UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ, FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE - TÂRGU MUREȘ
1945
GEORGE EMIL PALADE
596

COMPENDIUM

DER

CHIRURGISCHEN

OPERATIONSLEHRE

VON

Dr WENZEL VON LINHART

Königl. Bayr. Hofrath, Professor der Chirurgie und chirurgischen Klinik an der Julius-Maximilians-Universität, Oberarzt des Königl. Julius-Hospitales zu Würzburg, Königl. Bayr. Generalarzt I. Classe à la suite, Ritter des Civil-Verdienstordens der Bayr. Krone, sowie des Verdienstordens vom heil. Michael I. Classe, Ritter des Königl. Preuss. rothen Adlerordens III. Classe, Ritter des Königl. Bayr. Militär-Verdienstordens I. Classe, Ritter des Grossherzogl. Badischen Zähringer Löwenordens I. Classe mit Eichenlaub, Ritter des Schwedischen Nordsternordens, Inhaber des eisernen Kreuzes II. Classe am weissen Bande, Inhaber des Erinnerungszeichens vom Jahre 1866 sowie der Kriegsdenkmünze von 1870—71, Inhaber der silbernen Medaille der internationalen Conferenz der Genfer Convention von 1867, ordentliches Mitglied der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg, correspondirendes Mitglied der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Erlangen, der K. k. Gesellschaft der Aerzte und des Doctoren-Collegiums der medicinischen Facultät zu Wien, der Gesellschaft der Aerzte zu Stockholm, der Gesellschaft ungarischer Aerzte zu Pest, der Gesellschaft der Aerzte zu Athen, Ehrenmitglied des Vereins badischer Aerzte zur Förderung der Staatsarzneikunde.

1615

3 IUN 33

VIERTE

DURCHAUS UMGEARBEITETE UND VERMEHRTE AUFLAGE.

MIT 518 HOLZSCHNITTEN.

20 DEC 1960

I. HÄLFTE.

INST. MED. FARM. TG-MURES
ORV. TUD. GYÓGYSZ. INT. MVH.
Bibl. Centrala-Közgyógyi Könyvtár
Leltsz. 21.953/1195

10 AUG 1973

WIEN, 1874.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER.

DEC1958




UNIVERSITATEA
DE MEDICINĂ, FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE - TÂRGU MUREȘ
1945
GEORGE EMIL PALADE

Vorrede zur ersten Auflage.

Vorliegendes Compendium habe ich in der Absicht geschrieben, Schülern und Anfängern das Studium der operativen Chirurgie zu erleichtern. Ich will hier weder über die Motive sprechen, die mich zur Herausgabe dieses Werkchens bestimmten, noch will ich Vergleiche mit anderen ähnlichen Büchern anstellen. Beides überlasse ich denen, die es lesen. Es sei nur hier Folgendes erwähnt: Vor Allem habe ich der topographischen Anatomie eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, indem ich dieselbe ausführlich, jedoch mit steter Rücksicht auf die Einzelheiten der Operationen, abgehandelt habe. Dort, wo mir das Orientiren in den anatomischen Schichten (wie bei den Ligaturen der Arterien) besonders wichtig erschien, habe ich die Art und Weise der anatomischen Präparation einer Gegend angegeben, weil ich glaube, dass nur diese Art topographisch-anatomischer Studien wahren praktischen Nutzen bringt. Bei der Beschreibung der Operationen habe ich vorzüglich die Objectivität vor Augen gehalten, ich habe keiner Schule und keiner Mode gehuldigt. Bei Operationen, welche nach vielen und verschiedenen Methoden vollführt werden, versuchte ich letztere vorzüglich nach anatomischen und chirurgisch-technischen Verhältnissen zu gruppiren und zu benennen, wodurch der Anfänger eine bessere Uebersicht bekommt, als durch das Bezeichnen der Methoden nach ihren Erfindern.

Was das Geschichtliche betrifft, so sind grössere Abschnitte der Geschichte nicht streng chronologisch abgehandelt, sondern nach den Momenten zusammengestellt, welche die verschiedenen Verbesserungen und Fortschritte veranlasst haben.

Bei den einzelnen Enucleationen und Resectionen habe ich stets die besondere Geschichte jeder Operation vorangeschickt.

*

Die beigefügten Abbildungen gehören theils der Anatomie, theils dem operativen Theile an; letztere stellen namentlich bei Amputationen und Enucleationen meist nur die Richtungslinien der Schnitte und die gewonnenen Resultate dar, was mir mit wenigen Ausnahmen vortheilhafter schien, als die Fixirung und Abbildung eines einzelnen Momentes.

Ich mache durchaus keinen Anspruch auf Vollständigkeit dieses Werkchens, deshalb habe ich auch die Augen-, Ohren- und speciell-gynäkologischen Operationen weggelassen. Aber auch die plastischen Operationen habe ich nicht aufgenommen, und zwar deshalb, weil eine übersichtliche Darstellung derselben, mit Ausnahme der Rhinoplastik, blos eine Casuistik aller bekannt gewordenen Fälle sein kann, und dies ist ein viel zu grosses Thema für ein derartiges Compendium. Ebenso habe ich die Abscessöffnungen, Exstirpationen von Geschwülsten weggelassen, weil sich diese Operationen auch nicht in kurze Regeln fassen lassen und deshalb besser nosologisch-chirurgischen Werken angeschlossen werden.

Ob ich meinen Zweck, Schülern und Anfängern ein brauchbares Buch geschrieben zu haben, erreicht habe, darüber wird mich die Aufnahme desselben bei Studirenden einerseits und das Urtheil der Lehrer andererseits aufklären.

UNIVERSITATEA DE MEDICINA, FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE - TÂRGU MUREȘ 19 55 GEORGE EMIL PALADE

Dr. W. Linhart.

Vorrede zur vierten Auflage.

Die vorliegende vierte Auflage dieses Compendiums habe ich nicht nur den Fortschritten der operativen Chirurgie entsprechend vermehrt, sondern auch manche Capitel wesentlich verändert und einige neue mit entsprechenden Zeichnungen hinzugefügt. Im Ganzen blieb ich aber der ursprünglichen Anlage und Tendenz des Buches treu. Möge sich diese Auflage derselben freundlichen Aufnahme und wohlwollenden Beurtheilung erfreuen, wie die vorhergehenden!

Würzburg, im September 1873.

Dr. W. v. Linhart.

Inhalts-Verzeichniss.

Seite

EINLEITUNG XVII
Begriff einer chirurgischen Operation XVII
Acte der Operation XVII
Methoden XVII
Beurtheilung einer Operation im Allgemeinen XVIII
Vorbereitungen zur Operation XX
Mittel gegen den Schmerz XXI
Schwefeläther XXIII
Chloroform XXIV
Erscheinungen beim Anästhesiren XXV
Asphyxie und Tod XXX
Ausführung der Operation XXXIV
Nachbehandlung XXXVI

ELEMENTARE OPERATIONEN 1
I. Die Trennung 1
1. Blutige Trennung 1
A. In den Weichtheilen 1
a. Das Schneiden 1
b. Das Stechen 10
B. Trennung der Knochen 12
a. Das Schaben 12
b. Das Bohren 13
c. Das Meisseln 13
d. Durchtrennen der Knochen mit Scheeren und Zangen . . . 15
e. Das Sägen 17
1. Bogensägen 17
2. Blattsägen 20
3. Messer-, Stichsägen 20
4. Kettensägen 21
Heine's Osteotom 22
5. Die Rund- oder Trepansäge 27
f. Knochenfeilen 30
2. Mehr weniger unblutige Trennung 31
Die Ligatur 31

Seite

Das Aus-, Abreissen 34
Das Abquetschen 34
Aetzen und Brennen 38
A. Aetzmittel 38
B. Glüheisen 41
C. Die Moxa 43
Glühhitze durch den galvanischen Strom (Galvanokaustik) . . . 44
Die Fontenelle 52
Das Haarseil 54
Acupunctur 56
Elektropunctur 56
Das Impfen 57

II. Die Vereinigung 58
Heftpflaster 58
Die Naht 61
1. Die Knopfnaht 65
2. Die umschlungene Naht 70
3. Die Zapfennath 76
Sonstige Nähte 77

OPERATIONEN AN DEN BLUTGEFÄSSEN 80

Blutentleerung 81
1. Venaesectio (Phlebotomia) 81
2. Arteriotomie 91
3. Blutentleerung aus den Capillargefässen 92
A. Ansetzen der Blutegel 92
B. Das Scarificiren 96
C. Blutiges Schröpfen 97
Infusio, Transfusio 99
Infusio transfusoria 99

Blutstillung 106
A. Aeussere Blutungen 107
I. Arterielle Blutungen 107
II. Capilläre Blutungen 109
III. Venöse Blutungen 110
B. Innere Blutungen 112
Ligatur der Arterien 112
I. Ligatur getrennter Arterien in der Wunde . . . 112
II. Ligatur der Arterien in der Continuität 118
Ligatur der Arterien im Speciellen 127
A. Oberes Aortensystem 128
Unterbindung der Anonyma 130
Unterbindung der Arteria subclavia an der Trachealseite des Scalenus anticus und zwischen beiden Scalenis 132
Arteria vertebralis 133
Arteria mammaria interna 133

Seite

A. thyreoidea inferior 134
Carotis communis 134
Zweige der Carotis communis 139
Carotis interna 141
Carotis externa 142
A. thyreoidea sup. 143
A. lingualis 143
A. maxillaris externa 144
A. temporalis superficialis 144
A. occipitalis 144
A. auricularis posterior 145
A. subclavia ausserhalb der MM. scaleni (Axillaris über dem Schlüsselbein) 145
A. axillaris unter dem Schlüsselbein 150
Die Unterbindung der Axillaris von der Achselhöhle aus . . 153
A. brachialis 155
Zweige der A. brachialis 156
A. radialis 158
A. ulnaris 161
B. Unteres Aortensystem 162
Aorta abdominalis 163
Arteria iliaca communis 164
A. iliaca interna 166
A. iliaca externa 166
A. glutea 169
A. femoralis 170
A. poplitea 174
A. tibialis postica und peronea 177
A. tibialis postica 179
A. peronea 180
A. tibialis antica 180
Operation der Aneurysmen 182
Operationen der Varicocele 197
Operationen an den Varices der Extremitäten 205
Gefährlichkeit des Lufteintritts in verletzte Venen 206

OPERATIONEN AM NERVENSYSTEM 212
An den Centralorganen 212
An peripherischen Nerven 213
Operationen von Geschwülsten 213
Neurotomie und Neurektomie 213
Specielles darüber 216
Nervus trigeminus 216
Erster Ast (Ramus ophthalmicus) 216
Zweiter Ast (Ramus maxillaris superior nervi trigemini) 220
Neurotomie desselben 223
Neurektomie desselben 224

Seite

Dritter Ast des Trigeminus 234
I. Nervus mentalis 236
II. Nervus alveolaris inferior und mentalis im Unterkieferkanale 237
Neurotomie desselben 237
Neurektomie desselben 238
III. Nervus infra-maxillaris vor seinem Eintritte in den Unterkieferkanal 239
Neurotomie desselben 240
Neurektomie desselben 241
Nervi dentales posteriores superiores 242
Nervus zygomaticus (subcutaneus malae) 244
IV. Nervus lingualis 248
V. Nervus buccinatorius 252
VI. Nervus auricularis anterior (temporalis superficialis) . . . 253

OPERATIONEN AN DEN MUSKELN UND IHREN ANHÄNGEN . . . 256
Geschichte der Myotenotomie 256
Indicationen zur Tenotomie im Allgemeinen 257
Allgemeine Regeln zur Ausführung der Tenotomie 258
Heilungsprocess nach der subcutanen Tenotomie 261
Specielles über die Ausführung der Tenotomie 261
Subcutane Durchschneidung der Halsmuskeln 263
Subcutane Durchschneidung der Achillessehne . . . 267
Durchschneidung des mittleren Theiles der Aponeurosis plantaris und des kurzen Zehenbeugers . . . 268
Durchschneidung des Sphincter ani 269

OPERATIONEN AM KNOCHENSYSTEM 271
Von den Amputationen 271
a) Blutstillung während und nach der Operation . . . 272
b) Schnitt durch die Weichtheile 272
1. Der Zirkelschnitt 274
2. Der Lappenschnitt 276
3. Der Ovalairschnitt 277
Therapeutische Würdigung der Amputation 279
Die Amputation im engeren Sinne 282
Vorbereitung 282
1. Instrumentenapparat 282
2. Verbandstücke 283
3. Lagerung des Kranken 283
4. Stellung des Operateurs 283
5. Gehülfen 284
6. Blutstillung während der Operation 285
7. Wahl der Operationsstelle 287
Ausführung der Operation 288
1. Der Schnitt durch die Weichtheile 288
2. Durchtrennung des Knochens 294
3. Die Blutstillung 296

Seite
4. Nachbehandlung 296
Ueble Ereignisse nach der Operation 299
Die Amputationen im Besonderen 303
Amputationen an der oberen Extremität 303
Amputationen der Phalangen 303
Amputation des Mittelhandknochens des Mittel- und 4. Fingers 304
Amputation des Mittelhandknochens des Zeige- und kleinen Fingers 306
Amputation zweier Mittelhandknochen zugleich 307
Amputation aller 4 Mittelhandknochen 308
Amputation des Vorderarmes 309
Amputation des Oberarmes 314
Amputationen an der unteren Extremität 317
Amputatio phalangum 317
Amputatio ossium metatarsi 317
Amputation aller fünf Metatarsusknochen 317
Amputation einzelner Mittelfussknochen 319
Amputation des Unterschenkels 319
Amputation des Oberschenkels 327
Amputationen in der Contiguität. Exarticulationen, Enucleationen 331
Vorbereitung 331
Ausführung der Operation 331
Enucleationen an der oberen Extremität 334
Enucleation an den Fingern 334
Exarticulation in den 2 Interphalangealgelenken 335
Exarticulation eines ganzen Fingers im Metacarpo-Phalangealgelenke (totale Finger-Enucleation) 336
Enucleation aller vier Finger in den Metacarpo-Phalangeal-Gelenken 338
Enucleation in der Gelenksverbindung der unteren vier Carpusknochen mit dem Mittelhandknochen 339
Exarticulation des Daumens sammt seinem Mittelhandknochen 341
Enucleation des Mittelhandknochens des kleinen Fingers . . 342
Exarticulation des Mittelhandknochens des Zeigefingers . . . 343
Exarticulationen der Mittelhandknochen des Mittel- und Ringfingers 344
Exarticulation aller Mittelhandknochen im Carpo-Metacarpal-Gelenk 344
Exarticulation im Handgelenk 345
Exarticulation im Ellbogengelenk 349
Enucleation im Schultergelenk 352
Exarticulationen an der unteren Extremität 361
Allgemeine Betrachtung des Fusses 361
Enucleationen der Zehen 366
Exarticulation der Mittelfussknochen aus den Tarso-Metatarsal-Gelenken 366
Exarticulation einzelner Mittelfussknochen 368

Seite

I. Exarticulation eines einzigen Metatarsusknochens . . . 369
II. Enucleation zweier Metatarsusknochen 373
III. Exarticulation aller Metatarsusknochen oder Enucleation des Vorderfusses im Tarso-Metatarsalgelenk 374
Exarticulatio pedis in tarso 378
Amputatio talo-calcanea 391
Enucleatio tibio-tarsea 391
Enucleation zwischen Calcaneus und Talus mit Erhaltung des letzteren 398
Exarticulation im Tibio-Tarsal-Gelenk mit Zurücklassung des Hinterfortsatzes vom Fersenbeine 402
Exarticulatio genu 408
Gritti'sche Amputation 415
Therapeutischer Werth der Operation 416
Enucleation im Hüftgelenk 418

Von den Resectionen 425
Resectionen im Allgemeinen 425
Subperiostale Resection 429
Osteoplastik 431
Geschichte 433
Indicationen 433
Allgemeine Regeln 435
Therapeutischer Werth der Operation 439
Resectionen im Besonderen 440
Resectionen an der oberen Extremität 440
Resectionen der Phalangen 440
Resection der Mittelhandknochen 441
1. Resection der Diaphyse 441
2. Resection des Metacarpo-Phalangeal-Gelenks 441
3. Resection der Basis des Mittelhandknochens 441
4. Totale Resection der Mittelhandknochen 442
Excision des Mittelhandknochens vom Daumen 442
Resection der Carpusknochen 444
Resection des Handgelenkes 444
Exstirpation des Radius 447
Exstirpation der Ulna 447
Resection im Ellbogengelenke 447
Totale Resection 448
Partielle Resection 455
Resection im Schultergelenke (Decapitatio humeri) 456
Resection der Clavicula 461
Resectionen des Schulterblattes 464
Resectionen an der unteren Extremität 465
Resectionen an den Mittelfussknochen 465
Resection an den Fusswurzelknochen 466
1. Exstirpation des Sprungbeines 466
2. Resection des Calcaneus 467

Seite
3. Exstirpation des Os naviculare 471
4. Exstirpation des Würfelbeins 472
5. Die Exstirpation der Keilbeine 472
Resectio im Tibio-Tarsalgelenk 472
Resection des obereren Endes der Fibula 475
Excision der ganzen Fibula 475
Resection des Kniegelenks 475
Resection im Hüftgelenk 484
Resectionen am Kopfe 490
Trepanatio cranii 490
Perforation des Sinus frontalis 502
Resectionen an den Gesichtsknochen 503
Resectionen des Oberkiefers 503
a. Partielle Resectionen 512
b. Totale Resection eines Oberkiefers 514
Resectionen am Unterkiefer 516
I. Osteotomie 519
II. Resection mit Erhaltung der Continuität 520
1. Resection des Alveolarfortsatzes 520
2. Resection des unteren Randes vom Unterkiefer . . 520
3. Die Resection von Stücken der Kieferwandung . . . 520
III. Resection mit Aufhebung der Continuität 521
1. Resection des Kinnes 521
2. Resection einer Seitenhälfte des Körpers vom Unterkiefer 524
3. Exstirpation einer Hälfte des Unterkiefers sammt dem Aste 525
Resectionen am Stamme 528
Resection der Rippe 528
Resection der Wirbel 530
Trepanatio, Perforatio und Resectio sterni 530
Resection der Beckenknochen 531
Operation der Ankylose 531
Operation der Gelenkkörperchen 534
Operation bei der Nekrose 537
Operative Verfahren bei der Pseudarthrose 540

OPERATIONEN AN DEN HAUTGEBILDEN UND DEM BINDEGEWEBE 545
Operationen bei Entzündung des Nagelbettes 546
Operationen an Narben 550
Von den plastischen Operationen 553
Operationen der Geschwülste 563
Operationen an Schleimbeuteln 569
Operationen an den Ueberbeinen 570
Operationen an Abscessen 572
Entfernung fremder Körper in und unter der Haut 575

OPERATIONEN AN DEM GERUCHSORGANE 581
I. An der äusseren Nase 581
Operation bei schiefstehendem Nasenscheidewandknorpel . . 583

Seite

Subcutane Durchschneidung zur Geraderichtung der schiefen Nase 584
Rhinoplastik 584
1. Totale Rhinoplastik 584
2. Partielle Rhinoplastik 602
Wiederaufbau eingesunkener Nasen 613
Erweiterung und Eröffnung der Nasenlöcher 614
II. Operationen in den Nasenhöhlen 614
Entfernung fremder Körper aus der Nasenhöhle 616
Die Tamponade der Nasenhöhle 617
Operation der Nasenpolypen 619

OPERATIONEN AN DER MUND- UND RACHENHÖHLE 628
Allgemeine Betrachtungen 628
Operation der Hasenscharte 631
Operationen an den Lippen 643
I. Exstirpationen 643
II. Lippenbildung (Cheiloplastik) 645
Wangenbildung 656
III. Operation des Ektropiums der Lippen 656
IV. Mundbildung (Stomatoplastik) 660
Operationen im Boden der grossen Mundhöhle 662
Lösung des Zungenbändchens 662
Operation der Ankyloglottis 663
Operation der Ranula 664
Operation der Makroglossa 667
Operation des Zungenkrebses 668
Operation des Stotterns 676
Operationen am Isthmus faucium 678
Staphylotomia 678
Schliessung von Spalten im Gaumen 679
A. Staphylorrhaphie (Gaumensegelnaht) 679
B. Kauterisation 688
Uranoplastik 689
A. Bei angeborenen Spalten des Wolfsrachens 689
B. Bei erworbenen Löchern und Spalten im harten Gaumen 693
Tonsillotomia 694
Operation der Rachenpolypen 702
Operationen an den Speichelorganen 705
Exstirpation der Parotis 705
Exstirpation der Glandula submaxillaris 708
Exstirpation der Glandula sublingualis 709
Operation der Speichelfistel 710

OPERATIONEN AM HALSE 716
Bronchotomie 716
A. Laryngotomie und Laryngo-Tracheotomie 732
B. Tracheotomie 733

Seite

Katheterisation der Luftwege 737
Operationen bei Polypen im Larynx 739
Oesophagotomie 742
Katheterisiren der Speiseröhre 748
Entfernung fremder Körper aus der Speiseröhre . . . 751
Operationen an der Schilddrüse 755

OPERATIONEN AM THORAX 762
Exstirpatio mammae 762
A. Die Exstirpation eines kranken Knotens aus der Brust . . 765
B. Exstirpatio totalis mammae 766
C. Ablatio mammae totius (Amputatio mammae) 768
Paracentesis thoracis 769
Paracentesis pericardii 779

OPERATIONEN AM UNTERLEIBE 782
Paracentesis abdominis 782
Laparotomia 789
Enterotomia 790
Bildung einer Magenfistel 790
Bauchnaht 790
Enterorrhaphia 793
Operation des Anus praeternaturalis und der Fistula stercoralis 803
Operative Verfahren bei Unterleibshernien 809
Anatomie 809
Hernia inguinalis 813
„ umbilicalis 827
„ ventralis 829
„ femoralis 830
„ foraminis ovalis 836
„ ischiadica 837
„ perinealis 838
„ vaginalis 839
„ in recto 839
„ interna 839
Verfahren bei der incarcerirten Hernie 840
Herniotomie 843
a. Leistenhernie 845
b. Schenkelhernie 851
c. Nabelhernie 852
d. Hernia obturatoria 853
Operationsverfahren bei inneren Incarcerationen 857
Operation der freien Hernie 858
Operationen am Mastdarme 866
Untersuchung des Mastdarmes 866
Entfernung fremder Körper aus dem Mastdarme 868
Polypen des Mastdarmes 869
Organische Stricturen 870

Seite
Operation der Mastdarmfistel 871
Operationen an den Hämorrhoidalknoten 883
Operatio prolapsus ani 886
Operatio atresiae ani et formatio ani artificialis 890
Operation des Mastdarmkrebses 899

OPERATIONEN AN DEN MÄNNLICHEN GESCHLECHTSORGANEN . 908
Operation der Hydrocele 908
A. Hydrocele acquisita 911
B. Offene Hydrocele 918
C. Hydrocele cystica 919
Castration 919
Amputatio penis 923
Operation der Phimosis 928

OPERATIONEN AN DEN HARNORGANEN 934
Anatomie der Harnröhre und Blase 934
A. Beim Manne 934
B. Beim Weibe 947
Katheterisation 948
A. Solide Instrumente 949
B. Elastische Instrumente 952
Katheterisation der weiblichen Harnröhre 958
Lithotomia, Steinschnitt 958
A. Steinschnitt beim Manne 961
Hoher Blasenschnitt 964
Seitensteinschnitt 966
Bilateralschnitt 982
Mastdarm-Blasenschnitt 984
B. Steinschnitt beim Weibe 987
Lithotritia 992
Beim Manne 997
Beim Weibe 1002
Lithotlibie 1006
Entfernung fremder Körper 1006
A. Aus der Harnröhre 1006
B. Aus der Blase 1008
Operative Verfahren bei Stricturen 1009
Operationen bei den sogenannten Blasenhalsklappen 1028
Operative Verfahren bei Harnröhrenfisteln 1030
Operationen bei Hypospadie 1035
Operationen der Epispadie 1036
Operationen bei Ektopie der Blase 1037
Operationen bei der Harnverhaltung 1038
Punctio vesicae 1039

EINLEITUNG.

Begriff einer chirurgischen Operation.

Im weiteren Sinne heisst chirurgische Operation jede mechanische Hülfeleistung des Arztes, somit auch die Einrichtungen von Verrenkungen, Anlegung von Verbänden etc. Allein der Sprachgebrauch hat diesem Worte engere Grenzen gezogen. Man gebraucht nämlich diesen Ausdruck vorzüglich für jene mechanischen Hülfeleistungen, bei welchen eine absichtliche Verwundung der organischen Theile stattfindet, oder bei welchen mindestens chirurgische Instrumente in Gebrauch kommen, wie bei der Katheterisation, Steinzertrümmerung, Entfernung fremder Körper. Man hat wohl versucht, Operations- und Bandagenlehren zu vereinigen, allein diese Werke werden entweder zu voluminös oder zu kurz, und entsprechen dann keiner Anforderung vollständig.

Acte der Operation.

Eine jede grössere chirurgische Operation ist eine Reihe von elementaren Vorgängen, welche, in kleinere Gruppen zusammengestellt, die Operationsacte oder Momente darstellen. Diese werden gewöhnlich durch den Wechsel der Instrumente oder der verschiedenen Schichten des Operationsplanums bestimmt. Das Trennen der Operation in die einzelnen Momente hat aber blos didaktischen Werth.

Methoden.

Bei vielen Operationen lässt sich derselbe Zweck auf verschiedene Weise erreichen. Diese verschiedenen Arten der Durchführung einer Operation werden als Operationsmethoden bezeichnet.

Soll aber die Abänderung eines Operationsverfahrens den Namen „Methode“ verdienen, so muss sie einen wesentlichen Theil der Operation betreffen. Es gibt nur drei Punkte, in welchen eine Operation von einer anderen abweichen muss, um eine „andere Methode“ genannt werden zu können, nämlich:

a) Eine vollkommen verschiedene Form der Operationswunde, z. B. Lappen-, Zirkel-, Ovalairschnitt.

b) Eine bedeutende Versetzung des Operationsplanums, wie z. B. Blasenschnitt über der Symphyse, am Perinäum und durch den Mastdarm oder die periphere und centrale Ligatur der Arterien bei Aneurysmen.

c) Wenn durch die Abänderung eine Verschiedenheit im therapeutischen Werthe einer Operation entsteht, wie z. B. Herniotomie mit oder ohne Eröffnung des Bruchsackes.

Grössere Verschiedenheiten in einzelnen chirurgischen Heilverfahren sollten nicht als Methoden, sondern als ganz verschiedene Operationen bezeichnet werden, z. B. Lithotripsie und Lithotomie, Acupunctur der Aneurysmen und Ligatur. Unwesentliche Abänderungen einer Operation führen den Namen Varianten, häufig aber erst bei späteren Berichterstattern, da die Erfinder wichtiger Operationen und Methoden unwesentliche Umstände nicht berücksichtigen oder wenigstens keinen grossen Werth darauf legen.

Beurtheilung einer Operation im Allgemeinen.

Eine jede chirurgische Operation ist ihrem Wesen nach ein Heilmittel und ihr Zweck ist Erhaltung des Lebens oder des Lebensgenusses, allein jede grössere Operation ist zugleich eine Verletzung des Körpers, welche nothwendig eine nachtheilige Wirkung auf den Gesammtorganismus ausübt.

Folgende Umstände sind bei jeder Operation zu berücksichtigen:

a) Indication und Contraindication. Die Bestimmung, dass eine Operation in einem gegebenen Falle gemacht werden soll, ist die Indication.

In der Praxis ist die Indication das Endurtheil aus einer Menge von Erwägungen und Beurtheilungen und enthält als solches bereits alle Momente in sich, welche die Operation ausschliessen könnten (Contraindication); in Büchern jedoch sind die Indicationen gewöhnlich Aufzählungen von Krankheiten, bei welchen überhaupt eine Operation gemacht werden kann. Dabei ist es nothwendig, dass in einer zweiten Reihe jene Momente angegeben werden, welche bei Vorhandensein ge-

nannter Krankheiten die Ausführung der Operation verbieten (Contraindicationen).

Bei der Stellung einer Indication in einem gegebenen Falle muss man folgende Fragen beantworten:

1. Ist eine Heilung ohne Operation möglich?

Dies ist in den meisten Fällen sehr schwer zu beantworten, ja man findet häufig gerade hierin die differentesten Ansichten unter den ausgezeichnetsten Chirurgen. In vielen Fällen bleibt die Beantwortung dieser Frage der speciellen Erfahrung und subjectiven Ueberzeugung des Einzelnen überlassen.

2. Ist die Gefahr der Verwundung, welche die Operation setzt, nicht grösser als die Gefahr der bestehenden Krankheit?

Auch diese Frage ist schwer zu beantworten. Es kommen hier Nebenumstände aller Art, sowie auch ganz besonders der Zustand des Kranken in Betracht. Es lässt sich auch hierüber nichts Allgemeines sagen; auch ist man nie im Stande, die Folgen der Verwundung mit Gewissheit vorher zu sehen.

3. Hat der Operirte nach wirklicher Genesung einen Nutzen von der Operation?

Diese Frage muss insbesondere bei Amputationen, Resectionen und kosmetischen Operationen wohl erwogen werden. Leider begnügt man sich bei diesen Operationen häufig damit, dass der Kranke nicht gestorben ist; es gibt wohl Operationen, wo diese Frage gar nicht in Erwägung kommt, wie z. B. Tracheotomie, die Unterbindung eines grossen Gefässes, Herniotomie u. s. w., weil bei diesen die Lebensrettung die einzige Aufgabe ist.

Hat man in einem gegebenen Falle diese Fragen bejahend beantwortet, dann ist die Operation angezeigt.

b) Hier müssen wir noch einer anderen Frage gedenken, nämlich, wann eine Operation als Palliativmittel angewendet werden kann. In dieser Beziehung lassen sich folgende Fälle als Anzeigen für die Operation bestimmen:

1. Wenn die Operation ein Symptom einer Krankheit beseitigt, welches momentane Lebensgefahr mit sich führt, z. B. Tracheotomie wegen Erstickungsgefahr.

2. Wenn bei einer bestehenden allgemeinen Krankheit durch die Operation das Leben länger gefristet werden kann, z. B. Amputatio mammae in gewissen Fällen.

3. Wenn eine erfolgreiche Behandlung des Kranken ohne operativen Voract nicht eingeleitet werden kann, wie z. B. in vielen Fällen von Ascites.

4. Wenn die eigentlich angezeigte radicale Operation dem Kranken zu gefährlich wäre, z. B. Hydrocele bei alten decrepiten Leuten.

Vorbereitungen zur Operation.

Vor Allem muss der Kranke geistig und körperlich möglichst beruhigt sein, jede bedeutendere Aufregung kann den Erfolg der Operation vereiteln.

Man wähle wo möglich ein helles Local, wenn man bei Tage operirt. Wäre aber kein solches Local zu finden, so wende man künstliche Beleuchtung an und verdunkle das Zimmer so, als wenn man bei Nacht operiren würde.

Ein weiterer wichtiger Umstand ist die zweckmässige Lage des Kranken, welche nach Umständen verschieden ist. Bald die horizontale Rückenlage mit erhöhtem Kopfe und Oberkörper, bald eine sitzende Stellung. Letztere wird gegenwärtig, wo beinahe alle Kranken narkotisirt werden, seltener angewendet. In Krankenanstalten hat man gewöhnlich besondere Operationstische, die jedoch im Grunde genommen überflüssig sind. Namentlich sind die sehr complicirten aus vielen Theilen bestehenden nicht zweckmässig. Die wesentlichen Eigenschaften eines Operationstisches sind die, dass er hinlänglich feststehe und nicht zu breit sei, damit der gegenüber stehende Gehülfe nicht behindert ist, zweckmässig zu assistiren. Wenn man keinen eigenen Operationstisch hat, so operire man den Kranken im Bette, oder auf einem gewöhnlichen Tische, oder sonst irgend einem Möbel, welches dem Zwecke entsprechend eingerichtet wird. Es gibt eine sehr grosse Anzahl von Operationstischen sowie auch von Operationsstühlen, welche alle entbehrlich sind. Bei der Lagerung des Kranken, von der natürlich die Stellung des Operateurs immer abhängt, ist es nothwendig, dass der zu operirende Theil gut beleuchtet ist. Die zweckmässigste Stellung ist die, wenn das Licht von der linken Seite des Operateurs her auf's Operationsplanum fällt (vorausgesetzt, dass er mit der rechten Hand operirt). Die Beleuchtung von oben, wie sie in manchen Operationssälen eingerichtet ist, ist etwas umständlich und kostspielig.

Muss man künstliche Beleuchtung haben, so ist es zwar sehr vortheilhaft, wenn das ganze Zimmer hell mit Gas oder Oellampen beleuchtet ist, aber selbst bei der besten derartigen Beleuchtung ist es oft nöthig, kleine Wachs- oder Stearinkerzen in der Nähe des Operationsplanums von Assistenten halten zu lassen, am nöthigsten ist dies letztere bei Herniotomien, Laryngotomien etc.

Der Operateur sorge überdies für die gehörige Anzahl von Gehülfen und soll ja lieber mehr als weniger nehmen.

Namentlich ist in der neueren Zeit bei jeder Operation ein Gehülfe mehr nothwendig, als dies früher der Fall war, nämlich der, welcher die Narkose leitet. Wo es nur immer thunlich ist, soll der Operateur wenigstens einen Gehülfen haben, der den ganzen Gang der Operation kennt und im Nothfalle den Operateur selbst ersetzen könnte.

Man muss immer darauf sehen, dass der Kranke seine Einwilligung zur Operation gibt, bei Kindern oder Irrsinnigen müssen die Angehörigen, wenn solche da sind, ihre Einwilligung geben.

Ich kann es hier nicht genug hervorheben, dass man bei nicht dringender Gefahr die Kranken ja nicht überrede, ihnen die Operation und ihre Folgen unbedeutender darstelle, als sie sind. Man kann sich dadurch entsetzliche Fatalitäten bereiten. So kann es vorkommen, dass die Exstirpation einer kleinen Balggeschwulst am Kopfe durch Erysipel und Meningitis tödtlich werden kann.

Ohne Einwilligung auf seine eigene Verantwortlichkeit hin kann man operiren: bei grosser Lebensgefahr, wo periculum in mora ist, bei Betäubten, wie z. B. bei durch Hämorrhagie ohnmächtig Gewordenen, bei Asphyktischen, bei Apoplektischen etc.

Mittel gegen Schmerz bei chirurgischen Operationen.

Die Aerzte aller Zeiten und aller Völker suchten grosse Operationen unschmerzhaft zu machen und zwar sowohl aus Humanität als auch aus ärztlichen Rücksichten, da ein heftiger, lange andauernder Schmerz auf den körperlichen Zustand des Operirten von grossem Einfluss ist. Wir wollen nicht von jenen vor kurzer Zeit noch in Gebrauch gewesenen Mitteln sprechen, welche die Sensibilität und vorzüglich die Muskelthätigkeit herabsetzten, wie die Venäsection bis zur Ohnmacht, der Tartarus emeticus in refracta dosi, die Compression von Nervenstämmen,[1]) Opiate etc., sondern von den directen Anaestheticis. Directe Anaesthetica, welche den Menschen ganz betäuben, kannten die ältesten Völker,[2]) und

---

[1]) Man hat auch angerathen, durch fortwährendes Reden die Aufmerksamkeit des Kranken von der Operation abzulenken (Dupuytren). Cloquet soll seine Amputatio mammae gemacht haben, während die Kranke durch animalischen Magnetismus betäubt war.

[2]) So war nach Velpeau's Bericht der Stein von Memphis, pulverisirt und in Essig aufgelöst, als Anaestheticum bei Griechen und Römern in grossem Ansehen. — Ebenso das Decoct von Mandragora (Alraunwurzel), von der Dioscorides und Plinius berichten. — Im 13. Jahrhunderte hat Hugues de Lugues einen Schwamm, mit dem Safte verschiedener narkotischer Kräuter getränkt, seinen Kranken unter die Nase gebracht, und sie aus dem Schlafe wieder durch Riechen von Essig, dem Safte der Ruta graveolens u. dgl. erweckt.

vereinzelte Versuche von Anästhesirung wurden seit jeher zu allen Zeiten gemacht. Die Mittel wurden theils auf dem Wege der Respiration, theils auf dem Wege der Digestion beigebracht.

Allein diese Stoffe waren entweder Geheimmittel einzelner Aerzte oder einzelner Schulen und gingen mit diesen unter oder sie wurden aus Aengstlichkeit oder aus anderen Gründen von Aerzten selbst aufgegeben oder gar verboten (in Folge unglücklicher Resultate oder wegen Missbrauch).

Die in neuester Zeit empfohlenen Anaesthetica, Schwefeläther und Chloroform, wurden aber blitzschnell über die ganze Welt verbreitet, ja in der ersten Zeit nach ihrer Bekanntmachung experimentirten Laien ebenso mit den Anaestheticis; an manchen Orten gar früher als Aerzte. Diese beiden Mittel werden auf dem Wege der Respiration dem Organismus einverleibt.

Es scheint uns nöthig, einige Punkte der Respiration hier zu berühren.

Auf doppeltem Wege gelangt die Luft zum Kehlkopf: entweder durch die Nase oder durch den Mund. Während die respirirte Luft einen dieser Wege durchgeht, ist der andere abgeschlossen, es ist daher unmöglich, auf beiden Wegen zugleich Luft einströmen zu lassen.

Das Respiriren durch die Nase ist beim gesunden Menschen im ruhigen Zustande das gewöhnliche, natürliche und auch angenehmere, weil die Luft einen längeren Weg durch lange Kanäle zurücklegen muss.

Durch den Mund athmet der Mensch nur bei Verstopfung der Nase oder bei Athemnoth, oder bei Lähmung der Gaumen- und Kiefermuskeln, wo die Luft unwillkürlich einströmt. Immer ist das Athmen durch den Mund allein (ohne mit der Nase zu wechseln) unangenehmer und anstrengender, erregt sogar, länger fortgesetzt, besonders bei kalter, trockener Luft, bei manchen Menschen Husten. Ja starke, kurze Einathmungen durch den Mund bewirken oft einen leichten Grad von Betäubung (wie ich an mir selbst beobachtete).

Will man daher durch den Mund athmen lassen, so muss man die Nase verschliessen, denn sonst athmet der Mensch unwillkürlich durch die Nase. Daraus folgt, dass das Einathmen der Dämpfe eines Anästheticums durch die Nase für den Kranken entschieden angenehmer, während das Athmen durch den Mund sehr unangenehm ist und leicht zu

---

Mazat de la Montagne, Chirurg aus der Salernischen Schule, soll seine Kranken nur operirt haben, nachdem er ihnen ein von ihm selbst combinirtes Wasser reichte, wodurch sie in Schlaf verfielen. — Die Türken sollen sich in früherer Zeit vor der Beschneidung in einen anästhetischen Schlaf gebracht haben. — Nach Julien's Bericht sollen die Chinesen zu Anfang des 3. Jahrhunderts als Anästheticum ein berauschendes Präparat von Ma-yo angewendet haben.

momentaner Unterbrechung der Respiration von Seite des Kranken Veranlassung gibt, wobei die Kranken stets Dämpfe schlucken, was nachträgliche Uebelkeiten und häufig Brechen veranlasst. Auch husten die Kranken bedeutend, was oft eine längere Unterbrechung der Narkose nothwendig macht. Es kommen zwar die obengenannten Erscheinungen auch beim Athmen durch die Nase vor, aber viel seltener und nie so heftig.

Wenn man Mund und Nase zugleich den Dämpfen aussetzt, so kann dies wohl nur in der Absicht geschehen, dass, wenn der Kranke wegen widriger Empfindung einen der beiden Wege abschliesst, er dennoch Dämpfe des Anästheticums einathmen muss.

Schneller wirkt wohl das Athmen durch den Mund, aber sanfter und ruhiger ist der Eintritt der Narkose und ihre Dauer länger, wenn durch die Nase geathmet wird.

Schwefeläther.

Der Chemiker und Geognost Dr. Jackson in Boston hatte zufällig an sich selbst die Erfahrung gemacht, dass das Einathmen von Aetherdämpfen mit eintretender Bewusstlosigkeit auch gänzliche Empfindungslosigkeit hervorbringt. Seine sorgfältigen Beobachtungen und Versuche theilte er seinem Freunde, dem Zahnarzte Morton mit, welcher dieses Mittel bei Zahnextractionen anwendete und geheim hielt. Erst Dr. Warren aus Boston veröffentlichte die Anwendung des Aethers (16. October 1846), nachdem er eine grössere chirurgische Operation während der Betäubung mit Aether vorgenommen hatte.

Anwendungsart. Der Aether verdampft zu schnell, um auf einem Tuche oder Schwamme aufgegossen gebraucht werden zu können. Es hat daher schon Morton einen Inhalationsapparat erfunden, wo der Aether in einem abgeschlossenen Raume verdampfen kann, dadurch wird die eingeathmete Luft mehr mit Aetherdämpfen geschwängert. Dieser Apparat besteht aus einer Glaskugel mit zwei Hälsen, an deren einem das Mundstück befestigt war, indessen durch den anderen Luft in die Glaskugel strömte, auf deren Boden sich einige mit Aether getränkte Schwämmchen befanden. Der Rücktritt der ausgeathmeten Luft in den Ballon ward durch ein unter dem Mundstück befindliches Ventil verhindert.

Dieser Apparat entspricht zwar vollkommen allen Anforderungen, die man an einen Aetherinhalationsapparat machen kann, allein es wurden in einer kurzen Zeit eine unzählige Menge von Aetherisationsapparaten erfunden, welche mitunter sehr complicirt und deswegen unpraktisch sind.

Im Wesentlichen besteht jeder Apparat aus einem auf den Mund oder Mund und Nase passenden Ansatzstück, dann dem Behälter für den Aether. Die einzuathmende Luft kann entweder fortwährend zuströmen oder sie ist in einer Blase, gewöhnlich aus Goldschlägerhäutchen oder einer Rindsblase eingeschlossen. Die Blase muss so viel atmosphärische Luft enthalten, als der Mensch während des Aetherisirens zum Leben bedarf, denn sonst ist er der Erstickungsgefahr ausgesetzt.

Reiner Aether darf Lackmuspapier nicht röthen und muss bei einer Temperatur von 16° R. auf die Hand getropft augenblicklich verdunsten[1]), nicht fuselartig riechen, und auch nicht ätzend auf die Lippen wirken.

Man verfährt gewöhnlich so, dass man zuerst dem Patienten den Apparat vor den Mund oder vor Mund und Nase bringt, und ihn an das Respiriren durch den Apparat gewöhnt; dann träufelt man etwas Aether, anfangs einige Tropfen, dann immer mehr in die Blase.

Gewöhnlich husten anfangs die Patienten und wollen den Apparat wegreissen, aus Angst zu ersticken. In diesem Falle entfernt man für einen Augenblick den Apparat und lässt den Kranken einige Athemzüge machen, wobei derselbe tief inspirirt. In dieser Weise verfährt man so lange, bis der Kranke gänzlich gefühllos ist.

Da die Erscheinungen während der Narkose mit Aether und Chloroform im Wesen dieselben sind, wollen wir sie später anführen, und zugleich auf den Unterschied zwischen Aether und Chloroform Rücksicht nehmen.

Chloroform.

Kurz nach der Einführung des Schwefeläthers hatten in Deutschland Heyfelder beim Menschen und Bibra bei Thieren; in Frankreich Flourens mit diesem Stoffe experimentirt; allein die Aetherisationsmanie hat auf die Veröffentlichung dieser Thatsachen nicht geachtet, bis durch Simpson von Edinburgh aus dieses Mittel (1849) nach Deutschland verpflanzt schnell dem Aether den Vorrang ablief.

Das reine Chloroform muss klar sein, neutral reagiren, in Wasser getropft dasselbe nicht trüben, und muss in krystallhellen Tröpfchen Tage lang darin verbleiben; auch darf es nicht brennen.

Anwendungsart. Viele Aerzte ziehen auch hier Inhalationsapparate vor. Sie sind jedoch hier überflüssig. Ich nehme gewöhnlich ein mehrfach zusammengelegtes Tuch, träufle auf die eine Seite des-

[1]) Weil sich der Aether sehr leicht entzündet, so ist die Vorsicht dringend anzurathen, dem Aetherapparate mit einem Lichte fern zu bleiben.

selben eine gewisse Quantität Chloroform und halte das gebogene Tuch so vor Mund und Nase, dass unten frei atmosphärische Luft zuströmen kann. Der obere Rand des Tuches wird über die Nasenwurzel und die Seitenfläche der Nase gelegt und etwas eingedrückt, damit die Dämpfe nicht die Augen belästigen. Häufig lege ich in die Compresse ein Stück feinen Badeschwammes, auf den ich das Chloroform giesse. Ein genaues Abmessen der Quantität des anzuwendenden Chloroforms ist nicht nöthig, hat auch deswegen keinen Nutzen, weil die nothwendige Quantität sehr verschieden ist; während nämlich manche Menschen nach einigen Athemzügen vollständig chloroformirt sind, werden andere erst nach dem Gebrauch von einer Unze und darüber betäubt.

Man nehme die Chloroformirung nach der Digestion vor, beruhige den Kranken während der ersten Athemzüge, da unruhige oder ängstliche Kranke sehr schwer zu chloroformiren sind. Auch die Umgebung des Kranken muss sich ruhig verhalten.

Da die meisten Kranken den Geruch des Chloroforms bei den ersten Athemzügen nicht vertragen und heftig husten, so ist es gut, zuerst einige Tropfen Chloroform aufzuträufeln, und dem Kranken das Tuch oder den Schwamm allmälig zu nähern; sobald der Kranke athmet ohne zu husten, dann führe man den Lungen so viel Chloroformdämpfe zu, als nur möglich. Sobald die Musculatur erschlafft ist, und der Kranke Kneipen, Stechen etc. ohne zu reagiren erträgt, ende man sogleich die Narkose, da dieselbe nach Entfernung des Anästheticums immer noch steigt. Die Operation beginne sogleich, nachdem die Muskelerschlaffung eintritt. Wenn die Operation länger dauert, so wiederhole man das Chloroformiren, sobald der Kranke Schmerzensäusserungen durch Verzerrung der Gesichtsmuskeln kund gibt. Es wäre überflüssig, zu warten, bis der Kranke die Extremitäten bewegt, denn dann müsste die Operation sistirt werden, was in manchen Fällen für den Gang der Operation, und selbst für das Wohl des Kranken sehr nachtheilig sein kann. Bei wiederholter Narkose sei man noch viel vorsichtiger und ende sogleich wieder, sobald Erschlaffung des oberen Augenlides und der Gesichtsmuskeln wahrgenommen wird.

Erscheinungen beim Anästhesiren.

1. Anfangs husten die Patienten gewöhnlich, später stellt sich ein Gefühl von Athemnoth ein, welches oft so stark ist, dass die Patienten den Apparat wegzureissen suchen, ja oft gerathen sie, wenn man den Apparat nicht entfernt, in so heftige Bewegungen, dass sie kaum zu überwältigen sind. In diesem Falle entferne man sogleich den Apparat, denn sonst kann es geschehen, dass die Kranken asphyktisch werden.

Man gönne ihnen einige Athemzüge reiner Luft. Diese Erscheinung kommt beim Athmen durch den Mund, bei verschlossener Nase häufiger vor, gleichviel ob Aether oder Chloroform eingeathmet wurde.

2. Die weitere Folge des Einathmens ist das Schwinden der Sinnesfunctionen, sie sehen und hören falsch, später gar nicht.

3. Die Gehirnthätigkeit wird gestört. Dies zeigt sich durch Irrereden, Gesticulationen aller Art, Singen, Schreien etc.

4. Später zeigt sich gestörte Innervation der Muskeln, die verschiedenartigsten Krämpfe, Zittern, Zuckungen, Trismus, Contractionen der Extremitäten, Aufrichten des ganzen Körpers oft mit unglaublicher Kraft. Diese letztere schwindet, es tritt ein Ausdruck von Müdigkeit an ihre Stelle, die Extremitäten fallen an der Seite des Rumpfes herab, dieser sinkt zusammen.

5. Endlich hört fast gleichzeitig mit dem Eintritte der Muskelerschlaffung die Empfindung auf. Sehr viele Kranke ziehen anfangs die Dämpfe nicht auf respiratorischem Wege ein, sondern verschlucken dieselben, was meistens zu lange dauerndem Erbrechen führt, man muss deshalb die Kranken darauf aufmerksam machen und ihnen rathen, ganz ruhig fortzuathmen.

Wenn man den Kranken bei eintretender Muskelerschlaffung kneipt oder sticht, so reagirt er oft durch Contractionen, gewöhnlich an der Stelle, wo er gereizt wird. Reagirt er aber nicht, so hat man noch nicht immer die Gewissheit, dass er unempfindlich ist (wie später gezeigt werden wird).

6. Respiration und Puls sind anfangs beschleunigt; dann werden beide langsamer, im Stadium der Exaltation beschleunigt sich der Puls wieder und wird dann schwächer. Das Schwächerwerden des Pulses steht nicht direct mit der Chloroformwirkung in Verbindung, sondern es ist Folge der eintretenden Hinfälligkeit und des Schlafes. Häufig schnarcht der Kranke wie ein Apoplektischer (dies ist bei Chloroform, besonders wenn es durch die Nase geathmet worden ist, weniger der Fall). Die Haut ist häufig mit kaltem Schweisse bedeckt, das Gesicht bald livid, bald blass, die Extremitäten kalt.

Diese Erscheinungen treten nicht immer in derselben Ordnung und auch nicht immer alle ein. Häufig, und vorzüglich bei zarteren Individuen, gleicht der ganze Hergang der Anästhesirung mehr einem gesunden ruhigen Schlafe.

Bei der Chloroformnarkose habe ich sehr häufig früher oder später, oft nach einigen Athemzügen schon ein Stillstehen der Respiration beobachtet, welches häufig der Ausgangspunkt der Asphyxie ist; sobald ich das bemerke, suche ich durch Reize auf die Magengrube unterhalb des Schwertknorpels die Thätigkeit des Zwerchfelles und des Brust-

korbes anzufachen oder ich gehe gleich zu künstlicher Respiration über, gerade so, als ob die Asphyxie schon ganz ausgebildet wäre (s. später).

Die Dauer des Betäubungszustandes ist sehr verschieden, hängt auch von sehr vielen Umständen ab; im Allgemeinen dauert die Betäubung bei Chloroform länger.

Schmerzgefühl während der Operation. Auch hierin gibt es Verschiedenheiten, denn nicht alle Kranken kommen zu demselben Grade von Gefühllosigkeit. Manche fühlen den ganzen Schmerz der Operation, können jedoch ihr Gefühl nicht kund geben. Andere fühlen wohl den mechanischen Vorgang der Operation, aber keinen Schmerz[1]), noch Andere geben wohl während der Operation Zeichen des Schmerzes von sich, wissen aber nichts von Allem, sobald sie erwacht sind.

Die Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinungen wird wohl immer schwierig bleiben.

Erwachen aus der Narkose. Dieses ist auch so ziemlich verschieden sowohl in Bezug der Zeit als der Erscheinungen, die dabei vorkommen. Im Allgemeinen ist das Erwachen nach Aether wohl schneller als nach Chloroform, aber es bleibt häufig ein rauschähnlicher Zustand zurück, in welchem die Kranken unendlich geschwätzig werden, und der oft länger als eine halbe Stunde dauert, während bei Chloroform der eigentliche Schlaf länger dauert, aber das Erwachen ist mit Einem Male vollständig. Die unangenehmen Gefühle, wie Kopfweh, Uebelkeiten, Brechen u. s. w. hängen von den verschiedensten Umständen ab und kommen eben so oft bei Chloroform als bei Aether vor; im Allgemeinen sind alle unangenehmen Zufälle (besonders Uebelkeiten und Brechen) häufiger beim Athmen durch den Mund.

Dauer des Einathmens. Diese unterliegt bei beiden Mitteln unendlichen Verschiedenheiten. Die beiden Extreme sind, dass es Kranke gibt, die auf gar keine Weise zu narkotisiren sind, und andere, welche innerhalb einiger Secunden vollkommen betäubt werden, ja es gibt Leute, welche wiederholt durch Chloroform nicht betäubt wurden, durch Schwefeläther jedoch gleich narkotisirt waren und umgekehrt.

Der Grund dieser Verschiedenheiten lässt sich wohl nie genau ermitteln; so viel ist jedoch gewiss, dass eine stärkere geistige oder gemüthliche Aufregung ein auffallendes allgemein giltiges Hinderniss der Narkose ist, welches bei jeder Constitution und Lebensweise des Kranken vorkommen kann. Die Gewöhnung an geistige Getränke ist kein absolutes Hinderniss, gewöhnlich aber bleiben solche Kranke lange im Zustande der Exaltation, besonders beim Aether.

[1]) Der erste Patient, den Dumreicher mit Schwefeläther betäubte (1846), wurde am Unterschenkel amputirt; er besprach jeden Act der Operation unter fortwährendem Lachen; nachdem er erwachte, wusste er von Allem nichts.

Physiologie der Anästhesirung. Diese ist so gut wie unbekannt. Die stichhaltigste Hypothese ist die, dass beide Stoffe in das Blut aufgenommen werden und secundär vom Gehirn aus auf die peripheren Nerven wirken, ähnlich alkoholischen Getränken, nur natürlich intensiver[1]).

Ob die beiden Stoffe, Aether und Chloroform, auch eine besondere specifische Wirkung haben, ist trotz der vielfachen Arbeiten nicht einmal annäherungsweise ausgemacht.

Unterschied zwischen Aether und Chloroform. Im Wesentlichen gibt es keine Verschiedenheiten, denn die Erscheinungen, sowie der Endzweck sind dem Wesen nach dieselben; allein es besteht doch in einigen Stücken ein Unterschied, der, wie die Mehrzahl der unbefangenen Chirurgen zugibt, zu Gunsten des Chloroforms spricht.

Die Vorzüge desselben vor dem Aether sind folgende:

1. Das Chloroform wird leichter eingeathmet, es riecht und schmeckt angenehmer und seine Dämpfe reizen bei den ersten Athemzügen nicht so leicht zum Husten.

2. In der Regel braucht man kleinere Gaben von Chloroform als von Aether, um völlige Betäubung zu erzielen.

3. Kommt die Betäubung in kürzerer Zeit zu Stande, da der Zustand der Exaltation, welcher beim Aether so lästig und oft das einzige zu erzielende Resultat ist, beim Chloroform sehr kurze Zeit dauert, oft ganz fehlt.

4. Die Betäubung hält länger an[2]) und beim Erwachen sind die ungenehmen Nachwirkungen, wie: Uebelkeit, Kopfschmerz etc. bei den meisten Leuten nicht so bedeutend.

So auffallend die eben genannten Vorzüge des Chloroforms sind, so ist dasselbe wieder von der anderen Seite viel gefährlicher als der Aether.

Die bei der Chloroformnarkose eingetretenen Todesfälle sind schon so zahlreich geworden, dass es wirklich die Aufgabe jedes Arztes ist, möglichst auf die Mittel zu sinnen, welche die Gefahr vermindern oder gänzlich beseitigen. Es sind wohl allerdings auch von Aethernarkose tödtlich abgelaufene Fälle bekannt, aber doch bei Weitem nicht so zahlreich, und ich möchte sagen, nicht so sorgfältig und rein beobachtet. Zu wiederholten Malen hat man Versuche gemacht, das Chloroform unschädlicher zu machen, indem man ihm verschiedene Stoffe beisetzte,

---

[1]) Von Thieren ist es nach den Experimenten des k. k. Thierarztes Seiffert in Wien gewiss. Ich selbst trank die Milch einer ätherisirten Kuh und habe mich überzeugt, dass sie ganz nach Aether roch und schmeckte.

[2]) Dies allein würde genügen, um dem Chloroform den Vorzug zu geben, natürlich für längere Operationen.

oder man suchte das Chloroform geradezu durch andere Stoffe zu ersetzen. Ersatzmittel für das Chloroform kann höchstens nur Schwefeläther sein. Alle übrigen Anaesthetica, deren viele schon bekannt wurden, haben sich nicht bewährt. Dahin gehört das in der letzten Zeit bekannt gewordene Amylen, welches nebenbei den Nachtheil hat, dass es ausserordentlich penetrant riecht, und nicht nur den Patienten, sondern alle Umstehenden zum Husten reizt.

Von vielen Seiten werden Mischungen von Chloroform und Aether in den verschiedensten Verhältnissen empfohlen; ich habe vor mehreren Jahren sehr verschiedenartige Mischungen von Chloroform und Aether versucht und habe gefunden, dass bei überwiegender Aetherquantität die Narkose wesentlich eine Aethernarkose ist mit allen den Erscheinungen, die wir oben angegeben haben. Bei überwiegender Chloroformquantität aber war die Narkose vollständig Chloroformnarkose, so dass unter Umständen auch hier gewisse gefahrdrohende Erscheinungen vorkamen. Ich habe zuletzt diese Mischung ganz aufgegeben und versuchte die von Snow empfohlene Mischung von Chloroform und Alkohol. Snow empfahl gleiche Theile von beiden Stoffen, was ich jedoch nicht zweckmässig fand, indem die Narkose sehr spät eintrat und kurze Zeit dauerte. In einem Falle währte ein Alkoholrausch, nachdem die eigentliche Narkose bald vorüber war, gegen 4 Stunden, wobei der Kranke sehr heiter und lebhaft war; ich habe daher den Alkohol vermindert, und zwar im Verhältniss von 1 : 3, später habe ich noch etwas weniger Alkohol genommen und zwar im Verhältniss von 1 : 4, und diese Mischung hat sich mir jetzt in allen Fällen als sehr zweckmässig bewährt. Die Narkose ist so stark wie die des Chloroform, jedoch tritt dieselbe sehr ruhig ein, die Kranken verändern während der ganzen Narkose weder ihre Farbe noch ihre Gesichtszüge und erwachen leicht, seltener von Brechneigungen und Erbrechen geplagt.

Die Anwendungsart dieses Mittels ist ganz dieselbe, wie die des Chloroform, nur habe ich gefunden, dass es besser ist, die beiden Substanzen unmittelbar vor dem Gebrauch zusammenzumischen, etwas aufzuschütteln (wobei die Flüssigkeit etwas trübe wird, sich aber alsbald wieder aufklärt), und dann auf das Tuch oder den Schwamm aufzuträufeln; lässt man nämlich das Gemisch länger stehen, so wirkt es nach meiner Erfahrung schlechter, namentlich dauert es sehr lange, bis der Kranke betäubt ist. Ich will nicht behaupten, dass dieses Mittel ein absolut gefahrloses ist, aber so viel kann ich behaupten, dass ich, seit ich dieses Mittel anwende, nie asphyktische Zustände, nicht einmal gefahrdrohende Erscheinungen bemerkte.

Asphyxie und Tod.

Wir müssen zweierlei Arten von Asphyxie und Tod unterscheiden, welche beim Narkotisiren vorkommen können. Die eine Art ist durch zufällige ausserhalb des Chloroform liegende Umstände bedingt, und dahin gehören verschiedene Erstickungsarten. Abgesehen von den offenbar als Fehler beim Narkotisiren anzusehenden Absperrungen der Luft durch Anlegen eines Tuches an Mund und Nase u. dgl. m. können Erstickungen auf folgende Weise hervorgerufen werden: 1. durch Schleim, der in der Stimmritze festgekeilt werden kann, ebenso Blutgerinnsel, welche besonders bei Operationen im Gesichte oder im Munde an die Rima respiratoria gelangen können. 2. Wenn bei Undurchgängigkeit der Nase Trismus eintritt; die Undurchgängigkeit der Nase kann auf verschiedene Weise herbeigeführt werden, so durch einfache entzündliche Schwellung (Schnupfen) und durch Polypen.

Auch kann die Undurchgängigkeit der Nase eine habituelle sein oder plötztlich entstehen[1]).

Eine andere Art des Todes und der Asphyxie, leider die häufigere, ist die, welche im Chloroform selber liegt. Unter den verschiedenartigsten Verhältnissen und unter den mannigfachsten Erscheinungen tritt Asphyxie und Tod ein. Wenn man bedenkt, dass mit einem und demselben Chloroform Hunderte, ja Tausende von Menschen betäubt wurden und ein Einziger darunter starb, so ist es natürlich, dass man dem Chloroform als solchem keine absolut tödtliche Wirkung zuschreiben kann. Man hat daher, um diese merkwürdige Erscheinung zu erklären,

[1]) Ich halte es für nothwendig, hier folgenden Fall zu erzählen, den ich als Assistent an der chirurgischen Klinik des Professor Dumreicher in Wien beobachtet habe. Ein Mädchen mit einer sehr spitzen Nase, sehr dünnen Nasenflügelknorpeln und einer breiten häutigen Ausfüllungsmembran zwischen dem Nasenflügel und dem dreieckigen Nasenknorpel wurde narkotisirt; nach kurzer Zeit traten Erscheinungen der Asphyxie ein; bei der Entfernung der Compresse zeigte es sich, dass bei vorhandenem Trismus die Seitenwand der Nase durch den äusseren Luftdruck beiderseits fest an das Septum gedrückt und so die Nasenhöhlen verschlossen waren. Als ich dies bemerkte, führte ich schnell ein geschlossenes Federmesser in die eine Nasenöffnung und hob die Seitenwand der Nase vom Septum ab, wobei augenblicklich mit deutlich hörbarem Geräusch die Luft in die Nase eindrang. Nach wenigen Athemzügen öffnete die Kranke die Augen und kam zum Bewusstsein. Diese Beschaffenheit der Nasenflügel kommt ziemlich häufig vor und ich habe oft gesehen, dass solche Menschen oft zum Scherz schnell und tief athmeten, wobei jedesmal die Seitenwand der Nase an das Septum anschlug und beide Nasenhöhlen wie durch Ventile verschlossen wurden. Es ist dies ein anscheinend unbedeutender Moment; aber es schien mir wichtig, den Fall anzuführen, da er leicht übersehen werden kann.

zu den Verschiedenheiten der Individualität seine Zuflucht genommen. Aber es hat sich gezeigt, dass man in dieser Beziehung gar keinen Anhaltepunkt gewinnen kann, indem ebenso Tuberculöse oder mit Herzfehlern behaftete mit Glück schon narkotisirt wurden, ebenso die reizbarsten wie die torpidesten Menschen. Ich habe nur einen einzigen Zustand gefunden, der das Chloroform contraindiciren kann, nämlich ein bedeutendes Lungenemphysem; dieses aber auch nur dadurch, dass bei der Lähmung der Thoraxmuskel, welche bei der so mühsamen Respiration angestrengt werden, die Respiration verhindert wird. Es ist also auch dieser krankhafte Zustand nicht in specifische Beziehung zum Chloroform als solchem zu bringen.

Auch die Quantität des Chloroforms gibt uns keinen Anhaltepunkt zur Erklärung der Asphyxie oder des Todes. Selbst die Qualität des Chloroforms lässt bis jetzt keinen Anhaltepunkt finden.

Ich muss gestehen, dass ich unter solchen Umständen an die Möglichkeit einer Zersetzung der Chloroformdämpfe glaube, wenn sie auch bisher nicht nachgewiesen ist. Vielleicht können verschiedenartige Zersetzungen vorkommen, bedingt durch Exhalationen von dunstförmigen Stoffen während der Exspiration. Es ist aber auch möglich, dass das eigentliche uns unbekannte Nervenleben im Spiele ist. Ich erinnere blos an jene Chloroform-Todesfälle, deren Zahl ziemlich gross ist, wo der Tod stundenlang nach der Wirkung des Chloroform eintritt, wo die Kranken viele Stunden bei Bewusstsein waren und plötzlich wie vom Blitze getroffen zusammenstürzten.

Eine physikalische Erklärung des Chloroformtodes haben wir zur Stunde nicht und es ist auch bei unseren Untersuchungsmitteln nicht leicht zu erwarten, dass wir darüber so bald eine Aufklärung bekommen. Die Sectionsergebnisse bei so verunglückten Menschen haben auch nicht den geringsten Anhaltepunkt gegeben; nur haben sie den Nutzen gebracht, dass man gegenwärtig an einen Blutaustritt in's Gehirn nicht mehr denkt. Die chemischen Untersuchungen und Experimente an Thieren haben die widersprechendsten Resultate geliefert, so dass wir gegenwärtig lediglich auf Beobachtungen am Krankenbette beschränkt sind, und es erscheint als Pflicht, alle hierher gehörigen Beobachtungen zu veröffentlichen.

Da wir gar keinen Anhaltepunkt zur Erklärung des Chloroformtodes haben, so müssen wir wenigstens die Erscheinungen genau kennen, unter welchen die Asphyxie eintritt, und in dieser Beziehung finden wir Folgendes:

1. Dass die Kranken im Gesicht livid werden, Schaum vor dem Munde, blaue Lippen und stark injicirte Conjunctiva haben und bedeutend röcheln, bevor sie sterben, wie Apoplektische.

2. Dass manche sehr ruhig zu schlafen scheinen, und die immer schwächer werdende Respiration und der Herzschlag ganz aufhören, nachdem das Chloroform schon längere Zeit nicht mehr einwirkt.

3. Respiration und Herzschlag hören plötzlich auf wie bei vom Blitz Getroffenen.

4. Sind schon viele Fälle bekannt geworden, wo die Kranken aus der Narkose erwachten, kürzere oder längere Zeit, ja viele Stunden bei Bewusstsein waren und plötzlich starben oder wenigstens asphyktisch wurden.

Die Mittel gegen die Chloroform-Asphyxie sind lediglich curativ; denn alle bisher genannten Vorbauungsmittel können die Chloroformasphyxie nicht verhüten, namentlich deswegen, weil dieselbe unter den verschiedensten Erscheinungen in sehr verschiedener Zeit auftreten.

Aber auch die meisten der curativen Mittel sind werthlos bei wirklicher Asphyxie. Zu diesen gehören ganz vorzüglich die Riechmittel sowie auch das Frottiren der Glieder; denn ein Mensch, der die grösste Operation nicht spürt, kann doch auf solche Reize nicht reagiren. Das Anspritzen mit kaltem Wasser kann nur bei gefährlichen Erscheinungen, nicht aber bei wirklicher Asphyxie einen Nutzen bringen. Wenn man vom Anspritzen mit kaltem Wasser bei gewissen gefahrdrohenden Erscheinungen einen Erfolg haben will, so muss dasselbe mit einer starken Spritze und ziemlicher Kraft auf die Magengrube und erst später an den Hals gebracht werden.

Das wichtigste und ich möchte sagen einzige Mittel ist die künstliche Respiration, und zwar durch rhythmisches Zusammendrücken der Brust oder des Bauches.

Ulrich empfiehlt das Zusammendrücken des Bauches, wodurch das Zwerchfell emporgetrieben, dadurch der Brustkorb verengt wird; bei nachlassendem Druck auf die Bauchdecken steigt das Zwerchfell durch seine Elasticität herab und es muss Luft in die Lungen eindringen, nachdem durch die erste Manipulation Luft aus den Lungen ausgetrieben wurde. Ich habe jedoch gefunden, dass das Zusammendrücken des Brustkorbes selbst rascher und sicherer zum Ziele führt, indem die künstlichen Exspirationen viel kräftiger ausgeführt werden können. Ich verfahre hierbei in folgender Weise: Das untere Ende des Brustbeines wird durch eine flach aufgelegte Hand stossweise gegen die Wirbelsäule gedrückt, dabei zischt die Luft sehr rasch und bei allen Menschen, selbst bei den schlaffsten Bauchdecken, mit hörbarem Geräusche heraus. Ich habe schon mehrmal mit dieser Manipulation Asphyktische zum Leben zurückgerufen, und zwar liess ich in einem Falle, in welchem nach den ersten Athemzügen wieder Puls und Respiration aufhörten, durch eine halbe Stunde lang diese Manipulation fortsetzen.

Man muss, wie auch Ulrich angibt, längere Zeit nach dem ersten selbstständigen Athemzuge diese Manipulation fortsetzen, da man erst dann einigermassen sicher ist, wenn der Kranke ruhig athmet und die Augen öffnet. Leider aber ist man aber auch dann noch nicht ganz sicher, indem, wie die Erfahrung gezeigt hat, stundenlang nach dem Erwachen aus der Narkose neuerdings Asphyxie oder Tod eintreten kann.

Friedberg hat in einem Falle, in welchem die Compression des Bauches nicht zum Ziele führte, die Elektricität mit Nutzen angewendet, indem er die vorderen Befestigungen des Zwerchfelles an den falschen Rippen und am Brustbein reizte. Es ist jedoch dieses Mittel schon deshalb nicht so hoch anzuschlagen, wie die künstliche Respiration, weil es nicht so schnell angewendet werden kann und am Ende die Contractionen des Zwerchfelles auch nicht ganz sicher durch die Elektricität hervorgerufen werden. Jedenfalls ist hier schleunige Hülfe das Wichtigste und in dieser Beziehung ist die Compression des Thorax in der oben angegebenen Weise das Beste. Ich muss noch hier bemerken, dass die Compression des Thorax von den Seiten her keine so kräftige Wirkung äussert, wie das Niederdrücken des unteren Endes vom Sternum.

Das Einblasen von Luft nützt, wie überhaupt bei Scheintodten so auch hier, selten.

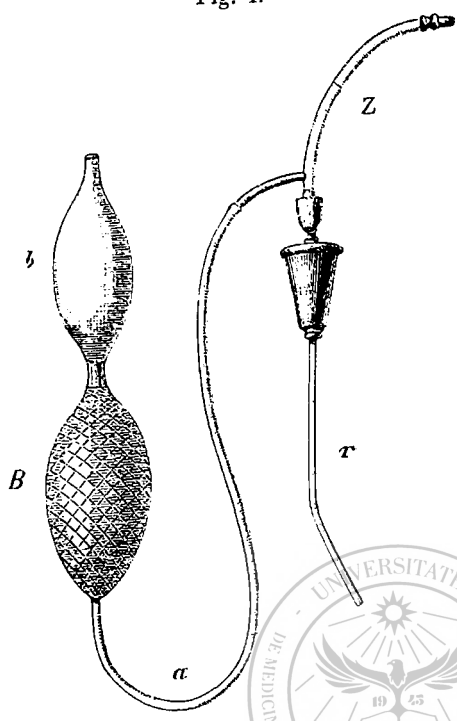
Erwähnt sei ein in Frankreich empfohlenes Mittel, den Kranken so umzukehren, dass der Kopf der tiefste Theil ist; dieses Verfahren beruht offenbar auf einer der vielen falschen Theorien, nach welcher nämlich das reichlichere Blut im Gehirn das Chloroform auspressen soll.

Bei uns wird gewöhnlich der Kranke emporgerichtet; dies aber offenbar nur aus dem Grunde, weil in dieser Stellung die Respiration leichter ist.

Hueter hat in neuester Zeit zwei Acupuncturnadeln, jede in einen Herzventrikel und Elektricität auf die Nadelköpfe synchronisch mit den gewöhnlichen Pulsschlägen, aber erfolglos angewendet. Auch die Transfusion wurde vielfach empfohlen und gemacht, aber bisher ohne allen Erfolg.

Erwähnt seien hier noch Versuche der localen Anästhesirung durch Kälte oder selbst durch örtliche Anwendung des Chloroform. Richardson (Fig. I) hat einen eigenen Apparat zur Zerstäubung von Schwefeläther angegeben. Man kann wohl damit die Haut anästhesiren und Abscessöffnungen, Acupuncturstiche ohne Schmerz verrichten, aber bei tiefergreifenden Operationen ist das Verfahren gänzlich nutzlos. Auch hat der Apparat die sehr unangenehme Nebenwirkung, dass der sehr penetrante Schwefeläthergeruch die Zimmer erfüllt und schwer herauszubringen ist. Die localen Anästhesirungen haben kein befriedigendes Resultat geliefert.

Fig. I.



Vor einigen Jahren wurde die Anaesthesatio hypnotica von mehreren französischen Aerzten empfohlen. Schon Brad erzählt von einer im Orient gebräuchlichen Betäubung, welche dadurch eintritt, dass der zu Betäubende einen glänzenden Körper, welcher in der Höhe der Stirnhöcker und in einer Entfernung von $2^1/_2$ Zoll von der Stirne fixirt wird, ansieht. Es tritt zunächst ein Strabismus und hierauf ein kataleptischer Zustand und gänzliche Empfindungslosigkeit ein. Azam, Broca und Follin wollten dieses Verfahren als Anästhesirung bei grösseren Operationen einführen. Es hat sich aber auch dieses Verfahren nicht bewährt.

Ebenso blinden Lärm machte die Anwendung der Elektricität als Anästheticum, sie wurde zunächst von Zahnärzten angewendet. Es wird nämlich das operirende Instrument mit einer Batterie in Verbindung gebracht.

Bei bedeutenderen chirurgischen Operationen wäre übrigens, selbst wenn sich die anästhetische Wirkung des genannten Verfahrens bewährt hätte, die Anwendung desselben oft ganz unmöglich, indem ein an einer Schnur hängendes Messer in seinen Bewegungen und Wendungen zu sehr behindert wäre; dabei muss man auch an den so häufigen Instrumentenwechsel bei grossen Operationen denken. Bei Abscess-Oeffnungen habe ich die in Rede stehende Anästhesation versucht, aber auch hier kein Resultat erzielt.

Ausführung der Operation.

Dieselbe soll ihren Zweck vollkommen erreichen und der verletzende Antheil derselben möglichst gering sein. Die Alten drückten dies in den Worten aus: cito, tuto et jucunde.

Das Wichtigste ist jedenfalls die Sicherheit der Operation; alles Uebrige ist untergeordnet, darf jedoch durchaus nicht ausser Acht gelassen werden.

Aus diesem ergeben sich von selbst die Eigenschaften eines Operateurs. Vor Allem muss er vollkommene ärztliche Kenntnisse besitzen, sonst ist er nicht im Stande, den Werth der Operation und ihren nachtheiligen Einfluss richtig zu beurtheilen; dann muss er ein gewandter topographischer Anatom sein und sich eine hinlängliche technische Fertigkeit durch Operiren an Leichen erworben haben. Welchen Werth diese beiden letzteren Kenntnisse haben, zeigt uns am vollständigsten der Fortschritt der operativen Chirurgie in den letzten Jahrzehnten, wo man der topographischen Anatomie und den Uebungen am Leichname die grösste Aufmerksamkeit schenkte.

Allein auch diese Studien dürfen nicht zu sehr in den Vordergrund treten. Malgaigne sagt in der Vorrede zu seiner operativen Medicin, wo er von den Uebungen an der Leiche spricht: „Ich weiss jedoch nicht, ob in den reellen Fortschritten, die die operative Medicin in unseren Tagen gemacht hat, sie nicht vielleicht ihr Ziel überschritten hat. Bei dem vielen Operiren an Leichen hat man vielleicht zu sehr der Lebenden vergessen" u. s. w. Diese Bemerkung ist ganz richtig.

In neuester Zeit geht man, wie es scheint, einem anderen Fehler entgegen, man macht viele Operationen an kleinen Thieren: Hunden, Kaninchen, Mäusen, Tauben etc., und überträgt die gewonnenen Resultate so ganz ohne Weiteres in die menschliche Chirurgie. Ich erinnere hier nur an die vielen subperiostealen und osteoplastischen Experimente, welche schon in technischer Beziehung ganz verschieden von ähnlichen Operationen am Menschen sind. Ich möchte aber nicht dahin missverstanden werden, dass ich den Werth der Experimente an Thieren verkenne; im Gegentheil, ich wie jeder Chirurg wird aus der Literatur und eigenen Erfahrung den Nutzen kennen, den Experimente an Thieren der Chirurgie brachten und noch bringen werden; ich will nur damit sagen, dass sich die menschliche Chirurgie an Thieren nicht ganz und gar lernen lässt.

Wichtig sind für den Operateur auch noch geschichtliche Kenntnisse der Operation; sollen jedoch diese fruchtbringend sein, so müssen sie mehr die Geschichte einzelner Operationen betreffen und nicht blos in einer Aufzählung von Namen berühmter Chirurgen, von Hippokrates bis auf die neueste Zeit, bestehen.

Ueberdies soll der Chirurg noch folgende Eigenschaften haben. Männliche Entschlossenheit, die aber nie in Tollkühnheit ausarten darf; Geistesgegenwart; gute Sinne, insbesondere ein gutes Auge und eine ruhige Hand.

Nachbehandlung.

Diese hat zweierlei Zwecke:

1. Die Fortsetzung der Behandlung des Kranken, wenn die Operation blos ein Theil der Gesammtbehandlung ist. Es gibt Operationen, wo dieser Theil der Nachbehandlung wichtiger und schwieriger ist, als die Operation selbst, z. B. die operative Orthopädie.

2. Die Behandlung der Verwundung, welche die Operation setzt.

Die Ansichten über die Behandlung der Operationswunde sind ziemlich verschieden und werden es auch bleiben: indem unter den verschiedensten Behandlungen Wunden heilen. So viel kann man mit Bestimmtheit sagen, dass die Heilung der Operationswunden ein natürlicher Vorgang zur Ausgleichung einer Störung ist, auf den die Kunst keinen andern Einfluss nehmen kann, als dass sie alle schädlichen Einflüsse, äussere und innere, nach Möglichkeit zu beseitigen strebt. Die Einzelheiten dieses Themas gehören in die chirurgische Pathologie.

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ, FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE - TÂRGU MUREȘ GEORGE EMIL PALADE 19 45

Elementare Operationen.

Mit diesem Namen bezeichnet man die allgemeinsten operativen Vorgänge, aus deren Zusammensetzung alle grösseren Operationen entstehen. Man bringt gewöhnlich die elementaren Operationen in die 2 Hauptabtheilungen: Trennung und Vereinigung.

Die Trennung.

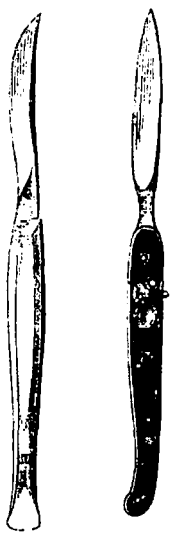
Diese lässt sich im Allgemeinen in blutige und mehr weniger unblutige Trennungsarten scheiden.

I. Blutige Trennung.

A. In den Weichtheilen.

Das Schneiden ist eine Trennung, welche mehr der Fläche als der Dicke nach stattfindet; man bedient sich zum Schneiden der Messer und Scheeren.

Fig. 1. Fig. 2.



Die chirurgischen Messer sind zwar ziemlich mannigfaltig, doch sind nur wenige als allgemein anwendbar zu bezeichnen. — Ausser den hier angeführten einfachen werden alle übrigen zu ganz speciellen Zwecken verwendet. Sie werden gewöhnlich nach dem Verhältnisse des Griffes zur Klinge unterschieden in: das Scalpell (Fig. 1), ein Messer, dessen Klinge mit dem Griffe in unbeweglicher Verbindung und die Klinge auffallend kleiner als das Heft ist; in Bistouri (Fig. 2), deren Klinge mit dem Heft in beweglicher Verbindung ist, so dass die Klinge im Heft verborgen werden kann, und in eigentliche Messer (Fig. 3), bei denen die Verbindung zwischen Heft und Klinge auch unbeweglich ist, bei denen aber die Klinge das Heft an Länge bedeutend übertrifft[1]).

[1]) In der Praxis findet man aber häufig grosse chirurgische Messer in Bistouri-Heft, wie beim Kern'schen und den neuen Charrière'schen Taschen-Amputations-Messern.

Fig. 3.

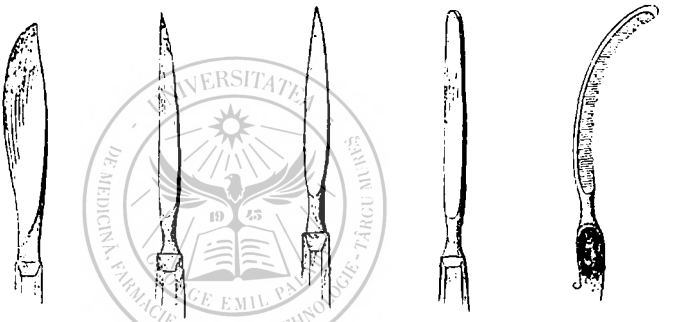


Letztere werden blos bei Amputationen gebraucht.

Scalpell und Bistouri zeigen verschiedene Formen in den Klingen, welche einen viel wichtigeren, praktischen Unterscheidungs-Moment geben, als die Hefte. Man hat stark convexe (bauchige)[Fig. 4] Klingen, geradschneidige (Fig. 5), schwach convexe (Fig. 6), alle mit einer scharfen Spitze versehen, dann geknöpfte Klingen, welche fast durchschnittlich schmal und statt der Spitze entweder einfach abgerundet oder mit einem längeren oder kürzeren Knopf versehen sind; sie sind geradschneidig (Fig. 7), oder concav (Fig. 8), selten ganz schwach convex.

Concave Messer mit scharfer Spitze, welche in der älteren Chirurgie eine grosse Rolle spielten, werden jetzt nur ausnahmsweise gebraucht.

Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.



Den Nutzen der einzelnen Klingenformen werden wir weiter unten kennen lernen; was die Hefte betrifft, so hat das Scalpellheft den Vortheil, dass es durch seine Länge und Festigkeit eine sichere Handhabung erlaubt, während das Bistouri-Heft, selbst wenn die Klinge feststellbar ist, dünn und biegsam ist. Dagegen hat das Bistouri-Heft den Vortheil, dass die Klinge beim Transport nicht beschädigt wird. Ich würde daher meine Meinung dahin aussprechen, dass in Krankenanstalten das Scalpell-Heft unbedingt den Vorzug verdient, sonst aber das Bistouri-Heft zweckmässiger ist; indessen bleibt auch hier viel der Neigung und Gewohnheit überlassen, wie denn z. B. in Frankreich das Scalpellheft bei den kleinen chirurgischen Messern kaum vorkommt. Die Scalpellhefte von Holz und Bein verfertigt sind an ihrem Ende meisselförmig gestaltet, um lockere Bindegewebslagen mit denselben trennen zu können, was bei Exstirpationen, selbst bei Gefässaufsuchungen oft von grossem Nutzen ist.

Messerhaltung.

Wer in anatomischen Arbeiten halbwegs gewandt ist, braucht keine Regel für die Haltung des Messers, denn diese ergibt sich aus der Eigen-

thümlichkeit der Gewebe und aus dem Zwecke der Schnitte eigentlich von selbst.

Die gewöhnlichsten Positionen sind folgende:

a) Man hält das Messer wie eine Schreibfeder (Fig. 9) mit nach oben oder nach unten gerichteter Schneide, wenn man kurze, bemessene Messerzüge machen will. Wenn diese letzteren der Schonung unterliegender Parthien willen sehr sicher (und in kleinem Raume) geführt werden sollen, stützt man den kleinen Finger oder auch noch den Ringfinger an dem nebenliegenden Theile an.

Fig. 9.

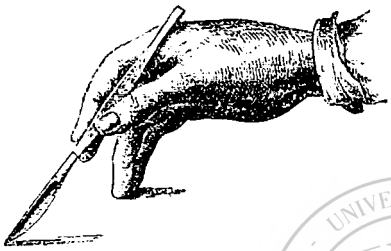


Fig. 10.

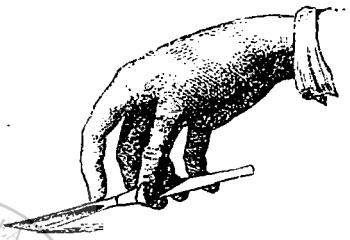
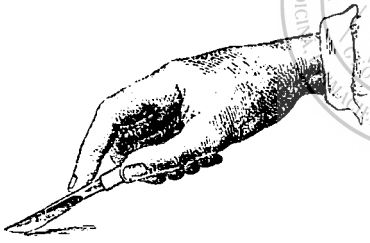


Fig. 11.



b) Man hält das Messer so zwischen den Fingerspitzen, dass die Spitzen des Zeige-, Mittel-, Ring- und kleinen Fingers an der einen Seite des Heftes, die Spitze des Daumens an der andern Seite aufliegt (Fig. 10). Diese Haltung des Messers wird meistentheils angewendet, wo man lange, aber nicht sehr tief dringende Einschnitte machen will. Es kann die Schneide nach unten oder nach oben gerichtet sein.

Fig. 12.



c) Man fasst das Messer so in die volle Hand, dass das Griffende an dem hinteren Ballen der Hand angestemmt und der Zeigefinger mehr oder weniger weit über den Rücken des Messers vorgestreckt ist (Fig. 11). Diese Messerhaltung wird vorzugsweise dort gebraucht, wo man mit Einem Male in eine beträchtliche Tiefe eindringen und wo man auch einen bedeutenden Druck ausüben will.

d) Die grossen Amputationsmesser werden meist wie Tranchirmesser

in die volle Hand genommen, wobei die Klinge gegen den Operateur oder abgewendet von demselben stehen kann (Fig. 12).

Man hat wohl oft mehr Messerhaltungen angegeben, als die eben angeführten, was aber ganz unnütz ist, indem alle anderen Stellungen des Messers durch Umstände gebotene Modificationen der eben beschriebenen sind.

Art des Schneidens.

Der Schnitt kann entweder von aussen nach innen (besser von der Oberfläche nach der Tiefe) gemacht werden oder von innen nach aussen (besser von der Tiefe nach der Oberfläche). Manche haben auch noch die Lostrennung als allgemeine Schnittart angegeben, was aber nicht wohl thunlich ist, da die Lostrennung aus zu viel mannigfaltigen Schnittführungen zusammengesetzt ist.

1. Die Incision von aussen nach innen trifft zunächst meistens die Haut und macht daher ein Anspannen derselben nöthig, besonders dort, wo sie, sehr leicht verschiebbar, der Klinge des Messers ausweichen würde. Man spannt die Haut je nach Umständen parallel mit dem Schnitt oder quer auf dem Schnitt, in selteneren Fällen spannt man die Haut dem Zuge des Messers entgegengesetzt an.

Der Einschnitt selbst geschieht dann entweder so,

a) dass man das Messer am Beginne des Schnittes gleich so tief einsticht, als man überhaupt eindringen will, dann den Griff des Messers senkt, den Schnitt vollendet, den Griff des Messers wieder hebt und dasselbe herauszieht. Diese Art der Schnittführung kann nur dort angewendet werden, wo die unterliegenden Parthieen keine besondere Schonung brauchen. Zu dieser Art des Einschnitts bedient man sich am besten des geraden oder schwach convexen Messers.

b) Wenn die unterliegenden Parthieen einer besonderen Schonung bedürfen, so muss man das Messer, am besten ein convexes, ohne es einzustechen, über die zu durchtrennenden Theile mit ganz leichtem Druck hinwegziehen. Bei dieser Incision sind die Winkel der Wunde anfangs immer seichter als die Mitte.

c) Man erhebt eine Hautfalte und schneidet dieselbe vom Faltenrande gegen die Basis zu in möglichst wenig Zügen durch, wozu jedes Messer verwendet werden kann.

2. Der Schnitt von innen nach aussen.

a) Man erhebt eine Falte aus den zu durchtrennenden Theilen, durchsticht sie an der Basis und schneidet nach dem freien Rande aus; wenn man diesen Schnitt schräg führt, so erhält man eine Lappenwunde. Zu diesem Schnitt müssen scharfspitzige Messer verwendet werden.

b) Man sticht das Messer zuerst ein, senkt den Griff, schiebt es mit nach oben gekehrter Schneide so weit vor, als man zu schneiden beabsichtigt und zieht es am Ende des Schnitts wieder senkrecht heraus.

Dieser Schnitt kann nur dann angewendet werden, wenn man die Wandung einer Höhle durchtrennen will.

c) Bei einer schon bestehenden Oeffnung bedient man sich meist des Knopfmessers, welches auf dem Finger oder auf einer Hohlsonde unter die zu durchtrennenden Parthieen eingeführt und weiterhin so gehandhabt wird, wie dies bei *b*) beschrieben wurde. Eines spitzen Messers soll man sich in diesem Falle nur bedienen, nachdem ein Leitungsinstrument in die Oeffnung eingebracht wurde.

Subcutaner Schnitt wird die in der neuesten Zeit gebräuchliche Art zu schneiden genannt, wo ein schmales Messerchen an einer Stelle unter die Haut eingestochen, eine Strecke unter derselben fortgeführt und in einer grösseren oder geringeren Entfernung unter der Haut gelegene Parthieen durchschnitten werden. Der Schnitt selbst kann von der Oberfläche nach der Tiefe oder umgekehrt oder parallel mit der Haut geführt werden.

Form der Schnitte.

Die sehr mannigfaltigen Einschnitte lassen sich auf geradlinige und krummlinige reduciren. Die häufigsten Formen sind die geradlinigen, welche in ihren Combinationen die mannigfaltigsten Gestalten bekommen. Man hat diese combinirten geradlinigen Schnittformen grossentheils nach der Aehnlichkeit mit den Buchstaben des grossen lateinischen Alphabets benannt, z. B. V T L H Y-förmige Schnitte; es gibt aber auch noch eine grosse Zahl zusammengesetzter geradliniger Schnitte, welche unter diese Formen nicht zu bringen sind, z. B. ⌐ ⌐ + X ✳-förmige. Für diese Schnitte hat man wieder andere Benennungen erfunden, als: dreieckiger, viereckiger Lappen, Kreuzschnitt, Sternschnitt u. s. w. Die krummlinigen Schnitte sind in ihren Formen nicht so mannigfaltig und werden als halbelliptische und halbmondförmige bezeichnet: ( ) (((. Es scheinen uns jedoch diese Formverschiedenheiten viel zu wenig wichtig, als dass man ihnen eine wissenschaftliche Bedeutung zumuthen sollte, noch viel weniger halten wir es gerechtfertigt, eine so minutiöse Beschreibung der Ausführung dieser Schnitte zu geben, wie dies viele Autoren thun, da sich die Ausführung von selbst ergibt, und selbst nach Umständen variirt.

Die Scheeren.

Diese wurden noch im vorigen Jahrhundert sehr häufig angewendet und man hatte deren sehr verschiedene Formen. Späterhin kamen sie mehr ausser Gebrauch, da man ihnen vorwarf, dass sie gequetschte Wunden setzen. Dieser Vorwurf war wohl bei den älteren Instrumenten nicht ungegründet; allein die der neueren Zeit haben so scharfe Schneiden, dass diese letzteren den Messerschneiden nicht viel nachstehen und deshalb die Quetschung wirklich gleich Null gesetzt werden kann.

Die jetzt gebräuchlichen Scheeren sind: die gerade, und die der Fläche nach gebogene (Cowper'sche oder Louis'sche). Die Kniescheere, so wie die der Kante nach gebogene, sind als entbehrlich im Allgemeinen verlassen. Zu ganz speciellen Zwecken haben oft die Scheeren verschiedene Formen, immer aber müssen bei einer chirurgischen Scheere die Blätter kürzer sein als die Schenkel, weil sonst die Wirksamkeit der Blätter an der Spitze zu gering ist. Die Schenkel haben an ihren Enden entweder Ringe oder sie laufen frei aus, sind dann nach entgegengesetzten Seiten ausgebogen und haben zwischen sich eine Feder, welche die Scheere von selbst öffnet; letztere Gestalt haben blos die Knochenscheeren, von denen wir später sprechen werden. Die gerade und die Hohlscheere, deren man sich zur Zerschneidung der Weichtheile bedient, haben durchschnittlich Ringe und werden so gehalten, dass der Mittelfinger und Daumen in die Ringe, der Zeigefinger aber in die Gegend des Schlosses oder an den Schenkel zu liegen kommt, in dessen Ring der Mittelfinger ist (Fig. 13). Will man aber eine grössere Kraft mit der Scheere ausüben, so werden der Daumen und Ringfinger in die Ringe gegeben, der Mittelfinger gebeugt an den Schenkel angelegt, in dessen Ring sich der Ringfinger befindet, der Zeigefinger kommt entweder an das Schloss, oder er bekommt dieselbe Lage, die der Mittelfinger hat (Fig. 14). Bei der Hohlscheere, deren man sich meistens bedient, um in einer Höhle oder an einer Wand etwas abzuschneiden, ist für diese Fälle zu bemerken, dass die convexe Fläche der Scheere dort anliegen muss, wo etwas abgeschnitten werden soll.

Fig. 13.

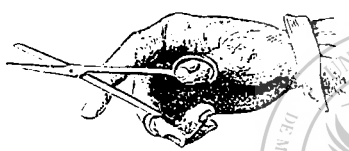
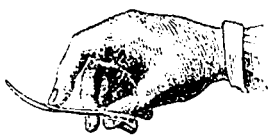


Fig. 14.



Wenn die Scheere etwas resistentere Theile durchtrennen soll, so weichen letztere gewöhnlich etwas gegen die Spitzen zurück, weshalb man, um einen Scheerenschnitt mit Einem Male zu beendigen, die Spitzen über das projectirte Ende des Schnittes hinausschieben muss; aber auch nach beiden Seiten hin von den Scheerenblättern weichen oft die zu durchschneidenden Partien aus; in solchen Fällen wird der Schnitt keine ganz ebene Fläche. Ueberhaupt schneidet eine Scheere nie so rein und gleichmässig, wie das Messer.

Wirkungsweise des Messers und der Scheere.

Das Messer wirkt nicht blos im Zuge, sondern auch im Druck. Meistens in verschiedenem Verhältnisse auf beiderlei Art. Selten im Zug allein, wie z. B. bei der Durchtrennung von dünnen Schichten bei der

Exstirpation von Cysten. Manchmal wirkt es blos im Druck, z. B. bei der Operation der Hasenscharte, wobei die Wunde gar nicht gequetscht und viel ebener und reiner ist, als ein Schnitt im Zuge. Die Scheeren wirken wohl grösstentheils im Druck, aber dadurch, dass die Blätter beim Schliessen immer etwas zurückweichen, auch im Zuge. Die Wunde nach einem Scheerenschnitt eignet sich eben so sehr zur ersten Vereinigung als der Messerschnitt, nur ist der Schnitt häufig nicht so eben.

Hülfsinstrumente zum Schnitt.

Die anatomische Pincette, deren genaue Kenntniss wir voraussetzen, wird meistentheils zum Fassen solcher Theile gebraucht, welche sehr beweglich, dehnbar, nicht gespannt sind, oder zum Aufheben und Abziehen von Wundrändern. So wie es von Seite der Pincette nothwendig ist, dass bei der Schliessung derselben sich nur die Spitzen der Branchen berühren, so ist es für den Operateur nicht nur bequem, sondern auch nützlich und sicher, wenn er die Pincette so tief als möglich unten fasst (Fig. 15), weshalb ich für gewöhnlich den älteren Pincetten den Vorzug gebe vor den neueren, deren Branchen von der Spitze nach aufwärts eine grössere Strecke schmal sind (Fig. 16). Die anatomische Pincette wird immer mit der nicht operirenden Hand, also meist mit der linken, geführt und so gefasst, wie eine Schreibfeder; Zeigefinger und Daumen fassen die Pincette an ihrem dicksten Theile und der Mittelfinger wird an die eine Branche ziemlich nahe an der Spitze angelegt (Fig. 15). Man soll wenig Kraft mit der Pincette ausüben, nur so viel, als nöthig ist, dass die gefassten Theile nicht ausgleiten. Meistentheils wird beim Gebrauche der Pincette das Messer flach geführt. Die gezahnte oder Hakenpincette wird zum Festhalten solcher Theile gebraucht, welche selbst der anatomischen Pincette entschlüpfen könnten, z. B. glatter fester Sehnenstückchen, Krebsknoten etc. Sie haben an der Spitze 3 oder 5 in einander greifende Haken oder Zähne (Fig. 17 *a*, *b*), sind entweder einfach, wie die anatomische Pincette, oder haben eine Vorrichtung zum Sperren; sie finden vorzüglich bei Exstirpationen Anwendung, wobei der gefasste Theil auch gleich mit entfernt wird. Kleinere Pincetten der Art kann man auch zum Fassen statt der anatomischen Pincette dort verwenden, wo das Instrument im Ganzen sehr zart sein und doch fest fassen muss, z. B. an der Conjunctiva.

Fig. 15.

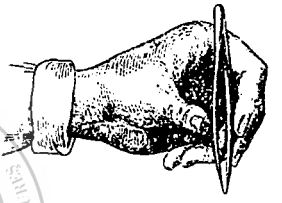


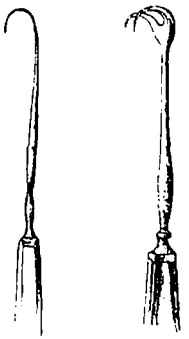
Fig. 16.



Fig. 17 *a*, *b*



Fig. 18. Fig. 19.



Spitze Haken sind entweder einfach oder doppelt (Fig. 18 u. 19). Sie werden meist zum Fassen fester, härterer Theile von grösserem Volumen oder in einer bedeutenderen Tiefe gebraucht. Man hat viele zusammengesetzte Haken, unter denen die Muzeux'sche Hakenzange (Fig. 20) das zweckmässigste und zu den mannigfaltigsten Zwecken verwendbare Instrument ist. Es sind 2 spitze Doppelhaken, die in einem Schlosse vereinigt und an dem entgegengesetzten Ende mit Ringen versehen sind; meistens sind die Arme zwischen dem Schloss und den eigentlichen Haken etwas gekrümmt. Stumpfe Haken, auch Wundhaken genannt, werden zum Abziehen von Wundrändern verwendet. Man hat entweder platte, breite (Fig. 21), oder mehr rundliche, nicht breite, mit einem Griffe versehene Arnaud'sche Haken (Fig. 22). Erstere haben eine grössere Berührungsfläche, drücken daher nicht so sehr auf einen Punkt; letztere waren ursprünglich bestimmt, bei der Herniotomie zwischen Eingeweide und Bruchpforte eingeführt zu werden behufs der unblutigen Erweiterung der Bruchpforte, wozu ich auch öfters diese Haken verwende.

Fig. 20.

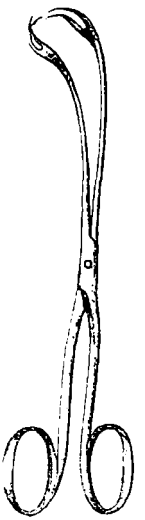


Fig. 21. Fig. 22.

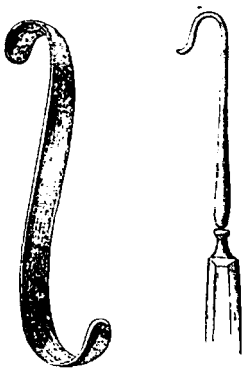


Fig. 23.



Die Hohlsonde oder Furchensonde (Fig. 23) ist von verschiedener Grösse, von Stahl, Silber oder Neusilber. Letztere 2 Materialien sind für viele Fälle deswegen sehr zweckmässig, weil die Sonde gebogen werden kann, wo aber eine bedeutende Widerstandsfähigkeit nöthig ist, dort verdient die stählerne den Vorzug. Wenn die Hohlsonde zum Schneiden verwendet werden soll, so darf ihr Ende nicht ganz offen und auch nicht durch einen schweren Steg verschlossen sein (Letzteres ist nur bei ganz speciellen Zwecken, z. B. der Furchensonde beim Steinschnitt, nothwendig). Die gewöhnliche Hohlsonde dient dazu, um Theile, welche unter den zu durchschneidenden liegen, vor Verletzung zu schützen und zu gleicher Zeit die

zu durchschneidenden zu spannen. Sie wird entweder durch eine schon bestehende Oeffnung unter die zu durchschneidenden Parthieen gebracht, oder man bildet erst ein Loch für dieselbe, entweder durch einen Einstich, oder durch einen kleinen Schnitt, oder indem man die Hohlsonde wie eine Schreibfeder nahe am Schnabel fasst und mit dem letzteren ein kleines Loch in die zu durchtrennende Schichte schabt; Letzteres ist bei gespannten fibrösen Häuten nothwendig, z. B. bei der Herniotomie. Wenn man die Hohlsonde in Bindegewebsschichten vorwärts schiebt, so muss die Furche nach unten gekehrt sein, weil im entgegengesetzten Falle der von der Rückseite nach der Furchenseite abgedachte Schnabel in immer höhere Schichten dringt und endlich frühzeitig durchsticht, wobei eine nur geringe Masse der Theile durchschnitten werden kann. Wenn die Hohlsonde unter die zu durchtrennenden Theile gebracht ist, so schiebt man den Zeigefinger der nicht schneidenden (linken) Hand an der Unterseite der Hohlsonde etwas vor und drückt den zwischen Mittelfinger und Daumen gefassten Griff nach unten. Der Zeigefinger bildet gewissermassen das Hypomochlion. Das spitze oder geknöpfte Messer wird dann in der Furche unter einem möglichst spitzen Winkel eingesetzt und vorgeschoben.

Fig. 24.

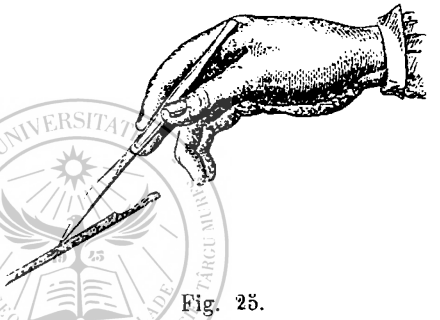
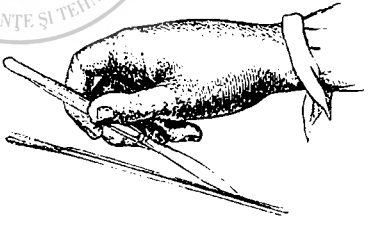


Fig. 25.



Man kann entweder von sich oder gegen sich schneiden (Fig. 24 u. 25). Am Ende des Schnittes angelangt, wird das Messer durch Aufheben des Griffes herausgezogen, oder wenn die Theile sehr weich, nachgiebig waren und von der Klinge vorgeschoben statt durchschnitten wurden, wo sie dann über die Furche zurückweichen, da ist es gerathen, das Messer möglichst parallel mit der Sonde zu führen, am Ende der Furche durchzustechen und von innen heraus zu schneiden. Manche pflegen in diesem Falle die Spitze des Messers am Schnabel einzustechen und das Messer gegen den Griff der Sonde zu führen.

Beim Gebrauche geknöpfter Messer bedient man sich, wenn es die Grösse der Wunde erlaubt, statt der Hohlsonde des Fingers als Leitungsinstrument.

Das Stechen (Punctio).

a) Mit Nadeln. Das Stechen mit Heftnadeln, Karlsbader Stecknadeln und Acupunctur-Nadeln wollen wir später näher besprechen, weil diese Verfahren zu sehr an specielle Zwecke gebunden sind.

b) Der Stich mit dem Messer ist häufig der Voract eines Schnittes von innen nach aussen (wie bei den meisten Onkotomien), oder man sticht das Instrument senkrecht oder unter einem Winkel von nicht weniger als 45 Graden ein und zieht es in derselben Richtung zurück. Das Messer kann hierbei wie eine Schreibfeder oder auch wie eine Lancette gehalten werden.

c) Mit der Lancette. Diese wird in der Neuzeit ausser der Venäsection nicht gebraucht. In früherer Zeit gebrauchte man sie auch zu Abscesseröffnungen.

Die Lancette wird rechtwinklig zum Hefte gestellt, an der Klinge gefasst und so eingestossen wie das Bistouri.

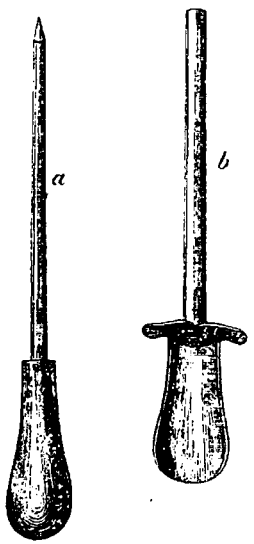
Allgemein zieht man, mit Ausnahme der Venäsection, in allen Fällen das Bistouri vor, weil man mit demselben, wenn es nöthig ist, eine Erweiterung der Wunde besser vornehmen kann.

d) Mit dem Trocart. Das Wesentliche dieser Operation ist, dass nach Durchstechung der Wandung einer Höhle eine Röhre zurückbleibt, die zum Theil in der Höhle steckt und durch welche dann die Flüssigkeit ausfliessen oder Luft austreten kann.

Die Punction mit dem Trocart ist angezeigt:

1. dort, wo die Wandung einer Höhle aus mehreren Schichten besteht, die sich, wenn die Röhre nicht in der Wunde läge, verschieben würden, wodurch die Flüssigkeit aufhören würde zu fliessen;

Fig. 26 *a*. Fig. 26 *b*.



2. bei einschichtiger Wandung einer Höhle, wenn sie gross ist, und durch das Zusammenfallen der Wandung auch die Wunde zusammenfiele, oder wenn die Wandung sehr dick ist und man keine Erweiterung der Stichöffnung vornehmen kann;

3. wenn man eine Injection in die Höhle beabsichtigt;

4. zur Exploration, ob und was für eine Flüssigkeit in einer Geschwulst vorhanden ist.

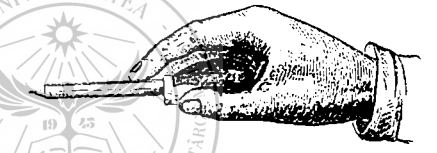
Der einfache Trocart besteht aus den 2 Hauptbestandtheilen: dem Stachel und der Canule (Fig. 26 *a* u. *b*). Lange Zeit hindurch gab man den federnden Trocarts den Vorzug, indem so der Stachel eine grössere Wunde bildet,

als die nachfolgende Canule zum Durchtritt durch die Wunde braucht. Allein in der neueren Zeit hat man sich überzeugt, dass bei kleineren Trocarts, wenn sie, wie gewöhnlich, eine silberne Canule haben, die Federkraft leicht verloren geht, und dann die gespaltenen Theile der Canule weit vom Stachel abstehen. Man hat aus diesem Grunde bei kleineren Trocarts nur einen Spalt an der Canule angebracht, jetzt macht man besonders in Frankreich mittlere und kleinere Trocarts nicht federnd.

Die Trocarts haben verschiedene Formen, mannigfache Vorrichtungen, wenn sie zu besonderen Zwecken gebraucht werden. Wir werden bei den speciellen Punctionen davon sprechen.

Anwendungsart. Wenn man sich überzeugt hat, dass der Trocart in der Canule leicht beweglich ist, so fasst man ihn so, dass der Griff am hinteren Ballen der Hand, Daumen und Mittelfinger jedoch auf der Scheibe ruhen, der Zeigefinger aber etwas ober der Mitte der Canule liegt (Fig. 27). Man hat auch gerathen, den Zeigefinger so weit vorzuschieben, als man den Trocart einzuschieben gedenkt, allein dies ist nicht vortheilhaft, weil man oft tiefer stechen muss, als man vermuthet hatte.

Fig. 27.



In der oben beschriebenen Stellung sticht man den Trocart senkrecht ein und schiebt ihn so weit vor, bis man durch Bewegungen merkt, dass der in der Höhle befindliche Theil des Trocarts frei bewegt werden kann und der Trocart nur von der durchstochenen Wandung festgehalten wird.

Bei dünnen, gespannten Wandungen erkennt man das Eingedrungensein des Trocarts an dem gehobenen Widerstand, nicht so bei dicken Wandungen.

Wenn die Wände einer Höhle nicht prall gespannt sind, so muss dies durch seitlichen Druck von einem Assistenten geschehen; weicht aber da noch immer die Wand dem Trocart aus, so steche man rasch stossend ein, aber vorsichtig, damit der Trocart nicht zu tief in die Höhle dringe. Dieses Stossen des Trocarts ist zweckmässiger, als die von manchen Chirurgen noch jetzt geübte drehende Bewegung desselben.

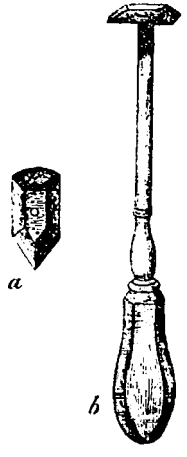
Will man nach vollendeter Punction die Canule entfernen, so schiebt man die Wandung, wenn sie schlaff ist, über dieselbe zurück und zieht nur wenig an. Würde man die Canule geradezu hervorziehen, so würde man einen Kegel von der Wandung anspannen und dadurch Schmerz verursachen und bei einer mehrschichtigen Wand vielleicht eine tiefer gelegene Schichte bei der Wunde hervorziehen.

B. Trennung der Knochen.

Nur weiche, schwammige oder krankhaft erweichte Knochen können mit dem Messer getrennt werden, in der Regel bedarf der Knochen anderer Vorgänge. Diese elementaren Knochenoperationen sind: Schaben, Bohren, Meisseln, Sägen, Anwendung der Knochenscheeren und Knochenzangen.

a) Das Schaben. Das Schaben der neueren Chirurgie kann höchst selten als selbstständige Operation angesehen werden. Es ist in Gebrauch, um die Beinhaut loszutrennen, um bei grösseren Operationen, Exstirpationen oder Resectionen ein Neugebilde vom Knochen ganz zu entfernen, endlich um bei oberflächlicher Caries oder peripherer Nekrose die Exfoliation zu befördern. Man bedient sich dazu der Schneide, des Rückens oder des Heftendes eines Scalpells, oder man hat eigene Schabeisen.

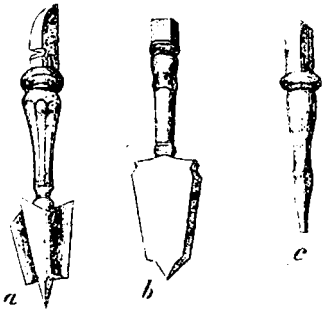
Fig. 28 *a*, *b*.



Einige von diesen werden kratzend über den Knochen weggezogen (die eigentlichen Schabeisen). Sie sind an einem Stiele von Stahl rechtwinklig angebracht, und haben noch ein Scalpellheft. Die gebräuchlichsten sind das meisselförmige, das vier- und fünfseitige (Fig. 28). Zu den Schabeisen gehören auch die früher stets unter den Trepanationsinstrumenten aufgeführten Exfoliatorien, welche entweder durch einen Trephinengriff oder durch den Trepanbogen bewegt werden. Es sind an diesen zwei Hauptformen zu unterscheiden:

1. Die erste Art besteht aus einem geraden Stift mit 1, 2, 3, 4 Flügelansätzen, welche in 2 auf einander senkrechten Ebenen vom Stifte abstehen und nach unten zu scharfkantig sind. Der Stift selbst steht als mittlerer Stützstab für die Drehbewegung $1^1/_2$—$2'''$ vor (Fig. 29 *a*, *b*).

Fig. 29 *a*, *b*. Fig. 29 *c*.



2. Die zweite Art hat die Form eines pilzförmigen Kolbens, spitzig und seitlich gerifft.

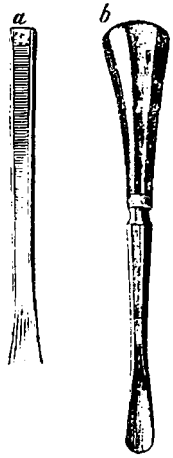
Die jetzt gebräuchlichen Exfoliatorien sind sämmtlich nach der ersten Art; die zweite Art hat sich nur bei den Zahnärzten erhalten.

Endlich ist auch das Perforatorium (Perforativtrepan) als Schabeisen anzusehen. Es stellt beiläufig die eine Hälfte einer ungleichkantigen, vierseitigen Pyramide vor, nach vorne zu nicht zugespitzt, sondern in eine horizontale, meisselförmige Schneide auslaufend (Fig. 29 *c*).

b) Das Bohren. Wenn man jedes Bilden einer kreisförmigen Oeffnung oder eines runden Kanales in einem Knochen Bohren nennt, so würde diese Elementar-Operation sehr ausgedehnt sein, indem die Anwendung des Perforativ-Trepans, der Trepan-Krone und der Trephine ein Bohren wäre. Wir wollen hier unter Bohren blos die Anwendung des gewöhnlichen spiralförmigen Bohrers verstehen, welche vorzüglich B. Langenbeck in der Neuzeit bei Resectionen (Osteotomieen) eingeführt hat. Es wird durch den Bohrer ein Loch in oder durch den Knochen gemacht, um in den Kanal eine Stichsäge und das Blatt einer Bogensäge oder die Jeffray'sche Kettensäge einführen zu können.

c) Das Meisseln. Die gewöhnlichen Meissel haben eine rechtwinklig auf ihre Achse stehende, flach oder hohl geschliffene Schneide (Fig. 30 *a* u. *b*). Wenn man sie wirken lassen will, so geschieht dies meist mit Hülfe eines Hammers. Zu solchen Meissel-Hämmern zieht man die aus Holz, Blei oder sehr weichem Eisen gemachten vor, da ein stählerner eine zu bedeutende Erschütterung hervorbringt, der eine Splitterung folgt.

Fig. 30 *a*. Fig. 30 *b*.

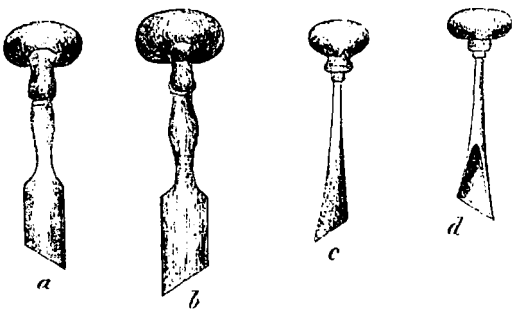


Der Meissel wird gewöhnlich dann gebraucht, wenn die compacte Oberfläche eines Knochens an einer Stelle zerstört ist. Auf jeden Fall, ob man auf compacter oder an spongiöser Knochensubstanz arbeitet, muss der Meissel unter einem spitzen Winkel, der höchstens 45° betragen darf, aufgesetzt werden, mit Ausnahme des Falles, wo man einen kleinen, nicht sehr compacten Knochen in seiner ganzen Dicke mit einem Meissel durchtrennen will (z. B. Daktylosmileusis), wobei dieser rechtwinklig angesetzt wird. Sonst wirkt ein Meissel, rechtwinklig auf einen compacten Knochen aufgesetzt, wie ein stumpfer Körper, und die Trennung des Knochens würde unter solchen Umständen erfolgen, wie durch einen Hammerschlag oder Steinwurf u. dgl. Ist die zu durchtrennende Knochenlamelle sehr fest und glatt, so setze man den Meissel, damit er leichter eindringe, im Anfang nicht mit der vollen Schneide, sondern mit einer Ecke auf. Der gerade Meissel splittert mehr als der hohlgeschliffene, wirkt jedoch energischer. Er hat also bei der Durchtrennung eines Knochens in seiner ganzen Dicke den Vorzug. Hingegen wird man den Hohlmeissel anwenden, wenn man die Wirkung des Meissels beschränkt haben will, wie z. B. bei der einfachen Vergrösserung einer Knochenöffnung (bei der Operation der Nekrose). Am besten wirkt der Meissel am schwammigen Knochengewebe und beinahe unumgänglich nothwendig wird seine Anwendung in einer Tiefe, wo eine Säge oder irgend ein anderes Knocheninstrument nicht gehandhabt werden kann. Für ge-

Fig. 31.



Fig. 32.



wisse Fälle, wo der Meissel sehr flach wirken soll, bediene ich mich solcher Meissel, die von einer Fläche schräg gegen die Schneidekanten zugeschliffen sind (Fig. 31).

Eine eigene Art Meissel sind die von Wattmann zur theilweisen Exstirpation des Oberkiefers erfundenen schiefschneidigen Hohlmeissel (Fig. 32). Die schiefe Schneide erlaubt ein Schneiden im Zuge, fast wie mit einem Scalpell (Wattmann nannte sie auch Knochenscalpelle). Sie bestehen aus einem Stiele und einem schaufelartigen Ende, dessen freier Rand schneidend und schief gestellt ist. Die Handhabe ist ein Ballengriff, der in die Hohlhand gestemmt wird.

Man muss wenigstens zwei solcher Meissel besitzen, deren Schneiden nach entgegengesetzten Richtungen schief stehen.

Der Meissel wird so gehalten, dass der Ballengriff in die Hohlhand, der Zeigefinger nahe am schneidenden Theile entweder auf die concave oder convexe Seite des Meissels zu liegen kommt. Die übrigen Finger und der Daumen umgreifen den Stiel. So wird der Meissel schief unter einem spitzen Winkel von höchstens 45° aufgesetzt und wie ein Hobel stossweise vorgeschoben.

Zu bemerken ist hierbei, dass der Meissel im Vorschieben nur dann schneidet, wenn zuerst der spitze Winkel der Schneide angesetzt wird und von da aus der Schneiderand eingreift. Wenn der stumpfe Winkel angesetzt würde, könnte begreiflicher Weise der Meissel im Vorschieben nicht wirken, sondern im Zurückziehen. Daraus ist ersichtlich, warum man wenigstens 2 Meissel, deren Schneiden nach entgegengesetzten Richtungen stehen, besitzen muss.

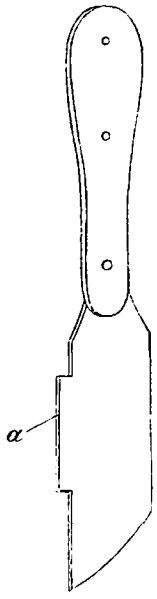
Die geschickte Handhabung der Hohlmeissel erleichtert alle Knochenoperationen, namentlich Resectionen platter Knochen, wie des Oberkiefers, ausserordentlich.

Es gibt ausserdem noch eine ziemliche Anzahl meisselähnlich wirkender Instrumente, welche wir weiter unten bei den Resectionen anführen werden.

In der neuesten Zeit wende ich bei vielen Knochenoperationen wie bei Sequestrotomien und Resectionen compacter Knochen mit

Erhaltung ihrer Continuität einen eigenen Meissel an. Fig. 33.

Fig. 33.



Derselbe hat einen starken, dicken Griff, der fest in die Hand gefasst wird, die Klinge ist platt, damit sie nicht splittert, aber breit um genug stark zu sein. Die Schneide ist schräg ganz schwach convex. Am Rücken ist ein dicker Vorsprung *a*, auf welchen man mit dem Hammer schlägt. Die Hammerschläge, so wie die Richtung, in der der Meissel geht, stehen senkrecht zur Achse des Instrumentes und parallel zur Achse des Knochens; dies ist der Grund, warum dieser Meissel selbst in der Längsrichtung der Röhrenknochen getrieben nicht splittert, die durch den Meissel gebildete Knochenwunde ist so rein als wäre sie mit dem schärfsten Messer geschnitten. Ich bediene mich dieses Instrumentes jetzt in sehr vielen Fällen, wo ich früher das Heine'sche Osteotom angewendet habe. Namentlich kann ich dieses Instrument für Sequestrotomien nicht genug empfehlen.

d) Durchtrennen der Knochen mit Scheeren und Zangen. Die Knochenscheeren variiren ungemein nach Grösse und Form; ihre Blätter sind gerade, seltener gehöhlt, und ihre Schenkel bilden nach hinten zu in der Regel keine Ringe für die Finger, sondern laufen etwas plattgedrückt frei aus. Die platten Enden der Schenkel sind nach aussen zu gewölbt, um besser in die Hohlhand zu passen, auch sind sie gewöhnlich gerifft. Zwischen den Schenkeln ist eine Feder, durch welche die Scheere sich immer von selbst öffnet, indem das Oeffnen der Scheere beim Mangel der Ringe sehr schwer und zeitraubend wäre. Je kräftiger die Scheere wirken soll, desto kürzer müssen die Blätter im Verhältniss zu den Schenkeln sein (Fig. 34).

Fig. 34.

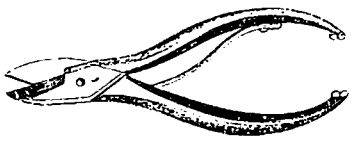


Fig. 35.



Im Allgemeinen werden Knochenscheeren nur zur Durchtrennung von Knochenplatten, z. B. Wänden der Highmorshöhle, Nasenmuscheln u. dgl. gebraucht; bei compacteren Knochen splittern sie mehr, als der Meissel, wesshalb man lieber diesen wählt. Man hat jedoch auch zur Durchtrennung ganzer Röhrenknochen, der Clavicula, der Phalangen, der Fibula, der Ulna u. dgl. grosse Scheeren empfohlen,

wie die Liston'sche Scheere (Fig. 35). Diese hat ein schmäleres und ein breiteres Scheerenblatt: das erstere ist länger, an der Schneide concav, an der Spitze abgerundet; das zweite kürzer, an der Schneide convex, vorn zugespitzt. Diese Einrichtung ist in doppelter Beziehung vorzüglich:

1. damit ein Blatt (das stumpfe) leichter hinter den zu durchtrennenden Knochen gebracht werden kann, und

2. weil, wenn beide Blätter eine gerade Schneide hätten, die Scheere beim Durchtrennen härterer Knochen zu sehr zurückweichen und nicht schneiden würde. Letztere Eigenthümlichkeit des Zurückweichens beim Trennen härterer Gegenstände ist zwar eine allen Scheeren gemeinsame und nur den geraden Scheeren in einem höheren Grade eigen, aber auch die Liston'sche Scheere ist nicht frei davon. Darum liessen diejenigen, welche deren allgemeine Einführung bevorworteten, für solche Fälle die Schneiden einkerben, was nur auf Kosten der Schärfe dieser Scheere geschehen kann.

Fig. 36.

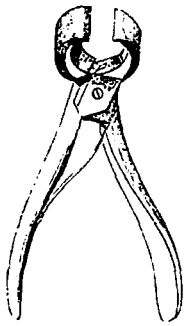


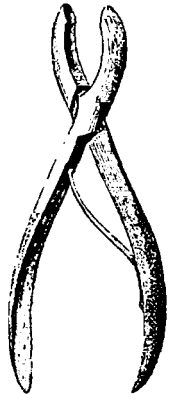
Fig. 37.



Die Liston'sche Scheere durchtrennt allerdings den Knochen schneller als die Säge; allein der Knochen wird auch an der Durchtrennungsstelle gesplittert und gequetscht. Ich würde diese Scheere nur für die Resection der Rippen anempfehlen, da diese eine nicht sehr compacte Rinde haben und plattgedrückt sind, weshalb der nachtheilige Einfluss der Scheere dabei nicht so gross sein kann.

Die Knochenzangen unterscheiden sich von den Scheeren dadurch, dass die Schneiden ihrer Blätter nicht sich kreuzend an einander verschieben, sondern auf einander zu stehen kommen, wie zwei sich entgegenstossende Meissel. An den älteren Zangen stehen die Schneidekanten rechtwinklig zu der Achse des Instrumentes (Fig. 36); bei den neueren hingegen schief (Fig. 37) oder parallel zur Längenachse. Noch schräger stehen die Arme an der Velpeau'schen Zange. Diese Einrichtung hat den Vortheil, dass der Operateur die Wirkung der Zange ganz beobachten kann.

Fig. 38.



Die Zangen wirken sehr beschränkt, aber intensiver und splittern nicht so sehr, können jedoch nicht, wie die Scheeren, während des Schneidens vorgeschoben werden. Deshalb werden sie meist nur zum Abtragen hervorragender Knochensplitter oder Knochenränder gebraucht. Ein in vielen Fällen

sehr brauchbares Instrument ist die Luer'sche Hohlmeisselzange (Fig. 38). Die Arme stellen zwei der Fläche nach gekrümmte Hohlmeissel dar. Zur Hinwegnahme kleiner Knochenstücke, z. B. zur Eröffnung eines Nervenkanales, gibt es kaum ein besseres Instrument.

e) Das Sägen. Es ist dies die sicherste und schonendste Art einen Knochen zu durchtrennen, und sie wird auch überall, wo es die Natur der Weichtheile und die Form der Knochen zulässt, angewendet.

Die Sägen haben sehr mannigfache Gestalten:

1. Die Bogensägen (Fig. 39 *a* u. *b*) haben die ausgebreitetste Anwendung u. sind die einzigen wirklich unentbehrlichen Sägen. Ihre wesentlichen Bestandtheile sind: das Sägeblatt, der Bogen und der Griff.

Fig. 39 *a*.

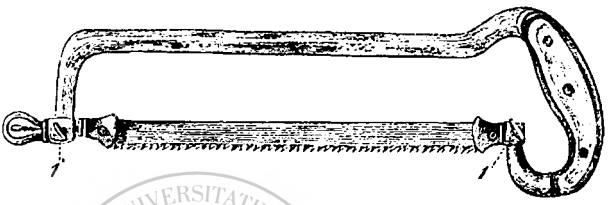
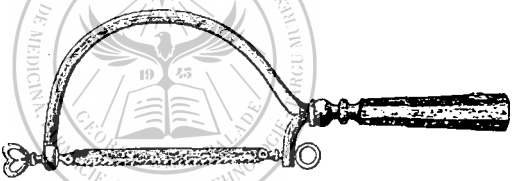


Fig. 39 *b*.



α) Das Sägeblatt ist verschieden breit und dick, je nach der Stärke des Knochens, den man durchtrennen will. Der gezähnte Rand des Sägeblattes ist dicker, als der entgegengesetzte glatte. Dadurch wird die Reibung der Fläche des Sägeblatts an der Schnittfläche des Knochens verhindert.

Für grössere und festere Knochen, wie Oberschenkel, Oberarm u. s. w., wählt man jetzt Sägeblätter von beiläufig 4—5 Linien Breite; die Zähne sind schief mit der Spitze nach vorn gerichtet und meist geschränkt. Für kleinere Knochen, wie Phalangen, Metacarpus- oder Metatarsusknochen, werden dünnere, aus Uhrfedern gemachte Sägeblätter vorgezogen.

β) Der Bogen bildet bei den grösseren Sägen (Fig. 39 *a*) 3 Seiten eines Rechteckes; bei den kleineren (Fig. 39 *b*) bildet derselbe meist einen Halbkreis, und zwar Letzteres hauptsächlich deshalb, um bei der Durchsägung einzelner Metacarpus- und Metatarsusknochen einen Theil der Hand oder des Fusses durch den Bogen schieben zu können. Am Bogen ist entweder vorne oder hinten nahe an dem Griffe eine Schraube, durch welche das Sägeblatt gespannt wird.

γ) Der Griff hat verschiedene Formen, welche sämmtlich den Zweck haben, gut in die Hand zu passen. Bei Durchsicht derselben überzeugt

man sich sehr bald, dass keiner Form des Griffes ein ausschliessender Vorzug zukommt. Ich für meinen Theil ziehe den geraden, unten etwas gehöhlten, von beiden Seiten etwas plattgedrückten und gerifften Griff nach Art des Griffels der Amputationsmesser seiner Einfachheit wegen vor.

Die geschickte Handhabung der Säge lässt sich nur durch Uebung erlernen, und Anfängern ist sehr zu empfehlen, dieser Elementar-Operation allein einige Zeit zu widmen.

Wirkungsweise.

Die Säge wirkt dadurch, dass sie durch ihre Bewegung einen Substanzverlust in den Knochen schabt (Sägefurche); geht dieser Substanzverlust durch die ganze Dicke und Breite eines Knochens, so ist dessen Continuität getrennt. Es ist daraus ersichtlich, dass die Säge eigentlich blos im Zuge wirkt. Druck darf nur so weit angewendet werden, dass die Sägezähne nicht in den Knochen eingestochen werden, da sonst die Säge eingeklemmt und bei fortgesetzter Kraft zerbrochen wird.

Regeln für das Sägen mit der Bogensäge.

Im Allgemeinen lassen sich nur folgende Regeln aufstellen:

α) Die Säge muss sehr leicht geführt und der Arm dabei in Schulter-, Ellbogen- und Handgelenk leicht bewegt werden. Eine Steifigkeit in einem dieser Gelenke würde den Operateur ermüden.

β) Beim ersten Sägezuge berühre man die Oberfläche des Knochens nur wenig, und wenn die Säge schräge Zähne hat, ziehe man sie zuerst gegen sich, weil im entgegengesetzten Falle die Säge stecken bleibt und nicht vorgeht oder springt.

γ) Es ist nicht gleichgiltig, in welcher Entfernung vom durchzuschneidenden Knochen der Operateur stehe. Sowohl die zu nahe, als zu entfernte Stellung hindert die freie Beweglichkeit seines Schulter- und Ellbogen-Gelenkes.

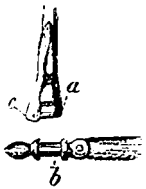
Die Bogensäge wirkt zur Durchschneidung langer Knochen wohl am schnellsten und sichersten; allein dabei ist immer eine bedeutende Entblössung des Knochens nothwendig.

Man hat schon oft den Bogensägen Einrichtungen gegeben, welche dem Sägeblatt eine Achsendrehung, somit den Sägezähnen eine veränderte Richtung zum Bogen erlauben. Dadurch werden mannigfache Vortheile erzielt. So kann man z. B. bei schräg nach einer Seite gestellten Sägeblättern elliptische Knochenstücke aus der Dicke eines Röhrenknochens aussägen, ohne seine Continuität aufzuheben. Bei vollkommen nach oben gegen den Bogen gerichteten Sägezähnen kann man sich der Bogensäge nach Art der Jeffray'schen Kettensäge bedienen u. s. w.

Bei den von Heine und Herrmann in Würzburg gemachten Bogensägen besteht diese Einrichtung darin, dass der cylindrische Zapfen des Sägeblattes in dem ebenfalls cylindrischen Kloben sich vollkommen um die Achse drehen lässt. Festgehalten wird dann das Sägeblatt in jeder möglichen Richtung durch die Schräubchen (Fig. 39 *a* 1).

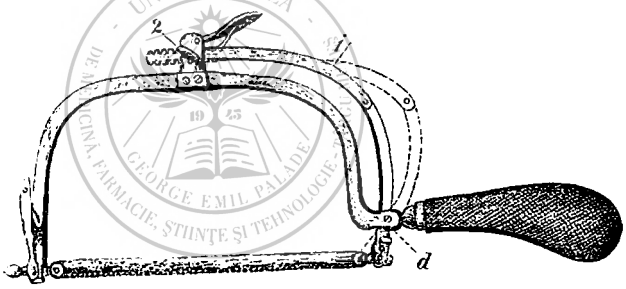
Szymanowski erfand eine Säge (Fig. 40), welche nebst den Vortheilen einer Achsendrehung des Sägeblattes eine ausserordentliche Leichtigkeit, das Sägeblatt herauszunehmen, besitzt. Diese Einrichtung besteht in Folgendem:

Fig. 40 *a*, *b*, *c*.



Der Bogen hat nur nach vorn zu einen viereckigen Kloben (Fig. 40 *a*), der einen der achteckigen Zapfen des Sägeblattes (Fig. 40 *b*) aufnimmt. Dieser Kloben ist nach einer Seite offen, zur Einlage des Zapfens am Sägeblatt; das Schliessen des seitlichen Spaltes geschieht durch eine federnde Klappe (Fig. 40 *c*). Der hintere Zapfen des Sägeblattes ist jedoch nicht in den Bogen selbst, sondern in einen Bügel (Fig. 40 *l*) eingespannt, der durch einen Spalt am hinteren Ende des Bogens durchgesteckt (Fig. 40 *d*) und hier mittelst einer Niete beweglich verbunden ist. Dieser Bügel ist nach Art eines zweiarmigen Hebels beweglich; wenn der lange Arm des Hebels sich gegen den Griff bewegt, so geht der kurze Arm gegen den vorderen Kloben des Bogens und die Säge ist abgespannt (Fig. 40 *punktirt*). In dieser Stellung wird das Sägeblatt eingelegt; will man die Säge spannen, so dreht man den Griff des Zahnrades (Fig. 32 2) nach vorn zu und zieht das obere Ende des Bügels nach vorn an. In demselben Masse, als der lange Arm sich dem Bogen nähert, geht das Ende des kurzen Hebelarmes nach rückwärts gegen den Griff und die Säge ist gespannt.

Fig. 40 *d*.

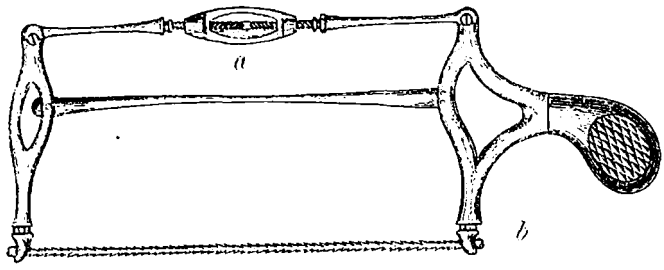


Durch die achteckigen Zapfen wird es möglich, dem Sägeblatt 8 verschiedene Stellungen zu geben. Die Sägeblätter haben, wie alle neueren Sägen, eine Doppelreihe von Zähnen und sind am gezahnten Rand dicker, als am entgegengesetzten.

Einfacher zu handhaben und viel leichter ist die Säge von Butcher Fig. 41. Man sieht an dem oberen Querbalken des Bogens eine

Schraube *a*, durch welche diese Stange verlängert und verkürzt werden kann.

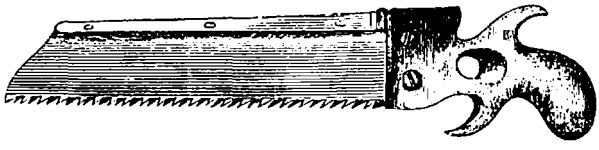
Fig. 41.



Die Verbindung des Querbalkens mit den zwei senkrechten kurzen Balken des Bogens ist ein Chaniergelenk. Wird der Querbalken durch Drehen der Schraube verkürzt, so entfernen sich nach Hebelgesetzen die unteren Enden der senkrechten Balken und das Sägeblatt wird gespannt, umgekehrt wird sie abgespannt. Das Einhängen des Sägeblattes ist sehr einfach. Das an beiden Seiten schneidende dünne Sägeblatt hat an den Enden zwei an beiden Flächen vorragende Nieten und wird bei abgespanntem Bogen einfach in den Spalt *b* so eingelegt, dass die Nieten vor und hinter den Spalten vorragen; spannt man den Bogen, so ist das Sägeblatt fest und unbeweglich. Die Spalten für das Sägeblatt befinden sich in einem besonderen Stückchen Stahl, das mit den senkrechten Schenkeln des Bogens in einem Charniergelenke *c* seitlich beweglich ist und eine Achsendrehung des Sägeblattes erlaubt.

Es geschieht jedoch oft, dass die Kloben, welche das Sägeblatt halten nicht immer in dieselbe Ebene gestellt werden können. Dadurch wird das dünne Sägeblatt spiralisch gedreht und dadurch eine unregelmässige wellenförmige Sägefläche erzeugt. Ich habe mir daher die Szymanowski'sche Einpflanzung des Sägeblattes anbringen lassen, und bin mit dieser Modification ausserordentlich zufrieden.

Fig. 42.

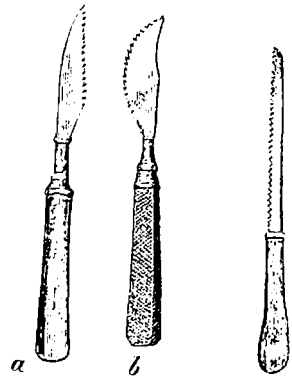


2. Blattsägen (Fig. 42) haben keinen Bogen und ein so breites Sägeblatt, dass die Breite desselben den Durchmesser des Knochens am menschlichen Skelette übertrifft. Damit diese langen Sägeblätter sich nicht biegen, ist am Rücken ein Metallstab (Spannstab) angenietet.

3. Die Messersägen (Fig. 43) sind kleinere Sägeblätter ohne Spannstab. Sie haben entweder gerade oder convexe breite Sägeränder, welche die eigentliche Stärke des Sägeinstrumentes ausmachen.

Sind die Sägeblätter sehr schmal, so nennt man sie Stichsägen (Fig. 44). Letztere erfreuen sich in der Neuzeit eines viel zu grossen Rufes. Einen besonderen Vorzug haben diese Sägen bei gewissen Operationen, wo die Säge in einen absichtlich gebohrten oder schon bestehenden Kanal des Knochens eingeführt und von da aus in Wirksamkeit gesetzt wird. Ich liess mir eine solche Säge convex machen, um bei Sequestrotomien zwei in einiger Entfernung angebrachte Trepanöffnungen durch gerade Schnitte (die bei Röhrenknochen parallel mit der Achse des Knochens verlaufen) zu vereinigen, bin aber davon abgekommen, weil ich denselben Zweck mit dem Heine'schen Osteotome erreichte.

Fig. 43. Fig. 44.



Sie werden in die volle Hand wie ein Tranchir-Messer gefasst, und wenn es die Oertlichkeit erlaubt, der Zeigefinger an den Rücken der Klinge eine Strecke angelegt. Hierher gehören auch die sehr unpraktischen Hahnenkammsägen (Fig. 45), die ganz entbehrlich sind. Man muss mit diesen Sägen äusserst kurze und so viele schnell auf einander folgende Züge machen, dass man sehr bald ermüdet.

Fig. 45.

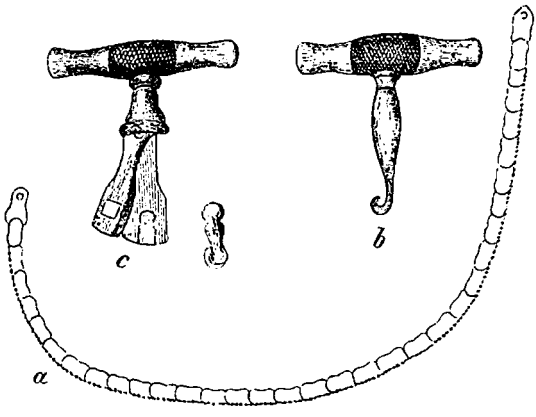


4. Die Ketten- oder gegliederten Sägen.

Man kennt deren bisher zwei:

α) Die einfache Jeffray'sche Säge (Fig. 46 *a*), eigentlich Aitken's Säge, von Jeffray im Jahre 1784 zuerst bekannt gemacht, besteht aus einer Reihe von Gliedern, durch Charnier-Gelenke mitsammen verbunden, deren jedes Glied an der Schneidekante eine doppelte Reihe wechselständiger Zähne hat. An den Endgliedern sind Ringe angebracht zur Aufnahme der Handhaben, deren eine in einen einfachen Haken endet (Fig. 46 *b*); die zweite (Fig. 46 *c*) ist so eingerichtet, dass, wenn die Säge zerreissen sollte, das abgerissene Ende derselben in der Handhabe befestigt werden kann. Es ist nämlich der Stiel vorn breit und gespalten, die eine Hälfte ist mittels Charnier an der feststehenden anderen Hälfte seitlich verschiebbar. Die zweite Hälfte hat eine Vertiefung, entsprechend der Form eines Gliedes der Säge. Ein Ring kann die beiden Hälften des Stieles festhalten. Ist die Säge ganz, so legt man in die Grube der feststehenden Hälfte den Haken, welcher genau in jene Grube passt, schiebt den Ring vor und dann wirkt die Handhabe wie die andere.

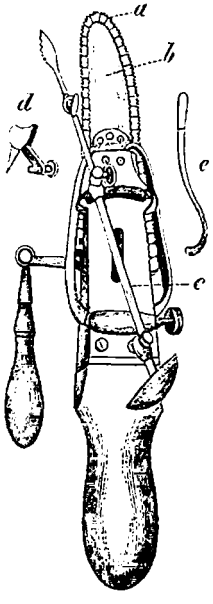
Fig. 46 *a*, *b*, *c*.



Mit dieser Säge sägt man die Knochen von der Tiefe gegen die Oberfläche zu durch. Sie kann also nur bei Knochen angewendet werden, an deren Hinterfläche sie ansetzbar ist, das sind Knochen, welche eine vorherrschende Längenausdehnung haben, wie der Jochbogen, der Unterkiefer, die Rippen, alle Röhrenknochen. Auch wendet man sie zur Abtrennung des Jochbeins vom Oberkiefer an, indem sie durch die Fissura orbitalis inferior durchgeführt wird.

Das Einführen dieser Säge geschieht entweder mit einer eigenen Nadel (nach Art der alten Heftnadeln), oder in vielen Fällen zweckmässiger mit einer silbernen Oehrsonde, welche mittels eines kurzen, durch den Ring der Säge gezogenen Fadens an die Säge befestigt wird. Für den Gebrauch dieser Säge ist nothwendig:

Fig. 47.



1. Dass sie stets gleichmässig gespannt erhalten werde, sonst klemmt sie sich ein und bricht leicht.

2. Die Säge soll beinahe in einer geraden Linie, wenigstens von dem Punkte, wo die Sägekante den Knochen berührt, in einem möglichst stumpfen Winkel geführt werden. Darum ist diese Säge bei kleinen tiefen Wunden der Weichtheile schwer oder gar nicht anwendbar.

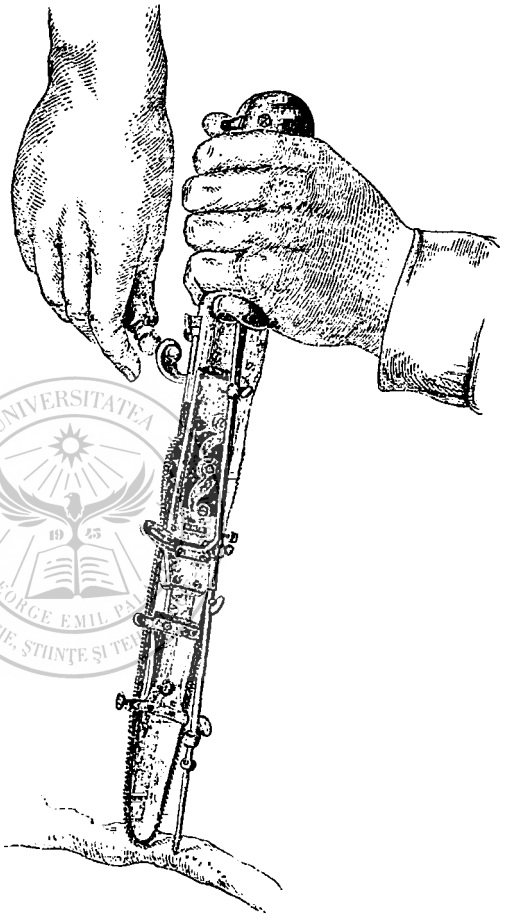
β) Die zusammengesetzte Kettensäge, Heine's Osteotom (Fig. 47).

Fig. 47 stellt die von Herrmann verbesserte Heine'sche Säge dar. *a* Säge, *b* Klinge, *c* Stützstab, *d* Decker des Stützstabes. *e* Herrmann's Sägendecker, der nicht am Instrument befestigt ist.

Das Wesentliche dieser Säge besteht darin, dass eine in sich geschlossene gegliederte Säge, wie die eben angeführte, nach unten zu um ein zungenförmiges Metallblatt — Klinge genannt — nach oben zu über ein Rad, welches durch eine Kurbel bewegt wird, in einer Ellipse herumgespannt ist.

Um dem Instrumente einen fixen Punkt zu geben, von welchem aus es seine verschiedenartigen Bewegungen machen kann, ist der mehrgliederige Stützstab angebracht.

Fig. 48 *a*.



Heine hat dieses Instrument zu sehr mit Hülfs-Apparaten überladen, welche dasselbe sehr compliciren; er wollte (was man dem geistreichen Erfinder wohl verzeihen wird) alle übrigen Knocheninstrumente entbehrlich machen. Seine Sägendecker, der im Innern des Griffs angebrachte, überaus sinnreiche Spann-Apparat derselben, so wie der an der Seite der Klinge angebrachte Massstab, welcher das zu tiefe Eindringen der Klinge und hiermit der Säge verhindern soll, sind ganz überflüssig. Wenn man nun alle die Schräubchen und Kloben, die dieser Dinge willen am Instrumente angebracht waren, weglässt, so sieht es wahrhaftig nicht so complicirt aus. Vielleicht an keinem chirurgischen Werkzeuge wurde so viel gekünstelt und verändert, als an dem Heine'schen Osteotome, aber durch alle Abänderungen wurde das Instrument verschlechtert, mit Ausnahme der Modification, welche der Instrumentmacher Herrmann in Würzburg anbrachte. Bekanntlich wird, um die Säge an- und abzuspannen, die Klinge bewegt; damit diese Bewegung leicht möglich ist, muss die Schraube (Fortsetzung der Klinge) in der messingenen Schraubenmutter (durch deren Drehung die Klinge bewegt wird) mehr oder weniger lose liegen, dadurch wankt die Klinge hin und her, was zwar, wenn die Sägefurche einmal gebildet, keinen Nachtheil mehr hat, aber die Bildung der Furche an harten Knochen ist besonders für Un-

geübtere erschwert. Herrmann hat nun die Spannung der Säge dadurch bewerkstelligt, dass er das Messingrad, an dem die Kurbel befestigt ist, durch einen sinnreichen und verlässlichen Apparat stellbar machte[1]). Ich besitze eines der ältesten Instrumente von Heine, mit welchem er selbst operirte, es hatte auch den Fehler des Wankens, der mich manchmal im Operiren hinderte, so dass ich mir bis zur Bildung der Furche die Klinge von einem Gehülfen musste halten lassen. Instrumentmacher Herrmann brachte an demselben Instrumente eine sehr sinnreiche Veränderung an, welche das Wanken der Klinge ganz beseitigte, ohne am Gehäuse oder an dem Rade etwas zu ändern, und zwar durch eine ewige Schraube und ein Zahnrad. (Fig. 48 *a*, älteres Heine'sches Osteotom.)

Gebrauchsweise.

Das Wichtigste und allerdings auch das Schwierigste ist die Handhabung des Stützstabes; derselbe wird entweder eingestochen oder, wenn man nicht verwunden will, mit der Krücke (Fig. 47 *d*) versehen angestemmt.

Wenn es geschehen kann, so soll das untere Ende des Stützstabes so nahe als möglich an der Klinge stehen, ist dies aber nicht möglich, so kann derselbe rückwärts, aber mit dem unteren Ende gegen die Klinge der Säge gerichtet, angesetzt oder seitlich entfernt von der Klinge angestemmt werden. Letzteres ist wo möglich zu vermeiden. Will man bei seitlicher Stellung des Stützstabes geradlinig sägen, so muss derselbe so weit verlängert werden, dass die Säge wieder gerade, nicht schräg nach rechts stehe. Der Stützstab steht immer an der linken Seite. Dieser Umstand zwingt manchmal den Operateur, eine andere Stellung einzunehmen oder dem Kranken eine solche zu geben, wobei die Lage oft für den Kranken oder für den Operateur sehr lästig und beschwerlich ist.

Fig. 48 *b*.



Für diese Fälle habe ich mir den Stützstab so abändern lassen, dass das untere Ansatzstück über dem Nussgelenke eine doppelte knieförmige Beugung hat (Fig. 48 *b*); dadurch kommt der Stützstab rechts zu stehen, wird aber ganz so gehandhabt, wie gewöhnlich. Bei Operationen am Oberkiefer habe ich mich dessen oft mit grossem Vortheil bedient.

Die Schwere des Armes ruht mit dem Ballen des kleinen Fingers am Stützstab (Fig. 48 *a*) und die Säge muss frei nach vor- und rückwärts bewegt wer-

[1]) Ich muss hier noch die Bemerkung machen, dass die neueren Instrumente von Herrmann ganz vortrefflich sind und in keiner Beziehung etwas zu wünschen übrig lassen, in manchen Stücken selbst die Heine'schen übertreffen. Jetzt macht des Ersteren Neffe, Robert Herrmann, die Osteotome nicht nur ganz so wie sein Onkel, sondern auch eleganter und handlicher.

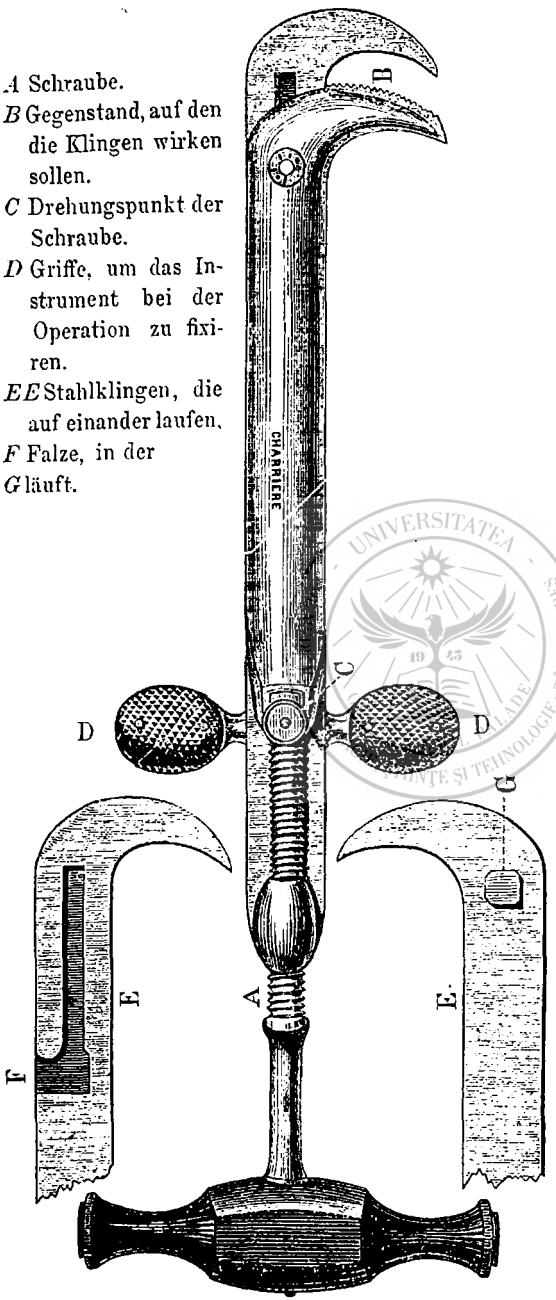
den können; dann setzt man die Säge in Bewegung und nähert sie allmälig dem zu durchtrennenden Knochen, während man die Bewegung der Säge fortsetzt. Die Säge darf nie an die Knochen angedrückt werden, sondern man muss sie immer etwas heben können, ohne den Stützstab mit zu heben; dies geschieht durch eine stärkere Flexion der Finger; dadurch wird nämlich der Ballen des kleinen Fingers dicker und da der Stützstab dem Drucke des Ballens nicht nachgibt, so steigt die Säge empor; dieser Kunstgriff ist das ganze Geheimniss der Regulirung des Stützstabes (Festhalten desselben und Bewegen der Säge). Wer es dazu gebracht hat, der kann ohne Weiteres mit dem Instrumente jede Operation machen. Ich habe mich in den Operations-Cursen überzeugt, dass, sobald Jemand diesen Kunstgriff erlernt hat, derselbe Herr des Instrumentes ist, und nur noch einige Uebung braucht, um den Takt zu gewinnen, lange sägen zu können, ohne zu ermüden.

Man sägt eigentlich blos mit der Spitze und meist nur geradlinig; man kann einen Schnitt von 4 Zoll machen, ohne den Stützstab in seiner Stellung zu verändern. Beim Sägen legt man den Ellbogen derjenigen Hand, welche die Säge hält, an den Stamm, ohne stark zu drücken, weil man sonst ermüdet. Diese Lage des Vorderarmes gibt dem Instrumente Festigkeit genug, dass es nicht wanke und sich nicht drehe; beides kann das Sägen ganz verhindern oder es bricht die Säge gar ab. Zu Letzterem gehört aber schon etwas Ungeschicklichkeit oder Unaufmerksamkeit. Wer sich mit dem Instrumente befassen will, kann sich auch darauf einüben: krummlinig zu sägen. Man befestigt den Stützstab in seinem Bogen so, dass, wenn man das Instrument um seine Achse dreht, derselbe sich auch dreht. Wenn man nun allmälig fortsägend eine Achsendrehung des ganzen Instrumentes vornimmt, sägt man eine Kreislinie aus. Ellipsen und andere krumme Linien kann man durch Veränderungen des Mittelpunktes beschreiben. Wenn der Stützstab im Nussgelenke beweglich bleibt, kann man sogar schlangenförmige Linien machen. Aber alles dies, so wie das Sägen mit der vorderen Kante und das Sägen ohne Stützstab sind ganz nutzlose Virtuositäten.

Wenn ich mich etwas lange bei der Handhabung dieses Instrumentes aufhielt, so geschah dies, weil ich eine etwas genauere Beschreibung in den gewöhnlichen Handbüchern vermisse und doch gern jenes Vorurtheil besiegen helfen möchte, welches gegen dieses Instrument herrscht. Allgemein anerkannt ist seine Leistungsfähigkeit, dass es nämlich Alles leisten kann, was man von einer Säge überhaupt zu fordern im Stande ist, wovon ich nur erwähnen will, dass es bei der kleinsten Wunde der Weichtheile in die grösste Tiefe hinab wirken kann; aber man gewöhne sich auch daran, die Schwierigkeiten in der Handhabung nicht gar so hoch anzuschlagen.

Das Einzige, was ich an dem Instrumente tadle, ist der hohe Preis; allein für Anstalten ist 80 fl. rheinisch doch nicht gar zu viel. Wiewohl ich wünschte, dass das Instrument häufiger angewendet würde, so möchte ich doch auch nicht, dass man in der Vorliebe dafür so weit ginge, zu glauben, man könne ohne dieses Instrument gar nicht reseciren, wie dies wohl schon vorkam.

Fig. 49.



A Schraube.
B Gegenstand, auf den die Klingen wirken sollen.
C Drehungspunkt der Schraube.
D Griffe, um das Instrument bei der Operation zu fixiren.
EE Stahlklingen, die auf einander laufen.
F Falze, in der
G läuft.

Unter dem Namen Osteotom hat Castelnuovo ein Instrument beschrieben (Fig. 49), welches aus der beigegebenen Figur ziemlich deutlich verständlich ist. Es entwickelt eine ausserordentliche Kraft, wirkt aber nur durch Druck, wie zwei aneinander vorbeigleitende Meissel, von denen der eine, um das Abgleiten zu verhindern, gezahnt ist. Das Instrument wirkt, wie man sieht, ganz so, wie gewöhnliche Knochenscheeren, aber mehr durch Druck. CompacteKnochen müssen zu sehr gequetscht werden, auch kann das Instrument nicht so, wie das Heine'sche, das eine Säge ist, an verschiedenen Knochen verwendet werden.

Die bisher beschriebenen Sägen werden, mit Ausnahme von Heine's Osteotom, im Ganzen ziehend bewegt, so dass die Säge selbst eine Orts-

bewegung macht. Wir haben nur noch eine Art Sägen zu erwähnen, welche, an einem Orte festgehalten, durch drehende Bewegungen in die Tiefe greifen. Unter diesen ist die wichtigste und einzig unentbehrliche die Rund- oder Trepansäge (Fig. 50 und 51).

Fig. 50.

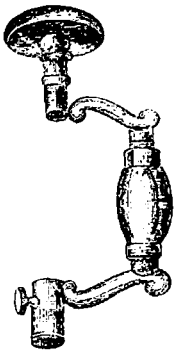
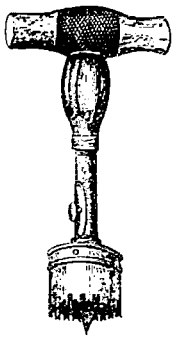


Fig. 51.



Wir wollen das Wichtigste der wesentlichen Bestandtheile des Trepans, wie er jetzt gebräuchlich ist, angeben.

Die Krone (s. die Abbildung der Trephine [Fig. 51]) ist jetzt eine glatte, cylindrische, das Sägeblatt dünn, und die Sägezähne stellen rechtwinklige Dreiecke dar, welche mit den Spitzen und senkrechten Kanten entweder alle nach einer Richtung sehen, oder es sehen je zwei nach entgegengesetzten Richtungen. Im letzteren Falle ist immer zwischen je zwei Zähnepaaren ein tiefer Einschnitt, in den sich die Sägespäne hineinlegen können, wodurch das Verunreinigen der Sägezähne verhindert wird.

Da die Sägezähne viel energischer eingreifen, wenn die senkrechte Kante vorangeht, so ist es begreiflich, dass bei der ersten Gattung Zähne blos nach einer Richtung gedreht werden muss, und zwar von rechts nach links, da die schiefstehenden Zähne so gebaut sind, dass nur bei dieser Drehung die senkrechte Kante vorangeht. Bei der zweiten Gattung Zähne mag man drehen, wie man will, so geht die senkrechte Kante voran. — Der Stiel und Schlussdeckel der neueren Trepane ist von Messing, weil der verschiebbare Stachel in einer stählernen Röhre leicht einrostet. Das Männchen oder die Pyramide ist jetzt allgemein nach Art des Perforativtrepans geschliffen, so dass das Loch, welches zur Fixirung des Männchens nothwendig ist, durch dieses, nicht erst durch das Perforativstück gemacht werden muss. Dadurch wird viel Zeit erspart, welche sonst durch das Wechseln der Instrumente verloren ging[1]).

Die bewegenden Stücke sind der Trepanbogen (Fig. 50) und der Trephinengriff, deren Kenntniss wir voraussetzen.

Die Trephine ist wohl äusserst selten im Gebrauch, und im Grunde ganz entbehrlich; ich habe sie am Lebenden nie angewendet und anwenden sehen. Dies sind die wesentlichen Instrumente. Ausser diesen be-

[1]) Die seit B. Bell gebräuchlichen, im Stiele verschiebbaren und durch eine Schraube festzustellenden Männchen sind wohl etwas bequemer, als die früheren, durch Einschrauben befestigten, allein es geschieht bei dieser Construction häufig, dass, bei etwas festerem Aufsitzen der Pyramide, diese in den Stiel zurückschlüpft, was bei der andern Art unmöglich ist.

darf man noch einiger anderer Hülfsapparate, als: Instrumente zur Durchtrennung der Weichtheile, den Tirefond, eine Art doppelter Schraube, das Linsenmesser und eine Meisselsonde[1]).

Allgemeine Anwendungsart des Bogentrepans.

Nachdem der Knochen blossgelegt, d. h. auch von der Beinhaut befreit ist, schiebt man das Männchen etwa 1½—2 Linien über die Sägezähne vor, und fixirt es durch die Schraube (Fig. 51). Nun fasst man den Trepanbogen wie eine Schreibfeder am untersten Theile des Stiels und setzt das Männchen auf der Stelle auf, die man für das Centrum der auszusägenden Knochenscheibe bestimmt hat. Hierauf legt man die linke Hohlhand auf den Ballengriff und drückt das Instrument ganz sanft nieder. Damit der Trepan nicht hin und her wanke, legt man den Ellbogen der linken Hand dicht an den Stamm[2]). Zeige- und Mittelfinger und Daumen der rechten Hand ergreifen die Hülse am mittleren Theile des Bogens und nun dreht man von rechts nach links. Damit die Bewegung gleichmässig und weniger ermüdend für den Operateur sei, ist es vorzüglich wichtig, das Handgelenk leicht beweglich zu erhalten.

Nach wenigen Drehungen fangen die Zähne an einzugreifen. Haben dieselben eine so tiefe Furche gesägt, dass die Krone in derselben festgehalten werden kann, so schiebt man das Männchen in den Stiel zurück. Von jetzt an ist es besonders wichtig, den Achsendruck auf das Instrument soviel als möglich zu mässigen, indem sonst die Zähne in die Knochensubstanz eindringen und entweder stecken bleiben oder abbrechen. Während man so fortsägt, reinigt man zeitweilig die Wunde und die Trepankrone mit einem feuchten Schwamm, die Sägefurche mit dem Meisselende der Sonde. Wenn man schon tief gesägt hat, so überzeugt man sich mit der Meisselsonde, ob die Knochenwand schon an einer Stelle durchbohrt ist oder nicht. So lange das Knochenstück noch fest und unbeweglich ist, schraubt man den Tirefond in die vom Männchen gebohrte Grube ein. Die so in dem Knochen gebildeten Schraubengänge erleichtern später, wenn das Knochenstück beweglich ist, die Anwendung des Tirefonds und verhindern das Eindrücken des Knochenstückes durch denselben. — Wenn man zuletzt merkt, dass das Knochenstück beweglich ist, so schraubt man den Tirefond wieder ein und hebt dasselbe hervor.

[1]) Der Charpiepinsel zum Wegwischen der Sägespäne, so wie der Borstenpinsel zum Reinigen der Sägezähne, und der Zahnstocher zur Reinigung der Sägefurche, sind überflüssig; denn die ersten beiden werden sehr gut durch einen Schwamm, letztere durch Meisselsonde ersetzt.

[2]) Diese Fixirung ist viel zweckmässiger und vernünftiger, als die älterer Chirurgen, wo die Stirn oder das Kinn auf den Rücken der Hand gelegt wird und den Trepan fixirt.

Sollte das Knochenstück an einer kleinen Stelle noch verbunden sein, so zerbricht man diese Adhäsion beim Hervorheben des Knochens.

Die weitere Operation richtet sich dann nach dem Orte und dem Zwecke derselben.

Diese Beschreibung der Trepanation passt im Allgemeinen auf alle Stellen, wo trepanirt werden kann. Man trepanirt meistens an planen oder schwach convexen Knochenstellen, an etwas stärker gewölbten muss man entsprechend kleine Kronen wählen. Sollte eine Trepanöffnung nicht hinreichen, so werden zwei oder mehrere gewählt, deren Zwischenbrücken man dann mittels Meissel oder Blattsägen durchtrennen kann.

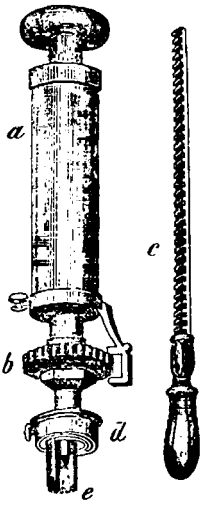
Die Trephine wird durch Pro- und Supination der Hand bewegt, es wird somit die Krone nie vollkommen herumgedreht. Die Handhabung dieses Instrumentes ist aber durchaus nicht so leicht, wie man gewöhnlich annimmt, denn es ist kaum möglich, bei den Drehungen die Achse des Instrumentes unverrückt zu lassen, und die Ermüdung des Operateurs erfolgt ziemlich bald.

Eine besondere Art von Trepan, welche sich in vielen Stücken von den übrigen Trepanen unterscheidet, ist Wattmann's Rundsäge (Fig. 52).

Sie wurde (1842) erfunden zur Operation einer Ankylose des Ellbogengelenks, um durch diese Säge die Gelenkflächen nachahmen zu können, und später sah ich sie noch von ihm selbst bei der Operation einer Nekrose der Tibia anwenden.

Diese Säge hat 3 wesentliche Theile: 1. Die Handhabe mit dem Centralstachel; 2. das gezähnte Rad und den gezähnten Stahlstab; 3. das Sägegehäuse mit den Sägeblättern.

Fig. 52.



Die Handhabe *a* ist ein Cylinder von Holz, nach innen zu mit metallener Auskleidung, nach aussen gerifft, in dessen Mitte durch das ganze Instrument von der Scheibe aus der Centralstachel verläuft. Dieser wird durch Daumendruck vorgeschoben und zieht sich durch Federkraft wieder zurück, sobald der Druck nachlässt. Handhabe und Centralstachel können zusammen herumgedreht werden. Der Centralstachel muss, damit er nicht eindringe, die Form einer gleichkantigen 4seitigen Pyramide haben, wie die Männchen der alten Trepane.

Der zweite Haupttheil ist das gezähnte Rad *b* (Fig. 52), welches, mit dem Sägegehäuse eng verbunden, mit diesem gedreht werden kann. Dieses vermittelt durch seine Drehung die Bewe-

gung und das Eingreifen der Säge und wird selbst bewegt durch den gezähnten Stahlstab *c*, dessen Zähne in die Zahnfurchen des Rades eingelegt werden, durch Vor- und Rückwärtsführen desselben.

Das Sägegehäuse ist gemacht aus vier liegenden, concentrischen, $^1/_4$'' breiten Ringen, welche alle am oberen queren Schlussdeckel festgenietet sind, *d*. Die gegenseitige Entfernung dieser Ringe beträgt 2'''. Es entstehen so 3 zwei Linien breite, ringförmige, concentrische Räume, in deren jedem eines der drei Sägeblätter befestigt werden kann.

Jedes der Sägeblätter *e* ist der dritte Theil der Peripherie eines Cylinders von $1^1/_2$' Länge, dessen Halbmesser dem Halbmesser eines der 3 concentrischen Räume gleichkommt. Es müssen also für diese Säge 3 Sägeblätter vorräthig sein, ein kleines, ein mittleres und ein grosses. Ein Viertelzoll Länge jedes Blattes kommt in den entsprechenden Raum hinein zu stehen und wird dort festgehalten:

α) durch 2 rechtwinkelige Einschnitte, welche ihm erlauben, an die durchgehenden runden Stäbe angesteckt und daran verschoben zu werden;

β) durch eine Schraube, welche die Mitte des Blattes vordrückt.

Die Zähne der Sägeblätter sind Palissadendoppelzähne, mit den Spitzen nach entgegengesetzten Richtungen stehend, weil die Säge im Vor- und Rückwärtsschieben wirken muss.

Bei der Anwendung nimmt man den Cylinder der Handhabe in die volle linke Hand und drückt mit dem auf die Scheibe gelegten Daumen den Centralstachel vor. Vom Momente an, wo der Stachel in den Knochen eingestochen ist, muss man diesen als festen Punkt betrachten, und den übrigen Theil des Instrumentes als den beweglichen. Damit die Sägezähne wirken können, ist es nöthig, die Handhabe an dem Stachel entsprechend emporzuziehen, indem sonst die Zähne stecken bleiben. Dieser Kunstgriff ist eigentlich das Schwierigste an der Handhabung des Instrumentes.

Fig. 53.



Nützlich kann sie wirken bei der Osteotomie und der Operation der Ankylose; aber auch überall dort, wo die Trepansäge ihre Anwendung findet, da die Säge eben so gut einen ganzen Kreis, wie ein Segment beschreiben kann. Ihre Handhabung ist jedoch schwierig.

Knochenfeilen hatte man verschiedene, meistens zum Glätten und Abrunden der durchsägten Knochen an Amputations-Stümpfen oder in Resections-Wunden. Die einzige noch hie und da gebräuchliche Form ist die von Simons (Fig. 53). Sämmtliche Knochenfeilen sind aber nicht nur überflüssig, sondern durch die Wärme, die sie am Knochen erzeugen, und dadurch, dass eine etwas feinere Feile nie gut gereinigt werden kann, und deshalb die Knochenwunde leicht verunreinigt wird, nachtheilig. Wenn bei der

Durchsägung eines Knochens ein Rand scharf und uneben ist, so bedient man sich der Knochenzangen oder der Wattmann'schen Hohlmeissel.

Ausser der Rundsäge gibt es noch mehrere andere Sägen, welche auch mit dem Trepanbogen, oder vermittelst eigener Vorrichtungen drehend bewegt werden, deren Wirkungsweise jedoch von der der Rundsägen verschieden ist. Dahin gehören:

1. Die Scheibensägen, welche in geradliniger Richtung an allen möglichen Knochen (selbst concaven) schneiden. Die einfachste unter ihnen ist die Graefe'sche, welche mit dem gewöhnlich horizontal liegenden Trepanbogen bewegt wird. Die complicirten Sägen dieser Gattung, wie die Säge von Mechel, Thomson und Charrière, sind als zu complicirt und unpraktisch verworfen.

2. Die Glockensäge von Martin, welche aus der Dicke eines Knochens ein elliptisches Stück heraussägen lässt.

Die eben genannten beiden Instrumenten-Arten sind jedoch vollkommen durch Blattsägen in Verbindung mit Meisseln, namentlich den schiefschneidigen Hohlmeisseln Wattmann's, zu ersetzen.

II. Mehr weniger unblutige Trennungsarten.

Die Ligatur (Abbindung, Unterbindung).

Diese besteht darin, dass Gewebsparthieen so zusammengeschnürt werden, dass die Ernährung derselben an der Stelle, wo der schnürende Faden liegt, und darüber hinaus aufgehoben wird und hiermit ein Absterben der abgeschnürten Theile erfolgt. Dies ist der nächste Effect jeder Ligatur; der entferntere Zweck kann verschieden sein.

Wenn nicht besondere Zufälle eintreten, so ist diese Art der Trennung eine unblutige, indem die Gefässe noch vor dem Abfallen der abgeschnürten Parthie durch Tromben verschlossen werden.

Das Material zur Abschnürung sind meistentheils Zwirn- oder Seidenfäden, in seltenen Fällen Metalldrähte; letztere können, besonders wenn sie dünn sind, leicht zu rasch in die Gewebstheile eindringen und dadurch Blutungen erzeugen; sie haben nur den einzigen Vorzug vor den Fäden, dass sie ihrer Steifigkeit wegen leichter um abzubindende Geschwülste herumgeführt werden können.

Anlegung der Ligatur. Wenn der abzuschnürende Theil schmal, cylindrisch oder gestielt ist, so wird die Ligatur einfach um denselben herumgeführt, und zwar an leicht zugänglichen Stellen mit den Fingern, an schwerer zugänglichen Stellen mit eigenen Apparaten, die den Namen Schlingenführer haben. Wenn der abzuschnürende Körper an der Basis sehr breit ist, so muss er häufig einfach oder mehrfach parallel mit

der Oberfläche, an der er aufsitzt, durchstochen und auf diese Weise mittels der in den Körper hineingezogenen Fäden in mehreren kleineren Parthieen abgeschnürt werden.

Malgaigne sagt: „Man darf nie die Haut mit in die Ligatur fassen, man muss vorher in sie einschneiden und sie abtrennen.“ Bei sehr derber Haut kann ein circulärer Schnitt an der Basis das Durchschneiden der Ligatur erleichtern und den Process abkürzen, aber die Haut ganz von einer Geschwulst abzutrennen und sie dann erst zu unterbinden, wäre mindestens unnütz, denn die nach der Ligatur zurückbleibenden Hautlappen würden sich mit der Wundfläche nicht verbinden.

Wenn ein Stück aus einer grösseren Masse abgeschnürt werden soll, wie z. B. bei der Umstechung der Gefässe, beim Abbinden einer Parthie der Zunge, muss der Faden mittels Nadeln um die abzuschnürende Parthie herumgeführt werden. Dasselbe gilt von der einfachen Durchtrennung ohne totale Entfernung einer grösseren Parthie, wie z. B. beim Durchtrennen von Verwachsungen.

Zusammenschnüren der Ligatur. Dieses geschieht:

a) so, dass der Faden mit Einem Male auf's Aeusserste zugezogen wird und so bis zum Abfallen (Durchschneiden) liegen bleibt, definitive Ligatur.

b) Es wird der Faden nur bis auf einen gewissen Grad zusammengeschnürt und bei Vergrösserung der Demarcations-Furche immer mehr zusammengezogen, progressive Ligatur. Dieses geschieht entweder dadurch, dass statt des zweiten Knotens eine Schleife gebildet wird, die man, wenn die Ligatur stärker zusammengeschnürt werden soll, öffnet und dann sowohl den ersten Knoten, als auch die Schleife fester zuzieht, oder man bedient sich eigener Instrumente, der Schlingenschnürer *(Serre-noeud)*, deren es ziemlich viele gibt. Die bekanntesten derselben sind:

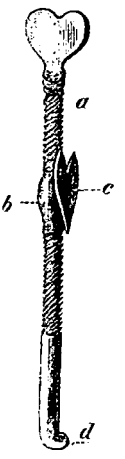
Fig. 54.



Das Rosenkranzinstrument (Fig. 54). Dieses besteht aus einer Anzahl durchbohrter Kugeln von Holz, Horn oder Knochen, deren oberste und unterste, oder bloss die oberste, doppelt durchbohrt ist, damit der Faden, der mit seinen Enden durch beide Löcher geführt wird, an der obersten Kugel festgehalten wird. Dadurch wird verhindert, dass nach Durchschneidung der Ligatur die Kugeln abfallen. Man hat dieses Instrument mit einem Apparat, bestehend aus einer Welle, auf welcher der Ligaturfaden aufgewickelt wird, und einem Zahnrade, welches das Zurückgehen der Welle und das Abwickeln des Fadens verhindert, versehen. Um das Instrument fester zu machen, hat man anstatt der Hälfte der Kugeln ein metallenes Rohr angebracht.

Graefe's Ligaturstäbchen (Fig. 55). Die Zusammenschnürung geschieht so, dass bei der Umdrehung der Schraube *a* die Schraubenmutter *b* gegen den Griff heraufsteigt und dadurch die Fadenschlinge, welche am Knopf *c* befestigt und durch den Ring *d* gezogen ist, angespannt wird. Dieses Instrument wurde vielfach, aber nie wesentlich abgeändert.

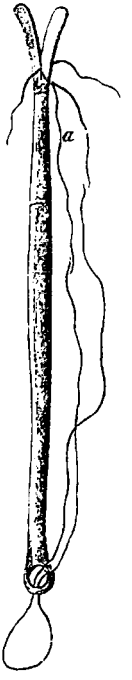
Fig. 55.



Die Levret'sche Doppelröhre oder die einfache Röhre mit dem Steg.

Der Dessault'sche Schlingenschnürer (Fig. 56 *a* und *b*). Dieses Instrument, dessen Beschreibung wir füglich übergehen können, da es allgemein bekannt, halte ich aus eigener vielfältiger Erfahrung für das beste. Es ist ebenso sicher als die besten Instrumente der Art und dabei ausserordentlich einfach. Die Zusammenschnürung geschieht auf die Weise, dass, nachdem die Schlinge durch das Oehr durchgezogen, dieselbe angespannt und in das schwalbenschwanzförmige Ende des Instruments eingeklemmt wird. Man kann übrigens vor dem Einklemmen durch Achsendrehung des Instrumentes die Schlinge etwas zusammendrehen. Die Modification dieses Schlingenschnürers, bei welcher das Oehr sich an dem rechtwinklig abgebogenen oberen Ende befindet, ist gänzlich überflüssig. Man hat auch Instrumente erfunden, welche fortwährend den Knoten zuschnüren, ohne dass der Operateur dabei etwas zu thun hat, und nannte das Verfahren *Striction incessante*, unaufhörliche Zusammenziehung.

Fig. 56 *a*.



Die Instrumente, welche dazu erfunden wurden, sind jedoch zu complicirt und daher unpraktisch. Man hat desshalb diese so schöne und nahe liegende Idee fast ganz aufgegeben.

Fig. 56 *b*.



In der neuesten Zeit hat jedoch Dittel in Wien eine elastische Schnur zur Abbindung vielfach verwendet und mit Recht empfohlen. Ich glaube, dass diese elastische Ligatur bei der Abbindung dicker Massen, selbst breitbasiger Geschwülste eine grosse Zukunft hat. So namentlich bei Nasen-Rachenpolypen, bei deren Entfernung die Ligatur immer das beste Mittel ist.

Wenn, wie zu erwarten steht, das Material zur elastischen Ligatur noch verbessert wird, so dürfte durch sie das Écrasement und die galvanokaustische Schlinge vollends verdrängt werden.

Der Indicationen zur Ligatur überhaupt sind jetzt viel weniger, als früher, wo man so weit ging, selbst die Amputation des Oberschenkels mit der Ligatur machen zu wollen. Dort, wo die Ligatur dem Schnitt vorgezogen wurde, hat man in der neuesten Zeit für viele Fälle im Écraseur und der galvanokaustischen Schlinge Ersatzmittel, welche in sofern dort, wo sie angewendet werden können, den Vorzug besitzen, dass die Entfernung mit Einem Male und ohne Gangrän stattfindet.

Wir werden später Gelegenheit haben, die speciellen Ligaturen kennen zu lernen. Ueber den therapeutischen Werth der Ligatur s. später.

Ausreissen, Abreissen (Arrachement).

Lockeres Bindegewebe hat man bei vielen Operationen, wie z. B. bei der Exstirpation von Geschwülsten, bei der Blosslegung einer grossen Arterie u. s. w., von jeher zerrissen und thut dies immer, weil dadurch die Blutung geringer wird und diese Art der Trennung dem lockeren Bindegewebe keinen Nachtheil bringt. Nasenpolypen werden zum grössten Theil ausgedreht oder ausgerissen, selbst grössere Uteruspolypen hat man ausgedreht.

In der neuesten Zeit hat man jedoch das Ausreissen zu weit getrieben. Man hat z. B. statt der Trennung der Gelenkbänder und des Musc. temporalis bei der Exarticulation des Unterkiefers diese Theile zerrissen, den Kiefer ausgerissen. Maisonneuve reisst bei seiner *amputation diaclastique* das wegzunehmende Stück des Gliedes, nachdem er den Knochen höher oben zerbrochen und die Weichtheile tiefer unten durchgequetscht hat, drehend heraus u. s. w. Derlei Extravaganzen können nicht einmal durch die lobenswerthe Tendenz (Blutung und Pyämie verhindern zu wollen) entschuldigt werden und verdienen wirklich den Namen, den ihnen die besonneren französischen Chirurgen gaben: „*Chirurgie sauvage*“.

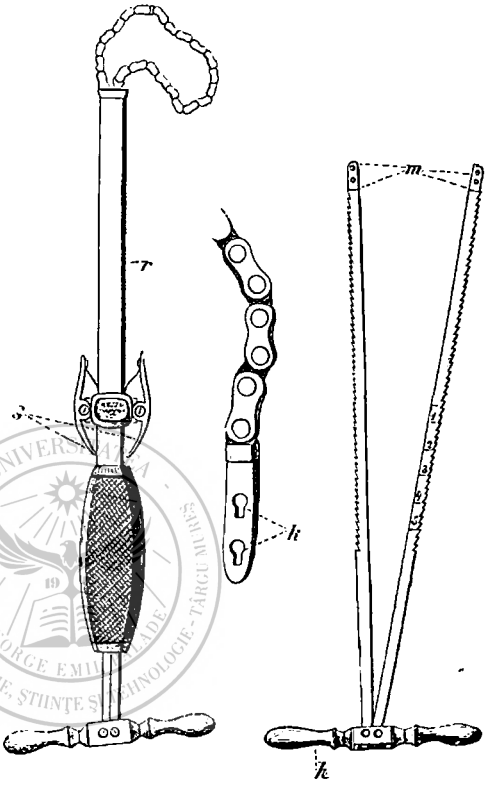
Das Abquetschen (Écrasement).

In der älteren Chirurgie wurde sehr häufig vom Zerquetschen und Abquetschen polypöser Auswüchse gesprochen und geschrieben, wenn gleich dieses Verfahren nicht häufig geübt wurde. Die Instrumente waren meist zu grob (es waren meistens grosse und tiefgekerbte Zangen) oder unpraktisch, wie z. B. das Instrument von Lafaye.

Es lässt sich nicht läugnen, dass die Entfernung einer Geschwulst ohne Blutung mit Einem Male, ohne dass der langwierige Process der Gangränescenz durchgemacht werden muss, sehr viele Vortheile besitzt, zumal als gequetschte Wunden selten stark bluten. Man hat jedoch stets

die Folgen einer Quetschung zu sehr gefürchtet, als dass man daran gedacht hätte, die Abquetschung zu vervollkommnen. Chassaignac hat in der neuesten Zeit ein Verfahren ersonnen, welches eine gleichmässige Durchtrennung organischer Theile in Einer Ebene hervorbringt. Er nennt es *Écrasement linéaire*. Das Instrument, der Écraseur (Fig. 57), besteht zuerst aus einer Kette, welche ganz so aussieht, wie die Jeffray'sche Kettensäge, nur sind die Glieder statt gezähnt von den Flächen her an Einem Rande etwas zugeschliffen, d. h. es sind die Kettenglieder an dem der abzuquetschenden Parthie zugewandten Rande dünner, aber doch nicht scharf, so dass noch immer eine Fläche und keine Kante, die zu schnell eindringen würde, vorhanden ist. An den Endgliedern besitzt die Kette jederseits schiessschartenförmige Einschnitte (Fig. 57 *k*), mittels welcher die Kette an die Zapfen der zwei Metallstäbe (Fig. 57 *m*) befestigt wird. Diese Metallstäbe sind an den einander zugewandten Flächen glatt, an den abgewandten tiefgekerbt. Die Stangen lassen sich durch einen unten angebrachten Hebel (Fig. 57 *h*) in der Art bewegen, dass bald die eine, bald die andere tiefer herabgezogen werden kann. Wenn die Stangen in der Hülse (Fig. 57 *r*) liegen, so kann durch abwechselnde Züge am Hebel die Kette in die Hülse hineingezogen, dadurch die Schlinge, welche die Kette bildet, allmälig verengt und ein in der Schlinge der Kette befindlicher Körper abgequetscht werden; damit die durch die Bewegung des Hebels jedesmal erzielte Verengung der Schlinge nicht wieder verloren gehe, so sind an dem unteren Theile der Hülse über dem Griffe zwei stark federnde Haken (Fig. 57 *s*) angebracht, welche in die Kerben der Stangen eingreifen und das Zurückgehen dieser letzteren verhindern.

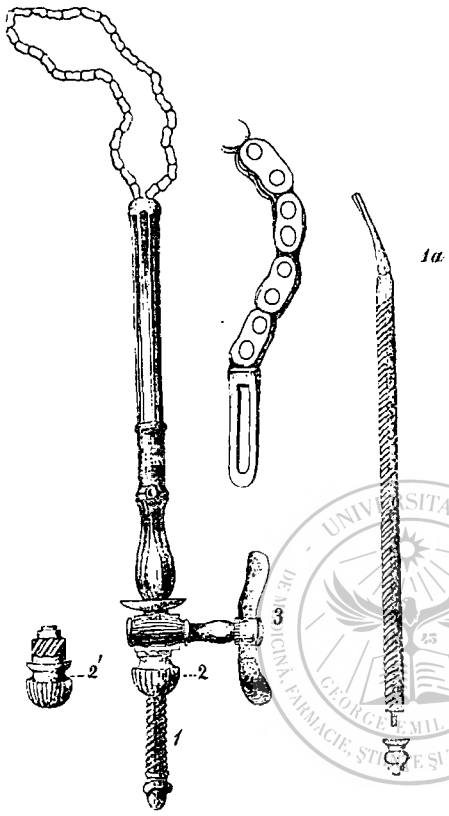
Fig. 57.



Anlegung der Kette.

Die Kette wird genau so wie eine Ligatur, entweder äusserlich um den abzuquetschenden Theil herumgelegt, oder mittels Sonden durch Fisteln oder mittels Nadeln durch Parenchyme durchgeführt, wenn ein Stück aus einer grösseren Masse, z. B. der Zunge, abgequetscht werden soll. Es versteht sich von selbst, dass in den 2 letzteren Fällen die Kette in die Stangen erst nach der Durchführung eingehängt werden kann.

Fig. 58.



Abquetschung.

Wenn man ohne weitere Rücksicht das eben beschriebene Instrument von Chassaignac-Mathieu continuirlich fortwirken lässt, so durchtrennt dasselbe die Theile möglichst bald; es entsteht aber an den Trennungsflächen eine ganz solche Blutung, wie nach einem Schnitte, so dass der Hauptzweck der Quetschung, nämlich Verhinderung der Blutung, nicht erreicht wird; auch bleibt in diesem Falle an der Trennungsstelle meist eine grosse Wunde, indem sich die von der Nachbarschaft herbeigezogenen Theile zurückziehen. Allen diesen Uebelständen kann man dadurch ausweichen, dass man die Zusammenschnürung allmälig macht, indem man jede zwanzigste und dreissigste Secunde um einen Zahn (eine Kerbe der Stange) vorgeht. Es wird freilich dadurch die Operation ziemlich langwierig, was bei empfindlicheren Parthieen der immer wieder zu erneuernden Narkose wegen unangenehm ist.

Das Instrument von Chassaignac wirkt neben der Zusammenschnürung durch das Hin- und Herbewegen der Kette auch etwas schabend und erzeugt, wenn nicht sehr langsam vorgegangen wird, leichter Blutung, als die beiden anderen Instrumente von Luer und Charrière. Das Instrument von Luer (Fig. 58) wird dadurch zusammengeschnürt, dass ein Stab, dessen Oberfläche ein Schraubengewinde (Fig. 58 *1*) ist,

in einer Schraubenmutter (Fig. 58 *2 2'*) herabsteigt. Diese letztere wird durch einen gezähnten Schlüssel (Fig. 58 *3*), welcher in die schrägen Furchen der Schraubenmutter *2'* eingreift, in drehende Bewegung gesetzt. Es wird somit die Kette gleichmässig zusammengeschnürt und nicht an den zu durchtrennenden Theilen schabend hin und her gezogen. Dieses gleichmässige Zusammenschnüren ist eine der Ligatur viel ähnlichere Wirkung, als beim ersten Instrumente. Dies ist wohl sicherer gegen die Blutung, hat aber den Nachtheil, dass man nicht so vollkommen Herr des Instrumentes ist, indem man die Operation nicht zu beschleunigen vermag, was in manchen Fällen wünschenswerth oder nothwendig werden kann. Dieses Instrument ist so eingerichtet, dass an der Wand gekrümmter Kanäle die Operation vorgenommen werden kann, indem die Röhre in ihrem oberen Ende eine Krümmung hat, dem entsprechend am centralen Stabe eine Gliederung (Fig. 58 *1 a*) angebracht ist, welche es möglich macht, dass derselbe um die Kette durch die Krümmung der Röhre hindurchgezogen werden kann.

Fig. 59.



Das Instrument von Charrière (Fig. 59) hat dieselbe Wirkungsweise, wie das Luer'sche, und unterscheidet sich von demselben hauptsächlich dadurch, dass die Kette nicht durch eine Hülse, sondern frei läuft, was der Reinhaltung wegen einen nicht unbedeutenden Vortheil bietet.

Die genaueren Verhaltungsmassregeln bei dem Écrasement werden wir bei den speciellen Operationen genauer angeben.

Maisonneuve bedient sich zur Abquetschung der Weichtheile eines ähnlichen Instrumentes, das aber keine Kette besitzt, sondern einen starken Draht.

Allgemeine Wirkungsweise.

1. Die nachtheiligen Folgen, die man bei Quetschungen zu sehen gewohnt ist, kommen beim Écrasement nicht vor.

2. Wenn es gut ausgeführt wird, so verbindet es die Vortheile der Ligatur mit denen des Schnittes, indem es gleich letzterem mit Einem Male die Trennung vornimmt und gleich der Ligatur die Blutung während der Operation verhindert. Letzteres geschieht jedoch nicht in so eminentem Maasse, als man häufig glaubt (über die hämatostatische Wirkung s. später die Parallele zwischen der Ligatur, dem Écraseur und der galvanokaustischen Schlinge); dass das Écrasement, wie Chassaignac und Maisonneuve glauben, der Pyämie entgegen-

wirken soll, ist nicht einzusehen. Die Erfahrung hat bereits auch diese Ansicht widerlegt.

Aetzen und Brennen (Cauterisatio).

Beide Verfahren haben sehr viel Aehnliches in ihrer Endwirkung. Der Hauptunterschied zwischen beiden ist der, dass die Ausdehnung resp. Zerstörung beim eigentlichen Brennen mehr in der Gewalt des Arztes liegt, als beim Aetzen. Die Aetzmittel wirken langsam auf chemischem, die Brennmittel auf physikalischem Wege.

A. Aetzmittel (Cauteria potentialia).

Im Mittelalter, wo Unkenntniss der Anatomie, Furcht und Scheu vor Blutungen das Messer und das Glüheisen der Araber verdrängten, war das Aetzen fast die alleinige Trennungsart; jetzt spielen die Cauteria potentialia eine viel unwichtigere Rolle. Ein wesentlicher Nachtheil der Aetzmittel ist der, dass, wenn unter der Haut gelegene Geschwülste zerstört werden sollen, zuerst die Haut angegriffen werden muss, was einerseits furchtbar und lange schmerzt, während andererseits durch die Verschorfung der Haut die weitere Einwirkung des Aetzmittels aufgehoben und dann gerade so viel geschehen ist, als wenn bei der Exstirpation der Hautschnitt gemacht wurde. Maisonneuve versuchte diese Schattenseite der Aetzmittel durch seine *Cautérisation en flèches* zu beseitigen; aber ich glaube, dass dieses Verfahren die entgegengesetzte Wirkung haben dürfte, nämlich ein zu intensives, gefährliches Einwirken, zumal da die Ausdehnung der Wirkung der Aetzmittel nie berechenbar ist.

Das Verfahren von Maisonneuve besteht in Folgendem:

Das Aetzmittel muss fest sein und in Form platter, zugespitzter, pfeilförmiger, 1—2″ langer Stäbchen angewendet werden. Es werden nun Bistouristiche in die Geschwulst gemacht und in jeden Stichkanal gleich beim Herausziehen des Bistouri's ein Stängelchen des Aetzmittels eingeführt. Maisonneuve hat zwei Methoden angegeben: die circuläre Methode, wo die Stifte blos an der Basis, parallel mit dieser angewendet werden, und die radiäre, wo die Stifte nach Art der Radien von der Oberfläche gegen die Basis eingeführt werden.

Es soll die Zerstörung dadurch gründlicher und schneller erfolgen, dass sich das Aetzmittel in die Geschwulst hineinzieht; allein dies ist, abgesehen davon, dass sich auch oft das Aetzmittel über die Geschwulst hinausziehen kann, schon deswegen nicht geeignet, das Messer zu ersetzen, weil viele Geschwülste, namentlich Krebse, unregelmässig in die Gewebe eingreifen, ausser man wollte behaupten, es habe das Aetzmittel blos für die Geschwulst eine Affinität. —

Wir theilen die Cauteria potentialia am besten ein in:

a) feste Aetzmittel, Aetzmittel in Substanz.

b) weiche Aetzmittel und

c) flüssige Aetzmittel.

a) Feste Aetzmittel.

1. Kali causticum, Lapis causticus.

Was die Anwendung dieses Aetzmittels anlangt, so ist sie eine doppelte.

α) Ein Stück Heftpflaster, das in der Mitte ein Loch vom halben Durchmesser des beabsichtigten Schorfes hat, wird auf die betreffende Stelle geklebt. In diese Oeffnung bringt man ein oder mehrere Stückchen Aetzkali von $^1/_3$—$^1/_2$‴ Dicke, dem Umfang derselben entsprechend; darüber wird zur Befestigung ein grösseres Heftpflaster gedeckt; das Ganze befestigt man mittels einer Compresse und Binde. Die Anfeuchtung dieses Aetzmittels mit einem Tropfen Wasser wird nur bei grosser Trockenheit der Haut nothwendig. Die Bildung des gelblichen Schorfes vom doppelten Umfang der Pflasteröffnung ist in 6—7 Stunden vollendet. Man kann dann das Abfallen des Schorfes abwarten, oder denselben spalten und so dessen Abstossung beschleunigen.

β) Die zweite Applicationsweise, „Aetzen aus freier Hand," besteht darin, dass man das meist in cylindrische Stücke geschmolzene Aetzkali mittels eines Aetzmittelträgers oder einer Aetzpincette fasst und auf den zu ätzenden Theil bringt, wobei man jedoch nicht versäumen darf, wegen des leichten Zerfliessens des Lapis causticus die umgebenden Theile sorgsam zu schützen.

2. Argentum nitricum, Lapis infernalis, Höllenstein.

Dieses Aetzmittel, in kleine Cylinder gegossen, wird gewöhnlich in der Höllensteinbüchse (*Porte-pierre*) oder in eigens construirten Aetzmittelträgern aufbewahrt und mittels dieser applicirt. Das Verfahren ist einfach: Man bestreicht die zu ätzende Stelle, welche, wenn sie trocken, zuvor etwas angefeuchtet, oder, falls sie zu feucht ist, etwas trockener gelegt wird.

b) Weiche Aetzmittel.

Man wendet ausser den beiden obgenannten festen Aetzmitteln noch zahlreiche Substanzen in Pulverform zu leichterem Aetzen, wie z. B. Alaun, Quecksilberoxyd etc., an, welche auf den zu ätzenden Theil gestreut werden. Von den weichen Aetzmitteln sind am meisten bekannt:

1. Wiener Aetzpaste, Pasta caustica Viennensis.

Sie ist eine Mischung von 6 Theilen Aetzkalk und 5 Theilen Aetzkali, welche kurz vor ihrer Application mit etwas Weingeist zu einem dicken Teige angerührt, 2‴ dick auf die zu ätzende Stelle aufgetragen wird. Je nach der Tiefe, in welche man ätzen will, lässt man die Paste

8—10—15 Minuten liegen. Eine graue Linie im Umkreise der Paste zeigt bereits nach höchstens 6 Minuten an, dass die Haut angeätzt und ein Schorf gebildet ist, welchen man entfernt und die Stelle mit etwas Wasser und Essig abwäscht. Man kann durch die Wiener Aetzpaste das Kali causticum ersetzen; die Anwendung ist schmerzhaft; dagegen die Wirkung sicher und begrenzter, als bei Kali causticum.

2. Arsenikpaste, pasta arsenicalis [1]).

Sie wurde in verschiedener Stärke und Zusammensetzung (Cosme, Rousselot, Hellmund, Dupuytren etc.) dargestellt. Durch Anreiben mit Wasser oder Speichel erhält man einen Brei, der 1—2‴ dick aufgetragen und mit Charpie oder Leinwand bedeckt wird. Der Schorf bildet sich erst nach einigen Tagen und fällt, eine rothe granulirende Fläche zurücklassend, zwischen dem 10.—20. Tage ab. Die Anwendung ist sehr schmerzhaft und kann, namentlich wenn die Paste auf einer grösseren Stelle applicirt wurde, durch Resorption des Arsens Vergiftungszufälle zur Folge haben.

3. Chlorzinkpaste *(pâte phagédénique de Canquoin).*

Diese Paste ist eine Mischung von Zincum chloratum mit 4—1 Theilen Mehl je nach der beabsichtigten Intensität der Wirkung. Einige Tropfen Wasser machen diese Mischung zu einem zähen, ziemlich festen Teig, den man in beliebig grosse Stücke schneiden kann. Je dicker die aufgetragene Paste ist, um so mehr greift sie in die Tiefe. Unterstützt wird ihre Wirkung durch Entfernung der Oberhaut mittels eines Blasenpflasters. Die Wirkung ist begrenzt und schmerzhaft; der Schorf trocken und nach der angewandten Menge verschieden dick.

c) Flüssige Aetzmittel.

Zu dieser Gruppe von Aetzmitteln gehören namentlich die mineralischen Säuren: Schwefel-, Salpeter-, Salzsäure, von denen insbesondere die Schwefelsäure im concentrirten Zustande, so wie die rauchende Salpetersäure am häufigsten angewendet werden. Beide wirken rasch und die durch sie bewirkten Narben ziehen sich sehr zusammen. Der Schorf bei Schwefelsäure ist schwarz, bei Salpetersäure gelb. Hier muss auch das Causticum von Rivallié genannt werden. Bei demselben bildet die concentrirte Salpetersäure (spec. Gew. 1,36) durch Aufträufeln auf Charpie in einer irdenen Schale eine sulzige Masse *(Acide nitrique solidifié),* welche, mittels einer Pincette auf die zu ätzende Stelle gebracht, schon nach $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde einen gelben, umschriebenen Schorf bildet, den man

[1]) Rec. Arsenic. alb. ʒj,
Sanguin. drac. ʒβ,
Cinnabaris ʒj,
Ciner. solear. antiqu. comb. (!) ʒj.
Mf. pulv. Cosmi.

nach 24 Stunden grösstentheils entfernen, und die Aetzung, sollte sie nochmals nöthig sein, wiederholen kann. Die verhältnissmässig geringe Schmerzhaftigkeit, die schnelle Ablösung des Aetzschorfes, das sichere Ausbleiben einer Blutung sind gewiss hinreichend, dieses Aetzmittel zu empfehlen. Statt der Charpie kann man auch Asbestpulver, nach Maisonneuve, in Gebrauch ziehen.

Ferner werden noch als flüssige Aetzmittel benutzt: Lösungen von salpetersaurem Silberoxyd, Zinkchlorür, Sublimat, Chlor, Antimon, das salpetersaure Quecksilberoxyd u. A. m.

B. Cauterium actuale (Glüheisen).

Das Glüheisen, ferrum candens, spielte in der hippokratischen Schule und bei den Arabern eine bedeutende Rolle. Im Mittelalter wurde es durch das Aetzmittel verdrängt. Zu Anfang dieses Jahrhunderts kam es wieder zu grösserem Ansehen, von dem es in der neuesten Zeit wieder etwas verloren hat. Seine wesentlichen Bestandtheile sind: der Brennkolben, der Stiel und der Griff; letzterer ist entweder mit dem Stiel in fester Verbindung, oder er kann abgenommen werden; in diesem Falle wird er am Stiele mit einer Schraube (Fig. 60) befestigt, oder der Griff hat einen federnden Zapfen, der in einen Einschnitt am unteren Ende des Stieles einspringt (Percy). Der Brennkolben oder das vorderste Ende des Glüheisens steht entweder in der Richtung des Stieles (Fig. 61), oder er ist unter einem stumpfen oder rechten Winkel vom Stiele abgebogen (Fig. 62).

Fig. 60. Fig. 61.

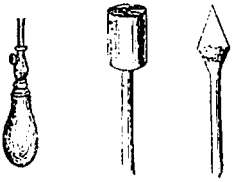
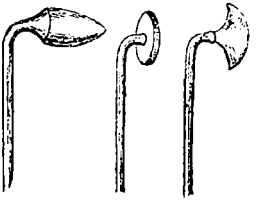


Fig. 62.



Die erstere Form eignet sich besonders dazu, den Boden eines engen Kanales zu kauterisiren; letztere Form dagegen, wenn das Glüheisen eine Seitenwand kauterisiren soll. Der specielle Fall bestimmt in solchen Fällen die Wahl. Die Form des Kolbens ist sehr verschieden.

Das Glüheisen kann verschiedene Hitzegrade haben, welche ihm dann auch eine verschiedene Wirkungsweise verleihen, das schwarz-, roth- und weissglühende Eisen. Diese 3 Grade gehen unter mannigfaltigen Modificationen in einander über.

Wirkungsweise.

Das weissglühende Eisen verkohlt im Augenblick Alles, womit es in Berührung kommt, und bewirkt schon in der Entfernung von einigen

Linien einen Schorf, der selbst bei unmittelbarer Berührung nicht anklebt, auch ist die Reaction in der Umgegend viel geringer. In dem eben genannten Hitzegrade hat das Glüheisen bedeutende Vorzüge und wird deshalb von den meisten Chirurgen ausschliesslich gewählt. Das schwarzglühende Eisen wirkt am schwächsten, bei leiser Berührung verursacht es eine Entzündung (an der Haut Blasenbildung), bei längerer Berührung macht es einen seichten Schorf, der gewöhnlich am Eisen kleben bleibt, und in der Umgegend des Schorfes ist die Entzündung immer ausgebreiteter.

Das rothglühende Eisen wirkt stärker, setzt einen tieferen Schorf, nimmt aber auch einen Theil desselben mit.

Für manche Fälle haben Einige das schwarzglühende oder das rothglühende Eisen empfohlen.

Die Nachbehandlung ist sehr verschieden, je nach dem Zwecke, den man mit der Kauterisation verbindet; will man Reaction bezwecken, so wird die Stelle trocken verbunden. Will man die Folgen (d. h. Reaction) ungeschehen machen, so behandelt man antiphlogistisch.

Die Anwendungsart des Glüheisens ist verschieden, je nachdem es zu diesem oder jenem Zwecke gebraucht wird. Es wird angewendet:

a) Als Blutstillungsmittel: Bei parenchymatösen Blutungen, welche auf keine andere Weise gestillt werden können, oder bei Blutungen aus Höhlen, aus Knochenarterien, oder auch bei Blutungen aus grösseren Arterien, welche der Unterbindung nicht günstig sind. Da es sich hier blos darum handelt, durch einen Schorf, der liegen bleibt, der Blutung Einhalt zu thun, so muss das Eisen weiss glühend sein, und wird entweder in der Entfernung von 2—2½ Linien der blutenden Stelle nahe gebracht oder die Stelle ganz leicht berührt. Es ist nothwendig dass:

1. die Wunde oder die blutende Höhle von allem Coagulum etc. gereinigt sei;

2. wenn man das Glüheisen in eine Höhle einführt, müssen die Wandungen derselben geschützt werden, und zwar, wenn sie geräumig ist, durch Spateln, welche wenigstens am Griff und an der Fläche, wo sie die Wandung berühren, von Holz sein müssen, indem Eisen bald einen nachtheiligen Hitzegrad erreichen könnte; wenn die Höhle klein ist, durch Röhren, welche ebenfalls an der Aussenfläche von Holz sein sollen.

Man hat auch empfohlen, durch nasse Pappe oder nasse Compressen zu schützen; dies ist jedoch nicht immer zu empfehlen, weil das Eisen gleich abgekühlt wird.

Zu diesem Zwecke bedient man sich meist cylindrischer oder kugelförmiger Eisen und bringt sie, weil sie weissglühend sind, nur in die Nähe von einigen Linien oder berührt nur ganz leise.

b) Als Zerstörungsmittel wird das Glüheisen jetzt nur bei flachen Neubildungen, deren Exstirpation nicht möglich ist, oder eine sehr grosse blutende Fläche setzen würde, angewendet.

Gewöhnlich wird es nach Exstirpationen angewendet, wo man nach der Operation kleine eingesprengte Aeste des Neugebildes findet, deren Exstirpation unsicher und langwierig ist.

Bei vergifteten Wunden, bei Abscessen, besonders bei scrophulösen Drüsenabscessen, wurde es gerühmt, indem es zugleich den Heiltrieb bethätige.

Diese letzte Indication, so wie das Zerstören ganzer Geschwülste hat man aufgegeben. Hier soll das Eisen weissglühend sein.

Die Form des Eisens ist nach Umständen sehr verschieden, von ganz dünner spitzer bis zur breitesten scheibenförmigen.

c) Als Reizmittel, um regere Entzündung hervorzurufen, z. B. bei s. g. atonischen Geschwüren, bei kleinen Fisteln, beim Brand überhaupt und beim Hospitalbrand insbesondere. Es haben Manche gerathen, zu diesem Zwecke das Eisen schwarzglühend anzuwenden, weil es eine ausgebreitetere und intensivere Reaction setzt.

d) Als sogenanntes ableitendes Mittel (Revellens),

1. entweder um blos eine leichte Entzündung in der Haut zu bewirken, wobei das Glüheisen gewöhnlich flüchtig über die Haut weggeführt wird und man sich häufig der prismatischen Eisen bedient; oder

2. um einen Schorf zu setzen, hinter dem eine eiternde Fläche zurückbleibt. In diesem Sinne hat man das Glüheisen vielfach angewendet, um tiefer gelegene Entzündungen nach der Oberfläche zu leiten; am häufigsten bei Gelenk-Entzündungen, insbesondere des Hüft- und Kniegelenks, Caries der Wirbelkörper; auch bei Neurosen hat man es angewendet, namentlich bei Neuralgien. So oft ich dasselbe bei Gibbus, Coxalgie, Tumor albus etc. anwenden sah, war aber auch gar kein Effect zu sehen, ausser der wüthende Schmerz.

C. Moxa, Brenncylinder.

Im Allgemeinen versteht man unter Moxa cylindrisch geformte, leicht brennbare Substanzen, die auf der Haut selbst abgebrannt werden in der Absicht, einen oberflächlichen Schorf zu setzen.

Am häufigsten bedient man sich als Moxa eines Cylinders aus Watte, welcher nach aussen von Leinwand zusammengehalten wird; die Höhe dieses Cylinders beträgt 1 Zoll, sein Umfang ist nach der Stelle der Application verschieden. Man setzt diesen Cylinder auf die vorher gereinigte und von Haaren befreite Hautstelle auf, zündet ihn an seinem Ende an, während man ihn mittels einer Pincette oder Kornzange oder mit dem Larrey'schen Moxaträger festhält. Durch Anblasen, namentlich mittels

eines Rohres, wird das gleichmässige Abbrennen befördert. Tränkt man vorher die Baumwolle in einer Lösung von Salpeter, und trocknet dieselbe, so brennt die Moxa ohne Blasen rasch ab.

Mayor applicirt statt der Moxa den nach ihm benannten Hammer, der durch stundenlanges Liegen in siedendem Wasser erhitzt wird, jedoch soll seine Application langweiliger und viel schmerzhafter sein.

Andere Substanzen, die man als Moxen in Gebrauch gezogen hat, sind: ein Stück Lunte, Werg, Flachs, Papier, Sonnenblumenmark, die wollige Substanz von Artemisia, Feuerschwamm, Schiesspulver, Phosphor, Campher, Kalium und ätherische Oele.

Glühhitze durch den galvanischen Strom (Galvanokaustik).

Wenn auch schon vor Middeldorpf hin und wieder die galvanische Glühhitze zu chirurgischen Zwecken angewendet wurde, z. B. von Heider in Wien 1843 zum Ausbrennen cariöser Zähne, von Crusell in Petersburg zur Abtragung grösserer Geschwülste (mittels eines geradlinigen Platindrahtes), so waren dies eben nur vereinzelte Versuche und konnte von einer galvanokaustischen Methode in der Chirurgie keine Rede sein. Erst Middeldorpf hat durch die Erfindung seiner Instrumente und seines Apparates die galvanische Glühhitze allgemein verwendbar gemacht und er ist somit der wirkliche Schöpfer der galvanokaustischen Operations-Methode. Für die grosse Brauchbarkeit sprechen am besten die vielen Versuche, den Middeldorpf'schen, etwas theuren Apparat durch wohlfeilere zu ersetzen, wodurch allerdings eine grössere Verbreitung der Methode erzielt würde. Obwohl viele dieser Modificationen recht brauchbar sind, so scheint doch bis jetzt der Middeldorpf'sche Apparat der zweckmässigste und kräftigste zu sein. Einer häufigeren Anwendung erfreut sich namentlich die Grenett'sche Batterie.

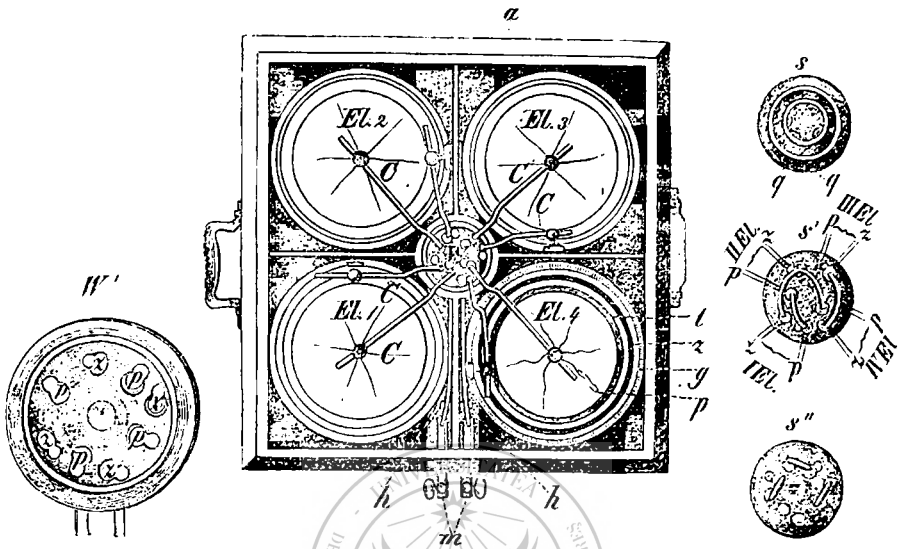
Wir wollen nun eine gedrängte Beschreibung des Middeldorpf'schen Apparates und der Instrumente folgen lassen.

1. Die Batterie (Fig. 63 *a* u. *b*).

Ein verschliessbarer polirter Holzkasten *a*, mit zwei seitlichen Henkeln zum leichteren Transportiren, ist im Innern durch zwei Scheidewände in vier Abtheilungen getheilt zur Aufnahme eben so vieler Elemente einer Grove'schen Kette. [Ein solches Element besteht zunächst aus einem Glascylinder *g* zur Aufnahme verdünnter Schwefelsäure, in welche ein fett amalgamirter Zinkcylinder *z*, jedoch unten offen und seitlich geschlitzt, eingesetzt wird. In letzteren passt ferner eine Thonzelle *t* zur Aufnahme von concentrirter Salpetersäure, und in diese Zelle hinein hängen sternförmig zusammengefügte Platinaplatten *p*, durch eine Glasscheibe getra-

gen, welche gleichzeitig als Deckel auf die beiden Cylinder passt, wodurch das Entweichen der Dämpfe der Säuren verhindert wird.

Fig. 63 *a*.



Es war nöthig, für die praktischen Zwecke die Batterie so einzurichten, dass sicher und ohne langes Nachdenken Combinationen zur Säule, einfachen Kette und Kette aus 2 Paaren gemacht werden konnten. Diese Vorrichtung nun findet sich in der Mitte in dem sogen. Wechsel oder Commutator.

Es ist nämlich ein $2^1/_2$" Durchmesser haltender Hohlcylinder *ww'*, der Wechselstock, unten tief über das Kreuz so eingeschnitten, dass er auf der Kreuzung der Zwischenwandungen aufgesteckt reitet. Seine Oberfläche steht im Niveau mit dem Falz des Kastens. Schwach concav zeigt dieselbe 8 semmelförmige, 4 Linien weite Näpfchen oder Bohrungen *w'* für Quecksilber, deren 4 in einem inneren *p p p p*, 4 in einem äusseren Kreise stehen *z z z z*. In die kleinen Löcher tauchen die 4 Millimeter starken, hier amalgamirten, 2mal in's Knie gebogenen. kupfernen Leitungsdrähte *l*, von den Zinks und Platinas kommend.

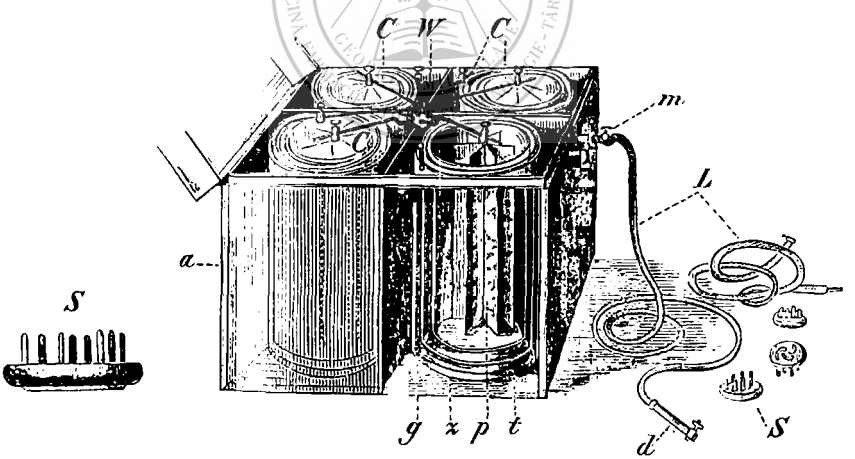
Von dem Boden der beiden Löcher (entsprechend dem Platin des Elementes I. und dem Zink des Elementes IV.) gehen die 2 Haupt- oder Poldrähte *h* zu den 2 in die Kastenwandung geschraubten, die Leitungen *L* zu den Instrumenten aufnehmenden, aussen etwa 1" vorstehenden Messingstücken *m*, in denen sie mit der Druckschraube befestigt sind.

In dem Wechselstock kommen also alle Platinas im inneren, alle Zinks im äusseren Kreise der Bohrungen zusammen. Es handelt sich nun, schnell z. B. die Combination zur einfachen Kette herzustellen.

Man denke sich eine runde, $1^1/_2$" dicke, hölzerne Wechselscheibe $ss's''$ von $2^1/_2$" Durchmesser, welche oben zwei kreisförmige concentrische Kupferdrähte, einen äusseren und einen inneren, trägt, von denen je 4 verticale Drähte S so abgehen, dass davon die 4 des inneren Kreises in die inneren Näpfchen, die 4 des äusseren Kreises in die äusseren Näpfchen im Wechselstocke passen: so wird die Wechselscheibe mit diesen unten $1^1/_2$" prominirenden Füssen in die Quecksilbernäpfchen eingetaucht, auf einmal alle Zinks und alle Platinas verbinden.

Es ist nun leicht begreiflich, wie in ähnlicher Weise bei s'' die Wechselscheibe die Combination zur Säule macht, indem hier die Verbindungen immer von Zink zu Platin, also aus einem äusseren Näpfchen in ein inneres gehen, demnach Platin, Zink etc. vereinigen, so dass zuletzt das Platin des Elementes I. und das Zink des Elementes IV. in den Hauptpoldrähten einmünden. s' zeigt die Combination zur Säule aus 2 Paaren. Hier sieht man, wie (in den durchschimmernden Näpfchen) der Draht zuerst von dem Platinpolnäpfchen des Elementes I. mit dem Zink des Elementes II. verbunden von da zum Platin des Elementes III. und IV. geht und wie das Zink des Elementes III. mit dem Zink des Elementes IV. verbunden endlich im Zinkpol der Batterie mündet.

Fig. 63 *b*.



Damit beim Eintauchen keine Irrung entstehen kann, befinden sich auf den Wechselscheiben 2 Directions- oder Merkpunkte Z, welche immer den Hauptpoldrähten der Batterie entsprechend zu liegen kommen sollen.

Man sieht leicht ein, dass man mit Hülfe der Wechselscheiben blitzschnell die Wirkung durch Eintauchen eintreten, durch Aushebung eben so rasch aufhören lassen und dass man dabei leicht und sicher die Verbindungen combiniren kann, was sonst ohne Nachdenken und langes zeit-

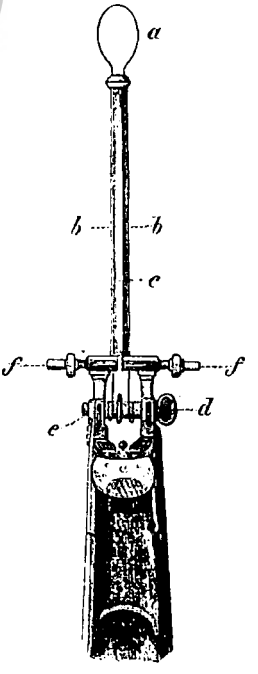
raubendes Verschrauben vieler verschiedener Verbindungsdrähte nicht möglich wäre.

In die Pole der Batterie werden die Leitungen *L* (Fig. 63 *b*) in die Messingcylinder *m* eingesteckt und durch Druckschrauben mit Lappen befestigt, um den Strom zu den Instrumenten zu führen. Sie sind folgendermassen eingerichtet: Je 8, einen Millimeter starke, 6 Fuss lange, seideübersponnene Kupferdrähte sind lose nebeneinanderlaufend durch aufgeschobene kurze Stückchen Gummirohr zusammengehalten und in das obere Stück *d* eingelöthet. Durch diese Zusammensetzung erhalten sie bei hinreichender Kupfermasse und Länge eine praktische Biegsamkeit, Leichtigkeit und gute Leitungsfähigkeit.

2. Chirurgische Instrumente.

Sämmtliche hierher gehörige Instrumente, wie sie auch zu den verschiedenen Zwecken geformt sein mögen, haben im Allgemeinen folgende Einrichtung. Der wirksame Theil ist ein schlingenförmig eingebogenes Stück Platin, welches an dem schlingenförmigen Ende, wo sich die Ströme begegnen, in Weissglühhitze versetzt wird. Der zweite wesentliche Theil sind die Leitungsdrähte (Fig. 65 *l*), welche zum grossen Theil in den Heften der Instrumente verborgen sind, hinten oder an der Seite als 4eckige Zapfen hervorragen, welche in die vorderen hohlen Messingstücke der Leitungen einpassen. Im Inneren des Griffes haben die meisten Instrumente eine Einrichtung, welche es möglich macht, das Brennstück des Instrumentes blitzschnell erhitzen oder erkalten lassen zu können, ohne dass an der Wechselscheibe irgend etwas vorgenommen wird. Diese Einrichtung besteht darin, dass einer der Leitungsdrähte schräg durchschnitten ist (z. B. Fig. 65), so dass das hintere Ende sich durch seine Federkraft von dem vorderen Ende entfernt, wodurch die Kette geöffnet und das Instrument kalt wird. Durch einen Keil (Fig. 68), oder durch eine Schraube (Fig. 65 u. 66), oder durch einen Hebel (Fig. 69) kann man die durchschnittenen Enden des Drahtes aneinanderdrücken, wodurch die Kette geschlossen wird.

Fig. 64.



Wir wollen mit dem wichtigsten Instrumente beginnen, welches hauptsächlich den Werth der Galvanokaustik begründet, nämlich:

Die Schneideschlinge (ligatura candens, Fig. 64). Der wirk-

same Theil ist eine Platindrahtschlinge *a*, welche mit ihren freien Enden durch eng gebohrte, gut leitende (nicht isolirende) Röhren *b* geht. Auf diese Weise bildet der Draht mit den Röhren ein gut leitendes Ganzes, erglüht also nur, so weit er hervorstehend einem grösseren Strom Widerstand darbietet. Der Draht ist in den Röhren verschiebbar, daher die Schlinge jede beliebige Grösse annehmen kann. Kein Theil des Drahtes liegt frei, wodurch ein Abschmelzen begünstigt würde, da dasselbe mit den zu durchtrennenden Geweben in steter Berührung ist.

Die oben genannten Röhren, in denen der Draht läuft, können verschieden lang, gerade oder gekrümmt sein, je nachdem es der Zweck fordert. Beide Röhren sind isolirt durch ein dazwischen gelegtes Elfenbeinblättchen, welches entweder in der ganzen Länge der Röhren abwärts läuft (*c*), oder blos an den oberen Enden als kleines Plättchen angebracht ist, während im übrigen Verlaufe die Röhren durch umwundene Seidenfäden isolirt werden.

Das Zusammenschnüren der Schlinge wird durch eine Welle *d* im Sperrrad *e* bewerkstelligt; erstere nimmt die aus den Röhren hervorstehenden freien Enden des Drahtes auf.

Die Leitung des Stromes von der Batterie geschieht dadurch, dass die in die messingenen Säulen eingeschraubten Zapfen *ff* in die Leitungen des Apparates eingesteckt und hier durch Schrauben befestigt werden.

Bei der Anwendung des Instrumentes ist vor Allem darauf zu sehen, dass der Draht namentlich an der Schlinge nicht geknickt ist, weil er sonst abschmilzt. Wenn die Schlinge glüht, so drehe man an der Welle nicht zu stark und nicht zu schnell, weil der Draht an der Schlinge, besonders wenn er dünn ist, leicht durchreisst. Die übrigen Regeln muss man aus speciellen Fällen sich praktisch eigen machen.

Fig. 65.

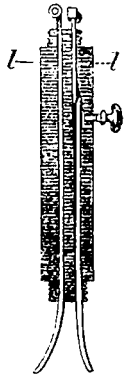


Fig. 66.



Weniger wichtig und im Grunde entbehrlich sind folgende Instrumente:

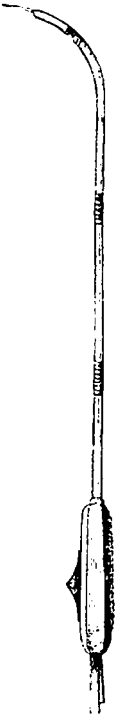
Der Brenner (Galvanokauter, Fig. 65 u. 66). Dadurch, dass der Platindraht an der Schlinge breit geschlagen ist, gleicht das Instrument mehr einer Messerklinge (Fig. 66 *a*), mit welcher man bei mässigem Hitzegrade langsam ziehend in beliebige Tiefe schneiden kann, ohne dass Blutung entsteht. Ich habe damit einen carcinomatösen Knoten exstirpirt, habe aber mindestens 5—6mal so lange gebraucht, als wenn ich das Messer dazu verwendet hätte.

Der Kuppelbrenner (Fig. 67 *a* u. *b*). Um breitere Flächen brennen zu können, ist hier ein Platinplättchen *b* der wirksame Theil.

Fig. 67 *a*.



Fig. 68.



Ganz nach denselben Principien, wie die beiden genannten Instrumente, sind der Stricturen- (Fig. 68), Zahn- (Fig. 69) und Thränensackbrenner (Fig. 70 *a* u. *b*) gebaut, nur ist bei diesen die Platin-Schlinge so zusammengedrückt, dass sie mehr einer Spitze gleicht.

Fig. 69.

Porzellanbrenner (Fig. 71). Ein hohles Porzellanhütchen ist mit Platindraht umwunden und wird mittels des letzteren in Glühhitze versetzt.

Fig. 70 *a*.

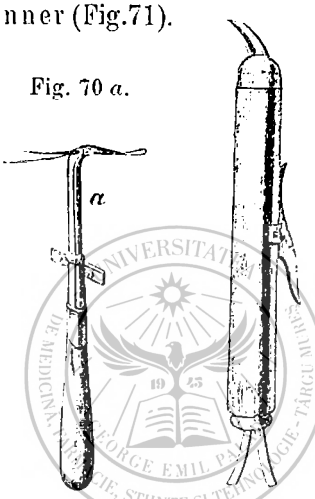


Fig. 67 *b*.



Fig. 71.



Fig. 70 *b*.



Filum candens. Ein einfacher Platindraht, welcher in eine Fistel eingeführt oder durch eine Geschwulst gezogen werden kann, wird in's Glühen versetzt durch Zängelchen (Fig. 72), welche denselben beiderseits fassen, selbst aber durch Stiftchen mit den Leitungen in Verbindung gesetzt werden.

Fig. 72.



Beurtheilung der Galvanokaustik.

Dieselbe stimmt in ihrer Wirkungsweise ganz mit dem Glüheisen überein, übertrifft dasselbe jedoch in vielen Punkten. Die wichtigsten Punkte sind folgende:

1. kann man durch die Galvanokaustik höhere Hitzegrade erzielen, als beim gewöhnlichen Glüheisen;

2. wird der Platindraht, so lange man es eben nöthig hat, in gleichem Hitzegrade erhalten, während das Glüheisen erkaltet, da ihm die Wärmequelle, so wie man es anwendet, entzogen wird. Letzteres ist in sofern von grosser Wichtigkeit, als ein minderer Hitzegrad des Glüheisens den Zweck der Anwendung desselben ganz vereiteln kann, so z. B. wenn das

Glüheisen bei Blutstillungen bis zur Schwarzglühhitze abkühlt, nimmt es den anklebenden Schorf mit und erzeugt so neue Blutung;

3. kann jedes Instrument an den Ort, wo es wirken soll, kalt eingeführt, momentan in den grössten Hitzegrad versetzt und eben so plötzlich abgekühlt herausgezogen werden;

4. Lassen sich die mannigfaltigsten Instrumente aus dem Platindraht formen, die bei geringem Volumen den grössten Hitzegrad auf die kleinsten Punkte anbringen lassen.

Es bedarf wohl keiner weiteren Auseinandersetzung, um den grossen Werth der Galvanokaustik einzusehen; allein man darf es sich nicht verhehlen, dass dieselbe auch ihre unangenehmen Seiten hat. Dahin gehören:

1. der hohe Preis des Apparates, der die Anschaffung desselben für Privatärzte erschwert;

2. erfordert die Füllung mindestens Eine Viertelstunde und bis zur völligen Wirksamkeit vergeht eine nicht genau zu bestimmende Zeit, mindestens aber 15—20 Minuten, ich habe auch schon Stunden lang gewartet, namentlich bei feuchtem Wetter;

3. ist für Operationen in der Privat-Praxis noch der immer mühselige Transport, dann der Umstand zu erwähnen, dass meist der zur Füllung nöthige Gehülfe immer wenigstens $^1/_2$ Stunde früher an dem Orte der Operation sein muss;

4. endlich ist ein nicht zu übersehender Nachtheil der, den auch Middeldorpf erwähnt, dass der Apparat oft plötzlich seine Wirkung versagt; so geschah es mir bei der Operation einer Mastdarmfistel, dass die Schlinge, nachdem die Hälfte der Brücke durchtrennt war, nicht mehr glühte; nachdem ich etwa 5 Minuten vergebens gewartet hatte, vollendete ich die Operation mit dem Messer, und kaum war die Schlinge einige Minuten aus der Wunde entfernt, als sie hell glühte, ohne dass am Apparate etwas geändert worden wäre.

Was den Vergleich der Galvanokaustik mit dem Messer betrifft, so kann derselbe wohl nur da stattfinden, wo es sich nicht darum handelt, die Operationswunde per primam intentionem zu schliessen, und hier müssen wir bemerken, dass das Messer viel rascher wirkt; wo es sich also nicht darum handelt, eine gefahrdrohende Blutung zu verhindern, ist das Messer entschieden zweckmässiger. Wir werden übrigens bei den speciellen Operationen bessere Gelegenheit haben, darüber zu sprechen. Im Vorübergehen sei hier blos bemerkt, dass die hämatostatische Wirkung der Galvanokaustik bei Weitem nicht so sicher ist, als man gewöhnlich annimmt. Nicht nur bedeutendere Arterien bluten, sondern auch capilläre Blutungen kommen, wenn die Durchtrennung schnell geschieht, bisweilen vor.

Vergleich der galvanokaustischen Schlinge mit der Ligatur und dem Écraseur.

Was zuvörderst den bedeutungsvollsten Moment, die blutstillende Wirkung, anbelangt, so muss ich meiner Erfahrung zufolge der Ligatur den Vorzug geben, denn keines der beiden genannten Mittel besitzt die Sicherheit in dem Maasse, wie die Ligatur. Bei dieser kommen Nachblutungen nur dann vor, wenn die Gangrän und Ulceration von der Ligaturstelle sich weiter verbreitet und die Thromben der Gefässe rasch zerstört.

Zwischen der galvanokaustischen Schlinge und dem Écraseur würde ich wieder nach meiner Erfahrung dem Écraseur den Vorzug geben, und es scheint mir diese Erfahrung nicht blos auf Zufälligkeiten zu beruhen, da nämlich beim Écrasement die Circulation in den Gefässen lange vor der Durchtrennung derselben verringert und aufgehoben wird und daher Zeit und Gelegenheit zur Thrombenbildung in den Gefässen reichlicher vorhanden sind, als bei der Galvanokaustik, die viel schneller wirkt.

Was die Frage der Pyämie betrifft, so steht von der Ligatur am meisten zu befürchten, indem das leichte Weiterverbreiten der an der Ligaturstelle selbst nach Abschneidung der unterbundenen Masse immer vorhandenen Gangrän die Aufnahme von Jauche, Gewebstrümmern, zerfallenen Thromben in die Blutbahn erleichtert[1]), dagegen beim Écrasement, noch mehr aber bei der galvanokaustischen Schlinge Gangrän und Ulceration nur ausnahmsweise als ungünstige Ereignisse vorkommen.

Dass die galvano-kaustische Schlinge und der Écraseur bei einer gewissen hämatostatischen Wirkung die Durch- und Abtrennung eines Theiles sogleich (ohne vorausgehende Gangrän) bewirken, also die Vorzüge des Messers mit der Ligatur (freilich beide nicht ganz vollständig) vereinigen, ist gewiss ein so wichtiger Moment, dass diesem Verfahren bereits ein bleibender Platz unter den chirurgischen Heilmitteln gesichert ist.

Was die Schnelligkeit der Wirkung betrifft, so ist die galvanokaustische Schlinge entschieden vorzüglicher, als der Écraseur, der, wenn er wirklich hämatostatisch wirken soll, sehr langsam in seiner Wirkung vorschreiten muss. Dies ist bei Operationen in nervenreichen Theilen z. B. der Zunge, deshalb von grossem Nachtheil, weil beinahe immer die Kranken aus der Narkose erwachen und dann wahrhaft wüthende Schmerzen empfinden und nicht so leicht (bei der Zunge gar nicht) wieder narkotisirt werden können. Ein grosser Vorzug des Écraseurs vor der galvanokaustischen Schlinge ist die Einfachheit und Leichtigkeit in der Handhabung und die Wohlfeilheit.

---

[1]) Aus diesem Grunde hat man schon lange bei Entfernung von Uterus-Polypen der Ligatur die Excision mit der Scheere vorgezogen.

I. M. F. TIRGU-MUREŞ

So viel lässt sich wohl sagen, dass wenigstens bis jetzt die Ligatur, wenn auch auf einen viel engern Wirkungskreis verwiesen, doch nicht ganz entbehrlich geworden ist. Ich erwähne blos, dass der Grossmeister der Galvanokaustik, Middeldorpf, im Jahre 1858 einen Pharynxpolypen mit einem Faden abgebunden und in der Nähe der Ligatur abgeschnitten hat.

Die Fontenelle (Fonticulus, Ulcus artificiale).

Darunter versteht man die Bildung einer eiternden Wunde im Unterhautbindegewebe, welche durch eingelegte fremde Körper in Eiterung erhalten wird.

Die Stellen, wo man Fontenelle anlegt, sind solche, wo eine reichliche Menge Bindegewebes in tieferen Parthieen liegt, meistens in der Nähe von Muskelinsertionen; die gewöhnlichsten Stellen sind: die Insertionsstelle des Deltamuskels (die allerhäufigste), sodann über den Knorren des Oberschenkels zwischen dem M. vastus internus und sartorius, dann an der Innenseite des Unterschenkels hinter dem inneren Knorren der Tibia zwischen dem inneren Kopfe des Gastrocnemius und den Sehnen der MM. sartorius, gracilis und semitendinosus[1]). Man hat auch noch an vielen anderen Stellen Fontenelle angelegt, wie z. B. am Nacken, unter dem Ohre, am Scheitel u. s. w., was wohl kaum mehr geschehen dürfte.

Die fremden Körper, welche man einlegt, sind meistentheils Erbsen, welche man zur leichteren Entfernung mit einem Zwirnfaden durchzieht. Zu diesem Ende lässt man die Erbsen in warmem Wasser aufquellen und durchsticht sie, so lange sie weich sind, mit einer gewöhnlichen Nähnadel; den durchzogenen Faden schneidet man so ab, dass er auf beiden Seiten etwa einen Zoll vorsteht, die beiden Enden dreht man dann zusammen; derartig präparirte Erbsen bewahrt man in grösserer Anzahl auf. Man hat auch ausser den Erbsen andere runde Körper angebracht, wie Linsen, Bohnen, Pfefferkörner, Wachskugeln u. dgl. mehr. In Frankreich hat man Bläschen von Kautschuk verfertigt, welche, etwas zusammengedrückt, leicht eingeführt werden und erst in der Wunde anschwellen. Das Setzen der Fontenelle geschieht entweder mit dem Messer, Glüheisen, oder Aetzmittel, oder Vesicator. Das Verfahren mit dem Messer ist unstreitig das schonendste und schnellste. Ich verfuhr gewöhnlich auf folgende Weise: Mit einem convexen Scalpell oder Bistouri machte ich einen ½ oder 1 Zoll langen, je nach der Dicke des subcutanen Bindegewebes tiefen Einschnitt, in den ich allsogleich eine oder 2 Erbsen einlegte; auf

[1]) Letztere Stelle wird von Damen deswegen gern gewählt, weil sie gut verborgen werden kann.

die Erbsen legte ich eine kurze, aber dicke Compresse und über das Ganze eine ziemlich breite Rollbinde. Dieser Verband bleibt liegen, bis Eiterung eintritt, d. i. am 3.--4. Tage. Die Bildung einer Hautfalte und Durchschneidung derselben ist viel umständlicher und bei reichlichem Fett unter der Haut nicht gut ausführbar. Eben so unnütz scheint mir das Einlegen von Charpiekugeln etc. unmittelbar nach der Operation zu sein.

Wenn man mit dem Glüheisen die Fontenelle setzt, so bildet man mit einem kleinen, münzenförmigen Brenneisen einen ziemlich tiefgehenden Brandschorf, nach dessen Abfallen man Erbsen einlegt. Mit dem Aetzmittel ist das Verfahren weit schmerzhafter, langwieriger und umständlicher. Man muss sich eines starken Aetzmittels bedienen, und zwar des Aetzkali, der Wiener oder Chlorzink-Paste u. dgl. Man legt zuerst auf die Haut ein durchlöchertes Heftpflaster und trägt auf die blossliegende Hautstelle das Aetzmittel auf, darüber legt man wieder ein Klebpflaster, damit das Aetzmittel am gewünschten Orte liegen bleibt. Nach dem Abfallen des Schorfes legt man die Erbsen ein. Sollte der Schorf lange nicht abfallen, so schneidet man ihn kreuzweise ein und entfernt die Lappen mit der Scheere.

Das Verfahren mit dem Blasenpflaster ist das langwierigste und schmerzhafteste. Nachdem man die Vesicatorblase geöffnet, die Epidermis entfernt hat, legt man eine oder nach Bedarf mehr Erbsen ein und drückt dieselben ziemlich fest nieder, so lange, bis sie sich selbst ein Loch gedrückt haben. Die Behandlung einer Fontenelle ist sehr einfach; man wechselt täglich die Erbsen, reinigt die Stellen von dem zum Theil angetrockneten Wundsecret und verbindet abermals mit einer Rollbinde; letztere ist deswegen den Fontenellebinden und Pflastern u. s. w. vorzuziehen, weil wenigstens in der ersten Zeit die Verbände häufig verunreinigt werden.

Wenn Fontenelle heftig schmerzen, so müssen die Erbsen beseitigt oder ihre Zahl vermindert werden. Bei heftiger Entzündung der Umgebung müssen entsprechende Mittel gebraucht werden. Wenn der um die Erbse herumliegende Wall von Granulationen zu üppig wird (sogen. wildes Fleisch), so betupft man dieselben mit Höllenstein. Wenn man eine Fontenelle zuheilen will, so entfernt man die Erbsen und behandelt die Wunde wie jede andere. Dass eine einmal gesetzte Fontenelle nicht zuheilen darf, sondern das ganze Leben getragen werden müsse, ist ebenso ein Aberglaube, wie der Glaube an die Wirksamkeit der Fontenelle überhaupt. Ich musste im Beginn meiner praktischen Laufbahn viele Fontenellen setzen und habe mich gründlich überzeugt, dass die Fontenelle in allen Fällen nutzlos war.

Die Indicationen dazu können von vornherein die Nutzlosigkeit dieses Verfahrens vermuthen lassen. Es sind meist unheilbare Krankheiten, z. B.

Tuberculosen, Herzfehler, chronische Lungenkatarrhe und Emphyseme, Brustkrebse[1]), Amaurosen, alte Glaukome, Taubheit u. dgl.

Das Haarseil (Setaceum).

Im eigentlichen Sinne bezeichnet man mit diesem Namen ein Band oder eine Schnur, welche nach vorhergegangener Verwundung der Haut im Unterhautbindegewebe eine Strecke fortgeführt und wieder herausgezogen wird. Dadurch entsteht ein Wundkanal unter der Haut, welcher durch das liegenbleibende Band in Eiterung erhalten wird. In dieser Weise wird das Haarseil als sogen. ableitendes Mittel gebraucht. Es ist dies ein noch viel grausameres Mittel, das eben so wenig wirksam ist, als die Fontenelle. Man wendet aber auch, und zwar mit grösserem Nutzen, das Setaceum dazu an, um in grösseren Höhlen, z. B. Cysten oder der Scheidenhaut des Hodens, Eiterung hervorzubringen, oder bei gewissen Abscessen dem Eiter einen besseren Abfluss zu verschaffen, oder endlich, um Geschwülste zur Vereiterung zu bringen.

Fig. 73.



Was den Ort betrifft, so kann man es an allen Stellen anlegen, wo reichliches Bindegewebe und nicht sehr wichtige Gefässe und Nerven liegen. Der beliebteste Ort ist die Nackengegend; übrigens wurde es auch in der Nähe von Gelenken, an den Brustwandungen, ja in der Schläfegegend und am Damme angelegt.

Verfahren. Man erhebt eine Hautfalte[2]), welche $1\frac{1}{2}$—2 Zoll hoch ist, wodurch der Wundkanal noch einmal so lang wird, und durchsticht diese an der Basis mit einer Haarseilnadel (Fig. 73), in deren Oehr das Setaceum (Eiterband) eingefädelt ist. Dasselbe besteht gewöhnlich aus einem Leinenstreifen, an dessen Rändern die langen Fäden auf eine gewisse Breite ausgezogen sind. Samuel Cooper hat einen Kautschukstreifen vorgeschlagen, welcher weder durch Eiter, noch durch andere Flüssigkeiten verändert wird.

Statt der Haarseilnadel bedient man sich sehr häufig des Bistouri's, welches man an der Basis der Falte durchsticht, und bevor man das Bistouri noch zurückzieht, führt man an der Klinge desselben das Haarseil mittels einer geöhrten Knopfsonde durch. Der nicht durch die Wunde gezogene Theil des Bandes wird in eine Compresse eingeschlagen und neben der Wunde befestigt; das andere Ende befestigt man mit einem

---

[1]) Bei diesen sollen sie nicht selten nach der Exstirpation Recidive verhüten.

[2]) Für die Fälle, wo man keinen Gehülfen zur Seite hat, der bei der Bildung der Hautfalte das eine Ende derselben fixirt, hat man eigene Instrumente angegeben, z. B. das *Δερματικρατέον* von Nagel. Man kann jedoch jede andere gefensterte Zange dazu verwenden.

Klebpflasterstreifen. Wenn das Eiterband schmutzig geworden, oder wenn man einen neuen Reiz anbringen will, so zieht man ein neues Stück des Bandes nach. Man kann auch die beiden Enden eines solchen Eiterbandes knoten, und wenn man ein frisches nachziehen will, nach Lösung des Knotens das neue Band an ein Ende des alten annähen und auf diese Weise durchziehen.

Sollte eine bedeutende Blutung eintreten, so soll man ein sehr dickes Band oder eine Schnur durchziehen, welche tamponirend wirkt. Schonender und eben so zweckmässig ist aber eine etwas länger dauernde Compression des Kanals von aussen her. Wenn die beabsichtigte Eiterung zu gering oder zu stark wird, so gelten dieselben Regeln wie bei der Fontenelle, ebenso bei heftiger Entzündung. Schwärt die äussere Wand des Kanals durch oder überhäutet sich der Wundkanal, so muss die Operation wiederholt werden.

Wenn man ein Eiterband durch eine Höhle führen will, so kann man sich auch eines Trocarts bedienen, dessen Stachel geöhrt ist; in dieses Oehr befestigt man das Eiterband.

Sehr empfehlenswerth ist das sogen. fadenförmige Haarseil nach Bonnafont und Garin, um Geschwülste, namentlich Lymphdrüsenanschwellungen, zur Vereiterung zu bringen. Ich verfahre hierbei folgendermassen: ich nehme 6—8 Zwirnfäden und ziehe dieselben bei kleinen Geschwülsten mit einer starken Heftnadel, bei grösseren mit einer eigens dazu verfertigten schmalen Eiterbandnadel so durch die Geschwulst, dass der Ein- und Ausstichspunkt an den Enden des längsten Durchmessers der Geschwulst liegen.

An die Application des Haarseiles reiht sich das in der Neuzeit von Chassaignac erfundene und mit dem Namen Drainage (Trockenlegung) bezeichnete Verfahren. Es besteht darin, dass durch Höhlen, welche Flüssigkeit enthalten, wie Abscesse, Cysten oder hydropische Höhlen, oder auch durch Geschwülste vulcanisirte Kautschukröhren hindurchgezogen werden, welche in ihrer Wandung eine grosse Anzahl länglicher Oeffnungen eingeschnitten haben. Durch diese Oeffnungen dringt nun die Flüssigkeit in die Röhre, füllt dieselbe und fliesst erst dann bei der Röhre ab, wenn sich etwas mehr wieder angesammelt hat. Diese gleichsam saugende Wirkung soll den Eiter oder sonstige Flüssigkeiten aus einer Höhle entfernen und diese so zu sagen trocken legen.

Diese letztere Wirkung jedoch ist höchst untergeordnet und namentlich bei den vielen Oeffnungen der Chassaignac'schen Röhre und bei den grossen Wunden, welche er den Weichtheilen beibringt, um die Röhren durchziehen zu können, geradezu unerreichbar. Wichtiger ist die reizende Wirkung auf die Gewebsparthieen, mit welchen die Röhre in Berührung kommt.

Chassaignac hat dieses Verfahren über Gebühr ausgedehnt und dasselbe nicht nur bei Abscessen oder serösen Höhlen, sondern auch bei entzündlichen Geschwülsten angewendet, und zwar in Fällen, in denen er kaum Nachahmer finden wird, z. B. bei Tumor albus, bei Mastitis etc.

Bei sehr grossen sogen. kalten Abscessen hat dieses Verfahren einige Vortheile, welche wir später kennen lernen werden.

In neuester Zeit hat Huter Drainageröhren von Neusilber fertigen lassen.

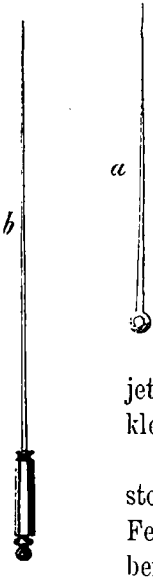
Es wird übrigens in der neueren Zeit ein förmlicher Unfug mit den Drainageröhren getrieben. In jeden Eitergang, und sei er auch noch so kurz und klein, werden Röhren eingeführt, die offenbar keinen anderen Effect haben können, als den, dass sie die Heilung verhindern. Selbst in frischen Amputationswunden, die noch gar nicht eitern, werden solche Röhren eingebracht.

Acupunctur.

Die Acupunctur besteht in dem Einbringen dünner Nadeln in die Weichtheile.

Bei uns ist diese Operation fast gänzlich ausser Gebrauch; sie ist ihrem therapeutischen Werthe nach ein Reiz und wurde bei verschiedenen Krankheiten, so wie auch beim Scheintode, aber meist ohne Nutzen, angewendet. Die Acupuncturnadeln (Fig. 74), sehr spitze, gleichmässig und allmälig dicker werdende Nadeln, mit einem verschiedenartigen Griffe versehen, aus Stahl, Gold, Silber etc. gefertigt, werden auf die mit den Fingern einer Hand gespannte Haut aufgesetzt und unter sanftem Drucke und regelmässigen Drehungen in die beabsichtigte Tiefe eingetrieben. Es scheint diese Art des Einbringens der Nadel die Gewebe mehr auseinander zu drängen und nicht zu zerreissen, so dass sich die Oeffnung gleich nach dem Herausziehen der Nadel schliesst.

Fig. 74 *b*. Fig. 74 *a*.



In Egypten und China (wo die Acupunctur noch jetzt häufig angewendet wird) treibt man die Nadeln durch kleine Hammerschläge ein.

Auch bei uns empfehlen manche Aerzte das rasche Einstossen der Nadeln statt der Drehungen. Es scheint bei der Feinheit der Nadeln kein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Einstechungsarten der Nadel zu bestehen.

Elektropunctur

heisst die Acupunctur verbunden mit Elektricität. Es soll dadurch die Elektricität an bestimmte Stellen in eine gewisse Tiefe gelangen. In der

neueren Zeit hat man dieses Verfahren bei Varices und Aneurysmen angewendet, ist aber auch wieder davon abgekommen, weil es viel öfter geschadet als genützt hat.

Die Nadeln, deren man sich dabei bedient, müssen am Griffende eine Einrichtung haben, dass die Befestigung eines Leitungsdrahtes möglich ist, einen Haken, ein Oehr, Knöpfchen, eine Hülse etc. Ausserdem müssen die stählernen Nadeln vergoldet oder platinirt sein. Um die Wirkung der Nadeln auf die Spitzen zu beschränken und sie zu isoliren, hat man dieselben mit einem Ueberzuge von Kautschuk, Guttapercha, Lack, Firniss etc. überzogen und nur die Spitze freigelassen.

Die Elektromotoren sind verschieden, je nachdem man einen unterbrochenen oder einen anhaltenden Strom wirken lassen will.

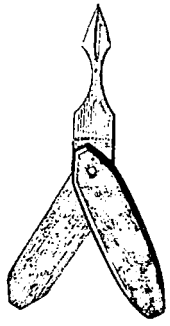
Das Impfen (Inoculatio).

So nennt man das Einbringen irgend einer thierischen Flüssigkeit in die oberflächlich verwundete Haut. Meist versteht man unter Impfen schlechtweg das Impfen der Kuhpocken (Vaccinatio). Die in der neuesten Zeit, grösstentheils zu diagnostischen, aber auch zu therapeutischen Zwecken vorgenommene Impfung mit syphilitischem Eiter wird Syphilisation genannt.

Kuhpockenimpfung (Vaccinatio).

Man kann mit jedem scharfspitzigen Instrumente, wie die Lancette, Bistouri etc. impfen; gewöhnlich bedient man sich jedoch der sogenannten Impflancetten. Die haben entweder eine lanzenförmige Spitze (Fig. 75), oder sie sind wie andere Lancetten gebaut, nur sehr schmal, in beiden Fällen jedoch meist mit einer gegen die Spitze auslaufenden Furche versehen, welche den Impfstoff aufnimmt; diese Furche ist jedoch nicht wesentlich, ja nicht einmal sehr zweckmässig, da dieselbe nicht gut gereinigt werden kann. Am zweckmässigsten impft man von Arm zu Arm; man sticht eine reife Pustel ein und imprägnirt die Lancette mit Lymphe, sticht erstere bei dem zu Impfenden ganz flach, fast horizontal zur Hautoberfläche ein, so dass die Spitze dicht unter der Epidermis etwa einen Millimeter tief eindringt; man lässt dieses Instrument 3—4 Secunden in der Wunde; bevor man die Lancette auszieht, kann man sie in der Wunde umdrehen und so die Flächen abwischen. An jedem Arm macht man 3—5 Stiche in der Gegend der unteren Insertion des Deltamuskels, sie müssen mindestens 1 Zoll von einander entfernt sein, damit die Pusteln nicht confluiren. Oft quillt selbst bei sehr flachem Einstiche ein Tröpfchen

Fig. 75.



Blut hervor, dies hindert jedoch die Aufsaugung der Lymphe nicht. Man lässt die kleinen Stiche an der Luft trocknen, bevor man den Arm bedeckt.

Das eben beschriebene Verfahren mit dem Stiche ist das gebräuchlichste. Manche Aerzte machen oberflächliche Einschnitte, gewöhnlich in Kreuzform, und streichen in diese Schnitte die Lymphe ein; dieses Verfahren ist eben so gut.

Verwerflich ist das Auftragen der Lymphe auf die durch Blasenpflaster entblösste Cutis.

Das Impfen von Arm zu Arm ist jedenfalls dass zweckmässigste, aber man kommt oft in die Lage, impfen zu müssen, ohne dass ein mit Impfpusteln behaftetes Individuum zu Gebote stände. In solchen Fällen verwendet man aufbewahrte Lymphe, und zwar

a) flüssig aufbewahrte, in den sogenannten Capillarröhrchen und in kleinen Phiolen. Im ersteren Falle bricht man die zugeschmolzenen Enden des Röhrchens ab und bläst mit einem Tubulus die Lymphe auf ein Glasplättchen, von welchem man dann dieselbe mit der Lancette auffängt; im zweiten Falle bricht man das röhrenförmige Ende ab, erwärmt das kolbige Ende wieder, wodurch die Lymphe ausgetrieben wird, oder man bricht auch den Kolben ab und bläst die Lymphe aus.

b) Trocken wird die Lymphe zwischen 2 Glasplatten oder auf beinernen Lancetten etc. aufbewahrt; man muss sie durch einen Tropfen Wasser oder durch Wasserdämpfe erweichen.

Vereinigung.

Diese besteht in der Anwendung verschiedener Mittel, um getrennte wunde Theile so lange an einander zu halten, bis eine organische Vereinigung derselben erfolgt ist. Man kann eine Vereinigung erzielen durch eine passende Lage, durch Bandagen, durch Rollbinden, Heftpflaster und Nähte. Streng genommen sollten wir hier nur von den Nähten, als blutigen Operationen, handeln, indem alle übrigen Vereinigungsweisen besser in der Bandagen-Lehre abgehandelt werden; wir wollen jedoch den Heftpflastern einige Aufmerksamkeit schenken, da sie bei so vielen Operationen angelegt werden müssen.

Heftpflaster.

Die gebräuchlichsten sind: das Emplastrum diachylon compositum[1]) und das sogen. Emplastrum anglicanum. Ersteres wird bei grösseren

[1]) Im Juliushospitale zu Würzburg wird dem Diachylon compositum noch Pix burgundica und Colophonium beigegeben. Das Pflaster klebt ausserordentlich gut

Wunden gebraucht und ist auf Leinwand aufgestrichen, letzteres wird blos bei kleineren Wunden angewendet und ist auf schwarzen oder der Haut gleichfarbigen, röthlich-gelben Taffet aufgetragen. In neuester Zeit hat man als Grundsubstanz statt Taffet die Serosa eines Thierdarmes angewendet und das so construirte Pflaster *Taffetà animale* genannt. Eine andere Varietät, die bei Weitem nicht so fest ist, ist das indische Pflanzenpapier. Man schneidet mit der Scheere, dem Gange des Leinfadens folgend, Pflasterstreifen von verschiedener Breite. Je schmaler der Heftpflasterstreifen ist, desto genauer und fester liegt er an, schneidet aber auch bei Anschwellungen leichter ein; daraus ergiebt sich für die Breite der Streifen folgende Regel: Bei Wunden, bei denen es sich um eine genaue Vereinigung handelt, nehme man schmale Streifen und lege so viele an, dass die Wunde in den Zwischenräumen nirgend klafft. Will man gleichzeitig die Wunde durch das Pflaster verdecken, so werden die Streifen so angelegt, dass sie sich zur Hälfte decken. Bei grossen Wunden, vorzüglich Lappen- und Höhlenwunden, lege man breite Streifen an.

Was die Länge der Streifen anbelangt, so hängt dieselbe von der Retraction der Wundränder und von der Tiefe der Wunde ab. Je bedeutender diese beiden Momente, desto länger muss der Streifen sein; am sichersten hält ein Heftpflasterstreifen, welcher um das ganze Glied herumgeht.

Allgemeine Regeln.

1. Die Heftpflaster allein können nur dann mit Nutzen angelegt werden, wenn die Wunde an einer mehr oder weniger ebenen Stelle liegt und die Ränder von innen her durch einen Knochen oder ein anderes resistentes Gewebe, wie eine derbe Fascie, Sehne etc. gestützt sind, an welche die Wunde angedrückt und etwas fixirt werden kann. Daher ist bei penetrirenden Wunden der Augenlider, der Lippen, der Backe etc. kein Heftpflaster anwendbar.

2. Müssen die Streifen rechtwinklig die Wunde kreuzen; nur in seltenen Fällen giebt man ihnen eine schräge Richtung, besonders wenn mehrere Streifen angelegt werden.

3. Muss die Hautoberfläche glatt sein (daher Haare abrasirt werden müssen), und wenn noch eine Höhlenwunde da ist, müssen unter die Heftpflaster Compressen oder Charpie gelegt werden.

4. Der erste Streifen soll in der Mitte angelegt werden, manchmal aber erleichtert man sich die Vereinigung, wenn man einen anderen Streifen vor dem mittleren anlegt.

---

und kann lange aufgestrichen aufbewahrt werden, ohne an der klebenden Eigenschaft zu verlieren.

Anlegung des Emplastrum diachylon.

1. Man klebt die eine Hälfte des Streifens an einer Seite des Wundrandes fest, fixirt dann unmittelbar an diesem Wundrande den Pflasterstreifen mit dem Daumen, zieht mit den übrigen Fingern den entgegengesetzten Wundrand heran und dann klebt man das Pflaster fest.

Bei grossen Wunden, wie Amputationswunden etc., kann man sich von einem Gehülfen unterstützen lassen.

2. Nach Art der zweiköpfigen oder Louis'schen Vereinigungsbinde. Man legt die Mitte des Streifens an die der Wunde entgegengesetzte Seite, führt die beiden Enden nach der Wunde hin, kreuzt sie über derselben und klebt sie dann an.

Man hat auch angerathen, das eine Ende des Streifens zu spalten, und in diesen Spalt das andere Ende hineinzulegen, allein dies gewährt keinen so grossen Vortheil und erfordert, dass das nicht gespaltene Ende schmäler zugeschnitten werde, sonst bilden die 3 Streifen einen unzweckmässigen Wulst. Das Verfahren Nr. 2 führt den Streifen um das ganze Glied herum und gewährt mehr Sicherheit und Festigkeit, als das Verfahren Nro. 1.

Gama will denselben Zweck noch besser dadurch erreichen, dass er die Heftpflasterstreifen auf der unbestrichenen Stelle aufrollt und ganz so handhabt, wie eine 2köpfige Rollbinde, wo sich die Köpfe an der Wunde kreuzen. Dies Verfahren bietet wohl mehr Sicherheit und gleichmässigeres Anliegen, ist aber zu umständlich.

Die Anlegung des Emplastrum anglicanum.

Dieses Pflaster muss vor seiner Anlegung befeuchtet werden, am besten mit Speichel oder lauem Wasser, darf jedoch nicht zu sehr nass werden, weil die Hausenblase leicht ganz aufgelöst wird und der leere Taffet zurückbleibt. Die vereinigende Wirkung äussert das Pflaster erst, wenn es eintrocknet; man kann demnach mit demselben während des Anlegens keinen Zug ausüben, man gebraucht es daher mehr zum Verdecken von Wunden, als zur wirklichen Vereinigung. Seine Wirkung dauert überhaupt nicht lange, und wenn es nicht circulär, z. B. um einen Finger, angelegt ist, wird es an den Enden durch Vertrocknung, an der Wunde selbst durch Feuchtwerden locker. Bei der Anlegung müssen die Wundränder gut vereinigt werden, dann klebt man das Pflaster auf und erhält die Wunde mit den Fingern so lange in Berührung, bis das Pflaster trocknet.

Abnehmen der Pflaster.

Bei allen Pflastern muss man darauf sehen, dass bei der Abnahme die Wunde nicht aufgerissen werde. Man hebt nämlich das Pflaster von

beiden Enden auf und geht so gegen die Wunde vor, an der Wunde selbst dreht man das Pflaster so, dass die bestrichene Seite nach oben gekehrt ist.

Beim englischen Pflaster befeuchte man zuerst die Streifen mit lauem Wasser.

Die Zeit zur Entfernung ist das Lockerwerden der Streifen.

In der Neuzeit wollte man das Collodium als Ersatzmittel für die Pflaster anwenden, es hat sich aber nicht so bewährt, da es sich bald abblättert (weshalb die Bestreichungen oft wiederholt werden müssen) und ungleichmässig anliegt. Ausserdem habe ich namentlich nach Operationen im Gesichte ein heftiges Brennen und Erysipele beobachtet. Bildet sich unter dem Collodium ein Wundsecret, dann ist es vollends unerträglich, was besonders deswegen wichtig, weil dessen Entfernung schwierig ist.

Die Naht (Sutura).

Ist eine mechanische Vereinigung, bei welcher die getrennten Gewebe verletzt, d. h. durchstochen werden. Sie ist unstreitig das beste Mittel, die getrennten Theile (Wundränder) genau an einander zu halten, und wird daher auch dort, wo eine genaue Vereinigung per primam intentionem bezweckt wird, fast überall angewendet, somit meist bei frischen Wunden, aber auch manchmal bei granulirenden Wunden, jedoch nur unter gewissen Bedingungen, die wir später bei den Indicationen näher angeben wollen.

Als Verwundung betrachtet ist die Naht, wenn sie richtig angewendet und überwacht wird, selten hoch anzuschlagen. Die nachtheiligste Seite derselben ist die, dass die Hefte als fremde Körper wirken, welche früher oder später Eiterung erzeugen müssen, und sich selbst überlassen die von ihnen umfassten Weichtheile zur vollständigen Ulceration bringen, d. h. durchschneiden müssen. Dieses Durchschneiden findet jedoch viel später statt, als der Hauptzweck der Nähte (die Vereinigung per primam intentionem) erreicht ist. Sobald also diese letztere als geschehen angesehen werden kann, werden die Hefte ausgezogen.

Allgemeine Regeln bei der Naht.

1. Eine gut angelegte Naht soll die getrennten Theile wo möglich überall, d. h. in der ganzen Ausdehnung der Trennung, genau an einander halten. Wo dies nicht angeht, wie bei gleichzeitig vorhandenen Flächentrennungen, müssen diese letzteren noch durch Heftpflaster vereinigt werden, wie dies z. B. bei Lappenwunden der Fall ist.

2. Die in Berührung zu bringenden Wundflächen und Ränder müssen von allen fremden Körpern, selbst von Blutcoagulum, gereinigt sein. Die

Ränder müssen besonders dort, wo es sich um eine möglichst unkenntliche Narbe handelt, eben sein. Zacken und Ecken, besonders wenn dieselben sehr dünn oder gar blauroth, unempfindlich sind, müssen mit dem Messer oder der Scheere abgeschnitten werden.

3. Eine vollständige Blutstillung vor der Anlegung der Naht ist nur dann nöthig, wenn die wunden Theile nicht allenthalben und fest an einander gedrückt werden können. Wo dies möglich ist, wie z. B. bei der Hasenscharte, Lippenkrebs etc., wirkt die Naht selbst als Blutstillungsmittel.

4. Vor der Anlegung jeder Naht passe man die wunden Theile an einander, um die correspondirenden Punkte der entgegenstehenden Wundränder zu erkennen.

5. Vor dem Anlegen der Naht ist es sehr gerathen, jede Nadel, die man in die Hand nimmt, genau anzusehen, da selbst die bestens ausgewählten Nadeln während des Herrichtens des Instrumenten-Apparates und des Hin- und Herreichens der Instrumente an der Spitze beschädigt werden können.

6. Beim Anlegen der Naht fasse man die Nadel, wo dies nur überhaupt möglich ist, direct mit der Hand. An Stellen, wo dies nicht geht, bediene man sich eines Nadelhalters (Acutenaculum). Diese Instrumente sind sehr mannigfaltig. Das zweckmässigste und für die verschiedenartigsten Operationen brauchbare Instrument dieser Art ist der Nadelhalter von Roux (Fig. 76 *a*). Es sind zwei federnde Arme an einem Stiele befestigt, welche durch eine Röhre, wenn dieselbe gegen die dicken Enden der ersteren vorgeschoben wird, geschlossen werden und auf diese Weise die Naht festhalten. Das wahrhaft Nachtheilige an diesem Nadelhalter sind die an der Innenseite des breiten Endes einer der Branchen angebrachten Furchen (Fig. 76 *b*), denn einmal ist man gezwungen, die Nadel in einer der Richtungen zu halten, welche den Furchen entsprechen, andererseits aber muss man immer Nadeln von derselben Breite und Dicke haben. Nimmt man zu breite Nadeln, so können dieselben beim Schliessen nicht in der Richtung festgehalten werden, die man wünscht, sie werfen sich um oder gleiten gar ganz aus. Nimmt man zu dünne Nadeln, so schlottern dieselben in den Furchen und können nicht festgehalten werden.

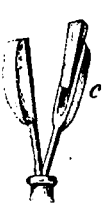
Fig. 76 *a*.



Fig. 76 *b*.



Fig. 76 *c*.



Ich habe daher an den vorderen Enden folgende Abänderung anbringen lassen. Jedes breite Ende stellt eine schaufelförmige Aushöhlung

dar (Fig. 76 *c*), bei welcher die Seitenränder gegen die Höhlung der Schaufel zu vorspringen. In diese Höhlung passt ein viereckiges Holzplättchen, welches an den langen Seitenrändern so abgeschliffen ist, dass die eine Fläche schmäler ist, als die andere. Dadurch wird das Holzplättchen in dem Falze festgehalten. Die Plättchen sind aus weichem Lindenholz und nehmen von der zwischen ihnen eingeklemmten Nadel jedesmal einen Eindruck an. Dadurch wird die Nadel, sie möge welche Form immer haben, in jeder möglichen Richtung festgehalten, so dass sie ihre Lage nie mehr ändert. Ich konnte bis jetzt eine sicherere und bequemere Festhaltung der Nadel durch gar kein anderes Instrument erzielen.

Die Holzplättchen habe ich immer in grösserer Zahl vorräthig, um sie immer rein zu haben. Zu bemerken ist noch, dass der Eindruck, welchen die Nadel in das Holz macht, immer verschwindet, wenn man dieselbe Nadel in einer anderen Richtung oder eine andere Nadel einlegt. Ganz dieselbe Einrichtung am Roux'schen Nadelhalter, jedoch nur an einer Seite, hat v. Bruns schon vor mir angebracht.

Ich will hier noch bemerken, dass man sich oft mit grossem Nutzen einer neueren Charrière'schen Sperrpincette zum Halten der Nadel bedienen kann.

Die festeste Verbindung zwischen Nadel und Nadelhalter sind offenbar die gestielten Nadeln, die das Oehr an der Spitze haben. Sie sind, was das Durchstechen betrifft, wohl vollkommen sicher, aber das Ausziehen des Fadens aus dem Oehr ist in einer gewissen Tiefe, wie im Rachen oder in der Scheide, immer äusserst schwierig. Man hat diesem Uebelstande dadurch abzuhelfen gesucht, dass man die Spitze abnehmbar machte. Allein die meisten dieser Nadeln waren zu complicirt oder verloren an Festigkeit. Ich habe in der neuesten Zeit versucht die Festigkeit gestielter Nadeln mit der leichteren Entfernbarkeit in einem Nadelhalter zu vereinigen. Der Griff und Stiel dieses Nadelhalters (Fig. 77) sind ganz so wie bei den gestielten Nadeln. An der Spitze ist eine kleine Röhre, die oben der Länge nach gespalten ist. Die Krümmung des Hakens ist bald flächer, bald schärfer. Die Nadel, die auch verschiedene Krümmungen haben kann, ist so gebaut, dass sie von der Mitte gegen das Oehr hin, von einer Seite zur andern platt gedrückt, also der Kante nach gekrümmt ist, während das vordere Ende der Fläche nach gekrümmt, also von oben nach unten platt gedrückt ist. Der der Kante nach gekrümmte Theil der Nadel, passt in die ebenfalls von der Seite her platt gedrückte Röhre am Haken (Fig. 78). An der Grenze zwischen dem der Kante nach gekrümmten Theile der Nadel und der der Fläche nach gekrümmten Spitze besteht so eine Art Abaptiston, welches das Eindringen der Nadel in die Hülsen verhindert. Hat man nun die Nadel sammt dem Haken durch einen Wundrand von

Fig. 77.

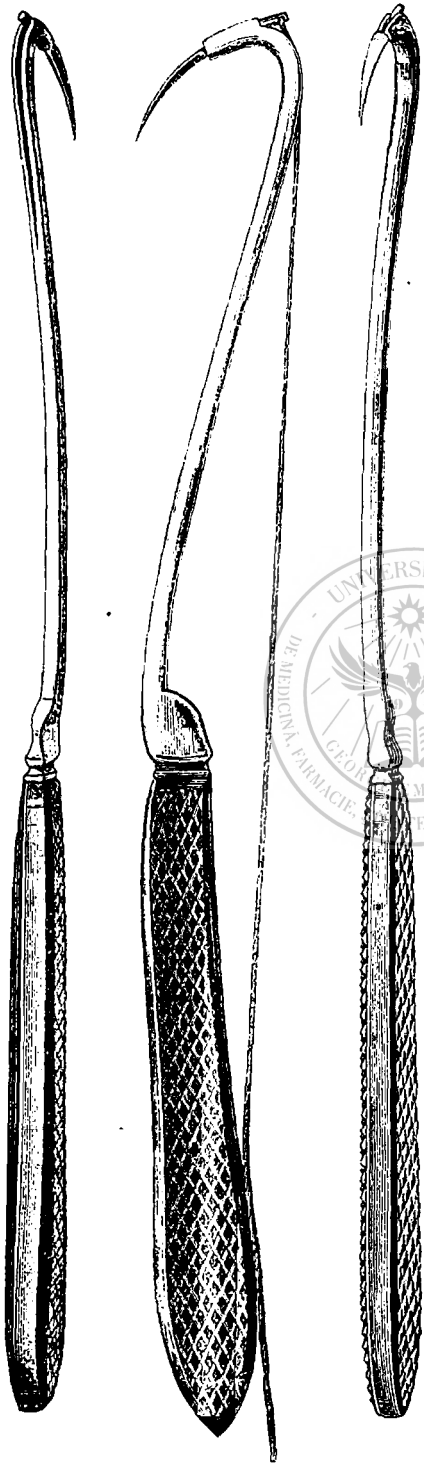


Fig. 78.

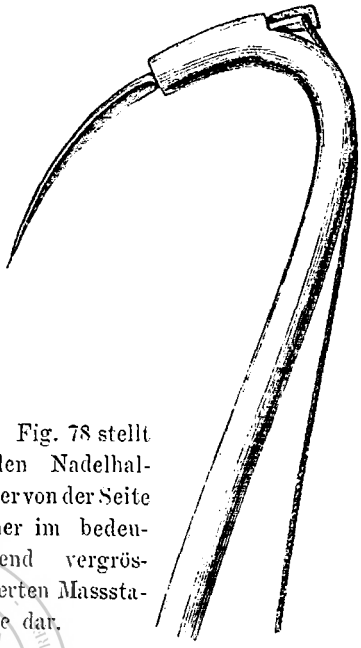


Fig. 78 stellt den Nadelhalter von der Seite her im bedeutend vergrösserten Massstabe dar.

hinten nach vorn durchgestochen', so fasst ein Gehülfe die Nadel an der Spitze und zieht sie sammt dem Faden heraus. Durch einfaches Herausziehen des Nadelhalters entfernt man den Faden aus der Hülse durch den länglichen Spalt derselben.

Ich will mich diesmal blos damit begnügen zu sagen, dass mir dieses Instrument sehr handlich ist.

7. Nachbehandlung. In der Regel lässt man die meisten Nähte unbedeckt, nur wenn eine bedeutende Hyperämie und Schwellung eintreten, kann man für einige Zeit kalte Ueberschläge machen, und zwar nur so lange, bis die genannten Erscheinungen verschwunden sind. Wärme, namentlich feuchte, darf, so lange die Nähte liegen, nicht ange-

wendet werden, weil diese die Eiterung in den Stichkanälen fördern würde.

8. Entfernung der Hefte. Alle Hefte müssten, wie schon bemerkt, wenn man sie liegen liesse, als fremde Körper durchschwären. Sie sollen zu einer Zeit, wo ihre Anwesenheit nicht mehr nöthig ist, d. h. wenn die Wunde organisch verbunden ist, entfernt werden. Früher glaubte man die Hefte so lange liegen lassen zu müssen, bis am Stichkanale ein Eiterpunkt sichtbar sei. Seit jedoch Bruns gezeigt hat, dass die Entfernung der Hefte nach 24 Stunden möglich ist, ohne dass die Vereinigung der Wunde sich löst, wird die frühe Entfernung häufig geübt. Es ist jedoch nicht immer rathsam, so früh die Hefte zu entfernen, es hängt sehr viel von der Naht, vom Zweck derselben, von dem genähten Theile, vom Individuum und von vielen andern Nebenumständen ab, wenn die Hefte entfernt werden sollen. (Siehe später bei den einzelnen Nähten.)

Die ältere Chirurgie noch im 17. und zu Anfang des 18. Jahrhunderts kannte mehr denn 20 Arten von allgemeinen Nähten, welche man, wenn man von gewissen speciellen Nähten (die Gaumen- und Darmnaht) absieht, auf 2, höchstens 3 reduciren kann. Diese allgemein gebräuchlichen Nähte sind die Knopfnaht (sutura nodosa, *suture entrecoupée ou à points separés*), die umschlungene Naht (sutura circumvoluta, *suture entortillée*), endlich die viel seltener gebrauchte, von Vielen unter die veralteten Nähte gezählte Zapfennaht (sutura clavata, *suture enchevillée ou emplumée*).

1. Die Knopfnaht.

Diese besteht darin, dass die Wunde mittels durchgezogener Fäden, die ausserhalb derselben gebunden werden, zusammengehalten wird.

Operationsbedarf: *a*) Heftnadeln (Fig. 79), und zwar so gekrümmt, dass sie ein Kreissegment bilden. Je flacher eine Nadel, desto kleiner ist das Segment, das sie bildet; der grösste Kreisabschnitt, den eine Nadel darstellen kann, ist die Hälfte eines Kreises. Diese letztere Krümmung findet sich meist nur bei grossen Nadeln. Der Grad der Krümmung ist nicht gleichgültig; je tiefer eine Wunde ist, desto stärker muss die Nadel gekrümmt sein; je seichter die Wunde, d. h. je dünner die Wundränder, desto flacher muss die Nadel sein. Dies ist übrigens selbstverständlich, wenn man sich den Grundsatz vergegenwärtigt, dass die Fäden bis zum Boden der Wunde geführt werden müssen. Gerade Heftnadeln sind, mit Ausnahme der gewöhnlichen englischen Nähnadeln, welche man zur Darmnaht verwendet, ganz entbehrlich. Die Spitze der Nähnadel muss lanzenförmig, zweischneidig und an dem stechenden Ende gehörig stark sein.

Fig. 79.



Die Heftfäden sind entweder von Seide oder von Zwirn, welcher letztere nicht gebleicht sein soll, da der mit Chlor gebleichte Zwirn bei stärkerem Anziehen der Fäden reisst. Seide hat nur den Vorzug, dass man für gewisse Fälle sehr dünne Fäden haben kann. Man hat auch verschiedene Metalldrähte gebraucht, allein sie haben keine allgemeine Anwendung; der Vortheil, den man an ihnen gerühmt hat, dass sie nämlich keine Eiterung hervorrufen, wird dadurch sattsam aufgehoben, dass sie bei etwas festerem Anziehen einschneiden oder selbst den ganzen Wundrand durchschneiden; der einzige Vortheil für gewisse Fälle wäre noch der, dass sie nicht geknüpft zu werden brauchen, sondern einfach zusammengedreht hinlänglich festhalten.—Simpson in Edinburg empfahl neuerdings Silberdraht, mit derselben verlockenden Bemerkung, mit der die meisten Neuerungen anempfohlen werden, nämlich, dass dadurch Eiterung und ihre Folgen verhütet werden. — Simon in Darmstadt hat in neuerer Zeit Pferdehaare empfohlen.

Passavant in Frankfurt empfiehlt das sogen. Seegras, oder Seidenwurmfaden als Material zur allgemeinen Wundnaht. Nach Sprengler wird der Seidenwurmfaden so bereitet, dass man Seidenwürmer in Essig legt und deren Därme zu dünnen Fäden auszieht.

Dieses Material ist wegen seiner ausserordentlichen Festigkeit und wegen der Undurchdringlichkeit seitens der den Faden umgebenden Flüssigkeiten schon vielfach verwendet worden, so von den Zahnärzten zum Anbinden von Zähnen; von Cabirol in Paris wurde er in die Gutta-Percha-Katheter, welche bekanntlich leicht von Urin zerstört werden, eingeflochten, damit, selbst wenn der Katheter an einer Stelle zerbricht, das in der Blase befindliche Stück mit dem hervorragenden Theile ausgezogen werden kann.

Die von Passavant gerühmten Vorzüge sind die Undurchdringlichkeit und Festigkeit, die er mit den Metalldrähten gleich hat; er ist aber, wenn er in warmes Wasser gelegt wird, weich wie Garn. Auch soll er wenig oder gar keine Eiterung erzeugen.

b) Das Fadenbändchen soll nicht viel dünner sein, als die Nadel am Oehr, deshalb ist es am zweckmässigsten, man näht immer mit doppelten Fäden, und nimmt dort, wo das Fadenbändchen dünn sein soll, eine entsprechend dünne Nadel und dünne Seidenfäden. Zur Bereitung eines Fadenbändchens legt man einen einfachen Faden so zusammen, dass seine Mitte eine Schleife bildet und macht die beiden freien Enden gleich lang, das eine Ende steckt man durch das Oehr der Nadel, fasst hierauf beide Enden und zieht dieselben an, so dass die Schlinge des Fadenbändchens (die Mitte des Fadens) in das Oehr der Nadel zu liegen kommt. Die vorher gewichsten Zwirnfäden lässt man zwischen dem Nagel des Daumens und dem Ballen des Zeigefingers durchgleiten, dadurch werden die Fäden

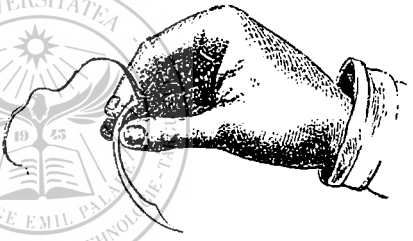
nicht blos an einander geklebt, sondern liegen auch parallel neben einander.

Was die Zahl der Hefte anbelangt, so sollen deren nicht weniger, aber auch nicht mehr angelegt werden, als nothwendig ist, damit die Wunde nicht zwischen den Heften klaffe.

Was die Entfernung der Stichöffnungen vom Wundrande betrifft, so hängt diese von der Tiefe des Bodens der Wunde ab. Je tiefer die Wunde ist, die vereinigt werden soll, desto entfernter vom Wundrande muss ein- und ausgestochen werden. In der Regel muss der Ein- und Ausstichspunkt gleichweit vom Wundrande entfernt sein, allein es gibt hierin gewisse Ausnahmen; bei ungleich dicken Wundrändern, wie dies manchmal bei plastischen Operationen vorkommt, oder wenn ein Wundrand eingekrempt ist.

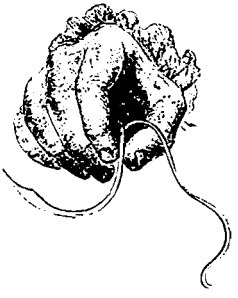
Anlegung der Naht. Man hält die Nadel zwischen Daumen, Zeige- und Mittelfinger so, dass der Daumen in der Concavität der Nadel liegt (Fig. 80 *a*), wenn man gegen sich sticht, oder umgekehrt, wenn man von sich sticht (Fig. 80 *b*). Erstere Art ist die gewöhnliche, letztere wird nur ausnahmsweise gebraucht.

Fig. 80 *a*.



Bei einfachen Wunden mit gleichen Rändern bringt man vor dem Einstechen der Nadel mit der anderen Hand, welche nöthigenfalls durch einen Gehülfen unterstützt werden kann, die Wundränder in genaue Berührung und durchsticht beide Wundränder mit Einem Male. Ist eine Wundlippe von der Unterlage losgetrennt, die andere damit verbunden (Lappenwunde), so sticht man gewöhnlich die bewegliche Wundlippe zuerst durch; wenn ein Wundrand eingekrempt ist, so ist es vortheilhaft, diesen zuerst zu durchstechen, wobei auch meist näher dem Wundrande eingestochen wird; für diesen Fall könnte die zweite Art der Nadelhaltung zweckmässig sein.

Fig. 80 *b*.

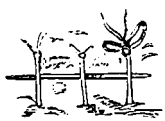


Sind mehrere Hefte anzulegen, so wird für jedes derselben eine eigene Nadel verwendet, oder man gebraucht für mehrere Hefte eine Nadel mit einem langen Faden, der nach jedesmaligem Durchführen abgeschnitten wird. Ob man jedes Heft, nachdem es durchgeführt ist, gleich knüpfen oder vor dem Knüpfen alle Hefte durchführen soll, hängt von Umständen ab. Bei starker Retraction der Wundränder ist es manchmal nothwendig,

ein Heft zu knüpfen, bevor man die anderen durchführt. Welches Heft man zuerst anlegen soll, das wird gewöhnlich so beantwortet, dass man sagt, das mittlere Heft sei zuerst anzulegen. Dabei hat man immer nur eine regelmässige, meist geradlinige Wunde vor Augen. Es gibt sehr viele Fälle, wo man eines der Eckhefte zuerst anlegen muss.

Beim Schürzen der Knoten müssen die Wundränder durch einen Gehülfen an einander gedrückt werden. Hierauf wird ein Fadenende so über das andere geschlungen, dass der Faden des linken Stichkanals nach rechts und der des rechten nach links zu liegen kommt. Dadurch werden die Fäden im Knoten nicht gedreht und dieser liegt flach an der Haut, ohne zu drücken. Diese erste Umschlingung hält aber nicht, sondern lässt nach, und man muss daher noch eine ganz gleiche Umschlingung vornehmen, erst dieser doppelte Knoten hält fest. Es geschieht sehr oft, bei etwas stärkerer Retraction der Wundränder, dass der erste Knoten sich lockert, bevor der zweite zugezogen ist. Um dieses zu verhüten, drückt ein Gehülfe auf den ersten Knoten mit der geschlossenen Scheere oder einer geschlossenen Pincette und zieht diese zurück, während der zweite Knoten fest zugezogen wird. Sollte man aber dieses Manoeuvre für unausführbar halten, wie z. B. in der Tiefe der Scheide etc., so mache man den chirurgischen Knoten, d. h. man schlinge bei der Bildung des ersten Knotens den Faden statt einmal zweimal um den anderen herum und ziehe denselben zusammen. Dieser Knoten giebt nun nicht nach und man kann den zweiten unbehindert bilden. In manchen Fällen, wo es nothwendig werden könnte, die Hefte zu lockern, ist es gut, statt des zweiten Knotens eine Schleife zu bilden, welche nöthigenfalls geöffnet und so das Heft gelockert werden kann. Alle Knoten sollen wo möglich an der Seite der Wunde liegen (Fig. 81). Die Enden des Fadens werden 1 oder 2 Linien vom Knoten abgeschnitten.

Fig. 81.



Die Entfernung der Knopfnahthefte unterliegt vielen Verschiedenheiten. Wo es sich um eine sehr genaue lineare Vereinigung handelt, entfernt man die Hefte nach 24, 36 oder 48 Stunden. In anderen Fällen können sie länger liegen bleiben. Bei der Lösung der Hefte schiebt man ein Blatt der Scheere neben dem Knoten unter den Faden und durchschneidet diesen. Dann fasst man den Knoten mit einer Pincette und zieht daran den Faden vorsichtig aus.

Ungünstige Ereignisse.

a) Während der Anlegung kann man zu seicht, zu nahe am Wundrande, oder zu entfernt von demselben ein- oder ausgestochen haben. In allen Fällen muss das Heft neu angelegt werden. Wäre der Faden noch nicht durchgezogen, so kann man die Nadel zurückziehen, wäre er aber schon durchgeführt, so muss der Faden durchschnitten werden. Beim

Schürzen des Knotens kann es geschehen, dass die Hefte durchschneiden, wobei meistens der eine oder beide Wundränder sehr dünn und die Hefte nahe an demselben angelegt sind. In solchen Fällen muss auch ein neues Heft angelegt werden. Es kann geschehen und geschieht in der Hast des Operirens oft, dass, während man den zweiten Knoten schürzt, der erste sich lockert; wenn man nun den zweiten fest zuzieht, so liegt dann der Faden ganz lose; in diesem Falle ist es nicht nothwendig, das Heft zu entfernen und ein neues anzulegen, sondern man fasse den Knoten in eine Sperrpincette und drehe denselben so lange, bis das Heft die nöthige Spannung hat. Hierauf wird durch einen einfachen Faden die gedrehte Schlinge dicht an der Wunde zusammengebunden.

b) Einige Zeit nach der Anlegung der Nähte kann es geschehen, dass die Hefte einschneiden; dies geschieht meist durch Anschwellung der durchstochenen Theile; wenn es nicht möglich ist, eine Abschwellung zu erzielen, so müssen die Hefte entfernt oder wenigstens gelockert werden.

Modificationen des Einstichs.

Bei sehr tiefen Wunden hat man empfohlen, einen Faden an beiden Enden mit Nadeln zu versehen und vom Grunde der Wunde aus jede Nadel durch einen Wundrand nach aussen zu führen. Denselben Zweck erreicht man jedoch, wenn man an dem einen Wundrande von aussen nach innen, am anderen von innen nach aussen durchsticht. Nur bei der Gaumennaht ist es nothwendig, dass jedes Ende des Fadens mit einer Nadel versehen ist. Bei Lappenwunden, welche eine T-Form haben, hat Lavaugnon empfohlen, zwei Nadeln an beiden Enden eines Fadens anzubringen, jede Nadel durch eine Ecke durchzustechen und hierauf durch den entgegengesetzten Wundrand durchzuführen. Hierbei dürfte aber durch die Schlinge (Fig. 82) eine Einkrempung der beiden Ecken der Lappen erfolgen. Mir gelang in solchen Fällen die Vereinigung der Ecken manchmal besser, wenn ich die Hefte schräg (Fig. 83) durchführte.

Fig. 82.

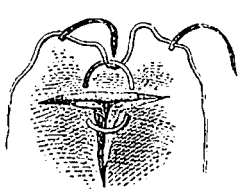
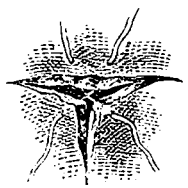
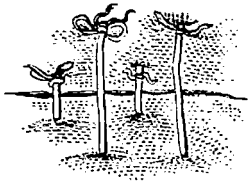


Fig. 83.



Eine bei sehr tiefen Wunden oder bei solchen, deren Ränder stark retractil sind, sehr zweckmässige Modification der Kopfnaht ist die sogen. Doppelnaht, welche besonders von Simon und Küchler in Darmstadt bei Blasenscheidenfisteln angewendet wurde. Sie besteht darin, dass Eine Reihe von Heften in einer grösseren Entfernung vom Wundrande und zugleich in grösserer Tiefe, zwischen diesen aber kleinere, seichtere und näher am Wundrande liegende Hefte angelegt werden (Fig. 84). Letztere bewirken die genaue lineare Vereinigung der Wundränder, erstere wir-

Fig. 84.



ken mehr auf die Tiefe der Wunde und unterstützen die kleineren Hefte dadurch, dass sie die Retraction der Wundränder und somit das Spannen und Zerren der kleineren Hefte verhüten. Dieser Eigenschaft willen nennt Simon die genannten Hefte Entspannungsnähte. Pouisson in Montpellier legt bei diesen Wunden statt der Entspannungsnähte als Unterstützung der Knopfnaht die Zapfennaht an.

Erwähnt seien hier die für gewisse Zwecke erfundenen Nadeln, welche in einen langen Stiel auslaufen, mit einer festen Handhabe versehen sind. Das Oehr dieser Nadeln muss unmittelbar hinter der Spitze sein. Wir werden später sehen, dass diese Nadeln nicht nur überflüssig sind, sondern die Anlegung der Nähte geradezu erschweren.

2. Die umschlungene Naht.

Diese besteht darin, dass die durch die Wundränder gestochenen Nadeln liegen bleiben und ein Faden um die Nadeln über der Wunde herumgeschlungen wird.

Operationsbedarf. Die zweckmässigsten Nadeln sind die seit Dieffenbach beinahe allgemein verwendeten Karlsbader Insectennadeln, welche je nach der Grösse der Wunde, der Dicke und Retractionsfähigkeit derselben in verschiedener Stärke und Länge gebraucht werden. Man hatte früher eigenthümliche Nadeln zu diesem Zwecke, welche sämmtlich aus einem biegsamen Metallstäbchen und einer abnehmbaren Spitze bestanden. Die gebräuchlichsten unter ihnen, welche bei grossen Wunden zum Theil noch jetzt gebraucht werden, waren die Petit'schen

Fig. 85.



Lanzennadeln (Fig. 85), deren Spitze einfach an das schmale Ende des silbernen Stiftes angesteckt und abgezogen wurde. Allein der Umstand, dass die Lanzen bald zu fest anhaften und dann das Abnehmen sehr erschwert ist, bald zu lose am Stäbchen stecken und dann die Durchführung vielen Schwierigkeiten unterliegt, macht diese Nadel unpraktisch. Auch sind sie theuer, und man entschliesst sich nicht leicht dazu, die auf beiden Seiten der Wunde weit vorstehenden Enden der Stifte abzuschneiden.

Die Karlsbader Insectennadeln haben jedoch auch ihre Nachtheile, und zwar ist der wichtigste der, dass dieselben, weil sie gegen die Spitze zu gleichmässig conisch zulaufen, beim Durchführen einen bedeutenden Widerstand erfahren und daher die dünneren Nadeln sich leicht biegen, die stärkeren mit ziemlicher Gewalt durchgedrückt werden müssen. Um Letzterem auszuweichen, bedient sich

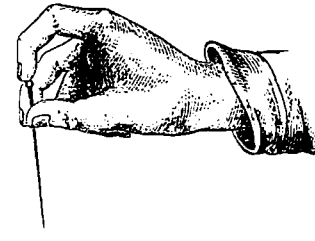
Günther zweischneidiger Stahlspitzen, ähnlich den Lanzen der Petit'schen Nadeln. Man schneidet dann die Spitze der Stecknadel ab und steckt die Stahlspitze daran.

Man kann zu demselben Zwecke Stecknadeln an ihrer Spitze breit klopfen und lanzenförmig zuschleifen lassen.

Die Fäden, deren man sich zum Umschlingen der Nadel bedient, sind entweder von Zwirn, Seide oder Baumwolle (sogen. Dochtgarn); letzteres Material wurde von Dieffenbach empfohlen. Es ist jedoch gleichgültig, welches Material man verwendet, nur muss man genau darauf sehen, dass die Dicke des Fadens der Dicke der Nadel entspricht. Je stärker die Nadel ist, desto dicker muss der Faden sein, weil bei umgekehrtem Verhältnisse der Faden an den Stichkanälen einschneidet und weil zur Umschlingung des Fadens eine viel zu grosse Menge von Windungen desselben nöthig ist. Ich verwende bei zarteren Wunden, z. B. am Augenlide, einen einfachen oder doppelten Seidenfaden, bei grösseren Wunden Zwirnfäden von entsprechender Breite.

Anlegung der Naht. Wenn es möglich ist, bringt man die Wundränder vorher in genaue Berührung und durchsticht mit der schräg an die Haut angesetzten Nadel beide Wundränder mit Einem Male. Der Ein- und Ausstichspunkt müssen gleichweit von der Wunde entfernt und immer etwas weiter vom Wundrande angebracht werden, als bei der Knopfnaht, weil der Druck der Nadel ein viel stärkerer ist, als der des Knopfnahtheftes. Ist es nicht möglich, beide Wundränder zugleich zu durchstechen, so muss man zuerst einen, und den anderen dann anstechen, wenn die Nadel nahe bis zur Hälfte ihrer Länge durch den einen Wundrand gedrungen ist. Dies wird meistens dort nothwendig, wo der eine Wundrand beweglicher ist, als der andere. Man durchsticht in diesem Falle zuerst den beweglicheren Wundrand. Beim Einstich fasst man die Nadel zwischen Daumen und Mittelfinger und legt die Spitze des Zeigefingers an das Köpfchen der Nadel (Fig. 86). Bei dieser Nadelführung geschieht es leicht, dass feinere Nadeln sich umknicken oder verbiegen. Eine solche Nadel muss gleich entfernt werden, und sollte man wieder ein Umbiegen fürchten, so fasse man die Nadel in der Mitte oder etwas näher der Spitze mit einer Sperrpincette oder noch besser mit dem oben beschriebenen Roux'schen Nadelhalter.

Fig. 86.



Wenn beim Ausstich die Haut kegelförmig hervorgetrieben wird und die Spitze der Nadel nicht leicht durchdringen kann, so erleichtert man dies Letztere am besten dadurch, dass man unter den Kegel eine ge-

schlossene Scheere oder Pincette auflegt und die Haut etwas gegen die Nadel andrückt.

Wenn die Nadel die Haut an der entgegengesetzten Seite durchdrungen hat, so schiebt man sie so weit vor, dass sie auf beiden Seiten ziemlich gleichweit hervorragt. Nun reinigt man die Wunde. Sollten die Wundränder an der Stelle, wo die Mitte der Nadel liegt, stark hervorgehoben sein und zwischen den klaffenden Hauträndern unter der Haut liegende Gebilde sich hervordrängen, so muss man die Nadel an der Stelle, wo sie in der Mitte der Wunde liegt, so weit einbiegen, dass die hervorgedrängten Theile gegen die Wunde hinein ausweichen und die Hautränder sich genau berühren können. Meist legt man alle Nadeln an und schreitet dann zur Anlegung des Fadens. In manchen Fällen ist es jedoch besser, gleich die erste Nadel zu umschlingen. Man nimmt ein ziemlich langes Fadenbändchen, legt dieses je nach Umständen über oder unter der Nadel mit seiner Mitte an, kreuzt die Fäden an der entgegengesetzten Seite und geht dann wieder an die untere Seite. So macht man einige kreisförmige oder elliptische Touren (Fig. 87 *a*) um die Nadel. Hierauf kreuzt man die Fäden auf der von den Kreistouren umschlossenen Insel auf der Wunde selbst und bildet so einen liegenden Achter (∞, Fig. 87 *b*), und dies wiederholt man so oft, bis die Wunde an der Stelle vollkommen gedeckt ist. Man kann ebenso die liegende Achtertour zuerst machen; auch können die kreisförmigen oder elliptischen Touren wegbleiben (Fig. 87 *c*), nie aber die Achtertouren. Nun kann man die Fadenenden knüpfen und so ist das Heft beendigt und man legt ein zweites an. Wenn man alle Nadeln vorher durchgeführt hätte, so kann man mit Einem Fadenbändchen alle Nadeln umschlingen, wobei aber immer die Wunde angespannt sein muss, am besten dadurch, dass man um die unterste oder oberste Nadel einen Faden legt, an dem ein Gehülfe mässig anzieht. Hat man auf die oben angegebene Weise eine Nadel umschlungen, so führt man die Fäden zu einer zweiten, unter- oder überliegenden, indem man die Fäden im Zwischenraume zweier Nadeln über der Wunde kreuzt, und fährt so fort, bis alle Nadeln umschlungen sind. (Fig. 88.)

Fig. 87 *a*, *b*, *c*.

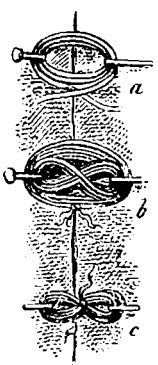


Fig. 88.



Dieffenbach verwirft diese senkrechten Achtertouren aus 2 Gründen: 1. weil dadurch die Nadeln in ein Abhängigkeitsverhältniss zu einander versetzt werden, indem sie alle zugleich entfernt werden müssten; 2. weil die senkrechten Achtertouren die Wunde in der

Länge verkürzen, indem sie die Nähte einander nähern. Der letztere Einwurf ist jedoch entschieden unrichtig, indem diese Touren nie angezogen werden dürfen, sondern ganz leicht über der Wunde liegen. Sie werden auch durch die liegenden Touren später nicht mehr gespannt, da nur bei der ersten Nadel ein kräftiger Zug nothwendig ist. Dagegen haben diese senkrechten Touren in manchen Fällen den Vortheil, dass sie die zwischen den Nadeln liegenden Stellen der Wunde gut verdecken. Der erstere Einwurf hat Manches für sich, indem nicht immer der Faden mit vertrockneten Borken bedeckt ist, welche die Touren und in gewisser Beziehung auch noch die Wunde zusammenhalten.

Wenn alle Fäden angelegt sind, so werden die Nadelenden mit einer Knochenzange einige Linien vom Faden entfernt abgekneipt. Sollten die Enden der Nadel auf die umliegenden Weichtheile drücken, so kann man dieselben mit Wachskügelchen bedecken oder man biegt die Enden auf. Wenn man dies Letztere aber thut, so muss beim Herausziehen der Nadeln dasjenige Ende, welches durch die Wunde zurückgezogen wird, noch einmal abgekneipt oder, wenn dies möglich ist, gerade gebogen werden, weil sonst die Wunde gerissen würde.

Ausziehen der Nadeln. Die Hefte der umschlungenen Naht werden je nach Umständen in 24, 36 oder 48 Stunden ausgezogen. Beim Ausziehen verfährt man auf folgende Art: Man lässt durch einen Gehülfen die Weichtheile zu beiden Seiten der Wunde gegen diese hindrängen, um so jede Spannung aufzuheben, und nun fasst man das dickere Ende der Nadel (nachdem man zuvor einen Theil der Borken abgelöst hat) mit dem Finger oder besser mit einer starken Sperrpincette und zieht nun die Nadel geradezu aus. Gewöhnlich gibt man an, man solle die Nadel sanft rotiren, während man sie auszieht. Dies ist jedoch bei Nadeln, die gebogen wurden, unmöglich, aber auch bei nicht gebogenen Nadeln nur dann leicht ausführbar, wenn der Stichkanal durch Eiterung erweitert ist. Es soll aber bei der umschlungenen Naht die Nadel früher entfernt werden, als eine merkliche Eiterung eintritt. Man entfernt, je nach Umständen, entweder alle Nadeln auf einmal oder in verschiedenen Zeiträumen; im letzteren Falle entfernt man zuerst das am meisten entbehrliche Heft und sieht, ob die Vereinigung gelungen ist; würde die Wunde klaffen, so lässt man die Hefte noch liegen.

Nach Entfernung der Nadeln entfernt man durch sehr vorsichtiges Losheben die meist verklebten Fäden und unterstützt die frische Vereinigung der Wunde durch Heftpflaster. Das Liegenlassen der zusammengeklebten Hefte habe ich nie gut gefunden.

Ungünstige Ereignisse. Was während der Operation begegnen kann, nämlich unzweckmässiger Ein- und Ausstich, Verbiegen der Nadel u. s. w., und wie dem abzuhelfen ist, haben wir schon oben angegeben.

Nach der Operation kann durch eine bedeutende Anschwellung oder durch zu festes Zusammenziehen ein Einschneiden der Hefte erfolgen. Wenn die Anschwellung nicht durch geeignete Mittel zu beseitigen ist, so müssen die Hefte dadurch gelockert werden, dass man die Fäden abwickelt und neu anlegt. Manchmal kommt es vor, dass die Hefte viel zu früh locker werden, indem Eiterung im Stichkanal eintritt. Diese Hefte müssen also gleich, selbst auf die Gefahr hin, dass sich die ganze Wunde trennt, entfernt werden. Ein völliges Durchschneiden der Nadeln erfolgt jedoch nur dann, wenn die Hefte zu lange liegen bleiben.

Bei dem frühzeitigen Entfernen der Nadeln, z. B. nach 20—24 Stunden, kommt es manchmal vor, dass die nur lose verklebte Wunde sich ganz trennt. In diesen Fällen habe ich gefunden, dass das sofortige Wiederanlegen der Naht und Liegenlassen derselben durch abermals 20—24 Stunden die gewünschte Vereinigung herbeiführt.

Modificationen der umschlungenen Naht.

Dieffenbach hat in manchen Fällen einfach die Nadeln umgebogen und dadurch die Hefte ersetzt.

B. Langenbeck entfernt die Nadeln der umschlungenen Naht nach 16—24 Stunden, tränkt aber vorher die Fadentouren mit Collodium, so dass sie der Haut fest ankleben und nach Art kleiner Klammern die Wunde sicher vereinigt halten. Die Oeffnung des Wundkanals wird hiermit auch mittels Collodiums geschlossen.

Burow tränkte die Fadentouren gleich nach ihrer Anlegung mit Collodium und zog, sobald dies erhärtet war, die Nadeln sofort aus. Die Nadel ist somit nur ein Hülfsmittel zur Anlegung der Fadentouren, welche das eigentliche Vereinigungsmittel bilden. Später hat B. consequenter Weise die Wundränder gar nicht durchstochen, sondern blos durch eingestochene (gestielte) Nadeln zusammengehalten, um dieselben herum die Fadentouren (aus Flockseide) geschlungen, hierauf die Nadeln entfernt und die Touren mit Collodium bestrichen. B. nennt dies falsche Naht. Sehr richtig bemerkt hierbei Bardeleben: „Wo aber eine Naht wirklich nothwendig war, wird man voraussichtlich mit diesen falschen Nähten nicht auskommen.“

Statt der Carlsbader Nadeln bedient sich Burow gewöhnlicher sogenannter englischer Nähnadeln, die ausgeglüht und an der Spitze lanzettförmig plattgedrückt sind.

Rigal legte die Nadeln in grösseren Zwischenräumen an und bediente sich statt der Fäden gespaltener Heftpflasterstreifen, welche, von beiden Seiten mit dem Spalte in die Nadel eingehängt, die Wunde vereinigen. Der geringe Vortheil, dass man weniger Nadeln braucht, wird jedoch durch eine Menge Unzukömmlichkeiten aufgewogen.

Vergleich der umschlungenen mit der Knopfnaht.

Vor der Einführung der Carlsbader Stecknadeln durch Dieffenbach wurde die umschlungene Naht viel seltener angewendet; es mögen wohl die Nadeln, deren man sich früher bediente, Ursache davon gewesen sein, die zu theuer, zu complicirt und zu massiv waren. Jetzt wird die umschlungene Naht an Stellen angelegt, wo man sie früher für contraindicirt hielt. Vergleichen wir zunächst beide Nähte in ihrer Wirkungsweise, so ergibt sich vor Allem, dass das einzelne Heft der umschlungenen Naht auf eine weit grössere Entfernung vereinigend auf die Wunde wirkt, als das einzelne Knopfnahtheft, weshalb zur vollständigen Vereinigung gleich grosser Wunden bedeutend weniger Hefte von der umschlungenen Naht nothwendig sind, als von der Knopfnaht. Es ist dieser Vorzug deswegen, weil die Naht viel schneller beendigt ist, von grosser Wichtigkeit, weniger deshalb, weil eine geringere Menge fremden Materials in der Wunde steckt. Dagegen braucht jedes Heft der umschlungenen Naht einen grösseren Raum und die Nadel kann nicht so gut im Bogen eingeführt werden. Aus beiden Gründen kann man die umschlungene Naht an manchen Orten nicht anwenden, z. B. an der Ecke des Nasenflügels, in der Scheide, im Mastdarm etc. Die Knopfnaht kann überall verwendet werden, ja wir sehen selbst in der Neuzeit wieder (wie schon früher zu wiederholten Malen) die Knopfnaht mit Erfolg an allen Stellen anlegen, welche gewöhnlich als exclusiv in das Bereich der umschlungenen Naht gehörig angesehen wurden, z. B. Lippen, Augenlider u. dgl. Je unbefangener man die Sache in Praxi studirt und in der Literatur verfolgt, desto mehr überzeugt man sich, dass es unmöglich ist, scharf gezeichnete Indicationen für die eine und die andere Naht aufzustellen. Es kommen hier, wie bei so vielen Operations-Methoden, Uebung, Geschicklichkeit, Vorliebe sehr in Rechnung.

Was nun den nachtheiligen Einfluss der Hefte als fremder Körper betrifft, so können wir Dieffenbach's Urtheil nicht beipflichten, wenn er S. 60 seiner operat. Chirurgie sagt: „Bei der Knopfnaht umgibt ein Fadenring einen schmalen Theil der Haut, welchen er umfasst, einschnürt und wenn er fest liegt, strangulirt, durchschneidet, ganz wie bei der unterbundenen Arterie, hier will man das Durchschneiden, dort fürchtet man es“ etc. Und von der umschlungenen Naht heisst es weiter unten: „Die umschlungene Naht wirkt dagegen durch Druck und Gegendruck der Nadel und des Fadens gegeneinander. Die Hautränder sind nicht durch einen Fadenring zusammengebunden, sondern es liegt eine breite Fläche auf der Haut, welche gegen die unterliegende Nadel andrückt; innerhalb des Fadenringes ist die Circulation beschränkt, wohl aufgehoben, hier geht sie unter dem Flächendruck ungenirt fort“ u. s. w.

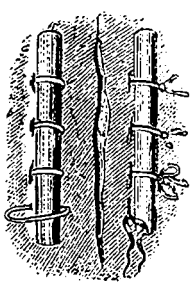
Was die obigen Worte über die Knopfnaht betrifft, so sind dieselben offenbar übertrieben, denn eine regelrecht angelegte Knopfnaht schnürt nie

so zusammen. In Bezug der umschlungenen Naht ist hier blos an das Hemmen der Circulation gedacht und nicht an die Ulceration, welche die Nadel bewirkt, und diese ist erfahrungsgemäss sehr bedeutend im Verhältniss zur Knopfnaht und um so nachtheiliger, als die Zerstörung eine viel ausgebreitetere ist.

3. Die Zapfennaht.

Gewöhnliches Verfahren. Ein Doppelfaden, welcher mit der Schlinge durch das Oehr der Nadel gezogen ist, wird mittels einer Nadel, wie bei der Knopfnaht, durch die Wundlippen geführt. Nachdem alle Schlingen so durchgeführt sind, dass alle Bögen auf einer Seite, die freien Enden der Fäden auf der anderen Seite der Wunde liegen, wird ein Cylinder (aus Holz, gerolltem Heftpflaster, Wachsleinwand, Wachstaffet oder auch von einem Gänsefederkiel), der etwas länger ist, als die Wundspalte, durch die Bögen gesteckt. Nach Anziehung der freien Fadenenden legt man zwischen diese einen Cylinder und knüpft darnach diese so, dass die Wundränder in Berührung kommen (Fig. 89). Statt des 2. Knotens bildet man eine Schleife, damit im Falle einer Schwellung die Hefte gelockert werden können. Die Enden der Schleifen kann man neben der Wunde ankleben, um sie leicht wieder zu finden. Sollten nach Anlegung der Zapfen die Hautwundränder klaffen (wie dies z. B. bei den Bauchdecken nicht selten vorkommt), so versuche man die Hefte zu lösen und lockerer zu binden. Wenn dies nichts helfen sollte, so lege man an den Hauträndern einige Knopfnahthefte an. Diese Naht wird zwar selten gebraucht, verdient jedoch bei Weitem nicht diese Missachtung, die ihr von Seite mehrerer Chirurgen, wie z. B. Dieffenbach und Malgaigne, zu Theil wurde. Für die Bauchnaht bei nur etwas dicken Bauchwandungen und beim Dammriss ist sie unstreitig die beste Naht und in keiner Weise, selbst nicht durch die Doppelnaht Simon's zu ersetzen.

Fig. 89.



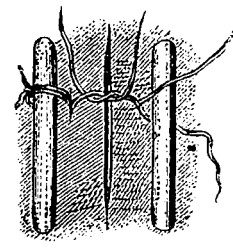
Ich habe in einem Falle von Episiorrhagie, die mein Assistent, Dr. Riedinger, in der „Berliner klinischen Wochenschrift" näher beschrieben hat, die Hefte 8 Tage liegen lassen und bei der Entfernung zeigte sich an den Stichöffnungen nur frisches Blut. Der Erfolg war ein ausserordentlich günstiger.

Entfernung. Die Hefte der Zapfennaht können viel länger liegen bleiben, als alle anderen, da sie weder einschneiden, noch stark drücken.

Bei der Entfernung schneidet man die Fäden an der Innenseite eines Zapfens ab und zieht dieselben mit dem anderen Zapfen aus. Man muss alle auf einmal entfernen.

Modificationen. *a*) Garengeot vereinigte die Zapfen- mit der Knopfnaht (Fig. 90). Er zog statt des doppelten ein dreifaches Fadenbändchen durch die Wundlefzen, von denen das mittlere, welches das Knopfnahtheft vorstellt, eine andere Farbe hat. Nachdem das dreifache Bändchen durchgeführt ist, theilt man an jeder Seite der Wunde die 3 Fäden und legt den mittleren von beiden Seiten über die Wunde. Die Zapfen werden wie im vorigen Falle angebracht und der mittlere Faden über der Wunde wie ein Heft der Knopfnaht gebunden.

Fig. 90.



b) Hunczowsky empfiehlt, unter den Cylinder Heftpflasterstreifen zu legen, allein dies nützt nichts und macht die Naht noch umständlicher, als die Variation von Garengeot.

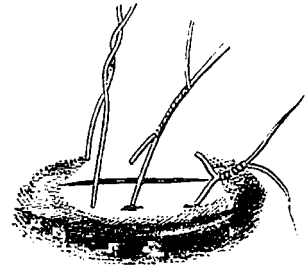
c) Ravaton brachte Oeffnungen in diesen Cylindern an, um die Fäden durch dieselben zu ziehen, und erhielt so engere Schlingen.

Weniger gebräuchliche Nähte sind:

a) Die Schlingennaht. Sie wird ausgeführt mit einer kleinen krummen oder geraden Heftnadel, oder wie bei der Darmnaht, mit einer gewöhnlichen konischen Nähnadel und einem weichen Faden. Häufig braucht man zur Handhabung der Nadel einen Nadelhalter.

Diese Naht wirkt nur oberflächlich und die Wundlippen dürfen dabei nicht sehr gespannt sein. Man will durch sie entweder auf eine ganz dünne, isolirte Schichte des Grundes einer eindringenden Wunde wirken (z. B. Halswunde, wobei die Schleimhaut des Pharynx ganz wenig verletzt ist), oder man vereinigt durch sie eine kleine Wunde in der Wand eines hohlen Organes, welches selbst in einer Höhle liegt, z. B. eines Darmes. Aeusserst selten kommt sie allein in Anwendung. Die entsprechenden Enden eines Fadens werden zusammengedreht und dann an der Aussenseite einer Wundlippe so mit Heftpflastern befestigt, dass die Torsion sich nicht löst (Fig. 91). Wenn bei einer Längenwunde mehrere Hefte dieser Art angelegt werden, so dürfen sie dann nur so ineinander verschlungen werden, dass nach Verknüpfung der Fadenenden einer Seite für alle nur Eine Drehungsschnur bestehe, wenn das Organ, an dem sie angelegt werden, beweglich und die Wunde nicht sehr lang ist. Sonst würde durch dieses Zusammenschnüren einer Längenwunde auf einen Punkt eine zu grosse Zerrung veranlasst werden.

Fig. 91.



Sie unterscheidet sich von anderen Nähten dadurch, dass die Entfernung der einzelnen Hefte von einander bei ihr eine ganz geringe sein, höchstens 2—3 " betragen darf, und dass die Schlingen bald, längstens nach 24—30 Stunden, nach Aufdrehung der Fadenenden, ausgezogen werden müssen.

b) Kürschnernaht (sutura pellionum). Man führt ein einziges Fadenbändchen, das in eine gewöhnliche Heftnadel eingefädelt ist, in einer ununterbrochenen Schlangenlinie durch und über die Wundspalte (Fig. 92). Der erste Einstich und der letzte Ausstich müssen über die Winkel der Wunde hinausreichen. Nachdem der Faden geknüpft ist, werden die Fadenenden getheilt und einfach über einem dazwischen gelegten Röllchen von Heftpflaster zusammengebunden. Diese Naht wirkt ganz wie die Knopfnaht; die Vollendung derselben ist allerdings schneller, als bei der Knopfnaht, aber sie verzieht die Wunde in der Länge und stört dadurch die genaue Vereinigung; sie wird auch in der Chirurgie kaum mehr gebraucht. Ihre häufigste Anwendung findet sie nach Sectionen zum Zusammennähen der grossen Schnitte. Um den Faden zu entfernen, wird man die über der Wunde liegenden Schlingen durchschneiden und die Fäden einzeln entfernen.

Fig. 92.

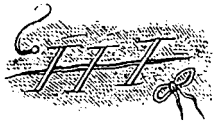
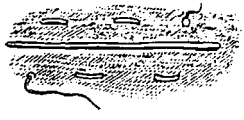


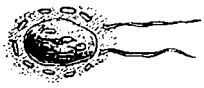
Fig. 93.



c) Die fortlaufende Naht (*suture à points passés*) ist eine Modification der Kürschnernaht, bei welcher jedoch die Fäden nicht über der Wunde liegen (Fig. 93). Sie gewährt noch weniger Vortheile als die Kürschnernaht.

d) Die Schnürnaht. Auch diese läuft in einer ununterbrochenen Linie, nicht über die Wunde hin- und herüber, sondern parallel der Peripherie einer circularen Wunde von der Oberfläche nach der Tiefe. Die 2 Fadenenden, welche am Ende neben einander zu liegen kommen, werden in einen Knoten geknüpft (Fig. 94). Dieffenbach führte diese Naht, welche er bei Harnröhrenfisteln an der Pars pendula penis angewendet hatte, ursprünglich ganz unter der Haut, allein es erfolgt dabei sehr leicht ein Durchreissen der Hefte. Da die ganze circulare Wunde behufs der Heilung die ungünstigste Form hat, so wird man sich wohl nicht die Mühe nehmen, eine andere Wunde durch die Schnürnaht in eine solche Wunde zu verwandeln, sondern vielmehr durch Einschnitte u. dgl. das Umgekehrte versuchen. Diese Naht kommt also höchst selten in Anwendung.

Fig. 94.



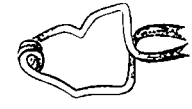
Man hat noch manche andere Nähte beschrieben, wie z. B. die Perlennaht, die Naht mit Verhalten, die Epidermisnaht, die auslassende Naht

(sutura interrupta), die Hexennaht, die sogen. trockene Naht, wobei nicht die Hauträndер durchstochen werden, sondern nur die Binden oder Pflaster, welche die Wunde vereinigen sollen. Wir übergehen hier diese Nähte als mindestens gänzlich überflüssig.

e) Klammernaht. Die Araber gebrauchten zur Vereinigung der Wunden ein Insect (Scarites Pyraemon), dessen Kinnladen sich in 2 Häkchen endigen. Man bringt die Häkchen so ein, dass zwischen denselben sich die genäherten Wundränder befinden. Auf diese Weise werden nach Bedarf 3, 4 und mehr Insecten applicirt, und durch die Kraft, welche das Thier constant auf seine Mandibeln äussert, bleiben die Wundränder in der innigsten Berührung. Durch Rotation werden endlich die Leiber der Insecten abgedreht, so dass nur der Kopf mit den Haken zurückbleibt; dabei erschlafft keineswegs die Constrictionskraft der Häkchen, sondern diese verharren in der Zusammenziehung und brechen eher, als sie sich mit Gewalt auseinander bringen lassen. Abulcasem schon erwähnte dieser Insecten, deren man sich in Algier zur Vereinigung der Wunde bediene.

Furnari, welcher 1845 (*Journal de Chirurgie*) auf diese Vereinigungsmethode wieder aufmerksam machte, schlug dafür kleine Metallhäkchen vor, die sich durch eine Schraube in der Mitte zusammenziehen lassen. Malgaigne ahmte dieses Verfahren durch seine Metallstifte für die Brüche der Patella nach. Aber erst Vidal de Cassis brachte durch die Erfindung seiner *Serres fines* die Klammernähte in Ausführung. Die *Serres fines* sind aus einem runden Metalldrahte gefertigte, nach Art der gekreuzten Sperrpincetten federnde Zängelchen (Fig. 95); sie werden durch die Federkraft geschlossen und durch einen Druck hinter der Kreuzungsstelle geöffnet. Diese Instrumente eignen sich nur zur Vereinigung oberflächlicher Wunden. Ich würde sie nur nach der Circumcision der Vorhaut anwenden. Sie werden so angewendet, dass man an einander gepasste Hauträndер zwischen die geöffneten hakenförmigen Enden einbringt, mit dem Drucke, der die Zange geöffnet hat, nachlässt; dadurch werden die Wundränder eingeklemmt und gegen einander gedrückt. Es versteht sich von selbst, dass die zu vereinigenden Ränder lefzenförmig zwischen die Branchen des Instrumentes hineinragen müssen, was nur bei geringem, fettlosem Unterhautbindegewebe und dünner Haut möglich ist. Diese Instrumente drücken aber so stark auf die Wundränder, dass alsbald letztere durchgedrückt werden, weshalb es nothwendig wird, die Applications-Stellen häufig zu wechseln, oft schon nach 3 Stunden. Es ist dies der grösste Uebelstand der *Serres fines*, der ihre Anwendung bei plastischen Operationen im Gesichte, wo es sich um unkenntliche Narben handelt, unmöglich macht.

Fig. 95.



Operationen an den Blutgefässen.

Anatomie.

Sämmtliche Blutgefässe werden in die 3 Hauptbezirke abgetheilt: Arterien, Venen und Capillargefässe. Letztere bilden jedoch kein scharf begrenztes Territorium, sondern sie gehen unvermerkt nach einer Seite in die Venen, nach der anderen in die Arterien über. Wenn man in der Praxis von Capillargefässen spricht, so rechnet man auch die kleinsten arteriellen und venösen Gefässe dazu.

Das Grundgewebe der Blutgefässe ist die Bindesubstanz mit Einschluss des elastischen Gewebes. Jedoch gibt es nur wenige Gefässe (wie z. B. die Sinus der harten Hirnhaut, die Venae diplocticae, die Blutkanäle der Placenta materna), bei welchen nicht auch musculöse Elemente eingeflochten wären, wodurch die Gefässe contractil werden. Die innere Oberfläche der Gefässe kleidet ein zartes Epithel aus. Die Schichten, welche durch die verschiedene Anordnung der Gewebe in den Gefässwandungen entstehen, theilt man in der neuesten Zeit wieder, wie von Alters her, in drei Lagen ein, nämlich in die Innenhaut, die mittlere und die äussere Haut. Diese Schichten zeigen sowohl an Gefässen verschiedenen Kalibers an demselben Individuum, als auch bei verschiedenen Individuen desselben Alters Abänderungen.

a) Die Innenhaut ist in kleinen Arterien und Venen eine homogene elastische Haut, mit netzstreifiger Zeichnung; ihr liegt nach innen das Gefässepithel auf. Diese Haut ist in den Arterien stärker als in den Venen. In letzteren bildet die Intima an verschiedenen Stellen Duplicaturen, welche mit ihrem freien Rande gegen das Centrum (Herz) gerichtet sind und welche das Zurückströmen des Blutes mehr weniger verhindern, daher sie den Namen Klappen führen.

b) Die mittlere oder Ringfaserhaut ist bei den Arterien die stärkste Lage, in den Venen erscheint sie schwächer entwickelt und ist da meist dünner als die äussere Gefässhaut. Für das freie Auge hat sie bei Venen und Arterien mittleren Kalibers eine grauröthliche, bei starken Arterien eine gelbe Farbe. Diese Haut ist vorzugsweise musculös; in den kleinen Arterien besteht sie fast lediglich aus Muskeln. Es sind glatte, nicht besonders lange, an den kleinsten Gefässen sogar kurze Fasern, welche sich bei Arterien ringförmig um das Gefäss legen, bei den Venen nebst der Querrichtung auch in der Längsrichtung verlaufen.

c) Die äussere Gefässhaut, Tunica externa oder adventitia, ist an kleinen Arterien gewöhnlich eben so dick als die Tunica media, an den grössten Arterien dünner als die Ringfaserhaut, und an den Venen ist sie gemeinhin die stärkste der Gefässhäute. Sie besteht aus ordinärem Bindegewebe, dem viel

elastische Elemente beigemengt sind. (In den stärksten Venen, z. B. Cava inferior etc. sind mächtige Züge glatter Längsmuskeln in die Adventitia eingewebt; in der Nähe des Herzens enthält die Adventitia auch quer gestreifte, vom Herzen herkommende Muskelfasern.)

Es ist hieraus ersichtlich, dass Venen und Arterien denselben histologischen Bau haben und sich nur dadurch unterscheiden, dass die mittlere Gefässhaut bei den Venen dünner ist und die Muskeln nicht einzig und allein quer, wie bei Arterien, sondern auch longitudinal verlaufen. Ausserdem bilden noch die Klappen in den peripherischen Venen einen Unterschied.

Die eigentlichen Capillargefässe bestehen aus einer einzigen homogenen Haut, die wasserhell ist und in mehr minder regelmässigen Zwischenräumen runde oder ovale Kerne hat. In manchen Organen ist indessen diese Haut mit der umliegenden Bindesubstanz so verwachsen, dass sie mehr eingegrabenen Hohlgängen als selbstständigen Gefässen gleichen.

Die starken Blutgefässe, welche organisirte Gebilde darstellen, bedürfen auch ihrer ernährenden Gefässe, sowohl arterieller als venöser (Vasa vasorum s. nutrientia), so wie auch kleiner, dem Sympathicus angehörender Nervenzweigchen. Diese verbreiten sich zunächst in dem Bindegewebe, von welchem die Gefässe umgeben werden und welches unmittelbar an den Gefässen locker, gegen die umgebenden Theile hin aber dichter, an den grossen Stämmen selbst fibrös erscheint. Dies ist die Gefässscheide (Vagina vasorum). Gewöhnlich verlaufen die entsprechenden Arterien und Venen, auch grosse Nerven eines Organes, neben einander in derselben Scheide, welche zugleich die einzelnen Gefässe durch abgehende Scheidewände trennt.

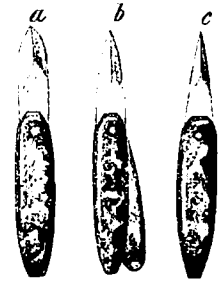
Sowohl die arteriellen als die venösen Gefässe bilden allenthalben vielfache Anastomosen, welche beim venösen System viel zahlreicher sind. Durch diese Anastomosen wird in den Fällen zufälliger oder durch die Kunst herbeigeführter Obliterationen grösserer Gefässe der Blutlauf wieder hergestellt, der sogen. Collateralkreislauf. Dieser wird jedoch nicht immer durch grössere Aeste, sondern auch durch ganz kleine Zweigchen bewerkstelligt.

Blutentleerung.

Venaesectio s. Phlebotomia (Aderlass).

Die künstliche Eröffnung einer Vene behufs einer allgemeinen Blutentleerung ist eine eben so häufige als sehr alte Operation. Die Instrumente, deren man sich jetzt allgemein zu dieser Operation bedient, sind: die Lancette, das älteste der Instrumente (sie soll aus dem 13. Jahrhundert stammen), und der Schnepper, welcher viel später (im 17. Jahrhundert) erfunden worden sein soll.

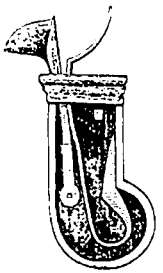
Fig. 96 *a, b, c.*



Die Lancette (Fig. 96) ist entweder an der Spitze breit, indem die Schneiden unter einem sehr schwachen spitzen Winkel zusammenlaufen (sogen.

Gerstenkornform, *a*, oder es laufen die Schneiden unter spitzigeren Winkeln zusammen (sogen. Haferkorn-, *b*, und schlangenzungenförmige Lancetten *c*. Meistens gibt man der ersten Form den Vorzug, weil gleich beim Einstechen eine ziemlich breite Wunde entsteht, es kommt jedoch hierbei sehr viel auf Uebung an[1]).

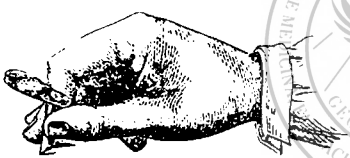
Fig. 97.



Der Schnepper (Fig. 97) zeigt weniger Verschiedenheiten; gewöhnlich sieht die Fliete einer sehr breiten Lancette gleich, welche rechtwinklig auf einem Stiele aufsitzt. Die Spitze der Fliete ist bei den gegenwärtigen Schneppern nicht in der Achse der Fliete, wie die Spitze der Lancette, sondern am freien Ende des unteren Randes. Der von der Spitze aufwärts gehende bogenförmige schneidende Rand erweitert bei der Wirkung des Schneppers die von der Spitze gebildete Stichöffnung. Es muss daher diese Schneide besonders gut gearbeitet sein[2]).

Die Lancette wird an der Klinge gefasst, theils weil die offene, sehr bewegliche Schale zum Fassen des Instruments untauglich ist, theils weil die Spitze sicherer dirigirt wird. Man fasst das Instrument mit Zeigefinger und Daumen (Fig. 98) an dem nicht schneidenden Theile, stützt den kleinen Finger oder alle übrigen Finger neben der anzustechenden Vene auf, sticht die Spitze mehr weniger senkrecht in die Vene ein, senkt hierauf, wenn bereits ein Blutstropfen an der Fläche der Klinge hervorquillt, die Ferse der Klinge und erweitert dadurch in Etwas die Wunde beim Herausziehen. Grösstentheils wird empfohlen, die Lancette ganz nahe an der Spitze zu fassen und nur so viel von derselben hervorstehen zu lassen, als nöthig ist, um die Eine Venenwand durchzustechen. Dies ist jedoch nicht sehr zweckmässig, indem man manchmal die Dicke der zu durchstechenden Schichten nicht vorauszubestimmen im Stande ist und man dann gezwungen wäre, das Instrument noch einmal weiter rückwärts zu fassen.

Fig. 98.



---

[1]) Ich habe einen sehr gewandten Phlebotomen gekannt, der mit einer gerstenkornförmigen Lancette nicht operiren konnte, dagegen mit den allerschmalsten Lancetten ausgezeichnet operirte.

[2]) Ich habe bei einigen alten Chirurgen, die ungemein viele Venaesectionen gemacht haben, ganz abgerundete Schnepper gesehen, welche dazu dienen sollten, bei einer drohenden Gefahr einer Arterienverletzung im Ellbogenbuge die Vene von der Seite her anzuschneiden. Dies könnte wohl nur bei sehr prominenten Venen möglich sein, wo es aber ganz gewiss überflüssig ist.

Der Schnepper muss zuerst gestellt werden; man zieht die Feder nach rückwärts, bis sie durch den Haken des Hebels, der in's Gehäuse hineinragt, festgehalten wird. Hierauf stellt man die Fliete so weit zurück, als man wünscht, dass sie eindringen soll; gewöhnlich gibt man an, dass die Fliete so weit eindringt, als der Hals derselben vom vorderen Rande des Gehäuses absteht, wenn nämlich die Spitze der Fliete auf die Vene gesetzt wird. Dies ist wohl approximativ richtig, variirt jedoch nach der Länge der Fliete in Etwas, allein da bleibt noch immer übrig, zu wissen, wie weit eben die Fliete eindringen soll. Es bleibt also lediglich eine Routine, die richtige Stellung der Fliete zu treffen. Wenn man es nun auch in dieser Uebung zu einer grossen Fertigkeit bringen kann, so hat man doch nie eine volle Sicherheit in der Beurtheilung, und wenn man bedenkt, dass von dem Augenblicke an, wo die Spitze der Fliete auf der Haut anliegt, die weitere Wirkung derselben ganz ausser der Gewalt des Arztes steht, so wird man sehr leicht begreifen, dass der Schnepper immer ein unsicheres Instrument ist. Anderweitige Nachtheile, wie eine gequetschte Wunde, eine grössere Häufigkeit einer Arterienverletzung im Ellbogenbuge u. dgl., sind mehr fingirte als begründete Vorwürfe. Das Losdrücken geschieht mit der Spitze des Mittelfingers, während der Zeigefinger am Hypomochlion des Hebels und der Daumen am Gehäuse selbst liegt.

In neuerer Zeit hat Lorinser ein eigenes Instrument (Phlebotom, Fig. 99) erfunden; es ist einem Tenotom nicht unähnlich und am wirksamen Ende zweischneidig; die Klinge kann im Heft festgestellt werden. Man fasst dasselbe ganz geöffnet, wie eine Schreibfeder, am Heft und sticht damit ein, wie mit der Lancette. Die grosse Entfernung der Finger von der Spitze kann bei etwas unruhiger Hand des Operateurs leicht zu wankenden Bewegungen der Spitze Veranlassung geben. Wenn der Stiel kürzer wäre, würde das Instrument vollkommen die Lancette ersetzen können.

Fig. 99.



Man kann an allen Venen von mittlerer Grösse, wenn dieselben der Haut oder Schleimhaut nahe liegen, eine Venaesection machen. Die gewöhnlichsten Stellen jedoch sind der Ellbogenbug und der Fussrücken. Wenn es sich darum handelt, vom Kopfe Blut schnell zu entleeren, so wird noch die äussere Drosselvene angestochen. Andere Venen, wie z. B. die Augenwinkel-, die Stirnvene, die Venae raninae u. dgl., werden nur zu ganz örtlichen Blutentleerungen geöffnet [1]).

[1]) In der Türkei soll der Aderlass am Handrücken sehr gebräuchlich sein.

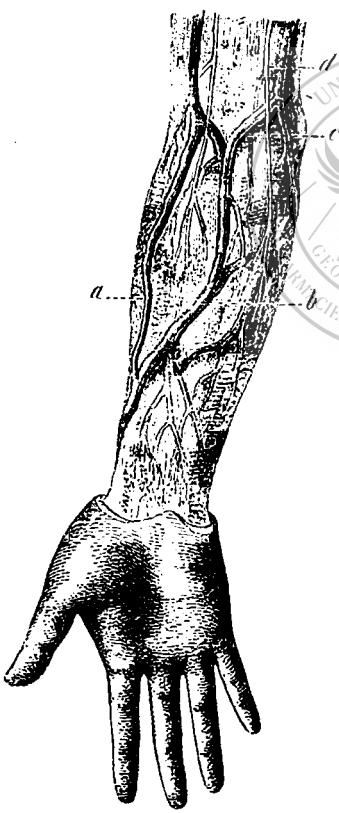
Venaesection am Arme.

Man hat früher grosses Gewicht darauf gelegt, an welchem Arme die Venaesection gemacht wurde [1]). Gegenwärtig ist man zur Ueberzeugung gelangt, dass es in therapeutischer Hinsicht ganz gleichgiltig ist, an welchem Arme und an welcher Vene desselben man sie macht; man wählt aber in manchen Fällen den linken Arm lieber, weil der Kranke seinen Arm einige Tage nachher ruhig halten muss und den linken Arm leichter entbehrt, als den rechten. Im Ellbogenbug macht man die Venaesection darum am liebsten, weil der Verband leichter anzulegen ist und besser hält, als an anderen Stellen, und weil ein grösserer Zusammenlauf von Venen da ist.

Anatomie.

Die Venen im Ellbogenbug sind die Venae cephalica, basilica und mediana. Der einfache aber seltenere Verlauf ist, dass die Vena cephalica an der Radialseite des Vorderarmes und später im Sulcus bicipt. ext., die Vena basilica (nachdem sie sich aus einigen Venen, welche in den meisten Fällen die Vena salvatella darstellen, gebildet hatte) an der Innenseite des Ellbogens hinauf verläuft. Zwischen diesen beiden Venen liegt schräg über dem Ellbogengelenke von aussen und unten nach innen und oben die Vena mediana. Häufiger aber als dieser Verlauf ist folgender:

Fig. 100.



Die Vena cephalica bildet an der Radialseite des Vorderarmes eine Veneninsel (Fig. 100), indem sie sich über dem Handgelenke bald höher, bald tiefer in 2 Zweige (*a*, *b*) spaltet, die sich im Ellbogenbug wieder vereinigen; der innere (*b*), fast in der Mitte des Vorderarmes liegende ist gewöhnlich dicker, und von ihm kommt im Ellbogenbuge die zur Basilica gehende Mediana (*c*), welche in diesem Falle viel kürzer ist; wenn man in einem solchen Falle blos in's obere Drittheil oder die Hälfte des Vorderarmes präparirt, so scheint es, als ob eine Vena mediana in der Mitte des Vorderarmes emporliefe, die sich wie ein Y theilt in Basilico- und Cephalico-Mediana. Die Fälle, wo die am Vorderarme sichtbare, sich in Cephalico-

[1]) Hippokrates, Celsus, Galen, Sydenham wählten den Arm auf der Seite der Erkrankung, Andere den entgegengesetzten; F. Hoffmann schlägt vor, die Venaesection stets beiderseitig zu machen!! Baillon räth, selbe stets links zu machen, weil sie da weniger schwäche!!!

und Basilico-Mediana theilende Vene selbständig entsteht und sich in obiger Weise theilt, mögen seltener sein, als man gewöhnlich annimmt.

An dem Winkel, wo die Mediana von der Cephalica abgeht, oder im Winkel der Cephalico- und Basilico-Mediana ist immer ein Communicationszweig mit einer Vena radialis. Wir wollen des allgemeinen Verständnisses halber die Namen der Cephalico- und Basilico-Mediana gebrauchen, auch da, wo diese Theilung nur durch die Insel der Cephalica bedingt ist.

Am zweckmässigsten für die Venaesection ist die Mediana an der äusseren Seite der Sehne des Biceps oder die Cephalico-Mediana, weil bei der Basilico-Mediana oder der Mediana an der Innenseite der Sehne des Biceps die Gefahr, die Art. brachialis zu verletzen, grösser ist. Hier liegt die Arterie nur durch die Aponeurosis bicipitis von der Vene getrennt; manchmal liegt sogar die Arterie über der Aponeurose. Ueber der Vena basilico-mediana, beinahe über der Mitte derselben, liegt ein Ast des Nervus cutaneus medius (Fig. 100 *d*), dessen Verletzung ein meist bald verschwindendes Gefühl von Taubsein am Vorderarm zurücklässt. Die Stelle, wo der Nerv über die Vene geht, ist nicht so ganz constant, auch ist der Nerv so dünn, dass er selbst bei ganz fettlosen Menschen durch die Haut nicht gesehen werden kann. Man hat daher keine vollkommene Sicherheit, sich gegen die Verletzung desselben zu schützen. Bei der Eröffnung der Cephalico-Mediana könnte man nur, wenn beide Venenwände durchstochen würden, vielleicht den äussersten Ast des Nervus cutaneus externus treffen. Wäre die Vena cephalico-mediana sehr dünn oder sehr tief im Fett gelegen, so müsste man die Vena basilico-mediana wählen, wobei jedoch grosse Vorsicht zu empfehlen ist, man muss sich genau vom Laufe der Arterie überzeugen.

Ausführung der Operation.

Wenn es der Zustand des Kranken zulässt, so kann derselbe sitzen, bei schweren Krankheiten kann er liegen, und immer muss man den Arm in eine gewisse Abduction bringen. Der Arm muss mindestens bis über die Mitte des Oberarmes entblösst sein. Um das Blut in der Vene ansammeln zu machen, legt man die Hemmungsbinde an, am zweckmässigsten eine etwa 2 Querfinger breite, höchstens $^1/_2$ Elle lange Rollbinde, die ganz abgewickelt ist. Man führt sie kreisförmig um das untere Ende des Oberarmes und bindet die Enden blos in einer einfachen Schleife zusammen. (Dies erleichtert die Abnahme der Binde, indem dieselbe beim Oeffnen der Schleife gleich von selbst abfällt.) Hierauf untersucht der Operateur die im Ellbogenbuge anschwellenden Venen und wählt dann nach den in der Anatomie angegebenen Grundsätzen die zu eröffnende Vene. Bevor man die Vene eröffnet, ist es noch gut, den Puls an der Art. radialis zu untersuchen, um sich zu überzeugen, ob die Hemmungsbinde nicht auch die Art. brachialis comprimire, in welchem Falle man die Binde etwas lüften müsste. Ein Gefäss (am besten ein solches, an welchem die Quantität des abgelassenen Blutes bemessen werden kann), wird in eine solche Entfernung von dem zu operirenden Arme gebracht, dass man annehmen kann, das in Bogen ausströmende Blut werde direct

in das Gefäss fallen; freilich kann man dies nie ganz genau bestimmen, es handelt sich auch nur darum, möglichst schnell das Gefäss dem Blutstrome entgegen zu stellen. Unmittelbar vor dem Einstiche fixirt man sich die Vene mit dem Daumen der nicht operirenden Hand; dabei muss man jedoch Acht haben, die Haut über der Vene nicht zu verschieben, damit, wenn man die Haut loslässt, die Venenwunde nicht verlegt werde. Hierauf eröffnet man die Vene nach dem oben beschriebenen Verfahren mit der Lancette, oder dem Schnepper, oder auch mit dem Lorinser'schen Phlebotome.

Die Richtung des Schnittes ist stets, man mag mit welchem Instrumente immer operiren, eine zur Längenachse des Gefässes schräge: denn ein der Längenachse entsprechender Schnitt klafft zu wenig und ein ganz querer erschwert das Schliessen der Wunden und kann es unter Umständen durch die gewöhnlichen Mittel unmöglich machen.

Die Grösse des Schnittes richtet sich nach der Grösse des Gefässes; im Allgemeinen lässt sich nur sagen, der Schnitt sei so gross, dass das Blut leicht und in möglichst vollem Strahle ausfliesst. [1])

Das Fliessen des Blutes wird durch Bewegungen der Vorderarmmuskeln befördert. Ist die nöthige Menge Blutes entleert, so wird die Compressionsbinde entfernt, der Operateur comprimirt die Vene mit dem Daumen unterhalb der Wunde und reinigt die Ellbogenbeuge mit einem in laues Wasser getauchten Schwamm. Es kommt oft vor, dass beim Comprimiren der Vene unterhalb der Wunde aus der Venenwunde selbst das Blut eben so stark fliesst, wie während der Operation. Dies kommt meistens dann vor, wenn man die Venaesection ziemlich tief unten an der Cephalico-Mediana macht; es kommt dann das Blut aus dem in der Anatomie beschriebenen Communications-Zweige der Cephalica oder Cephalico-Mediana mit den Venae radiales, natürlich nur dann, wenn die Communicationsstelle über dem comprimirenden Finger liegt. Wenn die eben beschriebene Erscheinung vorkommt, so lege man den comprimirenden Daumen auf die Venenwunde selbst.

Der Verband besteht in dem Auflegen einer kleinen Compresse und der Anlegung einer Binde in Form von Achtertouren, deren Kreuzung auf die Compresse fällt. Beim Anlegen der Binde muss der Ellbogen leicht gebeugt werden, damit nicht später während der von selbst erfolgenden Beugung der Verband locker werde. Man muss ausserdem die Binde nicht zu fest anlegen, weil durch den Druck über der Venenwunde leicht wieder Nachblutung entstehen könnte.

[1]) Man hat auf die Schnelligkeit des Ausfliessens von jeher ein grosses Gewicht gelegt, so dass Hippokrates anräth, deshalb in manchen Fällen an beiden Armen zu venaeseciren. Hieher gehören auch die Kreuzaderlässe nach Recamier an einem Arme und dem entgegengesetzten Fusse!

So oft Nachblutung eintritt, ist sie Folge eines zu lockeren oder zu festen Verbandes und man muss den Verband erneuern. Am 3. Tage kann man den Verband entfernen.

Aderlass am Fusse.

Anatomie.

Die wichtigsten Venen sind die aus dem Fussrückennetze entstehenden beiden Rosenadern Vena saphena interna oder magna und externa oder parva; erstere steigt vor dem inneren Knöchel an die innere Seite des Unterschenkels und geht hinter dem inneren Knorren des Oberschenkels, wo sie von einigen Bündeln der Fascie festgehalten ist, zum inneren Theil des Oberschenkels empor. Von der Innenseite des Knies abwärts wird sie vom Nervus saphenus internus begleitet, der an ihrer hinteren Seite verläuft. Die Vene liegt an vielen Stellen ihres Verlaufs am Unterschenkel unter der Fascie oder in deren Fasern eingewebt, am oberflächlichsten und gleich unter der Haut im subcutanen Bindegewebe liegt sie im Bereiche des inneren Knöchels; etwas unter demselben, in der Gegend des Halses vom Sprungbeine, ist die zweckmässigste Eröffnungsstelle derselben. Es ist dies auch die zweckmässigste Venaesectionsstelle am Fusse überhaupt.

Die Vena saphena externa oder parva steigt vom Fussrückennetze bogenförmig hinter dem äusseren Knöchel empor, beiläufig in der Mitte zwischen der Achillessehne und dem hinteren Rande des äusseren Knöchels; sie tritt alsbald unter die Fascie des Unterschenkels und läuft in der Mittellinie der Wade bis zur Kniekehle, in deren unterem Winkel sie in die Vena poplitea mündet. In der Knöchelgegend wird sie begleitet von einem ziemlich dicken Nerven, dem Nervus dorsalis pedis externus, der meistens durch den Zusammenfluss des Nervus communicans posterior internus, eines Zweiges des Tibialis, und des Communicans posterior externus, eines Zweiges des Peroneus, entsteht, seltener von einem dieser Nerven allein, in welchem letzteren Falle dieser Nerv dünner ist. Die Vene wird in der Knöchelgegend, wo der Nerv meist in 2 grosse Zweige schon gespalten ist, von den Nerven so bedeckt, und sind alle diese Gebilde so sehr von Bindegewebe umgeben und liegen zu gleicher Zeit so tief, dass die Eröffnung dieser Vene mit einiger Sicherheit nur nach sorgfältiger Blosslegung derselben möglich wäre. Es wäre viel besser, wenn, aus was immer für Gründen, die Vena saphena interna nicht zur Venaesection gewählt werden könnte, lieber eine der Fussrückenvenen zu wählen. Man wählt aus den eben angegebenen anatomischen Gründen immer die Vena saphena interna unmittelbar vor und unter dem inneren Knöchel.

Ausführung der Operation.

Man bringt zuerst den Fuss in ein warmes Bad, um die Vene recht anschwellen zu machen; hierauf legt man über den Knöcheln die Compressionsbinde an, umfasst den Fuss oder, was noch besser ist, man lässt den Fuss an das Knie des Operateurs anstemmen und macht die Eröffnung der Vene wie im Ellbogenbuge.

Das Blut fliesst nie im vollen Strahl, wenigstens nicht lange. Man kann, wenn das Blut etwas schwächer zu fliessen beginnt, abermals den Fuss in's warme Bad geben, was aber wo möglich vermieden werden soll, weil die Quantität des abfliessenden Blutes nicht genau bestimmt werden kann.

Nach der Operation wird die Vene wie am Arme geschlossen und eine Binde in Achtertouren um das Sprunggelenk herum angelegt (der Steigbügel, Stapes).

Aderlass am Halse.

Unter allen Venen des Halses kann man füglich nur die Vena jugularis externa zur Venaesection wählen, weil bei der Eröffnung einer tieferen Vene zu viel Gefahr ist und bei der Eröffnung anderer Halsvenen, z. B. der Vena jugularis anterior, keine Entleerung aus der Schädelhöhle möglich ist, was doch die Hauptindication zur Venaesection am Halse ist.

Anatomie.

Die äussere Drosselvene entsteht aus der Vereinigung der Venae occipitales und auriculares posteriores, und steht durch ein Emissarium Santorini mit dem Sinus transversus der harten Hirnhaut in Verbindung. Diese letztere Verbindung ist es, welche es möglich macht, bei Blutüberfüllungen in dem Gehirn und dessen Häuten eine zweckmässige Blutentleerung vornehmen zu können. Die Vene läuft im Ganzen genommen etwas schräg von der Gegend des Ohrläppchens über den Sternocleido-Mastoideus herab und mündet, nachdem sie in der Oberschlüsselbeingegend die Fascie durchbohrt hat, in die Vena subclavia oder selbst in die Vena jugularis interna. Sie liegt gerade so, wie die oberflächlichen Nerven in (nicht unter) dem Platysma myoides, welches hier als Hautmuskel die Stelle der Fascia superficialis vertritt, sondern in demselben eingebettet. Die Vene wird von dem meist doppelten Nervus subcutaneus colli inferior oder cervicalis superficialis fast rechtwinklig gekreuzt. Der Nerv kommt vom 3. Nackennerven und umschlingt den hinteren Rand des Sternocleido-Mastoideus, um beinahe horizontal gegen die vordere Halsgegend zu gehen, wo er etwas aufsteigend mit dem Halszweige des Nervus facialis (subcutaneus colli superior) anastomosirt. Die Nervenzweige liegen über der Vene. Es ist schwer zu glauben, dass die Verletzung dieser Nerven zu bedeutenden Zufällen Veranlassung geben könnte, wie Sabatier berichtet, dass zwei Kinder unter Convulsionen starben, bei welchen die Venaesection in der Mitte des Halses vorgenommen und nach dem Tode der oberflächliche Cervicalnerv verletzt gefunden wurde; es scheint vielmehr, dass diese Zufälle durch Lufteintritt entstanden. Man wählt jedoch immer eine etwas tiefere Stelle unterhalb der Mitte der Vene.

Ausführung der Operation.

Der Kranke sitzt, wenn es möglich ist; wenn es aber, wie in den meisten diese Operation indicirenden Fällen, nicht möglich ist, so lasse man wenigstens den Kopf und die Brust erhöhen. Die Compression ge-

schieht mittels des Daumens der nicht operirenden Hand. Die oft empfohlenen Compressions-Binden, welche in der Oberschlüsselbeingegend angelegt und unter der Achsel der entgegengesetzten Seite fixirt werden, sind nicht nur überflüssig, sondern auch hinderlich, und erfüllen den Zweck nie so, wie der Daumen.

Man comprimirt die Vene, indem man mit dem Daumen etwa $1^1/_2$ Zoll über dem Schlüsselbeine gegen den hinteren Rand des Sternocleido-Mastoideus hindrückt. Es ist nothwendig, die Vene auf beiden Seiten zu comprimiren, da sie der vielen Anastomosen wegen sonst schwer anschwillt. Auch ist es sehr nothwendig, sobald man die Vene zum Schwellen gebracht hat, so schnell als möglich den Einstich zu machen. Ich habe nämlich oft beobachtet, dass dort, wo die Vene nicht in Folge der indicirenden Krankheit von selbst geschwellt ist, die Jugularvene wenn der die Schwellung hervorbringende Fingerdruck etwas länger andauert (auch wenn er beiderseitig ist), abschwillt, was nur daraus zu erklären ist, dass die Vene eben sehr viele Anastomosen hat, welche das Blut alsbald aufnehmen. Dieser Umstand kann das Eröffnen der Vene sehr erschweren. Ich habe in manchen Fällen der Art auch noch die Vena jugularis interna für einen kurzen Moment comprimirt, und zwar mit gutem Erfolge, würde aber trotzdem dieses Verfahren nicht empfehlen, weil es in sehr vielen Fällen mehr schaden kann, als die Venaesection nützt.

Die Eröffnung der Vene geschieht auf die schon bekannte Weise. Die Richtung des Schnittes muss schräg auf die Längenachse des Gefässes und auf die Fasern des Platysma myoides gehen, welche letzteren beinahe parallel mit dem Gefässe laufen. Würde man den Schnitt parallel mit dem Gefässe und den Muskelfasern führen, so würde sich die Venenwunde bald schliessen.

Das Blut fliesst nicht immer im Strahle, sondern es rinnt zeitweise oder fortwährend am Halse herab. Man lässt es daher über eine Rinne von Horn oder Metall oder über ein Kartenblatt herabfliessen. Es kommen überhaupt viele Verschiedenheiten in der Art des Blutfliessens vor; manchmal wird bei einer ziemlich grossen Vene, bei einem grossen Schnitte und bei Beachtung aller Regeln, der Blutstrom bald unterbrochen, so dass man kaum eine Unze Blut zu entleeren im Stande ist. Im anderen extremen Falle stürzt das Blut heftig hervor und ist nicht zu stillen; in einem solchen Falle war ich gezwungen, eine Karlsbader Stecknadel durch die Oeffnung zu führen und ein breites Fadenbändchen herumzuführen (gerade so, wie die Venaesectionswunde in der Veterinär-Chirurgie geschlossen wird).

Die Compression der Vene an der operirten Seite darf nicht früher nachgelassen werden, bis der Verband angelegt ist, damit keine Luft eintritt. Der Verband besteht einfach darin, dass man die Wunde mit einem

Stück englischen Pflasters verklebt. Sollte man dessen Abfallen befürchten, so klebt man darüber ein etwas grösseres Stück Diachylon-Pflaster. Alle anderen Verbände, namentlich die circulär um den Hals herumgehenden, sind zu verwerfen, weil sie die Circulation hemmen und zu Nachblutungen Veranlassung geben.

Ueble Ereignisse.

Im Ellbogenbuge ist es oft sehr schwer, eine ausgeprägte Vene zu finden, und zwar entweder wegen zu vielen Fettes oder wegen zu geringer Entwickelung der Vene selbst. Häufig kommt beides zugleich vor. In solchen Fällen lässt man den Arm nach angelegter Compressionsbinde lange herabhängen, oder man gibt ein lauwarmes Wasserbad, in welchem der Kranke mindestens eine Viertelstunde bleiben muss. Dieses warme Bad, welches gerade so zweckmässig wirkt wie beim Aderlass am Fusse, darf jedoch nicht so missverstanden werden, wie dies häufig geschieht, dass man sagt, man tauche den Arm in heisses Wasser; dabei würde die Haut anschwellend sich röthen und das Aufsuchen der Venen nur erschwert sein. Sollten trotz aller der genannten Massregeln die Venen nicht sichtbar werden, so fühle man mit dem Finger und man wird an der Stelle, wo die Vene ist, entweder einen gespannten Strang oder, wenn die Vene nicht prall gefüllt ist, eine Nachgiebigkeit wie beim Ausweichen einer Flüssigkeit fühlen. Dieses letztere Gefühl ist leicht von der Nachgiebigkeit des Fettes zu unterscheiden. Sollte auf keine Weise eine Vene zu entdecken sein, so muss man eine andere Vene entweder am anderen Arme, oder am Vorderarme, oder am Handrücken aufsuchen. Wenn früher schon Aderlässe gemacht wurden, so können die davon herrührenden Narben als Leiter dienen; man darf nicht fürchten, dass, wie Boyer glaubte, die Vene an diesen Stellen verengert sei. Wenn die Narbe etwas unförmlich und dick wäre, was wohl selten vorkommt, so könnte man unter der Narbe einstechen, weil im ersteren Falle die Lancette schwerer durchdringen würde.

Verfehlen der Vene. Dieses geschieht am leichtesten mit dem Schnepper; aber auch mit der Lancette kann es geschehen, durch Ausweichen der Vene oder durch eine unerwartete Bewegung des Kranken. Man wiederholt den Schnitt an derselben Vene etwas unterhalb oder an einer anderen.

Das Abbrechen der Fliete des Schneppers, welche stecken bleibt, erfordert natürlich Entfernung derselben und Anwendung eines anderen Instrumentes. Meistens bleibt jedoch die abgebrochene Fliete nicht stecken, sondern fällt herab auf den Boden, in's Bett, auf die Kleider des Patienten oder des Arztes, oder, wie schon oft beobachtet wurde, in das Gefäss, welches zum Auffangen des Blutes bestimmt ist.

Eine zu kleine Venenwunde muss vergrössert werden, eine zu grosse fordert eine viel dickere Compresse oder Stücke von Feuerschwamm unter die Binde.

Trotzdem, dass die Vene nicht verfehlt und die Wunde hinreichend gross ist, kommt kein Blut oder es hört selbes plötzlich zu fliessen auf.

Es geschieht dieses *a*) wenn die Compressionsbinde so fest angelegt ist, dass sie die Arterie comprimirt, man muss sie dann lüften; *b*) durch Verschiebung der Hautwunde; es entsteht dann ein Extravasat in's Zellgewebe (Thrombus), und wenn es nicht gelingt, durch zweckmässiges Verschieben der Hautwunde den Blutstrom herzustellen, so muss man die Venaesection an einer anderen Stelle wiederholen. Der Thrombus ist ohne Bedeutung und wird resorbirt. Oder *c*) es wird der Blutstrom gehemmt durch Vorlagerung eines Fettklümpchens oder Blutcoagulums, dann muss man dieses wegdrängen oder mit der Scheere entfernen. Endlich *d*) ist es bisweilen Folge einer Ohnmacht, dann muss man den Kranken durch Bespritzen mit kaltem Wasser etc. erwecken und den Verband anlegen.

Durchschneiden der Vene oder Anstechen der hinteren Venenwand erfordert einen sorgsam angelegten Verband.

Die Verletzung der Arterie wird durch Vorsicht in der Wahl der Einschnittsstelle und bei Ausführung der Operation vermieden. Es verräth sich diese Verletzung durch die Farbe und das stossweise Strömen des arteriellen Blutes. Sollte sie doch stattgefunden haben, so erfordert sie die Anlegung eines Druckverbandes mittels graduirter Compressen oder die Unterbindung der Arterie.

Die Verletzung eines Nerven wird man durch die Functionsstörung desselben gewahr, sie ist jedoch ohne Bedeutung, die Symptome schwinden mit der bald erfolgenden Verwachsung.

Der Lufteintritt in die Vene ist besonders bei der Venaesection der Jugularis ein sehr gefährliches Ereigniss. Es hört das Blut plötzlich dabei zu fliessen auf, man hört ein Zischen und die Kranken fallen mindestens plötzlich in Ohnmacht, bekommen Convulsionen oder sterben plötzlich.

Entzündung der Venenwunde erfordert eine örtliche Antiphlogose.

Arteriotomie.

Man wählt dazu nur die Schläfenarterie oder einen ihrer grösseren Zweige. Sobald die Arteria temporalis an den Jochbogen herangestiegen ist, liegt sie, nur von der Haut und dem subcutanen Bindegewebe bedeckt, wenige Linien von der Ohrecke, wo man ihren Puls deutlich fühlt und denselben bis in die grösseren Zweige verfolgen kann.

Das zweckmässigste Verfahren, sie zu eröffnen, ist folgendes: Wo man den Puls der Arterie fühlt, macht man einen Fingernageleindruck oder einen Strich mit Tinte und durchschneidet hier die Haut, wenn es möglich ist, mittels Erhebung einer Falte, weil hierbei mit Einem Male der grösste Theil des über der Arterie liegenden Bindegewebes durchschnitten wird. Sollte man keine Falte bilden können, so macht man eine Incision mit dem Scalpell. Ist die Arterie blossgelegt, so führt man hinter derselben 2 Fäden, die in einiger Entfernung von einander liegen. Mit dem oberen dieser Fäden bindet man die Arterie in der Nähe des oberen Mundwinkels zu, den unteren Faden lässt man frei liegen. Nun sticht man die Arterie, deren Puls unter der Ligatur stärker auffällt, mit einer Lancette der Länge nach zwischen beiden Fäden an. Nachdem die gewünschte Menge Blutes entleert ist, schliesst man die untere Ligatur; man kann überdies noch die Arterie zwischen beiden Ligaturen durchschneiden. Die Wunde wird durch Heftpflaster geschlossen; die Heilung geht wie bei der Unterbindung der Arterien vor sich.

Das eben beschriebene Verfahren ist zweckmässiger, als das in Frankreich noch jetzt übliche, wo man die Arterie sammt der Haut mit Einem Male durchschneidet und nach der Entleerung des Blutes die Arterie zunächst mit dem Daumen comprimirt und dann Compressen auflegt, welche mit Cirkeltouren oder der eigens dazu bestimmten Fascia nodosa befestigt werden. Man könnte auch das centrale Ende der Arterie hervorziehen und unterbinden. Der Hauptübelstand dieses Verfahrens besteht darin, dass sich die Arterienenden bald zurück- und zusammenziehen und die Blutung bald von selbst aufhört. Wenn man nach der Operation die Arterie nicht unterbunden hat, so sind leicht Nachblutungen möglich.

In früherer Zeit hat man die Arteriotomie mit der Lancette oder dem Schnepper gerade so wie die Venaesection gemacht; dabei sind jedoch Aneurysmen leicht zu fürchten.

Die Arteriotomie wird wohl kaum mehr gemacht, da sie vor der Venaesection gar keinen Vorzug hat, die intensivere Wirkung der arteriellen Blutentleerung ist nicht nachgewiesen; ihr Nutzen bei Augenentzündungen ist auch ein eingebildeter. Ausserdem hat die Operation viele Nachtheile, wie z. B. die nachfolgende Obliteration der Arterie, weshalb man bei Wiederholung der Operation die andere Arterie wählen müsste und ein drittes Mal die Operation unmöglich wäre u. s. w.

Blutentleerung aus den Capillargefässen.

A. Ansetzen der Blutegel.

Der zur Blutentleerung verwendete Egel (Hirudo medicinalis, septentrionalis, sanguisuga) hat einen platten Körper, ist am Kopfende dünner

als am Schwanzende, mit welch letzterem er sich ansaugt und festhält, während er mit dem Kopfende Bewegungen macht, um die Stelle zu finden, wo er saugen will. Der Rücken ist grünlich und hat an jeder Seite drei schmutzig-gelbe Streifen; der mittlere Streifen hat bisweilen Punkte. Der Bauch ist graublau, mit regelmässigen gelben Punkten. Die anderen Arten von Blutegeln werden zu medicinischen Zwecken nicht gebraucht. Dem gemeinen und dem Pferdeegel fehlen die Streifen; der Bauch des Pferdeegels ist gelblich-grau, der des gemeinen Egels graulich-braun.

Die Blutegel werden meist in eigenen Teichen gepflegt. Die meisten im Handel vorkommenden kommen aus Ungarn. Sie bedürfen einer besonderen Sorgfalt, damit sie nicht zu Grunde gehen.

Man setzt die Blutegel entweder an der Haut oder an der Schleimhaut auf; Ersteres kommt ungleich häufiger vor, und zwar *a*) bei Entzündungen und Hyperämien tieferer Organe, *b*) bei Entzündungen der Haut und des Unterhaut-Bindegewebes. Im ersteren Falle muss man immer eine Stelle wählen, wo eine mehr weniger directe Gefässverbindung zwischen der Haut und dem tieferen Organe besteht. So z. B. um aus der Schädelhöhle Blut zu entziehen, wähle man die Gegend der Nähte, am besten die Gegend des Warzentheils vom Schläfenbein. Wenn man bei Hautentzündungen Blut entleeren will, so müssen die Egel in einiger Entfernung auf die gesunde Haut angesetzt werden; es ist dies eine sehr wichtige, leider oft ausser Acht gelassene Massregel, welche darin ihre Begründung hat, dass der Blutegelstich selbst als Verwundung eine vermehrte Hyperämie an Ort und Stelle bedingt. Dies würde an der entzündeten Haut selbst den Nutzen der Blutentleerung ganz vereiteln.

Stellen, wo die Epidermis sehr dick ist, meidet man deswegen, weil die Thiere nicht gut durchbeissen können und daher die Blutentleerung zu gering wird. Gegenden mit sehr dünnem und laxem Bindegewebe, z. B. die Augenlider, meidet man deswegen, weil Blutunterlaufungen und heftige Anschwellungen folgen.

Beim Ansetzen der Blutegel an der Haut verfährt man folgendermassen: Wenn mehrere Blutegel angesetzt werden sollen, so bringt man die nöthige Anzahl, oder zur Vorsorge einige mehr, in ein kleines Glas, am besten in einen Schröpfkopf und setzt denselben auf die Haut auf. Dies ist zweckmässiger als das Anhalten mehrerer Blutegel mittels einer Compresse an die Haut, weil man im ersteren Falle die Saugbewegungen der Thiere beobachten und auch das Entschlüpfen der einzelnen besser verhindern kann. Vor dem Ansetzen muss die Haut mit lauem Wasser sorgfältig abgewaschen werden, besonders an Stellen, wo eine reichlichere Schmeersecretion stattfindet. Das Anbeissen der Blutegel gibt sich dem Kranken durch einen ziemlich lebhaften stechenden Schmerz, dem

Setzenden durch die Saugbewegungen kund. Wenn die nöthige Anzahl der Blutegel angebissen hat, so entfernt man das Glas mit den übrigen Thieren und lässt erstere so lange saugen, bis sie von selbst abfallen.

Will man einzelne Blutegel an bestimmte Stellen ansetzen, so fasst man jeden einzelnen am Schwanzende und hält ihn an die Stelle hin, wo er anbeissen soll; damit er nicht abgleite, rollt man ihn in ein Leinwandläppchen, welches jedoch nicht zu dick sein darf. Dies ist zweckmässiger, als das Einrollen desselben in ein Kartenblatt oder das Einstecken desselben in einen Federkiel, so dass nur dessen Kopfende heraussteht.

Die Schleimhautstellen, wo man Blutegel anzusetzen pflegt, sind: am meisten das Zahnfleisch, seltener der Muttermund und die Scheide, noch seltener der Mastdarm, und zwar letzterer nur bei entzündetem Vorfall. Beim Ansetzen an's Zahnfleisch wird jeder einzelne Egel für sich angesetzt, und zwar gerade so, wie dies eben beschrieben wurde. Um Blutegel am Muttermunde oder in der Scheide anzusetzen, bedient man sich eines Mutterspiegels oder bei der Scheide vorn abgeschlossener, mit einer seitlichen Oeffnung versehener zinnerner Röhren, in welche man die nöthige Anzahl Blutegel einbringt und mittels eines Charpiepinsels oder eines andern Instrumentes vorschiebt [1]).

Wenn die Blutegel nicht anbeissen wollen, selbst wenn die Haut rein gewaschen und der Setzer damit umzugehen versteht, so ist es gut, die Stelle mit Milch, Zuckerwasser oder Blut zu befeuchten; sehr häufig hilft ein Reiben der Stelle, wodurch ein grösserer Blutzufluss, manchmal auch etwas Blutung bewirkt wird. Sollten auch dann noch die Egel nicht anbeissen, so müssen sie entfernt und mit anderen vertauscht werden.

Wenn der Blutegel zu saugen aufhört, so fällt er meistens von selbst herab und ist verschieden dick und regungslos, wenigstens schwer beweglich. An der Haut fasst man nun jeden abgefallenen Egel und gibt ihn in ein Glas mit Wasser. Beim Zahnfleisch thut man gut, den Kopf des Patienten herabzuneigen, damit die Blutegel nicht in die Mundhöhle kommen; am Muttermunde oder an der Scheide gleiten sie durch den Spiegel ab oder man befördert sie mit einem Stäbchen oder Charpiepinsel heraus. Es kommt oft vor, dass die Blutegel zu lange saugen, wobei sie oft unendlich lang und dick werden, ja manchmal beim After etwas Blut abgehen lassen; um sie nun zum Abfall zu bringen, bestreut man sie mit Salz, Salpeter, Schnupftabak oder Rauchtabaksaft, den man mittels eines Pin-

[1]) Man hat eine grosse Menge von Apparaten zum Ansetzen der Blutegel erfunden, welche jedoch ganz überflüssig sind. Das renommirteste dieser Instrumente war Bourgery's Schälchen aus Silberdraht. Um Blutegel an einzelnen Stellen ansaugen zu machen, wurde auch angerathen, ein durchlöchertes Papier an der Stelle, wo sie angebracht werden sollen, aufzulegen.

sels auftragen kann, oder man schneidet den Blutegel durch, worauf er alsbald abfällt. Das gewaltsame Hinwegschieben des Kopfes mit dem dicht angesetzten Fingernagel oder das Abreissen des Blutegels im Ganzen kann leicht Entzündung der Stichwunde herbeiführen.

Die Frage, wie viel Blut durch einen Egel entleert werden kann, ist nicht vollkommen zu beantworten, da erstens die Quantität dessen, was der Blutegel selbst saugt, unendlich verschieden ist, und zweitens weil meist eine stärkere oder geringere Nachblutung erhalten wird. Die grösste Quantität, die ein Blutegel zu verschlingen vermag, dürfte wohl kaum eine Unze, die geringste Quantität eine Drachme betragen.

Wenn die Blutegel abgefallen sind, so bildet sich gleich beim Luftzutritt ein kleines Blutgerinnsel an der Wunde, neben welchem etwas Blut ausgeht. Will man noch eine reichlichere Blutentleerung erzielen, so wäscht man dieses Blutcoagulum mit einem in warmes Wasser getauchten Schwamme ab, bedeckt die Stelle mit in warmes Wasser getauchten Compressen oder bringt den kranken Theil in ein warmes Bad. Durch die Wärme und durch das Verhindern der Blutgerinnung wird die sogenannte Nachblutung erhalten.

Um die Blutung zu stillen, wäscht man die Stelle mit kaltem Wasser und setzt die Blutegelstiche einige Zeit der Luft aus. Man kann noch durch ein leises Zuwehen frischer Luft das Coaguliren des Blutes an der Bisswunde beschleunigen. Dieses habe ich immer zweckmässiger gefunden, als das schnelle Bedecken der Bissöffnungen mit Compressen oder gar das Auflegen eines heissen Körpers. Man soll auch, wo es geschehen kann, das Auflegen von Feuerschwamm, Charpie, Spinnweben u. s. w. vermeiden, weil diese Körper liegen bleiben müssen, bis sie von selbst abfallen und mittlerweile die Bisswunde reizen können. Das vertrocknete Blutgerinnsel ist das reinste und unschuldigste Schlussmittel. Dieses hängt als feste Borke der Wunde an, bis die Reaction an derselben abgelaufen ist. In der ersten Zeit sind die Blutegelstiche roth, geschwollen und empfindlich, später erscheinen die Wülste blau, suffundirt, und es zeigen sich meistens Spuren von Ekchymosen in grösserer oder geringerer Entfernung von den Stichen.

Ungünstige Ereignisse.

1. Eine zu heftige und langdauernde Nachblutung. Diese kommt am häufigsten bei Kindern vor, wenn dieselben schreien oder wenn ein grösseres, venöses Gefäss angebissen wurde, oder wenn die Blutegel an sehr gefässreichen Theilen angesetzt wurden, z. B. an der Innenfläche der Schamlippe oder an der Afteröffnung.

Wenn in solchen Fällen die oben schon erwähnten Mittel, Feuerschwamm, Charpie, Spinnweben, Zunder, oder die in der neuesten Zeit

empfohlene Penghawar-Djambi (Pflanzenhaare), nicht genützt haben, so kann noch Baumwolle, mit Gummi arabicum, Traganth, Colophonium, Alaun bestreut, aufgelegt werden. Wenn alle diese Mittel nichts nützen, so wende man gleich das von Whete und Dieffenbach empfohlene Verfahren an. Man durchsteche die Wundränder mit einer Insectennadel und umwinde dieselbe mit einem Zwirnfaden. Durch diese Compression wird die Blutung am sichersten gestillt. Alle übrigen Verfahren, wie alles Aetzen und Brennen, Eindrehen von Charpiefäden, Quetschen der Wunde mit Fingern und Häkchen sind zu verwerfen, da sie nicht so sicher sind und wegen der grossen Reizung gefährlich werden können.

2. Es können unter Umständen Blutegel in den Magen oder Darmkanal hineinkriechen. In diesen Fällen ist das einfachste Mittel Kochsalzlösung oder salzige Mineralwässer zum Getränk oder zu Einspritzungen.

3. Heftige Entzündung nicht nur der Blutegelstiche, sondern auch über grosse Strecken der Haut und des subcutanen Bindegewebes, können bei reizbaren Individuen ohne weitere Ursache eintreten. Manchmal entstehen diese Zufälle in Folge von Reizungen der Blutegelstiche durch Reiben, Kratzen oder durch Salben, die zufällig durch Unachtsamkeit auf die Blutegelstiche gebracht werden.

4. Auch nervöse Zufälle sind bei reizbaren Individuen beobachtet worden.

Einmal gebrauchte Blutegel saugen selten wieder ein zweites Mal, man mag sie künstlich entleeren oder nicht. Das Entleeren geschieht dadurch, dass man den Blutegel an seinem Schwanzende fasst und durch Streichen nach dem Kopfe hin, während man ihn etwas zusammendrückt, das Wiederausspeien des Blutes bewirkt. Das Aufstreuen von Asche, Salz, so wie das Einschneiden der Blutegel am Rücken, ist nicht so zweckmässig.

Der hohe Preis der Blutegel hat verschiedene Instrumente in's Leben gerufen, die sogen. künstlichen Blutegel, die aber alle zusammen die Blutegel nicht ersetzen können. Sie sind eigentlich kleine Schröpfapparate; wir werden sie auch dort anführen.

B. Das Scarificiren.

Die Scarification (von σκάρω, kratzen) besteht in dem Anbringen vieler kleiner und seichter Stiche und Schnitte in die Haut oder in die Schleimhaut. Der Zweck ist meistens eine leichte Blutentleerung bei entzündlichen Schwellungen oder auch das Setzen eines oberflächlichen Reizes, seltener die Entfernung von Flüssigkeiten oder Gasarten. Man unterscheidet zweierlei Arten:

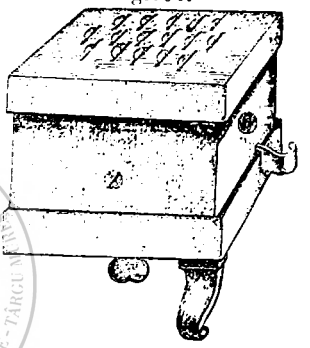
α) kleine Einstiche (*Mouchetûres*), welche mit einer geraden Nadel, oder einer Staarnadel, oder der Spitze einer Lancette in senkrechter Richtung gemacht werden. Ein zweckmässiges Instrument hierzu wäre, für Hautreize angewendet, Baunscheidt's Lebenswecker mit etwas dickeren Nadeln.

β) Einschnitte, welche mit einer Lancette, mit Bistouri oder eigenen Instrumenten gemacht werden. In der Mundhöhle, so wie an der Vaginalportion, bediene ich mich in der Regel eines gestielten Tenotoms.

C. Blutiges Schröpfen (Cucurbitae cruentae).

Man bedarf dazu ausser der Schröpfköpfe und der Weingeistlampe noch des Schröpfschneppers (Fig. 101). Dieser besteht aus einem messingenen oder silbernen Gehäuse von mehr weniger würfelförmiger Gestalt, in welchem die Flieten und der Mechanismus zum Bewegen derselben aufbewahrt sind. Die untere Platte des Gehäuses ist gegen die obere durch eine Stellschraube, die sich an der oberen Platte befindet, beweglich und kann dieser genähert und von ihr entfernt werden, wodurch die Flieten mehr oder weniger durch die Einschnitte der unteren Platte hervorragen. Die Flieten, meistens 16 an der Zahl, sind an 2 querliegenden Achsen senkrecht befestigt, können mittels eines in einem Ausschnitt der oberen Platte laufenden Spannhahnes zurückgezogen und festgestellt und mittels eines Drückers an einer Seitenfläche zurückgeschnellt werden.

Fig. 101.



Verfahren. Man setzt vorher an die durch Waschen mit warmem Wasser weich und schwellend gemachte Haut die erforderliche Anzahl von Schröpfköpfen an. Nachdem die in den Schröpfkopf hineingezogene Haut recht geröthet ist, entfernt man einen oder mehrere Schröpfköpfe (wenn die Zahl derselben nicht zu gross ist, alle auf Ein Mal, wodurch viel Zeit erspart wird) und setzt hierauf den vorher gespannten Schröpf-Schnepper an, drückt ihn mit dem Daumen, Zeige- und Mittelfinger der linken Hand fest nieder und drückt mit dem Zeigefinger der rechten los; damit man während des Losdrückens das Gehäuse nicht verrücke, ist es gut, den Daumen der rechten Hand an die eine Seitenwand des Gehäuses hinter dem Drücker anzusetzen.

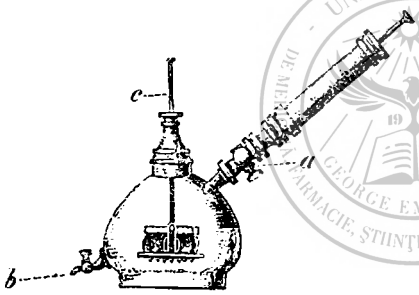
Man bringt gewöhnlich an jeder Schröpfstelle zweierlei sich rechtwinklig kreuzende Wunden an[1]), und zwar unmittelbar hinter einander;

[1]) Um diese Procedur abzukürzen, hat man Schröpfschnepper construirt, welche diese sich kreuzenden Schnitte mit Einem Male erzeugen.

dadurch wird mehr Blut entleert. Nachdem die Schnitte gemacht sind, setzt man wieder den Schröpfkopf auf, und so verfährt man mit allen übrigen Schröpfköpfen. Wenn das Blut in den Schröpfköpfen zum Theil geronnen ist, so entfernt man sie, wäscht die Stelle mit warmem Wasser ab und setzt den Schröpfkopf noch einmal auf, und dies wiederholt man, bis kein Blut mehr fliesst. Hierauf bedeckt man die verwundeten Stellen mit Cerat oder Oelläppchen.

Die Wirkung der Schröpfköpfe unterscheidet sich von der der Blutegel vorzüglich durch den grösseren Reiz, den sie in der Haut setzen, und wie Viele behaupten, auch dadurch, dass sie das Blut den tieferen Parthieen entziehen. Der Reiz ist jedoch nicht immer wünschenswerth. Dagegen haben die Blutegel den Vorzug vor den Schröpfköpfen, dass sie erstens überall angesetzt werden können; zweitens, dass an demselben Raume, auf welchem ein Schröpfkopf angesetzt ist, circa 6 Blutegel angelegt werden können, wodurch eine viel ausgiebigere Blutentleerung ermöglicht wird.

Fig. 102.



Man hat verschiedene Schröpfapparate erfunden, welche in kleinem Umfange verwunden und so die Wirkung der Blutegel nachahmen sollen; sie haben aber bis jetzt die Blutegel noch nicht überflüssig machen können. Die bekanntesten sind: Sarlandière's Bdellometer (Fig. 102), von $\beta\delta\acute{\epsilon}\lambda\lambda\alpha$, Blutegel. Derselbe besteht aus einem, mittels einer kleinen Luftpumpe *a* zu entleerenden Schröpfkopfe und einem Scarificator *c* mit mehreren lancettförmigen Klingen, welcher durch den Schröpfkopf hindurch mittels eines luftdicht schliessenden Stieles eingestossen wird; bei *b* ist ein Hahn zum Entfernen des Blutes aus dem Glase.

Heurteloup's künstlicher Blutegel. Der Scarificator ist ganz nach Art eines Locheisens gebaut, welches, durch eine Schnur um seine Achse gedreht, eine kreisförmige Wunde setzt.

Santesson schickte mir ein höchst compendiöses Instrument dieser Art, das der Arzt in der Westentasche mittragen kann.

Es ist ein kleines Locheisen, das durch eine Schraube drehend herausgeschoben wird und eine solche Wunde bildet, wie das Heurteloup'sche Instrument. Hierauf wird mit einer Glaspumpe das Blut ausgesogen.

Infusio. Transfusio. Infusio transfusoria.

Man versteht unter Infusion die Einspritzung von Medicamenten in eine geöffnete Vene, unter Transfusion die unmittelbare Ueberleitung venösen oder arteriellen Blutes aus den Gefässen eines Individuums in die geöffnete Vene eines anderen.

Die Transfusio infusoria steht in der Mitte zwischen beiden und besteht in der Infusion des einem Individuum entnommenen Blutes mit der Spritze. Es ist überflüssig, dieses Verfahren von der Infusion zu trennen.

Einige vermuthen, diese Verfahrungsweisen seien sehr alt; was jedoch bestimmt über ihre Geschichte bekannt ist, ist in Kurzem Folgendes: Ein Rittmeister, Wahrendorf, verrichtete 1642 diese oft an seinen Jagdhunden; Wren 1664 und später. Viele Andere machten Versuche an Thieren, mehrere Aerzte an sich: Emerets und Denis 1666, Lower und Knig 1667, Riva und Manfredi 1668.

Denis machte die Transfusion zu therapeutischen Zwecken zuerst am Menschen 1667.

Der plötzliche Tod eines Geisteskranken während der von Denis und Emerets vorgenommenen Transfusion war Ursache des Verbotes derselben in Frankreich.

Später fand die Operation vielfache Vertheidiger, namentlich Dieffenbach, und wurde oft mit Erfolg angewendet.

In der neuesten Zeit ist die Transfusion ein Lieblings-Object der Physiologen, Experimental-Pathologen und mehrerer Chirurgen geworden. Der Instrumenten-Apparat, sowie überhaupt die Literatur ist auf eine enorme Höhe gestiegen, mit ihm aber auch die Verwirrung.

Infusion.

Operationsbedarf: Bistouri, Lancette, eine kleine gekrümmte silberne Canule, zwei Fäden, eine leicht und sicher wirkende, gut schliessende Spritze von 2 Unzen Inhalt.

Die einzuspritzende Flüssigkeit muss zur Körpertemperatur erwärmt werden.

Ausführung der Operation.

Man erhebt eine Hautfalte parallel mit der Längenachse der Vene, welche nach den bei der Venaesection angegebenen Regeln zu wählen ist, durch Einschneiden derselben mit dem Bistouri bildet man eine Wunde von $1^1/_2$—2 Zoll. Die Vene wird nun vom Zellgewebe lospräparirt und die 2 Fäden unter derselben durchgeführt; sie wird damit in die Höhe gehoben und der Länge nach, entsprechend der Stärke der Canule, mit der Lancette eingeschnitten, oder man hebt mit einer Pincette eine Venen-

wand auf und schneidet mit einer Scheere das Gefäss schief bis zur Hälfte ein, so dass aus dieser Wand ein V-förmiger Lappen gebildet wird, und lässt das abgeschlossene Blut abfliessen. Nun schiebt man die mit lauem Wasser gefüllte Canule in der Richtung des Blutstromes in die Vene ein. Ein Faden wird nun auf der Canule, der andere hinter derselben schwach zusammengedreht. Nun wird die Flüssigkeit langsam und gleichmässig eingespritzt, wobei man sehr darauf achten muss, dass keine Luft eingespritzt wird, weshalb man ja nicht vergessen darf, früher den Stempel der Spritze mit nach oben gekehrter Röhre so weit vorzuschieben, bis ein Theil der Flüssigkeit hervorspritzt. Soll die Spritze noch einmal gefüllt werden, so muss man unterdessen die Canule mit dem Finger schliessen.

Nach vollendeter Einspritzung wird die Canule entfernt, die Wunde mit Heften geschlossen und der Aderlassverband angelegt.

Bei bedenklichen Zufällen durch die Infusion eines Medicaments während oder nach der Operation soll man eine Blutentleerung aus der geöffneten Vene vornehmen.

Fig. 103.



Die Indication der Infusion beschränkt sich nach Versuchen und Erfahrungen auf das Vorhandensein von fremden Körpern im Pharynx oder Oesophagus, welche diese Kanäle ganz verschliessen und auf keine Weise entfernt werden können. Man spritzt eine Lösung von Tartarus emeticus (2—4 Gran auf die Unze destillirten Wassers) ein.

Die Erfolge bei anderen Krankheiten, bei welchen man die Infusion anwandte, waren nicht ermunternd, z. B. bei Asphyxie, Hydrophobie, Tetanus, Chorea etc. Man spritzte die verschiedensten Flüssigkeiten ein. Die Gabe des Mittels muss viel geringer sein, als man innerlich zu reichen pflegt.

In der neuesten Zeit wird die Infusion, um ein Medicament zur raschen Aufsaugung zu bringen, gar nicht mehr gemacht, da man in der sogen. subcutanen Injection ein eben so wirksames, und bei richtiger Anwendung ganz gefahrloses Verfahren besitzt.

Das Wesen dieser Operation besteht darin, dass man die Haut stichweise eröffnet, die Röhre einer kleinen Spritze durch die Hautwunde in das subcutane Bindegewebe einschiebt und eine gewisse (natürlich sehr geringe) Quantität einer flüssigen Substanz injicirt.

Die zweckmässigsten Instrumente dazu sind die von Leiter in Wien gefertigten Spritzen (Fig. 103). Dieselben unterscheiden sich von den Pravaz'schen Spritzen dadurch sehr vortheilhaft, dass die stechende Spitze an der Canule

angebracht ist. Man kann sofort nach dem Einstiche einspritzen, während man bei der Pravaz'schen Spritze zuerst mit einem kleinen Trocart die Haut durchstechen, und erst nach Entfernung des Stachels die Spritze an die Canule anschrauben muss, dabei geht viel Zeit verloren. Obwohl man allerlei Medicamente auf diese Weise dem Körper einverleiben kann, so werden doch meist Narcotica bei heftigen Schmerzen in dieser Weise angewendet.

In der neuesten Zeit wurden wieder Vorschläge gemacht, die Infusion in Venen in gewissen Fällen anzuwenden, so z. B. schlägt Neudörfer bei Pyämie vor, eine Lösung von Albumin in Wasser mit etwas kohlensaurem Natron und einem kleinen Zusatze von Kreosot in die Venen einzuspritzen. Bis jetzt ist es nur beim Vorschlag geblieben, beim Menschen wird sich wohl jeder vorsichtige Chirurg hüten, ein Experiment damit anzustellen.

Transfusion.

Die unmittelbare Transfusion von einem Individuum auf das andere dürfte nach den Versuchen von Dieffenbach kaum angenommen werden, da das Venenblut wegen der Schwäche seiner Strömung nicht aus einer Vene durch die Röhre in die Vene eines anderen Individuums geleitet werden kann, und nicht leicht Jemand sich dazu eine grössere Arterie wird öffnen lassen, eine kleinere Arterie aber die nöthige Menge Blutes zu langsam liefert. Es wird daher immer die Transfusion mit der Spritze verrichtet, als sogen. mittelbare Transfusion.

Dennoch hat uns die neueste Zeit wieder die unmittelbare Transfusion von arteriellem Blut in die Venen als vorzügliches Heilmittel empfohlen. Gesellius u. m. A. empfehlen (natürlich) Thierblut dazu zu verwenden, es soll das Blut aus einer grossen Arterie des Thieres mittels Röhren in eine Vene des Menschen eingeleitet werden. Lamms- und Kalbsblut wird am meisten empfohlen. Alphons Guérin, welcher dieses Verfahren wechselseitige Transfusion nennt, spricht sich zwar nicht aus, ob er blos Thier- oder auch Menschenblut wählen will, es scheint aber fast, als ob er, wenn auch verschämt, an Menschenblut denkt. Dass man in civilisirten Staaten kein arterielles Menschenblut in grösserer Menge, namentlich aus einer grösseren Arterie eines Menschen bekommen wird, darf man doch wohl als gewiss annehmen.

Transfusio infusoria (mittelbare Transfusion).

Diese Art von Transfusion soll zuerst 1820 von James Blundell gemacht worden sein.

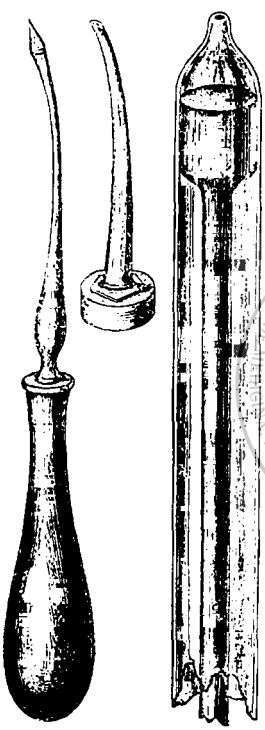
Die Eröffnung der Vene wird, wie bei der Infusion angegeben wurde, vorgenommen, die Canule eingeführt. Zugleich wird an dem das Blut hergebenden Individuum die Venaesection gemacht, wobei man eine grosse

Wunde bildet, damit das Blut schnell ausströmt, dasselbe in einer erwärmten Schale aufgefangen, schnell in die wenig erwärmte Spritze gezogen und langsam, gleichmässig, mit Vermeidung der Einspritzung von Luft, was schon bei der Infusion besprochen wurde, eingespritzt. Man darf die Spritze nie ganz entleeren, da sie zuletzt meist nur Coagulum enthält.

Die Operation wird mit Anlegung des Aderlassverbandes geendet.

Statt des Scheerenschnittes bedient man sich in neuerer Zeit der stichweisen Eröffnung der Vene.

Fig.104*a*. Fig.104*b*. Fig.104*c*.



Martin gebraucht einen lanzenförmigen Stachel (Fig. 104 *a*), mit dem er der Vene eine querlaufende Wunde beibringt, in diese Wunde wird eine plattgedrückte Röhre eingeführt (Fig. 104 *b*), an deren oberem Ende eine Korkscheibe angebracht ist, in diese Scheibe passt eine Glasspritze (Fig. 104 *c*), welche das defibrinirte Blut enthält. Man hat auch empfohlen, die Canule mit einer schrägen Oeffnung zu versehen und den hervorragenden Rand der Oeffnung zu einer Spitze zuzuschärfen, um mit dem Einstich das Einführen der Canule zugleich zu machen und dadurch die ganze Operation abzukürzen. Dies muss ich widerrathen, weil es doch geschehen kann, dass man mit der Canule kleine Bewegungen macht, bei welchen die hintere Venenwand durchstochen werden kann. Die Martin'sche Glasspritze ist die am meisten zu empfehlende, weil man den Gang der Flüssigkeit am besten controliren und die Spritze am sichersten vollkommen rein halten und vor jeder Operation schnell und sicher reinigen kann.

Der Vorwurf, dass diese Spritze zu klein sei, ist wohl nicht von Bedeutung, man kann sich eine ganz gleiche Spritze grösser bestellen.

Der Instrumentenapparat ist in neuester Zeit so mannigfaltig, mitunter entsetzlich complicirt worden, wie dies jederzeit bei Operationen der Fall, die Modesachen geworden sind. Wir müssen hier auf die Special-Zwecke über Transfusion verweisen, insbesondere auf die von v. Belina und Gesellius.

In Betreff des zu injicirenden Blutes gibt es die verschiedenartigsten Ansichten:

Seit Blundell hat man allgemein frisches venöses Menschenblut und zwar von der Temperatur des normalen Blutes verwendet. Später wollte man gefunden haben, dass defibrinirtes Blut dieselben, ja noch

mehr belebende Eigenschaften besitze, als das fibrinhaltige Venenblut, da blos die rothen Blutkörperchen die Träger des Blutlebens seien; man sprach sogar davon, dass das Venenblut während des Quirlens arteriell werde, indem es Sauerstoff aufnehme.

Pocci hält die Temperatur des zu injicirenden defibrinirten Blutes für gleichgiltig, ja sogar kaltes für besser.

Dagegen sprechen mehrere Andere, wie Neudörfer und Gesellius, die besonders den Umstand berühren, dass defibrinirtes Blut eben kein ganzes Blut sei und möglicherweise, ja wahrscheinlich mit dem Fibrin auch andere wichtige Stoffe aus dem Blute entfernt werden.

Gesellius empfahl auch capilläres Blut zur Transfusion. Zur Gewinnung des Blutes empfiehlt er einen Schröpfapparat, der in der Hauptsache dem Sarlandièr'schen Bdellometer (s. pag. 98, Fig. 102) ähnlich ist.

Thierblut, das schon früher von Vielen empfohlen und von Denis u. A. am Menschen angewendet wurde, empfiehlt wieder Gesellius, und zwar am besten arterielles Lamms- oder Kalbsblut, und zwar sowohl durch Transfusio infusoria, als durch unmittelbare Transfusion.

Die Erfolge werden gerühmt, während Prévost und Dumas fanden, dass bei den durch Blutverlust halbtodten Thieren die Infusion von Blut derselben Thiergattung wunderbar belebend wirkte, das Blut von anderen Thiergattungen schnell tödtlich, einem Gifte gleich wirkte.

Ebenso mannigfaltig, wie die Ansichten über die Beschaffenheit des Blutes, sind auch die Verschiedenheiten in der Ausführung der Operation. Von der Mannigfaltigkeit der Instrumente und Apparate haben wir schon oben gesprochen.

Die meisten Operateure wählen zur Injection eine Vorderarm-Vene entweder im Ellbogenbuge oder nicht weit unter demselben, und das ist wohl das Beste, nur möchte ich, wenn es sein kann, die Basilica (oder wie man gewöhnlich sagt basilico-mediana) im Ellbogenbuge empfehlen, da sie die grösste und oberflächlichste Vene dieser Gegend ist und eine eben so ausgiebige Depletion als Injection gestattet.

Andere, wie Uterhart empfehlen die entlegensten Venen am Fusse. Gesellius empfiehlt die Vena saphena am Oberschenkel, weil sie dem Herzen näher liegt.

Hüter empfiehlt eine Arterie zu öffnen und in diese das Blut zu injiciren (arterielle Transfusion), ein Verfahren, das zuerst von Graefe 1866 in einem Cholera-Lazarethe bei Sterbenden ohne Erfolg gemacht wurde; er wählte die Art. radialis. Hüter empfiehlt die Arteria tibialis postica besonders, und zwar tief unten hinter dem inneren Knöchel.

Eine grosse Arterie wird wohl kaum Jemand wählen, der nur oberflächlich die Gefahren der Unterbindung grosser Arterien kennt. Es scheint aber, als ob Hüter schon jetzt diese Operation nicht für sehr

practicabel hält, da er selbst die mechanischen Schwierigkeiten hoch anschlägt, welche der Injection dadurch entgegentreten, dass das Blut durch die Capillaren durchgetrieben werden muss.

Auch in Betreff der Eröffnung der Venen hat man in neuerer Zeit verschiedene Ansichten ausgesprochen, so z. B.

Empfahl man die blossgelegte Vene mittels einer (nach Art der Leiter'-Pravaz'schen Spritze) scharf zugespitzten Canule blos stichweise zu eröffnen, um sofort injiciren zu können.

Allerdings wird dadurch Zeit erspart, aber die Gefahr mit der Spitze der Canule (die doch beim Einspritzen leicht bewegt wird) die entgegengesetzte Venenwand zu verletzen ist zu gross, als dass man dies empfehlen sollte.

Auch wurde empfohlen, die Vene gar nicht blosszulegen, sondern mit dem Hautschnitte wie bei Venaesectionen zugleich zu eröffnen. Es ist dies allerdings bei strotzenden Venen möglich, dürfte aber bei anämischen Individuen, wo die Transfusion hauptsächlich indicirt ist, ausserordentlich schwer, wenn nicht unmöglich sein. Auch das wäre schneller als die Blosslegung, aber das Verschieben der Hautwunde könnte grosse Unannehmlichkeiten bereiten.

Indicationen.

1. bei acuten Blutverlusten, Wunden, grossen Metrorrhagien oder bei pathologischen Blutungen, wie z. B. bei Hospitalbrand und anderen durch Ulceration oder Gangrän eröffneten grösseren Gefässen.

Das waren früher die einzigen Indicationen zur Transfusion und sind es meiner Ansicht nach auch heute noch. In neuerer Zeit hat man es weiter gebracht, und hat

2. bei chronischen Säfteverlusten und dadurch bedingter Anämie, wie z. B. nach langen Eiterungen, die Transfusion gemacht. In diesen Fällen von Transfusionen sind die meisten unglücklichen Ausgänge, namentlich plötzliche Todesfälle zu registriren.

3. Blut-Anomalien und Infections-Krankheiten: Chlorose, Scorbut und verwandte Krankheiten, Pyämie, Puerperalfieber, Typhus, Cholera, Kohlenoxydgas-Vergiftungen, Chloroform-Asphyxie u. dgl. m.

Die Vorliebe für die Operation hat auch hier einige Verehrer vermocht, günstige Resultate zu berichten.

Bei diesen Indicationen muss man meist vorher eine nicht unbedeutende Menge des kranken Blutes entleeren (depletorische Transfusion).

Contra-Indicationen gibt es in Fällen von acutem Blutverluste nicht, weil hier die Operation wirklich bei naher Lebensgefahr gemacht wird, aber in den chronischen Fällen oder bei Blut-Anomalien ist meines Erachtens die Operation stets contraindicirt, wenn noch keine nahe Lebens-

gefahr besteht, ebenso wie eine Tracheotomie contraindicirt ist, wenn keine Athemnoth da ist. Freilich sagen die grossen Verehrer der Transfusion, man müsse z. B. bei Pyämie sehr bald operiren, vielleicht gar prophylactisch bei jeder Amputation.

Therapeutische Würdigung.

Es ist wohl kaum eine Operation nach allen Seiten hin so verschieden beurtheilt worden, als die Transfusion. Während sie von Manchem für sehr gefährlich ausgegeben wird, nennen sie Andere eine vollkommen gefahrlose Operation, die man ohne alles Bedenken in kurzen Zwischenräumen an einem und demselben Kranken wiederholen kann.

In Betreff des Nutzens sind die Meinungen ebenso verschieden. Auch hier sind die Extreme diagonal entgegengesetzt. So finden Einige, dass man kaum in einem Falle, wo die Operation ohne Gefahr oder Nachtheil verlief, nachweisen kann, dass dieselbe genützt habe. Andere dagegen behaupten, dass die Transfusion eine eminent lebensrettende Operation sei.

Gewiss sind alle extremen Ansichten unrichtig, aber ein vollgiltiges Urtheil lässt sich jetzt über den Werth der Transfusion gar nicht geben. Denn einmal fehlt noch eine genaue Statistik, andererseits werden Thier-Experimente, Beobachtungen an Menschen, theoretische Raisonnements, wahre und zweifelhafte historische Angaben immer durcheinander geworfen. Auch ist man über die wichtigsten Momente, wie z. B. über das zu injicirende Blut nicht klar.

Meine Ansicht über die Transfusion kann ich in folgenden Worten aussprechen:

Die Operation ist sehr gefährlich. Die Gefahr besteht nicht im Eintritt der Luft in die Venen, da doch wohl kaum Jemand eine Vene des Halses oder der Supra- und Infraclavicular-Gegend, wo der Lufteintritt so gefährlich ist, wählen wird. Ebenso lässt sich das Einspritzen von Blutgerinnseln mehr oder weniger verhüten.

Die grosse Anzahl plötzlicher Todesfälle während der Operation, oder kurz nach derselben, die gar nicht erklärt werden können, ist weit grösser, als die Zahl derer, bei welchen nachweisbare Störungen des Blut- und Nervenlebens bekannt sind.

Es gebietet also die Humanität und Würde der Arzneikunde nicht allzu leichtfertig Indicationen aufzustellen und die Operation mit grosser Vorsicht auszuführen. Was nun den Nutzen anbelangt, den die Transfusion bringt, so will ich zugeben, dass derselbe bei acuten Blutverlusten ein bedeutender sein kann. Aber schon bei chronischen Säfteverlusten, noch mehr aber bei Intoxicationskrankheiten hat die Transfusion kaum je einen Nutzen gebracht. Es werden wohl Fälle erzählt von günstigen

Erfolgen, allein es ist in allen diesen Fällen nicht erwiesen, ob hier nicht ein Schluss post hoc, ergo propter hoc gemacht wurde.

Wenn ich mich zu einem Extrem entschliessen möchte, so würde ich die Operation eher ganz verwerfen, ehe ich sie als gefahrlos und eminent lebensrettend bezeichnen würde.

Anmerkung. Wie leicht eine Täuschung über den günstigen Erfolg der Transfusion möglich ist, möge uns folgendes Beispiel zeigen.

Bekanntlich hatte der Prinz von Wales im Verlaufe seiner letzten Krankheit eine so hochgradige Anämie und grosse Schwäche, dass die ihn behandelnden Aerzte erklärten, er sei nur mehr durch eine Transfusion zu retten; der berühmte Chirurg Paget, der gerufen wurde, um die Operation zu verrichten, verweigerte dieselbe und sie unterblieb. Und siehe da, der Prinz genas und erfreut sich bis jetzt der besten Gesundheit. Wäre nun die Operation wirklich ausgeführt worden, so würde gewiss die Lebensrettung des Prinzen ausschliesslich der Transfusion zugeschrieben worden sein.

Blutstillung.

Die Verfahrungsweisen zur Stillung von Blutungen sind für den Chirurgen von grösster Wichtigkeit; denn einerseits bildet die Blutstillung einen der wesentlichsten Acte fast aller operativen Eingriffe, andererseits ist sie bisweilen die einzige Aufgabe des Chirurgen, wie z. B. die Stillung von Metrorrhagien, von Blutungen aus der Nase u. s. w. Die Wichtigkeit dieses Actes wurde niemals verkannt. In den ältesten Zeiten war die Furcht vor Blutung und die durch Unkenntniss der Verhältnisse des Kreislaufes so mangelhaften Mittel zur Stillung derselben die Ursache einiger gegenwärtig sehr barbarisch erscheinender Verfahrungsweisen bei Operationen. Es gehören hierher die Amputationen mittels glühender Messer, das Abhauen der Glieder mit einem Beile, um dann ja rasch die Blutung mit dem Glüheisen oder durch Eintauchen des Stumpfes in siedendes Oel u. dgl. stillen zu können; ferner gehört hierher die so häufige Anwendung der Abbindung, welche sogar zur Entfernung ganzer Extremitäten in Anwendung kam; die Anwendung der Aetzmittel zur Zerstörung von Geschwülsten u. dgl. So fürchterlich viele dieser Verfahrungsweisen jetzt erscheinen, so sind sie doch nur der Ausdruck des Bestrebens, die Operation für den Kranken minder gefährlich zu machen durch Vermeidung der Blutung, zu deren Bekämpfung man keine rationelleren Mittel kannte.

Um die Blutstillungsmittel gehörig würdigen zu können, muss man wissen, dass die dauernde Schliessung aller Gefässe nur durch Gerinnung des Blutes und durch Verschmelzen des Faserstoffpfropfes mit der Gefässwand entsteht. Alle Blutstillungsmittel können daher nichts Anderes be-

zwecken, als die Gerinnung des Blutes. Die Bedingungen der Gerinnung des Blutes sind: 1. Verlangsamung des Blutlaufes überhaupt; 2. Verengerung oder Verschliessung der Gefässwände; 3. Gerinnung des ausserhalb des Gefässes befindlichen, bereits ausgetretenen Blutes und Fortsetzung der Gerinnung in's Gefässrohr. Man sieht daraus, dass alle Blutstillungsmittel nur provisorisch die Blutung stillen.

Man hat allgemeine, innerlich wirkende Blutstillungsmittel, welche theils die Gerinnfähigkeit des Blutes erhöhen, theils die Contraction der Gefässe steigern sollen; sie sind meist unzuverlässig, viele derselben geradezu ohne Wirkung; dahin gehören die Säuren, besonders verdünnte Schwefelsäure, Alaun, Secale cornutum, schwefelsaures Eisen, essigsaures Blei, Kino, Catechou u. dgl.; — oder die Herzthätigkeit beschränken, z. B. Digitalis. Sie finden ihre Anwendung nur bei Blutungen, denen man mit wirksameren chirurgischen Mitteln nicht beikommen kann, z. B. bei wiederkehrenden oder anhaltenden Blutungen aus Capillaren in Folge constitutioneller Leiden.

Bei Betrachtung der Blutstillungsmittel ist es vor Allem nothwendig, die Blutungen einzutheilen in solche, deren Quelle zugänglich ist; A. äussere Blutungen, und B. innere Blutungen. Erstere gestatten nämlich unmittelbare Einwirkung auf die blutende Stelle, während bei letzteren die Stillung der Blutung nur auf mittelbare Weise erzielt werden kann.

A. Aeussere Blutungen.

Bei diesen handelt es sich bei Bestimmung des einzuschlagenden Verfahrens vor Allem darum, ob die Blutung I. eine arterielle, oder II. eine capilläre, oder endlich III. eine venöse ist. Blutungen aus frischen Wunden sind immer gemischt, und es ist in solchen Fällen wohl keine der Blutungen ausser Acht zu lassen, aber der arteriellen vor Allem die Aufmerksamkeit zuzuwenden.

I. Arterielle Blutungen.

Die Art der Zusammenhangs-Trennung einer Arterie hat einen wesentlichen Einfluss auf das Zustandekommen einer Blutung aus derselben, denn durch reine Schnittwunden getrennte Arterien bluten am meisten, durch Quetschung oder Zerreissung getrennte oft gar nicht.

In Bezug auf die Zeit der Blutung ist zu bemerken, dass dieselbe unmittelbare Folge der Verletzung ist: primäre, oder dass sie durch Zerfallen des Blutpfropfes einer schon obliterirten Arterie bei eintretender Eiterung entsteht: secundäre oder Nachblutung.

Die arterielle Blutung charakterisirt sich durch das stossweise, mit dem Pulse gleichzeitige Strömen eines hellrothen Blutes, und wo der

Durchschnitt des Gefässes sichtbar ist, durch die grössere Dicke und Derbheit der Arterienwandung. Arterielle Blutungen werden durch die Menge des verlorenen Blutes am schnellsten und leichtesten gefährlich, daher sie rasche Anwendung der geeigneten Stillungsmittel erfordern.

Es gibt wohl Fälle, wo Blutungen selbst grösserer Arterien sich von selbst stillen; der Vorgang ist folgender: Die durchschnittene oder zerrissene Arterie verengert sich nicht nur im Lumen, sondern zieht sich auch in der Längsrichtung zusammen, so dass die Gefässscheide und die umliegenden Theile etwas über die Arterie vorragen. Dadurch entsteht ein hohler, an seinen Wänden rauher Kegel, der alsbald von einem Blutgerinnsel verstopft wird. Von diesem Gerinnsel (Coagulum externum, Jones) setzt sich die Gerinnung in das Gefässrohr weiter fort und bildet das innere Gerinnsel (Coagulum internum), welches später definitiv das Gefässrohr schliesst. Das äussere Gerinnsel wird theils durch die Rauhigkeiten des vor dem Gefässrohr liegenden Kegels, theils durch die Verengung des Gefässlumens bedingt. Man sieht daraus, wie wichtig es ist, an einer Wunde alles Coagulum abzuwaschen, um sich zu überzeugen, dass jede arterielle Blutung steht.

Diese Naturheilung ist jedoch bei grösseren Arterien selten, und man muss immer schnell thätig sein.

1. Die Compression der zuführenden Hauptarterie oder der Wunde. Sie wird zur Verhütung von Blutungen bei Operationen oder bei Verwundungen bis zur Anwendung anderer Mittel angewendet. Man verrichtet sie mittels eines Tourniquets oder mit dem Finger. Um des Erfolges sicher zu sein, muss die Arterie gegen eine feste Unterlage, am besten einen Knochen, angedrückt werden. Die geeigneten Stellen für einzelne Arterien sind Gegenstand einer speciellen Betrachtung und wir werden bei den einzelnen Operationen davon handeln. Die Tourniquets werden wir bei der Amputation besprechen, da sie mit dieser Operation innig zusammenhängen.

2. Die Compression der verletzten Arterie in der Wunde. Bei kleineren Arterien reicht der einige Zeit angewendete Druck des Fingers auf ihr Lumen hin, die Blutung zu stillen. In einzelnen Fällen, z. B. bei Verletzung der Arteria pudenda beim Steinschnitt, hat man angerathen, wenn kalte Einspritzungen erfolglos sind, durch die Finger von Gehülfen einen mehrere Stunden anhaltenden Druck auf die spritzende Arterie ausüben zu lassen. Auch hat man für solche Fälle eigene Compressorien erfunden, wie Hesselbach für die Arteria epigast., Graefe, Bellocq für die Meningea media, Lotteri für die Intercostalis etc. (Siehe später).

3. Die Tamponade der Wunde ist bei rein arteriellen Blutungen nur ein Nothmittel, wenn die zur Unterbindung erforderlichen Apparate nicht

bei der Hand sind, und ist, wenn eine grössere Arterie verletzt ist, so rasch als möglich durch die Unterbindung derselben zu ersetzen.

4. Eine geeignete Lagerung des Gliedes, welche den arteriellen Blutstrom erschwert, ist in manchen Fällen, wo die Unterbindung unmöglich ist oder wegen der vielen Anastomosen erfolglos wäre, ein wirksames Mittel; so räth man an, bei Verletzung der Hohlhandbögen den Arm in die Höhe zu heben und in der senkrechten Richtung zu erhalten. Dieses Verfahren kann ich aus eigener Erfahrung sehr empfehlen.

5. Angestochene oder angeschnittene Arterien, aus welchen die Blutung viel schwerer steht, als aus ganz durchtrennten, müssen ganz durchschnitten und unterbunden werden.

6. Blutungen aus Knochenarterien werden am sichersten durch ein kleines Glüheisen gestillt, oft stehen sie nach einer kurz dauernden Verschliessung ihres Lumens mit dem Finger.

7. Die Ligatur der spritzenden Arterie. Unmittelbare oder isolirte Ligatur ist immer das sicherste Mittel und, wo sie möglich ist, allen anderen vorzuziehen. Man nimmt dieselbe entweder in der Wunde vor, oder wenn sie da unmöglich ist, oder wenn viele kleine Zweige einer grösseren Arterie bluten, unterbindet man den Hauptstamm über der Wunde (s. Ligatur der Arterien).

II. Capilläre Blutungen.

Capilläre oder parenchymatöse Blutungen werden unter gewöhnlichen Verhältnissen wohl nicht leicht durch die Menge des verlorenen Blutes gefährlich, sie hindern jedoch die Vereinigung von Wunden, die per primam intentionem heilen sollen. Bei Scorbutischen oder sogenannten Blutern kann jedoch die Blutung gefährlich werden.

Es begreift sich von selbst, dass, da selbst anatomisch keine scharfe Grenze zwischen den Capillaren und den feinsten Arterien und Venen aufzustellen ist, dies bei den sogen. parenchymatösen Blutungen noch weniger stattfinden kann, und dass hier überhaupt Blutungen aus kleineren Gefässen gemeint sind.

Sie charakterisiren sich dadurch, dass das Blut gleichmässig aus der Wundfläche quillt, ohne dass man ein Gefässlumen bemerkt. Die Mittel gegen capilläre Blutungen sind:

1. Bei Wunden, die vereinigt werden, ist eine genaue Vereinigung der Wundflächen und eine genaue Anlegung der blutigen oder unblutigen Naht das beste Mittel zur Verhütung der capillären Blutungen. Bei Lappenwunden, die erst gebildet werden, namentlich bei Lappenamputationen, verhindert man selbe durch eine zweckmässige Construction der Lappen und einen mässigen Druck von aussen.

2. Die Kälte, namentlich das Eiswasser, ist allen anderen Mitteln vorzuziehen, da sie fast in allen Fällen ausreicht, um capilläre Blutungen zu stillen, und die nachfolgende Vereinigung per primam intentionem nicht hindert.

3. Die Tamponade der Wunde bewirkt Coagulation des von der Charpie aufgesaugten Blutes und dadurch Verschliessung der Gefässlumina. Ganz gleich wirken die Volksmittel, das Auflegen von Spinnengeweben, Werg, Feuerschwamm u. dgl.

4. Die styptischen Mittel oder sogen. Haemostatica, wie Alumen, Gummikino, Aqua styptica, Aqua vulneraria Thedenii, Cuprum sulfuricum, die Mineralsäuren. Einzelne derselben wirken durch oberflächliche Schorfbildung, andere durch Beförderung der Coagulation, und es werden einige derselben noch hie und da angewendet. Das zuverlässigste unter allen diesen Mitteln ist das Eisenperchlorid; es hat jedoch den ausserordentlichen Nachtheil, dass es die Wunde mit einem schwarzen Schorfe bedeckt. Manches sehr gepriesene Mittel, z. B. die Aqua Binelli, Ergotin u. s. w., haben sich durch Versuche als unwirksam bewiesen; dasselbe habe ich von der so sehr gerühmten Aqua Pagliari erfahren.

5. Die Anwendung des Cauteriums, namentlich des Argenti nitrici oder des Glüheisens. Das Glüheisen ist das letzte Mittel; es muss jedoch, wenn es wirken soll, weissglühend sein und den Theilen nur nahe gebracht werden. Das roth- und schwarzglühende Eisen nimmt den erzeugten Schorf immer wieder mit sich weg.

Ausser der Anwendung der Kälte und der genauen Vereinigung sind alle angegebenen Mittel mit einer Heilung per primam intentionem nicht vereinbar, man muss sich also bei Wunden, wo man selbe erzielen will, hüten, etwas Anderes zur Blutstillung anzuwenden, als das Eiswasser.

Bei Operationen oder auch bei zufälligen Verwundungen wende ich folgendes Verfahren an: Ich lege einen in Eiswasser getauchten und gut ausgedrückten Schwamm auf die blutende Fläche, drücke ihn einige Secunden auf, hebe ihn dann schnell ab und dies wiederhole ich häufig, wobei die Blutung meist bald steht; es scheint der rasche Luftzutritt und der Druck die Gerinnung zu beschleunigen.

In einem Falle von Blutung aus den neugebildeten Gefässen einer Eitermembran am grossen Trochanter stillte ich die bedeutende Blutung dadurch, dass ich die ganze Membran mit der Scalpellklinge abstreifte, so dass die Fascie bloss lag.

III. Venöse Blutungen.

Man erkennt dieselben daran, dass das Blut eine dunklere Farbe hat und in gleichmässigem Strome in der Richtung von der Peripherie gegen das Herz zu stattfindet.

Diese allgemein angegebenen Erkennungszeichen sind jedoch nicht immer so sicher, denn

1. fliesst das Blut manchmal aus Arterien auch in continuirlichem Strom, wenn nämlich die Mündung des Gefässes durch ein schwaches Blutgerinnsel verdeckt und etwas zusammengezogen ist, man kann sich davon an allen Amputations-Wunden überzeugen; wenn man dieses Gerinnsel abwischt und das Lumen frei macht, dann spritzt erst die Arterie.

2. Die Richtung des Blutstromes von der Peripherie zum Centrum ist auch nicht für alle Fälle charakteristisch, indem auch aus den centralen Enden der Venen retrograde Blutungen vorkommen und andererseits auch die peripherischen Enden durchschnittener Arterien, wenn z. B. ein starker Collateral-Ast in das peripherische Stück einmündet, bluten können.

Die Bedeutung der venösen Blutungen ist sehr verschieden.

Kleine peripherische Venen stillen sich meistens von selbst.

Wo viele Anastomosen vorhanden sind, wie am Halse, da begegnen wir den extremsten Verschiedenheiten; oft ist die Blutung sehr schnell gestillt, manchmal aber ist sie äusserst schwierig zu stillen und kann, da immer frisches Blut in die Vene kommt, tödtlich werden.

Retrograde Blutungen können höchst gefährlich werden und zwar desto gefährlicher, je anämischer der Mensch ist. Aus den Venen des Samenstrangs sah ich Nachblutungen nach der Castration, die den Kranken bis zur Ohnmacht erschöpften.

Ganz grosse Venenstämme, welche das gesammte Blut eines Körperabschnittes dem Herzen zuführen, bieten die grösste Gefahr für den Körper, indem selbst die Blutstillungsmittel durch Thrombose die grösste Gefahr herbeiführen.

Roux beobachtete zuerst, dass die Unterbindung der Ven. femoralis über der Einmündung der Profunda eine Gangrän der ganzen Extremität herbeiführt. Ich kann diese Beobachtung bestätigen. Bei einem etwa 14jährigen Knaben, dem durch ein Kammrad Musculatur und Gefässe dicht unterhalb der Vasa profunda zerrissen wurden, habe ich vor 14 Jahren die Vena femoralis an der genannten Stelle unterbunden und nach 12 Stunden war die ganze linke untere Extremität ödematös und grün gefärbt; der Kranke fing rasch an zu deliriren und starb 16 Stunden nach der Unterbindung.

Wenn mir jetzt ein solcher Fall vorkäme, würde ich nach Roux's Vorschlage sofort die Exarticulation im Hüftgelenke vornehmen.

Blutstillungs-Mittel.

1. Bei kleinen Venenwunden, gleichviel ob sie einfach eingeschnitten oder ganz durchtrennt sind, macht man die Compression mit Binden,

wie beim Aderlass, oder mit Heftpflasterstreifen, oder, wo dies nicht angeht, mit dem Finger.

Vor mehreren Jahren habe ich bei der Spaltung eines Eiterganges in der Fovea suprasternalis die Vena jugularis anterior verletzt; die Blutung war sehr stark, stillte sich aber momentan, kehrte dann in kurzer Zeit wieder und zwar mit solcher Heftigkeit, dass der Kranke ohnmächtig vom Stuhle stürzte; es blieb mir nichts Anderes übrig, als durch 24 Stunden die Digital-Compression fortsetzen zu lassen, zwei Wärter wechselten immer mit dieser Manipulation ab. Der Erfolg war sehr günstig.

2. Bei grösseren Venen kann man am peripherischen Ende oder bei retrograder Blutung auch am Central-Ende die Ligatur wie bei Arterien anlegen.

Man fürchtet noch jetzt die Unterbindung der Venen viel zu sehr; die Phlebitis bleibt, wie ich dies bei vielen Unterbindungen, die ich machte, sah, blos auf die Unterbindungsstelle beschränkt und eine ausgebreitete Thrombose ist keine nothwendige Folge der Unterbindung. Ich unterbinde bei allen Castrationen die Venen des Samenstrangs und auch bei starken retrograden Blutungen die Venen grösserer Amputationsstümpfe; allerdings folgen manchmal den Ligaturen der Venen gefährliche Thrombose und Phlebitides, aber nicht nothwendig.

Bei angeschnittenen grösseren Venen, besonders wenn sie so tief liegen, dass eine äusserlich angebrachte dauernde Compression nicht ausführbar ist, kann man sich der seitlichen Ligatur bedienen (siehe später bei der Gefährlichkeit des Lufteintrittes in die Venen).

3. Bei Blutungen aus sehr grossen Venenstämmen, die man nicht als Ganzes unterbinden kann oder will, kann man, nach Langenbeck's Vorschlag, die Ligatur des entsprechenden Arterienstammes anwenden.

Langenbeck hatte ein günstiges Resultat.

B. Innere Blutungen.

So wollen wir diejenigen Blutungen nennen, welche aus tiefer gelegenen Organen nach aussen, oder in eine Körperhöhle, oder nach diesen beiden Stellen zugleich stattfinden; dahin gehören: die Blutungen bei penetrirenden Brustwunden, Blutungen aus der Nasenhöhle, aus der Gebärmutter, aus dem Mastdarm u. s. w. Wir werden dieselben an den betreffenden Orten näher abhandeln.

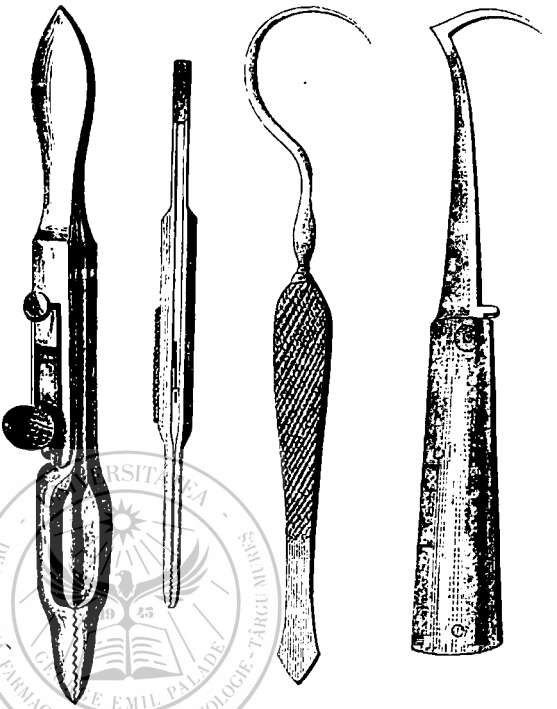
Ligatur der Arterien.

I. Ligatur getrennter Arterien in der Wunde.

Der Operationsbedarf ist folgender: Mehrere Sperrpincetten und doppelte oder einfache gewichste Zwirnfäden, erstere für grössere, letztere

für kleinere Arterien. Manche Chirurgen verwenden Seidenfäden, die jedoch ziemlich stark sein müssen.

Fig. 105. Fig. 106. Fig. 107. Fig. 108.



Unter den vielen Sperrpincetten sind die nach dem Charrière'schen Modell gemachten Schieberpincetten (Fig. 105)[1]), und zwar ist die ältere Modification, wo der eigentliche Schlusszapfen an der Aussenseite der Branche läuft und mit einem Knopf versehen ist, sicherer und leichter zu handhaben, als die andere Modification, bei welcher der Schlusszapfen an der Innenseite der Branche liegt (Fig. 106). Minder verlässig sind die durch einen federnden Haken verschliessbaren Fricke'schen Pincetten. Ueberflüssig ist die Charrière'sche Pincette mit gekreuzten Armen.

Unterbindungs- und Torsions-Pincetten werden fortwährend in Massen erfunden, es kann jedoch keine Pincette erfunden werden, die mehr leistet, als die Charrière'sche Sperrpincette in der Hand eines geschickten Chirurgen.

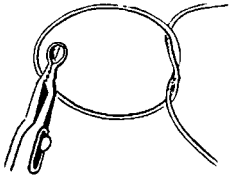
Die Arterienhaken, so wie die gezahnten Pincetten sind zu verwerfen; erstere sind ganz überflüssig, und wenn man sich nicht noch obendrein einer Pincette bedient, selbst gefährlich, weil man dann vom Lumen aus nur eine Wandung durchsticht und hervorzieht, wodurch die Ligatur möglicherweise nur an dem vorgezogenen Stück der Wandung zusammenschnürt, und das übrige Lumen offen lässt. Die bekanntesten unter den Haken sind: der Bromfield'sche (Fig. 107) und der Wollstein'sche (Fig. 108). Letzterer wurde von v. Textor mit einem Spitzendecker versehen. Die gezahnten Pincetten verwunden die Arterie unnütz. Das Fassen der Arterie in der Art, dass ein Arm in das Lumen der Arterie

[1]) Die in der Figur dargestellte ist eigentlich von Rust erfunden und war in Frankreich bis auf die neueste Zeit *Pince allemande* genannt.

eingeführt wird, während der andere von aussen die Arterienwandung fasst (Dessault), ist aus denselben Gründen verwerflich, aus welchen wir die Arterienhaken verworfen haben. Man kann die Arterie rein, allein zusammenschnüren, ohne von den sie umgebenden Theilen etwas mitzufassen, — unmittelbare, isolirte Ligatur; oder man fasst mehr weniger von den die Arterie umgebenden Theilen mit und schnürt diese Partie mit der Arterie zugleich zusammen — mittelbare Ligatur (*Ligature en masse* und Umstechung).

a) Isolirte Ligatur. Die Wunde wird gereinigt, der Operateur sucht das spritzende Gefäss auf und fasst es mit der Pincette in einem gegen die Längenachse stumpfen und wenn möglich rechten Winkel so, dass durch das Schliessen das Lumen des Gefässes ganz geschlossen und zwischen den Branchen der Pincette gesehen wird (Fig. 109). Das Mitfassen von Nerven muss sorgfältig vermieden und jede Arterie überhaupt so rein als möglich gefasst werden. Hat man mehrere Pincetten zur Hand, so werden dieselben alle nach einander an sämmtliche spritzende Gefässe angelegt und frei hängen gelassen, worauf man dann erst zum Anlegen der Fäden schreitet. Während dies geschieht, zieht ein Gehülfe die Arterie etwas hervor und stellt die Pincette wo möglich in einen rechten Winkel zur Wunde; es wird dadurch das Mitfassen der Pincettenarme in die Ligatur vermieden. Sollte man aber diese Stellung nicht erreichen, so kann der Gehülfe, während der Faden zusammengeschnürt wird, den Nagel eines Fingers über die Spitzen der Pincette legen, über welchen dann der Faden hinübergleitend nie die Pincette mitfassen kann. Man hat, um Letzteres zu verhüten, eigene Pincetten mit Spitzendecken angegeben (Assalini, Graefe), die sich jedoch nie einer Anwendung erfreuten; in neuester Zeit fertigt Luer in Paris Pincetten, über deren breiten, gefensterten Enden der Faden abgleitet; sie sind eben so überflüssig als alle Vorrichtungen, die man an den Pincetten angebracht hat, um den Ligaturfaden an ihnen zu befestigen.

Fig. 109.



Zur Unterbindung selbst führt man den Faden hinter der Pincette um die Arterie und schnürt selbe in einen doppelten Knoten, wobei man Acht haben muss, dass, wie bei der Knopfnaht, die Fäden in beiden Knoten parallel liegen. Der chirurgische Knoten (s. Knopfnaht) ist bei Ligaturen überflüssig.

Das eine Ende des Fadens schneidet man meist nahe am Knoten ab, das andere führt man auf dem kürzesten Wege zur Wunde heraus.

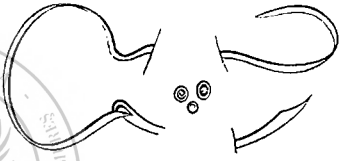
Wenn ein blutendes Gefäss nicht isolirt gefasst und hervorgezogen werden kann, weil es sich entweder zurückgezogen hat, oder weil sich Theile vorlegen, so fasst man mit einer Pincette sämmtliche Weichtheile,

aus welchen das Blut hervorkommt, und isolirt dann mit einer anderen Pincette das blutende Gefäss, oder man unterbindet gar die ganze gefasste Parthie von Weichtheilen.

b) Die Ligatur in Masse. Sie wird besonders am Samenstrange bei der Castration und an Netzsträngen, die bei der Herniotomie entfernt werden, angewendet und besteht in der Anlegung einer festen Ligatur um den ganzen Strang über der zu durchschneidenden Stelle.

c) Die Umstechung. Man wendet sie an, wenn man die Arterie nicht isoliren und hervorziehen kann, also besonders, wenn dieselbe durch vorhergehende Entzündung mit den umgebenden Weichtheilen fest verwachsen ist. Sie wird verschieden gemacht, je nachdem das getrennte Gefäss in der Mitte einer grösseren, z. B. Amputations-Wunde, oder nahe an der Haut liegt. Im ersteren Falle sticht man eine Heftnadel etwa 2—3 Linien von der Arterie entfernt und eben so weit unter derselben ein, lässt die Nadel einen Halbkreis in die Tiefe beschreiben und zieht den Faden nach; dasselbe thut man auf der zweiten Seite, nur sticht man die Nadel über der Arterie ein und unter ihr aus (Fig. 110). Manche nehmen 2 Nadeln, welche in die beiden Enden des Fadenbändchens eingefädelt werden. Eine überflüssige Complication.

Fig. 110.



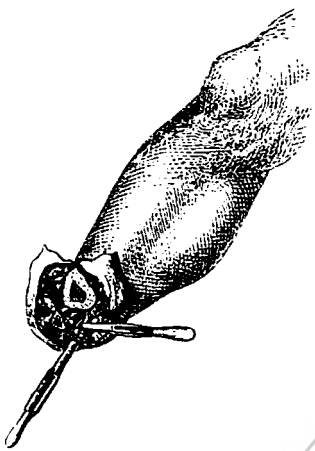
Liegt die Arterie nahe an der Oberfläche, so hat man empfohlen, durch die Haut an einer Seite der Arterie einzustechen, hinter ihr herum und an der anderen Seite herauszugehen und den Faden zusammenzuschnüren. Besser wäre in diesem Falle die Blosslegung und Unterbindung der Arterie.

Man hat eigene Umstechungsnadeln angegeben, nach der Kante gekrümmte Nadeln, wie Leber und Kern; allein sie sind entbehrlich. Die Unterbindung in Masse, noch mehr aber die Umstechung hat den Nachtheil, dass der Faden sehr lange Zeit nicht abgestossen wird, weil die Masse des Abgeschnürten zu gross ist, um den Faden schnell durcheitern zu lassen.

Ersatzmittel der Ligatur. Die Ligatur ist das sicherste Mittel arterielle Blutungen zu hemmen, jedoch hat der Umstand, dass die Fäden, wo sie liegen, Eiterung erzeugen, Veranlassung zur Angabe mehrerer Methoden gegeben, welche sie ersetzen und diesem Uebelstande abhelfen sollen. Diese Methoden gehören sämmtlich der neueren Zeit an; sie sind jedoch meistentheils verworfen; das einzige noch jetzt gebräuchliche Verfahren ist die Torsion. Diese beruht auf der Beobachtung, dass gequetschte und abgerissene Arterien nicht bluten, und besteht in der mehrmaligen Umdrehung der Arterie um ihre Achse. Sie wird auf zweierlei Art gemacht:

a) man fasst die Arterie mit der Pincette in der Richtung ihrer Längenachse und macht 5—6 Umdrehungen (einfache Torsion), oder *b*) man fasst die Arterie mit 2 Pincetten und dreht mit der unteren so lange, bis das gedrehte Stück abreisst; mit der anderen wird die Arterie fixirt und verhütet, dass sich die Drehungen längs des Gefässes fortpflanzen (doppelte Torsion, Fig. 111).

Fig. 111.

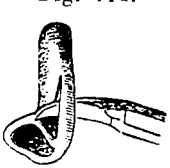


Die Torsion ist bei grösseren Arterien in ihrem Erfolge immer unsicher und die einfache Torsion bei diesen gar nicht anwendbar, weil sich die Drehungen am Gefäss fortpflanzen, und die Arterie in einer grösseren Länge von ihrer Umgebung getrennt wird, wodurch Eiterung längs des Gefässes entsteht. Gewöhnlich empfiehlt man die Torsion, wo es an Gehülfen mangelt; allein ist die Arterie einmal in der Pincette gefasst, so kann man der Ligatur schon etwas mehr Zeit widmen und der Operateur selbst sie ganz allein verrichten.

Man wendet jedoch die Torsion mit Vortheil an kleineren Arterien an, bei Operationen, deren Erfolg fast ganz von der Erzielung einer Vereinigung per primam intentionem abhängt, besonders also bei Transplantationen. Eine genaue Vereinigung der Theile macht dabei den Erfolg der Torsion desto sicherer.

Fast gar nicht in Gebrauch ist die Durchschlingung. Es sind 2 Methoden derselben bekannt: die einfache und die doppelte Durchschlingung. Die einfache Durchschlingung besteht darin, dass man die Arterien schräg abschneidet und das auf diese Weise gebildete spitzige Ende derselben durch einen in die entgegengesetzte Arterienwand gemachten kleinen Einschnitt mit einer Pincette durchzieht.

Fig. 112.



Die doppelte Durchschlingung (Fig. 112) wird gemacht, indem man durch beide Wände der abgeflachten Arterie einen kleinen Schnitt macht und das untere Ende der Arterie durch denselben durchzieht.

Beide Methoden der Durchschlingung sind zu umständlich und unsicher.

Das Zurückschieben der mittleren und inneren Arterienhaut (*Refoulement*). Man fasst die Arterie mit einer Pincette, deren Arme abgerundet sind, am abgeschnittenen Ende der Quere nach, hierauf mit einer zweiten Pincette etwas über der ersten und übt mit dieser einen so starken Druck aus, dass die inneren Arterienhäute zerreissen. Dann dreht man die erste Pincette um ihre Achse; dadurch wird die Arterie

um ihre Arme gewunden und die zweite Pincette etwas nach aufwärts geschoben und so die abgerissenen inneren Arterienhäute in das Lumen der Arterie gestopft. Diese Methode wird gegenwärtig nie mehr angewendet.

Die Zermalmung (*Mâchures*) der inneren Arterienhäute und die Acupunctur wurde hauptsächlich zur Obliteration von Arterien in der Continuität angewendet.

In neuester Zeit empfahl Simpson ein Verfahren, das er Acupressur nennt, welches die Nachtheile beseitigen soll, welche durch die Ligatur-Fäden in einer Wunde hervorgebracht werden. Es soll also dadurch die Möglichkeit einer Heilung per primam intentionem erleichtert werden. Es besteht in Folgendem: Lange dünne Stahlnadeln mit Köpfchen von Wachs oder Glas werden zweimal durch die Gewebe so hindurch gestochen, dass das mittlere Stück der Nadel die Arterie mehrere Linien weit von der Wunde auf der centralen Seite comprimirt; sollte der Druck der Nadel gegen die Haut nicht genügen, um das Arterienrohr zu comprimiren, so kann man noch um die Nadel herum einen Faden schlingen, wie bei der umschlungenen Naht. Am 2. oder 3. Tage soll die Nadel entfernt werden. Im Ganzen fällt dieses Verfahren mit der mittelbaren Compression der Arterien zusammen. Was die Technik betrifft, so fällt es ganz mit der Compression der Venen nach Velpeau bei Varicocele zusammen.

Dieses Verfahren wurde vielfach modificirt, so z. B. in der Weise, dass die Arterie nicht zwischen Haut und Nadel, sondern zwischen Nadel und einem unterliegenden Knochen comprimirt wird. Die übrigen Modificationen sind geradezu widersinnig. So grossen Lärm auch diese Operation machte, so ist sie jetzt beinahe ganz vergessen.

Acutorsion nennt Billroth eine von ihm erfundene Art blutende Arterien in der Wunde zu stillen, es soll eine Arterie an dem Lumen mittels einer Stecknadel rechtwinklig durchstochen, und die Nadel einige Male so gedreht werden, dass sie einen der Wundfläche parallelen Kreis beschreibt. Dadurch wird die Arterie durch Zusammendrehung geschlossen; damit die Nadel fest bleibt, wird die Spitze in die Weichtheile neben der Arterie eingestochen und nach 1—2 Tagen entfernt. Dieses Verfahren setzt eine offene Wundbehandlung voraus. Ich kann die Vorzüge dieses Verfahrens nicht einsehen.

Das Aufsehen, welches diese mitunter selbst gefährliche Spielerei gemacht hat, war der Grund einer Reihe von ähnlichen Erfindungen, wie: die Ansa haematostatica a tergo von Schmitz, die Arterioclausur von Neudörfer und der Drahtdruck (the wire compress) von Dix; wir können diese Verfahren alle übergehen. Der Zweck aller ist, das Abfallen (Durcheitern) der Ligatur zu verhindern. Die letztge-

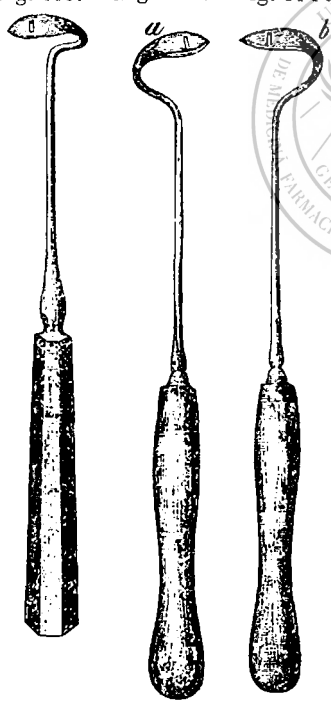
nannten Verfahren gehören ihrem Wesen nach in die Kategorie des Applatissement (siehe p. 127).

II. Ligatur der Arterie in der Continuität.

Diese Operation erfordert Blosslegung der Arterie[1]) an einer Stelle ihres Verlaufs. Ihr nächster Zweck ist dauernde Verschliessung der Arterie an der Stelle, wo sie zusammengeschnürt oder zusammengedrückt wurde. Sie wird grösstentheils nur an grösseren Arterien vorgenommen. Sie ist angezeigt:

1. Bei bedeutenden arteriellen Blutungen aus frischen oder nicht frischen Wunden, wo das blutende Lumen nicht gesehen, nicht erreicht werden kann, entweder weil die Auffindung wegen Zertrümmerung des Gefässes unmöglich ist, oder weil die Gewebe durch Ertzündungsproducte u. s. w. so unkenntlich wurden, dass die Auffindung der blutenden Mündung zu lange dauern, und der Kranke ein Opfer des Blutverlustes werden müsste.

Fig. 113. Fig. 114 *a*. Fig. 114 *b*.



2. Bei frischen Schnitt- oder Hiebwunden, wenn ein grosser Zweig einer Arterie so nahe am Hauptstamme abgetrennt ist, dass am Lumen keine Ligatur angelegt werden kann.

3. Wenn in einer frischen Wunde mehrere Zweige, die einzeln nicht unterbunden werden können, bluten, was häufig bei Schusswunden der Fall ist.

4. Bei Blutungen aus grösseren Arterien, die in zerfallenden, nicht exstirpirbaren Neubildungen liegen.

5. Bei parenchymatösen Blutungen in Folge ulceröser oder brandiger Zerstörung von Organen, welche von einer, höchstens zwei Arterien mit Blut versorgt werden.

6. Als Voract grösserer Operationen, bei denen man eine gefährliche Blutung aus einem Gefässe fürchtet und wo die Compression unmöglich ist; geschieht jetzt selten.

---

[1]) Tavignot hat in neuerer Zeit eine subcutane Ligatur der Arterie vorgeschlagen. Das Verfahren ist genau so, wie bei Ricord's subcutaner Venenunterbindung. Es blieb aber bisher beim Vorschlage. Ebenso dürfte es der percutanen Umstechung Middeldorpf's gehen.

7. Bei grossen Teleangiektasien, die nicht exstirpirbar sind.

8. Bei Aneurysmen unter den dort anzugebenden Bedingungen.

Instrumente. Ausser den gewöhnlichen Instrumenten für chirurgische Präparationen gebraucht man bei gewissen Arterien noch Aneurysmennadeln. Sonst bedient man sich zum Herumführen des Fadens einer geöhrten Knopfsonde. Die gebräuchlichste Aneurysmennadel ist die Dechamp'sche (Fig. 113), deren charakteristisches Merkmal, das sie von allen Aneurysmennadeln unterscheidet, darin besteht, dass der Haken unter einem rechten Winkel von dem Stiele abgeht: es bedarf also einer Achsendrehung, um den Haken hinter die Arterie zu führen[1]). Wattmann hat an dieser Nadel eine zweckmässige Abänderung machen lassen; W.'s Nadel ist nämlich von Silber, um nach Bedarf gebogen werden zu können, und der Haken geht vom Stiele unter stumpfem Winkel ab (Fig. 114 *a* u. *b*). Beides erleichtert die Handhabung der Nadel bei tiefer Lage der Arterie.

Ausführung der Operation.

Man kann sie, der leichteren Uebersicht wegen, in folgende drei Momente theilen: Blosslegung der Arterie, Isolirung derselben, Anlegung der Ligatur.

1. Die Blosslegung der Arterie besteht darin, dass die Haut und alle über der Arterie liegenden Schichten so weit durchschnitten werden, bis man letztere sieht oder fühlt. Der Hautschnitt wird jetzt meistentheils mit dem convexen Scalpell gemacht, indem man mittels Zeigefinger und Daumen die Haut in der Richtung des Schnittes spannt und zwischen den Fingern von aussen nach innen durchtrennt.

Aeltere Chirurgen haben eine Hautfalte erhoben, diese an der Basis durchstochen und nach dem Rande der Falte hin ausgeschnitten. Man durchschneidet auf diese Weise mehr Schichten mit Einem Male, aber man verfehlt auch leichter die Richtung der Arterie, was besonders bei oberflächlich liegenden Arterien wichtig ist.

Was die Richtung des Hautschnittes und die Durchtrennung der übrigen Schichten betrifft, so werden diese durch die Anatomie bestimmt.

Im Allgemeinen gelten folgende Regeln:

a) Der Hautschnitt soll bei oberflächlichen Arterien möglichst parallel mit der Richtung derselben laufen, bei tieferen soll er die Richtung der Arterie mehr oder weniger kreuzen.

Was die Grösse des Hautschnittes betrifft, so muss derselbe so gross gemacht werden, dass man den Boden der Wunde genau sehen, neben-

[1]) Die Anzahl der Aneurysmennadeln ist gross und alle haben den Haken in der Richtung des Stieles abgehend. Man hat auch complicirte Instrumente erfunden, welche das, allerdings oft schwierige, Herausziehen des Fadens erleichtern sollen; allein sie entsprechen ihrem Zwecke nicht und sind alle entbehrlich.

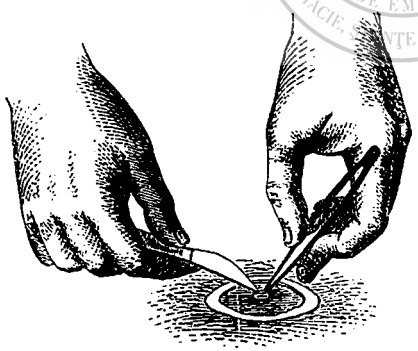
liegende Theile schützen und die Arterie leicht isoliren kann. Wenn mit dem Hautschnitt nicht zugleich Muskeln quer durchschnitten werden, so ist seine Länge in Betreff der Heilung gleichgültig.

b) Die Durchtrennung der übrigen Schichten soll, wo es nur immer thunlich ist, in Muskelzwischenräumen geschehen, und man soll sich auf das Durchschneiden von Aponeurosen und Bindegewebslagen beschränken. Muskeln und Sehnen durchschneide man nur dann quer, wenn man dadurch einer gefährlichen Verletzung ausweichen kann. In der Nähe des Gefässbündels müssen die Schnitte besonders seicht sein.

c) Sehr zweckmässig ist es, lockeres Bindegewebe mit dem Scalpellheft und Finger, oder diesem und einer gut abgerundeten Hohlsonde, oder mittels zweier anatomischer Pincetten zu zerreissen; dadurch hat man weniger Blutungen zu besorgen und entgeht leichter der Verletzung von Venen und kleinen Nerven. Man hat von diesem Verfahren gefährliche Eiterung gefürchtet, allein dies hat die Erfahrung sattsam widerlegt.

2. Isolirung der Arterie. Dieser Act beginnt von dem Momente, wo man die Arterie, wenn auch undeutlich, sieht oder fühlt. Er besteht in der Eröffnung der Gefässscheide und der Trennung der Arterie von den sie begleitenden Gebilden (einer oder zwei Venen und gewöhnlich einem grösseren Nerven). Grössere Venen, namentlich am Halse und von der Vena femoralis nach aufwärts, erheischen besondere Vorsicht und Zartheit.

Fig. 115.



Kleinere Arterien, wie die Brachialis, die Arterien des Vorderarmes, Unterschenkels u. s. w., haben stets 2 begleitende Venen, welche die Arterie rankenförmig umgeben oder parallel mit ihr laufen, immer aber die Arterie von 2 Seiten einschliessen.

Grössere Nerven unterscheiden sich durch den Mangel an Pulsation[1]) im Lebenden von den Ar-

[1]) Es ist ein alter Satz in der Chirurgie, dass man die Pulsation einer Arterie desto weniger fühle, je näher man ihr kommt, wenn dieselbe nicht gegen einen Knochen gedrückt werden kann.

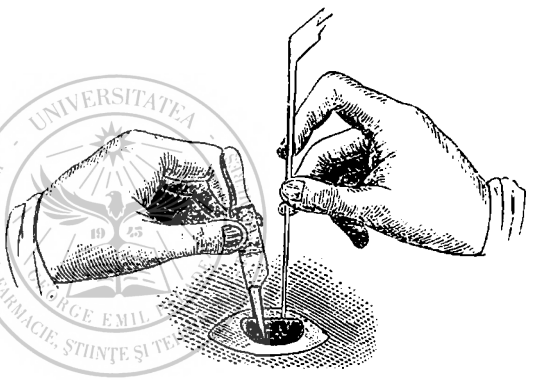
Bei Unterbindung einer Femoralis (i. J. 1848) in inguine hatte ich die Hautpun alles subcutane Bindegewebe bis auf die Fascia lata (processus falciformis) gespalten. Als ich nun die Fascie vor mir hatte und die Wunde durch Haken erweitern liess, fühlte ich plötzlich keine Pulsation mehr. Da mir die Fascie sehr gespannt vorkam, liess ich die stumpfen Haken entfernen und gleich fühlte ich die Pulsation wieder; ich wiederholte dieses Manöver einige Male und überzeugte mich und die Gehülfen,

terien, am Cadaver dadurch, dass sie runde, nicht plattzudrückende Stränge bilden.

Kleinere Nerven können mit der Arterie gefasst werden und sind schwer oder gar nicht zu isoliren; in solchen Fällen hat man gerathen, die Ligatur schnell und sehr fest zusammenzuziehen oder die Nerven zu durchschneiden.

Ueber die Art und Weise, wie die sogen. Gefässscheide zu eröffnen ist, herrschen verschiedene Meinungen: *a*) man soll die Gefässscheide so eröffnen, dass man einen Kegel des Bindegewebes mit der Pincette aufhebt und mit flach gehaltenem Bistouri abträgt (Fig. 115); oder *b*) man zerreisst die mit der Pincette erhobenen Bindegewebskegel mit der Spitze der schreibfederartig nahe am Schnabel gehaltenen Hohlsonde, indem man letztere parallel mit der Arterie hin- und herbewegt und so das Bindegewebe theils schabend, theils ziehend durchtrennt (Fig. 116); *c*) man zerreisst die Gefässscheide mit 2 anatomischen Pincetten, indem man die mit denselben gefassten Bindegewebskegel nach entgegengesetzten Seiten hinzieht. Das Reissen ist immer besser, weil es weniger Blutung gibt und die Gefahr der Verletzung eines grösseren Gefässes geringer ist. Die Arterie soll nicht mehr vom Bindegewebe entblösst werden, als nöthig ist, um die Ligatur leicht unter sie zu bringen.

Fig. 116.



Manche Chirurgen wollen die Arterie so rein wie möglich isoliren, weil der Faden desto schneller durchschneidet, je weniger Bindegewebe mitgefasst ist. Es darf jedoch nicht zu sehr übertrieben werden, da es Ungeübteren sehr leicht geschehen kann, dass sie die Arterie anstechen, wodurch eine, wenigstens sehr unangenehme, selbst gefährliche Blutung entstünde.

Bei kranken Arterienhäuten, die hart sind und gelblich marmorirt durchschimmern (Atheromatosis) muss möglichst viel Bindegewebe mit in die Ligatur gefasst werden.

Die eben beschriebene Isolirung der Arterie ist nur dann ausführbar, wenn die Gewebe, in denen operirt wird, normal beschaffen sind, und

dass das Spannen der Fascie, wobei diese vom Gefäss emporgehoben wurde, der Grund war, warum ich die Pulsation nicht fühlte. Vielleicht dürfte diese Beobachtung jenen von den älteren Chirurgen ausgesprochenen Satz erklären können.

wenn es Zeit und Umstände erlauben, die Blutung in der Operationswunde so zu stillen, dass man den Boden der Wunde genau sehen kann. Dies ist aber oft nicht möglich, besonders bei tiefen Arterien, bei etwa vorhandenen Varicositäten der kleinen Venen u. s. w., und man ist gezwungen, sich blos auf den Tastsinn zu verlassen. Fühlt man in einem solchen Falle die Arterie nicht oder nicht deutlich, so sucht man mit dem Finger einen, aus der Anatomie bekannten tiefen Anhaltspunkt auf, und durch diesen geleitet, durchtrennt man stumpf so viel von dem die Arterie deckenden Bindegewebe mit Finger und Scalpellheft oder Hohlsonde, bis dieselbe deutlich fühlbar ist und mit der Hohlsonde oder Aneurysmennadel umgangen werden kann.

3. Anlegung der Ligatur. Um den Faden hinter der Arterie herumzuführen, bedienen sich die meisten Chirurgen der Aneurysmennadel, meistens der Dechamp'schen oder einer Modification derselben. Andere führen bei oberflächlich gelegenen Arterien den Ligaturfaden mit einer schwach gekrümmten, geöhrten Knopfsonde herum, welche in der Furche der Hohlsonde geführt wird, mit der man die Arterie isolirt hat; nur bei tiefen Arterien wenden sie die Aneurysmennadel an.

Das Instrument, sei es Aneurysmennadel oder Hohlsonde, muss, nachdem die Arterie isolirt ist, am besten von der Venenseite aus hinter die Arterie gebracht und das daselbst befindliche Bindegewebe durch sanftes Hin- und Herbewegen schabend durchtrennt werden.

Gebraucht man die Aneurysmennadel, so kann man den Faden früher in das Oehr derselben bringen und ihn von der Wunde aus mit der Pincette hervorziehen; oder man bringt den Faden später von der Wunde aus in das Oehr. Letzteres ist bei tieferen Arterien schwieriger.

Der Ligaturfaden besteht aus zwei neben einander liegenden, mit Wachs bestrichenen Zwirnfäden. Bei kleinen Arterien kann man einen einfachen Faden nehmen[1]). Ist der Faden hinter der Arterie herumgeführt, so schürzt man denselben zu einem Knoten, wobei man Acht haben muss, dass die Fäden nicht gedreht werden, sondern parallel liegen (Fig. 117). Ist der erste Knoten fest zusammengezogen, so untersucht man mit dem Finger, ob die Arterie unter der Ligatur noch pulsirt: ist dies nicht der Fall, so schürzt man den zweiten Knoten ganz so, wie den ersten, zieht ihn fest zusammen, indem man die Enden des Fadens mit Daumen und Mittelfinger hält und mit den Zeigefingern in der Nähe des Knotens die Fäden anspannt (Fig. 118). Dann schneidet

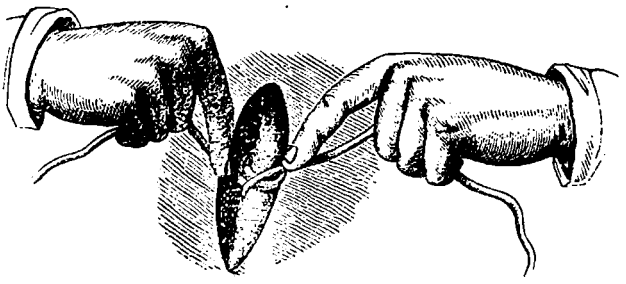
Fig. 117.



[1]) Ich wähle immer ungebleichten Hanfzwirn, er ist mindestens eben so gut als die beste Seide.

man einen Faden dicht am Knoten ab, den andern lässt man so lang, dass er, ohne angespannt zu sein, 1—1½ Zoll aus der Wunde herausragt, oder man lässt auch beide Enden gleich lang.

Fig. 118.



Hat man zu besorgen, dass während der Heilung durch irgend welche Umstände eine Zerrung an der Ligaturstelle stattfinden könnte, so ist es zu empfehlen, zwei Ligaturen im Abstande von mindestens ½ Zoll anzulegen und die Arterie zwischen den Ligaturfäden durchzuschneiden. Bei der Ligatur der Art. subcl. über der Clavicula werde ich dies künftig immer thun.

Hierauf schliesst man die Wunde so weit, als es die nothwendig eintretende Eiterung erlaubt. Der Heilungsvorgang der Wunde ist der einer reinen Schnittwunde, die zum Theil eitert. Ist der Hauptstamm eines Gliedes unterbunden, so entsteht ein Gefühl von Taubheit, die Temperatur des Gliedes sinkt anfangs und der Puls hört unterhalb der Ligaturstelle auf. Alle diese Erscheinungen verlieren sich am 4. oder 5. Tage, manchmal auch früher.

Nachbehandlung. Das operirte Glied wird so gelagert, dass die Arterie nicht gespannt sei; auch müssen alle Muskeln in Erschlaffung sein. (Also bei Extremitäten eine sanfte Beugung in den grossen Gelenken.)

Die Wunde selbst wird nach den allgemeinen Grundsätzen, die nach den Ansichten der verschiedenen Schulen variiren, behandelt.

Anfangs bekommt der Patient auf die Wunde mässig kalte Ueberschläge, um die Hyperämie in der Wunde zu mässigen und selbst eine Contraction der unterbundenen Arterie zu bewirken; später kommen schwach laue Fomentationen. Bei bedeutend niederer Temperatur des Gliedes umgibt man dasselbe mit warmen Tüchern, Flanell oder, wie Einige wollen, mit erwärmten Säckchen und aromatischen Kräutern etc. Eine totale Einwicklung einer Extremität ist überflüssig.

Viele Chirurgen halten eine Venaesection gleich nach der Operation oder im Verlaufe der Heilung für vortheilhaft. Bei der Ligatur grosser Gefässe ist sie auffallend nützlich.

Vorgang in der unterbundenen Arterie. Durch die Ligatur wird sowohl die innere als die mittlere Arterienhaut durchtrennt, beide krämpen sich gegen die Achse des Gefässes ein, die äussere Haut wird bis zur

völligen Verschliessung des Gefässes zusammengeschnürt und sie ist es, wo eine directe Verwachsung des Gefässlumens zuerst erfolgt. Da der Blutstrom durch die Ligatur aufgehoben wird, so gerinnt das Blut zunächst an den Trennungsrändern der beiden inneren Häute. Es bildet sich ein mit der Spitze gegen das Lumen gekehrter kegelförmiger Thrombus; und zwar, wie ich aus neueren Beobachtungen weiss, über und unter der Ligatur, wenn man in der Continuität unterbunden hat; allmälig setzen sich neue Gerinnsel an und das Gefäss wird manchmal bis zum nächsten Collateralast verstopft. Dies ist jedoch eine Ausnahme, in der Regel ist der Thrombus sehr klein und wenn die Arterie in späterer Zeit über und unter der Ligatur in grösserer Ausdehnung aufhört Blut zu führen, so geschieht dies durch Verengung und Verödung wie beim Ductus arteriosus Botalli. An der Unterbindungsstelle selbst entsteht Eiterung und der Faden schwärt durch, unmittelbar über und, wenn man in der Continuität unterbunden hat, auch unter der Unterbindungsstelle entstehen adhäsive Entzündung und Veränderungen am untersten Ende des Thrombus, wodurch das Gefäss definitiv geschlossen ist. Die Ligaturfäden fallen zwischen dem 8. und 26. Tage ab und werden entweder durch den Eiter herausgespült, oder sie folgen einem leisen Zuge. Man hüte sich jedoch, frühzeitig und bei einigem Widerstande einen kräftigeren Zug auszuüben. In seltenen Fällen hat man eine Einkapselung des Fadens in einer Schwiele beobachtet.

Hat man einen arteriellen Hauptstamm in der Continuität unterbunden, so schwindet gleich nach Anlegung der Ligatur an der peripheren Seite derselben der Puls (somit auch im Aneurysma, wenn deshalb operirt wurde). Früher oder später, manchmal schon nach einigen Stunden, kehrt der Puls wieder zurück, sobald das Blut auf Umwegen (Collateralcirculation) in den unterhalb der Ligatur gelegenen Theil gelangt. Ein sehr früh nach der Ligatur wiedergekehrter Puls verliert sich meist wieder von selbst und kehrt nicht wieder, bis die definitive Collateralcirculation eingetreten ist. Anfangs nehmen alle Zweige an der Collateralcirculation Theil, selbst die Vasa vasorum führen der Arterie ober und unter der Ligatur so viel Blut zu, dass das ganze Rohr mit Blut erfüllt ist; später wird die Collateralcirculation nur durch einige Zweige erhalten. Diese Zweige erweitern sich dann bedeutend, verdicken sich auch entsprechend und bilden die definitive Blutbahn.

Ueble Ereignisse. α) Die Nachblutungen aus dem unterbundenen Gefässe sind die wichtigsten und gefährlichsten. Sie entstehen entweder bald nach der Operation, wenn die mittlere Arterienhaut krank und der Ligaturfaden zu dünn und zu fest zusammengeschnürt war, oder sie kommen während der Eiterung selbst bei gesunder Beschaffenheit der Arterienhäute vor, wenn die Eiterung so bedeutend wird, dass auch der in der Arterie gebildete Thrombus und die Verwachsung der Arterie eitrig

schmilzt. Hat man in einem solchen Falle die gewöhnlichen Blutstillungsmittel fruchtlos angewendet, so muss man die Arterie höher oben unterbinden; wenn dies nicht angeht, muss amputirt werden, und ist dies nicht möglich, so ist leider der Kranke ein Opfer. Nachblutungen, welche tödten, wiederholen sich meistens vorher öfter und stillen sich oft bei eintretender Ohnmacht.

β) Heftiger Schmerz und Zuckungen können vom Mitfassen eines Nerven in die Ligatur herrühren. Sollten diese Zustände nicht leichteren Mitteln weichen, so müsste die Durchtrennung des Nerven vorgenommen werden.

γ) Brand an der Wunde bringt die Gefahr der Blutung durch das Fortschreiten desselben bis zur Arterie und muss nach den allgemeinen Regeln behandelt werden.

δ) Brand am Gliede ist Folge des nicht ausgebildeten Collateralkreislaufes oder Verstopfung der Collateraläste in Folge ausgebreiteter arterieller Thrombose. Ist die Gangrän total, so erheischt sie schleunige Amputation. Ist sie partiell (häufig Vorläufer der totalen), so wird sie nach den allgemeinen Regeln behandelt.

Die Häufigkeit und Gefährlichkeit der Nachblutungen ist grösser bei der Ligatur in der Continuität und hat eine Anzahl von Modificationen der Ligatur hervorgerufen, welche sämmtlich den Zweck haben, das Durcheitern der Arterie zu verhüten; allein theils die Erfahrung an Operirten, theils Experimente an Thieren haben bewiesen, dass alle diese Verfahren entweder ihren Zweck nicht erfüllen, oder sogar mehr Nachtheile mit sich bringen, als die eben beschriebene einfache Ligatur. Hierher gehören:

a) Die Anwendung animalischer Fäden, wie z. B. Seidenfäden, erweichte Darmsaiten, Gemsen-, Bocks- und Damhirschlederstreifen. In der neuesten Zeit hat Dr. Waag in Amerika die Nerven von Damhirschen, Hirschen und Rindern angewendet und Heilung ohne Eiterung bewirkt. Hier liegt die gewiss irrthümliche Ansicht zu Grunde, dass diese Fäden entweder als animalische Stoffe resorbirt oder leichter eingekapselt werden.

Lister hat in neuester Zeit den Catgut empfohlen. Es sind dies Darmsaitenfäden (vom Dünndarm des Schafs), die 2 Monate in einer Carbolölemulsion aufbewahrt wurden. Diese Fäden sollen keine Eiterung bewirken und sich im Gewebe allmälig auflösen und diffundiren. Dass diese Ligaturfäden oft unmerklich verschwinden, ist richtig, dass sie aber keine Eiterung bewirken, ist unrichtig.

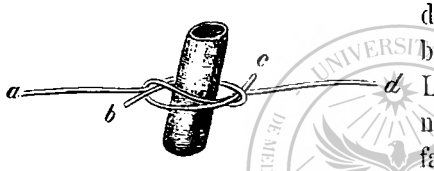
b) Das Anlegen mehrerer Fäden, deren 1—2 nicht zusammengeschnürt werden, sondern in Reserve bleiben, um für den Fall, dass eine Blutung eintritt, zusammengezogen zu werden (sogen. Nothschlingen).

c) Die temporäre Ligatur beruht auf den Experimenten von Jones, denen zu Folge sich die Arterie schliesst, wenn man sie mittels einiger

Ligaturen fest zusammenschnürt und dieselben gleich wieder entfernt, wodurch die innere und mittlere Arterienhaut durchtrennt wird. Auch dieses Verfahren hat mehrere Varianten, so z. B. hat man die Ligatur 4—7 Stunden oder 3—4 Tage liegen lassen und dann entfernt, oder man hat den Faden blos zusammengedreht, um ihn leichter entfernen zu können. Hierzu waren einige Instrumente erfunden worden (Graefe's Ligaturstäbchen, Walther's Röhrchen).

d) Mattei in Bastia hat sowohl für blutende Arterien in einer Wunde, als auch für die Ligatur in der Continuität eine neue (temporäre) Ligatur angegeben, welche zu jeder Zeit durch einen leichten Zug an beiden Fadenenden entfernt werden kann. Für die Ligatur in der Continuität werden zwei in der Mitte zusammengelegte Fäden, einer über, einer unter die Arterie gelegt, so dass die Fadenenden des einen der Schlinge des andern entsprechen, und nun werden je 2 Fadenenden in die entsprechende Schlinge gesteckt und der Knoten zusammengezogen.

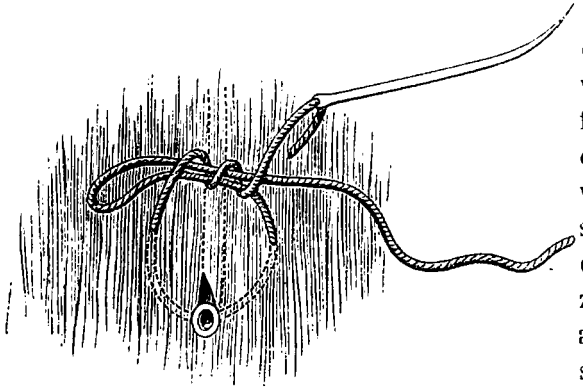
Fig. 119.



Die Fäden *b* und *c* (Fig. 119) werden kurz abgeschnitten, *a* und *d* bleiben lang; wenn man dann die Ligatur entfernen will, so zieht man nur an beiden Enden an. Das Verfahren bei blutenden Arterien ist dem Sinne nach dasselbe, nur in der Schürzung des Knotens ist einiger Unterschied. Dieses Verfahren ist, seinem therapeutischen Werthe nach, ganz gleich der temporären Ligatur. Der Form nach gleicht sie ganz der subcutanen Ligatur bei Varicocele nach Ricord.

A. Ogston hat in neuester Zeit eine neue Methode zur Blutstillung angegeben, es ist eine Art temporärer Umstechung. Ein gewichster Seidenfaden wird mit einer krummen Nadel $^1/_4$" oberhalb und seitlich vom

Fig. 120.



Gefässlumen eingestochen, unter dem Gefäss durchgeführt und ebenso weit oberhalb der Gefässmündung ausgestochen. Der Knoten wird, wie Fig. 120 zeigt, geschürzt, es ist eigentlich eine Schleife. Den kurzen Faden kann man an der Wunde kurz abschneiden, wenn man am langen Fadenende zieht, löst sich der Knoten, und der Faden kann ausgezogen werden.

Abgesehen davon, dass dies Verfahren einer Massen-Ligatur eigentlich Umstechung ist und also alle Nachtheile dieser besitzt, ist selbst der Knoten weit weniger sinnreich, als der Mattei's.

Fleet-Speir (New-York) hat einen eigenen Arterienécraseur erfunden, ein ebenso complicirtes als unnützes und unsicheres Instrument.

e) Das Plattdrücken der Arterie (*Applatissement*) beruht auf der Ansicht, dass die innere Gefässhaut sich für adhäsive Entzündung sehr eigne. Es ist vorzugsweise durch Scarpa zu grossem Ansehen gekommen und besteht darin, dass die Arterie mittels eines hinter derselben herumgehenden breiten Fadens an einen Leinwand- oder Holzcylinder von der Dicke des Gefässes angedrückt wird. Auch dieses Scarpa'sche Verfahren hat mehrere unwesentliche Modificationen erlitten.

f) In der schliesslichen Wirkung dem Plattdrücken der Arterien gleichkommend ist das Middeldorpf'sche Verfahren, das er percutane Umstechung der Arterien in der Continuität nennt. In der Nähe einer blutenden Wunde (bei arteriellen Blutungen oberhalb der Wunde) sticht man eine krumme Nadel neben der Arterie in die Haut, hinter der Arterie herum und an der anderen Seite derselben wieder heraus, denselben Weg macht der in der Nadel befindliche Faden. Die bei der Haut vorstehenden Fadenenden werden über einem Röllchen geknüpft; nach einigen Tagen kann die Schlinge abgenommen werden.

Es versteht sich von selbst, dass die betreffende Arterie oberflächlich liegen muss, sonst ist ein wirksamer Druck nicht auszuüben und man hat keine rechte Sicherheit darüber, in welcher Tiefe man die Nadel herumführt.

Ich muss gestehen, dass ich mir keinen Fall vorstellen kann, in welchem dieses Verfahren einen besonderen Vortheil bringen sollte.

g) Die unmittelbare Compression. Durch diese wollte man nach Blosslegung der Arterie zweierlei Zwecke erreichen, entweder wollte man die Arterie durchgängig erhalten, wie bei dem Verfahren von Dechamp, Bujalsky u. s. w., oder man wollte, um die Erweiterung der Collateraläste zu befördern, die Arterie allmälig zur dauernden Verschliessung bringen, wie durch Assalini's und Köhler's Aderpressen; diesen letzteren Zweck wollte man auch durch eine successive zusammenziehende Fadenschlinge bewirken, welche, wie die Aderpressen, bevor noch Eiterung eintreten konnte, entfernt werden sollte.

h) Ausserdem hat Thierry die Torsion auf die Arterie in der Continuität anwenden wollen, indem er mit der Aneurysmennadel die Arterie einige Male umdrehte. Ein ganz gefährliches Unternehmen.

Unterbindung der Arterien im Speciellen.

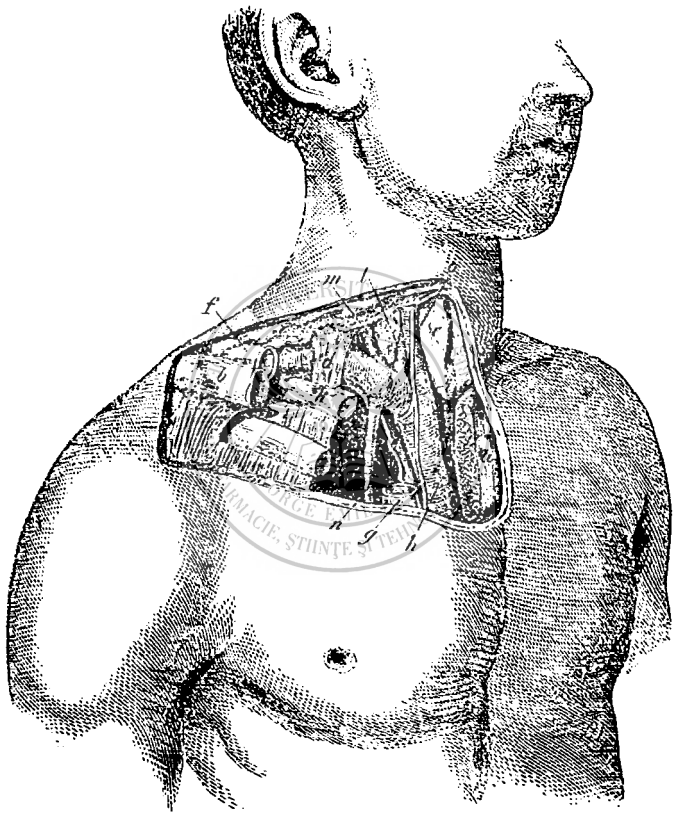
Wir wollen die einzelnen Arterien von ihrem Ursprunge nach der Oberfläche hin verfolgen.

A. Oberes Aortensystem.

Arteria anonyma, Truncus brachio-cephalicus und Subclavia innerhalb der MM. scaleni.

Fig. 121 zeigt die Lage der Arteria anonyma und subclavia zur Pleura. Es ist das rechte Schlüsselbein (dessen innere Hälfte) sammt einem Stück des Manubrium sterni durchsägt; auch ist die erste und zweite Rippe durchtrennt. Die durchtrennten Stücke sammt der Pleura und Lunge entfernt.

Fig. 121.



a. Sternum,
b. Clavicula,
c. Schilddrüse,
d. Scalenus anticus,
e. Pleura,
f. Vena subclavia,
g. Vena cava superior,
h. Arteria anonyma,
i. Carotis communis,
k. Subclavia,
l. Arteria thyreoidea inter.,
m. Arteria vertebralis,
n. Arteria mammaria interna,
o. Nervus vagus, von welchem der Nervus laryngeus recurrens abgehend die Subclavia umschlingt.

Anatomie. Die eben genannten Arterien liegen so nahe bei einander, dass es, theils des besseren Verständnisses wegen, theils um Wiederholungen

zu vermeiden, vortheilhafter ist, die Topographie beider Arterien zugleich abzuhandeln.

Das Bereich dieser genannten Arterien ist die Fovea supra-sternalis und die Gegend der beiden Köpfe des Sternocleido-Mastoideus.

Nach Hinwegnahme der Haut erscheint das Platysma myoides, das schon am Sterno-Mastoideus und somit auch in der Fovea supra-sternalis als solches fehlt. Gegen den äusseren Rand des Cleido-Mastoideus sieht man einige Ausläufer der Nervi supra-claviculares und das Ende der Vena jugularis externa. Nimmt man das Platysma weg (am besten von aussen her, wo noch Muskelfasern sind; innen ist die Fortsetzung des Platysma, die Fascia superficialis, mit der Lamina superior fasciae cervicalis zu eng verbunden), so sieht man die Lamina superfic. fasciae cervicalis, die über die Fovea supra-sternalis weg an die Aussenfläche des Musculus sternocleido-mastoideus und die vordere Fläche des Sternums geht. Nimmt man diese Fascie weg, so sieht man in der Fovea supra-sternalis etwas Fett und in demselben ganz unten am Rande des Manubrium sterni eine querlaufende kurze Vene, Verbindungszweig der beiden Venae jugulares anteriores, welche von oben kommend, in der Regel über dem Brustschlüsselbeingelenke sich nach aussen herumbiegen und oft als federspuldickes Gefäss längs der Clavicula bis gegen die Vena jugularis externa oder subclavia, wo sie einmünden, verlaufen. Man sieht dieses Gefäss sogleich, wenn man die beiden Köpfe des Musculus sternocleido-mastoideus abtrennt.

Hat man die Köpfe des Musculus sternocleido-mastoideus abgelöst, das lockere Bindegewebe hinter ihnen und die Vena jugularis anterior weggenommen, so sieht man die Fascia media colli, eine sehr straffe fibröse Haut, welche sich in der Fovea supra-sternalis an dem Ligamentum interclaviculare und nach aussen am hinteren Rande der Clavicula festsetzt.

Spaltet man diese Fascie wo immer und löst sie ab, so sieht man nach innen den Musculus sterno-hyoideus und den von ihm bedeckten sterno-thyreoideus, der etwas über den äusseren Rand des ersteren hervorragt. Nimmt man diese Muskeln hinweg, so sieht man mehr nach aussen im Bereich des Sternocleido-Mastoideus die sehr breite Vena jugularis interna (ihre Zusammenmündung mit der Vena subclavia) und einen Theil der Vena anonyma dextra. Fast quer in der Fovea supra-sternalis sieht man blau durchscheinen die Vena anonyma sinistra, nur wenig, oft gar nicht über den Rand des Sternums erhoben. In die obere Wand dieser letzteren Vene münden drei, oft auch mehrere ziemlich starke Venen senkrecht ein (Plex. ven. infrathyreoideus in der Regel aus einer Media und zwei Laterales bestehend. Sie sind von lockerem, fettreichem Bindegewebe umgeben. Ferner sieht man in der Mitte die Trachea und den linkerseits etwas vorstehenden Oesophagus, schief nach rechts und oben über den unteren Theil der Trachea den Truncus brachio-cephalicus verlaufen, der besonders bei stärkerer Rückwärtsneigung des Kopfes und Herabziehen der Schulter mehr hervortritt. Zur Seite der Trachea sieht man beiderseits den Nervus laryngeus recurrens mit seinen Aesten emporgehen.

Der Hauptstamm des Nervus vagus geht an der Aussenseite der Carotis herab und vor der Theilungsstelle der Arteria anonyma in den hinteren Mittelfellraum.

Unter dieser Theilungsstelle schlingt sich der Nervus recurrens herum, der linke Vagus geht vor dem Bogen der Aorta zwischen diesem und der Vena ano-

nyma hin in den hinteren Mittelfellraum; der Nervus recurrens, der links zwischen Trachea und Oesophagus hinauf läuft, umschlingt an dieser Seite den Bogen der Aorta und ist deshalb etwas länger. Die Arteria subclavia, welche rechts vom Truncus anonymus, links vom Bogen der Aorta entspringt, geht schräg nach aussen und oben, um hinter dem Scalenus anticus in die Regio superclavicularis (Trigonum cervicale inferius) zu gelangen. In der kurzen Strecke von ihrem Ursprunge bis zum Durchtritt zwischen den MM. scalenus anticus und medius gibt diese kurze Arterie folgende Zweige ab:

Von ihrer Vorderseite:
die Arteria mammaria interna.

Von ihrer oberen Seite:
a) die Vertebralis,
b) den Truncus thyreo-cervicalis.

Von ihrer Hinterseite:
den Truncus costo-cervicalis.

Zwischen den Scalenis oder kurz nach ihrem Austritte gibt sie die Arteria transversa colli ab. Schon dieser vielen Aeste wegen, welche die kaum 1″ lange rechte Arterie abgibt, eignet sie sich für die Unterbindung sehr wenig.

Zwischen dem Musculus scalenus anticus, der Trachea und der ersten Rippe bleibt ein freier Raum, den die Lugenspitze mit der dieselbe kuppelförmig deckenden Costalpleura einnimmt; auf dieser Kuppel ruhen zum Theil die Arteria anonyma, dann die Arteria subclavia mit ihren ersten Zweigen und der Nervus recurrens, links noch der Ductus thoracicus, der über den Bogen der Aorta sich nach vorn krümmt. Etwas nach aussen von der Arteria subclavia und mehr nach vorn liegt der Nervus phrenicus, der in den vorderen Mittelfellraum zieht; hinter ihm liegt der Nervus sympathicus mit seinem unteren Halsganglion. Diese anatomische Lage macht einerseits die Ligatur der Arteria subclavia an der Trachealseite des Scalenus anticus äusserst gefahrvoll und andererseits macht die Anzahl grösstentheils mächtiger Artererienäste, die von ihr entspringen, wegen verhinderter oder wenigstens sehr unsicherer Thrombusbildung diese Arterie ganz ungeeignet zur Ligatur. Wir glauben nicht zu irren, wenn wir diese Ligatur als operatives Wagestück hinstellen, das kaum Hoffnung auf das Gelingen zulässt.

Anomalien. Die Arteria anonyma ist manchmal sehr kurz, manchmal gibt sie bei gewöhnlicher Länge einen der Aeste der Subclavia ab. Manchmal entspringt aus ihr die Arteria thyreoidea ima. Die rechte Subclavia entspringt in äusserst seltenen Fällen aus dem Ende des Bogens der Aorta und geht hinter der Speiseröhre nach der rechten Seite.

Im Ganzen sind die Anomalien beider Arterien sehr selten.

Unterbindung der Anonyma.

Lagerung des Patienten. Der Kranke sitzt; weniger vortheilhaft ist die Lage im Bett mit erhöhtem Oberkörper; der Kopf des Kranken ist etwas nach rückwärts angespannt.

Der Operateur steht im ersten Falle (wenn Patient sitzt) vor, wenn er liegt, an der rechten Seite desselben.

Die Arteria anonyma soll 7 Mal unterbunden worden sein von Mott, Graefe, Arendt, Hall, Bujalsky, Bload, Lizars, jedes Mal mit tödtlichem Ausgange, wie es wohl auch kaum anders zu erwarten ist.

Die bekannten Methoden, deren viele blos vom Leichnam hergenommen sind, sind folgende:

α) Ein einfacher schräger Schnitt (von Graefe) längs des inneren Randes vom Musculus sternocleido-mastoideus, der 2 Zoll über der Insertion des Sterno-Mastoideus beginnt und noch unter dieser Stelle am Manubrium sterni ½ Zoll fortgeführt wird. Man durchtrennt zuerst die Haut, Platysma und Lamina superficialis fasciae colli, dann die Lamina media. Dann dringt man mit dem Finger zwischen Sterno-Mastoideus und Sterno-Hyoideus ein und trennt mit diesem und dem Scalpellhefte das Bindegewebe, legt die Carotis communis bloss, geht an ihr abwärts, lässt den Kopf stark rückwärts beugen und umgeht die Arteria anonyma mit dem Finger, dann mit der Aneurysma-Nadel (Graefe legte sein Ligaturstäbchen an).

β) Querschnitt (Manec). Bei stark rückwärts gebogenem Kopfe geht der Schnitt 3″ lang von der Mitte der Fovea supra-sternalis nach der rechten Schulter, beide Köpfe des Sternocleido-Mastoideus, so wie Sterno-Hyoideus, Sterno-Thyreoideus, werden durchtrennt und die Arterie mit vieler Vorsicht hinter den Venis anonymis aufgesucht.

γ) Senkrechter Schnitt (Dietrich), von der Mitte des concaven Randes des Manubrium sterni senkrecht aufwärts der Mittellinie entsprechend. Man durchtrennt Haut, Fascia superficialis, Lamina superficialis fasciae cervicalis, weicht jetzt der Vena jugularis anterior aus, spaltet die Fascia media colli genau zwischen den beiden Musc. sternohyoideis, kommt auf die Trachea (vorsichtig, wegen der VV. thyreoideae) und von da abwärts auf die Anonyma.

δ) Lappenschnitt (Mott in New-York). Der Querschnitt beginnt etwas über und auswärts des Sternal-Endes der Clavicula und geht bis zur Mitte der Fovea supra-sternalis, von da der schräg aufsteigende Schnitt längs des Randes vom Musc. sternocleido-mastoideus. Der so gebildete Lappen wird lospräparirt und sammt dem abgeschnittenen Sterno-Mastoideus nach aussen und oben geschlagen, die tieferen Schichten sorgfältig durchtrennt und die Arterie blossgelegt.

Dies sind die Hauptmethoden. Die anderen sind theils nur unwichtige Variationen von den beschriebenen, theils, wie die Methode von King, widersinnig. Nach dieser Methode soll der Schnitt an der linken Seite geführt werden.

Unter allen den beschriebenen Methoden ist die einfachste und praktischeste die erste (Schrägschnitt, Graefe'sche). Ich glaube jedoch nicht, dass sich Jemand zu dieser Operation jetzt mehr entschliessen wird.

Unterbindung der Arteria subclavia an der Trachealseite des Scalenus anticus und zwischen beiden Scalenis.

Schon oben wurde erwähnt, dass der Unterbindung dieses und des vorhin beschriebenen Gefässes, sowohl anatomisch, als chirurgisch, fast unübersteigliche Hindernisse im Wege liegen; die Möglichkeit der Verletzung der wichtigsten Theile, wie der Vena jugularis an ihrer breitesten Stelle (welche Verletzung augenblicklichen Tod herbeiführen kann), die des Nervus phrenicus, recurrens vagi, der Pleura, sind viel zu grosse Gefahren und für eine hinreichende Thrombusbildung, besonders in der sehr kurzen rechten Subclavia, ist kaum eine Aussicht.

1. Für die Unterbindung und Aufsuchung der Arteria subclavia innerhalb der Scaleni könnten alle bei der Unterbindung der Anonyma angeführten Schnitte gelten, und zwar wäre der zuerst angeführte schräge Schnitt der beste, nur mit der Modification, dass man innerhalb der longitudinalen Wunde die Insertion des Sterno-Mastoideus abschneidet. Es wird gerathen, die Arterie hervorzuziehen, um die Ligatur an ihrer innersten Seite, bevor sie noch einen Zweig abgibt, anlegen zu können.

2. Für die Aufsuchung der Arteria subclavia zwischen beiden MM scalenis gibt es nur einen einzigen Schnitt, welcher bei möglichst geringer Verwundung doch so viel Raum gewährt, dass man mehr weniger bequem und sicher operiren kann, nämlich den Querschnitt, welcher vom Sternalende der Clavicula etwa $2^1/_2$ Zoll auswärts geführt wird.

Nach Durchtrennung der Haut und des Platysma myoides durchschneidet man vorsichtig den Clavicularkopf des Sternocleido-Mastoideus auf der Hohlsonde, die man jedoch sehr vorsichtig dicht an der hinteren Fläche des Muskels herumführt, um nicht den querlaufenden Theil der Vena jugularis anterior zu verletzen. Die Vena jugularis externa lässt man dann nach innen ziehen und durchtrennt den Musc. scalenus anticus, dies ist unstreitig der gefährlichste Theil der Operation. Einige wollen; man solle ihn nahe an der Rippe durchtrennen; hier läuft man aber Gefahr, ausser dem Nervus phrenicus noch die Arteria mammaria interna an ihrem Ursprunge zu durchschneiden, und es wäre daher gerathener, den Muskel $^1/_2$ Zoll über der Rippe zu durchschneiden. Am gerathensten dürfte es sein, den Muskel nicht vollständig zu durchtrennen, so dass mit dem Nervus phrenicus auch einige Muskelfasern undurchschnitten bleiben; man gewinnt dadurch gerade so viel Raum, um die Arterie umgehen und unterbinden zu können.

An dieser Stelle soll die Arterie von Dupuytren unterbunden worden sein.

Arteria vertebralis.

Die Operationsweisen an dieser Arterie zwischen Atlas und Hinterhaupt sind blos am Cadaver einstudirt. Wir finden, ausser Verwundung, auch keine Indication dafür.

Die wenigen Fälle von Aneurysmen der Arteria vertebralis von Nunciante Ippolito, Möbus und South hätten die Unterbindung der Vertebralis vor ihrem Eintritt in den Wirbelkanal erfordert.

Der zweite Fall heilte durch die Valsalva'sche Behandlung; beim dritten Falle (South) wurde die Carotis communis unterbunden, nach 14 Tagen trat Berstung des Aneurysma in die Trachea ein; erst bei der Section wurde das Aneurysma eruirt.

Arteria mammaria interna.

Diese Arterie mag wohl selten Gegenstand der Unterbindung sein, seit Stich-Duelle selten geworden sind.

Anatomie. Sie läuft von ihrem Ursprung aus der Subclavia anfangs nach aussen, hinter der Vena subclavia, bis hinter die Articulatio sterno-clavicularis, dann an der Hinterfläche der Rippenknorpel. Im dritten und vierten Intercostalraume ist die Arteria mammaria vom Triangularis sterni bedeckt. Die rechte Arteria mammaria liegt bis zu der Stelle, wo sie der Musculus triangularis bedeckt, vor dem vorderen Rande der rechten Lunge, die linke nur eine kurze Strecke vor dem gleichen Rande der linken Lunge, weiter unten vor dem Cavum mediastini anterius und dem Herzbeutel. Zwischen dem sechsten Rippenknorpel und dem Processus xyphoideus endigt ihr Stamm durch die Spaltung in die Arteria musculo-phrenica und Epigastrica superior. Sie ist von zwei Venen begleitet.

Varietäten. Diese Arterie kommt in seltenen Fällen von Truncus thyreocervicalis, Arcus aortae, Anonyma, auch aus der Axillaris.

Der Kranke liegt horizontal auf dem Rücken, der Operateur stellt sich an die kranke Seite.

Der zuverlässigste Schnitt ist ein Querschnitt in der Mitte eines Zwischenrippenraumes, einige Linien einwärts vom Seitenrande des Sternums beginnend, 2 Zoll lang nach aussen geführt.

Man durchtrennt mit dem Scalpell die Haut, den Musculus pectoralis major und den Intercostalis internus, dann das Zellgewebe mit Pincette und Hohlsonde, isolirt so die Arterie von ihren zwei Venen und legt die Ligatur an.

Weniger zweckmässig ist ein schräger Schnitt, vom oberen Rande der unterliegenden Rippe schief nach aussen und etwas nach oben gegen den unteren Rand der obenliegenden Rippe. Ganz verwerflich ist der

senkrechte Schnitt parallel mit der Arterie, indem er die Arterie sehr leicht verfehlt.

Thyreoidea inferior.

Die Unterbindung dieser Arterie wurde behufs der Atrophirung der Schilddrüse vorgeschlagen und soll von Kittel und Kern als Voract der totalen Exstirpation der Schilddrüse wirklich ausgeführt worden sein.

Die Operation selbst wird gerade so gemacht, wie die Unterbindung der Carotis communis, nur kann man, um mehr Raum zu gewinnen, längs der Clavicula einen Querschnitt führen, welcher auch den Sterno-Mastoideus an seinem Ursprunge abtrennt. Wenn man die Arteria carotis communis blossgelegt hat, so zieht man sie nach aussen und findet auf der Wirbelsäule die knieförmige Beugung der Arterie. Man muss letztere mit Pincette und Hohlsonde sehr rein blosslegen, damit man nicht den Nervus sympathicus, dessen unterstes Halsganglion auf der knieförmigen Beugung der Arterie liegt, mit in die Ligatur fasse.

Carotis communis.

Fig. 122 zeigt das Verhältniss der Carotis communis zur Fascia media colli und zur Vena jugularis.

Haut und Platysma sind weggenommen, der Sterno-Mastoideus ist vom Sternum abgetrennt und zurückgeschlagen, der Cleido-Mastoideus noch angeheftet, Fascia media colli der Länge nach gespalten; ebenso ist die von der genannten Fascie gebildete Scheide des Omohyoideus geöffnet.

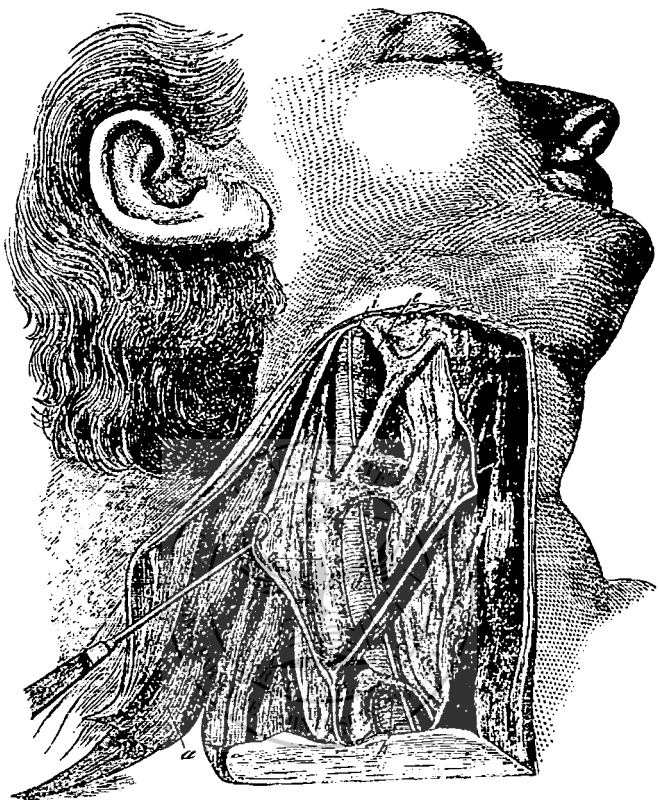
Anatomie.

Die Carotis communis geht von der Gegend des Brustschlüsselbeingelenkes an der Seite des Halses, nach oben zu ein wenig divergirend, zum oberen Rande des Schildknorpels empor, wo sie sich gewöhnlich in ihre beiden Aeste, die Carotis externa (vorderer Zweig) und Carotis interna (hinterer Zweig), theilt, ohne an dieser ganzen Strecke einen Ast abzugeben. Bei Weibern und Kindern beiderlei Geschlechtes liegt diese Theilung relativ etwas tiefer, beiläufig auf der Mitte des Knorpels. Die linke reicht um die Länge des Truncus brachio-cephalicus tiefer herab, indem sie unmittelbar aus dem Bogen der Aorta entspringt.

Bei der äusseren Besichtigung der Vordergegend des Halses eines aufrecht stehenden, mit dem Gesichte nach vorn gerichteten, nicht fetten Individuums bemerkt man zwei, vom vorderen Rande des Sternocleido-Mastoideus gebildete, vorspringende Linien, die von dem oberen Rande des Sternums nach dem Processus mastoideus ziehen (Eminentia sterno-mastoidea). Die Richtung dieser Linie kreuzt sich beiderseits mit der Richtung der Carotis, insofern die Eminentia sterno-mastoidea etwas schräger nach aussen und hinten läuft, die Arterie beinahe in einer verticalen Richtung. Es ragt aber dennoch die Arterie

im nicht präparirten Zustande nicht über den vorderen Rand des Sternocleido-Mastoideus hervor (Hyrtl).

Fig. 122.



a. Innenfläche des nach aussen umgeschlagenen Sterno-Mastoideus,
b, b, b. Fascia media colli (hinteres Blatt der Scheide des Sternocleido-Mastoideus),
c. Vena jugularis interna,
d. Carotis communis.
e. Carotis externa mit der an ihrer Vorderseite entspringenden Arteria thyreoidea superior,
f. Vena facialis communis, zusammengesetzt aus der Vena facialis anterior und posterior, die über den Unterkiefer herabkommen,
g. Venae thyreoideae superiores,
h. eine Vena thyreoidea inferior lateralis,
i. Ramus descendens nervi hypoglossi,
k. Musculus omohyoideus.

Topographie. Entfernt man die Haut sorgfältig, so erblickt man unmittelbar unter der dünnen Haut das mit letzterer verbundene und gewissermaassen ihr angehörige Platysma myoides, das in der Mittellinie fehlt, wo es durch Zellgewebe (Fascia superficialis) ersetzt wird. In der Fascia superficialis

nahe der Mittellinie, seltener im Platysma etwas mehr nach aussen, findet man häufig eine Vene, die Vena jugularis anterior oder mediana colli, die sehr vielen Anomalien unterliegt. Von diesen sei hier nur erwähnt, dass sie manchmal 1—1½ Zoll über der Insertion des Sterno-Mastoideus sich nach aussen krümmt, um in die Vena jugularis interna oder communis zu münden. In diesem Falle könnte sie bei der Unterbindung im unteren Wundwinkel in die Richtung des Schnittes kommen.

Im Gewebe des Platysma myoides sieht man drei Züge von Nerven, welche beiläufig von der Mitte des hinteren Randes des Sternocleido-Mastoideus ausgehen; der nach oben gegen das Ohrläppchen ziehende ist der Nervus auricularis major, der horizontal nach innen ziehende, häufig doppelte, der Nervus cervicalis superficialis, oder Subcutaneus colli inferior, der meist geschlängelt gegen die Mitte des Halses und dann aufwärts läuft, und endlich drittens die Nervi supra-claviculares. Nur der vordere Theil des mittleren Nerven kann bei der Operation betheiligt werden, seine Durchschneidung ist aber von keinem Belang. Die im Platysma liegende Vena jugularis externa kommt hier nicht in Betracht. Nimmt man das Platysma myoides sammt den in ihm enthaltenen Gebilden weg, so sieht man den Sternocleido-Mastoideus überzogen von der ziemlich derben Fascia colli. Spaltet man längs des Randes des Sternocleido-Mastoideus die Fascie, so dass die Muskelfasern rein vorliegen, schneidet die beiden Köpfe des Sternocleido-Mastoideus an ihrer Insertion ab und schlägt den Muskel nach aufwärts um, so erblickt man eine derbe, fibröse Haut, welche über die Gefässe hinzieht (sogen. Fascia media colli, oder gemeinschaftliche Gefässscheide, oder hinteres Blatt der Scheide des Sternocleido-Mastoideus). So lange dieses Blatt in seiner Integrität besteht, sieht man nirgends die Contour eines Gebildes. Durchscheinen sieht man den dünnen absteigenden Ast des Nervus hypoglossus, und die oft bläulich anzusehende Vena jugularis interna oder communis, dann den schief in dieses Fascienblatt eingeschobenen Omohyoideus, der in einem nach oben und aussen concaven Bogen gegen das obere Ende des Musculus sterno-hyoideus verläuft, an den er sich anschmiegt. Er überschreitet die Arterie bald höher, bald tiefer, je nach der Kürze des Halses.

Spaltet man diese Fascie oder präparirt sie ganz weg, so sieht man die grossen Gefässe: Jugularis und Carotis, welche innerhalb der, von der Fascie gebildeten Scheide noch vom Bindegewebe umhüllt sind, welches zur Isolirung der Arterie auch noch getrennt werden muss. Die Vena jugularis ist oft sehr gross und überragt die Carotis, und dann liegt der absteigende Ast des Nervus hypoglossus ganz auf ihr; oft aber ist die Vene sehr dünn und dann sieht man gleich die Carotis. Das von Dittel und Luschka beschriebene Septum, zwischen Carotis communis und Vena jugularis communis konnte ich nie finden. Manchmal ist die Carotis von dem seitlichen Horn der Glandula thyreoidea bedeckt. Zwischen der Vena jugularis und Carotis in der Tiefe, etwas rückwärts, liegt der Nervus vagus; die Vena jugularis wird nach unten zu, wo die Gefässe im Zwischenraum beider Köpfe des Sternocleido-Mastoideus liegen, breiter, bedeckt immer die ganze Carotis und mündet hier mit der Vena subclavia zur Anonyma zusammen; die Arteria carotis liegt hier (an ihrer unteren Parthie) näher der Mittellinie, als oben.

Hinter diesen drei grossen Gebilden liegt theils auf, theils neben den an der Wirbelsäule befestigten Muskeln: Rectus capitis anticus major, Longissimus

colli und Scalenus anticus (die auch von einer Fascie, der sogen. Lamina profunda fasciae cervicalis überzogen sind), der Nervus sympathicus der ganzen Länge nach, dann der Nervus phrenicus, die Arteria thyreoidea inferior im Bereiche des Musculus scalenus anticus und die unbedeutende Cervicalis ascendens.

Zwischen den Insertionen des Rectus capitis anticus major und Scalenus anticus bildet der vordere Schenkel des Querfortsatzes vom sechsten Halswirbel einen merklichen Vorsprung. Dieser Höcker ist von Chassaignac als ein Anhaltspunkt für jene Fälle angegeben, wo Geschwulst, Suffusion etc. das Orientiren erschweren. Nach meiner Erfahrung kann wohl dieser Höcker einen Anhaltspunkt für die Stelle abgeben, wo man die Ligatur anlegen kann, da dieser Höcker etwas Weniges unter der Mitte der Carotis liegt, allein beim Aufsuchen findet der Finger immer eher die Arterie, als das Tuberculum, und ist die Arterie durch Geschwulst u. s. w. verdrängt, so nützt das Tuberculum auch nichts. Das später anzugebende Tuberculum Lisfranci auf der ersten Rippe ist ein viel sicherer Anhaltspunkt, weil die Arteria subclavia von dieser Stelle nicht verdrängt werden kann.

Besieht man nun das Verhältniss der Carotis zum Larynx und zur Trachea, so sieht man, dass der Ringknorpel beim ausgewachsenen Manne etwas, manchmal sogar sehr wenig, über der Mitte der Carotis communis liegt, beim Kinde und selbst in Etwas beim Weibe zwar der Ringknorpel höher steht, als beim Manne, aber demungeachtet mutatis mutandis als äusserer Leiter für die Schnittführung angesehen werden kann.

Wahl der Stelle.

Aus der vorangeschickten anatomischen Erörterung ergibt sich, dass die Carotis communis in ihrer ganzen Ausdehnung vom oberen Rande der Cartilago thyreoidea bis zur Sterno-Clavicular-Articulation blossgelegt werden kann. Wenn man die Stelle für die Ligatur wählen kann, so ist offenbar die Stelle etwas unter dem Ringknorpel die geeigneteste gerade dort, wo der Musculus omohyoideus die Arterie überschreitet; hier ist die Ligatur gleichweit vom Abgange der Aeste und vom Ursprunge entfernt und leichter zugänglich. Ist man aber gezwungen, die Carotis unten zu unterbinden, so ist die Ausführung schwieriger, weil die Arterie mehr vom Sternocleido-Mastoideus und der Vena jugularis bedeckt ist.

Gewöhnlich gibt man 2 Stellen an:

1. über der Kreuzung mit dem Omohyoideus;
2. unter dieser Stelle.

Man hat für letzteren Fall vorgeschlagen, zwischen beiden Köpfen des Sternocleido-Mastoideus einzugehen, weil der Sterno-Mastoideus über die Arterie vorragt. Velpeau und Bautzenberger schlugen vor, am hinteren Rande des Sternocleido-Mastoideus einzugehen; allein dies scheint mir noch gefährlicher und schwieriger, als das obengenannte Verfahren.

In der Gegend des Zwischenraumes beider Köpfe des Sternocleido-Mastoideus liegt die Arterie gleichtief von der Hautwunde entfernt, ob man am vorderen Rande des Sternocleido-Mastoideus oder zwischen dessen

beiden Köpfen eindringt, da die Arterie nicht blos hinter den vorderen Rand des Sternocleido-Mastoideus, sondern auch von aussen nach einwärts gegen die Trachea geht. Geht man vom vorderen Rande des Sternocleido-Mastoideus ein, so hat man den Vortheil, dass, wenn man sich etwas mehr nach innen an die Trachea hält, man die Arterie rein sieht und mit den grossen Venen in gar keine Berührung kommt; und selbst wenn man, um mehr Raum zu haben, den Sterno-Mastoideus an seinem Ursprunge abschneiden würde, so wäre die Operation gefahrlos zu nennen, im Vergleich zu der Methode, nach welcher zwischen beiden Köpfen eingegangen werden soll, wo man unmittelbar auf die Vena jugularis, unweit ihrer Zusammenmündung mit der Vena subclavia und mehreren anderen Venen stösst. Das untere Ende der Vene ist so breit, dass es kaum möglich ist, die Wunde so zu erweitern, als nöthig ist, um den inneren Rand der Vene zu sehen und diese ohne Gefahr einer tödtlichen Verletzung derselben isoliren zu können.

Es ist aber auch die Angabe der zwei obengenannten Unterbindungsstellen und die daraus folgende Aufstellung zweier Methoden ganz überflüssig und werthlos, da 1. um bei der Unterbindung der Carotis die umliegenden Theile gut schonen zu können, immer ein Schnitt gemacht werden muss, welcher vom grossen Horn des Schildknorpels bis zur Fovea supra-sternalis geht, also ein Schnitt, welcher die ganze Länge der Carotis am Halse einnimmt; 2. weil man erst während der Operation bestimmen kann, ob man den Omohyoideus nach unten oder nach oben ziehen kann; man wird wohl in den meisten Fällen, namentlich bei Weibern und Kindern, den Omohyoideus nach oben ziehen müssen.

Der Kranke liegt mit etwas erhöhten Schultern und, so viel es angeht, mit rückwärts geneigtem Kopfe im Bett, so nahe als möglich am Rande. Viele Operateure rathen, den Kopf nach der gesunden Seite zu neigen; allein dies ist nicht nur überflüssig, sondern nachtheilig, indem durch die Spannung des Sternocleido-Mastoideus dessen Abziehung erschwert und so die Einsicht in die Wunde getrübt wird.

Der Operateur demarquirt sich den vorderen Rand des Sternocleido-Mastoideus, spannt sich auf die bekannte Weise die Haut und schneidet mit einem convexen Scalpell die Haut dicht am vorderen Rande des Sternocleido-Mastoideus durch. Sollte man nicht aus der Richtung der Fasern den Sternocleido-Mastoideus vom Platysma myoides unterscheiden können (der Sternocleido-Mastoideus verläuft von innen und unten nach aussen und oben, das Platysma umgekehrt), so darf man nur die Hautwunde hin und her schieben; das Platysma geht gleichmässig mit der Haut hin und her, der Sternocleido-Mastoideus nicht. Ist der Rand des Sternocleido-Mastoideus bloss, so geht der Operateur mit dem Finger oder Scalpellgriff gegen die Innenfläche des Muskels und trennt die sehr lockere Ver-

bindung desselben mit dem hinteren Blatte seiner Scheide; hierauf wird der Muskel mittels stumpfer Haken abgezogen und man sieht die Fascia media colli und den Omohyoideus. Die Fascie ist oft so prall, dass man kaum eine Falte zu erheben im Stande ist; man schiebt daher die Hohlsonde ziemlich nahe an der Schilddrüse ein (dadurch bringt man sowohl den Ramus descendens nervi hypoglossi, als auch den inneren Rand der Vena jugularis, aus dem Bereiche des Schnittes), spaltet auf derselben mit dem Bistouri die Fascie und nun wird der Omohyoideus nach oben oder nach unten gezogen; bei sehr kurzhalsigen Leuten oder bei heftigen Bewegungen kann er durchschnitten werden; hierauf wird die Schilddrüse sammt dem Musculus sterno-hyoideus und sterno-thyreoideus in einen stumpfen Haken gefasst und nach innen gezogen und man kann nun die Arterie nach innen von der Vene und dem Nervus vagus sehr leicht auf eine der angegebenen Weisen isoliren und unterbinden. Zu bemerken ist, dass Aneurysmennadel- oder Hohlsonde von aussen nach innen um die Arterie gebracht werden müssen, um der Gefahr, etwas Anderes mitzufassen, auszuweichen.

Die Vena jugularis ist gegenwärtig weniger störend, weil gut narkotisirte Kranke nicht schreien und ruhig athmen. Bevor man die Kranken narkotisirte, wurde beim Schreien und Einhalten des Athems (welch letzteres häufig bei grossem Schmerze beobachtet werden kann) die Jugularvene oft plötzlich so ausgedehnt, dass das ganze Operationsplanum durch sie verdeckt wurde, plötzlich aber wieder so sehr entleert, dass sie fast unsichtbar wurde. Man hat in solchen Fällen angerathen, die Vene oberhalb mässig comprimiren zu lassen.

Zweige der Carotis communis.

Anatomie. Die Zweige der Carotis liegen ziemlich nahe beisammen in dem sogen. Trigonum cervicale superius und im unteren Winkel der Regio infra-maxillaris.

Die erste dieser Gegenden wird begrenzt durch folgende Linien: Vom Processus mastoideus zum Körper oder kleinen Horn des Os hyoideum (entsprechend dem hinteren Bauch des Digastricus); vom Körper des Zungenbeines zur Mitte des Musculus sternocleido-mastoideus, und die obere Hälfte des inneren Randes des eben genannten Muskels.

Die zweite Gegend durch folgende Linien: Eine Linie vom Processus mastoideus zum Körper des kleinen Horns des Os hyoideum; eine Linie von da zum Kinn (entsprechend dem vorderen Bauch des Digastricus) und den Rand des Unterkiefers.

Von letzterer Gegend interessirt uns jedoch nur der untere Winkel:

Topographie. Präparirt man die Haut sorgfältig ab, so erblickt man das Platysma myoides, das nach oben über den Rand des Kiefers steigt, um theils als M. risorius Santorini, theils hinten in der Fascia parotideo-masseterica zu enden.

Im Platysma eingetragen liegen blos der Nervus subcutaneus colli inferior oder cervicalis superficialis und der Nervus subcutaneus colli superior, der Halszweig des Nervus facialis, welche beide sich verzweigend anastomosiren; diese sind zu unbedeutend für die Operation, ihre fast unvermeidliche Durchschneidung ist gefahrlos. Nimmt man nun das Platysma myoides allein weg, so sieht man die Fascia colli, welche zwischen Sternocleido-Mastoideus und dem Zungenbein ein glänzendes dreieckiges Sehnenblatt zeigt. Wenn man diese Fascie wegnimmt, so erblickt man zuerst ein venöses Gefäss von 1 - 2 Zoll und mehr an Länge und gewöhnlich Federspuldicke, die Vena facialis communis oder Truncus communis venarum facialium, welche in der Gegend des Angulus maxillae inferioris aus den beiden Venis facialibus zusammengesetzt wird. Das Gefäss geht gerade über die Carotis externa herab und nimmt, im Falle es tiefer in die Jugularis interna mündet, die Vena thyreoidea superior in sich auf. Wenn man bei der Operation die ersten Schnitte recht seicht macht, so erkennt man alsbald das Gefäss und kann es nach aussen oder innen drängen.

Trennt man das Gefäss oben ab und schlägt es nach unten, so sieht man das tiefe Blatt der Fascia colli. Nach Hinwegnahme dieses sieht man den M. digastricus und den von dessen hinterem Bauch durchbohrten Stylo-hyoideus; fast parallel mit dem unteren oder äusseren Rande des hinteren Bauches dieses Muskels läuft der quere Ast des Nervus hypoglossus horizontal gegen die Zunge und unter dem Biventer; zugleich mit dem Nervus hypoglossus kommt die Vena jugularis interna herab, an der der absteigende Ast des Nervus hypoglossus nach abwärts läuft. Hier ist die Vena jugularis interna, so wie der, ganz an der Innenfläche des Musculus sternocleido-mastoideus gelegene Ramus externus nervi accessorii Willisii, von vielen Lymphdrüsen umgeben. Einwärts und rückwärts von der Vena jugularis interna liegt der Nervus vagus. Einwärts von diesen beiden Gebilden und etwas nach vorn liegt die Theilungsstelle der Carotis, umgeben von vielen, bei oberflächlicher Präparation kaum sichtbaren sympathischen Nerven. An der Theilungsstelle findet man die Carotis, besonders bei alten Leuten, häufig bis zur Haselnussgrösse erweitert, ohne dass Störungen dadurch hervorgebracht werden. Auch kommen Aneurysmen am häufigsten hier vor.

Chelius fand bei einem jungen kräftigen Manne an der Bifurcation der Carotis eine solche Erweiterung, die ausser heftigem Klopfen keine Beschwerde verursachte. Auch ich sah einen ähnlichen Fall an einem jungen Arzte, der sich sogar für die Operation entschloss, dann aber wieder davon abstand.

Der vordere Rand des Sternocleido-Mastoideus und der hintere Bauch des Digastricus, und Stylohyoideus mit dem oberen Bauche des Omohyodeus begrenzen das Trigonum cervicale superius, dessen Spitze am Zungenbein liegt, wo der Stylohyoideus und die mittlere Sehne des Biventer mit dem vorderen Bauch des Omohyoideus zusammenstossen.

Die Carotis interna, der hintere Ast, geht in ihrem Zuge nach oben auch etwas nach einwärts gegen den Pharynx. Unmittelbar an der Theilungsstelle liegt die Carotis interna aussen von der externa, so dass man bei der Aufsuchung zuerst die interna trifft und etwas tiefer einwärts an der Vorderseite derselben die externa.

Die Carotis externa gibt von ihrem Ursprunge an in kaum 4 Linien weiten Distanzen von ihrer vorderen Seite 3 fast gleich dicke Zweige ab:

a) Die Arteria thyreoidea superior geht von der Carotis beiläufig in der Höhe des grossen Hornes vom Schildknorpel ab, läuft am oberen, d. i. Insertionsrande des Musculus sterno-hyoideus, bedeckt vom Musculus omo- und sterno-hyoideus, und verzweigt sich, gibt in der Regel die Arteria laryngea ab, welche in die Membrana thyreo-hyoidea eindringt. Der Nervus laryngeus superior liegt höher.

b) Die Arteria lingualis geht etwa 4 Linien höher, am Cornu majus des Os hyoides nach vorn und oben, kreuzt sich mit dem Nervus hypoglossus, der sie bedeckt, und geht am hinteren Rande des Musculus hypoglossus in die Zungensubstanz. Sie geht an der Innenfläche dieses Muskels, der Nervus hypoglossus an der Aussenfläche desselben weiter; ihre Ursprungsstelle liegt unter dem Nervus hypoglossus, ihr Eintritt in die Zunge höher, sie kreuzt sich somit mit dem Nerven.

c) Die Arteria maxillaris externa geht von ihrem Ursprunge fast gerade nach oben gegen die Glandula submaxillaris, an deren Innenfläche sie emporgeht und am Rande des Oberkiefers vor der Vena facialis anterior bald näher, bald entfernter vom vorderen Rande des Masseter zum Gesicht emporsteigt, wo sie auch den Namen Facialis anterior bekommt.

Von ihrer inneren Seite entspringt in gleicher Höhe mit der Arteria lingualis die aufsteigende Rachenarterie, Arteria pharyngea adscendens, welche an der Seitenwand des Pharynx emporsteigt und sich da und im Gaumen verzweigt.

Von ihrem hinteren Umfange, etwas höher als die Arteria maxillaris externa, entspringt die Arteria occipitalis, welche von dem hinteren Bauche des Digastricus bedeckt ist und über den Querast des Nervus hypoglossus so hinweggeht, dass sie auf dessen Concavität reitet. Von hier geht sie unter der Incisura mastoidea nach hinten und oben zum Hinterhaupt, wo sie vom Musculus trachelo-mastoideus und Splenius capitis bedeckt wird und zwischen dem letzteren und dem Cucullaris an die Oberfläche tritt, um sich in den Schädeldecken zu verzweigen. Ihre ferneren Aeste haben keine Wichtigkeit für die operative Chirurgie. Bevor die Carotis in die Ohrspeicheldrüse eintritt, gibt sie die Arteria auricularis posterior ab, welche am vorderen Rande des Processus mastoideus an der hinteren Seite der Ohrmuschel emporsteigt und sich hier verzweigt. Ihre Zweige sind auch von keiner chirurgischen Wichtigkeit.

Ferner geht die Arterie zwischen dem hinteren Bauch des Biventer maxillae und dem Styloglossus längs des hinteren Randes des Unterkieferastes durch die Parotis empor und theilt sich hinter dem Hals des Gelenkfortsatzes des Unterkiefers in ihre beiden Endäste, die Temporalis superficialis und Maxillaris interna, von denen letztere bei der Unterbindung der Gefässe in der Continuität nicht bedeutend ist.

Carotis interna.

Diese soll einmal von Walther wegen einer Gefässgeschwulst des Auges unterbunden worden sein. Es ist jedoch höchst unwahrscheinlich, dass die Operation in diesem Falle einen grossen Nutzen bringen konnte, da die Arteria ophthalmica dieser Seite gewiss sehr bald auf dem Wege der Anastomosen Blut erhielt. Eine andere Indication als die eben bezeichnete lässt sich für die Ligatur dieses Gefässes nicht geben.

Carotis externa.

Diese wurde aus freier Hand (d. h. nicht in einer blutenden Wunde) schon öfters unterbunden, grösstentheils jedoch nur an ihrem Ende, beim Eintritt in die Parotis. Die Indicationen waren verschiedene; meistens wurde die Operation als Voract bei der Exstirpation der Parotis empfohlen. Bushe unterband sie wegen eines Aneurysma per anastomosin, Mott bei Excision des Unterkiefers, Lizars bei Excision des Oberkiefers.

Obwohl die genannte Operation von Mehreren, insbesondere von Wutzer, warm empfohlen und ihre vermeintlichen Vorzüge vor der Unterbindung der Carotis communis stark betont wurden, so ist doch beinahe die grösste Zahl der gegenwärtigen Chirurgen in denjenigen Fällen, wo der Stamm dieser Arterie unterbunden werden soll, also unterhalb des Ursprungs der Arteria thyreoidea superior, entschieden für die Unterbindung der Carotis communis, und zwar deswegen, weil die Thrombusbildung erstens wegen der Nähe der Theilungsstelle der Carotis communis, zweitens wegen der so mächtigen Anastomosen der Arteria thyreoidea superior mit den Gefässen der anderen Seite eine ungenügende sein müsste. Bei Verletzungen der ersten grossen Aeste würde es daher viel sicherer sein, diese selbst zu unterbinden. Es liessen sich nach allem dem nur folgende gerechtfertigte Indicationen für die Unterbindung der Carotis externa aufstellen:

1. im Bereiche ihrer ersten 3 grossen Aeste nur dann, wenn einer derselben unmittelbar an seinem Abgange abgeschnitten wäre, wo dann ober- und unterhalb des Loches, welches nach der Abschneidung des Astes an dem Stamme der Arterie zurückbleibt, je eine Ligatur angelegt werden müsste;

2. in der Strecke zwischen der Arteria maxillaris externa und der Parotis bei heftigen Blutungen aus der Parotis, obwohl auch in diesem Falle wegen der Schwierigkeit der Operation, besonders wenn Gefahr im Verzuge ist, jeder Chirurg gerechtfertigt ist, wenn er die leichtere Unterbindung der Carotis communis vornimmt. Als Voract der Parotis-Exstirpation ist die Operation nicht nöthig (siehe Exstirpation der Parotis).

Operation. Die Lage des Patienten und Stellung des Operateurs ist wie bei der Unterbindung der Carotis communis. Der Schnitt muss jedenfalls gross sein und schräg vom Winkel des Unterkiefers bis zum hinteren Rande des Schildknorpels geführt werden.

Dieser Schnitt sei ziemlich seicht und durchtrenne blos die Haut und das Platysma myoides, man lasse die Wunde reinigen und die Wundlefzen blos durch queres Anspannen der Haut von einander entfernen, da stumpfe Haken erst nach Durchtrennung der Fascie erspriessliche Dienste leisten.

Hierauf spaltet man die Fascie auf der Hohlsonde, indem man entweder mit der Spitze der Hohlsonde schabend ein Loch in sie macht, oder indem man mit der Pincette einen Kegel aufhebt und mit flach gehaltenem Bistouri abträgt. Dann schiebt man die Hohlsonde ein, spaltet die Fascie auf ihr mit dem Bistouri und erblickt nun die Vena facialis communis. Diese Vene schiebt man, wenn man die Carotis über dem Musculus digastricus blosslegen will, nach innen und unten, sonst nach aussen und oben, und nun ist es vortheilhaft, blos mit stumpfen Werkzeugen zu operiren.

Man durchreisst mit der Hohlsonde und Pincette oder zwei Pincetten das Bindegewebe, bis man den hinteren Bauch des Musculus digastricus sieht; von diesem aus geht man so manipulirend abwärts; bei diesem Verfahren werden weder Nerven noch Venen verletzt und man kann alle Gebilde, wie sie im anatomischen Theile beschrieben wurden, sehen und die Arteria carotis, wo man will, isoliren.

Mit demselben Schnitte kann man sowohl die Thyreoidea superior, als auch die Lingualis und Maxillaris externa unterbinden; man darf dann nur die Carotis externa anspannen und die Glandula submaxillaris heben lassen, wobei alle 3 Arterien Vorsprünge bilden, an denen man das Bindegewebe durchreisst und die Arterien eine ziemliche Strecke weit verfolgen kann. Um aber diese Zweige der Carotis entfernter von ihrem Ursprung unterbinden zu können, hat man auch noch andere Verfahren angegeben, und zwar folgende:

Arteria thyreoidea superior.

Am oberen Rande der Schilddrüse, wo man die Arterie gewöhnlich durch die Haut pulsiren fühlt; man würde dann parallel mit der Arterie die Haut durchschneiden, ebenso die Fascie. Würde sich der Musculus sterno-hyoideus nicht gut zur Seite ziehen lassen, so müsste er ein- oder durchgeschnitten werden. Dies Letztere ist jedoch ein grosser Nachtheil und lässt den für die Carotis externa angegebenen Schnitt zweckmässiger erscheinen.

Die Unterbindung dieser Arterie wurde empfohlen beim Kropfe, anderweitigen Entartungen der Drüse und bei Blutungen aus der Drüse selbst.

Arteria lingualis.

Die Unterbindung dieser Arterie über dem grossen Horn des Zungenbeines zum Theil schon an der Innenseite des Musculus hyoglossus gelegen, ist ausserordentlich schwierig, besonders bei jugendlichen Individuen und beim weiblichen Geschlecht, wo das Zungenbein hoch liegt, ebenso bei kurzhalsigen dicken Männern; in diesen Fällen ist entschieden das oben bei der Carotis externa angegebene Verfahren vorzuziehen.

Für die Unterbindung über dem Zungenbeine gibt Malgaigne folgendes Verfahren an: Bei stark zurück- und nach der gesunden Seite geneigtem Kopfe macht man einen seichten Schnitt parallel mit dem grossen Horn des Zungenbeines und eben so lang als dasselbe durch die Haut und das Platysma myoides; dann durchtrennt man die Fascie sehr vorsichtig auf der Hohlsonde, um nicht die manchmal die Schnittfläche kreuzende Vena facialis communis zu verletzen. Sollte man dieselbe sehen, so zieht man sie nach aussen und oben, hierauf schiebt man den unteren Rand der Gl. submaxillaris nach oben, sucht den einige Linien unter der Sehne des Digastricus liegenden Querast des Nervus hypoglossus auf und etwa 2—3 Linien unterhalb desselben schneidet man auf der Hohlsonde von seinem hinteren Rande her den Musculus hyoglossus quer ein oder durch und sieht nun die Arterie ganz frei.

Ebenso operirte Hueter.

Arteria maxillaris externa.

Diese sucht man am besten am vorderen Rande des Masseters, wo man ihre Pulsation fühlt, auf. Man durchschneidet parallel mit der Richtung des Masseters die Haut und das Platysma myoides (hier M. risorius Santorini genannt) und isolirt die Arterie ziemlich leicht. Bei älteren Leuten mit schlaffer Haut bildet man zweckmässig eine Hautfalte. Man kann von hier aus die Arterie etwas tiefer herab bis zum Austritte aus der Gl. submaxillaris verfolgen. Im Jahre 1861 unterband ich diese Art. wegen Aneurysma cirsoideum ihrer Verzweigung ohne allen Erfolg.

Arteria temporalis superficialis.

Diese Arterie fühlt man unmittelbar an der Wurzel des Jochbogens pulsiren. Man macht hier einen etwa Zoll langen Schnitt in senkrechter Richtung zwischen der Ohrecke und der Wurzel des Jochbogens. Unter der Haut findet man eine derbe Bindegewebslage (Ausläufer der Fascia parotideo-masseterica). Diese muss vorsichtig durchtrennt werden, indem die Faserbündel dicht und fest, die Arterie aber sehr dünnwandig ist.

Will man einen der Zweige der Temporalis unterbinden, so verfährt man nach den bei der Arteriotomie gegebenen Regeln. Die Unterbindung der Temporalis und ihrer Zweige wird ausser manchen Verletzungen bei Aneurysma cirsoideum und Teleangiektasien gemacht.

Arteria occipitalis.

Diese Arterie kann nur in der Strecke vom Processus mastoideus bis zur Linea semicircularis des Hinterhauptes unterbunden werden. Die ganze Strecke vom Processus mastoideus bis zu ihrem Ursprunge ist für die Chirurgie unzugänglich. Man kennt 2 Verfahren:

a) von Dietrich, bei welchem der Hautschnitt ½ Zoll über der Spitze des Processus mastoideus beginnt und parallel mit den Fasern des Sternocleido-Mastoideus 2 Zoll lang nach abwärts geführt wird. Man dringt nach Trennung der Fascie zwischen dem hinteren Rande des Kopfnickeransatzes und dem M. splenius in die Tiefe und findet die Arterie dicht am Knochen. Man lässt die Venen nach oben und unten ziehen und unterbindet die Arterie.

b) von Manec; man macht ½ Zoll hinter und etwas unter dem Processus mastoideus einen 3 Centimeter langen Schnitt, schief nach oben und hinten (der Schnitt geht heiläufig parallel mit dem hinteren Bauche des Digastricus), in der oberen Wundlefze fühlt man den hinteren Rand des Processus mastoideus, durchschneidet hierauf den M. splenius in der Richtung der Hautwunde und erkennt die Arterie 2 Linien unterhalb des hinteren Theiles der Furche für den M. digastricus.

Das Verfahren von Dietrich kreuzt die Arterie, weshalb dieselbe nicht leicht verfehlt wird, und trennt nur Fascien, indem man blos in Muskelzwischenräumen eindringt. Dies sind die Vorzüge vor dem Manec'schen Verfahren. Uebrigens glaube ich, dass man sich in der Praxis mehrentheils damit hilft, dass man bei Blutungen durch die Wunde geleitet, bei Aneurysmen von diesen aus die Arterie aufsucht.

Arteria auricularis posterior.

Dieffenbach, welcher diese Operation mehrmals sowohl wegen Verwundung, als auch wegen Pulsadergeschwülsten des Ohres gemacht hat, hält sie für sehr leicht, was jedoch nicht für alle Fälle gelten kann, da bei sehr dicken Individuen mit kleinen, dicht anliegenden Ohren oder bei Entzündung oder anderer Schwellung von Lymphdrüsen die Operation sehr schwierig ist.

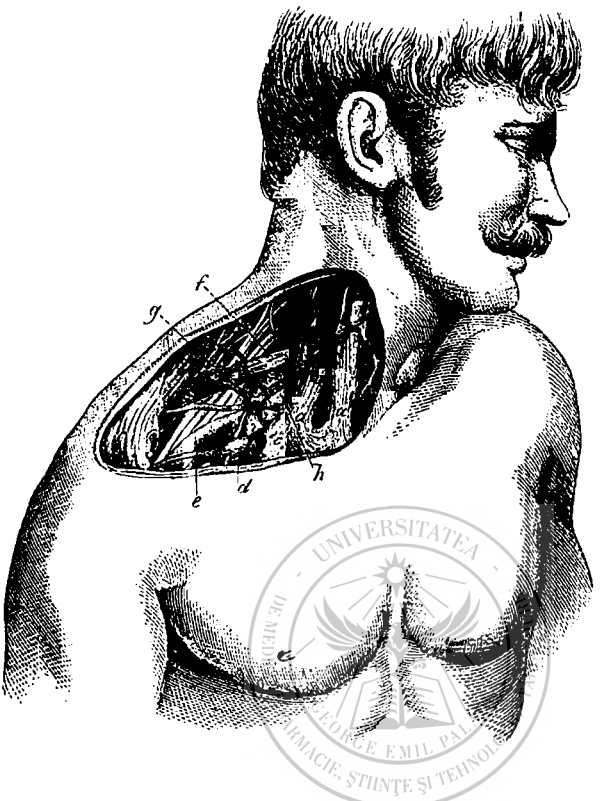
Der Hautschnitt läuft hinter dem Ohrläppchen am Rande des Processus mastoideus abwärts in der Länge von 1 Zoll. Nach der Durchtrennung der Haut findet man ein derbes fibröses Gewebe, welches von der Fascia parotideo-masseterica und der Fascie des Sternocleido-Mastoideus herstammt. Im unteren Wundwinkel findet man einige Läppchen der Parotis und im oberen erkennt man, wenn die Blutung sehr unbedeutend ist, den M. retrahens auriculae; zwischen beiden Gebilden die Arterie.

Arteria subclavia ausserhalb der MM. scaleni.

(Axillaris über dem Schlüsselbein.)

Fig. 123 zeigt nach Hinwegnahme der Haut des Platysma und der Fascien so wie nach Herausnahme des Mittelstückes der Clavicula die Lage der Arterie zu den Nerven und der Vene.

Fig. 123.



a, *a*. Sterno-cleido-Mastoideus,
b. Cucullaris,
c, *c*. Clavicula,
d. Vena subclavia, in welche oben die Vena jugularis externa und mehrere Nebenzweige, von unten her die Vena cephal. einmündet,
e. Arteria subclavia (axillaris),
f. die 4 unteren Nackennerven und der erste Brustnerv,
g. Musc. omohyoideus,
h. Scalenus anticus, der die Arterie von der Vene trennt.

In der Anatomie wird die Arteria subclavia mit diesem Namen blos bis zu ihrem Austritt ausserhalb der Scaleni belegt; von dem Austritte an bis gegen den Beginn des Oberarmes Axillaris genannt.

Die meisten Chirurgen nennen jedoch die Arterie im Bereich des Schlüsselbeines Subclavia und unterscheiden die Unterbindung der Subclavia ober- und unterhalb der Clavicula. Durch diese Benennung wird es jedoch sehr schwer oder unmöglich, die Grenzen für den Abschnitt der Arterie anzugeben, welchen man dann Axillaris heissen sollte. Es scheint uns daher viel zweckmässiger, die streng anatomische Bezeichnung beizubehalten, wenn sie auch dem Sinne des Wortes Subclavia weniger entspricht, als die chirurgische Bezeichnung. Wir werden daher die Unterbindung der Arteria axillaris über dem Schlüsselbeine, unter demselben und von der Achselhöhle aus unterscheiden.

Anatomie. Die Gegend, in welcher diese Arterie liegt, benennt man mit dem Namen Regio superclavicularis oder Trigonum cervicale inferius. Genauer genommen, bezeichnet letzterer Name in den Anatomieen ein Dreieck, welches von der Clavicula, dem hinteren Rande des Cleido-Mastoideus und dem hinteren

Bauch des Musculus omohyoideus gebildet wird. Da jedoch dieser letztere Muskel in nicht präparirtem Zustande dicht an der Clavicula liegt und nur bei sehr mageren und langhalsigen Individuen gefühlt werden kann, so kann er unmöglich einen allgemein giltigen Anhaltspunkt zur Aufsuchung dieses Gefässes geben. Wir können als genaue äussere Anhaltspunkte nur die Clavicula und die Insertion des Cleido-Mastoideus an ihr angeben. Wollten wir noch eine dritte Begrenzung dieser Gegend annehmen, so wäre es der äussere Rand des Cucullaris, welcher vom Akromial-Ende der Clavicula aus nach aufwärts steigt. Dieses Dreieck ist zwar nach oben nicht geschlossen, dies hat aber deshalb nichts zu sagen, weil die Arterie ohnehin sehr nahe der Spitze des Winkels liegt, welchen der Musculus cleido-mastoideus mit der Clavicula bildet. Diese zwei letztgenannten Gebilde sind die einzig wahren und praktischen Anhaltspunkte für die Aufsuchung dieses Gefässes.

Unter der Haut liegt das Platysma myoides, in dessen Fasern eingewebt die Nervi supra-claviculares und das Ende der Vena jugularis externa verlaufen. Die Vene, welche anfangs in den Fasern des Platysma myoides eingewachsen ist, dringt in ihrem Zuge nach abwärts durch die unterliegende Fascia cervicalis, wo sie dann entweder in die Subclavia oder weiter vorn unter dem Cleido-Mastoideus in die Vena jugularis externa mündet. An dieser Durchtrittsstelle der Vene durch die Fascie ist die Verletzung derselben äusserst gefährlich, indem ihre Wandungen nicht zusammenfallen und ein sehr gefährlicher Lufteintritt in dieselbe stattfinden kann. Unter dem Platysma sieht man mehr oder weniger Fett und Lymphdrüsen. Nach sorgfältiger Wegnahme dieser sieht man die dünne Lamina superficialis fasciae cervicalis, in welcher nahe an der Clavicula der Musculus omohyoideus eingebettet ist. Unter dieser Fascie findet man nun abermals eine Lage Fett mit einigen Lymphdrüsen und wieder eine dünne Fascie, Lamina profunda fasciae cervicalis, nach Durchtrennung und Zerstörung dieser Fascie endlich die vier unteren Nacken- und den ersten Brustnerven (Fig. 123 *f*), welche in einer senkrechten Ebene über einander liegend zwischen dem vorderen und mittleren Scalenus hervorkommen. Vorwärts des oberen Brustnerven liegt auf der ersten Rippe die Arteria axillaris (Fig. 123 *e*). Unmittelbar vor ihr ist an der ersten Rippe ein Höcker, an dem sich der Musculus scalenus anticus festsetzt. Dieses Tuberculum (nicht zu verwechseln mit Tuberculum costae) wurde von Lisfranc als ein sehr guter Anhaltspunkt zur Auffindung des Gefässes in denjenigen Fällen angegeben, in welchen man wegen Blutung oder Infiltration und Extravasat nicht sehen kann, sondern sich blos auf das Gefühl beschränken muss, und nach ihm Tuberculum Lisfrancii benannt.

Vor diesem Tuberculum, welches so breit ist, als der Scalenus anticus an seinem unteren Ende, liegt die Vena axillaris (Fig. 123 *d*). Dieselbe ist somit durch den Muskel und das Tuberculum von der Arterie getrennt, und man läuft nicht Gefahr, selbst wenn man blos durchs Gefühl geleitet operiren muss, die Vene zu verletzen oder mitzufassen. Leichter kann es geschehen, den Nervus thoracicus primus mit der Arterie oder anstatt derselben zu fassen.

Varietäten. Die Arteria axillaris ist in ihrem ganzen Verlauf bis zum Oberarm sehr beständig. Es scheint mir wichtig, hier eine anomale Erscheinung zu erwähnen. Ich fand nämlich zwei Tubercula Lisfrancii, den Scalenus anticus gespalten und die Arterie durch den Spalt durchgetreten. Die Tubercula waren beide gleich gross und daher geschah es mir bei der Unterbindung

der Arterie an diesem Leichnam, dass ich hinter dem hinteren Tuberculum die Arterie nicht finden konnte; als ich dann die Präparation vornahm, klärte sich die Sache auf. Seither fand ich diese Anomalie zweimal.

Lagerung des Kranken. Der Patient soll sitzen, mit der gesunden Seite gegen die Lehne eines Stuhles. Nur wenn dies durchaus nicht möglich wäre, könnte der Patient im Bette eine halbsitzende Stellung einnehmen, wobei aber wohl zu beachten ist, dass das Bett entsprechend niedrig sei und der Kranke so an den Rand des Bettes gerückt werde, dass die zu operirende Gegend frei steht. Um die Stelle, wo die Arterie liegt, recht zugänglich zu machen, lässt man von einem Gehülfen die Schulter durch einen an der Hand angebrachten Zug nach abwärts von einem andern, welcher von hinten auf das Schulterblatt drückt, die Schulter nach vorwärts treiben, wodurch sich die Clavicula von der Arterie nach vorn entfernt und letztere zugänglicher gemacht wird.

Schnittführung. Da die Arterie sehr tief liegt, so ist es sehr leicht begreiflich, dass, um dieselbe zu finden, der Schnitt in jeder beliebigen Richtung geführt werden kann, wenn nur der Winkel des Cleido-Mastoideus mit der Clavicula gehörig blossgelegt ist. Die gebräuchlichsten und bekanntesten Schnitte sind:

1. Ein Querschnitt längs der Clavicula.

2. Ein schräger Schnitt von 1 Zoll über der Insertion des Cleido-Mastoideus nach abwärts über die Clavicula geführt. Dieser Schnitt kreuzt die Arterie unter einem sehr spitzen Winkel.

3. Ein schräger Schnitt von der Spitze des Winkels schräg nach aussen und oben, so dass dieser Winkel dadurch halbirt wird (Wattmann). Diesen Schnitt sah ich am Lebenden vollführen.

Was die Wahl des einen oder des anderen Schnittes betrifft, so ist zu bemerken, dass der Querschnitt, besonders wenn einige Fasern des Cleido-Mastoideus durchschnitten werden, die grösste Einsicht in die Wunde erlaubt, jedoch durch denselben die Vena jugularis an ihrer Durchtrittsstelle durch die Fascie leichter verletzt werden kann, als beim zweiten Schnitt, welcher mehr weniger parallel mit ihr läuft.

Der zweite Schnitt trennt die Fasern des Platysma parallel mit ihrem Laufe, legt die Vena jugularis in einer grösseren Strecke bloss und erlaubt daher leichter die Vena nach einer oder der anderen Seite hinzuziehen, lässt jedoch die Arterie nicht so deutlich sehen. Der dritte Schnitt endlich hätte wohl dadurch, dass er die Arterie rechtwinklig kreuzt, die grösste Sicherheit, dieselbe nicht zu verfehlen; allein er hat ausser den übrigen Nachtheilen der beiden ersten Methoden noch den grossen Nachtheil, dass die Arterie blos im unteren Wundwinkel zu finden ist, wo die Wunde am wenigsten klafft.

Ausser diesen drei Schnitten wurden noch manche andere beschrieben,

welche aber nur unwesentliche Modificationen dieser drei angegebenen Schnittrichtungen sind. Gänzlich verwerflich sind die Lappenschnitte.

Wir wollen die zwei ersten Schnitte, als die zweckmässigsten, genauer beschreiben.

1. Ist der Kranke nach der oben angegebenen Vorschrift gelagert, so stellt sich der Operateur vor den Kranken und etwas gegen die kranke Schulter, damit das Operationsplanum gut beleuchtet sei, spannt die Haut über die Clavicula in querer Richtung und durchschneidet mit einem Scalpell die Haut parallel mit dem hinteren Rande der Clavicula in der Ausdehnung von 2—2½". Der Schnitt beginnt einige Linien einwärts vom Rande des Cleido-Mastoideus und geht dicht am hinteren Rande der Clavicula auswärts. Hat man mit der Haut nicht schon das Platysma myoides durchtrennt, so durchtrennt man es mit dem Scalpell. Hierauf trennt man auf der Hohlsonde die Fascia media colli — diese Fascie erkennt man daran, dass, wenn man den oberen Wundrand anspannt, man eine gespannte Membran sieht, die sich am oberen Rande der Clavicula anheftet — und zieht den Musculus omohyoideus nach oben (das Durchschneiden desselben ist überflüssig) mit einem oder zwei stumpfen Haken; wenn es nothwendig wäre, mehr Raum zu haben, so könnte der Musculus cleidomastoideus an seiner Insertion eine Strecke weit auf der Hohlsonde durchtrennt werden; nun überzeugt sich der Operateur mit dem Finger, ob er die Pulsation der Arterie fühlt. Wenn er sie fühlt, so durchtrennt er alle über ihr liegenden Schichten stumpf mit dem Scalpellhefte oder mit einer gut abgerundeten Hohlsonde. Nun sucht der Operateur das Tuberculum Lisfrancii auf, um sich genauer zu orientiren. Dieses Aufsuchen des Tuberculums kann er auch, bevor er noch die Arterie deutlicher gefühlt hat, vornehmen, um dann sicherer hinter demselben die Durchtrennung vornehmen zu können. Ist die Arterie so isolirt, dass ihre Ränder frei sind, so umgeht der Operateur dieselbe von der Venenseite aus mit der Aneurysmennadel und legt nach den allgemeinen Grundsätzen die Ligatur an.

2. Der Operateur spannt die Haut in schiefer Richtung von innen und oben nach aussen und unten an und durchschneidet mit dem Scalpell die Haut, indem er ersteres 1", höchstens 1½" über der Insertion des Cleido-Mastoideus hart am hinteren Rande desselben ansetzt und in schiefer Richtung über die grösste Convexität der Clavicula etwa ½" unter dieselbe herabführt. In derselben Richtung wird das Platysma myoides durchtrennt, falls dies nicht schon gleichzeitig mit der Haut geschehen wäre. Ist das Platysma durchtrennt, so sieht man gewöhnlich das Ende der Vena jugularis externa, man fasst diese mit einem stumpfen Haken und zieht sie sammt dem hinteren Rande des Cleido-Mastoideus nach einwärts, den Omohyoideus nach aussen.

Von nun an ist der weitere Vorgang der Operation wie bei 1.

Arteria axillaris unter dem Schlüsselbeine.
Fig. 124.

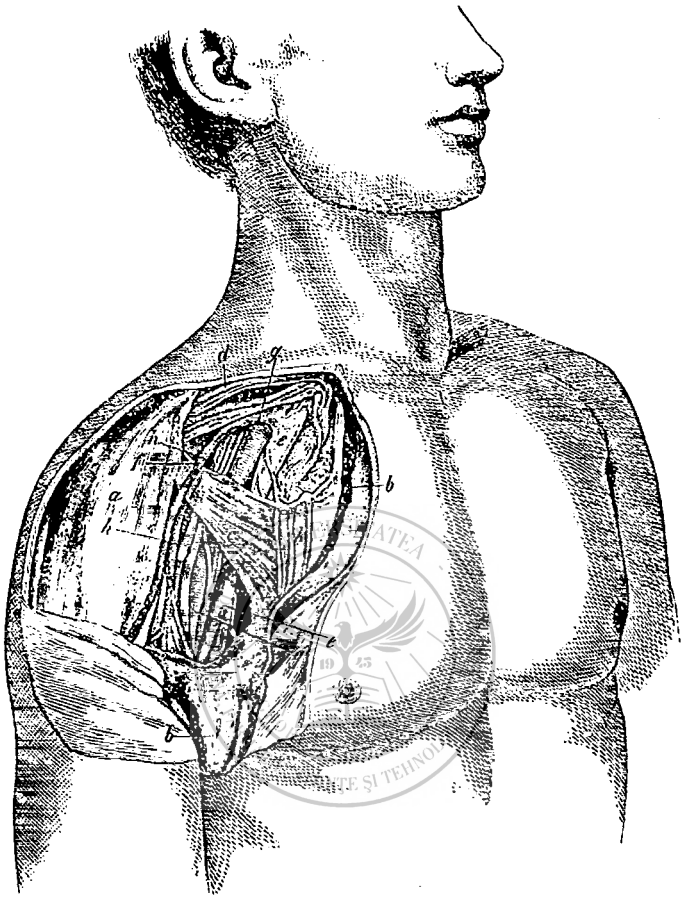


Fig. 124 zeigt die Lage der Arterie in aufrechter Stellung bei nicht abgezogenem Arme.

Weggenommen ist die Haut und der Pectoralis major sammt dessen Fascie.

Die Fascia coraco-clavicularis ist an dem scharfen Rande, von dem aus sie die Scheide des Musculus subclavius bildet, abgeschnitten; höher oben über dem Muskel ist die Scheide gespalten.

a. Deltamuskel,
b, *b*. Schnittflächen des Pectoralis major,
c. Pectoralis minor,
d. Scheide des Musculus subclavius aufgeschlitzt,
e. Vena subclavia,
f, *f*. Vena cephalica,
g, *g*. Arteria subclavia,
h, *h*. Plexus brachialis,
k. die von der Fascia coracoidea noch bedeckten, oben abgeschnittenen kleinen Vasa thoracica.

Anatomie. Die Arterie kreuzt sich in ihrem Zuge gegen den Arm mit der Clavicula unter einem spitzen Winkel, sie geht gerade hinter der grössten Convexität des Schlüsselbeines nach oben und auswärts. Schon unter der Clavicula legt sich die Vena axillaris an ihre vordere und innere Seite, die Arterie selbst geht zwischen einer Schlinge des Plexus brachialis, aus welcher der Medianus und Ulnaris entspringen, hindurch und läuft später am Arme als brachialis mit dem Nervus medianus abwärts.

Die Gegend, welche bei der Unterbindung dieses Gefässes interessirt ist, ist die Regio infraclavicularis oder die vordere Wand der Achselhöhle. Die obere Grenze bildet die Clavicula, welche fast in der Mitte der Distanz zwischen Sterno-Clavicular-Gelenk und dem Akromion ihre grösste Convexität hat; von da aus wird die Clavicula nach vorn concav und unter der Concavität der Clavicula ist eine bei mageren Individuen sichtbare Grube, welche sich nach unten in eine Furche verliert. Nach auswärts von dieser Grube etwa 1" entfernt und eben so weit unterhalb des Akromial-Endes der Clavicula fühlt man den vom Musculus deltoideus bedeckten Processus coracoideus. Dieser und die grösste Convexität der Clavicula bilden die äusseren Anhaltspunkte für die Aufsuchung dieses Gefässes, sowie auch die Endpunkte des besten Schnittes, der hier geführt werden kann.

Unter der Haut sieht man das bald dickere, bald dünnere Unterhautzellgewebe (Fascia superficialis) an der Clavicula selbst und unter derselben die Ursprungsfasern des Platysma myoides, in diesem eingewebt die Verzweigungen der Nervi supra-claviculares. Nimmt man die Fascia superficialis sammt dem Rest des Platysma myoides hinweg, so sieht man eine dünne Fascie, welche den Pectoralis major und Delta-Muskel überzieht; nimmt man auch diese dünne Fascie weg, so erblickt man die beiden grossen Muskeln Pectoralis major und Deltoideus. Ersterer besteht aus zwei Portionen, der Clavicular- und Costalportion, welche gewöhnlich durch eine schmale Furche getrennt sind, die parallel mit den Muskelfasern vom Sterno-Clavicular-Gelenke an nach auswärts zieht und sich auf der Mitte des Muskels verliert. Die Insertion der Clavicularportion reicht bis über die grösste Convexität der Clavicula hinaus, von hier zieht der äussere obere Rand der Clavicularportion schief nach unten und aussen zur Insertion am Oberarme und legt sich schon frühzeitig an den inneren Rand des mit ihm parallel laufenden Randes des Deltoideus an.

Zwischen diesen beiden Rändern ist eine Furche (Sulcus deltoideo-pectoralis), welche sich nach abwärts in den Sulcus bicipitalis externus des Oberarmes verlängert. In der Gegend des Schlüsselbeines breitet sich diese Furche in eine dreieckige Fläche (Trigonum Mohrenheimii) aus. In dieser Furche läuft, oft von einigen Fleischfasern bedeckt, die Vena cephalica, und mündet, nachdem sie die Fascie früher oder erst in jenem kleinen Dreieck durchbohrt hat, in die Vena axillaris. Die Einmündungsstelle ist gewöhnlich von der Clavicularportion des Pectoralis major bedeckt und so nahe an der Clavicula, dass bei der Unterbindung der Arterie das Ende der Vena cephalica nach oben bleibt. In seltenen Fällen geht die Vene nicht im Sulcus, sondern an der Aussenfläche des Deltoideus. Nimmt man die Clavicularportion des Pectoralis major hinweg, indem man ihre Insertion an der Clavicula abschneidet, und trennt die Insertion des Deltamuskels am Akromial-Ende der Clavicula ab, so sieht man eine Fascie (Fascia coracoidea s. coracoclavicularis), welche die ganze Gegend überzieht, den

I. M. F. TIRGU-MUREŞ
BIBLIOTECA

Musculus pectoralis minor, so wie den Musculus subclavius einhüllt; vor und unter letzterem Muskel bildet sie einen derben, sehnigen Rand, welcher in seinem Zuge gegen den Processus coracoideus immer mehr vorspringt. Dieser sehnige Rand, welcher bei mageren Subjecten durch die Haut fühlbar ist, hat für die Aufsuchung der Arterie einige Bedeutung, indem man über demselben in die Scheide des Musculus subclavius gelangen würde und die Arterie unter der Fascie dieses Muskels läge. Einwärts des Pectoralis minor unter dem obigen Sehnenstreifen ist die Fascie von mehreren Gefässen und Nerven durchbohrt (Vasa thoracica externa). Diese Gefässe werden häufig bei der Operation verletzt. Die Arterien müssen früher unterbunden werden, bevor man die Operation fortsetzt. Nimmt man nun diese Fascie sorgfältig weg, nachdem man die besprochenen Gefässe auch mit abgetrennt hat, so sieht man den Pectoralis minor, dessen dünner innerer Rand mit dem Musculus subclavius einen nach innen zu offenen Winkel bildet. In diesem Winkel, und zwar nahe seiner Spitze, liegt das Gefäss- und Nervenpacket und hier wird gewöhnlich die Arterie unterbunden.

Die Vene liegt nach unten und innen von der Arterie; nach aussen liegen die Nerven und zwischen Venen und Nerven liegt, etwas tiefer, die Arterie, so dass sie gewöhnlich erst nach Durchtrennung des Zellgewebes, welches die Venen und Nerven verbindet, sichtbar wird.

Der äussere untere Rand des Pectoralis minor bildet mit dem Musculus coracobrachialis einen gerade nach unten offenen Winkel, dessen Spitze am Processus coracoideus ist. Auch in diesem Winkel, welcher vom Sulcus deltoideo-pectoralis aus zugänglich ist, kann die Arterie aufgesucht werden. Das ganze Gefäss- und Nervenpacket ist von Fett und Lymphdrüsen umgeben.

Lagerung des Kranken. Es ist jedenfalls bequemer für den Operateur, wenn der Kranke mit nur etwas erhöhtem Rücken im Bette liegt; manche ziehen es jedoch vor, den Kranken sitzen zu lassen. Bei der Blosslegung des Gefässes kann man die kranke Schulter heben, wodurch mehr Zugänglichkeit zur Arterie gegeben ist.

Schnittführung. Durch die nahe Lage der Arterie an der Clavicula und dem fast parallelen Laufe dieser beiden Gebilde ist es ersichtlich, dass ein senkrechter und ein schräger, von aussen und oben nach innen und unten gehender Schnitt nicht geführt werden könne, weil beide an einer viel zu beschränkten Stelle die Arterie blosslegen würden; es müssen somit alle Schnitte mehr weniger horizontal unter der Clavicula geführt werden.

1. Der gebräuchlichste Schnitt ist ein wenig schief von der grössten Convexität der Clavicula nach dem Processus coracoideus geführter.

2. Weniger gebräuchlich ist der Schnitt im Sulcus deltoideo-pectoralis, welcher die Arterie unter dem Processus coracoideus trifft, wobei wegen der tiefen Lage das ganze Gefässpacket mittels des hakenförmig gekrümmten Fingers hervorgezogen, und dann erst die Arterie isolirt wird.

Noch weniger gebräuchliche Methoden sind:

3. Ein Querschnitt hart an der Clavicula mit Loslösung der Clavicularportion des Pectoralis major (Pelletan, Scarpa, Zang, Langen-

beck). Dieser Schnitt gibt eine zu grosse Verwundung und lässt die Wundränder nicht gut abziehen.

4. Ein Querschnitt unterhalb der Clavicula trifft nur an seinem äusseren Ende die Arterie, der übrige grössere Theil der Wunde ist zu sehr entfernt von der Arterie (Chamberlaine und Dupuytren).

5. Ein schiefer Schnitt im Interstitium der Clavicular- und Costalportion des Pectoralis major (Lisfranc) verdient dieselben Vorwürfe in noch grösserem Maasse wie der vorhergehende.

Wir wollen die erste Methode genauer beschreiben.

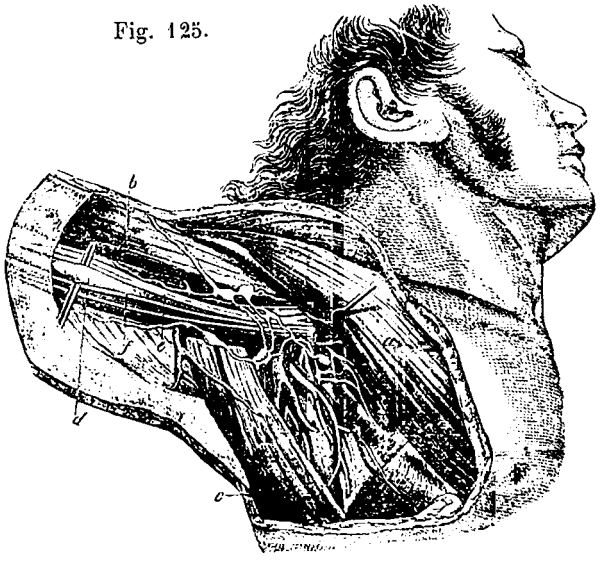
Nachdem der Kranke zweckmässig gelagert ist, stellt sich der Operateur an die Schulter der zu operirenden Seite, setzt den Zeigefinger an die grösste Convexität der Clavicula, den Daumen an den Processus coracoideus und spannt die Haut in dieser Richtung an. Zwischen diesen beiden Fingern durchschneidet der Operateur mit einem Scalpell die Haut und die Clavicularportion des Pectoralis major; nun trennt er auf der Hohlsonde mit möglichster Schonung der Vasa thoracica die Fascia coracoclavicularis mit dem Bistouri. Hierauf legt er die schneidenden Werkzeuge weg und isolirt auf die schon bekannte Weise stumpf die Arterie, indem er hinter der Vene in die Tiefe zwischen die Nerven hineindringt.

Diese Operation bietet durch die nahe gelegene, grosse und dünnhäutige Vene, die tiefe Lage der Arterie und den Mangel knöcherner Anhaltspunkte in der Tiefe viel mehr Schwierigkeiten (für den Chirurgen), als die Unterbindung über der Clavicula. Letztere ist daher im Falle der Wahl vorzuziehen.

Die Unterbindung der Axillaris von der Achselhöhle aus.

Fig. 125 zeigt die präparirte Achselhöhle. Haut, Fascie und Fett sind entfernt. Man sieht zahlreiche Lymphgefässe und Drüsen.

Fig. 125.



a. Pect. major,
b. Biceps und Coraco-Brachialis.
c. Latiss. dorsi und Teres major,
d. Arteria axillaris,
e. Nervus medianus,
f. Nervus cutaneus medius.

Zwischen beiden letzteren findet man die Arterie.

Anatomie. Der Bereich, in welchem die Arterie hier unterbunden wird, ist sehr klein und beschränkt sich blos auf die Gegend des Gelenkkopfes und chirurgischen Halses vom Oberarm und den Hals des Schulterblattes. Ueber dieser Stelle nach aufwärts wird die Arterie bequemer in der Unterschlüsselbeingegend unterbunden; auch bietet diese Arterie wegen der vielen Zweige, welche von ihr abgehen, weniger Sicherheit auf eine dauernde und genügende Pfropfbildung, denn gerade in der Gegend des Gelenkes und chirurgischen Halses gehen die starke Arteria subscapularis und die Circumflexae humeri ab.

Das ganze Gefäss- und Nervenpacket zieht an der Innenseite des Schultergelenkes nach abwärts zum Arme. Wird der Oberarm stark abgezogen, wobei der Gelenkkopf in der Achselhöhle mehr vorspringt, so gleiten Gefässe und Nerven über die Convexität des Gelenkkopfes nach vorn und liegen fast unmittelbar am Rande des Pectoralis major, höchstens 3—4‴ hinter demselben. Die äusseren Anhaltspunkte bilden somit der Rand des Pectoralis major und das Ende des Sulcus bicipitalis internus des Oberarmes, welcher beim abducirten Oberarme nach oben verlängert gerade 3‴, höchstens 4‴ hinter den Rand des Pectoralis fällt.

Topographie. Unter dem Oberarme sieht man die dünne Fascie, welche zwischen dem vorderen und hinteren Rande der Achselhöhle ausgespannt, gewissermassen einen Deckel oder Diaphragma für den Boden der Achselhöhle abgibt. Sie ist dünn, vielfach durchlöchert und bei mageren Individuen so gegen die eigentliche Achselhöhle hinaufgezogen, dass sie nach unten bedeutend concav erscheint. Spaltet man diese Fascie längs dem Rande des Pectoralis major und dem Ende des Sulcus bicipitalis internus, so findet man in der Achselhöhle selbst, auch bei den magersten Individuen, Fett, in welchem mehrere Lymphdrüsen eingebettet sind.

Wenn man dieses Fettzellgewebe wegräumt, so erscheint die Achselhöhle leer, nach hinten sieht man den Musculus subscapularis und längs des äusseren Randes der Scapula die MM. latissimus dorsi und teres major, an der Thoraxwand den Serratus anticus major, auf dessen Aussenfläche die Arteria thoracica ext. longa nach abwärts läuft.

Ganz an der äusseren Wand der Achselhöhle findet man den Oberarm und den Musculus coraco-brachialis. Hart an dessen hinterem Rande liegen die Gefässe und Nerven, von vorn nach hinten gezählt, in folgender Reihe:

Dicht am Rande des Musculus coraco-brachialis, zum Theil von demselben bedeckt, liegt der Nervus cutaneus externus oder Musculus cutaneus (Wrisbergi), hinter diesem der Nervus medianus, an diesem angelehnt der um gute $^2/_3$ schmächtigere Cutaneus medius (oder Internus anterior), hinter diesem der Nervus ulnaris, der an Dicke dem Medianus gleichkommt, endlich ganz nach rückwärts an der Sehne des langen Kopfes vom Triceps der Nervus radialis.

Die Vene liegt oberflächlicher und mehr nach innen. Die Arterie liegt zwischen den Nerven, und zwar ist der beste Anhaltspunkt der Nervus medianus, hinter welchem man die Arterie sehr leicht findet.

In der Gegend des Halses vom Schulterblatte, wo die Arterie nicht so sehr versteckt zwischen den Nerven liegt, als etwas tiefer am chirurgischen Halse, gibt dieselbe die starke Arteria subscapularis ab.

Es hängt nun natürlich von Umständen ab, ob man die Arterie über oder unter dem Abgang dieser Arterie unterbinden will.

Lagerung des Kranken. Der Patient liegt horizontal auf dem Rücken mit stark abgezogenem Oberarme. Der Operateur stellt sich derart, dass das Licht auf die Operationsstelle gut einfällt, befühlt das Ende des Sulcus bicip. internus und verlängert denselben in gerader Richtung nach der Achselhöhle hinauf. Diese verlängerte Linie fällt gerade 3—4‴ hinter dem Rande des Pectoralis major. Der Operateur spannt mit Zeigefinger und Daumen auf die bekannte Art die Haut, deren Haare vorerst abrasirt wurden; dann macht er mit einem convexschneidigen Scalpelle zwischen Zeigefinger und Daumen einen 2—2½″ langen Schnitt durch die Haut und das subcutane Zellgewebe.

Wäre die Fascie nicht schon mit dem Scalpell an einer Stelle eingeschnitten, so wird dieselbe mit der Pincette gefasst und durch Abtragen des hervorgezogenen Kegels ein Loch in dieselbe gemacht, durch welches die Hohlsonde eingeschoben, und auf ihr mit dem Bistouri die Fascie durchtrennt wird.

Nun legt man einen stumpfen Haken an den vorderen Wundrand und lässt denselben sammt dem Pectoralis major durch einen Gehülfen emporziehen, einen zweiten Haken an den hinteren Wundrand. Man erblickt nun als am meisten in die Augen fallende Gebilde die Vena axillaris, an deren vorderen Seite den Nervus cutaneus medius und unmittelbar vor diesem den viel stärkeren Nervus medianus.

Nun durchtrennt man zwischen diesen beiden Nerven mit der gut gerundeten Hohlsonde das lockere Bindegewebe, und indem man diese beiden Nerven von einander abzieht, erblickt man hinter dem Nervus medianus die Arterie; man führt nun ganz leicht schabend die Hohlsonde und sodann den Ligaturfaden hinter der Arterie herum.

Arteria brachialis (Fig. 126).

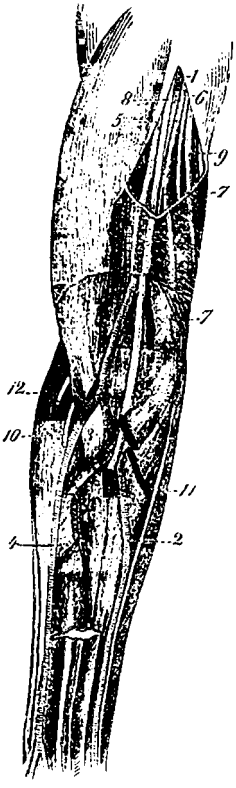
Anatomie. Den Bereich dieser Arterie wollen wir von den Rändern der Achselhöhle bis zur Theilungsstelle im Ellbogenbug bestimmen. Da sie mit ganz wenig Abänderungen in dieser ganzen Länge in Bezug ihrer Lage und ihrer Nachbargebilde dieselben anatomischen Verhältnisse darbietet, so wollen wir die Anatomie dieser ganzen Strecke auf einmal durchnehmen.

Der Musculus bicip. springt an der Vorderseite des Oberarmes derart vor, dass an seinen beiden Rändern Furchen entstehen, Sulcus bicip. ext. und internus, welche im Ellbogenbuge längs der Sehne des Biceps convergiren.

Der Sulcus bicipitalis internus bezeichnet in seiner ganzen Länge den Lauf der Arterie und ist als äusserer Anhaltspunkt für die Aufsuchung dieses Gefässes anzusehen.

Topographie. In dem subcutanen Zellgewebe (Fascia superficialis) findet man die Hautvenen und Hautnerven, welche ausser den kleinen Zweigen des Nervus cutaneus internus sämmtlich erst von der Mitte des Oberarmes nach abwärts im subcutanen Zellstoffe gesucht werden müssen, weil sie über der oben angegebenen Stelle unterhalb der Fascie liegen. Man präparirt aus dem subcu-

Fig. 126.



tanen Zellstoff die Vene zuerst im Ellbogenbug heraus und findet zuerst die Vena basilico-mediana und mehrere Venenzweige, welche, von der Ulnarseite des Vorderarmes kommend, sich unter dem Namen Salvatella mit der erstgenannten Vene zur Vena basilica vereinigen. Die Vena basilica geht nun als ziemlich dicker Venenzweig bis über die Mitte des Oberarmes ausserhalb der Fascie empor, wo sie bald höher, bald tiefer die Fascie durchbohrt. Durch dieselbe Oeffnung der Fascie tritt der Nervus cutaneus medius heraus und begleitet die Vene in ihrem ganzen Zuge, spaltet sich schon im unteren Drittel des Oberarmes in zwei stärkere Aeste, welche sich in der Haut an der Volarfläche des Oberarmes verzweigen.

Nimmt man diese subcutanen Gebilde hinweg und schneidet die Vena basilica sammt dem Cutaneus medius in der Gegend, wo sie die Fascie durchbohren, ab, so erblickt man die Fascie in ihrer ganzen Ausdehnung. Sie ist ziemlich dünn, nur im Ellbogenbuge selbst durch Fasern verstärkt, welche vom inneren Rande der Sehne des Biceps herkommen, sich in ihr fächerförmig ausbreiten (Aponeurosis bicipitis) gerade an der Stelle, wo die Arterie selbst am oberflächlichsten liegt. Spaltet man die Fascie der ganzen Länge nach im Sulcus bicip. internus, so erblickt man, als am meisten in die Augen springend, den Nervus medianus, und nach oben noch die unter der Fascie gelegenen Partheien der Vena basilica und des Nervus cutaneus medius.

Die Arteria brachialis verfolgt fast genau den Lauf des Nervus medianus, nur kreuzt sie sich mit demselben ganz wenig in der Art, dass sie in der oberen Hälfte etwas hinter ihm, in der unteren Hälfte etwas vor ihm liegt, in der Mitte selbst bedeckt somit der Nervus medianus die Arterie.

Im Ellbogenbug ist die Arterie vom Nervus medianus am meisten abstehend, wo sie näher der Sehne des Biceps, der Nerv hingegen näher dem inneren Knorren des Oberarmes liegt. Der Nerv ist etwas tiefer unten im Ellbogenbuge von der Arterie durch ein kleines Muskelbündel, den sogen. inneren Kopf des Pronator teres geschieden.

Die Arterie ist in ihrem Verlaufe von zwei tiefen Venen begleitet, welche sie an zwei Seiten umgeben und sich endlich nach oben, manchmal schon beim Beginne der Achselhöhle, manchmal etwas tiefer, mit der Vena basilica verbinden, um die Vena axillaris zusammenzusetzen. Aus dieser anatomischen Betrachtung ist es ersichtlich, dass bis zum Ellbogenbuge (das ist die Stelle, wo die Sehne des Biceps beginnt) der Nervus medianus der beste Anhaltspunkt nach der Durchtrennung der Fascie ist. In der oberen Hälfte des Oberarmes findet man die Arterie hinter dem Nerven, in der unteren Hälfte vor demselben, im Ellbogenbuge selbst 2—3‴ von der Sehne des Biceps entfernt.

Varietäten. Die wichtigste von ihnen ist die hohe Theilung derselben, so dass die Arteria radialis, seltener die Ulnaris, am seltensten die Arteria in-

terossea antibrachii, hoch am Oberarme von der Brachialis oder schon in der Achselhöhle von der Arteria axillaris entspringen.

Diese hohe Theilung kommt meistens nur an einem Arme vor und häufiger bei kleinen als bei grossen Menschen.

Man gibt gewöhnlich in der Operationslehre nach der Lage des Nervus medianus zur Arterie drei verschiedene Stellen für die Auffindung des Gefässes an, nämlich im oberen, mittleren und unteren Drittel.

Wahl der Stelle. Da die Lage des Nerven zur Arterie weder auf die Richtung des Schnittes noch auf die Durchtrennung der Schichten, sondern blos auf das Hervorsuchen der Arterie in der Tiefe der Wunde Einfluss nimmt, so wollen wir die Aufsuchung der Arteria brachialis vom Rande der Achselhöhle an bis zum Beginn des Ellbogenbuges mit Einem Male abthun und nur der Aufsuchung der Arterie im Ellbogenbuge selbst eine besondere Aufmerksamkeit schenken.

1. Man sucht den Sulcus bicipitalis an der Stelle auf, wo man die Arterie unterbinden will, spannt längs desselben die Haut mit Zeigefinger und Daumen der Länge nach an und schneidet mit dem Scalpell blos die Haut durch. Ueber der Mitte findet man die Fascia superficialis ohne subcutane Gebilde; in der unteren Hälfte, und selbst auch in der Mitte, findet man die Vena basilica und den Nervus cutaneus medius, welche man nach rückwärts zieht. Nun spaltet man die Fascie genau im Sulcus bicipitalis internus und trifft den Nervus medianus, der dann genau den Leiter für die Arterie abgibt; man trennt somit entweder mit dem Scalpellhefte oder mit der Hohlsonde das dünne Bindegewebe in der oberen Hälfte hinter, in der unteren Hälfte vor dem Nerven und hält die Arterie sammt ihren 2 Venen mit der Hohlsonde etwas empor und isolirt die Arterie durch das Zerreissen des die drei Gefässe verbindenden Zellgewebes; ist die Arterie isolirt, so umgeht man sie von Neuem und legt die Ligatur an.

2. Die Unterbindung im Ellbogenbuge. Man spannt an der Innenseite der Sehne des Biceps die Haut wie gewöhnlich der Länge nach an und führt mit einem Scalpell etwa 2—3‴ vom Rande des Biceps entfernt einen Schnitt, welcher genau so lang sein muss, als die Sehne des Biceps im Ellbogenbuge fühlbar ist. Nach der Trennung der Haut und des subcutanen Zellstoffes entweder in der Mitte der Wunde oder blos im unteren Wundwinkel die Vena basilico-mediana; man lässt nun an die Wundränder stumpfe Haken ansetzen, deren innerer die Vena basilico-mediana abzieht; nun durchtrennt man entweder durch einen sehr seichten Messerzug die Aponeurosis bicipitalis, oder man schabt mit dem Schnabel der Hohlsonde an einer dünneren Stelle der Fascie ein Loch in dieselbe und durchtrennt sie auf der Hohlsonde mit dem Bistouri; nun sieht man die Arterie aussen und innen von einer Vene umgeben und isolirt sie auf die früher angegebene Weise.

Arteria collateralis radialis.

Bei einer Stichwunde an der äusseren Seite des Oberarms, welche hinter der Leiste des äusseren Knorrens, etwa 1½ Zoll über dem genannten Knorren tief in den Triceps eindrang, fand ich nach Hinwegnahme des tamponirenden Verbandes eine ausserordentliche Blutung, die so rasch und heftig war, dass an eine arterielle Blutung gedacht werden musste. Eine Compression der Art. brachialis, in der unteren Hälfte des Oberarms, stillte die Blutung nicht; dagegen eine Compression der Art. axillaris. Da ich kein blutendes Gefäss in der Wunde finden konnte, so war ich schon entschlossen die Art. brachialis zu unterbinden. Während der Vorbereitungen dazu bemerkte ich zufällig, dass ein Druck des Fingers einen Zoll über der Wunde gegen das Lig. intermusculare externum hin die Blutung sofort stillte. Ich verfiel sogleich auf die hier ziemlich oberflächlich liegende Art. collateralis radialis, die ich sofort blosslegte und unterband. Die Blutung stand sofort und dauernd.

Die Art. collateralis radialis ist die Fortsetzung der Art. prof. brachii, geht hinter dem Lig. intermusculare ext. und den Ursprüngen des Msc. supinator longus und extensor carpi radialis longus gegen das Olecranon herab und endet im Rete articulare cubiti.

Die Aufsuchung des genannten Gefässes ist bei weitem nicht so schwierig, als man glauben sollte. Man macht genau der Leiste des äusseren Knorrens entsprechend etwa 2 Zoll über dem Knorren einen 1½ Zoll langen Schnitt durch die Haut und das subcutane Bindegewebe, bis man das Lig. intermusc. ext. als einen weissen Streifen erkennt. Nun trennt man sehr vorsichtig die Fascie dicht hinter dem Lig. intermusc. Nachdem man noch einige wenige Muskelfasern des Triceps einfach mit der Hohlsonde zerrissen hat, findet man sogleich das Gefäss. Man hebt es mit der untergeschobenen Hohlsonde hervor und isolirt die zwei kleinen Venen von der Arterie. Dieser letzte Moment ist der schwierigste bei der Operation. Ich habe dies mit zwei feinen Pincetten bewerkstelligt.

Es schien mir sehr wichtig, die Unterbindung dieser Arterie hier zu beschreiben, weil man oft in die Lage kommen kann, wie in dem oben erzählten Falle, die Unterbindung der Art. brachialis zu ersparen, welche in einem solchen Falle sehr hoch oben gemacht werden müsste, d. h. über dem Abgang der profunda.

Arteria radialis. (Fig. 126 *4* und 127).

Anatomie. Die Arteria radialis läuft von ihrem Ursprunge in einem ganz schwachen Bogen an den Radialrand des Vorderarmes, liegt im oberen Drittheile vom Fleischbauche des Musculus supinator longus und läuft längs der Armspindel nach abwärts. Von der Mitte des Vorderarmes an nach abwärts ist die Sehne des Flexor carpi rad. oder rad. internus der beste äussere Anhaltspunkt für die Aufsuchung dieses Gefässes.

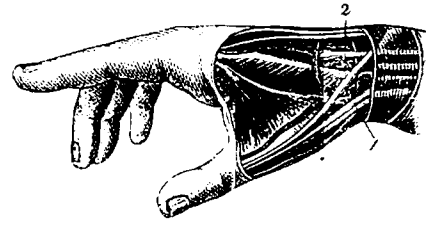
Sobald das Gefäss in der Gegend der Handwurzel angekommen ist, beugt es sich unter den in einer gemeinschaftlichen Scheide eingeschlossenen Sehnen des Abductor longus und Extensor brevis pollicis an die Rückenfläche der Hand und läuft am Os multang. majus in der Grube, welche zwischen dem Extensor longus et brevis pollicis sich vorfindet und von französischen Anatomen den Namen *Tabatière* erhielt, zu dem Winkel, welchen die Basis ossis metacarpi indicis mit der Basis ossis metacarpi pollicis bildet, wo sie durch ein Loch des Musculus abductor indicis in die Tiefe der Hohlhand tritt, um den Arcus volar. prof. zu bilden.

Topographie. In dem subcutanen Zellgewebe sieht man die Vena cephalica am Radialrande des Vorderarmes. Sie kommt vom Handrücken, läuft oberflächlich über die oben beschriebene Grube zwischen den beiden Extensoren des Daumens nach aufwärts; zwei oder dritthalb Zoll über dem Griffelfortsatze des Radius spaltet sich gewöhnlich die Vene in zwei gleich dicke Zweige, von denen der eine als Vena mediana gegen den Ellbogenbug hinauf verläuft, um sich dann in die Basilico-Mediana und Cephalico-Mediana zu theilen; der andere Zweig ist als Fortsetzung der Vena cephalica anzusehen, obwohl er in der Regel dünner ist, als der erstbesprochene Zweig.

Längs der Vena cephalica verzweigen sich schon vom Ellbogenbuge her die Zweige des äusseren Astes des Nervus cutaneus externus. Im unteren Drittel des Vorderarmes tritt zwischen der Sehne des Supinator longus und Rad. exter. longus der äussere Rest des Nervus radialis aus der Fascie heraus und begleitet die Vena cephalica bis in die Grube zwischen beiden Extensoren des Daumens, wo er sich dann am Handrücken verzweigt.

Nimmt man die subcutanen Gebilde alle hinweg, so erscheint die Fascie, welche ziemlich stark ist. Nimmt man nun am Handrücken zwischen den beiden Extensoren des Daumens die Fascie hinweg, so sieht man in der Tiefe hart am Os multang. maj. die Arteria radialis in ihrem Zuge schräg von oben nach unten laufend, von zwei Venen begleitet, liegen (Fig. 127). An der Volarseite des Vorderarmes sieht man schon durch die Fascie die Arteria radialis fast in ihrer ganzen Länge durchscheinen. Nimmt man die Fascie weg, so sieht man vor Allem die Sehne des Musc. radialis internus nach rückwärts, die Sehne des Supinator longus nach vorn von der Arterie. Wo die Muskeln fleischig werden, liegen sie näher der Arterie und bedecken sie zum Theil. Im oberen Drittheil liegt der oberflächliche Ast des Nervus radialis nach aussen neben der Arterie.

Fig. 127.



Lauf des tiefen Volarastes der Art. radialis.
1. Abductor longus und Extensor brevis pollicis,
2. Extensor longus.
Zwischen beiden die Arterie.

Varietäten. Bei hohem Ursprung der Arteria radialis läuft sie mit der Arteria brachialis herab, zuweilen an der Innenseite der letzteren, durchbohrt manchmal schon am Oberarme die Fascia brachii und geht unter der Haut über

die Aponeurosis bicipitis mit der Vena cephalica herab. Zuweilen ist sie bei diesem hohen Ursprunge sehr schwach.

Manchmal endigt sie schon über dem Handgelenke und ihre Zweige werden von der Interossea int. abgegeben.

Selten ist sie sehr dick und bildet den Arcus vol. sublimis.

Wir wollen die Unterbindung an den zwei Stellen, wo ihre Lage anatomische Verschiedenheiten darbietet, näher bezeichnen.

1. An der Volarseite des Vorderarmes. Der Kranke sitzt, der Operateur setzt sich ihm gegenüber, der zu operirende Vorderarm wird mit seiner Rückenfläche in voller Supination auf eine ziemlich feste Unterlage gestützt. Der Operateur sucht nun in der unteren Hälfte des Vorderarmes die am meisten vorspringende dicke Sehne des Musculus rad. inter. auf. Unmittelbar vor dieser Sehne liegt die Arterie, er verfolgt nun die Furche, welche vor dieser Sehne zu fühlen ist, nach aufwärts gegen die Theilungsstelle der Arterie. In dieser ganzen Furche welche im oberen Drittel des Vorderarmes ziemlich schmal ist, findet er die Arterie, wo er will, spannt sich an dieser Stelle die Haut mit Zeigefinger und Daumen und macht mit dem Scalpell einen Schnitt von wenigstens 2" Länge blos durch die Haut.

Im oberen Drittel findet der Operateur manchmal die Vena mediana, welche über die Furche, in der die Arterie liegt, hinüberläuft. Die Vene wird zur Seite gezogen und hierauf die Fascie gespalten, und zwar auf der Hohlsonde mit dem Bistouri. Hat man die Arterie im oberen Drittheil aufgesucht, so wird der Musculus supinator longus mit einem stumpfen Haken nach aussen gezogen und die Arterie von ihren Venen isolirt und unterbunden. In dem unteren Drittheil wird nach Spaltung der Fascie die Arterie isolirt.

2. An der Dorsalseite des Carpus. Man lässt den Daumen des Kranken stark abziehen und strecken, und drückt in die dreieckige Grube zwischen den beiden Extensoren die Fingerspitze so tief hinein, als es angeht, und man fühlt die Arterie pulsiren. Man spannt die Haut nach der bekannten Art an und macht mit dem convexen Scalpell einen Schnitt vom Griffelfortsatz des Radius angefangen bis zur Basis des Mittelhandknochens vom Zeigefinger. Der Schnitt muss ziemlich seicht geführt werden, weil gleich im subcutanen Zellstoffe die Vena cephalica mit einem Zweige des äusseren Astes des Nervus rad. liegt; diese Vene isolirt man entweder stumpf mit der Hohlsonde oder durch seichte, neben ihr geführte Messerzüge, zieht Vene sammt Nerven mit stumpfen Haken zur Seite, spaltet noch auf der Hohlsonde mit dem Bistouri oder zerreisst mit der Pincette und Hohlsonde etwas Bindegewebe, und wenn die Arterie sichtbar ist, so wird sie mit der Aneurysmennadel sammt ihren zwei Venen emporgehoben, von den Venen isolirt und hierauf unterbunden.

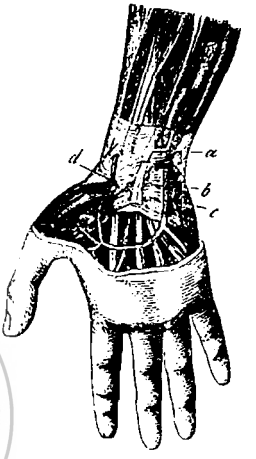
Arteria ulnaris. (Fig. 126 2 und 128.)

Anatomie. Von ihrem Ursprunge aus der Brachialis geht die Arterie, bedeckt von dem gemeinschaftlichen Bauche aller vom inneren Knorren des Oberarmes entspringenden Muskeln, zwischen diesem und dem Flexor dig. profundus in einem schwachen, nach der Ulnarseite hin convexen Bogen gegen die Mitte des Vorderarmes, begegnet hier dem von der hinteren Seite des Ellbogens herkommenden Nervus ulnaris, der sich nun an ihre innere Seite anlegt und mit ihr in der Furche zwischen dem Flexor carpi ulnaris nach abwärts läuft.

Der Nerv gibt etwa 2—2½″ über dem Handgelenke seinen Handrückenast ab; der Hohlhandast geht mit der Arterie nach abwärts, welche dicht am Os pisiforme über dem queren Handwurzelbande (Fig. 128) nach der Hohlhand sich hinzieht und da im Zuge nach abwärts einen nach dem Radialrande der Hand concaven Bogen bildet (Arcus volar. sublimis), von dessen Convexität dann die Arteriae dig. entspringen.

In der Hohlhand selbst wird die Arterie aus freien Stücken nicht leicht unterbunden.

Fig. 128.



Verlauf der Arteria ulnaris in der Hohlhand.
a. Fascia antibrach.
b. Ligamentum carpi volare.
c. die auf derselben liegende Arteria ulnaris,
d. oberflächlicher Volarzweig der Radialis.

Topographie. Im subcutanen Zellgewebe findet man mehrere Venenzweige, die unter dem Namen der Vena salvatella bekannt sind, und die Verzweigungen des Nervus cutaneus medius. Alle diese subcutanen Gebilde verlieren sich im unteren Drittel des Vorderarmes. Nimmt man diese Gebilde weg, so sieht man die Fascie rein; sie ist im oberen Dritttheil derber als weiter unten und zugleich mit den Muskelfasern des gemeinschaftlichen Kopfes der vom inneren Knorren entspringenden Muskeln fest verwachsen, so dass sie erst dort, wo diese Muskeln sich trennen und dünner werden, losgelöst werden kann.

Trennt man die Fascie an irgend einer Stelle unter dem oberen Drittel des Vorderarmes durch und präparirt sie hinweg, so sieht man ganz am Ulnarrande des Vorderarmes den Musculus flexor carpi ulnaris, welcher an seinem vorderen Rande eine Sehne hat, welche sich vom Os pisiforme aus fast bis zur Verschmelzung der Fleischfasern in den gemeinschaftlichen Ursprungskopf erstreckt. Wenn man den Rand des Flexor carpi ulnaris abzieht, so kann man die Arterie von ihren zwei Venen umgeben und an ihrer hinteren, äusseren Seite den Nervus ulnaris sehen; sie liegt somit zwischen dem Flexor carpi ulnaris und dem Flexor digitorum sublim.

Wenn man, genau den Lauf der Arterie verfolgend, den gemeinschaftlichen Muskelbauch des Pronat. teres, Rad. int., Ulnar. int. und Flexor digitorum sublim. durchschneidet, so kann man auch das obere Dritttheil der Arterie blosslegen. Nach unten zu gegen die Hohlhand verfolgt man die Arterie längs des Ulnaris internus und längs des Os pisiforme, wo man sie auf dem queren Handwurzelbande an der Innenseite des Ramus volar. nerv. uln. findet.

Varietäten. Bei hohem Ursprung geht die Arteria ulnaris meist sehr oberflächlich über der Fascie mit der Vena basilica.

Wenn die Arteria interossea hoch entspringt, so ist sie oft sehr stark und kann bei der Unterbindung für die Brachialis gehalten werden.

Aus der anatomischen Lage ergibt sich, dass die Aufsuchung der Arteria ulnaris im oberen Drittel aus freier Hand (d. h. ohne dass eine Wunde an dieser Stelle die Unterbindung des Gefässes erheischt) durch die Verletzung des gemeinschaftlichen Muskelbauches der meisten und wichtigsten Vorderarmmuskeln mehr schaden würde, als sie sonst nützen könnte. Es ist in diesem Falle (der übrigens selten ist) besser, die Arteria ulnaris im Ellbogenbuge aufzusuchen, oder gar die Brachialis zu unterbinden.

Die Lagerung des Kranken ist wie bei der Arteria radialis. Man lässt die Hand des Kranken gegen die Volarseite des Vorderarmes stark beugen, wobei man die stark vorspringende Sehne des Flexor carpi ulnaris fühlt. Am Radialrande dieser Sehne ist von der Innenseite des Os pisiforme aus nach aufwärts eine Furche, welche durch zwei Drittheile des Vorderarmes fühlbar ist. Längs dieser Furche spannt sich der Operateur an einer beliebigen Stelle ihrer Ausdehnung auf die schon oft angegebene Weise die Haut und bildet zuerst mit dem convexen Scalpell einen Schnitt durch die Haut und Fascie in der Ausdehnung von wenigstens 2 Zoll. Hierdurch wird die Sehne des Flexor carpi ulnaris sichtbar; man zieht dieselbe mit einem stumpfen Haken ab und sieht schon häufig die Arterie an der Radialseite des Nerven nach Trennung eines dünnen Fascienblattes. Man zieht nur noch den Flexor digitorum sublimis nach der entgegengesetzten Seite und unterbindet ferner die Arterie.

B. Unteres Aortensystem.

Von der Aorta abdominalis angefangen wurden bis zur Tibialis und Peronea alle grösseren Arterien unterbunden.

Anatomie. Diejenigen Arterien dieses Systems, welche in der Bauch- oder Beckenhöhle liegen, liegen sämmtlich hinter dem Peritonaeum. Es ist somit von der topographischen Lage nicht mehr zu sagen, als, wenn das Peritonaeum überhaupt geschont werden kann, dies nur dadurch möglich ist, dass der Schnitt in die Bauchwandung an irgend einer Stelle die Umschlagsfalte des Peritonaeums treffen muss, von wo aus das Peritonaeum zur Seite geschoben werden kann. Es ist daraus ersichtlich, dass der Schnitt im Allgemeinen der vollkommenste und gegen die Verletzung des Peritonaeums der sicherste sein muss, welcher möglichst wenig vom Peritonaeum der Bauchwand blosslegt; den meisten Raum aber gewähren die Schnitte, die an einem Wundwinkel die Umschlagsstelle des Peritonaeums treffen.

Fig. 129 zeigt den skizzirten Verlauf der Abdominal-Aorta und ihrer Aeste.

1. Aorta.

Ueber der linken Nierenvene sieht man die Stümpfe der Art. coeliaca und meseraica superior.

Ueber der Bifurcation die Meseraica inferior.

2, 2. Arteriae iliacae communes.

3, 3. Arteriae iliacae externae.

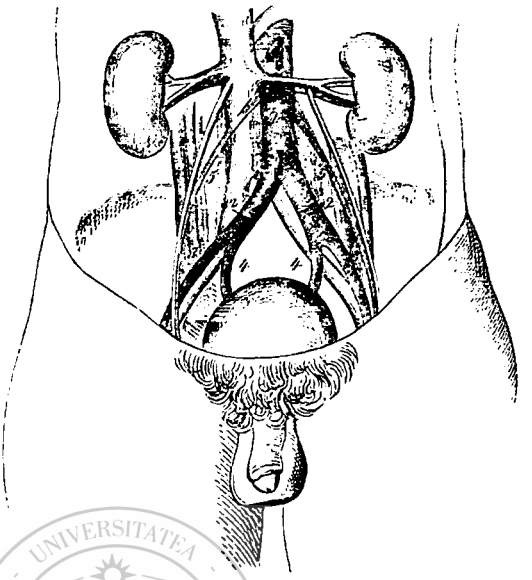
4, 4. Arteriae iliacae internae.

5, 5. Arteriae sperm. internae.

6. Vena cava inf.

Die Venen entsprechen den Arterien.

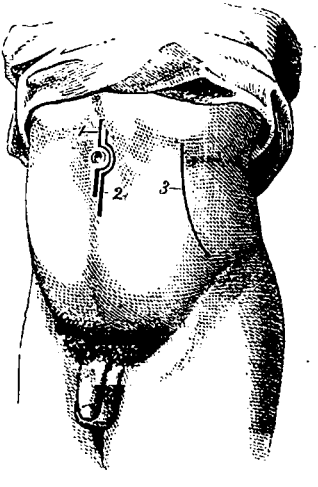
Fig. 129.



Aorta abdominalis.

Kann nur in der Strecke zwischen der Bifurcation und dem Ursprung der Arteria meseraica inferior unterbunden werden. Obwohl diese Operation viele Gegner fand, so muss sie dennoch, besonders in Fällen, wo Aneurysmen bereits geborsten sind, deswegen als gerechtfertigt angesehen werden, weil sowohl die Beobachtung von spontanen Obliterationen der Brustaorta, als auch die experimentalen Unterbindungen der Bauchaorta an Thieren zur Genüge beweisen, dass das Leben nach der Ligatur fortbestehen könne.

Fig. 130.



Zuerst wurde die Bauchaorta von A. Cooper bei einem Aneurysma, das sich 4 Zoll über und unter das Poupart'sche Band erstreckte und geborsten war, unterbunden.

Er machte einen Schnitt in der Linea alba von 3 Zoll Länge (Fig. 130 *1*), dessen Mitte in der Gegend des Nabels eine kleine Abweichung nach links hatte, durchtrennte die Bauchdecke mit dem Scalpell, machte ein kleines Loch ins Peritonaeum und spaltete das Pa-

rietalblatt desselben mit dem Knopfbistouri. Während nun ein Gehülfe die Wundränder auseinanderhielt, drang Cooper mit dem Finger an die Lendenwirbelsäule, durchtrennte mit dem Nagel das Peritonaeum und führte dann mit einer stark gekrümmten Aneurysmennadel eine Ligatur um die Aorta. Der Kranke starb nach 40 Stunden.

James verrichtete die Operation wegen eines Aneurysma der Iliaca externa. Er operirte fast so, wie Cooper, nur ging sein Schnitt blos 1 Zoll über und dafür 2 Zoll unter den Nabel (Fig. 130 2). Der Kranke starb noch am selben Abend.

Der Dritte, welcher die Aorta unterband, war Murray am Cap der guten Hoffnung 1834, wegen eines Aneurysma der Arteria iliaca (es ist nicht gewiss, ob externa oder communis). Er operirte ziemlich verschieden von den beiden Anderen; er hat nämlich, wie schon Cooper selbst später vorschlug, das Bauchfell nicht geöffnet. Der Schnitt (Fig. 130 3) fing vom vorstehenden Ende der zehnten Rippe an und ging ungefähr 6 Zoll weit in etwas nach hinten gekrümmter Richtung bis vor die Crista ossis ilei hin. Die Fascia transversa wurde auf der Hohlsonde getrennt und das Peritonaeum mit der flachen Hand losgetrennt. So leicht es auch war, zur Aorta zu gelangen, so schwer war das Herumführen des Fingers um dieselbe und überhaupt die Anlegung der Ligatur. Der Kranke starb nach 20 Stunden.

In dem Falle von Cooper war das Resultat doch ein relativ günstiges zu nennen, indem der Kranke nach Berstung des Aneurysma gewiss in kürzerer Zeit gestorben wäre, als dies nach der Operation erfolgt ist.

Arteria iliaca communis. (Fig. 129.)

Anatomie. Diese beiden Arterien bilden die gabelförmige Theilung der Bauchaorta und gehen vom vierten Lendenwirbel längs des hinteren Umfanges des Beckeneinganges bis zum Winkel des Beckens hin, wo sie sich beiderseits in die Arteria iliaca externa oder femoralis und in die Iliaca interna oder hypogastrica theilen.

Wegen der Lage der Aorta haben die Arterien ungleiche Länge, und zwar ist die rechte länger als die linke. Auch die entsprechenden Venen haben wegen der Lage der Vena cava adsc. eine ungleiche Länge, und zwar ist die rechte kürzer, die linke länger.

Letztere liegt ihrem ganzen Verlaufe nach an der Innenseite der Arterie und wird an ihrer Einmündungsstelle von der Arteria iliaca communis dextra bedeckt. Die Vena iliaca communis dextra liegt an der Aussenseite der Arterie. Die Vasa iliaca werden vom Urether und den Vasis spermaticis überschritten und liegen sammt diesen letztgenannten Gebilden hinter dem Peritonaeum.

Varietäten. Die Theilungsstelle der Aorta ist zuweilen ungewöhnlich hoch, so dass die beiden Arteriae iliacae anfangs nebeneinander laufen, bis sie vor dem vierten Lendenwinkel divergiren, durch einen Querast in Verbindung

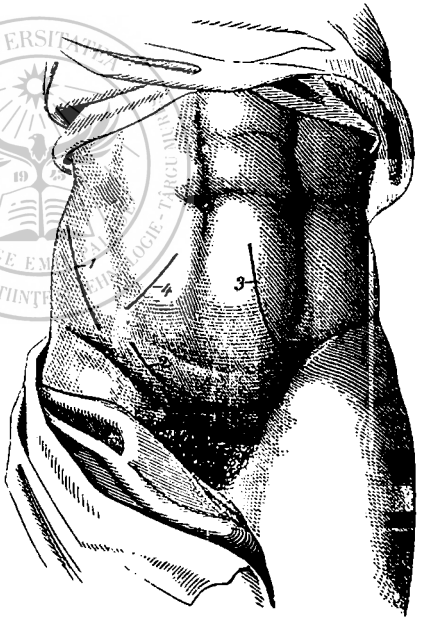
stehen und mehrere AA. lumbares, Sacralis media und die linke auch die Arteria meseraica inferior abgibt.

Diese Arterie wurde in der neuesten Zeit von Uhde in Braunschweig und Dumreicher in Wien unterbunden. Ausser diesen 2 Fällen soll die Arteria iliaca communis nach Uhde 17mal unterbunden worden sein, und zwar bei 14 Männern, 1 Weib und 2 nicht genauer bezeichneten Individuen im Alter von 8—42 Jahren. Als Grund zur Operation nennt Uhde 8mal Aneurysmen der Arteria iliaca externa, 1mal Aneurysmen der Arteria iliaca communis, 1mal Blutung nach Amputatio femoris, 1mal Osteosarcoma, 1mal Nachblutung nach der Ligatur der Arteria iliaca externa, 1mal pulsirende Geschwulst des Os ileum, 1mal Krebsgeschwulst des Schenkels und Beckens, 1mal Schusswunde und 2mal ist er nicht erwähnt. In 6 Fällen soll die Ligatur einen günstigen Erfolg gehabt haben.

Die bekanntesten Methoden, welche auch als Typus für alle möglichen Schnittführungen gelten, sind:

a) Ein Schnitt, von der letzten Rippe angefangen bis zur Spina ilei ant. superior (Fig. 131 *1*), mit nach dem Nabel gerichteter Concavität (Crampton).

Fig. 131.



b) Ein Schnitt von der Spina ilei längs des Poupart'schen Bandes (Fig. 131 2) (Mott, etwas modificirt von Uhde).

c) Ein Schnitt parallel mit der Arteria epigastrica (Fig. 131 *3*) (Salamon).

d) Ein schiefer Schnitt, 4—5 Zoll lang, oberhalb der Richtung einer Linie, welche man sich von der Spina ilei ant. sup. quer zur Linea alba gezogen denkt, einige Linien vom Rande des Musculus rect. abdominis (Fig. 131 *4*) (Dittrich). Dieser Schnitt gewährt den meisten Raum. Er wurde von Dumreicher angewendet.

Man durchtrennt in dieser Richtung die Haut und die musculösen Bauchwandungen bis auf die Fascia transversa; in diese macht man in der Nähe der Crista ilei einen kleinen Einschnitt, führt durch diesen eine Hohlsonde ein und erweitert den Schnitt. Das Peritonaeum löst man mit

den Fingern ab, drängt dasselbe von der Umschlagsstelle aus gegen den Nabel hin und lässt es hier mit breiten Spateln fixiren, während man den Kranken nach der gesunden Seite hin wenden lässt. Mit dem Peritonaeum werden gleichzeitig der Urether und die Vasa spermatica aufwärts geschoben. Die Arterie findet man gewöhnlich sehr leicht, auch ist sie leicht zu isoliren; schwieriger jedoch ist wegen der Tiefe der Wunde das Herumführen der Aneurysmennadel. Diese wird wegen der Lage der Venen rechterseits von aussen nach innen, linkerseits von innen nach aussen geführt.

Arteria iliaca interna.

Die Unterbindung dieser Arterie gehört zu den grössten Seltenheiten. Das Auffinden des Gefässes unterliegt wohl nicht den grössten Schwierigkeiten, dagegen ist das Anlegen der Ligatur schwer und die Verwundung eine bedeutende. Sie wurde bereits 4mal unterbunden, und zwar von Stewens in Westindien, von White, Atkinson und Mott. Nur in den beiden ersten Fällen hatte die Operation glücklichen Erfolg.

Anatomie. Da die Arterie am Eingange in die kleine Beckenhöhle liegt, und zwar gerade in der Gegend der Synchondrosis sacroiliaca, so lassen sich an den Bauchdecken keine genauen Anhaltspunkte für ihre Lage geben.

Varietäten. Diese Arterie ist sehr kurz und deshalb sehr beständig im Lauf und in der Lage; desto häufiger sind die Anomalien im Ursprunge ihrer Aeste, aber auch diese Anomalien sind chirurgisch (für die Ligatur der Iliaca interna) unwichtig.

Was die Lage des Kranken anbelangt, so wie die Stellung des Operateurs, so sind es dieselben, wie bei der Arteria iliaca communis; auch die Schnittführungen können ganz dieselben sein, denn wenn man die Arteria iliaca communis sucht, so muss man bei ihrer Theilungsstelle im Winkel des Beckens vorbeikommen. Es sind auch in der That die bekannten Schnittführungen denen, die bei der Arteria iliaca communis angegeben wurden, fast ganz ähnlich.

Arteria iliaca externa.

Anatomie. Der vordere grössere Ast der Arteria iliaca communis, in den descriptiven Anatomieen gewöhnlich Arteria femor. genannt, läuft von der Theilungsstelle der Arteria iliaca communis längs des Musculus psoas, auf dessen Fascie aufliegend, hinter dem Peritonaeum und umgeben von mehreren Lymphdrüsen nach ab- und auswärts zu dem äussersten Theile der Schenkelgefässscheide, wo sie dann unter dem Poupart'schen Bande als Arteria femor. am Oberschenkel herab verläuft. An ihrer inneren Seite liegt die entsprechende Vene und unmittelbar auf ihr ein oder zwei dünne Nerven vom Plexus lumbalis (lumbo-inguinalis und spermat. extern.); dicht über dem Schenkelbogen liegt fast quer über der Arterie ein etwa 1 Zoll langes Venenstämmchen von der Dicke

eines starken Federkieles und darüber; es ist dies der gemeinschaftliche Stamm der Venae circumflexae ilei, welcher in die Vena femoralis einmündet.

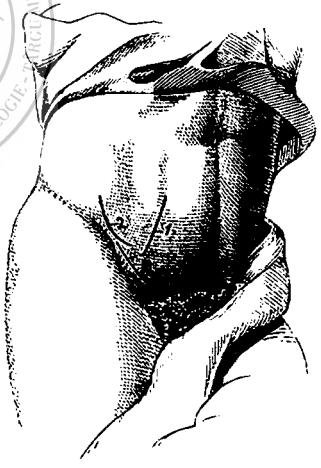
Topographie. Man besieht sich die Lage der Arterie am besten, wenn man die Bauchhöhle öffnet, die Dünndärme nach aufwärts schlägt und zuerst das Peritonaeum, sowohl an der Darmbeingrube als auch dessen Umschlagsstelle, dort wo die weichen Bauchwandungen beginnen (am Poupart'schen Bande) betrachtet. Nimmt man das Peritonaeum sowohl in der Darmbeingrube, als an den Bauchwandungen, so wie um den Schenkelring herum weg, so sieht man alle früher beschriebenen Theile genau und man wird nothwendig zur Ansicht gelangen, dass man diese Arterie von aussen nur dann blosslegen kann, wenn man sämmtliche Bauchdecken bis an das Peritonaeum durchtrennt, dieses an seiner Umschlagsstelle am Poupart'schen Bande losschält und nach innen und oben drängt. Was die Schichtung der Bauchdecken selbst betrifft, so kann man dieselbe bei der einen Schnittführung, die wir als die beste angeben werden, gleich studiren.

Varietäten. Diese Arterie bietet in ihrer Lage keine auffallende Varietät, die Varietäten im Ursprung der Zweige sind für die Ligatur dieses Gefässes von keiner Bedeutung.

Schnittführung. Die am meisten bekannten Schnittführungen sind folgende:

1. Ein auf das Poupart'sche Band senkrecht geführter Schnitt (Fig. 132 *1*), parallel mit der Arteria epigastrica und ausserhalb der Abdominalöffnung des Leistenkanals (Abernethy, welcher nach der gewöhnlichen Angabe die Operation zuerst vornahm, jedoch sollen schon viel früher französische Chirurgen diese Operation geübt haben). Dieser Schnitt legt einen zu grossen Theil des Peritonaeums bloss und kann leicht bei ungeübten Operateuren eine Verletzung des Peritonaeums bewirken.

Fig. 132.



2. Ein halbmondförmiger Schnitt (Fig. 132 *2*), der 1 Zoll einwärts von der Spina ilei mit nach auswärts gekehrter Convexität bis unter die Abdominalöffnung des Leistenkanals geführt wird (A. Cooper). Dieser Schnitt trifft die Arterie blos am inneren Wundwinkel, wodurch die Operation erschwert ist.

3. Ein schräger Schnitt, parallel mit dem Poupart'schen Bande (Bogros) (Fig. 132 *3*).

Dieser letztere Schnitt hat vor allen den Vorzug; denn er entspricht genau der Umschlagsstelle des Peritonaeums, trifft gerade mit seiner Mitte, also dem geräumigsten Theile der Wunde, die Arterie, und endlich hat

der Schnitt den Vorzug, dass er für die Unterbindung der Arteria epigastrica eben so gut angewendet werden kann, nur braucht er in diesem Falle nicht so lang zu sein.

Lagerung des Kranken. Horizontale Rückenlage und der Operateur steht an der kranken Seite, spannt mit Zeigefinger und Daumen die Haut über dem Poupart'schen Bande und durchschneidet parallel mit demselben in der Länge von wenigstens $2^1/_2$ Zoll, so dass die Mitte des Schnittes der Mitte des Poupart'schen Bandes entspricht, die Haut und das subcutane Zellgewebe mit dem Scalpell. Bei dem Hautschnitt erscheint eine venöse, manchmal auch eine arterielle Blutung aus der Arteria und Vena epigastr. superf. Die Blutung lässt sich sehr bald stillen. Nun sucht man die Sehne des Musculus obliq. externus und ihren verdichteten unteren Rand (das Lig. Poupartii) auf; 2—3 Linien über dem Poupart'schen Bande schneidet man die Aponeurose des äusseren schiefen Bauchmuskels entweder durch einen seichten Zug des Scalpells oder auf der Hohlsonde mit dem Bistouri durch. Nachdem man nun den oberen Schnittrand der Sehne des äusseren schiefen Bauchmuskels nach aufwärts gezogen hat, erblickt man die gemeinschaftlichen Fleischfasern des Obliquus internus und transversus, welche an der ganzen äusseren Hälfte des Poupart'schen Bandes angeheftet sind. Längs der Insertion werden die Muskelfasern in einer Strecke von etwa $1^1/_2$ Zoll abgetrennt und der Muskelrand sammt dem Samenstrange mittels zweier stumpfen Haken nach aufwärts gezogen.

Hierauf erblickt man die an dem Poupart'schen Bande angeheftete Fascia transversa, welche sehr sorgfältig auf der Hohlsonde durchtrennt werden muss, indem man die Hohlsonde vom äusseren Wundwinkel her vorschiebt; nun sieht man das subperitoneale Zellgewebe, in welchem die Arteria epigastrica und ihre zwei Venen fast von der Mitte des Poupart'schen Bandes schief aufsteigen.

Das subperitoneale Zellgewebe durchtrennt man mit den Fingern und schiebt das Peritonaeum der Darmbeingrube und Bauchwand nach innen und oben, wo man es am besten mit Spateln fixiren lässt; nun sieht man gewöhnlich die Arterie, welche man mit Schonung des auf ihr liegenden Nerven über der Kreuzungsstelle mit der Vena circumfl. ilei isolirt und unterbindet. Die Aneurysmennadel wird von der Venenseite um die Arterie herumgeführt.

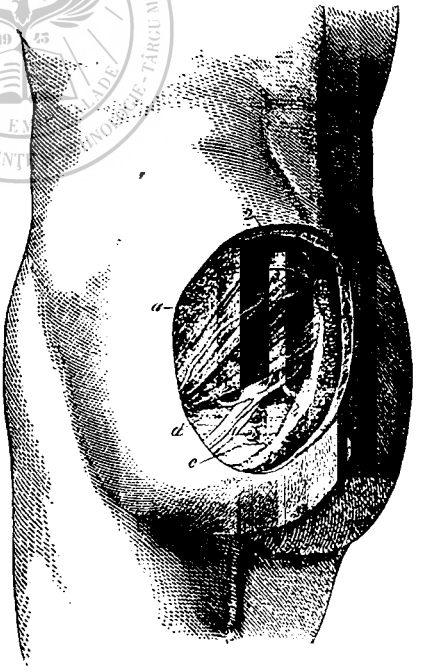
In der neuesten Zeit wurde diese Arterie von Lewinsky in Wien unterbunden. Er spaltete die Bauchdecken ebenfalls durch einen dem Poupart'schen Bande parallel laufenden Schnitt, doch höher über dem Bande, als der von uns beschriebene Schnitt läuft, da sich das Aneurysma etwas über das Poupart'sche Band in die Fossa iliaca hinauf erstreckte.

Dieser Fall ist dadurch besonders interessant, weil die aneurysmatische Ausdehnung auch den Theil der Femoralis einnahm, von welcher die Art. profunda und circumflexa int. fem. (beide isolirt aus dem Stamme der fem.) entsprangen, es mündeten also die prof. und circumflexa int. in den aneurysmatischen Sack. Die Collateralcirculation wurde durch die Anastomosen der Art. hypogastr. mit den Rami perforantes und der Circumflexa int. hergestellt, es kam also Blut in das Aneurysma, nach dessen Verjauchung heftige Blutungen aus dem Sacke und Tod durch Pyämie und Erschöpfung erfolgten. Die Art. iliaca extern. war vom Ligaturfaden durchschnitten, und am centralen sowohl als am peripherischen Ende obliterirt, also die Operation als solche vollkommen gelungen.

Arteria glutea.

Diese Arterie wurde bereits 5mal unterbunden, und zwar meistens wegen Verletzungen, wobei das blutende Gefäss der beste Leiter war. Die Unterbindung der Arterie aus freier Hand dürfte wohl nicht leicht vorkommen, da das Arterienstämmchen sehr kurz ist und durch Aneurysmen ihrer Aeste leicht verdeckt wird und man dann entweder am Aneurysma fortpräpariren oder bei falschen Aneurysmen gerade so wie bei einer frischen Blutung verfahren muss.

Fig. 133.



Anatomie. (Fig. 133.) Die Arterie liegt bedeckt vom Gluteus maximus und der an seiner Innenseite liegenden Fascie. Sie tritt am oberen Rande des Musculus pyriformis durch die Incisura ischiad. maj., theilt sich sehr bald in ihre Aeste. Am unteren Rande des Musculus pyriformis tritt die Art. ischiad. oder glut. inf. mit den Wurzeln des Nervus ischiadicus und die Art. pudend. communis heraus, welche letztere wieder durch die Incisura ischiadica minor in die kleine Beckenhöhle tritt, um ihren Lauf gegen das Mittelfleisch fortzusetzen.

Topographie. Will man diese Gegend gut präpariren, so legt man zuerst den Musculus gluteus maximus bloss, trennt denselben längs seiner Insertion am Kreuzbein und Darmbein ab und präparirt ihn nach vorwärts zu los. In der Mitte seiner Innen-

fläche sieht man schon die Zweige der Arteria glutea in denselben eindringen. An diesen Gefässen geht man nun gegen den oberen Rand der Incisura ischiadica zu, wo man nach Spaltung der Fascie sogleich das Gefäss erblickt; eben so leicht sieht man die beiden anderen Gefässe und den Nervus ischiadicus am unteren Rande des Musculus pyriformis.

Schnittführung. Bei den Unterbindungen dieses Gefässes wurden die mannigfaltigsten Schnitte geführt.

Der beste Schnitt ist offenbar der, welcher der Richtung einer Linie entspricht, die man von der Spina ilei post. superior gegen den hinteren Rand des Trochanter maj. führt; dieser Schnitt entspricht genau den Fasern des Musculus gluteus maximus und setzt somit die geringste Verletzung.

Man führt in der angegebenen Richtung mit dem Scalpell einen Schnitt durch die Haut und den Musculus gluteus maximus in der Länge von wenigstens 4—5 Zoll (wegen der Dicke der Schichten). Nach Durchtrennung des Gluteus maximus geht man mit dem Finger gegen den oberen Rand der Incisura ischiadica major und isolirt dort das kurze Arterienstämmchen.

Auf dieselbe Weise könnte man mit einem etwas tiefer gelegenen Schnitte die Arteria ischiadica blosslegen.

Die tiefe Lage der Arterie, ihre Kürze und ihr geringer Durchmesser dürften jedoch bei der fortwährenden Contraction der Muskeln bei kräftigen und beleibten Individuen die Operation, wenn nicht gerade unausführbar, so doch sehr schwer machen.

Bell hatte, nachdem er einen senkrechten Schnitt von 1 Fuss Länge machte, mehrere Stunden zu thun, obschon eine Blutung zugegen war, welche leichter zum Gefäss hätte führen können. Schuh der diese Unterbindung wegen eines Aneurysma spurium diffusum gemacht, welches in Folge eines Stiches in die Hinterbacke entstand, musste einen eben so grossen Schnitt machen als Bell und hatte noch mit sehr viel Schwierigkeiten zu kämpfen, so dass er selbst einen Nerven mit unterband.

Arteria femoralis.

Anatomie. Die Arteria femoralis ist an der vorderen Seite des Oberschenkels in seinen 2 oberen Dritttheilen zugänglich; im unteren Dritttheile desselben durchbohrt sie die Sehne des Adductor triceps und wendet sich an die hintere Seite des Oberschenkels, wo sie nun den Namen Poplitea führt.

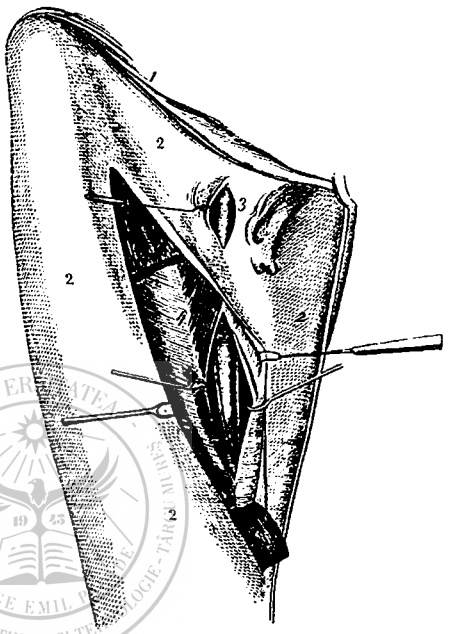
Vom Poupart'schen Bande angefangen, lässt sich dieselbe bis fast gegen das Ende des oberen Drittels mit den Fingern verfolgen, indem die Pulsation derselben gefühlt werden kann. Von dem Ende des oberen Drittels an liegt die Arterie etwas tiefer, vom Musculus sartorius bedeckt, in der Furche zwischen dem Vastus intern. und Adductor. Diese Furche lässt sich am besten dadurch

erkennen, dass man den Knochen mit den Fingern umgreift, so dass die neben einander gelegten Fingerspitzen dicht an dem Knochen vorübergleiten.

Dieser von Langenbeck angegebene Anhaltspunkt ist unter allen sonst für die Aufsuchung der Arterie in der Mitte angegebenen der einzig praktische. Der Rand des Sartorius kann bei etwas mehr Fett durchaus nicht als äusserer Anhaltspunkt dienen.

Topographie. Fig. 134 stellt die Arteria femoralis dar. 1 Ligamentum Poupartii, 2, 2, 2, 2 Fascia lata, 3 Plica falciformis, 4 die hintere Wand der geöffneten Scheide des Musculus sartorius, dessen Stümpfe nach oben und unten sichtbar sind. In der Mitte des Schenkels ist die hintere Wand der Scheide des Sartorius gespalten und man sieht die Arteria femoralis mit dem auf ihr liegenden Nervus saphenus magnus.

Fig. 134.



Unter dem Poupart'schen Bande ist der Processus falciformis sammt der Vagina vasorum gerade an der Stelle gespalten, wo gewöhnlich die Arteria profunda femoris abgeht.

Es ist ziemlich leicht, die Arteria femoralis und die sie deckenden Schichten, soweit sie für die Unterbindung nothwendig sind, zu präpariren.

Nach Hinwegnahme der Haut findet man im subcutanen Zellgewebe an der Vorderseite des Oberschenkels mehrere dünne Hautnerven, etwas mehr nach innen vom Knochen liegt im subcutanen Zellstoff eingebettet die Vena saph. mag., welche man aus dem Zellgewebe herauspräparirt und nach oben verfolgt.

Nun wird rings um die Vene seitwärts nach oben und unten das subcutane Zellgewebe lospräparirt und man sieht die Fascia lata. Im oberen Dritttheile sieht man nun ein dreieckiges Sehnenblättchen (den Processus falciform. der Fascia lata), dessen innere Hälfte manchmal durchlöchert erscheint (Lam. cribrosa) und mit der inneren Wand der Schenkelgefässscheide verwachsen ist. Der Processus falciform. ahmt ganz die Gestalt der Vagina vasor. nach und hängt an seinem äusseren Rande mit der Scheide des Musculus sartorius und nach oben nahe am Poupart-Bande mit der Fascia iliaca zusammen.

Hat man so weit präparirt, dass blos die Fascia lata und die Vena saph. zu sehen ist, so thut man gut, die topographische Lage der Arterie zuerst im mittleren Drittel zu studiren, und dies beginnt man am besten, wenn man die Scheide des Musculus sartorius der ganzen Länge nach öffnet, den Muskel in der Mitte quer durchschneidet, die beiden Muskeltheile herauszieht und auf- und abwärts schlägt; nun sieht man die hintere Wand der Scheide des Sartorius

welche den Musculus vastus internus, die Arterie und Vene und den Musculus adductor überzieht. Durch diese fibröse Haut sieht man gewöhnlich die Arterie durchschimmern, und zwar in der ganzen Länge des mittleren Drittels. Spaltet man längs der Arterie diese fibröse Haut und präparirt sie zu beiden Seiten und nach abwärts los, so sieht man die Arteria femoralis mit dem auf ihr liegenden Nervus saph. magnus und der nach hinten gelegenen Vene. Verfolgt man nun die Arterie abwärts, so kommt man im Beginne des unteren Drittels vom Oberschenkel auf die Stelle, wo die Gefässe den Adductor durchbohren; es ist nämlich in der Sehne des Adductor ein ovaler Schlitz, durch den die Gefässe hindurchgehen. Nun erst verfolgt man die Arterie nach oben gegen das Poupart-Band. Man spaltet von dem Schnitte der hinteren Wand der Scheide des Sartorius aus nach aufwärts den Processus falciform. sammt der vorderen Wand der Vagina vasorum; hierbei bemerkt man, dass die im ganzen unteren Verlaufe nach hinten gelegene Vene nach innen zu abweicht und von nun an etwas divergirt. Je mehr diese beiden Gefässe divergiren, desto mehr Zellgewebe drängt sich zwischen sie, so dass in der Vagina vasorum femoralium (in der Ausdehnung von drei Querfingern unter dem Poupart-Bande) die nach aussen gelegene Arterie von der nach innen gelegenen Vene durch eine Art Scheidewand (septum vag. vasor.) getrennt wird. 1—1½ Zoll unter dem Poupart-Bande gibt die Arteria femoralis die Arteria prof. femoris ab.

Der Nervus femor., welcher früher gewöhnlich zur Vervollständigung der Trias bei der Femoralis in inguine mit beschrieben wurde, liegt wohl freilich nach aussen von der Arterie, ist jedoch von ihr durch die Fascia iliaca geschieden und gehört somit nicht in den Bereich der Arterie.

Varietäten. In sehr seltenen Fällen endigt die Arteria femoralis mit Abgabe der Arteriae circumflexae und profunda femoris, wobei die Arteria poplitea eine Fortsetzung der Arteria ischiadica ist und mit dem Nervus ischiadicus an der hinteren Seite des Oberschenkels zur Kniekehle herabläuft.

Die Arteria profunda femoris entspringt häufig ungewöhnlich hoch, und zwar öfter bei Weibern als bei Männern, auch öfter bei kleinen als bei grossen Menschen; selten entsteht sie schon von der Arteria iliaca externa oberhalb des Arcus cruralis und steigt vor der Schenkelvene herab; öfter geht sie an der Innenseite der Arteria femoralis hinter der Vene herab und wendet sich erst 2 Zoll unter dem Arcus cruralis hinter die Femoralis. Sehr häufig sind Anomalien im Ursprunge der Arteriae circumflexae, welche manchmal beide, manchmal blos eine aus der Arteria femoralis isolirt und mit einem gemeinschaftlichen Stamme entspringen.

In seltenen Fällen spaltet sich die Arteria femoralis unterhalb des Gelenkkopfes in zwei Stämme, welche sich entweder an der untern Hälfte des Oberschenkels wieder vereinigen (Arteria femor. bifida), oder getrennt in die Kniehöhle gehen und als Tib. antica und postica enden. Eine für den Operateur besonders in denjenigen Fällen, in denen wegen Blutung operirt wird, wobei die Arteria oben comprimirt wird, also an der Operations-Stelle nicht pulsirt, höchst wichtige Anomalie beobachtete ich in einem Falle; es war die Vena femoralis in der Mitte des Oberschenkels doppelt, unten vereinigten sich die beiden Venen wieder. Eine dieser Venen lag unmittelbar auf der Arterie gleich unter der Scheide des Sartorius. Sie wurde auch bei den Operationsübungen als Arterie unterbunden.

Wahl der Stelle. Diese richtet sich nach der Lage der indicirenden Krankheit. Wir wollen die Stellen folgendermassen angeben:

1. Im oberen Drittel bis zu der Stelle, wo der Sartorius über die Arterie tritt. Dies ist der eigentliche Schenkelbug und die Unterbindung kann in diesem Raume über dem Abgang der Profunda vorgenommen werden.

Da man jedoch die Stelle, wo der Sartorius über die Arterie tritt, nicht sehen und bei schwachen Muskeln oder etwas mehr Fett nicht fühlen kann, so muss man mit dem Finger die Pulsation der Arterie durch einen leisen Fingerdruck verfolgen. Dies gelingt in einer Ausdehnung von 4 Zoll unter dem Poupart-Bande. Wenn man nun beabsichtigt, aus was immer für Gründen, auch die Zweige der Profunda ausser Circulation zu setzen, so muss die Unterbindung hart am Poupart-Bande vorgenommen werden. Da sich jedoch hierin oft gewandte Chirurgen getäuscht haben und oft die Arterie tiefer unterbanden, als sie glaubten, so dürfte es zweckmässig sein, den Schnitt durch die Haut und das Unterhautzellgewebe auch über das Poupart-Band hinaufzuführen, um dasselbe genau zu erkennen.

Lagerung des Kranken und Stellung des Operateurs. Horizontale Rückenlage. Der Operateur stellt sich an die kranke Seite, sucht die Mitte der Distanz zwischen der Spina ilei ant. sup. und dem Tuberculum pubis und die Pulsation der Arterie auf (da es manchmal, besonders bei Weibern mit breitem Becken, vorkommt, dass die Arterie einwärts von der Mitte jener Distanz fällt), spannt an der Stelle mit Zeigefinger und Daumen die Haut und führt mit dem Scalpell einen Schnitt von 2—2½ Zoll parallel mit dem Laufe der Arterie durch die Haut und das subcutane Bindegewebe. Ist die Haut durchtrennt, so überzeugt sich der Operateur durch Verschieben der Hauträuder, ob die ganze Fascia superficialis durchtrennt ist. Wenn sich noch mit den Hauträndern eine Schichte hin und her schiebt, so ist die Fascia superficialis noch nicht durchtrennt und man muss dies auf der Hohlsonde mit dem Bistouri thun.

Kommt man nun auf den Processus falciformis fasciae latae, so ritzt man denselben an einer Stelle mit dem Scalpell oder Bistouri durch, oder schabt mit dem Schnabel der Hohlsonde ein Loch in denselben. Durch diese Oeffnung führt man die Hohlsonde ein und schlitzt mit einem spitzen oder geknöpften Bistouri das fibröse Gewebe auf. Mit dem Processus falciformis schlitzt man gewöhnlich die vordere Wand der Vagina vasorum zugleich auf, besonders wenn man die Hohlsonde von unten nach oben führt.

Ist die Vagina vasorum aufgeschlitzt, so kann man die Arterie deutlich sehen und die Ligatur anlegen.

2. Im mittleren Drittel.

Lage des Kranken und Stellung des Operateurs wie bei 1.

Der Operateur umgreift mit beiden Händen den Oberschenkelknochen in der ganzen Ausdehnung des mittleren Dritttheils. Durch die neben einander gelegten Fingerspitzen, welche in der Furche zwischen Adductor und Vastus internus zu liegen kommen, bezeichnet er sich die Richtung der Arterie, spannt die Haut in etwas schiefer Richtung an und macht mit dem convexen Scalpell einen Schnitt von $2^1/_2$ Zoll durch die Haut und die vordere Wand der Scheide des Sartorius. Dann geht man mit dem Finger in die Scheide ein, wo möglich den inneren Rand des Sartorius zu gewinnen, und schiebt von diesem aus den Muskel nach auswärts, nur am untersten Ende kann man sich an den äusseren Rand halten und diesen nach innen ziehen lassen.

Die stumpfen Haken spannen die Schnittränder der durchschnittenen Fascie, und man sieht dort, wo der Muskel von seiner Stelle verschoben ist, die hintere Wand der Scheide des Sartorius sehr gespannt, so dass man mit der Pincette keinen Kegel von derselben aufzuheben im Stande ist; man schabt somit mit dem Schnabel der Hohlsonde ein Loch in diese Fascie unmittelbar über der durchschimmernden Arterie, schiebt die Hohlsonde vor und durchtrennt dieses Blatt auf derselben. Hat man dieses gethan, so kann man leicht die Arterie vom Nervus saphenus und der nach hinten gelegenen Vene isoliren. Es ist wichtig, die hintere Wand der Scheide des Sartorius zu beachten; denn ich habe mich vielmal überzeugt, dass, wenn dieselbe genau beachtet und vor der Isolirung der Arterie mit dem Messer durchtrennt wird, die Operation und namentlich die Lostrennung des Nervus saphenus sehr leicht gelingt; wenn dagegen dieses sehnichte Blatt nicht durchtrennt wird, so habe ich immer noch den Operateur mit grossen Schwierigkeiten bei der Isolirung kämpfen sehen.

Arteria poplitea. (Fig. 135.)

Sobald die Arteria femoralis durch den Adductor getrennt ist, zieht sie sich von der Innenseite des Schenkels mehr gegen die Mittellinie desselben, behält dasselbe Verhältniss zur Vene und läuft mitten durch die Kniekehle, wo sie die vier Kniegelenksarterien abgibt, bis unter die Epiphyse der Tibia, wo sie von ihrer Vorderseite die Arteria tibialis antica abgibt, dann noch etwa $1^1/_2$ Zoll abwärts läuft und sich dann in die Tibialis post. und peronea theilt.

Wir wollen diese Arterie hinter ihrem Durchtritt durch den Triceps bis zum Abgange der Tibialis antica Arteria poplitea nennen und ihre anatomische Lage, so wie die Stellen, wo sie besser zugänglich ist, bezeichnen.

Fig. 135.

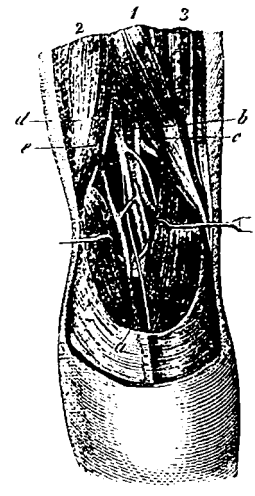


Fig. 135 zeigt die Fovea poplitea. 1. Musculus semimembranos.; 2. Musc. biceps femor.; 3. semitendinosus; 4, 4 Gastrocnemii; *a.* Vena saphena parva; nach innen von ihr der dünne Nervus communicans post. internus (v. Nervus tibialis); *b.* Vena poplitea; *c.* Arteria poplitea; *d.* Nervus tibialis; *e.* Nervus peroneus.

Topographie. In dieser ganzen Länge findet man im subcutanen Zellgewebe kein Gefäss und keinen Nerven von Bedeutung; man präparirt somit das subcutane Zellgewebe bis auf die Fascie los. Diese zeigt am breitesten Theile der Kniekehle, gerade dem Kniegelenke entsprechend, eine bedeutende Verdickung in der Ausdehnung von etwa 2 Zoll; höher am Oberschenkel und tiefer am Unterschenkel ist die Fascie wieder dünner; am Unterschenkel, genau in der Mittellinie sieht man schon durch die Fascie eine Vene durchscheinen. Dies ist die Vena saph. parva oder minor; sie hat einen ziemlich variablen Durchmesser, erreicht aber selten ein grösseres Volumen als ein kleiner Federkiel. Macht man auf diese Vene einen Einschnitt, spaltet die Fascie der Länge nach, dem ersten Hautschnitte entsprechend, und präparirt dieselbe weg, so sieht man nun einen mit vielem Fett erfüllten Raum, die Kniekehle. Sie wird von 2 ganz ungleich grossen Dreiecken zusammengesetzt, deren oberes und langgestrecktes nach innen vom Musculus semimembranos., auf dessen Fleischbauch die viel dünnere Sehne des Semitendinosus liegt, und nach aussen vom Musculus biceps femor., deren unteres kleines von den beiden schnell zusammenlaufenden Köpfen des Gastrocnemius gebildet wird. Auf der Mitte des Gastrocnemius läuft, bedeckt von der Vena saphena parva, ein dünner Nervenzweig (Nervus communicans posterior internus vom Nervus tibialis) und mehr nach aussen gelegen ein zweiter, gewöhnlich etwas stärkerer Nerv (Nervus communicans posterior externus vom Nervus peroneus).

Präparirt man nun das Fett behutsam heraus, so sieht man in dem oberen Winkel der Kniekehle den Nervus tibialis oder poplit. intern. genau in der Mittellinie liegen; von demselben nach aussen divergirend läuft der Nervus peroneus oder popliteus externus, welcher in seinem Zuge nach abwärts immer näher an den Musculus biceps tritt, so dass er über dem Köpfchen der Fibula dicht an der Sehne dieses Muskels liegt; von hier geht der Nerv an die Vorderseite des Unterschenkels.

Präparirt man an der Innenseite des Nervus tibialis weiter in die Tiefe, so sieht man etwa ½ Zoll näher gegen den Knochen die Vena poplitea, in welche die Vena saph. parva einmündet; bedeckt von der Vena poplitea, durch kurzes derbes Zellgewebe an ihre vordere Wand geheftet, liegt die Arterie; schneidet man nun sämmtliche, an der Innenseite den oberen Winkel der Kniekehle begrenzende Muskeln (Semitendinosus, Semimembranosus, Sartorius und Gracilis) weg, so kann man die Arterie und Vene bis zu ihrer Durchtrittsstelle durch den Adductor nach aufwärts verfolgen. Je mehr man die beiden Gefässe nach oben verfolgt, desto mehr ragt der innere Rand der Arterie vor. Dies

ist insofern wichtig, als die kurzzellige Verbindung der Vena und Arteria poplitea das Isoliren beider Gefässe sehr schwer macht, weshalb immer die Gefahr, die Vene zu verletzen, geringer ist, wenn man die Arterie höher oben, also über dem Knorren des Oberschenkels, aufsucht. Will man die Lage der Arterie im unteren Winkel der Fovea poplitea genauer besehen, so durchschneidet man den Gastrocnemius etwa 1—2 Zoll unterhalb der Vereinigung seiner Köpfe und schlägt dieses obere Muskelstück nach aufwärts, wobei man die Verbindungsstelle beider Köpfe in der Mitte durchtrennt. Man sieht nun die Arterie und Vene auf dem Musculus popliteus herabgehen und zwischen dessen unterem und des Musculus soleus oberem Rande sich in die Tiefe verbergen; sie wird vom Nervus tibialis begleitet.

Von dieser Stelle angefangen, wollen wir die Gefässe beim Unterschenkel abhandeln.

Varietäten. Die Spaltung der Arteria poplitea ist selten ungewöhnlich hoch, dann läuft die Arteria tibialis antica zwischen Musculus popliteus und Ligamentum popliteum abwärts und ist in der Kniekehle sichtbar.

Lagerung des Kranken und Stellung des Operateurs. Der Kranke liegt auf dem Bauche, die kranke Extremität wird vom Knie angefangen bis zum Fusse auf einen Polster gelegt; der Operateur stellt sich an die Aussenseite der zu operirenden Arterie.

Wahl der Stelle. Die Arterie kann im oberen Winkel der Fovea poplitea oder im unteren Winkel unterbunden werden. Im unteren Winkel ist die Verletzung eine bedeutendere, da immer ein Theil des Musculus gastrocnemius eingeschnitten wird und auch die Vena saphena parva und der Nervus communicans post. intern. verletzt werden können.

1. Im oberen Winkel. Ist der Kranke gelagert, so fixirt der Operateur in der Mittellinie der Kniekehle auf die bekannte Weise die Haut und durchschneidet dieselbe sammt der Fascie in einer Ausdehnung von $2^1/_2$—3 Zoll. Das untere Ende des Schnittes muss zwischen den hinteren Enden der Oberschenkelknorren zu stehen kommen. Nach Durchtrennung der Haut und Fascie wird das lockere Fettgewebe mit dem Scalpell parallel mit der Längenachse durchtrennt. Ist man auf den Nervus tibialis gelangt, so dringt man an dessen innerer Seite in die Tiefe. Wenn man nun der Gefässe ansichtig wird, so trennt man mit 2 Pincetten oder Pincette und Hohlsonde an der Innenseite der Vene das kurze Bindegewebe mit der Hohlsonde hin und her gleitend, und isolirt beide Gefässe; hierauf führt man die Ligatur um die Arterie.

Für den Fall, dass man die Arterie unweit von der Durchtrittsstelle durch den Adductor aufsuchen wollte, hat man vorgeschlagen, von der Innenseite des Oberschenkels einzugehen, und zwar vor dem Musculus sartorius und gracilis. Hierbei muss der Patient auf der kranken Seite liegen, mit gebogenem Oberschenkel, und man führt unmittelbar über dem hinteren Ende des inneren Knorrens angefangen einen Schnitt gerade

nach aufwärts, in der Länge von $2^1/_2$—3 Zoll, durchtrennt die Haut und Fascie und dringt zwischen sämmtlichen nach innen gelegenen Beugern des Unterschenkels und der Sehne des Adductor in die Tiefe.

Obwohl man hier direct zur inneren und vorderen Seite der Arterie gelangt, so ist diese Unterbindungsweise mindestens eben so mühsam und wegen der möglichen Verletzung der Vena saph. magna, die gerade in den Schnitt fällt, gefährlich.

2. Unterbindung im unteren Winkel der Fovea poplitea. Man macht einen Schnitt in der Mittellinie, welcher in der Höhe der hinteren Enden der Oberschenkelknochen beginnt und bei 2 Zoll nach abwärts geführt wird. Dieser Schnitt durchtrennt blos die Haut, die Fascie wird blos am oberen Wundwinkel durchritzt und dann auf der behutsam eingeführten Hohlsonde durchschnitten. Gleich unter der Fascie findet man die Vena saphena parva und den Nervus communicans post. internus. Diese Gebilde zieht man mit einem stumpfen Haken nach auswärts; nun durchtrennt man behutsam mit dem Scalpell die Verbindungsstelle der beiden Köpfe des Gastrocnemius, isolirt etwas den Nervus tibialis, setzt nun die stumpfen Haken tiefer ein und isolirt, wie oben angegeben wurde, die Arterie.

Bei dieser Isolirung muss man noch viel vorsichtiger umgehen, als bei der Unterbindung im oberen Winkel, indem die Arterie von der Vene ganz gedeckt wird.

Arteria tibialis postica und peronea. (Fig. 136.)

Anatomie. Diese Arterien liegen unter dem tiefen Blatte der Fascia cruris, unmittelbar auf den tiefen Unterschenkelmuskeln auf. Sämmtliche Wadenmuskeln liegen über der Fascie, und der Musculus soleus ist im obern Drittel des Unterschenkels an der Tibia und Fibula angewachsen und muss bei der Aufsuchung der Gefässe an irgend einer Stelle durchtrennt werden.

Die Arteria peronea verzweigt sich in der Knöchelgegend vollständig im sogen. Rete malleolare externum, die Arteria tibialis postica hingegen geht, indem sie nur unbedeutende Zweige abgibt, hinter dem inneren Knöchel bis in die Fusssohle, wo sie sich dann in die beiden Plantares theilt.

Wir können somit folgende Aufsuchungsstellen der Arterien angeben:

1. Im Bereiche der Wade; 2. im Bereiche der Achillessehne und die Arteria tibialis überdies noch am innern Knöchel.

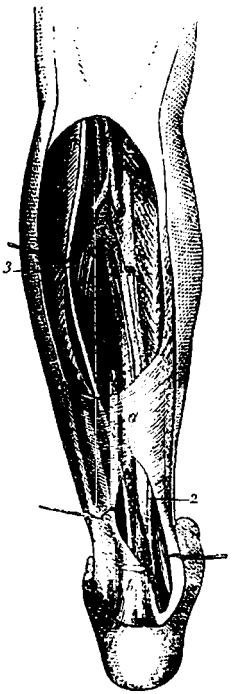
Die Arteriae plantares sind kein Gegenstand der Aufsuchung aus freier Hand. Bei Blutungen führt die Blutung zur Gefässmündung.

Fig. 136 zeigt die hintere Fläche des Unterschenkels nach Hinwegnahme der Wadenmuskeln. *a.* das tiefe Blatt der Fascia cruris, das oben weggenommen, unten gespalten ist; *b.* die Achillessehne, 1. die Theilung der Poplitea in die Tibialis, 2, 2 und Peronea 3, 4 der nach aussen gezogene Nervus tibialis, 5 Vena poplitea, ihre zwei Aeste sind abgeschnitten, jeder dieser Aeste, die etwa

einen Zoll lang sind, entsteht aus 2 Venen, welche je eine Arterie begleiten; diese 2 Venen sind weiter unten sichtbar an der Theilungsstelle der Arterie ausgeschnitten, weil diese dadurch ganz verdeckt wird.

Topographie. Als subcutane Gebilde trifft man an der Innenseite blos im oberen Dritttheil die Vena saph. magna und den Nervus saphenus, an der Aussenseite die Vena saphena parva und den hinter ihr gelegenen Nervus dors. ped. ext.; beide letzteren kommen vom Fussrücken, biegen sich um den äusseren Knöchel herum und gehen einige Linien von der Achillessehne entfernt an der Aussenseite des Unterschenkels bis über dessen Mitte empor, wo sie die Fascie durchbohren. Spaltet man die Fascie längs der Mittellinie und präparirt sie hinweg, so sieht man die Vena saphena parva in ihrem ferneren Zuge und das Zusammenlaufen der beiden Nervi communicantes zur Bildung des Nervus dors. ped. externus.

Fig. 136.



Trennt man die Achillessehne über der Ferse durch und präparirt das zwischen der Achillessehne und dem tiefen Blatte der Fascia cruris gelegene Zellgewebe weg, so sieht man die Fascie; nun spannt man die Achillessehne etwas an und trennt, längs der Fascie aufwärts gehend, sämmtliche Wadenmuskeln von ihren Adhärenzen los. Der Musculus soleus hat an seiner Vorderseite Sehnenfasern, welche besonders an seinem inneren Rande sehr dicht werden und mit der Fascie verschmelzen. Diese Fasern sind bei der Aufsuchung des Gefässes von grosser Wichtigkeit, weil sie die Arteria tibialis decken.

Nach Hinwegnahme der Wadenmuskeln sieht man durch das tiefe Blatt der Fascia cruris diese Gefässe schon durchschimmern. Man spaltet die Fascie und sieht nun die beiden Gefässe auf den tiefen Unterschenkelmuskeln liegen. Jedes Gefäss ist von 2 Venen begleitet. Der Nervus tibialis, der hier viele Muskelzweige abgibt, liegt an der hinteren und äusseren Seite der Schienbeingefässe.

Die Schienbeingefässe gehen mit den 3 tiefen Unterschenkelmuskeln hinter den inneren Knöchel, wo sie von einem bedeutend festen Sehnenblatte (Lig. laciniat. internum, Fortsetzung der Fascia cruris) bedeckt sind; von dessen Innenfläche aus gerade am Knöchel gehen Scheidewände gegen das Fersen- und Sprungbein, wodurch vier hinter einander stehende Scheiden gebildet werden. Die vorderste Scheide, unmittelbar am Knöchel, enthält den Musculus tibialis posticus, die zweite den Flex. dig. ped. longus, die dritte die Vasa tibialia und den Nervus tibialis, die vierte endlich, mehr tiefer gelegene, den Flexor halluc. longus.

Es entspricht also hier die Lage der Arterie gerade der Mitte zwischen dem Fersenhöcker und dem hinteren Rande des inneren Knöchels.

Die betreffenden Varietäten wollen wir bei der Arteria tibialis antica anführen, da die Anomalien aller 3 Unterschenkelarterien mit einander in Relation stehen. Die Arteria peronea liegt in der unteren Hälfte des Unterschenkels an dem inneren Rande des M. flexor halluc. longus.

Aus der Anatomie wird ersichtlich, dass es am schonendsten und leichtesten ist, sowohl in der Wadengegend, als auch in der Achillessehnengegend von den Rändern des Unterschenkels einzugehen. Der Vorsprung der Achillessehne lässt dies wohl nicht anders zu, und die Dicke der Wadenmuskeln würde einen zu grossen Schnitt nothwendig machen, um in der Tiefe der Wunde ein Gefäss aufsuchen zu können.

Unterbindung der Arteria tibialis postica.

Lage des Kranken und Stellung des Operateurs. Patient liegt auf der kranken Seite, das gesunde Bein gerade ausgestreckt, das kranke flectirt; der Unterschenkel liegt mit seiner Aussenseite auf einer ziemlich festen, nicht sehr harten Unterlage.

1. In der Wadengegend.

Der Operateur macht, nachdem er die Haut gespannt und fixirt hat, 2 Linien hinter dem inneren Rande der Tibia einen Schnitt durch die Haut in der Länge von 2 Zoll. Sollte die Vena saph. magna im Bereiche des Schnittes sein, so präparirt er dieselbe in etwas los und zieht sie nach innen, dann durchschneidet er mit dem Scalpell die Fascie und die Fleischfasern des Soleus; nun wird mit einem stumpfen Haken der Soleus abgezogen; der Operateur sieht nun eine sehr dicke Aponeurose, welche aus Sehnenfasern des Soleus und der Fascia cruris besteht. Diese Aponeurose wird durchtrennt in der ganzen Länge des Schnittes und man sieht nun deutlich die Arterie von ihren zwei Venen umgeben; der Nervus tibialis liegt weiter nach aussen; man hebt nun das Gefässpacket auf der Hohlsonde oder der Aneurysmennadel etwas empor, isolirt und unterbindet die Arterie.

2. In der Achillessehnengegend.

Der Operateur macht in der Mitte zwischen der Achillessehne und dem inneren Rande des Schienbeines einen Längenschnitt von 2 Zoll, trennt die Haut und das oberflächliche Fascienblatt, durchreisst mit dem Scalpellhefte das Zellgewebe, welches über dem tieferen Blatte der Fascia cruris liegt, dann durchtrennt er das tiefe Blatt der Fascia cruris selbst in der Mitte der Wunde und es wird die Arterie sammt ihren Venen sichtbar, welche wieder so isolirt wird, wie im vorigen Falle.

3. In der Knöchelgegend.

Der Operateur macht in der Mitte zwischen dem Fersenhöcker und dem inneren Knöchel einen krummen, mit der Concavität nach vorn gerichteten Schnitt, durchtrennt die Haut und Fascie (Lig. laciniat. intern.) und findet gleich unter dieser Fascie die Arterie an ihrer vorderen und

hinteren Seite von einer Vene umgeben. Hinter diesem Gefässpacket liegt der Nervus tibialis. Sollte es geschehen sein, dass der Operateur in die Scheide einer Sehne gelangt wäre, welche er durch ihren Glanz und ihre Glätte vom Nerven unterscheidet, so könnte dies, wenn er nicht gar zu sehr von der angegebenen Richtung abgewichen ist, nur die Sehne des Flexor digitorum pedis longus sein und dann darf er nur etwas nach rückwärts die Fascie durchtrennen.

Unterbindung der Arteria peronea.

1. In der Wadengegend.

Lagerung des Kranken und Stellung des Operateurs. Der Kranke liegt entweder auf dem Bauche, mit dem kranken Unterschenkel auf einem Polster, über dessen Rand der Fuss hinabhängt oder er liegt auf der gesunden Seite, wo dann der Unterschenkel der kranken Seite mit seiner Innenfläche auf einem Kissen liegt; erstere Lage ist bequemer. Der Operateur steht oder sitzt an der Aussenseite der kranken Extremität und macht längs der Kante der Fibula, etwa 2 Linien von derselben entfernt, einen Einschnitt durch die Haut und Fascie von 2 Zoll Länge, trennt den Soleus von der Fibula ab, legt stumpfe Haken in die Wunde, durchtrennt das tiefe Blatt der Fascia cruris, findet die Arterie von ihren 2 Venen umgeben, in der Tiefe von 1 Zoll, und isolirt dieselbe.

2. In der Achillessehnengegend.

Lagerung und Stellung dieselbe. Der Operateur macht am Rande der Fibula einen Hautschnitt von 2 Zoll Länge, durchtrennt die Fascie, zieht die Sehne des Musculus peroneus longus zur Seite und findet nach Durchtrennung des tiefen Blattes der Fascie die Arterie an einem Rande des Flexor halluc. longus von 2 Venen umgeben, dicht an der inneren Kante der Fibula.

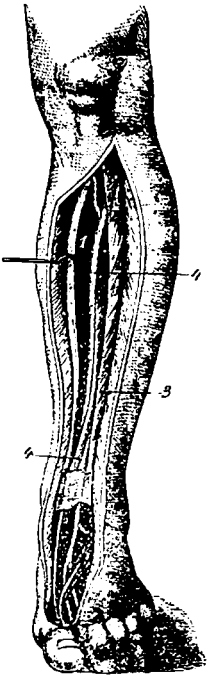
Arteria tibialis antica. (Fig. 137.)

Anatomie. Diese Arterie geht von ihrem Ursprunge durch den Ausschnitt des Zwischenknochenbandes an die vordere Fläche und läuft näher der Fibula als der Tibia nach abwärts und unter dem Lig. cruciat. gegen den Fuss herab, wo sie den Namen Pedica führt; hier liegt sie bedeckt vom Musculus extens. digitorum com. brevis, gibt die beiden Arteriae tarseae und die Metatarsea ab und endet dann am Fusse als Dors. hallucis.

Vom Sprunggelenke an wird die Arterie, ausser einer gegebenen Blutung, nicht unterbunden.

Fig. 137 stellt die innere Hälfte der Dorsalseite des Unterschenkels dar. 1 Musculus tibialis ant., 2 Extensor digitorum commun. longus, 3 Extensor hallucis longus, 4, 4 Arteria tibialis antica.

Fig. 137.



Topographie. Im subcutanen Zellstoffe findet man in der oberen Hälfte keine subcutanen Gebilde, in der unteren Hälfte jedoch sieht man über die vordere Gegend der Tibia hinziehen die Vena saph. magna mit dem Nervus saph. Beide wenden sich in der oberen Gegend des Unterschenkels mehr gegen die Wade. Am unteren Drittel, ganz nahe an der Fibula, tritt aus der Fascie in das subcutane Zellgewebe ein Nerv (Peron. superf.), welcher am Fussrücken die Nerv. dors. ped. superf. internus und medius abgibt; er ist oft schon durch die Haut sichtbar. Nimmt man diese subcutanen Gebilde hinweg und spaltet dann die Fascie bis gegen das Fussgelenk und präparirt dieselbe los, so bemerkt man, dass dieselbe in den 2 unteren Dritttheilen lose mit der Musculatur zusammenhängt, im oberen Drittel jedoch, wo sämmtliche Muskeln Einen gemeinschaftlichen Ursprungskopf haben, mit diesem fest verwachsen ist. Die Muskeln, welche in den unteren zwei Dritttheilen erst von einander gesondert werden können, sind unmittelbar an der Tibia der Tibialis antic., neben ihm der Extensor hallucis longus, welcher jedoch erst im unteren Drittel sichtbar wird; neben diesem, der ganzen Länge des Unterschenkels nach sichtbar, der Extensor digitorum com. long., und endlich der Musculus peroneus tertius. Wenn man in der Mitte zwischen Tibialis antic. und Extensor digitorum com. in die Tiefe eindringt, so sieht man die Arterie von 2 Venen umgeben und an der Aussenseite vom Tibialis anticus begleitet. Schneidet man die Musculatur unten in der Gegend des Sprunggelenkes quer durch und schlägt sie nach aufwärts, so sieht man, dass die Arterie je höher oben, desto näher an der Fibula und zugleich desto tiefer liegt; an der unteren Epiphyse des Schienbeins, wo der Knochenzwischenraum aufhört, liegt die Arterie auf diesem Knochen und somit oberflächlicher.

Da die Arterie eine mehr gerade Richtung verfolgt, während sich die Muskeln stark nach einwärts biegen, so liegt die Arterie in der Gegend des Fussgelenkes zwischen der Sehne des Extensor hallucis longus und Extensor dig. com. long. Die 3 Sehnen des Tibialis antic. extens. hallucis long. und Extensor digit. com. long bilden äusserlich deutliche Vorsprünge, somit Anhaltspunkte bei der Aufsuchung des Gefässes.

Varietäten. Die Arteriae tibiales variiren selten in ihrem Verlaufe, oft aber in ihrer relativen Stärke so, dass die Arteria tibialis antica zuweilen stärker ist, als die Arteria tibialis postica, oder erstere ist ungewöhnlich dünn, bei ansehnlicher Dicke der letzteren.

Ist die Arteria tibialis antica sehr klein, so endigt sie oberhalb des Malleolus externus durch Zusammenfluss mit einer sehr starken Arteria peronea, welche die Art. malleolares abgibt und zur regelmässig verlaufenden Arteria dorsalis pedis wird.

Lage des Kranken, Stellung des Operateurs und Schnittführung. Der Kranke liegt auf dem Rücken, mit ausgestrecktem Beine; der Operateur steht an der kranken Seite und sucht, indem er den Kranken Bewegungen mit dem Fusse und den Zehen machen lässt, die Sehne des Tibialis anticus, als die der Tibia zunächst gelegene, auf und verfolgt dieselbe, so weit eine Furche fühlbar ist. In dieser Furche schneidet dann der Operateur, an welcher Stelle er immer will, die Haut und Fascie gerade in der Richtung der Muskelfasern durch, sucht das erste Muskelinterstitium auf, durchtrennt mit dem Finger und dem Scalpellhefte das lockere Bindegewebe, lässt mit einem stumpfen Haken den Extensor digitorum pedis longus und im unteren Drittel den Extensor hallucis longus nach auswärts ziehen und sucht am Zwischenknochenbande die nun freie Arterie von dem Nerven und ihren 2 Venen zu isoliren.

Unmittelbar am Fussgelenke macht man den Einschnitt zwischen der Sehne des Extensor hallucis und Extensor digitorum ped. com. longus. Um das Muskelinterstitium sicher zu finden und Irrthümern auszuweichen, hat Lisfranc gerathen, den Hautschnitt von der Tibia schräg zu führen, die Fascie in der Mitte der Wunde quer zu durchtrennen und, nachdem man erst das Muskelinterstitium gefunden hat, die Fascie der Länge nach zu spalten.

Operation der Aneurysmen.

Wir wollen das, was zum Verständniss der Heilmethoden von der Nosologie der Aneurysmen unentbehrlich ist, in Kürze beschreiben.

Der Etymologie nach bedeutet Aneurysma (von ἀνευρύνω, erweitern) die Erweiterung eines arteriellen Gefässes. Es gehört zum Begriffe des eigentlichen Aneurysma, dass wenigstens eine der, das Arterienrohr constituirenden Häute unversehrt ist.

In dieser Beziehung unterscheidet sich anatomisch das eigentliche Aneurysma von den, durch Verwundung (Stich, Zermalmung, Schuss u. s. w.) einer Arterie entstandenen, diffusen oder umschriebenen Extravasaten, welche man jedoch auch zu den Aneurysmen rechnet, da sie an der Arterie liegende, selbstständig pulsirende Geschwülste bilden, somit äusserlich mit den wahren Aneurysmen Aehnlichkeit haben und auch mit ganz wenig Ausnahmen demselben Ausgange und derselben Behandlung unterliegen. Sie heissen uneigentliche oder falsche Aneurysmen (Aneurysma spurium).

I. Die Ausbuchtung einer Arterie kann (abgesehen von Texturkrankheit ihrer Wandungen) alle drei Häute derselben betreffen. Dies ist das Aneurysma verum (Fig. 138).

II. Es sind zwei der Häute getrennt und eine blos ausgebuchtet, Aneurysma mixtum, und zwar mixtum externum (Fig. 139), wenn die innere und mehr weniger mittlere Haut durchtrennt und die sogen. Zellhaut (Adventitia) ausgedehnt ist, und mixtum internum oder herniosum (Fig. 140), wenn die äusseren 2 Häute getrennt sind und die innere nach Art eines Bruchsackes hervorgetrieben wird [1]). Wenn eine der oben beschriebenen Formen ohne nachweisbare äussere Ursache, also durch innere Bedingungen entsteht, so nennt man überdies das Aneurysma, es mag was immer für eine anatomische Beschaffenheit haben, ein spontanes, zum Unterschiede von dem traumatischen, welches durch Dehnung, Zerrung, Quetschung u. dgl. entsteht.

Fig. 138.

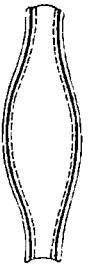


Fig. 139.

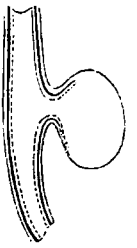


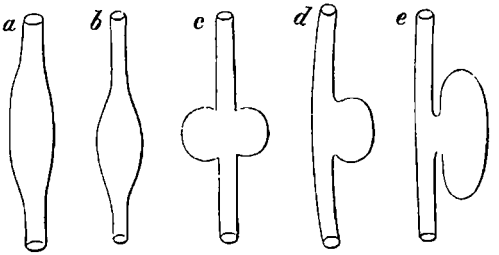
Fig. 140.



Diese Unterscheidung hat für die Prognose ihren Werth, indem das traumatische Aneurysma eine dauernde Heilung verspricht, während beim spontanen Aneurysma nach wirklich erfolgter Heilung des einen leicht ein zweites entsteht.

Der äusseren Form nach unterschied man auch die Aneurysmen mannigfach, und zwar scheint uns die beste Classification folgende, welche gewissermassen die Entwicklungsstufe der Ausdehnung bezeichnet (Fig. 141): Aneurysma cylindroideum (*a*) und fusiforme (*b*). Beide führen den Beinamen diffusum, weil die Erweiterung allmälig in das normale Lumen der Arterie übergeht, zum Unterschiede von den Formen, bei denen die Erweiterung mehr abgegrenzt ist. Diese haben den Beinamen circumscriptum oder sacciforme (*c*, *d*, *e*). Diese Form bietet mannigfache Verschiedenheiten dar, welche einige Autoren auch zu classificiren suchten, allein diese Benennungen haben bei ihrer Mannigfaltigkeit und

Fig. 141.



[1]) Dieses Aneurysma wurde seit Haller bis auf die neueste Zeit von den meisten Chirurgen geläugnet, aber Breschet und Rokitansky wollen seine Existenz nachgewiesen haben.

Verschiedenheit keinen allgemeinen Werth. Die wichtigsten Varietäten der sackförmigen Aneurysmen sind folgende:

a) Das Aneurysma nimmt die ganze Peripherie der Arterie ein (Fig. 141 *c*).

b) Es sitzt an einer Wand der Arterie auf, wobei ein grösserer oder kleinerer Theil der Peripherie des Arterienrohres ausgebuchtet erscheint (Fig. 141 *d*).

c) Der aneurysmatische Sack sitzt seitlich an der Arterie auf und die Höhle communicirt mittels einer relativ kleinen, runden oder ovalen Oeffnung mit dem Arterienrohr (Fig. 141 *e*).

Diese letztere Form ist die an peripheren Arterien häufigste. Die Oeffnung, durch welche der aneurysmatische Sack mit dem Arterienrohr communicirt, entspricht nicht immer der Mitte der Geschwulst, sondern liegt bald dem peripheren, bald dem centralen Ende näher; im ersteren Falle deckt oft der Sack einen grossen Theil des gesunden Arterienstammes und erschwert in solchen Fällen ungemein die Aufsuchung des Gefässes und das Anlegen der Ligatur am zweckmässigsten Orte [1]).

Uebrigens hat man auch noch das Aneurysma cirsoideum unterschieden (Fig. 142), d. h. eine aneurysmatische Ausdehnung einer Arterie in einer langen Strecke, selbst bis in ihre Hauptäste, wobei die Arterie zugleich länger wird und das Ansehen einer varicösen Vene hat (daher auch Varix arterialis genannt).

Fig. 142.



Die inneren Bedingungen, welche die Bildung sogenannter spontaner Aneurysmen veranlassen, sind:

a) In der bei Weitem grössten Anzahl die sogen. atheromatöse Erweichung der Auflagerung, gewöhnlich eine ausgebreitete Erkrankung des Arteriensystems.

b) Wirkliche Eiterherde der mittleren Haut (Rokitansky, Virchow).

[1]) Ich sah ein Aneurysma der Carotis von Kindskopfgrösse, welches bis an's Manubrium sterni reichte, und die Communicationsöffnung war an der Theilungsstelle; so bedeckte der Sack die ganze Carotis communis. Das Gefäss hätte blos an der Innenseite des Sackes aufgefunden werden können. Es kam in diesem Falle nicht zur Ligatur, da der Kranke früher starb.

c) Spontane Zerreissung der inneren und mittleren Haut (Aneurysma dissecting).

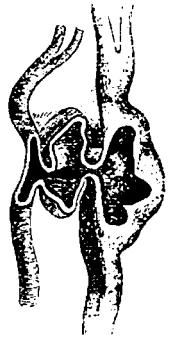
III. Die in Folge einer Verwundung der ganzen Arterienwand entstandenen Extravasate oder das sogen. Aneurysma spurium[1]) unterscheidet man in ein Aneurysma spurium diffusum oder primitivum, wenn das ausgeflossene Blut frei liegt, keine Einhüllungsmembran zeigt, und in ein Aneurysma circumscriptum oder consecutivum, wenn theils derbes Blutcoagulum, theils Exsudate eine Umhüllung bilden, welche das Verbreiten des Blutes der Fläche nach verhindern.

Hierher gehört auch das Aneurysma varicosum oder Varix aneurysmaticus, wenn nämlich nach der Verwundung einer Arterie und Vene die einander berührenden Oeffnungen beider mittelbar oder unmittelbar verwachsen und auf diese Weise Blut aus den Arterien in die Vene und unter Umständen umgekehrt fliesst.

Der häufigere Fall ist der, wo die Communication der Arterie mit der Vene mittelbar durch einen zwischen beiden Gefässen liegenden aneurysmatischen Sack geschieht (Fig. 143), eigentlich sogenanntes Aneurysma varicosum. Bei diesem ist oft die Varicosität der Vene gering.

Der seltenere Fall ist der, wo die Ränder der Arterien- und Venenwunde unmittelbar verlöthet erscheinen. Da ist der Varix meist sehr gross. Diese Varietät nennt man Varix aneurysmaticus.

Fig. 143.



Diese Art des Aneurysma kommt am häufigsten im Ellbogenbuge nach unglücklichen Aderlässen vor, wurde jedoch auch an vielen anderen Arterien beobachtet[2]).

Man hat auch ein Aneurysma varicosum spontaneum angenommen, wenn nämlich vor der Berstung eines Aneurysma dasselbe mit einer gegenüberliegenden Venenwand verschmilzt und dann diese Verwachsung perforirt wird.

[1]) Die pulsirende Blutbeule, nach Wattmann. Derlei pulsirende Extravasate können auch entstehen, wenn ein Abscess nahe an einem grösseren Gefäss liegt und vor der Eröffnung des Abscesses eine Corrosion dieses Gefässes stattfand, oder wenn bei einer Caries, wo noch kein Durchbruch nach aussen erfolgte, mehrere Knochenarterien corrodirt wurden, die nicht zusammenfallen können, oder endlich wenn eine solche Gefässcorrosion durch einen zerfallenen Krebs bedingt wird (Dumreicher, Knochenkrebs des Hüftbeines).

[2]) Am Oberarme (Richerand, Cloquet, Jäger), an der Radialis und Vena cephallica (Schottin), an der Subclavia im Bereiche des Schlüsselbeines (resp. Axillaris) (Rokitansky, Larrey), Carotis (Larrey, Mare), Temporalis (Bushe. Chelius), Femoralis (Siebold, Barnes, Dupuytren, Breschet), Poplitea (Lassus, Sabatier, Richerand, Boyer, Larrey), Iliaca externa (Larrey), an der Bifurcation der Aorta und Vena cava (Syme).

Wenn ein wahres oder gemischtes Aneurysma berstet, verhält es sich ganz so wie ein A. spurium. Man hat auch für den Fall den Namen Aneurysma mixtum gebraucht, wo sich nach Berstung eines A. verum das Blut im Zellgewebe längs der Arterie verbreitet hat.

Naturheilung. Obwohl die Aneurysmen, wenn sie sich selbst überlassen bleiben, in der Regel einen tödtlichen Ausgang nehmen, so hat man doch seltene Fälle beobachtet, wo Aneurysmen von selbst geheilt sind.

Die Vorgänge bei der Selbstheilung sind für das Verständniss der verschiedenen Heilmethoden so wichtig, dass wir diese Processe in Kürze angeben müssen.

a) Es erfüllt sich der aneurysmatische Sack theilweise mit Coagulis, die allmälig das ganze Aneurysma erfüllen; die Coagulation setzt sich in das Arterienrohr fort, die Arterie obliterirt und das Aneurysma schrumpft zusammen.

b) Bei einer bedeutenden Vergrösserung des Sackes, durch Loslösung der Zellhaut, kann das Arterienrohr über der Stelle, wo es mit dem eigentlichen Sacke communicirt, comprimirt werden und so obliteriren.

c) Es ergreift heftige Entzündung, die in Brand übergeht, den Sack, die Arterie obliterirt in Folge der entstehenden Arteriitis und nach Berstung des Sackes verliert sich das Aneurysma in der eiternden Wunde ganz.

Einen dieser drei Vorgänge muss die Kunst herbeizuführen streben, um Heilung eines Aneurysma zu erzielen. Man hat nun für alle drei Fälle besondere Verfahren ersonnen.

A) Coagulation im Sacke und in den Arterien hat man zu erzielen gestrebt.

1. Durch die sogen. medicinische Behandlung oder Valsalva'sche Methode, welche in der Herbeiführung einer bedeutenden Blutarmuth besteht, wodurch der Blutlauf in der Arterie so herabgesetzt wird, dass das Blut im Sacke oder gar in der Arterie coagulirt. Wenn man von allen hiefür vorgeschlagenen Mitteln blos die Ruhe, kalte Ueberschläge, ziemlich strenge Diät anwendet, so lässt sich diese Methode bei Aneurysmen, welche der Kunst unzugänglich sind, als Mittel, das Bersten einige Zeit hinauszuziehen, rechtfertigen, in allen andern Fällen und für jeden anderen Zweck ist sie verwerflich, da sie nachweisbar mehr Unheil gestiftet, als Nutzen gebracht hat.

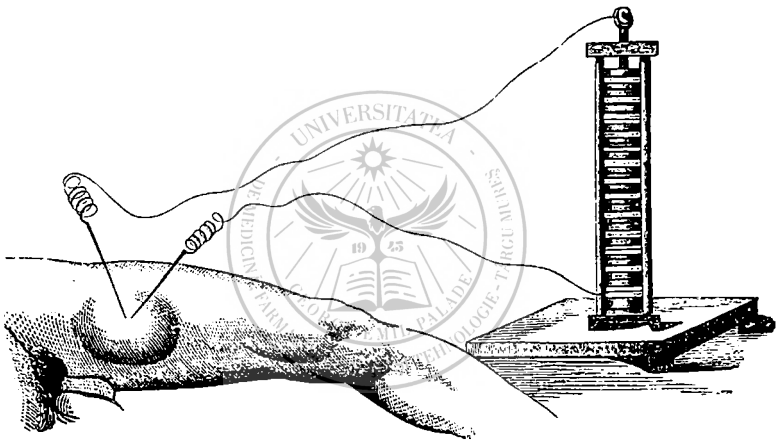
2. Durch die Acupunctur.

a) Die einfache Acupunctur des Aneurysma (Amussat, Guthrie, Home) oder des Arterienstammes (Velpeau), wobei man mehrere, in das Aneurysma eingestochene Nadeln 3—5 Tage liegen liess oder gar erhitzte (Home), ist gleich den vereinzelten Versuchen, mittels in die aneurysmatische Höhle ein- oder durchgeführter Fäden (Setaceum) Coa-

gulation zu bewirken, als vergessene (obwohl nicht sehr alte) Methode anzusehen, da sich einmal an Thieren gemachte Versuche halbwegs bewährt haben.

b) Die Galvanopunctur, oder Acupunctur verbunden mit galvanischer Strömung, besteht darin, dass man zwei oder mehrere Nadeln von Stahl oder Platina, welche bis an die Spitze, mit der sie die Haut und den aneurysmatischen Sack durchdringen, mit einem isolirenden Körper überzogen sind, um Gangränescenz der Haut zu verhüten, in die Höhle des Aneurysma einsticht, diese Nadeln mit den Poldrähten der Volta'schen Säule oder irgend einer anderen Batterie in Verbindung bringt und den galvanischen Strom auf das im Aneurysma befindliche Blut durch 40—45 Minuten einwirken lässt (Fig. 144).

Fig. 144.



Wiederholte Versuche dieser Art sollen nach und nach ein Verschwinden des Aneurysma herbeiführen.

Petréquin hatte diese Methode in der Neuzeit besonders angerühmt, doch sind zum Theil seine Erfolge nicht alle constatirt, zum Theil auch manche Versuche nicht ganz rein, indem er nebenbei eine, wenn auch unvollkommene Compression des Arterienstammes vornahm, welche, wie wir später sehen werden, allein hinreicht, ein Aneurysma zum Schwinden zu bringen. Die Zahl der Versuche mit diesem Verfahren ist übrigens noch zu klein, um ein vollgültiges Urtheil darüber abgeben zu können. Die bisher gewonnenen Resultate sind, wenn auch nicht ganz befriedigend, doch zu ferneren Versuchen ermunternd [1]).

[1]) Prof. v. Dumreicher hat bei einem Aneurysma der Femoralis mehrere derartige Versuche gemacht. Das Aneurysma wurde jedesmal etwas kleiner und härter, beim zweiten Versuche wurde auch eine Compression der Arterie mit

3. Die Injection mit coagulirenden Flüssigkeiten. Pravaz, der schon vor 20 Jahren die Galvanopunctur bei Aneurysmen vorgeschlagen, entdeckte, dass Eisenperchlorid in sehr geringer Quantität Coagulation bewirkte. Versuche an Thieren fielen ungünstig aus. Er schlug vor, während die Arterie über oder unter dem Aneurysma comprimirt wird, in die aneurysmatische Höhle bei verschobener Haut einen Trocart einzustossen, dessen Canule von Gold oder Platin sein soll, und 4—5 Tropfen Eisenperchlorid einzuträufeln [1]).

Die von Velpeau, Malgaigne und A. bei Aneurysmen an Menschen gemachten Versuche hatten bis jetzt entweder gar keinen Erfolg, und man musste zur Compression oder Ligatur Zuflucht nehmen, oder einen sehr ungünstigen Ausgang, indem Entzündung des aneurysmatischen Sackes, Gangrän und manchmal der Tod durch Pyämie erfolgte [2]). Wenn auch die bisher gewonnenen Resultate nicht sehr einladend sind, darf man diese Versuche doch nicht geradezu verdammen, wie Malgaigne, zumal da alle unsere Heilmittel im Allgemeinen und die Ligatur in specie eben so unsicher und in ihren nachtheiligen Folgen unberechenbar sind. Im Ganzen ist dieses Verfahren viel zu neu und unentwickelt.

B) Aufhebung oder Verminderung des Blutstromes und dadurch Obliteration der Arterie bewirken:

I. Die Compression. Diese Behandlungsweise des Aneurysma ist zwar schon ziemlich alt (sie stammt aus dem 16. Jahrhundert, von da Vigo), war aber, theils wegen ihrer Unvollkommenheit, theils wegen ihrer Umständlichkeit, fast nahe daran, der Vergessenheit übergeben zu werden. Erst in der neueren Zeit wurde dieselbe in Irland wieder aufgegriffen, besonders vervollkommnet und gewinnt immer mehr Boden.

Wir kennen verschiedene Methoden der Compression:

a) Die Compression auf das Aneurysma selbst, die älteste Methode, war ursprünglich nur für das Aneurysma im Ellbogenbuge gemacht, wie auch alle älteren Compressorien beweisen. Sie ist nur bei Aneurysmen anwendbar, die durch Fingerdruck zum Verschwinden gebracht werden können, und kann nur bei ganz frischen, vorzüglich falschen Aneurysmen

---

vorgenommen. Die Operation war so schmerzhaft, dass die Kranke chloroformirt werden musste. Die Kranke entzog sich selbst der Behandlung. Bei einem zweiten Falle von Aneurysma carotidis schwoll nach der Operation das Aneurysma sehr stark an und ist, ehe die Unterbindung vorgenommen werden konnte, geborsten.

[1]) Leory d'Etiolles hat schon früher Injectionen mit Alkohol vorgeschlagen.

[2]) Petréquin hat in einem Falle von Aneurysma subclaviae (peripher nach Brasdor) die Axillaris unterbunden und die Injection mit Eisenperchlorid zu gleicher Zeit angewendet. Der Sack verkleinerte sich wohl, allein der Patient starb an Verblutung aus der unterbundenen Arterie. Dieser Fall beweist gar nichts, weder für die periphere Ligatur, noch für die Injection.

eine Heilung derselben ohne gleichzeitige Obliteration der Arterie bewirken. Sie wird entweder einfach mit Binden und einer auf das Aneurysma gelegten Pelotte, oder eingewickelten, der Grösse des Aneurysma entsprechenden Münzen oder mit eigenen Compressorien vollführt. (Fig. 145 *a*, Ayrer, Fig. 145 *b*, Plenk.)

Fig. 145 *a*.

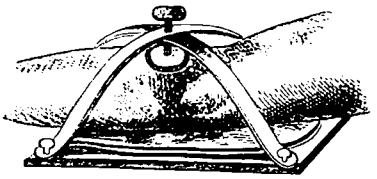
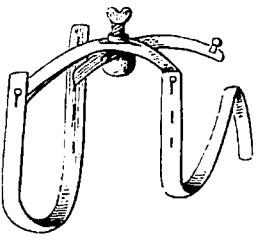


Fig. 145 *b*.

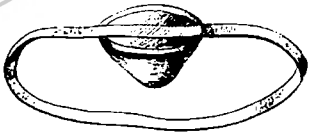


b) Die Compression auf die zuführende Arterie (hauptsächlich central)[1] ist schon deswegen vollkommner, weil sie eine ausgebreitetere Anwendung findet. Sie muss an einer Stelle geschehen, wo die Arterie oberflächlich liegt oder wenigstens gegen resistente Theile gedrückt werden kann.

Die Vervollkommnung und consequente Anwendung dieser Methode durch Bellingham, Tuffnell, Carte u. s. w. hat in der neuesten Zeit überraschende Resultate geliefert.

Wir wollen über die Vorzüge und Nachtheile dieser Methode eben so wenig absprechen, als über die Acupunctur, sondern einfach die Beschreibung der Compressionsmethode folgen lassen, welche Bellingham und Tuffnell bei Aneurysma popliteum an der Femoralis ausgeübt haben[2]). Sie bedienen sich zum Druck konischer, mit Gummi elasticum überzogener Pelotten von 6—10 Pfd. Schwere und halten dieselben durch starke Bänder von Gummi elasticum, wie sie Dr. Carte angibt, an der Stelle fest[3]) (Fig. 146), oder sie nehmen auch gewöhnliche Compressorien, von denen jedoch zu bemerken ist, dass sie einen Theil der Peripherie des Gliedes frei lassen müssen, wie etwa das Dupuytren'sche oder Signoronische Compressorium[4]). (Siehe Amputation.)

Fig. 146.



[1]) Vernet hat vorgeschlagen, nach Art der Brasdor'schen Unterbindungsmethode, die Arteria peripher. zu comprimiren, allein es blieb beim Vorschlag.

[2]) Das genannte Aneurysma ist auch das häufigste und die Compression der Femoralis am leichtesten und zweckmässigsten auszuführen.

[3]) Diese Art der Compression ist deshalb die zweckmässigste, weil sie durch die Elasticität des Bandes die Contraction der Muskeln nicht verhindert und so ein mächtiges Hülfsmittel der venösen Circulation nicht aufhebt.

[4]) Bourgery's Compressorium für die Carotis ist ganz das Dupuytren'sche, nur der Carotis angepasst.

Bellingham hält eine vorbereitende Cur für nothwendig, der er einen grossen Antheil am glücklichen Erfolge der Compression zuschreibt. Sie besteht in Ruhe und karger Diät, um die gewöhnliche Gefässaufregung welche Patienten haben, die sich in die Cur begeben, zu besänftigen.

Am sichersten ist nach Bellingham die Compression, wenn man sie doppelt macht. Die Schenkelarterie wird mit der konischen Pelotte gegen den horizontalen Schambeinast gedrückt, bis die Pulsation im Sacke aufhört; gleichzeitig wird ein Tourniquet mit Gummipelotte in der Mitte des Schenkels angelegt, welches nur in Reserve ist, um stärker zugedreht zu werden, wenn der Druck in der Leiste nicht ertragen wird und umgekehrt. Wenn der Druck besonderen Schmerz, Frost und Zittern bewirkt, so muss er entweder ganz ausgesetzt oder sehr ermässigt werden. Bei sehr grossen Aneurysmen muss die Compression in mehreren Abschnitten vorgenommen werden, weil sie lange Zeit hindurch nicht vertragen wird.

Von Seite des Kranken ist Geduld und Beharrlichkeit nöthig, denn unbändige und sehr empfindliche und verweichlichte Individuen vereiteln häufig den Erfolg.

Ueber die Wirkungsweise dieser Compression haben Bellingham und die Dubliner Chirurgen eine eigenthümliche Ansicht; sie meinen nämlich, dass das Aneurysma nicht dadurch heile, dass sich Blutcoagulum in demselben bilde, sondern dass sich aus dem Blute Faserstoff absetze, welcher die aneurysmatische Höhle und die Arterie unmittelbar über dem Aneurysma ausfüllt und allmälig zur Obliteration bringt. Aus diesem Grunde halten sie es nicht für nöthig, dass die Arterie an der Compressionsstelle obliterire, ja sie könne ganz wegbleiben und das Aneurysma dennoch heilen. Es ist somit nicht nöthig, den Blutstrom in der zu comprimirenden Arterie ganz zu hemmen, sondern nur zu verlangsamen; ja die genannten Chirurgen glauben, dass das Bestehen einiger Circulation zur Heilung beitrage, indem sie die Fibrinablagerung im Sacke begünstige.

Mit der entsprechenden Modification kann dann die Compression auch an anderen Arterien (Brachialis, Radialis) vorgenommen werden. Als Fälle, wo diese Compression nicht vorgenommen werden darf, werden angegeben:

α) Wenn das Aneurysma einen solchen Sitz hat, dass der Arterienstamm central vom Aneurysma der Compression unzugänglich ist (dies versteht sich übrigens von selbst).

β) Bei sich schnell vergrösserndem Aneurysma spurium.

γ) Bei Oedem und anderweitiger Infiltration des subcutanen Zellgewebes, weil sie leicht Verschlimmerung dieser Zustände, ja Gangrän hervorbringt.

δ) Wenn der Sack blauroth, hart entzündet ist und zu bersten oder in Eiterung überzugehen droht.

Die Resultate, welche bisher veröffentlicht wurden, und diese neue schonende Anwendung der Compression ermuntern jedenfalls zur Nachahmung und Prüfung dieser Methode. Allein es wäre voreilig, mit Tuffnell zu behaupten, die Ligatur werde von der Compression ganz verdrängt werden, und jene blos der Geschichte der Chirurgie angehören; indem, selbst wenn sich Vernet's periphere Compression bewähren würde, es doch immer Arterien gibt, welche nur der Ligatur in ihrer jetzigen Vervollkommnung zugänglich sind.

c) Eine weitere Art der Compression ist eine totale Einwickelung des Gliedes, wobei auf die zuführende Arterie ihrer ganzen Länge nach graduirte Compressen gelegt werden, um die Arterie einen grösseren Druck erleiden zu lassen, als die übrigen Theile (Fig. 147).

Fig. 147.



Diese Art der Compression eignet sich vorzüglich in Fällen, wo leichtes entzündliches Oedem am Gliede vorkommt.

Ueber die genauere Bestimmung der Anzeigen zur Compression im Allgemeinen lässt sich nichts Gewisses sagen, denn die Ansichten der Chirurgen sind hier sehr verschieden, oft diametral entgegengesetzt. Während eben in neuester Zeit Bellingham, Tuffnell, Carte u.s.w. die Compression als das Haupt-, ja alleinige Heilmittel angesehen wissen wollen, läugnet Syme sogar ihre Resultate ganz und meint, die Heilung dieser Aneurysmen sei blos durch die Ruhe und anderweitiges Regimen auf natürlichem Wege erfolgt.

d) Fingerdruck. In der neuesten Zeit wurde ein methodischer aussetzender Fingerdruck sowohl auf das Aneurysma selbst, als auch auf die zuführende Arterie mit dem günstigsten Erfolge angewendet.

Das Princip dieser Heilmethode beruht darauf, dass Verlangsamung des Blutstromes und zeitweilige Unterbrechung Veranlassung zur Blutgerinnung wird.

Anwendung des intermittirenden Fingerdrucks.

Bei kleineren Aneurysmen kann man den Druck auf das Aneurysma selbst ausüben und zwar ist dazu jeder Kranke leicht abzurichten. Man lässt einen sanften Druck eine halbe Stunde lang oder auch kürzere Zeit verwenden und dann wieder längere Zeit aussetzen, und so verfährt man so lange, bis das Aneurysma nicht mehr pulsirt und schrumpft.

Pitha heilte auf diese Weise ein Aneur. der Radialis, Vanzetti eines der Ophthalmica.

Bei grösseren Aneurysmen muss man den zuführenden Arterienstamm comprimiren; auch hiezu lassen sich manche Kranke abrichten; allein es ist dies doch nicht so sicher, als wenn die Compression von einem Gehülfen gemacht wird.

In einem Falle, den ich in der Wiener Medicinalhalle 1861 Nr. 30 beschrieb, verfuhr ich folgender Weise: Der 45 Jahr alte Patient hatte an beiden Schenkel-Arterien genau an derselben Stelle zwei spontane Aneurysmen, das rechte war etwas grösser als das linke; nachdem der Kranke einige Tage ausgeruht hatte, liess ich die Compression beider Arteriae femorales unter dem Poupart'schen Bande gegen den Pfannentheil des Schambeins hin bewerkstelligen.

Die Compression geschah mit dem Daumen und wurde nicht mehr Kraft angewendet, als nöthig war, um den Puls unterhalb der Compressionsstelle aufzuheben. Wenn der Wärter mit dem Finger der nicht comprimirenden Hand an dem unterhalb liegenden Theile der Femoralis und im Aneurysma Pulsation fühlte, war er angewiesen, sogleich die Compression auszusetzen, die Arterie neuerdings aufzusuchen und sofort wieder zu comprimiren, denn es geschieht oft, dass die Arterie, wenn sie, wie dies auch oft bei Amputationen geschieht, mit grosser Kraft gegen den Schamknochen gedrückt wird, unter den Fingern weggleitet und dann natürlich nicht comprimirt wird. Jede Compression dauerte zehn Minuten, dann wurde sechs bis acht Minuten ausgeruht. Die Compression wurde abwechselnd auf beiden Femoral-Arterien gemacht, nie auf beiden zugleich; von 6 Uhr Morgens bis 9 Uhr Abends.

Im rechtsseitigen grösseren Aneurysma hörte die Pulsation am vierten Tage Mittags auf. Die Compressionszeit betrug 18 Stunden. Das linke kleinere Aneurysma brauchte bis zum völligen Verschwinden der Pulsation 77 Tage und 539 Stunden Compressionszeit.

Die Aneurysmen verschwanden so, dass kaum merkliche festere Stellen im Verlaufe der Arterien zu fühlen waren. Auffallend war hiebei der Umstand, dass die Art. femor. zwar durchgängig blieb, aber zwischen dem Schambein und dem Aneurysma einen ziemlich schwachen Puls behielt, während die Art. dorsalis hallucis und die tibialis postica einen

normalen kräftigen Puls hatten; woraus man schliessen muss, dass die Unterschenkel-Arterien auf collateralem Wege Blut erhalten mussten. Es ist unter solchen Umständen nicht unmöglich, dass eine vollständige Obliteration auch durch die intermittirende Compression zu Stande kommt. Auch bemerkte ich während des Krankheitsverlaufes öfter blaurothe Flecken an den Unterschenkeln, die mir viel Sorgen machten, glücklicherweise aber wieder verschwanden.

C) Bei Aneurysmen der Art. poplitea hat man auch dadurch eine Heilung erzielt, dass man den Unterschenkel stark gegen den Oberschenkel beugte und fixirte.

II. Die Ligatur als Heilmittel der Aneurysmen ist die älteste[1]) und verlässlichste Behandlung; sie hat jedoch auch ihre Schattenseiten, unter denen obenan die oft tödtlichen Nachblutungen stehen, und eben diese haben nicht nur die vielen Varianten der Ligatur hervorgebracht, sondern zu wiederholten Malen die unblutigen Verfahren (Compression, Acupunctur u. s. w.) auftauchen lassen, welche ihr den Vorrang streitig machen wollten, was jedoch bisher nicht gelang und auch nicht leicht gelingen dürfte.

Anzeigen. Die Ligatur ist im Allgemeinen, unter der Voraussetzung, dass man keine Tendenzen zur Naturheilung beobachtet, bei jedem Aneurysma anzuwenden, dessen Arterie überhaupt zugänglich, und welches durch Compression oder Galvanopunctur nicht heilbar ist, entweder weil diese Methoden gar nicht anwendbar sind, oder weil sie nicht ertragen werden, oder weil sie, bereits angewendet, ihren Zweck nicht erreichten.

Absolut nothwendig ist die Ligatur überhaupt, wenn ein grosses Aneurysma zu bersten droht oder gar geborsten ist (Indicatio vitalis).

Als Gegenanzeige kann ausser der Negation der als Indicationen angegebenen Punkte noch der Fall gelten, wo die ganze Extremität gangränös ist, wo dann unter Umständen, die eine Amputation überhaupt zulassen, nur diese den Kranken zu retten vermag.

1. Die doppelte Ligatur über und unter dem Aneurysma, sogen. Antyllus'sche Methode, darin bestehend, dass das Aneurysma gespalten, die Coagula entfernt und die Arterie unter und über dem Aneurysma unterbunden wird.

2. Centrale Ligatur, sogen. Hunter'sche (Anel'sche von den Franzosen genannt) Methode, wo die Arterie central vom Aneurysma unterbunden wird, und zwar entweder dicht am Aneurysma, oder in einiger Entfernung von demselben.

3. Die periphere Ligatur oder sogen. Desault-Brasdor'sche Me-

[1]) Schon Philagrius und Aetius sollen dieselbe geübt haben.

thode besteht in der Blosslegung und Unterbindung der Arterie zwischen dem Aneurysma und der Peripherie.

Die gebräuchlichste aller 3 Methoden ist die centrale Ligatur (Hunter'sche oder Anel'sche Methode); sie hat den unbestreitbaren Vorzug, dass man die Arterie an einer Stelle, wo dieselbe sowohl, als auch die sie umgebenden Weichtheile gesund sind, unterbindet, weshalb die Operation leichter, schneller und weniger verwundend ist, als bei der Antyllus'schen Methode. Allein sie hat auch ihre Nachtheile, und zwar:

a) Sie setzt immer eine grössere Zahl von Collateralgefässen ausser Circulation, wodurch, wenn sich dieselben früher schliessen oder nicht erweitern, die Ernährung des Gliedes leichter aufgehoben werden kann, als bei der Antyllus'schen Methode.

b) Da die aneurysmatische Höhle nach der Operation fortbesteht, so ist es möglich, dass, wenn sich die Collateral-Circulation nach der Ligatur hergestellt hat, das Blut im Aneurysma wieder wie früher circulirt und somit die Operation ihren Zweck nicht erreicht, oder dass die Coagula in der aneurysmatischen Höhle nicht resorbirt werden, sondern sich verdichten und mit den etwa sehr verdichteten Wandungen des Aneurysma zusammen harte Geschwülste bilden, welche durch Druck auf Nerven oder durch ihre Lage an Gelenken für den Kranken mindestens sehr lästig, ja auch nachtheilig werden können.

Die doppelte Ligatur oder Antyllus'sche Methode:

a) Sie entleert das Aneurysma von seinen Gerinnseln, erleichtert dadurch das völlige Schrumpfen und Verschwinden desselben.

b) Sie gewährt nach völliger Heilung mehr Sicherheit in Bezug auf Recidive, da das Aneurysma ganz zerstört ist. In dieser Rücksicht steht sie der unmittelbaren Ligatur offener Gefässmündungen näher, als alle anderen Methoden. Aus diesem Grunde wurde dieselbe in der neuesten Zeit von Wutzer und Sédillot angelegentlich und als Hauptmethode empfohlen, wo sie nur immer ausführbar ist.

c) Sie setzt nicht so viel Collateraläste ausser Circulation und bietet somit weniger Gefahr für die Ernährung des Gliedes.

Allein:

a) Sie ist eine viel bedeutendere Verwundung und jedesmal von Eiterung des zerschnittenen, theilweise ausgeschnittenen aneurysmatischen Sackes begleitet.

b) Sie ist an jenen Stellen, wo über dem Aneurysma keine genügende Compression angebracht werden kann, nicht ausführbar, und selbst da, wo eine Compression der Arterie oberhalb möglich ist, kann durch unvorhergesehene Ereignisse, wie z. B. Verrücken des Compressoriums oder unwillkürliche, krampfhafte Bewegungen des Patienten, ein gefährlicher Blutverlust herbeigeführt werden.

c) Die in den Resten der aneurysmatischen Höhle nothwendig erfolgende Eiterung lässt leichter ein eitriges Zerfliessen des Thrombus an der Ligaturstelle befürchten.

Was endlich die periphere Ligatur, oder Desault-Brasdor'sche Methode betrifft, so lässt sich über dieselbe nichts Sicheres sagen, da sie blos in vereinzelten Versuchen repräsentirt dasteht. Sie ist auf der Beobachtung basirt, dass die Arterie gleichweit über und unter der Ligatur obliterirt.

Dem ersten Anscheine nach möchte man sie geradezu für widersinnig halten; denn man sollte vermuthen, dass nach der Ligatur der Blutandrang im Aneurysma viel heftiger werden, und das Aneurysma desto eher bersten müsse; allein gerade dieses haben mehrere Beobachtungen am Lebenden widerlegt, da diesen zu Folge das Aneurysma sehr bald klein wird.

Trotz dieser Beobachtungen und einiger freilich weniger gelungener Fälle erfreut sich diese Methode keiner allgemeinen Anerkennung, ja sie hat viel mehr entschiedene Gegner als die beiden anderen Methoden.

Wahl der Methoden. Obschon es Chirurgen gibt, welche der einen oder der anderen Methode den absoluten Vorzug geben wollen, so stimmen doch die Meisten darin überein, dass unter Umständen jede dieser Methoden ihre specielle Anwendung finden kann.

Es dürften sich somit nach Berücksichtigung des Vorausgeschickten, bei Voraussetzung der allgemeinen Indicationen für die Ligatur überhaupt, folgende Special-Indicationen herausstellen:

1. Für die doppelte Ligatur, Antyllus' Methode:

a) Aneurysmen in kleinen Arterien;

b) Aneurysma varicosum im Ellbogenbug. Hier wird die Operation am häufigsten ausgeübt.

c) Grosse diffuse, falsche Aneurysmen, um das Coagulum zu entfernen, welches entweder nicht resorbirt werden oder leicht eine bedeutende Eiterung hervorrufen kann, vorausgesetzt, dass man eine Compression über dem Aneurysma anbringen kann. Häufig ist man gezwungen, diese Methode anzuwenden, da es Fälle gibt, in welchen die sichere Diagnose eines Aneurysma spurium diffusum unmöglich ist, und man dasselbe erst nach Spaltung der Geschwulst genau erkennt.

2. Für die centrale Ligatur, Hunter's Methode:

a) Bei allen spontanen Aneurysmen grösserer Arterien, weil man darauf rechnen kann, in einiger Entfernung vom Aneurysma die Arterienwandung gesund zu finden.

b) Bei traumatischen Aneurysmen, wahren oder gemischten, besonders wenn dieselben einen tieferen Sitz haben und man befürchten könnte, irgend ein anderes wichtiges Gebilde zu verletzen, wie bei

Aneurysma popliteum; besonders wo die Nachbartheile des Aneurysma durch Dehnung, Entzündung, Extravasation unkenntlich gemacht wurden.

c) Bei falschen, umschriebenen und diffusen Aneurysmen, wenn sie genau erkannt, nicht übermässig gross sind und man überhaupt auf Resorption der Coagula rechnen kann.

d) Man hat noch als Bedingung aufgestellt, dass über der Stelle, wo man die Arterie ligiren will, hinlänglich grosse Collateraläste abgehen.

3. Endlich für die periphere Ligatur, Desault-Brasdor'sche Methode, lässt sich nur sagen, dass sie ein Remedium anceps für jene Fälle bilden könnte, wo keine Zugänglichkeit zwischen Centrum und Aneurysma gegeben ist.

Ausführung der Antyllus'schen Methode. (Bei Aneurysma varicosum.) Der Kranke sitzt oder liegt. Die kranke Extremität ist vom Stamm norizontal abgezogen; am Oberarme wird ein Tourniquet angelegt oder die Arterie durch einen Gehülfen comprimirt.

Der Instrumentenbedarf ist der bei Unterbindungen gewöhnliche. Der Operateur stellt sich am besten hinter den Kranken, damit er sich nicht mit Blut verunreinige und auch das Operationsplanum nicht verdunkle.

Nun sticht derselbe ein gerades, spitzes Bistouri mit nach oben gerichteter Schneide durch die Basis des Aneurysma und spaltet den ganzen Sack desselben, reinigt ihn von Coagulum, führt von der Höhle aus in die Oeffnung der Arterie nach oben und unten eine Sonde ein und isolirt, durch dieselbe geleitet, die Arterie über und unter dem Aneurysma, wozu man gewöhnlich die Hautwunde nach oben und unten verlängert. Die Wände des aneurysmatischen Sackes schneidet man zum Theil aus.

Verband und Nachbehandlung sind wesentlich ganz dieselben, wie bei Ligatur der Arterie in der Continuität, nur muss hier noch berücksichtigt werden, dass die Wunde ganz durch Eiterung heilt.

Aehnlich, wie im Ellbogenbuge, werden auch andere Aneurysmen nach der Antyllus'schen Methode operirt.

Wichtigere Varianten dieses Verfahrens sind:

a) Das Aneurysma zuerst mit dem Scalpell blosszulegen und dann erst dasselbe zu spalten. Dies dauert viel länger.

b) Früher die Arterie zu unterbinden und dann das Aneurysma zu spalten. Ist weit umständlicher, aber bei unverlässlicher Assistenz sicherer.

c) Den Sack aufzuschlitzen und denselben entweder einfach zu tamponiren oder den Tampon mit adstringirenden oder Aetzmitteln zu tränken. Ist nur bei Aneurysmen an kleineren Arterien möglich.

Die Ausführung der einfachen, centralen oder peripheren Ligatur (Hunter'schen und Brasdor'schen Methode) ist die Gefässunterbindung in der Continuität (s. diese).

Schliesslich wollen wir noch die blos geschichtlich interessanten Verfahren erwähnen, welche den dritten Vorgang der Naturheilung, nämlich die brandige Entzündung des Sackes, dadurch nachzuahmen suchen, dass sie diesen zerstören; Lanfranchi durch das Glüheisen, Fallopia durch Aetzmittel. (!!)

Beide Verfahren sind Producte der messerscheuen Chirurgie des Mittelalters.

Die Amputation, vorausgesetzt, dass das Aneurysma an einer Extremität und die Amputation über demselben möglich ist, ist bei Aneurysmen nur dann angezeigt, wenn die Extremität gangränös ist oder wenn durch Druck eines grossen Aneurysma die Stützknochen der Extremität in einer solchen Ausdehnung verloren gegangen sind, dass an einen Wiederersatz nicht zu denken ist.

Operation der Varicocele.

Anatomie. Man versteht unter Varicocele oder Cirsocele die Ausdehnung der Venen des Samenstranges, mit welcher bisweilen auch eine Ausdehnung der Scrotalvenen verbunden ist. Eine Trennung der beiden Begriffe, nämlich der Varicocele als Ausdehnung der Scrotalvenen und der Cirsocele als Ausdehnung der Venen des Samenstranges ist unstatthaft und in der neueren Chirurgie ganz aufgegeben worden.

Das Wesen der Krankheit ist bisher gänzlich unbekannt, ja sogar ihre nächsten Ursachen sind noch nicht mit Sicherheit festgestellt. Es ist selbst der Umstand, dass die Varicocele sehr häufig linksseitig vorkommt, der Gegenstand der verschiedenartigsten Erklärungsweisen gewesen. Die haltbarste Erklärungsweise ist die aus der linksseitigen Lage des S romanum, welches, als der Ansammlungsort der Faeces vor ihrer Entleerung, auf die linken Venae spermaticae drückt. Es spricht zu Gunsten dieser Erklärung die Beobachtung, dass die Beschwerden der Varicocele durch öftere Stuhlentleerungen wesentlich gemindert werden. — Eine andere, sehr verbreitete Erklärungsweise ist folgende: Die linken Venae spermaticae münden sehr häufig in die linke Vena renalis, während die rechten in die Vena cava ascendens münden; es ist also der Rückfluss des Blutes linkerseits erschwerter als rechts. Es gibt derlei Erklärungsweisen mehrere, deren Anführung überflüssig erscheint, um so mehr, weil keine derselben erwiesen ist.

Die grossen Beschwerden, welche die Varicocele sehr oft mit sich bringt, sind die Ursache, warum selbe seit den ältesten Zeiten der Gegenstand operativer Eingriffe war. Es belästigt dieselbe nämlich nicht blos durch die oft bedeutende Volumsvergrösserung des Scrotums, sondern wird oft durch die sich hinzugesellenden neuralgischen Schmerzen eines der peinlichsten Uebel, bei dessen Behandlung die oft empfohlene Anwendung der Kälte, der Adstringentien, das Tragen eines Suspensoriums häufig ganz erfolglos bleiben.

Methoden.

Diese sind sehr zahlreich und mannigfaltig. Die Grundtypen sind folgende:

1. Die Compression, und zwar die mittelbare durch die Haut des Scrotums mittels eigener, zangen- oder pincettförmiger Instrumente.

2. Die Unterbindung der blossgelegten Venen mit oder ohne Excision des unterbundenen Venenbündels ist das älteste Verfahren[1]).

3. Subcutane Unterbindung; die verschiedenen Methoden derselben gehören sämmtlich der neuern Zeit an[2]).

4. Die Excision eines Theiles der Scrotalhaut. Die auf diese Weise gebildete Narbe sollte gleichsam ein natürliches Suspensorium bilden und eine Compression der ausgedehnten Venen bewirken[3]).

5. Die Invagination des Scrotums. Es wurde nämlich die Haut in den Leistenkanal eingestülpt und mittels blutiger Hefte daselbst befestigt. Nach erfolgter Einheilung wurden die Hefte entfernt, und es sollte auf diese Weise derselbe Zweck erreicht werden, wie bei der zuvörderst besprochenen Methode[4]).

6. Compression der Venen mittels eines silbernen Ringes, welchen der Kranke jeden Morgen vor dem Aufstehen anlegt[5]).

7. Subcutane Aufrollung der Venen auf zwei Silberdrähte. Es liegt dieser Methode die Ansicht zu Grunde, es sei eine wesentliche Ursache der Varicocele in der zu grossen Länge der Samenvenen zu suchen, weshalb man nebst der Compression auch eine Verkürzung des Venenbündels erzielen müsse[6]).

8. Die Unterbindung der Arteria spermatica interna[7]).

9. Die Eröffnung der varicösen Venen mit der Lancette[8]).

10. Einführen der Nadeln und Fäden in das Lumen der

---

[1]) Celsus schon räth die Unterbindung der blossgelegten Venen an. Delpech empfahl sie in neuerer Zeit wieder. Petit fügte die Excision der unterbundenen Venen hinzu.

[2]) Hierher gehören die Methoden von Reynaud, Velpeau, Franc, Ricord, Ratier u. A.

[3]) A. Cooper.

[4]) Lehmann wandte sie öfters an und erzählte mehrere glückliche Resultate derselben.

[5]) Wormald.

[6]) Vidal de Cassis ist der Erfinder dieses Verfahrens.

[7]) Wurde von Maunoir vorgeschlagen, von Ch. Bell sehr empfohlen, von Amussat, Brown, Jamesson mit Erfolg, von Graefe aber ohne Erfolg ausgeführt.

[8]) Sel empfiehlt die Eröffnung als radicales Mittel!

Venen, wodurch adhäsive Phlebitis und Obliteration derselben hervorgebracht werden soll[1]).

11. Die Anwendung der Galvanopunctur, welche in neuester Zeit sehr empfohlen wurde[2]).

12. Die Anwendung der Aetzmittel, namentlich des Glüheisens und verschiedener Aetzpasten, ist ein sehr altes Verfahren, wurde jedoch in neuester Zeit wieder empfohlen[3]).

13. Eine Art von Bracherium mit ausgehöhlter Pelotte, durch welche die Venen comprimirt werden[4]).

14. Die Castration mit Entfernung der Hälfte des Scrotums und der varicösen Venen bis zum Leistenringe, wurde bei hochgradigen Varicocelen mit heftigen Schmerzen und Atrophie des Hodens empfohlen und ausgeführt[5]).

Beurtheilung der Methoden.

Bei Beurtheilung des Werthes dieser Operationsmethoden findet man mehrere, welche als absolut werthlos bezeichnet werden müssen. Hierher gehört vor allen die Unterbindung der Arteria spermatica interna, und zwar aus folgenden Gründen. Die Arteria spermatica interna ist sehr oft auf beiden Seiten doppelt vorhanden und spaltet sich häufig unmittelbar unter dem Leistenringe in zwei und mehrere Zweige; ausserdem gibt die Arteria epigastrica einen constanten, mit der Spermatica interna anastomosirenden Ast, die Spermatica externa ab. Es kann somit durch die Unterbindung der Spermatica interna die Circulation in den Gefässen des Samenstranges nicht aufgehoben, ja sogar nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Wäre dieses übrigens auch möglich, so müsste die nothwendige Folge Atrophie oder Gangränescenz des Hodens und eines Theiles des Scrotums sein.

Die Ausschneidung eines Theiles der Scrotalhaut hat höchstens den Erfolg, den man zum mindesten eben so gut durch ein passendes Suspensorium erreicht; es wird sogar die durch dieselbe erzielte Verkleinerung des Scrotums und Compression der Venen nur eine

---

[1]) Hieher gehört die Einführung von Nadeln nach Kuh, Davat u. A., und die Methode von Fricke, welcher Fäden durch die Venen führt und bis zum Eintritt der Entzündung liegen lässt.

[2]) Schuh, Bertani, Milani u. A. empfehlen sie sehr.

[3]) Celsus wandte das Glüheisen an; Neuere, namentlich Bonnet, empfehlen verschiedene Aetzpasten.

[4]) Thomson.

[5]) Cooper, Delpech.

kurz dauernde sein, indem, selbst wenn die Narbe ganz fest geworden ist, das übrige Scrotum sich wieder verlängert.

Die Methode der Invagination hat dieselben Nachtheile, wie die eben besprochenen. Die Einheilung des eingestülpten Scrotums wird sicher keine bleibende sein[1]), und wäre sie eine bleibende, so ist es doch sehr wahrscheinlich, dass die Varicocele trotz der Invagination fortbestehen und sich vergrössern wird. Ausserdem darf die Bedeutung dieses Verfahrens nicht so weit verkannt werden, dass man glaubt, es sei so ganz gefahrlos[2]).

Die Aufrollung der Venen beruht auf der unbegründeten Vermuthung, dass eine abnorme Länge der Samenvenen eine wesentliche Ursache der Varicocele sei. Die Verkürzung derselben durch das Aufrollen ist daher unwesentlich, und diese Methode in Hinsicht ihrer Wirkungsweise gleichzustellen der Compression, ihrer complicirten Ausführung und der bedeutenden durch sie gesetzten Verletzung wegen aber unbedingt verwerflich.

Wie man die Eröffnung der Venen als Radicaloperation vorschlagen kann, ist kaum begreiflich; denn entweder heilt die Venenwunde einfach, und dann hat man nur eine, vielleicht momentan erleichternde Venaesection gemacht, oder sie bewirkt Phlebitis, die leicht eine eiterige sein kann und den Operirten einer bedeutenden Gefahr aussetzt.

Das Einführen von Nadeln und Fäden bedingt Phlebitis und hat gegenüber der Compression und Unterbindung noch den Nachtheil, dass sie, falls die Phlebitis eine eiterige ist, nicht wie diese die Gefahr der Pyämie durch Aufhebung des Lumens der Gefässe mindert.

Aetzmittel, so angewandt, dass ihre Wirkung sich auf die Haut beschränkt, stimmen in Wirkungsweise und Erfolg mit der Methode der Ausschneidung eines Theiles der Scrotalhaut überein, denn sie bringen ja auch nur eine Narbe hervor; unterliegen somit der Beurtheilung dieser. Werden sie so angewendet, dass sie bis auf die Venen selbst einwirken, so ist eiterige Phlebitis mehr zu befürchten, als bei allen anderen Methoden.

Die gänzliche Obsoletheit der bisher besprochenen Methoden zeugt schon für ihre praktische Werthlosigkeit, es ist durchaus keine derselben zu empfehlen.

---

[1]) Lehmann erzählt sechs Krankengeschichten mit günstigem Erfolge der Operation, allein in allen Fällen wurde der Kranke bald entlassen; es ist also daraus kein Schluss auf die Dauer des Erfolges zu ziehen.

[2]) Lehmann sagt, dieses Verfahren sei so gefahrlos, als die Durchstechung des Ohrläppchens! Gegenbeweis, bei Einstülpung in den Leistenring behufs Heilung der Hernia libera.

Die Methoden der Compression, der subcutanen und offenen Unterbindung bewirken directe Verschliessung des Lumens der Venen und sollen dadurch die Circulation in denselben aufheben. Alle diese Methoden haben, obwohl sie bei dem ersten Anblicke sehr zweckmässig erscheinen, folgende unbestreitbare Mängel:

a) Es ist unmöglich, alle Venen des Hodens und Scrotums zur Verschliessung zu bringen, und es werden darnach die noch durchgängigen Venen noch mehr ausgedehnt.

b) Wäre es möglich, alle Venen obliteriren zu machen, und würde man dieses vornehmen, so wäre die nothwendige Folge Atrophie oder Gangränescenz der Theile.

c) Schliessen diese Methoden die Gefahr einer eiterigen Phlebitis auch nicht aus, obwohl selbe viel weniger zu fürchten ist, als bei den anderen Methoden.

Ungeachtet der Erfolg einer radicalen Heilung nicht zu erwarten steht, haben die Methoden der Compression und Unterbindung den zu würdigenden Vorzug einer geringeren Gefährlichkeit vor allen andern. Da einige in der Neuzeit häufig geübt werden, wird es nicht überflüssig sein, einen Vergleich der in dieser Gruppe zusammengefassten Verfahrungsweisen anzustellen.

1. Die am mindesten verwundende ist die subcutane Ligatur.

2. Die offene Unterbindung setzt eine Wunde und Blosslegung der Venen in grösserem Umfange, ist somit ersterer nachzusetzen.

3. Die Compression nach Breschet hat den Vorzug, dass sie die Venenwände in grösserem Umfange zur Verwachsung bringt, setzt jedoch eine mehr oder minder ausgebreitete Entzündung und Vereiterung der Haut des Scrotums.

Die in neuerer Zeit empfohlene Galvanopunctur kann ebenfalls nichts Anderes erreichen, als die Obliteration einzelner Venen, auf die sie eben angewendet wird; auch hat die Erfahrung gelehrt, dass die durch selbe hervorgebrachte Thrombose und Phlebitis gefährlich werden kann.

Indication.

Es gewährt keine der angegebenen Operationsmethoden mit Sicherheit radicale Heilung, ja in der Mehrzahl der Fälle selbst nicht die Wahrscheinlichkeit einer wesentlichen Besserung, es ist also kein Verfahren absolut angezeigt.

Am wenigsten gefährlich und den Bedingungen einer Besserung am meisten entsprechend sind die Compression und die subcutane Ligatur.

Die Castration ist in Fällen, wo der Hode schon atrophisch und sehr heftiger Schmerz zugegen ist, unzweifelhaft indicirt.

Ausführung der Operation.

Wir wollen nun die gebräuchlichsten Methoden in ihrer Ausführung näher betrachten.

Compression nach Breschet (Fig. 148). Der Operationsbedarf besteht in zwei Breschet'schen Zangen[1]). Man lässt den Kranken vorher einige Stunden gehen oder ein warmes Bad nehmen, um die Venen zu füllen; das Scrotum wird rasirt, der Kranke steht vor dem Operateur. Der Operateur sucht nun das Vas deferens auf, welches als harter cylindrischer Strang von der Stärke einer Rabenfeder in der hinteren Gegend des Samenstranges zu finden ist, drängt es gegen das Septum und übergibt es einem Gehülfen, der es in dieser Lage fixirt, zugleich das Scrotum unterstützt und den Penis stark gegen den Bauch zieht[2]). Nun wird die erste Zange ziemlich nahe am Leistenringe so angelegt, dass nach innen das Vas deferens nicht mitgefasst wird und nach aussen der Rand des Scrotums in den Ausschnitt der Zangenarme zu liegen kommt. Nun wird die Zange geschlossen und der Druck durch die an dem einen Arme befindliche Platte noch so weit vermehrt, als es der Kranke ohne bedeutenden Schmerz erträgt; die zweite Zange wird etwas über dem Hoden in gleicher Weise angelegt. Beide Zangen werden mit Heftpflasterstreifen oder Binden an den Bauch befestigt und in ihrer Lage erhalten. Der Kranke muss im Bett liegen, das Scrotum wird unterstützt, und einer heftigen Entzündung durch kalte Umschläge etc. vorgebeugt. Die Zangen werden, wenn sie locker geworden, wieder so festgeschraubt, als es der Kranke ohne bedeutenden Schmerz erträgt, und sollen nach Breschet so lange liegen bleiben, bis Eiterung in den gefassten Hautparthieen beginnt, was am 6.—7. Tage eintritt[3]). Hierauf

Fig. 148.



---

[1]) Breschet's ursprünglich angegebene Zange wurde vielfach modificirt; die jetzt gebräuchliche Form siehe oben Fig. 148.

[2]) Man verhütet dadurch, dass die während des Anliegens der Zange eintretenden Erectionen wegen Mangel an Haut sehr schmerzhaft werden.

[3]) Uns erscheint es viel zweckmässiger, den Druck auf eine Hautparthie niemals so lange einwirken zu lassen, bis Eiterung eintritt, sondern selben abwechselnd an verschiedenen Stellen anzubringen und eben nur so lange wirken zu lassen, als mit Vermeidung der Eiterung statthaft ist; die Behandlung der Geschwüre ist nämlich immer sehr langwierig.

werden die Zangen entfernt und eine zweckmässige Behandlung der eiternden Stellen eingeleitet.

Ein sehr übles Ereigniss während der Behandlung wäre das Erscheinen von Vorboten des Tetanus und würde alsogleiche Entfernung der Zangen bedingen[1]). Die Heilung braucht nach Breschet 1—2 Monate; ferner räth er selbst an, noch einige Zeit nachher ein Suspensorium zu tragen.

Subcutane Unterbindungen[2]).

Velpeau's Methode (Fig. 149). Die Vorbereitung und Lagerung des Kranken wie bei der früheren Methode; der Operationsbedarf eine Petit'sche Lanzennadel oder eine starke Karlsbader Stecknadel und ein Fadenbändchen. Der Operateur sondert das Vas deferens von den Venen, welche er in der Hautfalte zusammendrängt; hierauf sticht er die Nadel durch die Basis der die Venen enthaltenden Hautfalte und umschlingt selbe in Achtertouren, nicht fester, als es hinreicht, das Lumen der Venen aufzuheben. Der Kranke bleibt im Bett, das Scrotum wird unterstützt und mässige Kälte angewendet.

Fig. 149.



Ricord's Methode. Operationsbedarf: Zwei gerade breite Heftnadeln, von denen die eine eine scharfe, die andere eine stumpfe Spitze hat; zwei Schlingen aus gewichsten Fäden, ferner Ricord's Bogen (Fig. 150)[3]). In jede Nadel wird die Fadenschlinge mit dem freien Ende eingefädelt. Die Vorbereitung und Lagerung des Kranken, die Isolirung der Venen in einer Hautfalte ist wie bei den früheren Verfahren. Der Gehülfe übernimmt das Vas deferens und drängt selbes gegen das Septum. Nun sticht der Operateur die spitze Nadel von rechts nach links hinter den Venen durch die

Fig. 150.



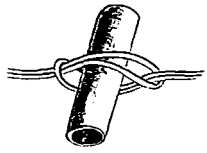
[1]) Hasse (med. Zeitschr. v. V. f. H. in Prag, 1841) musste deshalb die Zangen in einem Falle am 4. Tage entfernen.

[2]) Die Grundidee ist Reynaud's Methode. Dieser bringt nämlich die Venen in eine Falte des Scrotums, führt mittels einer Heftnadel einen Faden hinter derselben durch und schnürt selben über einem auf das Scrotum gelegten Heftpflastercylinder fest zusammen. Der Faden wird täglich fester geschnürt, und wenn er die Theile bis auf die Haut durchschnitten hat, wird diese mit dem Bistouri vollends getrennt.

[3]) Dieser Bogen kann sehr leicht ganz entbehrt, oder durch Verschiedenes, z. B. eine Spatel, ein Stück Holz u. dgl. ersetzt werden.

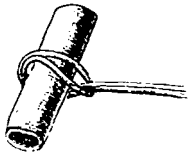
Hautfalte und führt den Faden ein; lässt den Faden aus und führt die stumpfe Nadel von der Ausstichöffnung der ersteren zwischen den Integumenten des Scrotums zum Einstichspunkte der ersteren heraus, und führt so die zweite Fadenschlinge ein. Es kommen nun aus jeder Stichöffnung zwei Fadenbändchen, eines mit der Schlinge, das andere mit den freien Enden; zwischen beiden Fadenbändchen liegen die Venen. Das freie Ende wird nun auf jeder Seite durch die Schlinge durchgesteckt und angezogen, und auf diese Weise die Ligatur um die Venen zusammengeschnürt (Fig. 151). Die Fäden werden nun in den Bogen (Fig. 150) eingeführt und mittels der auf der Höhe des Bogens befindlichen Schraube die Ligatur so fest geschnürt, als es der Kranke ohne bedeutenden Schmerz erträgt. Der Bogen wird mit Heftpflasterstreifen in seiner Lage befestigt und die Ligatur von Zeit zu Zeit fester geschnürt, bis die Fäden durchschneiden, worauf sie entfernt werden. Die Dauer der Cur ist nach Ricord mehrere Wochen.

Fig. 151.



Ratier hat Ricord's Verfahren vereinfacht. Er nimmt eine Fadenschlinge mit einer Nadel auf jedem Ende, sticht die erste durch die die Venen enthaltende Hautfalte, lässt nun die Venen aus der Falte entschlüpfen und führt die zweite Nadel in derselben Richtung durch die Stichöffnungen der ersten vor den Venen durch. Wird nun das freie Ende des Fadens durch die Schlinge gesteckt, so sind die Venen von einer Ligatur umgeben, die mittels eines Ligaturstäbchens geschnürt wird (Fig. 152).

Fig. 152.



Aetzung. Die gebräuchlichsten Aetzmittel waren: das Aetzkali, Butyrum antimonii und die Pasta viennensis. Die Ausbreitung der Wirkung des Aetzmittels über den beabsichtigten Wirkungskreis hinaus wird durch früheres Anlegen von gefensterten Heftpflastern verhütet. Man lässt das Aetzmittel auf kleine Stellen einwirken und kauterisirt nach und nach viele Stellen längs des Verlaufs des Samenstranges. Das Aetzmittel bleibt nur so lange liegen, als es nöthig, um einen Schorf in der Haut zu erzeugen; die durch Abfallen derselben erzeugten Geschwüre werden zweckmässig behandelt. Das Aetzmittel tiefer wirken zu lassen, oder es gar auf die durch einen Schnitt blossgelegten Venen zu appliciren ist aus den schon besprochenen Gründen durchaus nicht anzurathen.

In der neuesten Zeit wurde das varicöse Venenbündel auch mit dem Écraseur und mit der galvano-kaustischen Schlinge (Pitha) abgetrennt. Diese Verfahren fallen ihrem therapeutischen Werthe nach mit der Excision des Bündels zusammen, lassen aber immer die Besorgniss einer Nachblutung zurück und schützen gegen Pyämie gar nicht.

Operationen an den Varices der Extremitäten.

Es kommen die Venenausdehnungen vorzüglich an den unteren Extremitäten vor, aber nicht ausschliessend, man hat oft sehr hochgradige Varices am Stamme und an den oberen Extremitäten beobachtet. Wesen und Ursache der Krankheit sind unbekannt[1]). Ausdehnungen der Vena saphena kommen oft während der Gravidität vor, ohne dass man mit Sicherheit behaupten könnte, es sei der Druck des vergrösserten Uterus die Ursache derselben.

Wir begegnen bei der Durchsicht der zur Heilung der Varices empfohlenen operativen Eingriffe folgenden Hauptmethoden:

1. Compression des ganzen Gliedes[2]), oder nur der Venen an einem Punkte mittels pincettenartiger Instrumente[3]).

2. Blosslegung der Vene und Unterbindung derselben, und zwar einfache oder doppelte Unterbindung mit oder ohne Durchschneidung der Vene zwischen den Ligaturen oder Ausschneidung eines Stückes aus derselben[4]).

3. Ausschneiden oder Ausreissen der Knoten mit nachfolgender Unterbindung oder Kauterisation durch das Glüheisen. Es sind dieses Methoden der ältesten Zeit.

4. Subcutane Unterbindung nach den bei der Operation der Varicocele angegebenen Methoden.

5. Eröffnung einzelner Knoten oder der Vene in grösserer Länge mit der Lancette[5]).

6. Die Acupunctur und Einführung von Fäden in das Lumen der Vene.

7. Die Galvanopunctur wurde in der neuesten Zeit empfohlen.

8. Die Anwendung der Aetzmittel.

9. Die Erweiterung der zum Durchtritte der Vena saphena externa und interna bestimmten Oeffnungen der Fascia lata[6]).

---

[1]) Pigeaux sucht die Ursache der Varices in einer abnormen Communication der Venen mit Arterien. (!)

[2]) Gottschalk empfiehlt den Seutin'schen Kleisterverband.

[3]) Hierzu gehören Sanson's Pincetten. (Unbegreiflich!)

[4]) Celsus legte zwei Ligaturen an und durchschnitt die Vene zwischen beiden. — Guersent und J. Cloquet schnitten Stücke bis zur Länge von 3 Zoll aus der Vene aus.

[5]) Petit lobte dieses Verfahren sehr. — Richerand schlitzte die Vena saphena in der Länge von 8 Zoll auf!

[6]) Es liegt dieser Operation die ganz falsche Idee zu Grunde, dass eine relative Kleinheit dieser Oeffnungen Ursache der Varices sei (Herapath).

10. Die Amputation wird noch gegenwärtig bei sehr ausgebreiteten varicösen Geschwüren, welche jeder Behandlung widerstehen oder sehr häufigen Recidiven unterliegen, vorgenommen.

Man wendet gegenwärtig keine der angegebenen Verfahrungsweisen mehr an, und zwar aus folgenden Gründen:

a) Die Erfahrung hat gelehrt, dass die Varices nicht blos an den hochliegenden Venen sich finden, sondern meistens in noch höherem Grade an den tiefliegenden. Alle die angegebenen Methoden können nur die Obliteration einzelner oberflächlicher Venen erzielen, worauf sich, wie es nachgewiesen ist[1]), die Varices der tiefliegenden nur noch mehr entwickeln.

b) Es wird durch Obliteration einer Vene an einer Stelle der Kreislauf unter dieser Stelle sehr häufig nicht aufgehoben oder bald wieder hergestellt, was aus den vielen Anastomosen der Venen erklärlich ist.

c) Alle diese Methoden bringen mehr oder minder die Gefahr einer Phlebitis und Pyämie mit sich[2]). Auch die in neuerer Zeit anempfohlene Anwendung der Galvanopunctur kann nur Obliteration der einzelnen Venen, auf die sie eben angewendet wird, bezwecken, unterliegt also ebenfalls der obigen Beurtheilung.

Man beschränkt sich daher gegenwärtig bei der Behandlung der Varices mit der Leistung einer palliativen Hülfe, welche täglich gut angelegte Binden meistens gewähren.

Gefährlichkeit des Lufteintritts in verletzte Venen.

Dieses wichtige Ereigniss hat seit mehr als 30 Jahren die Aufmerksamkeit der Chirurgen auf vielfache Weise in Anspruch genommen, und es ist heut zu Tage, wenn auch nicht erklärt, doch constatirt, dass der Lufteintritt in verletzte Venen gefährliche Folgen, ja urplötzlichen Tod herbeiführen kann.

Plötzlich erfolgten Tod mit oder ohne vorhergegangene Ohnmachten und Krämpfe bei langen Operationen kannten die ältesten Chirurgen, aber auf den Lufteintritt in die Venen, als eine Ursache dieser traurigen Ereignisse, wurde man erst seit 1818 durch Dr. Bauchère aufmerksam, dem ein Kranker während der Exstirpation einer Geschwulst in der

---

[1]) Bonnet.

[2]) Man führt vielfache Beispiele des tödtlichen Verlaufes der Unterbindung von Venen, besonders der Saphena interna, an; namentlich Dufresse und Hodgson in seinem Werke über die Krankheiten der Arterien und Venen. – A. Cooper sagte, er wolle sich lieber die Arteria femoralis unterbinden lassen, als die Vena saphena.

oberen Schlüsselbeingegend, wobei ein Theil der Clavicula resecirt werden musste, plötzlich starb.

Dieser und mehrere seither bekannt gewordene, genau beobachtete Fälle haben vielfache wissenschaftliche Arbeiten pro und contra veranlasst.

Wir können hier nicht in die Details jener ausgezeichneten Arbeiten eingehen, sondern wollen uns auf die gewonnenen Resultate beschränken, indem wir nachfolgende Fragen, so weit sie gelöst sind, beantworten wollen.

I. Kann Luft spontan in eine Vene eintreten? und welche Bedingungen sind von Seite der Vene erforderlich?
II. Kann der Eintritt der Luft in eine Vene tödten?
III. Woran erkennt man den Lufteintritt in die Venen?
IV. Was ist die Aufgabe des Arztes?

Ad I. Dass Luft in die Venen wirklich eintreten kann, ist ein durch Beobachtungen und Experimente constatirtes Factum; aber nicht bei jeder Vene erfolgt dies, sondern nur bei Venen, die nahe am Herzen liegen und deren Wunde klaffend erhalten wird, nachdem das Blut bereits dem Centro zugeflossen ist. Diese Eigenschaften haben alle grösseren Venen, welche entweder quer durch eine Fascie treten, oder in einem infiltrirten Gewebe liegen, oder deren Wände durch normale Adhäsionen von einander entfernt gehalten werden, z. B. die Vena anonyma, jugularis interna in der Gegend der Köpfe der Sternocleido-Mastoidei, die Vena subclavia am Schlüsselbeine und der 1. Rippe, die Vena jugularis externa an ihrem untersten Ende. Amussat hat diese Gegend eigens bezeichnet: „die gefährliche Gegend", nämlich die Fovea supra-sternalis, die untere Hals-, Ober- und Unterschlüsselbeingegend. Kleinere und in lockerem Bindegewebe gelegene Venen fallen, nachdem das Blut zu fliessen aufhört, zusammen, und bleiben durch den äusseren Luftdruck geschlossen.

Man hat auch Stellungen, Bewegungen etc. kennen gelernt, in denen der Lufteintritt erleichtert wird, oder in denen auch solche Venen den Lufteintritt erlauben, die es in einer anderen Stellung nicht erlauben würden, z. B. eine sehr starke Abziehung der Schulter erlaubt an einer tieferen Stelle der Axillaris den Lufteintritt.

Ad II. Dass in Halsvenen eingeblasene Luft Thiere tödtet, ist eine schon längst bekannte und neuerdings oft constatirte Thatsache; nach Morgagni soll Redi vor 200 Jahren den Tod der Thiere auf diese Weise bewirkt haben, und nach ihm mehrere Andere; allein dass spontan in verwundete Venen eingetretene Luft Thiere tödten könne, bewies zuerst Amussat. Die Beobachtungen an Menschen hielt man nicht für beweisend, sondern wollte sie eben durch Experimente beweisen.

Der Zeitraum zwischen dem Eintritt und dem Tode ist nicht bestimmt anzugeben; manchmal tritt der Tod so plötzlich ein, dass man gar keinen Sterbeact wahrnimmt, manchmal dauert es von 1—50 Minuten[1]). Im Allgemeinen lässt sich Folgendes aufstellen:

a) Je grösser das Lumen der Vene,

b) je näher dieselbe dem Herzen,

c) je grösser die Venenwunde,

d) je stärker die Inspirationen sind, die der Operirte macht, desto schneller erfolgt der Tod.

Der Tod ist jedoch keine nothwendige Folge des Lufteintrittes, der Einfluss des letzteren zeigt sich dann durch Ohnmachten oder Zittern, Convulsionen, kalten Schweiss u. dgl.

Die Sectionsbefunde zeigten Luft in verschiedener Menge im Herzen und in grossen Venen.

Was die Todesart betrifft, so weiss man darüber gar nichts, und es ist bis jetzt auch nicht abzusehen, wie man diese Todesart erklären könnte. Die Section, sowie die Erscheinungen im Leben, lassen auf keine der bekannten Todesarten schliessen.

Man hat zwei Hypothesen aufgestellt, die jedoch beide nicht stichhaltig sind:

a) die Luft wirke durch Expansion lähmend auf's Herz und die Lungengefässe;

b) die Luft wirke auf die Medulla oblongata (Bell) oder überhaupt auf die Centra des Nervensystems.

In ersterer Beziehung hat man die zum Tödten nöthige Luftquantität bestimmen wollen, allein die diesfälligen Experimente haben keine befriedigenden Resultate gegeben.

Man hat nämlich grosse Verschiedenheiten gefunden, manchmal war eine ganz geringe Quantität hinreichend, um augenblicklichen Tod herbeizuführen, manchmal war eine bedeutende Quantität nöthig. Hunde brauchten eine grössere Menge Luft als Pferde.

Entschiedener waren die Resultate in Betreff der Schnelligkeit des Lufteintrittes. Es hat sich nämlich gezeigt, dass schnell eingeblasene Luft schnell tödtete, langsam eingeblasene den Tod langsam, oft auch gar nicht bewirkte.

In letzter Hinsicht hat Ch. Bell Versuche anstellen lassen, bei denen Luft in die Arteria vertebralis eingeblasen wurde; die Experimente misslangen, wie Bell meint, in Folge von Fehlern der Experimentatoren.

---

[1]) Roux's Fall, wo der Kranke nach einigen Tagen starb, ist zweifelhaft, obwohl in fast allen grossen Venen Luft bei der Section gefunden wurde.

Ad III. Das einzig sichere Merkmal, den Lufteintritt in die Vene vor dem Eintritte seiner nachtheiligen Wirkungen zu erkennen, ist das zischende Geräusch an einer Stelle, wo die Pleura nicht verletzt werden konnte. Dieses Geräusch ist besonders stark, wenn die verletzte Vene nahe am Herzen ist und der Operirte tief inspirirt hat; auch wiederholt sich dasselbe bei jeder tiefen Inspiration. Ganz geringe Quantitäten Luft können unbeschadet in die Blutbahn kommen und absorbirt werden, wenn anders die diesfälligen Beobachtungen richtig waren und das Zischen nicht auf eine andere Art und an einem anderen Orte entstand.

Ad IV. Die Aufgabe des Arztes ist theils prophylaktisch, theils therapeutisch.

Die Prophylaxis besteht in der Verhütung der Verletzung einer Vene, deren Lage dem Lufteintritte günstig ist. Bei der Exstirpation deutlich umgrenzter, im Zellgewebe (welches ein Gefäss- und Nervenbündel umgibt) eingebetteter Geschwülste suche man so viel wie möglich von dem umhüllenden (gesunden) Bindegewebe zurückzulassen, vermeide jede Zerrung, besonders zu Ende der Exstirpation, damit nicht etwa eine Vene mit vorgezogen werde; auch richte man während der Exstirpation die Schneide des Messers immer gegen die Geschwulst.

Bei Geschwülsten, bei denen man eine Communication mit grösseren Venen vermuthet, mache man sehr kurze bemessene Schnitte, und wenn sich zu Ende der Exstirpation ein bläulicher weicher Stiel zeigt, so fasse man diesen in eine Pincette und schneide ihn zwischen der Pincette und der Geschwulst durch. Bei Durchtrennungen von Bindegewebsschichten und Fascien überzeuge man sich, bevor man die durchzuschneidende Parthie anspannt, durch Druck in der Umgebung, ob eine Vene mitgefasst ist oder nicht.

Die therapeutische Aufgabe besteht:

a) in der augenblicklichen und

b) in der dauernden Verschliessung der Venenwunde.

Die augenblickliche Verschliessung geschieht dadurch, dass der Operateur in dem Momente, in welchem die Vene verletzt wurde, wobei auch gleichzeitig jenes Geräusch wahrgenommen wird, den Finger auf die Stelle hingibt, wo der letzte Schnitt gemacht wurde, und dem Operirten räth, so lange keine tiefe Inspiration zu machen, bis die Anstalten zur dauernden Verschliessung der Vene getroffen sind. Sollte etwa in dieser kurzen Zeit schon Ohnmacht eingetreten sein, so müssen unverzüglich die erforderlichen Labemittel angewendet werden.

Die dauernde Verschliessung der verletzten Vene kann erzielt werden:

a) Durch die schnelle Vereinigung, wenn die Wunde eben ist und bei der Vereinigung sich alle wunden Theile genau berühren; das genaue

Aneinanderlegen der Wundflächen kann auch bei Hohlwunden erzielt werden, wenn nur ein Hautlappen da ist, der über die Wunde geschlagen und durch einen passenden Verband in die Tiefe gedrückt werden kann.

b) Durch gewöhnliche Unterbindung oder Torsion der Vene, wenn dieselbe ganz abgeschnitten, oder bei seitlicher Verletzung ihr Lumen so klein ist, dass die völlige Verschliessung desselben für die Circulation von geringer Bedeutung ist. Während der Operateur noch mit seinem Finger die verletzte Stelle verdeckt, comprimirt ein Gehülfe das centrale Ende der Vene. Der Operateur entfernt nun seinen Finger und sucht zunächst das centrale (nicht blutende) Lumen auf, unterbindet oder torquirt dasselbe; sollte eine bedeutendere Blutung es erheischen, so geschieht dasselbe auch am peripherischen Lumen der durchschnittenen Vene.

c) Bei seitlicher Verletzung einer grossen Vene durch die seitliche Ligatur. Wattmann legte dieselbe im Jahre 1823 an der Jugularis interna, welche bei einer Exstirpation verletzt wurde, folgendermassen an: Die beiden Lefzen der Venenwunde wurden mittels zweier Sperrpincetten so gefasst, dass sich die innere Venenhaut beiderseits berührte, die Wundwinkel waren ganz durch die Branchen der Pincette bedeckt, die Pincetten waren mit den Spitzen gegen die Mitte der Venenwunde gerichtet und divergirten von da aus im stumpfen Winkel (Fig. 153). Nun wurde unter den Spitzen der Pincetten eine Ligatur angelegt, welche die Venenwand an der Wunde circulär zusammenschnürte, ohne dass das Lumen ganz aufgehoben war. Zur Erleichterung des Fassens und Haltens der Wundränder empfiehlt Wattmann die Kern'sche Pincette (Fig. 154), welche allein hinreicht, die Wunden zu schliessen (vorausgesetzt, dass die Venenwunde nicht länger ist, als die Breite der Branchen jener Pincette). Da aber die Ligatur, sie mag ausgeführt werden, wie man wolle, immer die unangenehme Seitenwirkung hat, dass die Venenwand auch der Länge nach verkürzt wird, ja die Ligatur sehr oft ableitet, so hat Wattmann die unmittelbare Compression der Seitenwand der Vene empfohlen. Er bedient sich dazu einer eigenen, aus Palmenholz gefertigten Pincette (Fig. 155, *a* von der Fläche, *b* von der Kante gesehen) mit breiten gekerbten Enden; mit dieser Pincette wird die Venenwunde so gefasst, wie es oben gesagt wurde; die Pincette wird geschlossen und bleibt liegen, bis sie von selbst abfällt.

Fig. 153.

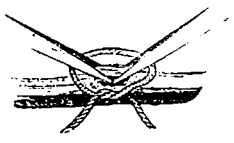
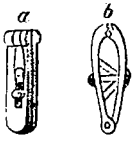


Fig. 154.



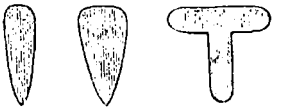
Fig. 155 *a*, *b*.



Dieses Verfahren scheint uns das vollkommenste, zumal da diese Pincette leicht und kurz ist.

Ebenso zweckmässig hat sich mir zu dieser Art von Compression eine etwas grössere Serre fine, an deren Enden kleine Holzplättchen angebracht sind, bewiesen.

Ich habe für solche Zwecke auch an gewöhnliche grössere und ganz kleine Sperrpincetten kleine Holzplättchen von verschiedener Form anbringen lassen.



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ, FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE - TÂRGU MUREȘ
GEORGE EMIL PALADE
19 25

Operationen am Nervensysteme.

An den Centralorganen.

Mit Ausnahme der Trepanation des Schädels, welche in therapeutischer Beziehung doch endlich gegen Affection des Gehirns und seiner Häute gerichtet ist, sind sämmtliche Operationen nur mehr geschichtlich interessant. Dahin gehören:

1. Die Punction des Wasserkopfes (Hydrocephalus). Begreiflicher Weise wurde diese Operation nur bei chronischem, meist angeborenen Hydrocephalus gemacht, und zwar am zweckmässigsten mit einer Staarnadel, die man durch die Bedeckungen bis in die seröse Höhle einstach und eine gewisse Quantität Flüssigkeit entleerte. Gefährlicher ist die Punction mit dem Trocart, weil die Flüssigkeit zu rasch abfliesst und das Gehirn sich nicht in dem Maasse ausdehnen kann.

Ganz mässige physikalische und anatomische Kenntnisse genügen, um einzusehen, dass diese Operation gar nichts helfen kann, und schon deshalb, ganz abgesehen von der Gefahr, die sie mit sich bringt, verworfen werden muss.

2. Operation des Hirnbruches. Ein durch eine Lücke des knöchernen Schädelgewölbes vorgelagerter Hirntheil sollte punctirt, incidirt oder abgebunden werden. Es ist nicht nöthig, diese Vorschläge ernstlich zu widerlegen, da wohl kaum Jemand auf so widersinnige Vorschläge eingehen wird.

Bei dem in Rede stehenden Uebel ist eine leichte Compression mittels einer Binde und untergelegter Charpie (Sindon) oder mit geeigneten gepolsterten Platten von Holz, Horn, Leder am zweckmässigsten.

3. Operation der Hydrorhachis. Diese besteht in einer bruchsackähnlichen Hervortreibung der Rückenmarkshäute durch einen angeborenen Spalt der Wirbelbögen.

Es wurden vorgeschlagen: die Punction, Incision (mit und ohne Injection), Haarseil, Ligatur, Excision.

Alle wirklichen Fälle von Hydrorhachis, die operirt wurden, endeten tödtlich. Alle angeführten Heilungen beruhen auf diagnostischen Irrthümern.

An peripherischen Nerven.

Operationen von Geschwülsten.

Anatomie. Die in und an den Nerven selbstständig vorkommenden Geschwülste nannte man früher sämmtlich Neurome, jetzt aber, seit man weiss, dass diese Geschwülste von verschiedener Textur sind, ist die Scheidung derselben in Pseudoneurome und eigentliche Neurome nothwendig. Die ersteren sind meist Bindegewebsgeschwülste, welche in der Zellscheide des Nerven oder in dessen interstitiellem Bindegewebe vorkommen; sie sind theils diffus, theils mehr weniger umschrieben. Wenn dieselben blos an einer Seite des Nerven in dessen Scheide sich entwickelt haben, so ist der Nerv blos etwas plattgedrückt; entwickeln sie sich aber im interstitiellen Bindegewebe, so werden die Primitivröhrchen auseinander gedrängt. Ganz in derselben Weise, wie diese Bindegewebsgeschwülste, bilden sich auch Myxome, Sarkome, Krebsgeschwülste in den Nerven. Eigentliche Neurome bestehen aus wirklichen Nervenprimitivfäden, welche theils in den Verlauf der Nerven eingeschaltet als rundliche, feste, anscheinend fibröse Massen erscheinen und mit denen des Nervenstranges in Verbindung stehen. Ihre Entstehung ist unbekannt. Die eben beschriebene Art, die im Verlaufe der Nerven vorkommt, ist seltener; häufiger dagegen sind die knolligen Anschwellungen durchschnittener Nerven in Amputationsstümpfen; auch diese Anschwellungen bestehen fast ausschliesslich aus Nervenröhren.

Operation. Bei den seitlich an den Nerven ansitzenden Geschwülsten kann die Exstirpation mit Erhaltung der Continuität des Nerven vorgenommen werden. Bei den Nerven durchsetzenden Geschwülsten muss die Geschwulst dadurch herausgenommen werden, dass der Nerv über und unter derselben durchtrennt, also eine Resection des Nerven gemacht wird.

Neurotomie und Neurektomie.

Die einfache Durchschneidung und die Ausschneidung eines Stückes eines Nerven aus seiner Continuität fallen sowohl in Bezug ihres therapeutischen Werthes, als auch der operativen Technik zusammen, und wir werden daher beide Operationen zugleich abhandeln.

Geschichte. Albinus soll der Erste gewesen sein, der die Neurotomie überhaupt angerathen hat. Anfangs wurde sie blos gegen den Fothergill'schen Gesichtsschmerz angewendet, später aber dehnte man dieselbe auch auf andere Krankheiten aus, und zwar: *a*) bei Entzündung peripherischer Nerven; *b*) bei wirklich vorhandenem Tetanus (soll sie von Larrey, Murrey, Clephane mit Erfolg geübt worden sein); *c*) bei umschriebenen Krämpfen; so wurde der Nervus hypoglossus beim Stot-

tern durchschnitten. Immer aber blieb der Gesichtsschmerz die hauptsächlichste Indication.

Um die Verbreitung und Vervollkommnung der in Rede stehenden Operation haben sich vorzüglich Klein, Langenbeck, Velpeau, Abernethy, Warren, Lizars, Delpech u. A. Verdienste erworben. Dennoch verfiel diese Operation durch eine lange Reihe von Jahren so sehr, dass selbst die grössten Chirurgen, wie Dieffenbach, dieselbe gänzlich aus der Reihe der chirurgischen Operationen gestrichen haben. Erst in der allerneuesten Zeit wurde dieselbe vorzüglich durch Schuh und v. Patruban wieder in die Chirurgie eingeführt. Seit dieser Zeit wurde die Operation bei Gesichtsschmerz vielfach geübt und die Operationsweisen der Art vervollkommnet, wie sie früher gar nie waren. Dieses und die richtige therapeutische Würdigung dürften dieser Operation einen bleibenden Werth in der Chirurgie sichern [1]).

Folgen der Durchschneidung und Ausschneidung sensitiver Nerven. Unmittelbar nach der Durchtrennung eines Nerven hört dessen Leistungsfähigkeit auf. Die Empfindung in den von dem Nerven versorgten Theilen ist gänzlich aufgehoben; nur wenn dieselben Gebilde auch von anderen Nerven versorgt werden, besteht noch die Empfindung, wird aber undeutlich und schwächer. Schmerzen, wenn dieselben blos in den Nerven, welche durchschnitten wurden, ihren Sitz hatten, hören momentan ganz auf. Nach kürzerer oder längerer Zeit kehrt die Empfindung zurück.

Die Veränderungen im Nerven sind in allen ihren Phasen nicht genau bekannt, jedoch weiss man so viel, dass getrennte Nerven sich wieder durch Nervensubstanz vereinigen, die sich von der ursprünglichen nur dadurch unterscheidet, dass die primitiven Nervenröhren zahlreicher sind und mehr verworren durcheinander liegen. Diese Vereinigung geschieht bei einfachen Durchschneidungen der Nerven schnell und vollständig, auch bei mässigen Excisionen; bei Excisionen sehr grosser Stücke, insbesondere wenn auch eine grössere Anzahl der Zweige eines Nerven ausgeschnitten wurde, erfolgt keine oder eine blos bindegewebige Vereinigung. Dennoch aber wird die Empfindung (namentlich bei Gesichtsnerven-Resectionen) in den von den Nerven versorgten Theilen wieder hergestellt; ob dies Letztere durch Bildung neuer Nerven, die einen anderen Verlauf haben, bewerkstelligt wird, wie Schuh meint,

[1]) Die vorzüglichsten Werke über diesen Gegenstand sind: Die Monographie von Schuh „über Gesichtsneuralgien und über die Erfolge der dagegen vorgenommenen Nervenresectionen“; noch vollständiger und übersichtlicher handelt von diesem Gegenstande v. Bruns in seiner Chirurgie und in dem als besondere Monographie erschienenen Abdrucke: „Die Durchschneidung der Gesichtsnerven beim Gesichtsschmerz.“

oder ob vielleicht die Nervenanastomosen hierbei eine Rolle spielen, ist gänzlich unermittelt. Der Durchschneidung rein motorischer oder vorwaltend motorischer Nerven folgt immer eine Lähmung der betreffenden Musculatur, welche bei einfacher Durchschneidung sich nach der Vereinigung des Nerven etwas bessert, aber doch noch immer in solchem Grade zurückbleibt, dass sie die gegenwärtig allgemeine Verwerfung der Durchschneidung genannter Nerven rechtfertigt.

Therapeutischer Werth. In dieser Beziehung muss die Nervendurchschneidung, wie jede andere Operation, von 2 Seiten betrachtet werden, nämlich als Heilmittel und als Verletzung.

In ersterer Beziehung hat die Operation nur einen symptomatischen Werth und würde auch nie einen andern bekommen, selbst wenn wir es dahin brächten, über die Natur jeder Neuralgie eine richtige Kenntniss zu haben. Allein dieser symptomatische Werth ist ein grosser, selbst wenn der Effect der Operation ein vorübergehender ist, was gewiss Jeder zugeben wird, der aus Erfahrung weiss, wie heftige Schmerzen allein die Gesundheit eines Menschen untergraben können, und der auch weiss, welche unbeschreibliche Heftigkeit neuralgische Schmerzen besitzen. Noch mehr erhöht wird dieser Werth durch die jetzt schon so zahlreichen Beobachtungen und die günstigen Erfolge dieser Operation, welche, wenn sie richtig ausgeführt wurde, bei peripherischem Sitze des die Neuralgie bedingenden Leidens sehr oft radicale Heilung bringt, aber auch selbst bei central von der Durchschnittsstelle sitzender Ursache der Neuralgie wenigstens für einige Zeit den Kranken von den Schmerzen befreit [1]).

Als verletzender Act ist die Operation so, wie sie gegenwärtig verrichtet wird, von sehr geringer Bedeutung. Man vermeidet gegenwärtig weit mehr als früher ausgebreitete und nachtheilige Verletzungen; die Blutung ist in seltenen Fällen von grosser Bedeutung und in vielen Fällen durch ein geeignetes Verfahren ganz zu vermeiden. Heftige Entzündung ist selten und Tod ist vollends eine sehr seltene Ausnahme, namentlich ist die Pyämie im Vergleich zu anderen Operationen kaum erwähnenswerth. v. Bruns hat in seiner Abhandlung über die Durchschneidung der Gesichtsnerven bei Gesichtsschmerz alle dieser Operation gemachten Einwürfe aufgezählt und meisterhaft widerlegt.

Wenn wir nun auch der Nervendurchschneidung das Wort gesprochen haben, so wollen wir damit durchaus nicht das Verdienst der in der Neuzeit gemachten Versuche verkennen, durch welche man die Nerven-

[1]) Wer in v. Bruns' Abhandlung über die Durchschneidung der Gesichtsnerven den S. 38 erzählten Fall von Klein liest, der wird gut begreifen können, wie so ausgezeichnete Chirurgen der damaligen Zeit die Nervendurchschneidung als ein sehr verletzendes und ganz unnützes Verfahren ausgeben konnten. Klein durchschnitt nämlich sämmtliche Stellen einer Gesichtshälfte, wo sich der Facialis verzweigt.

durchschneidung zu umgehen sucht und welche gewiss in vielen Fällen von Nutzen sind. Dahin gehört vorzüglich die subcutane Injection von Morphium, Atropin (Courty) u. s. w. Ob die von Malgaigne vorgeschlagene, von Nussbaum und Patruban bei Prosopalgien mit Erfolg gemachte Unterbindung der Carotis allgemein empfehlenswerth ist, wage ich nicht zu entscheiden.

Verhältniss der Neurotomie zur Neurektomie. Die einfache Durchschneidung der Nerven hat nur den einzigen Vortheil, dass sie an manchen Stellen subcutan vorgenommen werden kann, und ist in diesem Falle als ein Versuch zu rechtfertigen; sonst ist die Neurektomie vorzuziehen, und zwar möglichst weit gegen das Centrum der Nerv zu durchschneiden und möglichst viel von demselben und seiner Verzweigung auszuschneiden. Wir werden bei der speciellen Betrachtung der Neurotomie noch näher auf diesen Punkt eingehen. Meinen Erfahrungen nach kann ich das wegwerfende Urtheil O. Weber's über Nervenresectionen nicht theilen.

Indicationen. 1) Jede Gesichts-Neuralgie, bei welcher man nicht mit Gewissheit ein Leiden in der Schädelhöhle oder in den Knochen der Schädelbasis erkennen kann, welche jeder anderweitigen Behandlung widersteht oder welche so heftig ist, dass keine andere Behandlung, namentlich wenn sie etwas länger dauert, angewendet werden kann. 2) Nervenschmerzen, welche in Folge von stringirenden Narben bestehen, wobei aber die Narbe oder wenigstens mit ihr die gezerrten Nerven nicht vollkommen ausgeschnitten werden können. Letztere Indication kommt auch oft an Spinalnerven vor, z. B. nach Amputationen oder nach Schuss- oder Hiebwunden.

Es versteht sich von selbst, dass zur Ausführung der Operation vor Allem die anatomische Zugänglichkeit als Conditio sine qua non gegeben sein muss. Ausserdem darf die Aufhebung der Leistungsfähigkeit des Nerven keine wichtige Function stören, wie dies z. B. beim Vagus der Fall wäre.

Specielles über die Neurotomie und Neurektomie.

Unter den Gehirnnerven ist es der einzige Nervus trigeminus, welcher Gegenstand der genannten Operation ist; denn nur er ist der Sitz der Neuralgien. An jedem seiner Hauptäste wurden bisher zahlreiche Operationen dieser Art ausgeübt.

Erster Ast (Ramus ophthalmicus).

Anatomie. Stammbaum des Nerven. Dieser, der schwächste unter den Aesten des Trigeminus, geht an der Aussenwand des Sinus cavernosus nach aussen vom Nervus abducens und unterhalb der NN. trochlearis und oculomotorius nach vorn und etwas nach oben gegen die Fissura orbitalis superior.

Innerhalb der Schädelhöhle gibt er einige Zweige ab, die wir jedoch, da sie zur Chirurgie in gar keinem Verhältnisse stehen, ganz übergehen können. In der Fissura supraorbitalis und schon vorher theilt sich der Ramus ophthalmicus in 3 Aeste: 1. Nervus lacrymalis, 2. Nervus frontalis, 3. Nervus nasociliaris.

1. Nervus lacrymalis, der dünnste, geht längs des oberen Randes des Musculus rectus oculi ext., manchmal einen Zweig des Nervus frontalis oder Ganglion ciliare aufnehmend, in Begleitung der Arteria lacrymalis zur Thränendrüse, spaltet sich in der Nähe derselben in zwei Zweige, die jedoch nicht in die Thränendrüse gehen, sondern sich in der Haut der Augenlider und der Conjunctiva verzweigen.

2. Der Nervus frontalis liegt gleich unter dem Dache der Orbita und spaltet sich in:

a) Nervus supra-trochlearis,

b) Nervus frontalis und *c)* Nervus supra-orbitalis, von welchen der erstere sich unter das innere Ende des Oberaugenhöhlenrandes, letzterer durch das Foramen supra-orbitale zur Stirn begibt und an derselben und in deren Umgebung sich verzweigt.

3. Der Nervus nasociliaris geht an der Aussenseite des Sehnerven mit der Arteria ophthalmica, gibt die Radix longa des Ganglion ciliare ab und theilt sich in:

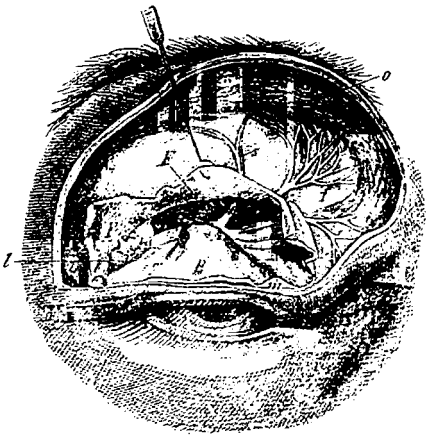
a) den Nervus ethmoidalis, der durch das Foramen ethmoidale anterius in die Schädelhöhle und durch die Lamina cribrosa in die Nasenhöhle tritt, und

b) den Nervus infra-trochlearis, welcher an der inneren Augenhöhlenwand mit dem Nervus supra-trochlearis anastomosirend zur Rolle geht, und da die Augenhöhle verlässt, um sich über dem Lig. palp. int. in der Haut der Nasenwurzel etc. zu verzweigen.

Nur der zweite Zweig, der Nervus frontalis, ist bis jetzt Gegenstand chirurgischer Eingriffe gewesen, da man noch keinen gerechtfertigten Grund fand, auf die anderen Nervenzweige loszugehen.

(Fig. 156.) In der rechten Regio supra-orbitalis ist der Musculus orbicularis vom Orbitalrande und dem Augenbrauenbogen abpräparirt, die Membrana tarso-orbitalis nicht am Orbitalrande, sondern einige Linien tiefer durchschnitten und nach oben geschlagen, das äussere Augenfett herausgenommen. Der Levator palp. superioris ist nur wenig herabgedrückt, weshalb man die Stelle, wo der Nervus supra-trochlearis vom Stamme abgeht, nicht sieht.

Fig. 156.



o. Musculus orbicularis, *F. F.* Membrana tarso-orbitalis, *p*. Musculus levator palpebrae superioris, *m*. Sehne des Musculus obliquus superior, *s*. Nervus supra-orbitalis, *f*. frontalis, *t*. supra-trochlearis.

Topographie. Die Gegend, in welcher hier operirt wird, ist der Augenhöhlenrand, der Augenbrauenbogen, beide blos in ihren inneren Dritttheilen,

dann der vorderste Theil der oberen Augenhöhlenwand. Präparirt man in dieser Gegend die Haut weg, so findet man nach unten und innen etwas weniges Fett, in welchem die subcutanen Stirnvenen eingebettet liegen; hierauf sieht man den Musculus orbicularis palpebrarum. Nach Hinwegnahme desselben sieht man erst den Musculus frontalis ganz, welcher sich mit seinem unteren Rande in die Augenbraue verliert, mit seinem oberen stark convexen Rande in die Galea aponeurotica cranii übergeht. Wenn man den Musculus frontalis wegpräparirt (was am besten von unten nach aufwärts geschieht), so erblickt man nach innen, gegen die Stirnglatze zu, den Musculus corrugator superciliorum, der schräg von innen nach aussen und oben geht und mit seinem äusseren Ende sich in den Musculus frontalis verliert. Nach Hinwegnahme der ganzen Musculatur (Fig. 156) erblickt man die Nerven. Am auffallendsten ist der meist schon frühzeitig in 2 Zweige gespaltene Nervus supra-orbitalis, welcher mit der gleichnamigen Arterie durch die Incisura supra-orbitalis schräg nach aussen und oben läuft. Diese Incisur wird durch ein fibröses Bündel zum Loch umgestaltet; in manchen Fällen ist auch diese untere Begrenzung knöchern. Einwärts von diesen Nerven krümmt sich über den inneren Theil des Augenhöhlenrandes der Ramus frontalis. Noch weiter nach innen treten die Zweige des Nervus supra-trochlearis heraus. Wenn man nun das obere Augenlid anspannt, so sieht man eine glänzende fibröse Haut, welche ringsum vom Rande der Orbita gegen das Augenlid herabgeht; es ist dies der obere Umfang der Membrana tarso-orbitalis. Schneidet man die gespannte Membran dicht am Orbitalrande ab und präparirt oder zieht sie herunter, so sieht man ein kleines, keilförmig nach der Orbita sich zuschärfendes Fettpolster (äusseres Augenfett, Arnold). Wenn man dieses wegdrängt, so sieht man den Musculus levator palpebrae superioris, auf dessen dünner Fascie der Nerv sammt der Arteria supra-orbitalis angeheftet sind, so dass, wenn man den Muskel herabdrückt, der Nerv und die Arterie als ein schräg vom Foramen supra-orbitale nach rückwärts und unten gespanntes Bündel erscheint. Nach Hinwegnahme einer kleinen Parthie Bindegewebe sieht man einige Linien vom Nerven entfernt die Trochlea für den oberen schiefen Augenmuskel. Die Peri-Orbita liegt als eine dünne, durchscheinende, aber ziemlich feste Haut am Augenhöhlentheile des Stirnbeines auf.

Operation.

Neurotomie. Wie wir schon oben bemerkt haben, kann man diese Operation nur dann billigen, wenn sie subcutan gemacht wird, und dann macht man sie dicht am Orbitalrande ausserhalb der Orbita.

Man lässt den Kranken am besten liegen und stellt sich, wenn man am rechten Auge operirt, an den Kopftheil des Bettes, nachdem man das Foramen supra-orbitale aufgesucht hat (welches man daran erkennt, dass der von aussen her verfolgte scharfe Orbitalrand plötzlich in eine Vertiefung endet).

Man sticht in einiger Entfernung vom Orbitalrande in die unterhalb der Augenbraue aufgehobene Hautfalte einen schmalen Tenotom ein, führt denselben über das Foramen supra-orbitale nach einwärts, kehrt dann die Schneide gegen den Orbitalrand und zieht das Messer mit

ziemlich starkem Druck nach aussen, bis 2 oder 3 Linien nach aussen vom Foramen supra-orbitale; hierauf zieht man den Tenotom, wie bei allen subcutanen Operationen, flach heraus. An die Stelle des Foramen supra-orbitale legt man einen Charpiebausch und drückt ihn mit einem Klebpflaster etwas an, um die Arteria supra-orbitalis zu comprimiren.

Wenn man am linken Auge operirt, stellt oder setzt man sich an die linke Seite des Kranken.

Neurektomie. Der Kranke kann sitzen oder liegen; ich ziehe es vor, ihn mit erhöhtem Oberkörper liegen zu lassen, weil in der Narkose der Kranke besser fixirt werden kann.

Man kann blos einen einzigen Schnitt machen, nämlich parallel mit dem oberen Augenhöhlenrande; oder man kann auch einen senkrechten Schnitt vom Foramen supra-orbitale etwa einen Zoll lang nach aufwärts zu führen, was ich stets thue, weil ich es vorziehe, auch die Verzweigungen des Nerven auf der Stirn eine Strecke auszuschneiden.

Nach dem Hautschnitte lege ich die Nerven an der Stirn bloss; längs des Augenhöhlenrandes durchschneide ich den Orbicularmuskel bis auf den Knochen. Der horizontale Schnitt beginnt etwas unterhalb des Kopfes der Augenbraue und geht bis nahe an den Jochfortsatz des Stirnbeines (aber nicht ganz bis an das Ende desselben, um nicht die Thränendrüse blosszulegen). Am Ende des horizontalen Schnittes trenne ich dicht am Orbitalrande mit einem Scalpell die Membrana tarso-orbitalis durch einen etwa 3 Linien langen Schnitt durch, schiebe eine Hohlsonde dicht am Orbitalrande unter der Membrana tarso-orbitalis fort und spalte diese bis in die Nähe des inneren Wundwinkels des horizontalen Schnittes. Nun wird mit einer Spatel oder dem herzförmigen Ende einer Hohlsonde die Membrana tarso-orbitalis sammt dem oben bezeichneten kleinen Fettpolster (äusseres Augenfett, nicht zu verwechseln mit dem zwischen den geraden Augenmuskeln liegenden, eigentl. sogen. Orbitalfett; dieses ist sammt den Augenmuskeln in eine dünne fibröse Membran, Fascia musc. oculi, eingeschlossen) und der Musculus levator palpebrae superioris herabgedrückt. Dem Zuge dieses Muskels folgt der Nerv, der zum Theil von lockerem Bindegewebe umgeben ist, welches zwischen der Peri-Orbita und der Fascie, welche alle Augenmuskeln umkleidet, liegt. Dieses trennt man stumpf mit Pincette und Hohlsonde, fasst den Nerven sammt der Arterie so weit als möglich hinten in der Orbita, schneidet ihn dort durch und zieht ihn hervor; hierauf pflege ich die fibrösen Bündel, welche das Foramen supra-orbitale nach unten begrenzen, mit der Hohlscheere durchzuschneiden (wäre das Foramen supra-orbitale auch unten knöchern umrandet, so entferne ich den Knochenrand mit der Luer'schen Hohlmeisselzange) und schneide unter fortwährender Anspannung des Nerven dessen Verzweigung eine Strecke weit aus. In

einem von mir operirten Falle betrug die Länge der ausgeschnittenen Nervenverzweigung über einen Zoll.

Die Wunde kann man mittels der Knopfnaht vereinigen; denn wenn kein grösseres Blutextravasat erfolgt, so heilt die Wunde per primam intentionem. Wird aber viel Blutextravasat gebildet, so bildet sich unter heftiger erysipelatöser Anschwellung des oberen Augenlides ein Abscess. Dies geschieht gewöhnlich am dritten Tage; wären noch die Nähte in der Wunde, so kann man einige derselben entfernen und dem Eiter Ausfluss verschaffen; wären die Nähte schon herausgenommen und die Wunde geschlossen, so trennt man die frische Narbe mit dem Schnabel der Hohlsonde oder mit einer Knopfsonde durch, oder man durchtrennt sie mit dem Bistouri und legt ein feines Leinwandläppchen zum ferneren Eiterabfluss ein.

Zweiter Ast (Ramus maxillaris superior nervi trigemini).

Anatomie. Der Ramus maxillaris s. secundus geht vom Ganglion Gasseri nach vorn und aussen und durch das Foramen rotundum des Keilbeines in die Keiloberkieferspalte. Hier zerfällt er in folgende Zweige:

1. Subcutaneus malae s. zygomaticus (Wangenhautnerv), der an der Aussenwand der Orbita vorwärts läuft und sich in 2 Zweige spaltet; der obere (Schläfenast) tritt durch den hinteren Theil des Jochbeines in die Schläfengrube, durchdringt den vorderen Theil des Schläfenmuskels und verzweigt sich hier in der Haut; der untere (Antlitzast) dringt weiter nach vorn durch den Canalis zygomaticus in 2 Zweige gespalten gegen das Antlitz und verbreitet sich in der Haut der Wange.

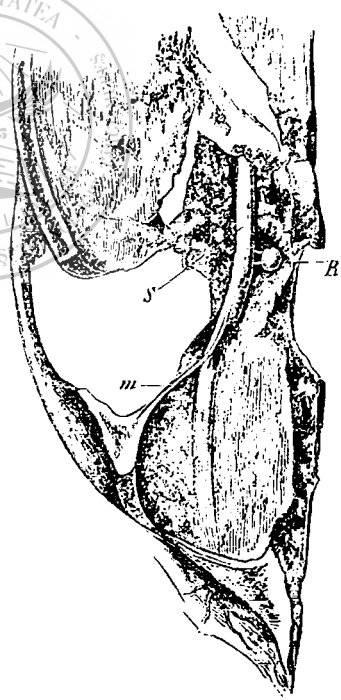
2. N. spheno-palatinus s. pterygo-palatinus, meist doppelt, sehr kurz. Derselbe geht von der inneren unteren Seite der Nervi supra-maxillares ab- und einwärts zum Ganglion spheno-palatinum s. rhinicum, von welch letzterem viele Zweige ausgehen, als: α. N. Vidianus. β. NN. nasales superiores posteriores, γ. NN. nasales superiores anteriores, δ. NN. septi narium, ε. NN. palatini, welche sämmtlich für die operative Technik keinen Werth haben.

3. Nervus alveolaris s. dentalis posterior superior, oberer hinterer Zahnnerv, häufig doppelt, auch mehrfach. Derselbe geht vom Stamme nach aussen und unten zum Tuber maxillae, während welches Verlaufes der Nerv (oder die Nerven) mit dem Ursprunge der Arteria infra-orbitalis sich so kreuzen, dass die Arterie näher am Knochen liegt und von dem Nerven an der Kreuzungsstelle bedeckt wird, dringt hier durch die Foramina alveolaria in den Canalis alveolaris posterior, wo er in der äusseren Wand des Kiefers nach vorn läuft und, mit den NN. dentales superiores med. und ant. anastomosirend, die Zähne des Oberkiefers, sowie das Zahnfleisch versieht.

4. Der Nervus infra-orbitalis ist die Fortsetzung des zweiten Astes. Er geht durch den Canalis infra-orbitalis zum Antlitz und zerfährt daselbst in eine Menge strahlig divergirender Bündel, die vielfach mit einander und mit dem Facialis anastomosiren und dadurch den kleinen sogenannten Gänsefuss (Pes anserinus minor) bilden. Er verzweigt sich in der Haut des unteren Augenlides, der Wange, der Nase und der Oberlippe. Während des Laufes durch den

Canalis infra-orbitalis gibt er die NN. dentales superiores medius und anterior ab, welche, wie der N. dentalis posterior superior, anfangs zwischen den Platten des Oberkiefers und später an der inneren, die Kieferhöhle begrenzenden Wand des Knochens verlaufen, um anfangs eine grössere Schlinge (Ansa supra-maxillaris) zu bilden, welche sich in einem nach oben concaven Bogen längs der unteren Parthie der Highmorshöhle, vom Eckzahn bis zum Weisheitszahn, hinzieht, um durch wiederholte Verästelung den Plexus dentalis zu construiren. Dieser Plexus dentalis durchzieht die kleinen Kanälchen des Processus alveolaris, schickt seine grösseren Zweigchen zu den Wurzelkanälen der Zähne (vom Eckzahn bis zum letzten Backenzahn), seine feineren Zweigchen aber in die schwammige Knochenmasse zwischen den Zahnwurzeln, von welcher sie zum Zahnfleische ausstrahlen. Einen halben Zoll über der Wurzel des Augenzahnes bilden die vom Nervus dentalis superior anterior entspringenden Zweigchen, durch Anastomose mit einem Faden des Nervus nasalis posterior medius, welcher den Knochen nach aussen durchbohrt, einen platten, 1‴ breiten und rundlichen Knoten, Ganglion Bochdalekii s. supra-maxillare (sehr oft nur ein dichtgenetztes Geflecht, Arnold), welcher in einer kleinen Höhle (Kapsel) der vorderen Wand der Highmorshöhle eingeschlossen ist, allenthalben mit den Zweigchen des Plexus dentalis in Verbindung steht und sich nach innen und unten in ein Fadengeflecht fortsetzt (Ramus nasalis), welches die Schleimhaut des Bodens der Nasenhöhle, die Schneidezähne, den Eckzahn, das Zahnfleisch und die vorderste Parthie des harten Gaumens versieht, wo es mit den hierher gelangten Aesten der Nervi nasales und des Nervus naso-palatinus anastomosirt.

Fig. 157.



S. Nervus supra-maxillaris im aufgesprengten runden Loche;
R. Ganglion rhinicum mit dem doppelten Nervus pterygo-palatinus;
m. Subcutaneus malae.

Topographische Bemerkungen. Betrachten wir den Lauf des Nervenstammes vom Foramen rotundum bis zur Gesichtsmündung des Canalis infra-orbitalis in der Vogelperspective (Fig. 157), so ergibt sich, dass der Nervus supra-maxillaris keinen geradlinigen Verlauf hat, sondern zwei Krümmungen macht; die hintere liegt in der Keiloberkieferspalte mit der Convexität gegen die Nase zu, die zweite beim Eintritt in die Augenhöhle mit der Convexität gegen die Schläfengrube; der in der Orbita liegende Theil des Nerven, der zum Theil im Halbkanale, zum Theil im Ganzkanale liegt, läuft ganz gerade von vorn nach hinten. Wenn man in gerader Richtung vom Foramen infra-orbitale nach rückwärts eindringt, so kommt man an die vordere knieförmige Beugung des Nerven, an die Tuberositas maxillae super., wo die Nervi dentales

superiores posteriores liegen, und in den unteren Theil der Schläfengrube, nicht in die Fossa spheno-palatina, welche viel weiter nach einwärts liegt. Wenn man von der Keiloberkieferspalte eine Linie gerade nach vorn zieht, so trifft dieselbe den Thränennasengang, also mindestens ½ Zoll weiter einwärts, als das Foramen infra-orbitale; diese Verhältnisse werden es erklären, warum ich bei der Resection des Nervus maxillaris superior das Mitexstirpiren des Ganglion rhinicum nicht so leicht nehme, wie Carnochan, weder in Bezug der Technik, noch in Bezug der Verwundung, da eine ziemliche Masse von Knochen entfernt werden muss, um zum Ganglion zu gelangen.

Der Canalis infra-orbitalis hat, in der Vogelperspective angesehen, dieselbe gerade Richtung, wie das in der Orbita laufende Stück des Nerven; im Profil betrachtet läuft er nicht ganz horizontal, sondern mit seinem vordersten Drittheile in einem leichten Bogen oder einem Winkel etwas nach abwärts; daher ist auch die obere Wand des Kanales im vordersten Dritttheile viel dicker als an den 2 hinteren Dritttheilen, wo dieselbe ein dünnes, durchscheinendes Knochenblättchen darstellt, das im hinteren Theile der Orbita meist fehlt, wo also blos eine Rinne, ein Halbkanal besteht.

Die Gegend, in welcher operirt wird, ist die Unteraugenhöhlen- und Kiefergruben-Gegend. Die topographische Betrachtung dieser Gegend ergibt Folgendes: Wenn man das untere Augenlid gut nach aufwärts anspannt, so wird es leicht gelingen, die Haut allein von oben nach abwärts wegzupräpariren. Darauf folgt das Unterhautzellgewebe, in welches nach oben wenig, unterhalb des Musculus orbicularis palpebrarum jedoch mehr Fett eingewebt ist. Die dritte Schicht bildet nach oben der Kreismuskel der Augenlider; nach abwärts von demselben und von ihm etwas überragt liegen von innen nach aussen die Musculi levator labii superioris alaeque nasi, levator proprius, zygomaticus major et minor. Präparirt man den Musculus levator labii superioris (den besten Leiter für die Aufsuchung des Nerven) vom inneren Drittel des Unteraugenhöhlenrandes los und schlägt ihn nach unten, so sieht man den Nervus infra-orbitalis und die gleichnamige Arterie durch das Foramen infra-orbitale austreten. — Die Arteria und Vena facialis anterior liegen viel zu weit vom Operationsplanum entfernt in dem Sulcus naso-labialis.

Hat man den Musculus orbicularis palpebrarum entfernt und spannt man das untere Augenlid nach oben an, so zeigt sich die Membrana tarso-orbitalis als glänzende, nach dem äusseren Augenwinkel hin starke fibröse Haut; gegen die Nase zu ist sie dünn und lässt manchmal das äussere Augenfett durchschimmern. Trennt man diese Haut dicht am Infraorbital-Rande und hebt man diesen Rand sammt dem äusseren Augenfett auf, so kann man an der unteren Wand der Orbita den Nervus infra-orbitalis durch das dünne Periost und die dünne Knochenwand als weissen Streifen sehen.

Die Neuralgien des Nervus infra-orbitalis sind nicht nur die häufigsten in der Diramation des zweiten Astes vom Trigeminus, sondern nach Schuh die häufigsten Prosopalgien überhaupt, was jedenfalls auch die grosse Zahl hierher gehöriger Operationen aus älterer und neuerer Zeit beweist. Sowohl am Hauptstamme, als auch an einzelnen Aesten wurden zahlreiche Durch- und Ausschneidungen vorgenommen.

Neurotomie (einfache Durchschneidung).

1. Beim Austritte aus dem Foramen infra-orbitale.

1. Von der Mundhöhle aus. Eines der ältesten Verfahren.

Man trennt bei abgezogener Oberlippe die Schleimhaut an ihrer Umbeugungsstelle durch, was mindestens in einer Ausdehnung von $1^1/_2$ Zoll geschehen muss, geht unter der Leitung des linken Zeigefingers mit dem Messer bis zum Foramen infra-orbitale und schneidet dicht am Knochen mit dem flach gehaltenen Messer den Nerven ab.

Dieses Verfahren lässt wohl keine Narbe im Gesicht zurück, ist jedoch bei geringer Ablösung der Weichtheile vom Knochen unsicher in Hinsicht des zu erreichenden Zweckes und können die Schwierigkeiten beim Blutstillen bedeutend werden. Aus letzterem Grunde hat Carabelli in Wien vor mehr als 30 Jahren die Operation ganz mit dem Glüheisen gemacht. Dieses Verfahren ist nicht zu empfehlen.

2. Die subcutane Durchschneidung.

Dieses Verfahren bietet wohl weit weniger Sicherheit darüber, dass sämmtliche Zweige durchtrennt sind, hat aber dafür die Vortheile, dass es erstens die geringste Verwundung ist und zweitens als subcutane Verletzung am schnellsten heilt. Die Blutung aus der durchschnittenen Arteria infra-orbitalis stillt sich durch das Coaguliren des Blutes meistens von selbst.

Aus diesen Gründen wäre genanntes Verfahren dort angezeigt, wo der Kranke keine grössere Verwundung zugeben will und mit der Unsicherheit des Erfolges sich zufrieden stellt. Man könnte dabei auf folgende Weise verfahren:

Ein concaver gestielter Tenotom mit kurzer Schneide, scharfer Spitze und starkem Rücken wird in der Gegend der Verbindung des Jochbeines mit dem Oberkiefer eingestochen und flach, etwa 3 Linien unterhalb des Orbitalrandes, im subcutanen Bindegewebe horizontal fortgeführt, bis die Spitze am Nasenfortsatze des Oberkiefers ein Hinderniss findet; dann richtet man die Schneide gegen den Knochen, hebt etwas den Griff und zieht den Tenotom, ohne die Spitze vom Knochen zu entfernen, heraus.

Man könnte dasselbe von der Mundhöhle aus machen, nur würde dabei der Tenotom nicht horizontal, sondern schräg stehen.

3. Durchtrennung des Nerven mit Blosslegung desselben.

Diese Operation gewährt wohl mehr Sicherheit über ihr Gelungensein, indem man den Nerven sieht, ist aber doch unbedingt zu verwerfen, da sie ganz dieselbe Verwundung setzt, wie die Resection, und diese in therapeutischer Beziehung weit grösseren Nutzen bringt; es ist also, wenn man sich zur Blosslegung des Nerven entschliessen will, immer die Resection vorzunehmen.

2. Im Unteraugenhöhlenkanale.

Diese Neurotomie ist, ob subcutan oder mit Hautwunde gemacht, ganz zu verwerfen, denn erstere gibt nicht einmal die Sicherheit, sich vom Gelungensein der Operation zu überzeugen, letztere lässt, wenn sie auch mehr Sicherheit des Gelungenseins der Operation gibt, doch ein Recidiv deswegen fast mit Gewissheit erwarten, weil sich die Nervenenden gar nicht retrahiren können.

Neurektomie (Resection).

1. Am Foramen infra-orbitale.

Diese Operation könnte nur dann gerechtfertigt sein, wenn man sicher wäre, dass vom vordern Zahnnerven an nach rückwärts der Nerv gesund ist. Ich würde mich jedoch nie dazu entschliessen, wenn ich schon die Verwundung der Weichtheile vornehme, am Foramen infra-orbitale die Operation zu machen, da die Wahrscheinlichkeit eines Recidivs doch sehr gross ist.

Der einfache Längsschnitt gibt nicht genug Raum und gewährt keine so gute Orientirung; auch hinterlässt er eine entstellendere Narbe. Man macht daher besser einen Querschnitt längs des unteren Augenhöhlenrandes, von dem man dann noch unter Umständen, z. B. bei sehr fettreichen Individuen, einen senkrechten Schnitt herabführen könnte, der etwas einwärts von der Mitte des untern Orbitalrandes herabsteigt; der einfache Querschnitt genügt jedoch meistens. Man legt ferner den Ursprung des Musculus levator labii superioris dadurch bloss, dass man den Musculus orbicularis palpebrarum durchtrennt. Wenn man die Oberlippe anspannt, so erkennt man den Levator an seinen gerade nach unten laufenden Fasern, die Insertion des Muskels wird dicht am Knochen abgetrennt und bei stärkerem Anspannen der Lippe präparirt man mit seichten und kurzen Zügen mit Messer und Pincette herab bis zum Foramen infra-orbitale, isolirt den Nerven, zieht ihn etwas an und durchschneidet ihn dicht am Loche sammt der Arterie. Hierauf schneidet man aus dem peripherischen Theile ein Stück von einigen Linien Länge aus. Es ist nicht nöthig, dass die Wunde eitert, man kann sie durch die Naht schliessen.

2. Resection des Nervus infra-orbitalis im Kanal.

Schuh führt zwei Methoden an:

1. Mit einem convexschneidigen Messer macht man einen Schnitt längs des ganzen Unteraugenhöhlenrandes bis auf den Knochen. Während ein Gehülfe mit flach aufgelegter Daumen- und Zeigefingerspitze das Augenlid nach oben anspannt, ritzt man mit der Spitze des Messers dicht am Knochen am äusseren Wundwinkel die Membrana tarso-orbitalis durch,

führt unter diese Haut eine Hohlsonde ein und spaltet dieselbe in der Ausdehnung der Hautwunde. Wenn das Messer auf der Hohlsonde, die man dicht hinter der Membrana tarso-orbitalis geführt hat, wirkt, so kann man sicher sein, die Insertion des Musculus obliquus inf. oculi nicht durchschnitten zu haben.

Jetzt hebt man mit einer etwas gebogenen Spatel oder mit dem Blatte einer Hohlsonde den Bulbus sammt den geraden Augenmuskeln, die mit dem Augenfettkegel in einer fibrös-zelligen Scheide eingeschlossen sind, empor. Wenn man nicht dicht am Knochenrande der Orbita, sondern einige Linien höher geschnitten hat, so drängt sich oft etwas Fett in die Wunde vor (äusseres Augenfett, Arnold), welches man, wenn es bedeutend stören sollte, hervorziehen und theilweise ausschneiden kann; der eigentliche Augenfettkegel kommt nie in die Wunde.

Man sieht nun, wenn das bis dahin nicht reichliche Blut aus der Orbita durch kleine in Pincetten festgeklemmte Schwämmchen aufgesogen und ausgewischt worden ist, durch die dünne Periorbita hindurch den Nerven im Kanale als saturirt-weissen Streifen. Nun wird mit einem starken concaven Tenotom, so weit als möglich nach rückwärts, die obere Orbitalwand an der Innenseite des Nerven durchstossen und das genannte Messer nach auswärts bis über die Grenze des Kanales geführt; während dieser Bewegung muss immer die Spitze und ein Theil der Klinge in der Highmorshöhle sein. Dieses Durchstossen der unteren Orbitalwand ist nothwendig, weil man im anderen Falle keine Sicherheit über das vollkommene Gelungensein der Durchschneidung hat.

Hierauf wird der Nerv am Austritte am Foramen infra-orbitale so blossgelegt, wie wir dies oben schon angegeben haben, seine Adhäsionen rings am Loche durch den Tenotom, den man kreisförmig um den Nerven bewegt, abgetrennt, sodann der Nerv mit einer Pincette gefasst und aus dem Kanal herausgezogen; bei bedeutenderem Widerstande kann man eine Drehbewegung dem Zuge beigesellen. Manchmal geht der Nerv nur in einzelnen Fäden heraus, und zwar meist dann, wenn man, statt rasch zu reissen, langsam zieht. Dieses Zerfasern des Nerven rührt offenbar von dem Widerstande her, den die 2 Zahnnerven der Zerreissung entgegensetzen, und liesse sich vermeiden, wenn man den Kanal aufbrechen würde, indem man mit der Luer'schen Hohlmeisselzange den obern Rand des Foramen infra-orbitale sammt dem vorderen dicken Theile des Kanals abkneipt und den übrigen dünnen Theil der obern Wand mit der Pincette abbricht. Dieses ganz gefahrlose und leichte Manöver gibt auch volle Sicherheit über das Gelungensein der Operation. Jedenfalls ist dieses Verfahren besser, als das Einführen des Morison'schen Trocarts oder gar eines Glühdrahtes in den Infraorbitalkanal. Die Blutung aus dem centralen Stücke der Arteria infra-orbitalis ist selten

bedeutend, sie steht meist auf eine unbedeutende Tamponade mit in Eiswasser getauchten Schwämmen oder kalte Einspritzungen.

2. Methode. Bis zur Blosslegung der untern Orbital-Wand ist dieses Verfahren von dem eben beschriebenen gar nicht verschieden. Wenn man den Nerven sieht, so sticht man das oben beschriebene Messerchen so weit als möglich rückwärts bis an der Fissura supra-orbitalis wieder an einer Seite des Nerven durch die ganze Knochenwand hindurch und zieht es nach vorn und innen gegen das Thränenbein hin; hierauf setzt man das Messerchen in den Anfangspunkt des ersten Schnittes und, führt es nach vorn und aussen bis gegen den Jochfortsatz des Oberkiefers. Dadurch sind 2 Schenkel eines Dreieckes beschrieben, dessen Basis durch einen die vordern Enden der eben beschriebenen verbindenden Schnitt gebildet wird, welcher Schnitt parallel mit dem Orbitalrande läuft und da der Knochen hier zu dick ist, mit Hammer und Meissel gemacht werden muss. Bevor man jedoch diesen Schnitt beendigt, muss man das dreieckige Knochenplättchen fixiren, damit es nicht in die Highmors-Höhle falle.

Wenn die Knochen, aus was immer für Gründen, sehr hart wären und die beiden seitlichen Schnitte nicht mit dem Messerchen gemacht werden könnten, hat Schuh folgende 2 Modificationen angegeben:

a) Man bilde zuerst die Basis jenes Dreieckes mit Hammer und Meissel und mache die beiden Seitenschnitte mit der Knochenscheere.

b) Man verlege die Basis des Dreieckes unterhalb des Orbitalrandes auf die vordere Wand des Oberkiefers in der Höhe des Nervenaustrittes, d. h. nachdem der Rand der Orbita bis unter das Foramen infra-orbitale blossgelegt worden ist, meisselt man quer in der Höhe des Foramen infra-orbitale die vordere Wand der Kieferhöhle durch, in einer Länge, welche dem Abstande der vordern Enden der 2 Seitenschnitte entspricht, und macht die beiden Seitenschnitte mit einer starken Knochenscheere, nachdem man an der Stelle, wo die Scheerenschnitte beginnen sollen, den für die Scheere zu harten Knochen einsägt.

Letztere Modification ist jedoch eine zu bedeutende Verletzung, indem bei solchen Knochenverlusten sehr leicht Ektropien folgen können, wie Schuh selbst beobachtete; es ist daher Modification *b*, obwohl leichter als Modification *a*, doch nur dort anzuwenden, wo mit der Nervenresection auch die der Knochen indicirt ist, wie z. B. bei gleichzeitig mit Neuralgie bestehender Knochendegeneration.

Was nun die relative Würdigung der zwei eben beschriebenen Methoden betrifft, so gibt Schuh der 2. Methode, d. h. der gleichzeitigen Resection des Kiefers mit dem Nerven, den Vorzug, und zwar deshalb, weil die erste Methode weniger Sicherheit des Erfolges bietet, und die zweite mehr Sicherheit hat, den Dentalis medius durchschnitten zu haben.

Ich möchte dem ersten Verfahren mit der Modification des Aufsprengens des Kanales den Vorzug geben, da ich es für ebenso sicher halte, als die 2. Methode; nur braucht es mehr Zartheit in der Ausführung.

Beide eben genannten Methoden, sie mögen noch so gut ausgeführt worden sein, lassen jedoch immer die Dentales posteriores und den Subcutaneus malae unberührt; wenn man nun bedenkt, wie oft die Neuralgien des zweiten Astes nach vollkommen gelungener Resection des Infraorbitalis an den beiden genannten Nerven recidiviren, und wie mühselig, unsicher und eingreifend die Nachoperationen an diesen zarten versteckten Nerven sind, so wird man in der nun folgenden Operation die vollkommenste erblicken und sie gewiss immer dort wählen, wo man nicht mit Bestimmtheit weiss, dass die Erkrankung nicht über den Dentalis medius hinausgeht. Leider ist die grösste Mehrzahl der Neuralgien von solcher Art, dass man die Grenze der Erkrankung oft nicht in der Gegenwart, geschweige für die Zukunft bestimmen kann. Wenn es Grundsatz ist, so weit als möglich central den Nerven zu durchtrennen und möglichst viel vom Nerven auszuschneiden, so muss die nachfolgende Operation als die erste und allgemeine Methode, alle anderen aber als Ausnahmsmethoden betrachtet werden; es ist dies die:

Resection des Nervus supra-maxillaris an seinem Austritte durch das runde Loch des Keilbeines.

Diese Operation wurde zuerst von Carnochan in New-York in 3 Fällen an Lebenden gemacht, und zwar mittels Resection des Oberkiefers, und von mir ohne Knochenresection mit Beihilfe der Galvanokaustik.

Bruns gibt zwei Wege an, auf welchen man zur Keilgaumenspalte gelangen kann:

1. Nach vorausgeschickter partieller Resection des Wangenbeines von der Schläfengrube aus.

2. Man bahnt sich einen Weg zur Fossa spheno-maxillaris durch die Oberkieferhöhle, indem man die vordere und hintere Wand dieser Höhle theilweise entfernt (Carnochan).

Das erste Verfahren ist ein zu sehr verletzendes, indem eine grosse Anzahl von Muskeln, als: Masseter, die Pterygoidei, Temporalis, verletzt werden; es ist aber auch viel schwieriger, indem der Weg, den die Instrumente machen, ein viel weiterer ist; überdies hat man mit der Blutung, selbst wenn man so glücklich ist, der Arteria maxillaris superior auszuweichen, viel zu kämpfen; zu dem kommt noch, dass der Verlust des grössten Theiles des Jochbeines eine bei weitem grössere Entstellung zurücklässt, als der Verlust der Wände der Highmors-Höhle. Ich würde mich nie entschliessen, dieses Verfahren dem zweiten vorzuziehen.

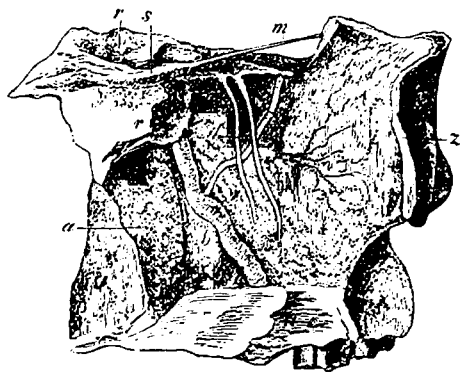
Das zweite Verfahren ist viel leichter, weniger verwundend und sicherer. Carnochan operirt in folgender Weise:

Nach eingetretener Chloroformnarkose ward ein V-Schnitt gemacht, in dessen Bereiche das Foramen infra-orbitale lag. Der Lappen ward nach aufwärts abpräparirt, die Zweige des Nerven wurden aufgesucht und unter der Leitung derselben der Stamm gefunden; dieser ward bis zum Austritte aus dem Foramen von seiner Umgebung isolirt. Nun ward die Lippe umgekehrt und die Schleimhaut vom Oberkiefer in der Verbindungslinie zwischen Wange und Zahnfleisch abgetrennt, hierauf ein spitzes Bistouri in der Spitze des V-Schnittes bis in die Mundhöhle eingestochen und nach abwärts geführt, wodurch sämmtliche Gewebe der Wange und Oberlippe in der Mitte zwischen Nasenflügel und Lippen-Commissur gespalten wurden. Durch Auseinanderschlagen der so gebildeten Lappen war die vordere Wand des Antrum maxillare nebst dem durch das Foramen infra-orbitale gehenden Nerven freigelegt. Unmittelbar unter dem Foramen infra-orbitale ward mit der Trephine durch Aussägen eines grossen Stückes die Höhle weit geöffnet. Die Circumferenz des Foramen, die härteste Stelle des Canalis infra-orbitalis ward mit der Luer'schen Zange und einem kleinen Meissel zerstört, und der Nerv im knöchernen Kanale durch sorgfältiges Wegbrechen des Knochens weiter verfolgt. Die hintere Wand des Antrum ward mit einem kleinen Meissel zerbrochen und nach Entfernung der Stücke der Nervenstamm in der Fossa spheno-maxillaris noch weiter isolirt. Nachdem die Nervi dentales posteriores durchschnitten waren, erreichte Carnochan beim Weiterpräpariren die Zweige, welche vom Meckel'schen Ganglion abgegeben werden. Sie wurden durchschnitten, ingleichen auch der Zweig, welcher aufwärts nach der Orbita geht. Zuletzt endlich ward mit einer nach der Fläche gekrümmten Scheere der Nervenstamm nahe am Foramen rotundum von unten nach oben durchgeschnitten. Die Blutung war nicht sehr profus. Die Wunde wurde durch die umschlungene Naht mit Karlsbader Nadeln vereinigt.

Ich habe diese Operation an der Leiche vielmal versucht und mich durch nachfolgende sehr sorgfältige Präparation von dem jedesmaligen Gelingen überzeugt, und habe hier nur Folgendes hinzuzufügen: Das Abschneiden des Nerven am Foramen rotundum ist bei Weitem leichter, als man glauben sollte; dagegen gelang es mir nie, das Ganglion rhinicum mit zu exstirpiren. Dasselbe liegt so weit gegen die Mittellinie hin, dass ich eine bedeutende Zerstörung der Knochen setzen musste, namentlich des hinteren Theiles der äusseren Nasenwand, um das Ganglion nachträglich herausnehmen zu können. Mit den beiden Nervi dentales exstirpirte ich immer ein Klümpchen, welches einem Ganglion ähnlich, aber nur Fettgewebe war. Es liegen nämlich an der Stelle, wo sich die

Nervi dentales mit der Arteria infra-orbitalis kreuzen (Fig. 158), oft ein oder zwei, die beiden Nerven verbindende Zweigchen, wodurch die Nervenfäden an einander gehalten werden. Das hier dazwischen liegende Fett kann daher, weil die Nerven hier nicht von einander gezogen werden können, leicht für ein Ganglion gelten, wenn es nicht mikroskopisch untersucht wird. Es wäre eben nicht ganz unmöglich, dass Carnochan, wenn er keine derartige Untersuchung machte, sich getäuscht haben könnte, was mir um so möglicher erscheint, da er mit der Scheere von unten her längs des Nerven präparirend, also jedenfalls zwischen dem Nerven und dem Ganglion vordrang; übrigens sehe ich nicht ein, warum Carnochan so sehr auf die Exstirpation des Ganglion dringt, wenn der Nerv über dem Ganglion durchschnitten ist.

Fig. 158.



s. Nervus supra-maxillaris;
r r. Foramen rotundum;
z. Jochbein;
a. Gaumenflügel des Keilbeins;
b. Tuberositas max. super.;
d. NN. dent. post. super.;
i. Arteria infra-orbitalis;
m. Nervus subcutaneus malae.

Statt der Trephine bediente ich mich bei den Leichenübungen des Bogentrepans und einer mittelgrossen Krone, die ich etwas mehr nach aussen ansetzte, als Carnochan; einigemal bediente ich mich des Osteotomes, mit welchem ich dann ein dreieckiges, mit der Basis nach oben gerichtetes, oder ein viereckiges Stück ausschnitt, was aber immer länger währte, als die Trepanation mit der Rundsäge.

Beim Abschneiden des Nerven am Foramen rotundum muss man die Scheere dicht am Nerven führen, um die etwa $2^1/_3$ Pariser Linien tiefer liegende Arteria maxillaris interna nicht zu verletzen.

Bruns spaltet die Weichtheile durch einen T-förmigen Schnitt; der horizontale Theil des Schnittes läuft längs des untern Augenhöhlenrandes, der senkrechte über das Foramen infra-orbitale. Den Knochen trennt Bruns so, dass er mit einer kleinen Blattsäge den untern Orbitalrand an zwei Stellen, welche 2—$2^1/_2$ Centimeter von einander entfernt liegen, einsägt, diese Sägelinie mit einem schmalen Meissel nach unten verlängert und die unteren Enden der Schnitte unterhalb des Foramen infra-orbitale vereinigt. Dieses drei- oder viereckige Knochenstück wird da-

durch losgemacht, dass die untere Orbitalwand abgebrochen wird. Das übrige Verfahren unterscheidet sich wenig von dem Carnochan's.

Es ist nicht zu läugnen, dass die eben beschriebene Operation unter allen bekannten Resectionsmethoden die meiste Sicherheit gegen Rückfälle (d. h. an der Verzweigung des erkrankten Nerven) bietet; aber die Zerstörung der Knochen, namentlich des Augenhöhlenrandes und des Jochfortsatzes des Oberkiefers, der auch bei mittelmässig grossen Oberkiefern in die Trepankrone fällt, sind denn doch nicht angenehme Substanzverluste, welche selbst Entstellungen, wie Ektropien, nach sich ziehen können.

Ich verfiel daher auf den Gedanken, die Durchtrennung des Nerven, am Foramen rotundum ohne Knochenverlust mittels der Galvanokaustik vorzunehmen. Ich machte mehrere diesfällige Operationen zuerst an der Leiche und überzeugte mich von dem jedesmaligen Gelungensein durch nachträgliche Präparation.

Am 13. Januar 1859 schritt ich zur Operation am Lebenden, die ich in folgender Weise ausführte:

Der Kranke lag auf dem Operationstische, mit erhöhtem Kopfe; ich machte, an der rechten Seite des Patienten stehend, mit einem gewöhnlichen Scalpell einen nach unten convexen Schnitt, der etwa 3 Linien über dem äusseren Augenwinkel begann und längs des unteren Augenhöhlenrandes bis zum inneren Augenlidbande lief. Nachdem der Orbicularmuskel in derselben Richtung durchtrennt war, liess ich das untere Augenlid nach oben anspannen, trennte dann in der ganzen Länge des Hautschnittes die Membrana tarso-orbitalis dicht am Orbitalrande. Hierauf liess ich vom inneren Dritttheile des Schnittes einen anderen vom Orbitalrande senkrecht herabsteigen und legte nach vorläufiger Ablösung der Insertion des Musculus levator labii superioris die auseinander fahrenden Bündel des Nerven, den Pes anserinus minor bloss. Die Blutung aus den Schnittwunden war der Hyperämie wegen, welche in der Umgebung des rechten Auges und an demselben bestand, ziemlich stark. Mit dem myrthenblattförmigen Ende einer grossen, breiten Hohlsonde, — welches ich unter den Bulbus so weit einschob, dass die Spitze des Blattes am Winkel der Orbita anstand, — liess ich den Bulbus nach innen und oben drängen, weil, wenn ich ihn gerade nach oben so bedeutend hätte empordrängen wollen, die Insertion des Musculus obliquus inferior dieses verhindert hätte. Durchschneiden wollte ich diesen Muskel nicht, und so musste ich, um den nöthigen Raum in der Orbita zu gewinnen, den Schnitt durch die Weichtheile über dem äusseren Augenwinkel beginnen, um den Bulbus nach innen und oben drängen zu können. Nachdem derselbe gehörig fixirt war, führte ich den krummen Stricturenbrenner des Middeldorpf'schen Apparates kalt bis an den innersten

Winkel der Fissura infra-orbitalis ein, drückte ihn gerade, von vorn nach hinten, etwas fest auf und schloss nun die Kette. In demselben Augenblicke war die Stelle, an welcher der Platinschnabel lag, in ein weites Loch umgewandelt und das Instrument drang ohne Widerstand vorwärts, so dass ich, um mich wieder zu orientiren, die Kette öffnete und mit dem Schnabel sondirend erkannte, dass ich an dicken harten Knochen der Schädelbasis anstand. Nun liess ich die Kette wieder schliessen und drehte das Instrument, an der Schädelbasis vorübergleitend, nach einwärts, wobei ich bis an das Cavum pharyngo-nasale dicht hinter der Choane eindrang (wovon die nach der Operation beim Schnäuzen und Husten durch die Orbita hervordringende Luft Zeugniss gab). Sodann bewegte ich das Instrument nach auswärts aus der Keiloberkieferspalte gegen die Schläfengrube zu und, indem ich den Griff aufhob, längs des Semicanalis infra-orbitalis nach vorn bis zum knöchernen Ganzkanal. Schon als das Instrument in der Keiloberkieferspalte wirkte, noch mehr aber, als es entfernt war, kam aus der Orbita eine wahrhaft erschreckende Blutung aus der Arteria maxillaris interna oder aus dem gemeinschaftlichen Stamme der Dent. posterior superior und infra-orbitalis nahe an seinem Ursprunge aus der Maxillaris. Nachdem dieselbe in Folge einer längeren Compression der Carotis communis und in Folge der Kauterisation der Gefässwandungen durch die Glühhitze stand, trennte ich nun die Nervenbündel am Foramen infra-orbitale ab (wobei wieder eine Blutung aus der Arteria infra-orbitalis stattfand, die mit einem kleinen Glüheisen gestillt wurde). Hierauf zog ich in der Orbita die Bündel des Nerven in der Länge von 1 Zoll mit der Pincette heraus. Die Wunde wurde nur zum Theil geheftet, weil ich Eiterung vermuthen musste, die aber, wie sich später zeigte, grösstentheils in der Rachen- und Nasenhöhle stattfand. Der Kranke hatte nun bedeutende Schmerzen an der Wunde und am Bulbus, die ihn aber deswegen weniger afficirten, weil der neuralgische Schmerz, der alle anderen Schmerzen übertrifft, ganz verschwunden war.

Die nun beschriebene Operation hat allerdings den grossen Nutzen, dass sie bei all der Tiefe, in welcher der Nerv durchtrennt wird, keine wesentliche Entstellung im Gesicht zurücklässt, da keine Knochen entfernt sind; aber es lässt sich wohl nicht läugnen, dass die Blutung ein nicht gering anzuschlagendes Moment ist, das einen nicht geübten Operateur leicht aus der Fassung bringen kann. Andererseits muss ich aber auch offen gestehen, dass, wenn diese Operation nicht nach wiederholter Uebung an der Leiche und mit einer gewissen Dreistigkeit vollführt wird, dieselbe in ihrem Endzwecke nicht ganz sicher ist. Aber deswegen wird die Operation doch nichts an Bedeutung verlieren, weil, wenn auch der Nerv in der Keiloberkieferspalte ungetrennt bliebe, wenn man nämlich nicht tief genug eingegangen wäre, man doch den Nerven in der Fissura

infra-orbitalis und in der Orbita durchtrennen und excidiren oder ausbrennen könnte. Man hätte dann zu einer gewöhnlichen Resection noch einen operativen Act hinzugefügt. Ich muss aber hier wiederholen, was ich schon oben sagte, dass die Durchtrennung des Nerven am Foramen rotundum von der Orbita aus leichter gemacht werden kann, als man nach einfacher Betrachtung vermuthen sollte.

Durchschneidung der Nervi dentales posteriores superiores.

Diese Operation ist als isolirte Neurotomie oder Neurektomie streng genommen gar nicht auszuführen, wie Schuh selbst sagt; auch wäre nur dann eine Indication für dieselbe gegeben, wenn nach der gelungenen Resection des Nervus infra-orbitalis die Schmerzen an den Dentales auftreten würden.

Schuh gibt folgende Beschreibung von seinem Verfahren: „Nachdem der Kranke narkotisirt ist, erweitere ich die Mundspalte der leidenden Seite um $1^1/_2$ Zoll in horizontaler Richtung, um leichtere Zugänglichkeit zu gewinnen, schneide mit einem Scalpelle die Umbeugungsstelle der Schleimhaut in der Länge eines Zolles durch, wo sie sich an der hinteren Parthie des Alveolarfortsatzes zur Backe umschlägt, und führe das Messer dicht am Knochen gegen die Tuberositas maxillae superioris, um die Anheftung des Backenmuskels an der Rauhigkeit des Oberkiefers zu trennen. Hierauf gehe ich etwas bohrend mit dem Zeigefinger der linken Hand durch die gemachte Wunde in die Flügelgaumengrube in der Richtung gegen die untere Augengrubenspalte nach aufwärts, dergestalt, dass die Volarseite des Fingers gegen die Rauhigkeit des Kiefers gekehrt ist. Mit der rechten Hand ergreife ich ein ganz kleines, schmales, aber stark gebautes, einem Tenotom ähnliches Messer mit etwas concaver Schneide, führe es ganz langsam, die Fläche der Klinge gegen den Finger gekehrt, nach auf- und etwas nach rückwärts, bis die Messerspitze, welche nie ausser Berührung mit dem Knochen treten darf, an der äusseren Fläche des absteigenden, flügelähnlichen Fortsatzes des Keilbeines einen Widerstand findet und in eine Höhle gedrungen ist, welche mit dem Austritt des Unteraugenhöhlennerven am Gesicht in gleichem Niveau steht. Hier angelangt, wird das Messer so gewendet, dass der Rücken gegen den Finger, die Schneide aber gegen den Kiefer gekehrt ist, worauf ich wiederholte, sehr kräftige Züge am Knochen von hinten nach vorn und nur sehr wenig nach abwärts führe bis gegen die innere Fläche der Jochbrücke vom Oberkiefer, um nur gewiss die Nerven vor ihrer Theilung oder wenigstens vor dem Eintritt der Fäden in die Knochenkanäle, zu trennen. Durch das beschriebene Verfahren bleiben alle wichtigen Gefässe und Nerven der Flügelgaumengrube durch den Finger geschützt und nach hinten und oben geschoben.

Nur die kleinen, mit den Nerven in den Knochen eintretenden Gefässchen und die Arteria palatina descendens werden verletzt. Nach Entfernung des Messers wird auf dem immer unverrückt gebliebenen Finger ein sehr kleines Schabeisen eingeführt und die Knochenfläche in der ganzen Umgebung der Tuberositas abgekratzt. Nach Entfernung des Messers war einmal die Blutung nicht unbedeutend. Sie steht entweder von selbst oder auf kalte Einspritzungen. Da die zum Backenmuskel laufenden Fäden (oft nur einer) nicht durch das Schabeisen zerstört werden können, so habe ich zur Sicherung des Erfolges in zwei Fällen durch die Wunde ein Glüheisen eingeführt, und gegen den Backenmuskel zur Zerstörung der besagten Nervenfäden gewendet. Nur einmal war ich, zur Blutstillung, genöthigt, ein Stückchen Schwamm tief in die Wunde einzuführen und ihn daselbst bis zum Beginn der Eiterung, die dieser Operation ohnehin wegen des Zurückbleibens einer Höhle unausbleiblich folgt, liegen zu lassen. Die Wunde am Mundwinkel wird durch die umschlungene Naht vereinigt.

In jenem Falle, wo die Blutung stark war und wo ich das Glüheisen nicht anwendete, entstand nach zwei Monaten ein Recidiv. Um die Backenzweige zu beseitigen, exstirpirte ich den grösseren Theil des Backenmuskels. Die Operation gelang nicht nach Wunsch."

Man sieht aus dieser Beschreibung, dass dies Operationen auf's Gerathewohl sind, die sehr oft gar nicht gelingen.

Im Jahre 1864 durchtrennte ich mit dem gekrümmten Galvanokauter die Schleimhaut und die äussere Lamelle des Oberkiefers von der Tuberositas bis zur Gegend des Eckzahnes hin wegen einer Neuralgie im Bereiche des mittleren oberen Zahnnerven und der Endverzweigungen des hinteren oberen Zahnnerven mit günstigem Erfolge.

Der Fall betraf ein Mädchen von etwa 20 Jahren, die sich den ersten Backenzahn des rechten Oberkiefers ausziehen liess und sogleich nach der Operation von furchtbaren Schmerzen im Bereiche dieser Zahnzelle afficirt wurde.

Die Schmerzen verschwanden nach einiger Zeit, kehrten dann aber typisch täglich wieder. Nachdem alle erdenklichen Mittel verwendet wurden, kam die Kranke zu mir und zeigte mir einen Punkt des Zahnfleisches ganz oberflächlich, in der Gegend der leeren Zahnzelle, von wo der Schmerz ausging.

Ich durchtrennte nun mit einem ziemlich scharfen Galvanokauter die Schleimhaut etwa in der Ausdehnung eines halben Zolles in horizontaler Richtung. Die Wunde heilte sehr bald, aber nach drei Monaten kehrte der Schmerz mit derselben Heftigkeit wieder zurück. Nun durchschnitt ich an derselben nicht nur die Schleimhaut, sondern auch den Knochen (Alveolarfortsatz) auf eine gewisse Dicke.

Die Wunde heilte mit Abblätterung eines kleinen Knochenstückchens. Nach fünf Monaten kehrte der Schmerz wieder, aber viel weiter hinten. Nun setzte ich den Galvanokauter, so weit ich konnte, an der Tuberositas des Oberkiefers an und trennte im Zuge nach vorne, bis in die Narbe der früheren Schnitte, die Schleimhaut und den Knochen. Auch diesmal exfoliirte sich ein kleines Knochenstückchen, aber der Schmerz kehrte bis jetzt nicht mehr wieder.

Resection des Nervus zygomaticus oder subcutaneus malae.

Schuh machte diese Operation zweimal mit bald vorübergehendem Erfolge.

Schuh beschreibt diese Operation folgendermassen: Bei der Operation wird die Haut und der Musculus orbicularis an der äusseren unteren Gegend der Krümmung des Knochenrandes der Orbita entsprechend durchschnitten, die Knochenhaut in dieser Gegend abgetrennt, diese sammt dem Auge vorsichtig nach innen und oben gehoben und der deutlich sichtbare feine Nerv so weit als thunlich zuerst nach rückwärts am Augapfel und sodann mehr nach vorn am Eintritte in den Knochenkanal mit einer kleinen Scheere durchschnitten, wodurch 3—4 Linien verloren gehen. Die Blutung war in beiden Fällen gering und störte die Operation wenig. Die Wundränder legen sich ohne Naht gut an einander.

Wenn man bedenkt, welches lange Stück des Nerven noch mit dem Stamme in Verbindung bleibt, so wird man sich von dieser Operation überhaupt nicht viel versprechen können.

Dritter Ast.

1. Der obere Ast, Nervus crotaphitico-buccinatorius, enthält die grössere Summe der Fäden der vorderen (ganglienlosen) Wurzel des Quintus und bestimmt seine 5 Aeste für die Musculatur des Unterkiefers (mit Ausnahme des Biventer) und den Tensor veli palatini. Die Aeste sind:

a) Der Nervus massetericus dringt durch die Incisura semilunaris zwischen Kronen- und Gelenkfortsatz des Unterkiefers in den Musculus masseter ein.

b) Die häufig vereinigt entspringenden Nervi temporales profundi (vorderer und hinterer) krümmen sich um die untere Gegend des grossen Keilbeinflügels zum Musculus temporalis empor.

c) Der Nervus buccinatorius geht zwischen Schläfen- und äusserem Flügelmuskel (oder letzteren durchbohrend) nach abwärts, zur äusseren Fläche des Musculus buccinator, und innervirt diesen sowie den Orbicularis oris, Levator und Depressor anguli oris.

d) und *e*) Der Nervus pterygoideus internus et externus versorgt die gleichnamigen Muskeln des Unterkiefers. Der Internus versieht regelmässig mit einem zarten Zweig, welcher das Ganglion oticum durchsetzt, den Musculus tensor veli palatini. Der Externus ist oft ein Ast des Nervus buccinatorius und zuweilen auch doppelt.

II. Der untere Ast wird vorzugsweise durch die aus dem Ganglion Gasseri kommenden Fäden gebildet, ist stärker als der obere, und hat auf seiner inneren Seite den mit ihm durch kurze Filamente zusammenhängenden Ohrknoten, Ganglion oticum s. Arnoldi, aufsitzen. Er dringt zwischen den inneren und äusseren Flügelmuskel ein und theilt sich in drei Aeste:

a) Der oberflächliche Schläfennerv, Nervus temporalis superficialis s. auriculo-temporalis, umfasst mit seinen beiden Ursprungswurzeln die mittlere Arterie der harten Hirnhaut und schwingt sich hinter dem Gelenkfortsatz des Unterkiefers und von den Acini der Parotis umgeben zur Schläfegegend auf, wo er hinter der Arteria temporalis superficialis liegt und mit mehreren oberflächlichen Zweigen sich in der Haut der Schläfe verästelt. Seine Verzweigungen erstrecken sich bis zur Stirn und zum Hinterhaupte, wo sie mit den Aesten des Nervus frontalis, communicans faciei, und occipitalis anastomosiren. Während er von der Parotis umschlossen wird, kreuzt er sich mit den Gesichtsästen des Communicans faciei, anastomosirt mit ihnen und gibt Zweige α) zum äusseren Gehörgang (von welchen einer an der oberen Wand desselben bis zum Trommelfell vordringt und sich zwischen seine Blätter von oben her einsenkt — Nervus membranae tympani), β) zur Haut der Ohrmuschel, und γ) zur Haut der Schläfe.

b) Der Zungennerv, Nervus lingualis, nimmt bald unter seinem Ursprunge die Chorda tympani unter einem spitzigen Winkel auf und geht, mit ihr vereinigt und sie durch seine Fädchen verstärkend, an der äusseren Seite des Musculus stylo-glossus und hyo-glossus bogenförmig nach vorn, versieht die Tonsillen, den Arcus palato-glossus, die Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle und die Glandula sublingualis, schickt, während er über die Glandula submaxillaris hinweggeht, feine Aeste zum Ganglion submaxillare, welche theils dem Lingualis, theils der mit ihm vereinigten Chorda tympani angehören, anastomosirt mit den Seitenästen des Zungenfleischnerven und spaltet sich in 8—10 Zweige (eigentliche Zungennerven, Nervi linguales proprii), welche zwischen Hyo-glossus und Genio-glossus in das Fleisch der Zunge eindringen und sich in den Papillen (mit Ausnahme der Vallatae) verästeln.

c) Der eigentliche Unterkiefernerv, Nervus mandibularis s. maxillaris inferior, liegt hinter dem Nervus lingualis, mit welchem er durch 1—2 Queräste zusammenhängt, steigt an der äusseren Seite des

Musculus pterygoideus internus zur inneren Oeffnung des Unterkieferkanals herab und theilt sich in 3 Aeste:

α) Nervus mylo-hyoideus, welcher in dem Sulcus mylo-hyoideus des Unterkiefers, von der Arteria submentalis begleitet, nach vorn zieht und sich im Musculus mylo-hyoideus, dem vorderen Bauche des Biventer maxillae und der Haut des Unterkinns verliert.

β) Nervus alveolaris s. dentalis inferior, welcher mit dem Nerv. mentalis in den Unterkieferkanal einzieht und sich zu einem Geflechte auflöst, welches die Arteria alveolaris inferior umstrickt und in jeden Zahnwurzelkanal eindringt.

γ) Der Nervus mentalis trägt zur Bildung dieses Geflechtes bei, durch Abgabe feiner Fädchen, deren Verlust ihn nicht so sehr schwächt, dass er nicht als ansehnlicher Nervenstamm durch die vordere oder Kinnöffnung des Kanals herauskäme, wo er die Haut, Schleimhaut und Musculatur der Unterlippe und des Kinns besorgt und mit dem Nervus subcutaneus maxillae inferioris vom communicans faciei anastomosirt.

I. Nervus mentalis.

Topographische Bemerkungen. Das Foramen mentale liegt etwa 2 Linien hinter dem Vorsprunge, welchen die Wurzel des Augenzahnes bildet, in einer und derselben geraden Linie mit dem Foramen supra- und infra-orbitale. Sollte man, z. B. bei ganz zahnlosen Kiefern und Auftreibungen des Knochens, sich nicht recht orientiren können, so dürfte man nur von dem immer fühlbaren Foramen supra-orbitale eine senkrechte Linie nach abwärts ziehen; in dieser Linie findet man bei ausgebildeten, mit Zähnen versehenen Kiefern das genannte Loch gleichweit vom Alveolarfortsatze und vom Kieferrande entfernt, bei zahnlosen Kiefern dagegen liegt das Loch nahe am oberen Rande des Knochens. Es wird dieses Loch, somit auch der Nerv, vom dreieckigen Mundwinkelabzieher, der Haut und dem subcutanen Bindegewebe bedeckt. Es ist ersichtlich, dass man von der Schleimhaut der vorderen Mundhöhle am leichtesten zum Nerven gelangen kann.

Die Neurotomie ist ganz zu verwerfen, da ihr anerkanntermassen immer Recidive folgen, und weil die subcutane Operation, die noch eher zu entschuldigen wäre, zu unsicher ist.

Die Neurektomie wird, wie wir schon oben bemerkten, am zweckmässigsten von der Mundhöhle aus gemacht. Die von Einigen empfohlene Blosslegung des Nerven mittels Durchtrennung der Haut und des Musculus triangularis oris ist ganz zu verwerfen, da sie nicht nur umständlicher und verwundender ist, sondern auch mehr entstellt, und unter gar keinem Verhältnisse einen Vortheil bietet. Man lässt durch einen Gehülfen, der den Zeigefinger in den Mundwinkel einsetzt, diesen abziehen und macht mit einem convexen Messer einen etwas über 1 Zoll langen Schnitt durch die Schleimhaut und dringt nun durch seichte Messerzüge,

während ein Gehülfe mit kleinen Schwämmchen das Blut aufsaugt, immer tiefer am Knochen herab. Man bemerkt dann alsbald den Nerven als einen weissen Strang, den man durch Anspannen der Lippe etwas aus dem Foramen mentale hervorzieht, dort abschneidet, das vordere Ende mit der Pincette fasst und so weit als möglich vorn noch einmal durchtrennt (d. h. man durchtrennt schon seine Verzweigung). Die Wunde wird mit kaltem Wasser abgespült und der Naturheilung überlassen. Sollte sich später etwas Eiter finden, so sind Reinigungen mit lauem Wasser oder Eibisch-Thee u. dgl. anzuwenden.

Es versteht sich wohl von selbst, dass man nach dieser Operation bald auf ein Recidiv gefasst sein muss, da die Neuralgien wohl ungemein selten auf die Endzweige des Mentalis beschränkt sind.

II. Nervus alveolaris inferior und mentalis im Unterkieferkanale.

Topographische Bemerkungen. Der Unterkieferkanal beginnt beiläufig an der Mitte der Innenfläche des Astes vom Unterkiefer mit einer etwa 2 Linien grossen Oeffnung (Apertura posterior), welche vorn von einem vorspringenden Knochenplättchen (Lingula) begrenzt wird, nach hinten und oben aber in eine Rinne ausläuft, welche schräg gegen den Hals des Unterkiefers hinzieht.

Von dieser Oeffnung zieht der Kanal in einem Bogen unter der Alveola fort und mündet mit dem Kinnloch, Foramen mentale, setzt sich aber, noch bedeutend schmäler geworden, eine Strecke gegen das Kinn fort. Zu bemerken ist, dass der Kanal in seinen hinteren 2 Dritttheilen der Innenfläche des Kiefers, in seinem vorderen Dritttheile der Aussenfläche näher liegt. In seinem Verlaufe durch die schwammige Substanz ist der Kanal von einer dünnen compacten Lamelle begrenzt.

Was die Weichtheile betrifft, so ist vor Allem zu bemerken, dass in der Gegend des Astes vom Kiefer der Kaumuskel mit seiner Fascie liegt, der Raum zwischen dem vorderen Rande des Masseter und dem Musculus triangularis oris ist vom Musculus risorius Santorini, dem Ende des Platysma myoides bedeckt; vor demselben liegt dicht am vorderen Rande die Vena facialis anterior und vor dieser in nicht immer gleicher Entfernung die Arteria maxillaris externa. Die Arterien und Venen sind aber so beweglich, dass man durch sie nicht beirrt ist in der Wahl der Stelle, an der man den Kanal eröffnen will; man kann sehr leicht die Gefässe blosslegen und zur Seite (rückwärts) ziehen.

Neurotomie.

Nur wenn ein Kranker keinen grösseren Operationsact zugeben wollte, könnte man sich zu der von Malgaigne angegebenen Neurotomie schliessen. Man würde nämlich einen Zahn hinter dem Ursprunge des Schmerzes ausziehen und dann am zweckmässigsten ein schmales Glüheisen oder den galvanokaustischen Zahnbrenner von der Alveole aus in den Unterkieferkanal bringen und den Nerven so zerstören. Diese Kauteri-

sation scheint viel zweckmässiger und schonender, als das Anlegen eines Perforations-Trepanes oder eines kleinen Meissels.

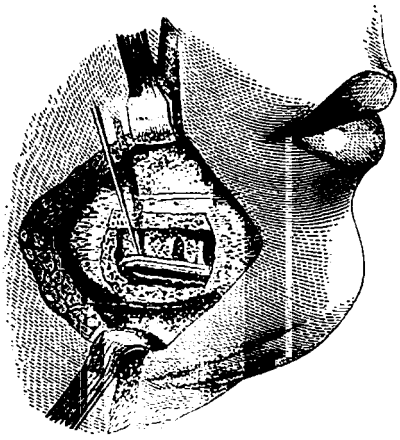
Eine Neurotomie mit Eröffnung des Unterkieferkanales von aussen wird wohl Niemand machen, da die Verwundung bedeutend und die Erreichung des Endzweckes problematisch ist.

Neurektomie.

Man eröffnet den Unterkieferkanal blos am Körper des Knochens, nicht am Aste, wo der Kanal vom Masseter bedeckt ist. Sollte man an der letztgenannten Stelle die Operation machen wollen, so wäre es besser, den Nerven vor seinem Eintritte in den Unterkieferkanal zu resecciren, da die Verwundung der Weichtheile in beiden Fällen dieselbe wäre.

Man beginnt den Hautschnitt am vorderen Rande des Masseter und führt ihn beiläufig in der Mitte des Unterkiefers etwa 2 Zoll und darüber nach vorn hin. Dieser Schnitt muss sehr seicht geführt werden, damit man nicht die Arteria maxillaris externa und die Vena facialis anterior gleich anfangs durchschneide. Man fühlt nun mit dem Finger nach der Pulsation der Arterie und schiebt dieselbe auf die Seite sammt den sie bedeckenden Gebilden, oder man legt sie vorerst bloss, indem man das über den Kieferrand aufsteigende Platysma myoides durchschneidet. Hat man letzteren Muskel längs der ganzen Ausdehnung vom Masseter bis in die Gegend des Mundwinkels durchschnitten, so wird die Beinhaut beiläufig auf der Mitte des Kiefers durch einen Längenschnitt in der ganzen Ausdehnung der Hautwunde durchtrennt und mit einem Schabeisen nach auf- und abwärts losgelöst. Hierauf wird mit dem Heine'schen Osteotome ein längliches Viereck umschrieben. Die Sägefurchen, welche dieses Viereck begrenzen, dürfen nur durch die compacte Lamelle dringen, welche letztere mit einem Hohlmeissel flach abgetrennt wird. Hierauf wird mit demselben, an der Schneidekante abgerundeten Hohlmeissel die schwammige Substanz des Knochens hobelnd ausgeschnitten, bis man die dünne compacte Rinde des Unterkieferkanals sieht. Diese Lamelle bricht man ab, indem man sie mit dem Meissel zerstört. Man fasst dann die beiden Nerven, zieht sie hervor, schneidet sie zuerst näher dem Centrum durch und dann erst vorn (Fig. 159).

Fig. 159.



Dies ist die schonendste und zugleich sicherste Operations-Methode, indem man bis zum letzten Momente kenntliche anatomische Anhaltspunkte behält. Unzweckmässiger ist die Eröffnung des Kanales mit dem Meissel, weil die Knochenwunde sehr unregelmässig wird. Eben so wenig empfehlenswerth ist die Eröffnung mittels der Trepankrone, weil die Oberfläche des Knochens keine Ebene ist und weil man doch nur eine kleine Trepankrone anwenden kann, die dann zu wenig Raum gibt, um die Resection mit der nöthigen Sicherheit und Schonung ausführen zu können.

Wenn man sich der Trepankrone bedienen will, so wäre es viel einfacher, nach dem Vorschlage von Bruns mit der Trepankrone durch den Kieferkanal sofort hindurch bis zur inneren Rindenschicht des Unterkieferknochens vorzudringen und das so umgrenzte Knochenstück mit Hammer und Meissel herauszubrechen, wodurch mit und in dem herausgehobenen Knochenstück zugleich auch das entsprechende Stück des Unterkieferkanales mit seinem ganzen Inhalte vollständig und sicher entfernt wäre.

III. Nervus infra-maxillaris vor seinem Eintritt in den Unterkieferkanal.

Topographische Bemerkungen. Um die Lage des Nerven an der Leiche zu besehen, ist es sehr bequem, die Präparation an einem in der Mitte durchsägten Schädel von innen her vorzunehmen; man braucht dann blos den Schlundkopf und die Schleimhaut der Mundhöhle und den Musculus pterygoideus internus zu entfernen, und man sieht dann, zum Theil von dem Ligamentum laterale internum bedeckt, den in Rede stehenden Nerven sammt dem unmittelbar vor ihm liegenden Nervus lingualis und der an der Hinterseite des Nerven liegenden Arteria dentalis inferior. Für den Chirurgen ist es jedoch auch unerlässlich, die Schichten von der Hautoberfläche nach der Tiefe hin zu kennen, indem man die Operation von dieser Seite her machen muss.

Die Haut ist in der Regio parotideo-masseterica dünn, wenig fettreich, unter derselben findet man eine dünne Fascie (Fascia parotideo-masseterica), welche sowohl die Ohrspeicheldrüse, als auch den Kaumuskel überzieht und nach unten mit dem Platysma myoides zusammenhängt. Theils in dieser Fascia, theils über derselben im subcutanen Bindegewebe liegen die Backenzweige des Nervus fascialis (Rami zygomatici und buccales) und die Arteria transversa faciei nebst dem Ductus Stenonianus, welch letzterer dicht unter der genannten Arterie liegt. Man kann manchmal den Ductus Stenonianus durch die Haut durchfühlen.

Unter diesen oberflächlichen Gebilden liegt der Kaumuskel. Trennt man diesen an der Jochbrücke ab, und löst ihn ganz vom Knochen los, so sieht man die Incisura semilunaris bedeckt von einem glänzenden Fascienblättchen. Trennt man den Ast des Unterkiefers mit der Säge durch und entfernt das obere Stück, indem man die Sehne des Musculus temporalis durchschneidet und das Kiefergelenk exarticulirt, so wird man nach ganz kurzer Präparation alle hier liegenden Gebilde, wie sie in Fig. 160 zu sehen sind, blosslegen können.

Es ist nothwendig, die relative Lage aller wichtigen Theile zu kennen. Die Arteria dentalis inferior liegt hinter dem Nerv, der Nervus lingualis wenige Linien vor demselben.

An der rechten Seite ist der Masseter sammt allen ihn bedeckenden Schichten entfernt, ebenso der ganze Ast des Unterkiefers bis auf einen schmalen Raum am unteren Kieferrande.

Fig. 160.



a. Unterkiefer; — *b.* ein Theil der Parotis; — *c.* M. pterygoid. internus; — *d.* M. pterygoid. externus; — *e.* Carotis externa; — *f.* Arteria maxillaris interna; — *g.* Meningea media; — *h.* Alveolaris inferior; — *i.* Nervus maxillaris, von dem nach hinten und unten der N. mylohyoideus abgeht; — *k.* N. lingualis, welcher mit dem N. infra-maxillaris durch ein schräg nach hinten und oben laufendes Aestchen verbunden ist. Die Fortsetzung der Arteria maxillaris interna nach der Abgabe der Aeste geht hier nicht wie gewöhnlich zwischen beiden Pterygoideis vorwärts, sondern an der Aussenfläche des Externus.

Neurotomie.

Diese könnte nach unserem, zu Anfang dieses Kapitels ausgesprochenen Grundsatze, wie alle anderen Neurotomien, nur als subcutane Operation gebilligt werden.

Man hat wohl eine solche Operation beschrieben, aber meines Wissens am Lebenden noch nicht versucht. Man soll nämlich bei stark geöffnetem Munde mit dem linken Zeigefinger den vorderen Rand des Astes

vom Unterkiefer aufsuchen, einen starken concaven Tenotom etwa 2 Linien einwärts von der Mitte des genannten Knochenrandes einführen, denselben etwa einen Zoll weit nach rückwärts schieben, die Schneide gegen den Knochen wenden und in Sägezügen den Nerven durchtrennen; wenn man mit dem Tenotom den Knochen berührt, so kann man gewiss sein, den Nerven durchschnitten zu haben.

Dieses Verfahren ist, abgesehen von der Unsicherheit, sehr gefährlich, indem man den Nervus lingualis sehr leicht, vielleicht immer mit durchschneidet; aber auch andere wichtige Gebilde sind gefährdet.

Eine einfache Neurotomie mittels eines durch die Schleimhaut geführten Schnittes und Blosslegung des Nerven (Lizars) ist nicht zu rechtfertigen, da man in diesem Falle die Neurektomie vornehmen kann.

Neurektomie.

Die Schwierigkeit dieser Operation gab Veranlassung, dass man die verschiedenartigsten Wege gesucht hat, um bequem, sicher und schonend zu dem Nerven zu gelangen. Bruns hat sämmtliche Möglichkeiten in dieser Richtung angegeben und kritisch beleuchtet. Wir wollen dieselben nun der Reihe nach angeben:

a) Von der Mundhöhle aus durch einen Schnitt, welcher die Schleimhaut längs des vorderen Randes des Unterkieferastes durchtrennt und bis auf den Knochen dringt. Durch diese Wunde soll man zwischen dem Aste des Unterkiefers und dem Musculus pterygoideus internus den Finger bis zur Lingula des Unterkieferkanales vorschieben. Mit dem Finger wird nun der Nerv fixirt und durch ein an dem Finger eingeführtes Häkchen hervorgezogen und durchschnitten, worauf man dann selbst ein mit der Pincette gefasstes Stück ausschneiden kann. Wenn auch dieses Verfahren am Leichnam manchmal ausführbar ist, so muss man doch von demselben als chirurgischer Operation ganz abstrahiren, indem der vor dem Nervus mandibularis liegende Lingualis viel zu leicht verletzt werden kann, zumal am Lebenden durch das Blut jede Einsicht in die Wunde verhindert wird. Auch ist es nicht leicht möglich, ein erforderlich grosses Stück aus dem Nerven auszuschneiden. Die Vorzüge, welche L. Paravicini von dieser Operation rühmt, dass sie weniger Gewebe trennt und die Form des Gesichtes schont, wären wohl allerdings beachtenswerth, wenn dieselbe nicht die oben erwähnte Unsicherheit, ja Gefährlichkeit hätte. Menzel und Billroth haben diese Operation am Lebenden ausgeführt. Menzel hält sie unbedingt für die beste und ausschliesslich anzuwendende Methode.

b) Von der Wange aus.

Bruns gibt folgende vier Zugänge zum Nervus infra-maxillaris von der Wange aus an:

1. Durch Spaltung der bedeckenden Weichtheile am vorderen Rande des aufsteigenden Kieferastes und Vordringen des Messers von dieser Wundöffnung aus dicht an der Innenseite des Knochens von vorn nach hinten zum Nerven.

2. Durch Einschneiden der äusseren Weichtheile der Wange gegenüber dem halbmondförmigen Ausschnitte des oberen Endes des Unterkieferastes und Eindringen durch diesen Ausschnitt hindurch in gerader Richtung von aussen nach innen.

3. Durchtrennung der Weichtheile an dem hinteren Rande des Unterkieferastes und Vordringen in der Richtung von hinten und unten nach vorn und oben, ohne oder mit Absägung des Unterkieferwinkels.

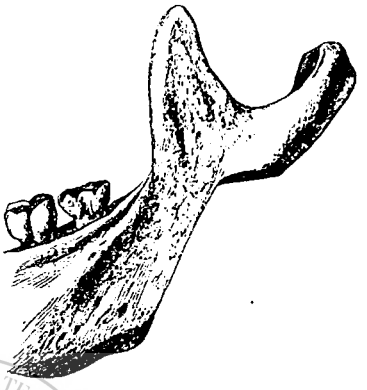
4. Durch eine neu angelegte Oeffnung in dem aufsteigenden Kieferaste gerade gegenüber der auszuschneidenden Stelle des Nerven nach Spaltung der den Knochen bedeckenden äusseren Weichtheile.

Begreiflicher Weise verwirft Bruns die ersten 2 Verfahren entschieden, indem er denselben eine grössere Verwundung und Unsicherheit vorwirft. Ich möchte noch dazu bemerken, dass das erste Verfahren mit der sogen. inwendigen Methode Paravicini's, mit Ausnahme des Hautschnittes, ganz zusammenfällt, dagegen das zweite Verfahren mir kaum ausführbar erscheint.

Das 3. Verfahren ist, wenn man einigermassen sicher vorgehen will, ohne Absägung des Unterkieferwinkels nicht mit der erforderlichen Sicherheit auszuführen. Dieses Verfahren wurde zuerst von Kuehn ausgeführt und zwar in folgender Weise: Ein sehr wenig krumm verlaufender Schnitt trennte sämmtliche Weichtheile bis auf den Knochen, von welchem das Periost nach innen und oben zurückgeschoben wurde, bis der ganze Kieferwinkel in Form eines Dreiecks frei lag, dessen gleichschenklige Seiten (der hintere Rand des Astes und der untere des Körpers) ¾ Zoll, dessen Basis 1 Zoll betrug (die Spitze dieses recht- oder stumpfwinkligen Dreiecks war somit der Unterkieferwinkel selbst). Hierauf Abtrennung der Sehne des Musculus pterygoideus internus mit einem feinen Scalpell und Zurückschiebung desselben, bis dass eine Spatel unter den freigelegten Knochen gebracht werden konnte, der dann mit dem Osteotom abgesägt wurde. Damit allein war jedoch noch nicht die nöthige Zugänglichkeit geschaffen, es musste noch der Musculus pterygoideus etwas mehr zurückgeschoben und von der Mandibula einige Stückchen mit der Liston'schen Knochenscheere abgekneipt werden, und hierauf fühlte man deutlich den Knochenvorsprung am Eingange des Kieferkanals und den Nerven, welcher mit einer Aneurysmanadel von Casamajor hervorgezogen, getrennt und ein Stück von 4 Linien ausgeschnitten wurde. Das Stück im Kanal zerstörte K. mit der Nadel, wobei dessen vordere Wand durchbrach. Es war also bei diesem Ver-

fahren der Nerv auch nicht zu sehen, bevor er nicht hervorgezogen wurde, bei der Aufsuchung desselben musste er trotz der nachträglichen Abtragung der Knochen durch das Gefühl ermittelt werden. Es ist sehr begreiflich, dass, wenn dieses Verfahren eine halbwegs zweckmässige Zugänglichkeit zum Nerven schaffen soll, der Schnitt so nahe am Kieferkanal geführt werden muss, dass ein grosses Stück vom Kiefer verloren geht.

Fig. 161.



Bruns hat nach demselben Princip, nämlich von hinten her, ein anderes Verfahren ersonnen, welches sich ihm an der Leiche als zweckmässiger herausstellte. Er sägte nämlich kein dreieckiges, sondern ein länglich viereckiges Stück vom Unterkieferwinkel ab (Fig. 161), indem er mit der Scheibensäge oder dem Osteotom zuerst 3—3½ Centimeter oberhalb des Unterkieferwinkels vom hinteren Rande des Kiefers nach vorn zu einen 1—½ Centimeter langen Schnitt macht, von dessen vorderem Ende einen 2 bis 3½ Centimeter langen Schnitt führt, der dem hinteren Rande des Astes parallel herabläuft. Dieses so umschriebene rhombische Stück wird von den anhaftenden Sehnen und Muskelfasern des inneren Flügelmuskels abgelöst und es kommt sofort der Nerv im Säge-Winkel des Knochens zum Vorschein. Er wird mit einem Haken stark heruntergezogen, so hoch als möglich durchgeschnitten und dann am Unterkieferkanal selbst abgetrennt. Bei diesem Verfahren wird auch ein Theil des Ramus mylohyoideus dieses Nerven sicher mit fortgenommen.

Die Weichtheile trennt Bruns auch nicht, wie K., schräg, sondern durch einen Bogenschnitt, welcher in der Höhe der Incisura auris gegenüber dem hinteren Rande des aufsteigenden Kieferastes anfängt und in einem Bogen um den Unterkieferwinkel herum bis zu der Stelle hinläuft, wo die Arteria maxillaris externa über den Unterkieferrand emporsteigt. Es liegt also der Nerv in der Wunde frei und kann gesehen werden; man kann daher dreist sagen, dass, wenn K. die neue Idee zu dieser Operationsweise gab, dieselbe erst durch Bruns' Verfahren handgerecht wurde. Bruns soll übrigens diese seine Methode später aufgegeben haben.

Der 4. Weg endlich führt in gerader Richtung durch den Ast des Unterkiefers hindurch zum Nerven. Die Durchbohrung des Kieferastes hat man bisher immer mit der Trepankrone vorgenommen, was jedenfalls

viele Nachtheile hat, indem die Trepanöffnung in der Quere immer zu breit und in der Länge (von oben nach unten) zu kurz ist.

Es ist viel zweckmässiger, eine länglich-viereckige Oeffnung zu bilden; dies that ich auch in zwei Fällen mit dem Osteotom; ich versuchte es (bei den vorhergehenden Uebungen) am Leichnam, ein dreieckiges Stück auszusägen, stand aber bald davon ab, weil ich zu wenig Raum hatte, um den Nerven oben gut zu fassen. Was die Durchschneidung der Weichtheile betrifft, so hat sich mir der einfache Schnitt, wie ihn Warren (der Erste, der diese Operation am Lebenden ausführte) gemacht hat, vollkommen ausreichend gezeigt, und ich würde nur höchstens noch bei grosser Beengung des Raumes, wie z. B. bei jüngern Subjecten oder schwächlichem Knochengerüste, am unteren Ende des Schnittes einen kleinen Querschnitt anbringen.

Das Verfahren von Velpeau, die Bildung eines Lappens aus dem Masseter und den ihn bedeckenden Gebilden durch einen Schnitt in Form eines U, ist eine viel zu grosse Verletzung, und man ist manchmal durch das Dickerwerden der Basis des Lappens bei dessen Aufwärtsklappen etwas im Sägen behindert. Auch ist die Verletzung des Stammes vom Nervus facialis oder wenigstens aller seiner Zweige nicht zu vermeiden. Der Vorzug, dass bei diesem Lappen der Ausführungsgang der Ohrspeicheldrüse geschont wird, ist zwar richtig, allein ich erreichte dasselbe auch beim senkrechten Schnitte, wie wir später sehen werden.

Schuh durchschneidet die Weichtheile vom Mundwinkel bis zum Unterkieferwinkel und präparirt den Kaumuskel sammt der Parotis vom Knochen ab. Der ganze Lappen wird nach oben geschlagen. Diese Verletzung ist offenbar die grösste und es bleibt auch die grösste Entstellung zurück, und, genau betrachtet, gibt der ganze grosse Schnitt keinen besonderen Vortheil für die Blosslegung des Knochens.

Bei dem Entwurfe meiner Operationsmethode war mein Hauptaugenmerk dahin gerichtet, die Arteria dentalis inferior nicht zu verletzen, deren Blutung, besonders wenn dieselbe hoch oben, nahe an ihrem Ursprunge, durchtrennt ist, ganz dieselben Erscheinungen und Gefahren bietet, als die Verletzung der Maxillaris interna; es wird aber auch die Arterie und der Nerv bei der Trepanation mit der Rundsäge häufig am unteren Umfange der Sägefurche (schon innerhalb des Kanales) durch die Sägezähne zerrissen; beides stört die Ausführung der Operation bedeutend. Dieses Verletzen des Nerven und der Arterie kommt bei dieser Trepanation ziemlich häufig vor; es hat seinen Grund in der Lage und Richtung des Kanals und in dem entsprechenden Verlaufe des Nerven.

Betrachten wir den Durchschnitt des Unterkieferastes, welcher rechtwinklig auf die beiden Flächen von der Incisura semilunaris bis zum

unteren Rande des Unterkiefers geführt wird, so werden wir bemerken, dass der Knochen oberhalb des Unterkieferkanals dünner ist, wo der Kanal aber beginnt, die compacten Lamellen des Knochens auseinander treten, um den Kanal aufzunehmen. Der Nerv liegt somit über dem Kanal von 2 compacten Knochenlamellen, in dem Kanale selbst aber nur von der äusseren und der ganz dünnen durchsichtigen Wand des Kanales bedeckt. Zwischen diesen Knochenplatten liegt bald mehr, bald weniger diploëtische Substanz, welche manchmal so dünn ist, dass der Kanal fast unmittelbar unter der äusseren compacten Lamelle liegt, ja man kann den Kanal und die compacte Lamelle des Unterkiefers manchmal von innen her durchstossen. Der Nerv selbst läuft von innen und oben nach aussen und unten, so dass er in der Höhe der Incisura und noch etwas weiter nach unten mehrere Linien von dem Knochen entfernt ist.

Aus dem Gesagten wird Folgendes ersichtlich:

1. Dass eine nur etwas grössere Trepankrone zum Theil im Bereiche des Kanals läuft, zum Theil über demselben, und dass

2. dieselbe über dem Kanal die ganze Dicke des Knochens durchbohren muss, im Bereiche desselben aber nur die äussere compacte Lamelle trennen darf, wenn anders der Nerv und die Arterie nicht durch die Sägezähne verletzt werden sollen, woraus folgt, dass keine gleichmässige Knochenscheibe ausgebohrt werden kann, sondern die compacte Lamelle im Bereiche des Kanals mit Hammer und Meissel oder Knochenzange abgebrochen werden muss. Dabei versteht sich aber von selbst, dass auch die innere compacte Lamelle unmittelbar an der Mündung des Kanals, entsprechend der Mitte der Knochenscheibe, brechen muss, und zwar geschieht dies beim Herausheben der Knochenscheibe, wobei durch die Knochenränder selbst Nerv und Arterie verletzt werden können.

3. Da der Unterkieferast oberhalb des Kanals dicker ist, als die compacte Lamelle im Bereich des Kanals, so kann, noch bevor nach oben beide Knochenlamellen durchschnitten sind, der Nerv und die Arterie schon unten verletzt sein, was um so leichter möglich ist, als, wie oben schon bemerkt, der Kanal gleich bei seinem Beginn manchmal der äusseren compacten Lamelle sehr nahe liegt.

Die Arteria dentalis inferior liegt unmittelbar an ihrem Ursprunge ziemlich weit entfernt nach hinten und aussen vom Nerven, nähert sich unterhalb des Gelenkfortsatzes dem Nerven und liegt von nun an dessen hinterer Seite genau an; es war daher in meiner Absicht gelegen, den Nerven so nach vorn hervorziehen zu können, dass ich mit der Pincette und einer feinen Hohlsonde den Nerven von der Arterie isoliren konnte. Bei sehr alten Individuen, wo die Arterien erweitert und auch oft ver-

längert sind, fand ich im Beginne des Kanals die Arterie an der Aussenseite des Nerven gelegen, so dass sie denselben bedeckte[1]). Vor dem Eintritte in den Kanal jedoch liegt die Arterie immer hinter dem Nerven, jedoch dicht mit ihm verbunden.

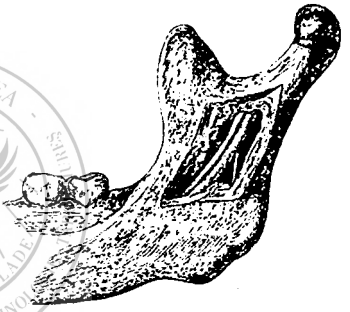
Nachdem ich nun die sogleich zu beschreibende Operation vielmals am Leichnam machte und mich nach Excision eines etwa $^3/_4$ Zoll langen Stückes, welchem immer unterhalb seiner Mitte ein Stück des Ramus mylo-hyoideus anhing, durch Wasserinjectionen überzeugte, dass die Arterie unverletzt blieb, machte ich die Operation am 19. December 1859 an einem Manne, dem ich früher schon an der entgegengesetzten (rechten) Seite den Nervus supra-orbitalis und den Maxillaris superior am Foramen rotundum mit dem günstigsten Erfolge excidirte.

Der Kranke lag mit erhöhtem Kopfe und Schultern auf dem Operationstische, der Kopf war nach rechts gedreht. Ich stand an der linken Seite desselben. Nachdem der Patient tief narkotisirt war, machte ich mit dem convexen Scalpelle von der Mitte des Jochbogens einen Schnitt bis an den Kieferrand, welcher beinahe parallel mit den Fasern des Kaumuskels lief. Dieser Schnitt ging nur durch die Haut. Nun suchte ich den Stenoni'schen Speichelgang auf und liess denselben mit einer grösseren Masse Bindegewebes, die ich vom Kaumuskel ablöste, mittels eines stumpfen Hakens emporziehen; dann löste ich den Rand der Parotis durch seichte Messerzüge ab, wobei ich nach unten zu einige Läppchen der Drüse verletzte. Bei dieser Gelegenheit sah ich die Backenzweige des Nervus facialis, die ich jedoch durchschneiden musste. Die Folgen dieser Durchschneidung waren alsbald wahrnehmbar, nämlich als Lähmung einzelner Gesichtsmuskel. Nachdem nun die Wundränder mit stumpfen Haken auseinander gezogen wurden, durchschnitt ich der Länge nach den Kaumuskel; einige blutende Arterien schlossen sich, nachdem ein Schwämmchen kurze Zeit an die Wunde gedrückt wurde; als der Schnitt bis an den Knochen gedrungen war, schabte ich die Sehnenfasern des Masseter mit einem Schabeisen so weit ab, dass der vordere und hintere Rand des Astes vom Unterkiefer sichtbar waren. Es war nun Raum genug, um die Säge ansetzen zu können. Zwischen die hinteren Backenzähne schob ich ein kleines Holzstückchen, um durch diese Abduction des Kiefers die Incisura semilunaris zu sehen. Hierauf machte ich mit dem Osteotom vier Schnitte, welche ein etwas schiefes Parallelogramm bildeten und blos die äussere Knochenlamelle durchdrangen. Der obere Schnitt lief dicht unter der Incisur, der untere etwa 3 Linien

[1]) Bei den anatomischen Untersuchungen über die Lage der Arterie darf man dieselbe nie mit erstarrenden Massen (Harzmassen) injiciren, weil alle injicirten kleineren Arterien ihre Lage etwas verändern.

unterhalb der inneren Mündung des Unterkieferkanals. (Diesem Punkte entspricht an der Aussenfläche des Unterkieferastes eine kleine Erhabenheit.) In der Diagonale, welche die beiden stumpfen Winkel des Parallelogrammes verbindet, führte ich noch einen, die compacte Lamelle durchdringenden Schnitt, welcher das Abmeisseln der compacten Lamelle erleichtert, aber im Grunde entbehrlich ist. Hierauf setzte ich an dem unteren stumpfen Winkel so flach als möglich einen an der Schneidekante abgerundeten Meissel an und sprengte durch zarte Hammerschläge die compacte Knochenlamelle ab, welche sich natürlich nur bis an die umgrenzenden Sägeschnitte ablöste. Die nun frei liegende Diploë hobelte ich mit dem Meissel so lange aus, bis ich den Nerven im obersten Theile des Kanales sah; von hier aus ging ich nun, die Diploë theils abhobelnd, theils abbrechend, nach rück- und aufwärts, so dass der Nerv etwa 3 Linien über seiner Eintrittsstelle in den Kanal bloss lag (Figur 162). Ich fasste nun den Nerven mit der anatomischen Pincette an der Vorderseite an seinem Neurilem, zog ihn hervor und isolirte ihn mit der Spitze einer feinen Hohlsonde. Ich bemerkte hierbei, dass sich nach rückwärts ein dünner Nervenfaden (Ramus mylo-hyoideus) mit anspannt. Ich suchte nun mit einem Augenmuskelhäkchen auch hinter diesen Nervenfaden zu gelangen; den so angespannten Nerven schnitt ich so hoch als möglich ab, fasste hierauf denselben wieder mit der Pincette und schnitt mit einer kleinen Hohlscheere das ganze sichtbare Stück des Nerven in der Länge von mehr als $^1/_2$ Zoll aus.

Fig. 162.



Bei dieser ganzen Operation verlor der Patient kaum mehr als einen Kaffeelöffel voll Blut. Nachdem sich gar kein Blut zeigte, schloss ich die Wunde durch die umschlungene Naht und liess nur den unteren Mundwinkel offen, und zwar für den Eiterabfluss.

Der Erfolg war ein sehr günstiger.

Im Jahre 1864 machte ich ganz genau dieselbe Operation bei einer Frau, die die rasendsten Schmerzen hatte, nur mit Mühe Fleischbrühe schlürfen und nur bei Tag zeitweilig schlummern konnte. Selbst die Bewegung der Luft, jeder auch noch so leise Versuch zu sprechen, erregte die fürchterlichsten Schmerzen.

Die kranke Seite war die rechte; die Operation selbst unterschied sich von der eben beschriebenen gar nicht; auch hier war kaum ein Kaffeelöffel voll Blut verloren gegangen.

Der momentane Effect war ein überraschender und hatte die Kranke wirklich glückselig gemacht, sie konnte kauen und schlief anhaltend und gut; späterhin zeigten sich wieder Schmerzen, aber nicht mehr im Laufe des Nerven und auch nicht in der Mitte des Astes vom Unterkiefer beginnend; auch waren die Schmerzen viel geringer und es zeigte sich alsbald eine Periostitis des Alveolarfortsatzes, mit der die Kranke das Hospital verliess.

Ob diese Periostitis Folge der Operation war oder ob eine höher oben früher dagewesene Periostitis die Ursache der Neuralgie war, kann ich nicht entscheiden.

Das was mir auffiel war, dass der resecirte Nerv sehr roth und geschwollen war. Da die Kranke sich fernerer Behandlung entzog, weiss ich über den weiteren Verlauf nichts zu berichten[1]).

IV. Nervus lingualis.

Topographische Bemerkungen. Vom Zungengaumenbogen an nach vorn liegt der Nerv blos von der Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle bedeckt, am Seitentheil der Zunge und lässt sich da an jeder Seite leicht finden, wenn man bei stark heraus- und nach der anderen Seite hingezogener Zunge die Schleimhaut zwischen der Zunge und dem Zahnfleisch entfernt. Die topographische Lage des Nerven dort, wo er an der Innenseite des Musculus pterygoideus internus liegt, fällt mit der des Dentalis inferior (s. diesen) zusammen. Je weiter nach vorn man den Nerven aufsucht, desto mehr treten seine Fasern auseinander. Es ist daher immer besser, so weit als möglich rückwärts den Nerven zu durchtrennen.

Dasjenige Stück des Nervus lingualis, welches zwischen dem Rand des pterygoideus internus und dem Eintritte in die Zunge liegt, kann auch von der Regio submaxillaris aus gefunden werden.

Die complicirte Zusammensetzung dieses Unterkieferdreiecks scheint die meisten Chirurgen von diesem Wege abgeschreckt zu haben. Es ist ein grosses Verdienst Luschka's, durch genaue Vorschriften und anatomische Anhaltspunkte den Weg durch die Inframaxillargegend einladend gemacht zu haben. Die Regio submaxillaris ist bekanntlich das stumpfwinklige Dreieck, dessen Basis der Rand des Unterkieferkörpers, dessen Schenkel die beiden Bäuche des Biventer maxillae inferioris und der Stylo-hyoideus bilden. Hier findet man zunächst unter der Haut das Platysma myoides; dicht unter demselben in der Richtung des vorderen

[1]) Menzel führt in seiner Arbeit über die Resection des Unterkiefernerven meine Operationsmethode, die ich pag. 236—374 ff. beschrieben habe, mit folgenden Worten an:

Linhart räth mit Hilfe von Osteotom, Meissel und Hammer die Nerven zu zerstören. Warum hat Herr Menzel nicht lieber gesagt: Linhart räth mit einer Explosionskugel quer durch den Ast des Unterkiefers einwärts zu schiessen?

Randes vom Kaumuskel liegt die Art. maxillaris ext., dicht hinter ihr die Vena facialis anterior. Nimmt man das Platysma myoides weg, so erscheint eine ziemlich straff gespannte Fascie (Lamina superficialis fasciae cervicalis), welche die Unterkieferdrüse bedeckt. Nimmt man diese Fascie weg, und zieht die Unterkieferdrüse heraus, so sieht man eine ganz dünne Fascie, welche, wenn nicht viel Fett vorhanden ist, alle unterliegenden Theile zwar durchsehen lässt, aber die Contouren aller mehr oder weniger unkenntlich macht.

Nach Hinwegnahme dieser dünnen Fascie sieht man nach vorne gegen das Kinn zu die breite Fläche des Msc. mylo-hyoideus; auf demselben schräglaufend den dünnen Nervus mylo-hyodeus und hinter demselben die entsprechende Arterie.

Vom Zungenbein aufwärts steigend sieht man den Msc. hyoglossus, über dessen äusserer Fläche den queren Ast des hypoglossus laufen. Von der Art. lingualis sieht man nur ein ganz kleines Stückchen, da dieselbe hinter den Msc. hyoglossus sich verbirgt; ganz nach oben unter der Schleimhaut sieht man den Nervus lingualis, der immer platter werdend gegen die Spitze der Zunge zuläuft; wenn man den Nerven anspannt, so kann man ihn bei einer mässig grossen Wunde fast bis zum Rande des Pterygoideus internus verfolgen.

Resection.

1. Für das unter der Schleimhaut der Mundhöhle liegende Stück des Nerven kennen wir zwei Methoden.

a) Von der Mundhöhle aus machte Roser diese Operation, der Erste und soviel ich weiss der Einzige am Lebenden, bei einer furchtbaren Zungenneuralgie. Er spaltete zuerst die Backe vom Mundwinkel aus, bis zum vorderen Rand des Unterkiefer-Astes, zog die Zunge mit der Hakenzange hervor und etwas nach der entgegengesetzten Seite und durchtrennte die Schleimhaut dicht an der Zunge in dem Boden der Mundhöhle; der dadurch blossgelegte Nerv wurde hervorgehoben und ein zwei bis drei Linien langes Stück ausgeschnitten.

Am Cadaver ist diese Operation leicht, und ich lasse sie in meinen Operations-Cursen immer üben, nur mit dem Unterschiede, dass ich die Backe nicht spalte, sondern mit dem Luer'schen Retractor abziehe, wobei die ganze Mundhöhle bis zum Rande des Kaumuskels entblösst wird. Nur bei sehr dicken fettreichen Backen lasse ich die Backe spalten.

Bei der Operation am Lebenden hatte Roser enorme Schwierigkeiten, die durch das Anfassen und Anspannen der Zunge, das Offenhalten des Mundes, die Blutung und Schleimsecretion hervorgerufen wurden.

Diese Schwierigkeiten wird jeder Chirurg begreifen, der einmal mit

den krampfhaften Zusammenziehungen der Zunge, wenn dieselbe mit Haken oder Nadeln gefasst wird, zu kämpfen hatte.

b) Von der Regio infra-maxillaris aus (Luschka). Es ist eigenthümlich, dass alle Chirurgen, welche an diese Gegend dachten, schon von dem Vorschlage abstanden und wie mir jetzt scheint, aus einer vorgefassten Meinung.

Auch ich dachte schon oft an diese Gegend, aber die Tiefe der Wunde, die leichte Imbibition der Gewebe durch Blut u. s. w., freilich lauter eingebildete, nicht erwiesene Gefahren, schreckten mich zurück, aber Luschka's Darstellung, verbunden mit einigen chirurgischen Vorsichtsmassregeln, lassen mir die von Luschka vorgeschlagene Operation auch am Lebenden als die vorzüglichere erscheinen, namentlich habe ich bei einer jüngst vorgenommenen Exstirpation einer sehr dünnwandigen Ranula gesehen, wie wenig man von der Blutimbibirung des Bodens der Wunde zu fürchten hat, wenn man nach der Spaltung der Fasc. superficialis colli kein schneidendes Werkzeug mehr gebraucht.

Ich will diese Operation, wie ich sie am Leichname lehre und von meinen Zuhörern ausführen lasse, beschreiben.

Der Körper liegt unter dem Halse durch einen Block unterstützt[1]), der Kopf wird nach der entgegengesetzten Seite und rückwärts geneigt und fixirt. Nun lasse ich den vorderen Rand des Kaumuskels fühlen, von diesem an bis einen halben Zoll auswärts von der Symphyse des Kinns wird ein sehr seichter Schnitt geführt; in der Mitte des Randes vom Unterkiefer wird das Platysma durchschnitten und vorsichtig nach rückwärts gegangen, bis die Art. maxillaris sichtbar ist. Nun lasse ich einen Haken in den hinteren Mundwinkel einlegen, um die Gefässe zu schützen, und diesen Theil der Wunde recht zugänglich zu machen.

Hierauf wird wieder dicht am Kieferrande die oberflächliche Halsfascie gespalten. Von nun an wird kein schneidendes Werkzeug mehr angewendet, sondern die vorliegenden Gewebe stumpf mit Pincette und Hohlsonde getrennt; nachdem der obere Rand der Unterkieferdrüse frei gemacht und herabgedrückt wurde, wird derselbe mit einem Wundhaken nach abwärts gezogen, die dünne Fascie zart mit der Pincette gefasst und mit der Hohlsonde zerrissen. Der Nerv und die Art. mylo-hyoidea werden nach rückwärts gezogen, der Rand des Mylo-hyoideus nach vorne abgezogen; nun sieht man den Nerven unterhalb der Unterzungendrüse vorwärts gehen; es ist dies noch immer das breitere Ende des Nerven,

[1]) Ich würde auch am Lebenden die horizontale Lage des Patienten einhalten, weil der Operateur beim Sitzen des Kranken den Kopf desselben zu sehr nach rückwärts neigen muss, wenn er das Licht in die so tiefe Wunde gut einfallen lassen will.

dieses wird isolirt, mit einem Augenmuskelhäkchen gefasst und angespannt; jetzt ist es ganz leicht, den Nerven bis zum Knochen hin zu isoliren und dort abzuschneiden. Man zieht nun das durchschnittene Ende heraus und kann ein fast $^1/_2$ Zoll langes Stück ausschneiden.

Zu bemerken habe ich noch, dass ich in keinem der Fälle gezwungen war, den Msc. mylo-hyoideus einzuschneiden. Ich muss auch für Operationen am Lebenden sehr davor warnen, da Muskelwunden unendlich stark bluten und eine so tiefe Wunde leicht so imbibirt wird, dass man sich nicht mehr orientiren kann.

Ich habe bei den Uebungen meiner Zuhörer gefunden, dass dieselben die Luschka'sche Methode mit viel mehr Sicherheit, trotz der tiefen Lage des Nerven, ausführen, als die Roser'sche, wenn sie nur einmal die topographische Anatomie gut demonstrirt gesehen haben.

Ich zweifle auch nicht, dass diese Operationsmethode am Lebenden ohne ausserordentliche Hindernisse ausgeführt werden kann. Insbesondere glaube ich, nach den Erfahrungen, die ich bei Cysten-Exstirpationen in dieser Gegend machte, dass die chirurgischen Schwierigkeiten geringer sein müssen, als bei der Roser'schen Methode.

2. Für das zwischen dem Unterkieferaste und dem Msc. pterygoideus inter. gelegene Stück des Nerven müsste man am besten durch den Ast des Unterkiefers eindringen.

Es können Fälle vorkommen, wo man an dieser höheren Stelle den Nerven durchschneiden muss, z. B. wenn mit der Neuralgie des Dentalis inferior zugleich ein Zungenschmerz besteht, oder wenn eine Exostose an der inneren Fläche des Astes vom Unterkiefer oder eine Geschwulst im Pterygoideus internus durch Druck auf den Nerven die Neuralgie bedingt; da kann man nicht, wie Löhrl meint, blos zwischen den beiden oben beschriebenen Methoden wählen, sondern man kann bei einiger Aussicht auf Erfolg nach keiner dieser Methoden operiren.

Für diese Stelle kann ich kein zweckmässigeres Verfahren angeben, als das, welches ich zur Resection des Dentalis inferior, über dem Eintritt in den Unterkieferkanal angegeben habe, insbesondere für diejenigen Fälle, wo man den Zahn- und Zungennerven durchschneiden muss.

Nachdem man auf die bei der Beschreibung der Resection des Nervus dentalis inferior angegebene Weise den Ast des Unterkiefers blossgelegt hat, schabt man mit der Rougine die Kaumuskelinsertion etwas weiter nach vorn ab, durchschneidet mit dem Osteotom schräg von der Mitte der Incisura semilunaris gegen die Mitte des vorderen Randes den Ast des Unterkiefers. Den so abgelösten Processus coronoideus schiebt man nach vorn, durchtrennt das Fett zwischen den Flügelmuskeln mit Pincette und Hohlsonde und kann den so isolirten Nerven bis am Rande des äusseren Flügelmuskels, also fast $1^1/_2$ Zoll mehr central als bei den beiden früher

I. M. F. TIRGU-MURES

beschriebenen Methoden, reseciren, also am höchsten Punkte, wo der Nerv dem chirurgischen Messer noch zugänglich ist.

Es wird freilich Niemand zweifeln, dass dieses Verfahren viel eingreifender ist; aber wenn die Indication gegeben ist, den Nerven so hoch durchschneiden zu müssen, so bleibt eben nichts Anderes übrig.

Die von Richet angegebene Methode, am vorderen Rande des Kaumuskels einzudringen, habe ich vielfach versucht; sie ist schwerer auszuführen als die Methode von Luschka und hat die Unannehmlichkeit, dass der Musculus buccinator an seiner Insertion durchschnitten wird; dass man damit den Nerven etwas höher durchschneidet, ist bei der geringen Länge, die man gewinnt, nicht so hoch anzuschlagen.

Meinem eben beschriebenen Verfahren könnte man den Vorwurf machen, dass die Parotis, Ductus stenonianus etc. verletzt werden, aber da erinnere ich nur an die Cautelen, die ich bei der Resection des Dentalis superior angegeben habe, welche es mir in zwei Fällen an Lebenden möglich machten, mit Ausnahme der Backenzweige des Facialis, alle hier liegenden Theile sorgfältig zu schonen.

V. Nervus buccinatorius.

Aus der Anatomie ist ersichtlich, dass dieser Nerv nur erst von da an dem Messer zugänglich ist, wo er am vorderen Rande des Masseter hervortritt. Da nun in diesem Falle das längere Stück des Nerven noch mit dem Stamme in Zusammenhang bleibt, so scheint wenig Aussicht zu sein, dass eine dauernde Heilung erfolgt.

Es ist bisher ein einziger Fall von einer derartigen Resection bekannt, welche Michel bei einem Kranken zu gleicher Zeit mit der des Nervus infra-orbitalis und mentalis vorgenommen.

Behufs der Resection des Nervus buccinatorius ward eine 3 Centimeter lange Incision durch die Haut nahe und parallel dem vorderen Rande des Musculus masseter gemacht, dann mit Schonung der querlaufenden Aeste des Nervus facialis und der Arteria transversa faciei das Fettzellgewebe getrennt und so längs des vorderen Randes des Musculus masseter bis auf den Musculus buccinator vorgedrungen, wo das Ende des Nervus buccalis erblickt und letzterer auf der hinteren Fläche des Musculus masseter resecirt ward. Die Heilung der Operationswunde ward nach 8 Tagen vollendet. Der Patient war 3 Monate lang frei von Schmerzen, nach Ablauf welcher Zeit die Schmerzanfälle heftig und häufig wiederkehrten, und zwar vorzugsweise von der rechten Seite der Zunge ausgehend, weshalb im September 1857 Excision aus dem Nervus lingualis vorgenommen wurde, worüber unten bei den Operationen an der Zunge das Nähere nachzusehen ist.

VI. Nervus auricularis anterior s. temporalis superficialis.

Es ist bisher die einfache Durchschneidung, so wie die Resection des Nerven blos vorgeschlagen, nie aber noch ausgeführt worden, da man bis jetzt keinen Fall von selbständiger Erkrankung dieses Nerven kennt.

Es ergibt sich aus der Anatomie, dass der Nerv nur in der Gegend der Wurzel des Jochbogens, wo er an die Arteria temporalis superficialis tritt, durch- oder ausgeschnitten werden kann, d. h. es kann eigentlich nur der Endast dieses Nerven durchschnitten werden. Der Stamm kann seiner Lage willen (einwärts des Gelenkfortsatzes vom Unterkiefer) nicht ohne eine gefährliche Verletzung durchtrennt werden. Wollte man den Nerven aufsuchen, so würde man einen perpendiculären Schnitt vor der Ohrecke machen und im subcutanen Bindegewebe am oberen Rande der Parotis den Nerven finden.

Blosslegung und Dehnung der 4 unteren Halsnerven am Rückenmarke, eine gegen Anästhesie und Krampf erfolgreiche Operation.

Vom Generalstabsarzt Prof. Dr. von Nussbaum in München.

Wir geben die Beschreibung dieser Operation mit denselben Worten, wie sie in Schmidt's Jahrbüchern beschrieben ist. (Der Autor selbst hat den Artikel eingesendet.)

Die fragliche Operation, für welche ein Analogon in der gesammten Literatur nicht existirt, wurde von Prof. N. an einem 23 Jahre alten Soldaten ausgeführt, welcher während des deutsch-französischen Feldzuges, in der Schlacht bei Bazeilles mit einem Gewehrkolben einen Schlag auf den linken Ellenbogen und das Gesicht bekommen hatte. Am Genick entstand ein Abscess, der in 14 Tagen wieder geheilt war. In Folge dieser beiden Verletzungen hatte sich aber eine krampfhafte Contractur des linken Pectoralis maj. und min. und aller Flexoren des linken Oberarmes, Vorderarmes und der Hand eingestellt. Die Zusammenziehung der Muskel war so kräftig und stetig, dass man mit dem grössten Kraftaufwande nicht im Stande war, die Finger und den Ellenbogen zu gleicher Zeit zu strecken. Die Sensibilität war sehr herabgesetzt, jedoch nicht ganz aufgehoben. Nadelstiche wurden an der Dorsalfläche des Vorderarmes nicht gefühlt, tiefere Schnitte veranlassten nur leichten Schmerz. In tiefer Chloroformnarkose, welche mehrmals angewendet wurde, konnte man alle die krampfhaft zusammengezogenen Muskeln, wie dies stets bei Krampf der Fall ist, mühelos strecken und auf ein Brettchen binden, allein Pat. war noch vollständig gefühl- und bewusstlos und noch lange nicht erwacht, als die krampfhafte Spannung schon wieder so heftig wurde, dass das Brettchen tiefe Wunden in die Haut

gedrückt hätte, wenn es nicht sofort wieder entfernt worden wäre. Ein paar Stunden nach der Chloroformnarkose bekam Pat. neben leichter Bewusstlosigkeit am ganzen Körper krampfhafte Muskelzuckungen, welcher Zustand aber nach einigen Minuten wieder verging.

Als Ursache der genannten Erscheinungen betrachtete N., gestützt auf eine Untersuchung des Pat. durch Prof. Voit, eine Reizung der motorischen Aeste der 4 unteren Halsnerven, mit leichter Affection der sensiblen Wurzeln, aber centralem Ursprunge im Rückenmarke selbst. Da nun auf das Rückenmark wirkende Mittel (Narcotica, Strychnin) eher zu schaden als zu nützen schienen, so beschloss N. den Versuch zu machen, durch Dehnung der vorher blossgelegten betreffenden Nerven, mit Einschluss der 4 unteren Halsnerven, eine Beseitigung des qualvollen Zustandes zu erzielen. Für die Möglichkeit des Erfolgs einer solchen Operation schien übrigens eine früher von ihm gemachte Beobachtung zu sprechen, dass nach einer Resection im Ellenbogengelenke in Folge der dabei stattgefundenen Dehnung des Nerv. ulnaris die vor der Operation vorhanden gewesene krampfhafte Einziehung des 4. und 5. Fingers beseitigt war. Pat., der sich schon den verschiedensten Curen ohne Erfolg unterworfen hatte, der sogar als Simulant betrachtet worden war, dem N. selbst mit nur sehr vorübergehender Erleichterung mehrere gespannte Sehnen subcutan durchschnitten hatte, erklärte sich zu jeder Operation bereit.

Derselbe wurde am 15. Febr. 1872 in Klinik Nr. 5 bis in das Stadium vollkommener Toleranz narkotisirt, worauf N. einen Längsschnitt am Ellenbogen machte, gerade über den Nerv. ulnar. die Haut in einer Länge von 3″ spaltete, dann den Nerv. ulnar. aus seiner Knochenrinne heraushob, ihn sanft dehnte und wieder hineinlegte, die Wunde reinigte und zunähte. Nun machte N. einen zweiten Schnitt in der linken Achselhöhle, hart über der Arter. axill., ebenfalls 3″ lang, und löste alle um die Art. axillaris herumliegenden dicken Nervenstränge von ihren Zellgewebs-Adhäsionen los, sowohl die Hautnerven, als auch die Muskelnerven, welche man sehr schwer von einander unterscheiden können dürfte, wobei er aber den Nerv. medianus, radialis und ulnaris dadurch unterschied, dass bei ihrer Dehnung die betreffenden Muskeln stark zuckten. Auch diese Wunde wurde gereinigt und dann durch die Naht geschlossen. Endlich machte N. einen 3″ langen Querschnitt über der grössten Wölbung der linken Clavicula, durchtrennte das Platysma myoides und präparirte dann mit 2 Pincetten die theils vor, theils hinter der Subclavia liegenden Nerv. cervicales spinales inferiores[1]).

[1]) Hier ist ein anatomischer Fehler unterlaufen, denn vor der Art. subclavia liegt kein Nerv, sondern das Ende des Musc. scalen. ant. und hinter der

Er hob dieselben mit den Fingern heraus, dehnte sie dadurch, verfolgte jeden einzelnen mit der Zeigefingerspitze bis zur Wirbelsäule (was viel leichter gelang als es zu erwarten war), schob sie an ihrer Austrittsstelle nach oben, unten, links und rechts, und übte auch an einem jeden einen leisen Zug aus in der Richtung, als wollte er den Nerven aus dem Rückenmarke herausziehen. Während dieser Manipulationen traten wieder heftige Zuckungen des linken Armes der Pectoralis-Muskeln ein. Sodann brachte N. die loser gewordenen Nervenstränge, welche aber nirgends abnorm erschienen waren, möglichst an ihren Platz, unterband zwei kleine blutende Hautgefässchen, reinigte die Wunde und nähte sie.

Der therapeutische Werth dieser Operation entzieht sich bis jetzt jedem wissenschaftlichen Urtheil. Denn einmal ist ein physiologischer Zusammenhang zwischen der Operation und der Erkrankung gar nicht zu begreifen.

Ausserdem ist die Indication eine so ganz eigenthümliche. N. stützt sich auf eine von ihm gemachte Beobachtung, dass nach einer Resection im Ellenbogengelenke in Folge der dabei stattgefundenen Dehnung des Nerv. ulnar. die vor der Operation vorhanden gewesene krankhafte Einziehung des 4. und 5. Fingers beseitigt war.

Auch ist das Endresultat nicht so ganz klar, da N. selbst sagt, er glaube durch Bäder, gute Nahrung, Galvanismus, Gymnastik noch weitere Fortschritte erzielen zu können.

N. verspricht sich auch bei anderen Neurosen viel von der Dehnung der Nerven.

Art. liegen senkrecht über einander der 4., 5., 6. und 7. Nacken- und der erste Brustnerv.

Operationen an den Muskeln und ihren Anhängen.

An Sehnen, Aponeurosen und Muskeln wird nur die subcutane Durchschneidung derselben als selbständige Operation gemacht. Am häufigsten wird die Durchschneidung der Sehnen langer Muskeln vorgenommen (Tenotomia), seltener die Muskeldurchschneidung (Myotomia) und die der Aponeurosen (Aponeurotomia).

In einzelnen wenigen Fällen wurde die subcutane Durchschneidung von Bändern (Syndesmotomia), und zwar meist in Verbindung mit der Tenotomie, vorgenommen. Es ist auch in den meisten Fällen wohl nicht anders möglich, die Durchschneidung eines Bandes vorzunehmen, ohne dass vorher eine oder mehrere Sehnen durchschnitten wurden [1]).

Geschichte der Myotenotomie.

In der 2. Hälfte des 17. Jahrhunderts hat Roger Roonhuysen (1674) die Sehne des Musculus sternocleido-mastoideus zur Heilung eines Caput obstipum durchschnitten. Beiläufig um dieselbe Zeit soll, wie Tulpius berichtet, Minnius bei einem Knaben zuerst die Haut mit einem Aetzmittel zerstört und dann den Sternocleido-Mastoideus durch wiederholte Schnitte durchtrennt haben. Diese ganze Tortur wurde aus Furcht, die Art. Carotis und V. jug. zu verletzen, ausgeführt. Dann folgten Meekren (1688), Blasius, Ten Haaf. Später durchschnitten Thilenius (1784), Sartorius (1806) und Michaelis (1809) die Achillessehne zur Heilung des Klumpfusses. Delpech nahm 1816 zuerst die subcutane Durchschneidung der Achillessehne vor. Später unternahm Dupuytren die subcutane Durchschneidung des Kopfnickers wegen schiefen Halses. Es trat hierauf ein grosser Stillstand in der Cultur der Sehnendurchschneidung ein, und man bemerkt in der Literatur aller Nationen in jener Zeit ein gänzliches Stillschweigen über jene Ope-

[1]) Es wurde viel von der subcutanen Durchtrennung des äusseren Seitenbandes bei Genu valgum gesprochen, allein in den meisten Fällen, wo die Operation gemacht wurde, war es unzweifelhaft, dass es die Fascia lata und vielleicht die Sehne des Biceps war, welche durchschnitten wurden.

ration. Nur Thierärzte, welche dem Beispiele Lafosse's folgten, der zu Ende des vorigen Jahrhunderts die Tenotomie an Pferden verrichtete, übten sie fleissig. Der ganze Zeitraum von Roger Roonhuysen bis Dupuytren, in dem hie und da ein Wundarzt ein Caput obstipum oder einen verkrümmten Fuss durch Sehnendurchschneidung zu heilen versucht hatte, bot der erfreulichen Resultate im Ganzen so wenig dar, dass man eher an einen gänzlichen Verfall als an ein Wiederaufblühen der Tenotomie denken musste. Viele dieser Sehnendurchschneidungen hatten durch heftige Entzündung, Eiterung, Exfoliation und Nekrose der der Lufteinwirkung ausgesetzten Sehnen und durch andere traurige Folgen, die sich darnach einstellten, die Wundärzte von der Nachahmung und weiteren Prüfung abgeschreckt; andere waren durch gänzlich verabsäumte orthopädische Nachbehandlung ihres Erfolges wieder beraubt worden. Delpech's und Dupuytren's Versuche von subcutaner Tenotomie blieben isolirt dastehende Experimente, auf die man kaum achtete.

Erst um's Jahr 1831 erhielt diese Operation durch Stromeyer eine wissenschaftliche Bearbeitung und wurde so für immer in die Chirurgie eingeführt. Seit dieser Zeit wurde die Operation sehr häufig geübt, aber auch vielfach missbraucht.

Indicationen zur Tenotomie im Allgemeinen.

1. Muskelverkürzungen durch gestörtes Gleichgewicht der Antagonisten, antagonistische Contractur, Muskelretraction, Verkürzung durch Muskelelasticität. Hierher gehören:

a) Fracturen, welche eingerichtet nicht in der gehörigen Lage bleiben wollen. Dies wird bedingt entweder durch Muskelzerreissung oder durch die Richtung des Bruches.

b) Veraltete Luxationen, wobei contracte Muskeln die Einrichtung hindern.

c) Operationen, wobei Muskelinsertionen Einer Seite durchschnitten wurden. Die Tenotomie wird hier entweder sogleich oder nach Vernarbung der ersten Operationswunde vorgenommen.

d) Einseitige Muskellähmungen, durch Entzündung, Nervenlähmung etc. bedingt. Es ist gewiss selbstverständlich, dass man bei vollständiger Muskellähmung mit der Tenotomie nicht voreilig sein darf und sie erst dann vornehmen soll, bis man gegründete Aussicht hat, dass die Lähmung selbst heilbar ist.

2. Permanente Muskelverkürzung, primär bedingt durch Nerveneinfluss, tonische Contraction.

3. Secundäre permanente Muskelverkürzung, ursprünglich bedingt durch Ernährungsstörung, Entzündung der Sehnenscheiden, Muskelrheumatismus, Wunden etc. und später erhalten durch Contractheit der

Muskeln. Solche Verkürzungen begleiten in vielen Fällen Gelenksentzündungen und bleiben nach deren Ablauf zurück.

Hierbei ist hinsichtlich der Indication zu einer Operation immer die Beschaffenheit des Gelenkes zuerst zu berücksichtigen.

Hierher gehört auch die Myotomie bei Geschwüren, deren Heilung durch einen contracten Muskel verhindert wird, z. B. die Fissura ani oder andere subfasciale Geschwüre.

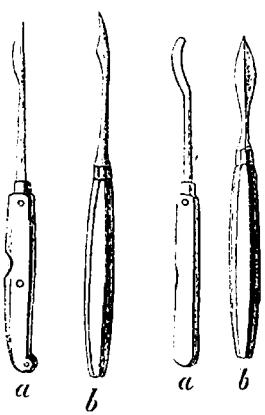
4. Angeborene Kürze von Muskeln und Sehnen mit oder ohne Texturveränderung bei Verkrümmungen.

Der therapeutische Werth der Operation ist in allen Fällen, wie man schon bei der Durchsicht der Indicationen ersehen kann, ein ziemlich untergeordneter, und nur die geringe Bedeutung der Verletzung selbst verleiht ihr einen bedeutenden Werth als Voract einer anderweitigen Behandlung. Mitunter wird die Operation gegenwärtig häufig umgangen, dort, wo sie früher unerlässlich schien, z. B. bei Kniegelenkscontracturen nach Tumor albus. Die wichtigste Bedeutung hat die Tenotomie dadurch, dass sie mechanische Hindernisse, welche verkürzte oder zusammengezogene Muskeln bieten, aufhebt; minder wichtig ist ihr Einfluss auf die Innervation. In letzterer Absicht wurde die Operation oft wahrhaft missbraucht, z. B. beim Stottern.

Allgemeine Regeln zur Ausführung der Tenotomie.

1. Man bedient sich dazu jetzt allgemein eines sogenannten Sehnenmessers (Tenotom). Dieses hat eine kurze (beiläufig 1 Zoll lange) schmale Klinge mit convexer (Fig. 163 *a*) oder concaver (Fig. 163 *b*) Schneide, mit oder ohne Spitze, und ein Scalpell- oder Bistouriheft.

Fig. 163 *a, b*, Fig. 164 *a, b*.



Wenn man einen Tenotom benutzt, dessen Klinge vorn abgerundet ist (z. B. Bouvier's, Guerin's Tenotome) (Fig. 164 *a*), muss man sich zur Bildung der Hautwunde eines anderen spitzigen Instrumentes bedienen. Das gebräuchlichste dazu ist das Myrthenblattmesser von Guerin (Fig. 163 *b*). Dieffenbach's Tenotom ist ganz so wie ältere Federmesser gebaut, mit stark concaver Schneide.

2. Die Haut soll bei dieser Operation nur an Einem Punkte, dem Einstichspunkte, verwundet, die eigentliche Durchschneidung aber subcutan vorgenommen werden; nach der Operation ist die Hautwunde sogleich zu verkleben.

Man hat lange eine grosse Sorgfalt darauf verwendet, auch der geringsten Menge Luft den Zutritt zu verhindern (man hat, namentlich Guerin, die subcutane Operationsmethode deswegen auch in anderen Fällen anzuwenden gesucht, z. B. bei den incarcerirten Hernien, weil man vom Luftzutritte alle üblen Folgen der Operationen herleitete; er bekam aber wenig Anhänger, da diese Methode den Nachtheil der Unsicherheit hat); allein Malgaigne hat durch directe Experimente gezeigt, dass man den Zutritt der Luft gar nicht verhüten könne, dass er, noch während der Tenotom in der Wunde ist, stattfinde und dass eine so geringe Menge Luft, wie die, welche in die Wunde nach der Tenotomie eintreten kann, von keiner Bedeutung sei.

Dass die Luft, wenn sie nicht mit Eiter in Berührung kommt, selbst in grösserer Menge nicht so absolut schädlich sei, als man gewöhnlich annimmt, beweisen die vielen subcutanen Emphyseme, die ganz gut und leicht verschwinden.

Nur die Durchschneidung der Augenmuskeln wird nicht subcutan gemacht, sondern nach vorläufiger Spaltung der Conjunctiva.

3. Sollen mehrere Muskeln oder Sehnen durchschnitten werden, so vollführt man dies nur dann in Einem Acte und durch Eine Hautwunde, wenn sie von da aus leicht erreichbar sind. Sonst geht man lieber an zwei oder mehreren Punkten durch die Haut ein.

4. Damit der Muskel oder die Sehne möglichst vollkommen und allein durchschnitten werden, müssen sie durch passive Ausdehnung angespannt werden. Dies geschieht entweder vor dem Einführen des Tenotoms, wenn man von der Tiefe gegen die Oberfläche schneidet, oder nach derselben, im entgegengesetzten Falle.

5. Wenn unmittelbar an der Hinterseite des zu durchschneidenden Muskels oder der Sehne keine wichtigen Gebilde liegen, und die Sehne, blos von einer dünnen Haut bedeckt, ziemlich stark vorspringt, so schneidet man jetzt lieber von der Oberfläche gegen die Tiefe, weil bei dem Schnitte von der Tiefe gegen die Oberfläche, der früher allgemein vorgezogen wurde, leichter die Haut verletzt oder ein Theil des Muskels oder der Sehne durchschnitten bleiben kann.

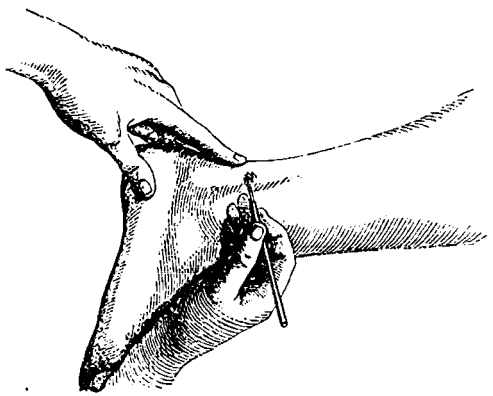
Bei Muskeln, die hinter sich keinen fühlbaren freien Raum haben, wie Gesichtsmuskeln, Sphincter ani etc., wählt man auch den Schnitt von der Peripherie gegen die Tiefe.

Umgekehrt schneidet man bei tiefer gelegenen Muskeln, hinter denen wichtige Gebilde liegen, die aber doch einen erkennbaren Raum hinter sich haben, in welchen der Tenotom geführt werden kann, z. B. Sternocleido-Mastoideus.

6. Der Tenotom muss flach eingeführt werden, und erst wenn die

Spitze desselben an der entgegengesetzten Seite der Sehne angelegt ist, stellt man die Schneide gegen die Sehne zu.

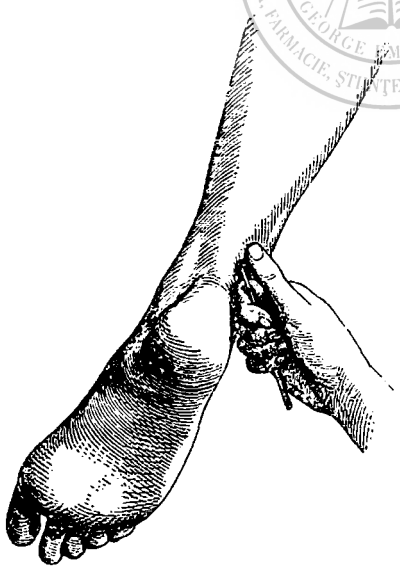
Fig. 165.



7. Zur Durchschneidung selbst wird das Heft des Tenotoms, wenn man von der Oberfläche gegen die Tiefe schneidet, schreibfederförmig in die rechte Hand genommen und in hebelförmigen Bewegungen die Sehne durchschnitten, während man den Daumen oder Zeigefinger der linken Hand an der Durchschneidungsstelle auf die Haut aufdrückt (Fig. 165).

Wenn man von der Tiefe nach der Oberfläche schneidet, hält man den Tenotom etwa wie ein Federmesser beim Zuschneiden einer Feder oder eines Bleistiftes und drückt mit dem Daumen der das Messer führenden Hand die Sehne der Schneide entgegen, wodurch der Druck des Messers gegen die Haut gemässigt und die Verletzung der letzteren verhütet wird (Fig. 166).

Fig. 166.



8. Nach der vollständigen Durchschneidung, wenn die Enden des durchschnittenen Muskels oder der Sehne unter deutlichem Krachen auseinander gewichen sind, wird der Tenotom wieder flach herausgeführt. Gleich darnach drückt man den Daumen der linken Hand in den Zwischenraum der zurückgezogenen Sehnenenden, wobei gewöhnlich einige Luftblasen entweichen, dann auf die Wunde selbst, und bedeckt diese mit einem kleinen Charpieballen, den man mit Heftpflastern anklebt.

9. In orthopädischen Fällen wird, mit Ausnahme der Myotomie bei Strabismus und bei Contractura genu, wenn man letztere gewaltsam strecken will, die mechanische Ausdehnung an der durchschnittenen Sehne oder des Muskels erst 5—6 Tage nach der Operation begonnen.

Heilungsprocess der Sehnen- und Muskelwunden nach der subcutanen Tenotomie.

Man kennt diesen Vorgang so ziemlich aus den Resultaten der Experimente an Thieren von Stromeyer, Bouvier, Duval, v. Ammon, Körner, Pirogoff und aus den praktischen Erfahrungen vieler Chirurgen, besonders Stromeyer's und Dieffenbach's.

Die Lehre über diesen Vorgang ist zur Zeit folgende:

Fig. 167.



Die Schnittenden getrennter Sehnen und Muskeln weichen anfangs einige Linien weit auseinander und ziehen sich auf eine gewisse Entfernung in ihre Scheiden, welche durch die subcutane Operation selten ganz getrennt werden, zurück. Es tritt etwas weniges Blut aus, die Sehnenscheide verengt sich immer mehr und mehr und die Wände derselben legen sich ziemlich genau an das kleine Blutgerinnsel. Fig. 167 stellt den Zustand am siebenten Tage nach der Durchschneidung der Achillessehne eines Kaninchens dar; *aa* die retrahirten Enden der Achillessehne, *b* die zusammengezogene Sehnenscheide. Das kleine Blutgerinnsel geht genau dieselben Veränderungen ein, wie in unterbundenen Arterien und verschmilzt schliesslich mit der Sehnenscheide; an dieser beginnt nun eine Bindegewebswucherung, welche die Zwischensubstanz herstellt, die immer fester wird, manchmal dünner, manchmal sogar dicker ist, als die alte Sehne. Immer aber kann man die Schnittenden der Sehne von der neugebildeten Zwischensubstanz mehr oder weniger deutlich unterscheiden.

Specielles über die Ausführung der Tenotomie.

Die Casuistik dieser Operation ist seit dem Jahre 1831 schon eine sehr ausgedehnte geworden. Sie war eine Zeit lang Modeoperation und manche Chirurgen haben vor der Vornahme derselben nicht ängstlich eine rationelle Indication in Erwägung gezogen. Doch die subcutane Methode machte selbst viele gewagte Unternehmungen unschädlich, und gerade die massenreiche Erfahrung und das viele Geschrei, welches darüber erhoben wurde, machte es schon in dieser kurzen Zeit möglich, den Werth und die Bedeutung dieser Operation in den allgemeinen Umrissen festzustellen.

Wohl mag die Verborgenheit des Operationsplanums seit jeher

einige Selbsttäuschungen verursacht haben. Davon überzeugt man sich bald bei der Durchlesung der Berichte über die Myotomia spinalis, da es doch schwer ist, mit Sicherheit zu behaupten, man habe den Multifidus spinae, Spinalis und Semispinalis dorsi oder den Longissimus colli (Dieffenbach) u. dgl. subcutan durchschnitten. So z. B. erzählt Guerin als Triumph der subcutanen Methode, er habe den 25. August 1840 an einem Manne von 22 Jahren durch 28 Hautschnitte 42 Muskeln, Sehnen und Aponeurosen durchschnitten. (Nach 3 Tagen waren alle 28 Wunden vernarbt.)

Wir wollen nun die meisten der bisher durchschnittenen Muskeln und deren Anhänge und die Ursache der Durchschneidung namentlich anführen und dann die wichtigsten davon speciell abhandeln, und zwar die Tenotomie des Sternocleido-Mastoideus und der Achillessehne als Typus der vorragenden Sehnen und Muskeln; dann die Myotomie des Sphincter ani als die häufigste Durchtrennung flacher (und Haut-) Muskeln.

Durchschnittener Muskel, Sehne oder Aponeurose.	Ursache.
Bulbocavernosus	Strictura urethrae spast. (!!)
Sphincter ani	Strictura ani spastica. Fissura ani, Prolapsus ani.
Vastus internus et externus, Tensor fasciae latae, die vorderen Fibern des Glutaeus medius und minimus.	Luxatio congenita femoris (??) oder spontanea nach Coxalgie.
Musculi pectinaei, semimembranosi, semitendinosi, Biceps femoris und Achillessehne.	Spastische Contractur der Abductoren und Flexoren des Schenkels.
Vastus externus, Fascia lata. Biceps femoris, Ligamentum laterale externum genu.	Genu valgum.
Semitendinosus, Semimembranosus, Biceps femoris.	Contractura genu.
Tendo Achillis	α) Pes equinus. β) - varus. γ) - valgus δ) Pseudarthrose des Unterschenkels. ε) Complicirte Fracturen des Unterschenkels. ζ) Nach der Enucleation in der Chopart'schen Linie. η) Nach der Amputation des Unterschenkels nach Pirogoff.
Tibialis ant., Flexor hallucis longus, Aponeurosis plantaris, Abductor hallucis, Extensor hallucis longus.	Pes varus.
Extensoren der Zehen, Musculi peronaei.	Pes valgus.

Subcutane Durchschneidung der Halsmuskeln.

Diese Operation wird vorgenommen beim schiefen Halse. Die Muskeln, deren Durchschneidung hierbei in Betracht kommt, sind: das Platysma myoides, der Sterno-Mastoideus, Cleido-Mastoideus, die äusseren Fibern des Cucullaris und der Levator anguli scapulae. Am häufigsten betrifft die Operation den Sternocleido-Mastoideus allein, die übrigen Muskeln nur dann, wenn sie der passiven Ausdehnung ein bedeutendes Hinderniss entgegensetzen.

Anatomische Bemerkungen. Einige anatomische Verhältnisse sind für die Operation der Cleidotomie sehr wichtig, besonders der Verlauf der subcutanen Venen des Halses.

Das Platysma myoides gehört nebst den subcutanen Venen, der Vena jugularis externa und der Vena jugularis anterior der topographischen Lage nach der Fascia superficialis an. Die erstere dieser Venen verläuft meistens im unteren Drittel der Höhe des Halses über den äusseren Rand des Musculus cleido-mastoideus und durchbohrt dann, ungefähr einen halben Zoll über dem Schlüsselbein, die Halsfascie, um sich in die Vena subclavia oder in den Winkel zwischen der Subclavia und Jugularis interna, hinter der mittleren Halsfascie, welche auch noch den Musculus sterno-thyreoideus und sterno-hyoideus einhüllt, herumlaufend, einzusenken. Die Vena jugularis anterior oder mediana colli verläuft längs des inneren Randes des Sterno-Mastoideus beinahe bis zum Manubrium sterni herab, biegt sich da nach aussen um und läuft längs der Clavicula hinter beiden Köpfen des Kopfnickers zur Vena subclavia. Diese Vene kann leicht verletzt werden. Wenn dies geschieht, so entsteht ein bedeutendes Blutextravasat; sonst hat diese Verletzung keine Folge.

Der Kopfnicker ist von dem oberflächlichen Blatt der Halsfascie bedeckt; seine hintere Fläche liegt auf der mittleren Halsfascie auf, welche den Musculus omo-hyoideus und den Musculus sterno-thyreoideus und sterno-hyoideus einhüllt und ihn von den grossen Gefässen des Halses trennt.

Die anderen beiden der genannten Muskeln kommen zu dieser Operation nur in so weit in Betracht, wenn nach der Trennung der beiden Köpfe des Kopfnickers sich bei passiver Ausdehnung noch Muskelfasern unter der Haut spannen, und man hat bei ihrer Durchschneidung nicht die geringste Verletzung wichtiger Gebilde zu fürchten.

Pathologisches. Die in Rede stehende Verkrümmung, der schiefe Hals, Torticollis, Obstipitas colli, Caput obstipum, Cervix obstipa, besteht in einer permanenten Neigung des Kopfes gegen eine, und Drehung desselben gegen die andere Seite. Das Gesicht ist somit etwas nach aufwärts und hinten gewendet; der hintere Theil des Kopfes aber nach der einen Seite und nach vorn zu. Diese Stellung ist nicht möglich ohne Skoliose der Halswirbelsäule [1]), von welcher aus sich bei längerem Bestehen durch Compensativkrümmung eine skoliotische Verkrümmung der ganzen Wirbelsäule entwickeln kann. Die kranke Seite wird diejenige genannt, gegen welche die Concavität der Halswirbelkrümmung hinsieht. Wenn das Uebel längere Zeit dauert, so ist auch das

[1]) Ja, die Skoliose der Halswirbelsäule ist häufig die Hauptsache bei dieser Verkrümmung.

Gesicht ungleich gebildet. Die tiefer stehende Seite zeigt sich zusammengezogen und schwächer, als die andere. Zuweilen differiren die Gesichtshälften ½—1 Zoll. Schläfe und Stirnhaut, Augenlider, Nasenflügel, Wange und Mundwinkel sind um viel herabgezogen; der ganze Mund bildet eine schräge Spalte. Mit dieser Complication kommt zuweilen eine contracte Verkürzung von Hautmuskeln, des Platysma, der Zygomatici vor. Während die Mienen auf der kranken Seite schief nach abwärts verzogen sind, nehmen sie auf der entgegengesetzten Seite die Richtung nach oben. Auch die Gesichtsknochen werden allmälig so verschoben; die Orbita, der Oberkiefer und selbst das knöcherne Nasengerüst bekommen eine schräge Stellung. Das Gesicht erhält dadurch einen widerwärtigen Ausdruck.

Dagegen wird das Schlüsselbein und die Schulter auf der kranken Seite gehoben.

Zuweilen erscheint auf der concaven Seite der Krümmung der Sternocleido-Mastoideus auch bei ruhiger Stellung vorspringend, zuweilen nicht; doch kann dies immer noch bei passiver Geraderichtung geschehen.

Diese Verkrümmung kommt entweder angeboren oder erworben vor. Ueber die Entstehung der angeborenen Torticollis lässt sich zur Zeit nichts Bestimmtes sagen; jedoch lässt sich aus der Verbildung der Gesichtsknochen, ja bisweilen der Clavicula und des Sternums schliessen, dass die genannte Verkrümmung schon während des Fötuslebens angebahnt wird.

Der erworbene Schiefhals muss seiner primären Entstehung nach unterschieden werden in eine Torticollis muscularis und vertebralis, und es ist wahrscheinlich, dass diese Unterscheidung auch für den angeborenen gilt.

Die Torticollis muscularis entsteht vorzüglich durch Entzündung der Muskelscheiden, oder Verwundung des Kopfnickers, oder auch des Cucullaris. Manchmal tritt sie zu Veränderungen im Sternoclaviculargelenke oder Periostitis des Schlüsselbeines hinzu. Es soll auch eine tonische Contraction des Kopfnickers beobachtet worden sein. Meistens wird der Muskel nach einiger Zeit contract und nach und nach treten die Folgeerscheinungen einer habituellen Skoliose der Halswirbelsäule auf.

Die Torticollis vertebralis entsteht vorzüglich durch Periostitis an den Halswirbeln. Die Muskelverkürzung tritt dann secundär hinzu, fehlt aber auch oft ganz. Die mechanisch-orthopädische Behandlung hat bei einer durch Periostitis bedingten Skoliose der Halswirbel sehr wenig Aussicht auf irgend einen Erfolg; darum würde die Operation nur angezeigt sein bei einer sehr bedeutenden Muskelverkürzung und nachdem die entzündlichen Erscheinungen schon vollkommen geschwunden sind.

Ausführung der Operation.

1. Der Muskel, welcher hier zuerst zur Berücksichtigung kommt, ist gewöhnlich der Sterno-Mastoideus. Erst nach seiner Durchschneidung wird bei passiver Ausdehnung der Cleido-Mastoideus, der Cucullaris oder sonst einer der zugänglichen Halsmuskeln auf Verkürzung untersucht und dann auch diese, oder das Platysma myoides durchschnitten, dessen permanente Verkürzung vorzüglich die Schiefstellung des Mundwinkels erhält.

2. Wir wählen die Gegend der beiden Ursprungsköpfe des Muskels, weil diese Stelle in doppelter Hinsicht die grösste Sicherheit gewährt, und zwar:

α) Ist die Verletzung wichtiger Gefässe, insbesondere der Jugularis interna, kaum möglich, da diese Vene hier sowohl mehr rückwärts als auch näher der Trachea liegt und überdies von dem Musculus sterno-hyoideus und sterno-thyreoideus geschützt ist. Alle diese Gebilde liegen hier von den Köpfen des Sterno-Mastoideus viel weiter entfernt, als in der Mitte und oben. Dies ist in der Krümmung der Halswirbelsäule zuletzt begründet. Die Verletzung der beiden äusseren Jugularvenen (siehe die Anatomie) ist gerade hier weniger möglich, insbesondere die der Jugularis externa, welche, selbst wenn sie in die Jugularis interna mündet, über dieser Stelle liegt. Von der Jugularis ant. könnte der umgeschlagene, hinter den Muskelköpfen laufende Theil derselben angestochen werden; diese Verletzung, welche bei der Anwendung spitzer Tenotome nicht selten erfolgt, ist von keiner grossen Bedeutung.

β) Ist die Sicherheit, den ganzen Muskel zu durchschneiden, grösser, da er überhaupt gespannter ist und bei passiver Anspannung seine Form nicht verändert; seine Ränder sind hier scharf ausgeprägt. Höher aber, wo der Muskel mit den unterliegenden Partheien fester verbunden ist, wird er bei passiver Anspannung zu einem runden Strange, seine Ränder werden unkenntlich, man kann daher leicht einen Theil des Muskels undurchschnitten lassen.

Malgaigne hat vorgeschlagen, den Muskel nahe an seiner oberen Insertion zu durchtrennen, allein hier ist, abgesehen von dem undeutlichen Hervortreten seiner Ränder, die Gefahr der Verletzung wichtiger Gebilde sehr gross, Nervus auricularis major, äusserster Ast des Willis'schen Beinerven und selbst manchmal die Jugularis externa.

Die Durchschneidung des Muskels in der Mitte bringt die unvermeidliche Verletzung der Jugularis externa und des Nervus cervicalis superfic. mit sich, ist, wie oben schon erwähnt, in Betreff der völligen Durchtrennung unsicher und gefährdet selbst die tiefen Gebilde am meisten, weil ihnen der Muskel hier am nächsten liegt.

3. Die passive Ausdehnung geschieht dadurch, dass ein Gehülfe den Oberarm der kranken Seite gegenüber über dem Ellbogengelenke fasst und herunterzieht; ein zweiter Gehülfe, welcher hinter dem auf einem Stuhle sitzenden Patienten steht, den Kopf desselben mit einer Hand am Kinn, mit der anderen an der Stirn fasst und nicht allein gegen die kranke Seite dreht, sondern auch gegen seine Brust andrückt. Soll nach der Durchschneidung des Sterno-Mastoideus der Cleido-Mastoideus oder auch der Cucullaris durchtrennt werden, so werde dabei der Kopf des

Patienten entsprechend der pathognomonischen Drehung gegen die gesunde Seite geneigt.

Dreht man den Kopf gleich anfangs nach der gesunden Seite, so erscheint meist der Cleido-Mastoideus mehr gespannt.

4. Man benützt zur Durchtrennung gewöhnlich einen concaven Tenotom mit scharfer Spitze, jedoch leistet der convexe dieselben Dienste. Ungeübtere bedienen sich hier mit Vortheil eines stumpfen Tenotoms und zur Durchtrennung der Hautfalte eines lancettförmigen Messers[1]).

5. Zur Durchtrennung des Sternal- und Clavicularkopfes des Kopfnickers geht man nach den oben angegebenen Regeln durch je eine eigene Hautwunde ein; wenn man mit der rechten und linken Hand abwechselnd operiren will, genügt für beide Köpfe eine Hautwunde, und zwar zwischen beiden Köpfen des Muskels. Wenn man jedoch blos mit der rechten Hand operirt, so führt man auf der rechten Seite des Patienten den Tenotom von der Fossa supra-sternalis ein; auf der linken Seite zuerst im Zwischenraume der beiden Köpfe des Muskels, dann erst am äusseren Rande. Manche Chirurgen wollen beide Köpfe auf einmal durchschneiden; dies ist jedoch unsicherer, da der Operateur nicht so sicher auf die Spitze des Instrumentes wirken kann.

6. Der Muskel wird gewöhnlich von der Tiefe gegen die Oberfläche durchtrennt und zwar:

α) weil man sicherer ist, den ganzen Muskel durchschnitten zu haben, indem die Spannung der letzten noch undurchschnittenen Bündel leicht erkannt wird, wenn dieselben näher der Haut liegen und

β) weil, wenn die Schneide gegen die Haut gerichtet ist, selbst bei einem Ausgleiten des Messers, welches in Folge zu starker Kraftanwendung oder in Folge von unwillkürlichen Bewegungen des Kranken erfolgen kann, der Operateur gegen die Verletzung tiefer Halsgefässe gesichert ist.

Malgaigne meint, beim Sterno-Mastoideus sei es besser, von der Tiefe gegen die Oberfläche, beim Cleido-Mastoideus, umgekehrt zu schneiden, weil es sicherer und leichter sei. Für das Letztere ist jedoch kein Grund einzusehen.

Zum Verbande wähle man lange breite Heftpflasterstreifen, welche man vom Nacken einerseits bis unter die entgegengesetzte Achsel herumführt.

Ist durch unerwünschte Verletzung einer Vene (Jugularis anterior oder externa) eine starke Blutunterlaufung eingetreten, so wende man durch einige Tage nach der Operation kalte Ueberschläge an.

---

[1]) Stromeyer's Instrument ist zu complicirt und unnütz.

Mechanische Behandlung nach der Tenotomie.

1. In den ersten 5—6 Tagen lässt man den Patienten ganz horizontal im Bett liegen, und zwar auf einer gut gepolsterten Matratze. Der Kopf liegt fast in gleicher Ebene mit dem Stamme.

2. Dann lässt man nach Abnahme des Operationsverbandes, wenn die complicirende Halswirbelskoliose noch keinen höheren Grad erreicht hat, den Kranken aufstehen und ihn eine umwickelte Cravatte aus festem Pappendeckel tragen (Dieffenbach); diese Cravatte muss auf der kranken Seite hoch sein und sich mit scharfen Kanten in der Oberschlüsselbein- und Unterkinngegend einzwängen, so dass sie den Kranken zwingt, den Kopf freiwillig etwas gegen die andere Seite zu neigen.

3. Wenn aber die Skoliose schon einen höheren Grad erreicht hat und es selbst bei Unterstützung wenig mehr vom freien Willen des Kranken abhängt, sich gerade zu halten, namentlich bei der Complication mit dem „runden Rücken", wende man bei aufrechter Stellung des Patienten ein festes, am Becken seinen Stützpunkt findendes Corset an, in Verbindung mit Levacher's Bogen und Glisson's Halsschwinge.

Subcutane Durchschneidung der Achillessehne.

Anatomische Bemerkungen. Die Achillessehne hat eine Scheide von dem oberflächlichen Blatte der Fascia cruralis. Der Raum zwischen dem äusseren Rande der Sehne und dem äusseren Knöchel ist wegen der grösseren Breite dieses Knöchels enger, als der zwischen dem inneren Rande und dem inneren Knöchel. Es verlaufen im Unterhautzellgewebe näher dem äusseren Knöchel die Vena saphena minor und der Nervus dorsalis pedis externus. Im breiteren inneren Raume liegen über der Fascia weder Gefässe noch Nerven. Zwischen der Achillessehne und dem tiefen Blatte der Fascia cruris bemerkt man besonders in der Mitte ein starkes Fettpolster, tiefer unten zwischen der Sehne und dem Fersenhöcker einen Schleimbeutel. Das reiche Fettpolster und der dadurch bedingte Abstand der Sehne der Beugmuskeln macht, dass man den Tenotom dreist nach der Tiefe wirken lassen kann, ohne dass tiefere Muskeln oder Gefässe und Nerven gefährdet seien, welche letzteren sammt den Muskeln unter dem tiefen Blatte der Fascia cruralis liegen.

Pathologisches. Am häufigsten kommt die Achillo-Tenotomie bei permanenter Verkürzung dieser Sehne in Anwendung, welche in Contractheit der Wadenmuskeln besteht. Diese ist entweder angeboren, wie bei Verkrümmungen (Pes equinus und varus), oder sie ist erworben, wo sie in Folge eines tonischen Krampfes, oder nach Verwundungen, Geschwüren u. s. w., die in ihrer Umgebung vorkommen, bei veralteten Luxationen des Fusses sich entwickelt. Ein seltenes Object dieser Operation sind permanente Verkürzungen der Achillessehne durch Muskelactivität, z. B. bei Lähmung der Streckmuskeln, bei Pseudarthrose des Unterschenkels, bei complicirter Fractur beider Unterschenkelknochen mit Durchtrennung der Haut und der Extensoren des Fusses in der Mitte des Unterschenkels; nach der Enucleation in der Chopart'schen Linie oder der Amputation des Unterschenkels nach Pirogoff.

Regeln zur Ausführung dieser Operation.

1. Die Durchschneidung dieser Sehne wird gewöhnlich in der Höhe der Mitte des äusseren Knöchels ausgeführt (Scutetten), weil da die Sehne am wenigsten breit ist.

2. Gewöhnlich wird die Sehne von der Oberfläche gegen die Tiefe zu durchtrennt, weil einerseits bei Erwachsenen das starke Vorspringen der Achillessehne und die dünne überliegende Haut beim entgegengesetzten Schnitte eine Verletzung der letzteren möglich macht und weil andererseits beim Schnitte von der Oberfläche gegen die Tiefe der grosse Raum zwischen Achillessehne und den tiefen Muskeln keine Verletzung wichtiger Theile zulässt.

3. Am bequemsten lässt man den Kranken auf den Bauch legen, geht dann mit einem convex-schneidigen Tenotom von der Innenseite der Sehne über ihr ein; an dem rechten Fusse kann man auch den Tenotom an der Aussenseite der Sehne einführen. Die Klinge wird dabei flach geführt. Nun richtet man die Schneide gegen die Sehne und während ein Gehülfe durch passive Beugung des Fusses die Achillessehne spannt, trennt man diese mit hebelförmigen Bewegungen durch, während man den Daumen oder Zeigefinger der linken Hand an der Durchschneidungsstelle auf die Haut aufdrückt.

4. Nachdem der Tenotom flach herausgeführt worden, drückt man schnell den Daumen der linken Hand auf die Wunde und ersetzt dann diesen durch einen kleinen Charpieballen, welcher, die Oeffnung verschliessend, mit Heftpflaster befestigt wird.

Die mechanische Nachbehandlung beginnt erst nach Ablauf der durch die Verwundung bedingten Reaction, d. h. nach 4—5 Tagen. In der neuesten Zeit pflegt man den Fuss möglichst gerade zu richten und sogleich einen Gypsverband anzulegen, ich habe aber gefunden, dass dies gar keinen Vortheil bringt.

Nach denselben Grundsätzen wird beim Klumpfuss der Musculus tibialis anticus und posticus, bei Pes valgus die Sehnen der MM. peroneus longus und brevis durchschnitten, und zwar immer an derjenigen Stelle, wo die Muskeln am meisten vorspringen, nämlich schon im Bereiche des Fusses, nicht unmittelbar an den Knöcheln, wo die Sehnenscheiden (Ligamentum laciniatum externum und internum) das starke Vorspringen der Sehnen verhindern.

Durchschneidung des mittleren Theiles der Aponeurosis plantaris und des kurzen Zehenbeugers.

Anatomie. Beim Klumpfuss, sowie beim angeborenen Spitzfuss besteht in der Mitte der Fusswurzel eine Krümmung, welche eine mehr weniger auffallende Höhlung der Sohle und Wölbung des Fussrückens zeigt. Versucht man,

die Sohle zu strecken, so spannt sich vorzüglich der mittlere Theil der Plattfussaponeurose und erscheint verkürzt. Dieser Theil der Aponeurose ist sehr stark und derb und mit dem kurzen Zehenbeuger bis zu dessen Sehnen, wo auch die Aponeurosis sich in Zipfel spaltet, fest verwachsen, so dass mit der Durchschneidung der Aponeurose auch der Muskel eingeschnitten wird. Eine gänzliche Durchschneidung des Muskels aber kann man nie mit Sicherheit vornehmen, wenn man nicht Gefahr laufen will, tiefere Sohlengebilde zu verletzen. Aber selbst wenn der ganze Muskel an einer Stelle durchschnitten wäre, kann die Aponeurose nicht weit klaffen, weil sie an ihren Seitenrändern mit den 2 Abschnitten der Aponeurose, welche die kurzen Muskeln der grossen und kleinen Zehe überziehen, innig zusammenhängt. Wichtig zu wissen ist auch der Umstand, dass die Aponeurose mit der Haut gerade so wie in der Hohlhand verbunden ist.

Die Operation wird wegen des innigen Zusammenhanges der dünnen Haut mit der Aponeurose von der Peripherie nach der Tiefe hin vorgenommen.

Ob man einen concaven oder convexen Tenotom nimmt, ist einerlei, nur muss der letztere sehr scharf sein.

Man vermehrt die Höhlung der Sohle, um die Haut zu erschlaffen, erhebt nahe am inneren Rande der Aponeurosis palmaris hinter ihrer Mitte eine dem Rande parallele Hautfalte, sticht den Tenotom ein, schiebt ihn beim Erwachsenen 1—1½ Zoll weit unter der Haut vor, wendet dann die Schneide nach der Tiefe und durchtrennt in sägeförmigen Zügen die Aponeurose sammt dem Musculus flexor brevis; bei Kindern, wo keine Hautfalte gebildet werden kann, sticht man den Tenotom in der Nähe des inneren Randes geradezu ein.

Es ist begreiflich, dass diese Operation sehr wenig Werth haben kann, indem an ein bedeutendes Klaffen des Schnittes nicht zu denken ist. Die Erfahrung zeigt auch, dass eine sehr geringe Nachgiebigkeit folgt.

Durchschneidung des Sphincter ani.

Diese Operation wird am häufigsten bei krampfhafter Zusammenziehung des Schliessmuskels gemacht, welcher grösstentheils mit einer schmerzhaften Fissur des Afters vorkommt. Seltener wurde die Operation bei irreponiblem Prolapsus ani oder Einschnürung von Hämorrhoidalknoten ausgeführt. Sie wird jetzt häufig subcutan gemacht. Früher wurde sie von Boyer und mehreren anderen Wundärzten mit Durchschneidung der Haut und Schleimhaut des Afters vollführt.

Die subcutane Durchschneidung wird auf eine doppelte Art vollführt:

a) Man stülpt die Schleimhaut am After, während der Kranke wie beim Steinschnitt oder auf einer Seite liegt, etwas aus, sticht einen concaven Tenotom an der Grenze zwischen Haut und Schleimhaut ein, führt

ihn dicht an der letzteren etwa einen Zoll empor und schneidet gegen die Excavatio ischiorectalis den Muskel durch.

b) Man führt den Zeige- oder kleinen Finger in den Mastdarm, sticht den Tenotom ausserhalb des Sphincters ein und schneidet von der Excavatio ischiorectalis gegen die Schleimhaut, ohne letztere zu durchtrennen.

Beide Verfahren gewähren jedoch keine vollkommene Sicherheit, dass alle Fasern des Muskels durchschnitten sind, da viele derselben, wie bei allen Hautmuskeln, sich in die Haut verlieren. Schuh nennt mit Recht die cubcutane Myotomie des Sphincter ani eine Spielerei.

Sicherer ist das ältere Verfahren, den Muskel sammt der Haut zu durchschneiden.

Man erweitert zu diesem Zwecke den After mittels des Mastdarmspiegels oder stülpt, wenn die Fissur nahe am After ist, denselben etwas aus und schneidet einfach vom unteren Winkel der Fissur aus, der gewöhnlich mehr vertieft ist als der obere, die dünne Afterhaut sammt dem Sphincter durch.

Das Einlegen von Leinwandstreifen und Charpie-Wieken, wie es ältere Wundärzte thaten, ist überflüssig und unsicher. Besser ist es, die Hautlappen schräg abzutragen wodurch die Wunde eben wird und leicht heilt. Incontinentia alvi hat man darnach nicht zu fürchten, sobald man nur die 2 unteren Sphincternn durchtrennt.

Bei der nachfolgenden antiphlogistischen Behandlung ist die Sorge für leichten Stuhl und sorgfältige Reinigung der Wunde nach jeder Stuhlentleerung anzuempfehlen.

Operationen am Knochensystem.

Zu diesen zählen wir: die Amputationen im Allgemeinen und die Resectionen. Letztere schliessen alle übrigen Knochenoperationen in sich.

Von den Amputationen.

Amputatio (sc. artuum) oder Decurtatio heisst die kunstgemässe Lostrennung von ganzen Gliedmassen oder Theilen derselben.

Diese Bezeichnung wird gemeinhin von Extremitäten gebraucht, jedoch hat man sich auch des Wortes Amputation bedient, um die Hinwegnahme anderer hervorragender Körpertheile zu bezeichnen, z. B. Amputatio penis, mammae etc.

Die Amputation kann entweder in der Continuität einer Gliedmasse vorgenommen werden, wobei der Knochen durchtrennt wird: Amputation im engeren Sinne, oder es geschieht die Lostrennung in einer Gelenksverbindung, also in der Contiguität: Enucleation oder Exarticulation. Es gibt jedoch auch Operationsverfahren, welche beide Methoden gleichzeitig in Anspruch nehmen (z. B. die Amputation im Tibio-Tarsalgelenke, nach Syme). Für die Exarticulation hat man auch den Namen Exstirpation gebraucht, welcher Name aber verlassen wurde, da er zur Verwechslung mit der Excision ganzer Knochen, mit Zurücklassung der dieselben bedeckenden Weichtheile, Veranlassung geben kann. Die Amputation entwickelte sich successive wahrscheinlich aus der Beobachtung von Gangränen und Abstossung ganzer Gliedmassen: wenigstens ist das völlige Abtrennen gangränöser, noch nicht abgestossener Glieder, das der Hippokratischen Schule zugeschrieben wird, als ein Bestreben anzusehen, den natürlichen Vorgang der Abstossung abzukürzen und so den nachtheiligen Einfluss der stinkenden, faulenden Parthieen und zu langer Eiterung auf den Organismus zu beseitigen.

Die erste Kunde von geregelter Amputation (in gesunden Parthieen) finden wir erst bei Celsus und Galenus, von denen Ersterer der Amputation, Letzterer der Enuclation mehr das Wort sprach.

Die Entwicklung der Amputation zu ihrer jetzigen Vollkommenheit geschah sehr langsam.

Vorzüglich waren es 2 Punkte, welche gewissermassen die Seele der ganzen Geschichte der Amputation bilden, nämlich: die Blutstillung während und nach der Operation, und die Schnittführung in den Weichtheilen. Obwohl bedeutende Entdeckungen und Verbesserungen in verschiedenen Zeiträumen zu wiederholten Malen auftauchten, so konnten dieselben, durch Vorurtheil und Eifersüchtelei bekämpft, nur langsam und nach mancher Mühe festen Fuss fassen. Wir wollen diese 2 Punkte in ihrer geschichtlichen Entwicklung in Kürze verfolgen.

a) Die Blutstillung während und nach der Operation.

Da man bis zum 16. Jahrhundert keine oder sehr unvollkommene, mitunter grausame[1]) Mittel hatte, der Blutung zu begegnen, so war die Amputation nicht nur für Kranke und Aerzte abschreckend, sondern lief grösstentheils tödtlich ab. Folgende drei Erfindungen haben die wichtigsten Epochen in dieser Beziehung gemacht:

1. die Einführung der isolirten Ligatur der Arterien durch Tagaut und vorzüglich Paré (1582)[2]);

2. die Einführung des Knebel-Tourniquets durch Morel (1674) und die Vervollkommnung desselben zum Schraubentourniquet durch Petit (1718);

3. die Umstechung der Arterien, welche allmälig durch Valsalva, Fabricius Hildanus, Gersdorf, Wiesemann, Verduc, Palfyn, Dionis, le Dran, Schmucker, Sharp eingeführt wurde, der man eine Zeit lang den Vorzug vor der Unterbindung gab.

b) Schnitt durch die Weichtheile.

Dieser soll bezwecken, dass man über die Sägefläche des Knochens hinaus so viele Weichtheile erhält, dass entweder die ganze Wunde ge-

---

[1]) Man schnürte das operirte Glied mit einem Strick fest zusammen, oder man goss siedendes Oel, Harz u. s. f. auf die Wunde, wandte das Glüheisen auf die frische Wundfläche an, ja man vollzog die ganze Operation mit glühenden Messern (arab. Schule). Ja, man schlug sogar vor, ohne Schnitt das Glied mit einer Pechschnur abzubinden. (Guy de Chauliac, Wrabetz, Ploucquet sollen eine solche Abschnürung mittels einer ätzenden Schnur wirklich ausgeführt haben.)

[2]) Die enthusiastische Anpreisung der Ligatur durch Paré rief heftige Gegner hervor, welche sie eine arrogante Neuerung, ein langsames, unsicheres, höchst gefährliches Verfahren nannten; erst durch Paré's Schüler (1659—1692) bekam sie weitere Ausdehnung. Trotzdem wandten viele Chirurgen noch lange zur Blutstillung den Vitriolknopf an. Es soll zwar schon Archigenes grössere Gefässe unterbunden haben, demungeachtet bleibt Paré's Verdienst ungeschmälert.

schlossen werden kann oder, wenn auch die ganze Wunde offen bleiben muss, der Knochen nicht vorragt.

Diesen Zweck hat man auf mannigfache Weise zu erreichen gesucht. Die verschiedenen Arten, die Weichtheile zu zerschneiden, bilden die verschiedenen Operationsmethoden, deren wir für beide Amputationsweisen in Continuität und Contiguität drei kennen: α) den Zirkelschnitt, β) den Lappenschnitt, γ) den Ovalairschnitt.

Ueber den Vorzug der Amputation oder Enucleation hat man, seit beide Amputationsweisen in gesunden Geweben gemacht wurden, viel gestritten und der einen oder anderen den absoluten Vorzug geben wollen; allein in der neueren Zeit hat man der Enucleation, so wie der Amputation ihre gleichen Rechte gesichert und die eine wie die andere sorgfältig ausgebildet. Im Ganzen hatte zur Zeit dieses Streites die Enucleation weit mehr Gegner als Vertheidiger. Unter den vielen Vorwürfen, die man ihr machte, sind folgende die wichtigsten:

1. Gibt sie gewöhnlich einen schlechten Stumpf, der breite Knochenflächen und wenig Weichtheile hat.

2. Verursacht sie eine lange und gefährliche Eiterung; dies behauptete man in der irrigen Meinung, dass der Knorpel sich für keine adhäsive Entzündung eigne und exfoliirt werden müsse, allein diese Ansicht, so wie

3. der Vorwurf, dass sie als Gelenksverwundung die grosse Gefahr dieser Verletzungen theile, ist besonders in der Neuzeit widerlegt.

Ebenso wenig stichhaltig, wie die Vorwürfe, sind ihre vermeintlichen Vorzüge vor der Amputation, nämlich dass sie schnell und mit wenig Instrumenten vollführt, ferner dass weder der Knochen noch die Markhaut verletzt werde.

Syme hat vor mehreren Jahren den Vorschlag gemacht, wo möglich immer in den Epiphysen zu amputiren, weil da keine Markhaut verletzt werde. Selbst in der neuesten Zeit hört man noch die Furcht vor der Verletzung der Markhaut aussprechen. Wenn nur einmal die neuesten Ansichten von Virchow und Robin allgemeiner bekannt werden, dass es nämlich keine Markhaut im Sinne eines Endosteums gibt (was übrigens schon früher von einigen Anatomen ausgesprochen wurde), sondern dass das Markgewebe der Diaphysen und Epiphysen ein und dasselbe Gewebe ist, das in den Diaphysen in einem grossen und einzigen, in den Epiphysen in vielen kleinen Räumen liegt, wenn diese Anschauungen allgemeiner bekannt sein werden, wird endlich in der Chirurgie das Gerede von einer Markhaut aufhören und man wird wissen, dass die Osteomyelitis epiphysaria ebenso gefährlich ist, wie die diaphysaria.

Jetzt kann man folgende Grundsätze aufstellen: In jenen Fällen, wo die indicirende Krankheit den Gelenkskopf des Oberarms oder Ober-

schenkels schon mit ergriffen hat, ist keine andere Operation als die Enucleation ausführbar; bei kleinen Gliedmassen, z. B. Fingern, Zehen etc., bei vielwinkligen Knochen ist die Amputation viel zu umständlich, und es verdient die Enucleation den Vorzug. In allen andern Fällen muss man die Wahl nach dem allgemeinen Grundsatze einrichten: so viel als möglich vom Gliede zu erhalten.

1. Der Zirkelschnitt

besteht, wie schon sein Name sagt, darin, dass sämmtliche Weichtheile senkrecht auf die Axe des Gliedes kreisförmig durchschnitten werden. Da eine kreisförmige Durchschneidung sämmtlicher Weichtheile bis auf den Knochen nothwendig einen konischen Stumpf und Vorragen des Knochens hervorbringt, indem sich sämmtliche Weichtheile vom Knochen gegen die Haut zu immer mehr und mehr retrahiren, so war man schon seit der ältesten Zeit darauf bedacht, mehr Weichtheile zur Bedeckung des Knochens zu ersparen, indem man den Knochen höher durchsägte, als man die Weichtheile durchschnitt, wobei die Amputationswunde mehr weniger einen Hohlkegel bildete. Wenigstens gibt dies Celsus, der den einfachen Zirkelschnitt beschrieben hat, deutlich an. Später wich man aber von dieser Vorschrift so weit ab, dass man, nachdem Haut und Muskeln stark emporgezogen wurden, mit den Sichelmessern Haut und Musculatur durchschnitt und den Knochen absägte. Die nothwendige Folge davon war, wie oben erwähnt, ein Vorragen des Knochens und die Unmöglichkeit, die Weichtheile über denselben herabzuziehen.

Es wurden daher wieder mehrere Modificationen an diesem Zirkelschnitt vorgenommen, welche sämmtlich nur den einen Zweck verfolgten, ein genügendes Stück von Weichtheilen über dem Trennungspunkte des Knochens zu erhalten. Wir kennen jetzt folgende Varianten des Zirkelschnittes:

a) Der einfache Zirkelschnitt,

wobei sämmtliche Weichtheile mit einem Male bis auf den Knochen durchtrennt werden, und, um den Knochen höher zu durchsägen, der Kegel von der Musculatur, die um den Knochen herumliegt, abgeschnitten wird. Diese ist die älteste bekannte Amputationsmethode (Celsus) und wurde wieder in neuerer Zeit empfohlen und öfters vollführt, namentlich am Oberarm und Oberschenkel [1]). In dieser Form ist der Schnitt für die Enucleation begreiflicherweise unausführbar.

[1]) Dupuytren, Bell, Wilhelm, Jäger und der Verfasser, besonders bei fettlosen Individuen in den 2 unteren Dritttheilen des Oberarmes und Oberschenkels.

b) Der zweizeitige Zirkelschnitt.

Hierbei wird im ersten Moment blos die Haut bis auf die Fascie durchschnitten und retrahirt. An dem so retrahirten Hautrande wird dann die Musculatur erst durchtrennt. Dieser Schnitt wurde im 18. Jahrhundert von Petit und Cheselden fast gleichzeitig erfunden [1]).

Diese Methode wurde von Mynors und Petit dahin modificirt, dass die Haut nach der Durchschneidung eine Strecke von der Fascie lospräparirt und umgeschlagen und erst am Umschlagsrande dieser Haut, der sogen. Manschette, die Musculatur durchtrennt wird.

Die Erfinder dieser Methode legten die Ansicht zu Grunde, dass es besser sei, den Knochen und die ganze Amputationswunde blos mit der Haut zu bedecken [2]). Dieselbe Idee liegt dem Verfahren von Brünninghausen zu Grunde, welcher in der Haut 2 halbmondförmige Schnitte machte, die so gebildeten runden Lappen lospräparirte und die Musculatur kreisförmig durchschnitt.

Dieser Ansicht liegt eine irrige Deutung der Anatomie des Amputationsstumpfes zu Grunde, bei welchem man den Knochen selbst nur von der Haut bedeckt fand.

Der eben beschriebene zweizeitige Zirkelschnitt ohne und mit Lospräparation der Haut ist nun die gebräuchlichste Methode; nur ist es gut, wenn selbst bei der Manschettebildung der Knochen noch höher als die Musculatur abgetrennt wird.

Als weitere Modificationen des zweizeitigen Zirkelschnittes, welche aber nur geschichtlichen Werth haben, sind zu betrachten:

α) Der Trichterschnitt.

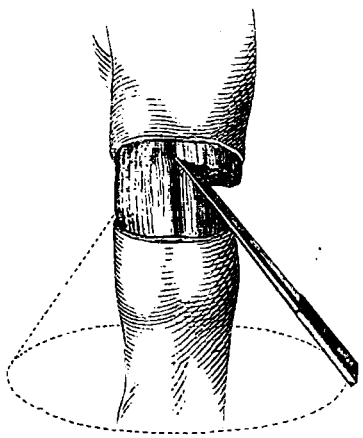
Hiebei wird nach Durchtrennung der Haut und Retraction derselben das Amputationsmesser mit schief nach oben und zugleich gegen den Knochen gerichteter Schneide auf die Musculatur aufgesetzt und im Kreise herumgeführt (Alanson).

Wenn man ohne anderweitige Rücksicht ein Messer, dessen Klinge die angegebene Richtung gegen den Knochen hat, um das Glied herumführen will, so kann natürlich das Messer nur eine Schneckenlinie um das Glied beschreiben. Allein, wenn man ein Messer nach der von Alanson gegebenen Vorschrift um den Knochen herumzieht, nämlich: dass man nach dem ersten kurzen schrägen Schnitte die Spitze während des ganzen übrigen Muskelschnittes vom Knochen nicht entfernt, wobei auch die Längenaxe des Messers im Verlaufe des Schnittes in eine schiefe Richtung zur Axe des Knochens

[1]) Als Grund wurde angegeben, dass beim einzeitigen Zirkelschnitt sich die Haut schwer über den dicken Muskelpolster herüberziehen lasse.

[2]) In neuester Zeit hat man diese Idee wieder verfochten.

Fig. 168.



kommt (Fig. 168), so erhält man eine ganz gute, trichterförmige Wunde, die jedoch immerhin, selbst am Rande, uneben ist. Das Graefe'sche Blattmesser wirkt, wie sich Verfasser mehrmals an Leichen überzeugte, nur so wie ein Sichelmesser, mit welch letzterem der Schnitt überhaupt leichter zu machen ist[1]).

β) Der Schichtenschnitt.

Derselbe, von Desault und Richter empfohlen, soll darin bestehen, dass nach Durchtrennung der Haut die Muskeln schichtenweise durchtrennt werden. Im buchstäblichen Sinne ist diese Methode am Oberschenkel und Oberarm unausführbar, indem bei beiden Gliedern vorn zwei, hinten eine Schichte Musculatur ist. Am oberen Dritttheile des Vorderarmes und an derselben Stelle der Dorsalseite des Unterschenkels sind alle Muskeln, die einen gemeinschaftlichen Ursprung haben, zu einem Caput commune verwachsen. Am unteren Dritttheile des Vorderarmes und Unterschenkels, wo so viele dünne Sehnen, kleine Muskelbäuche liegen, wäre dies Verfahren eine unnütze Zeitverschwendung.

2. Der Lappenschnitt.

Dieser besteht darin, dass sämmtliche Weichtheile entweder an einer oder auf zwei Seiten des Gliedes in Form eines viereckigen oder abgerundeten Lappens durchschnitten werden.

Dieser Schnitt wurde zuerst 1679 von Lowdham und etwas später von Verduin als einfacher Lappenschnitt erfunden und verdankt seine Entstehung dem Umstande, dass bei ungleicher Zerstörung der Weichtheile, wie durch Kanonenschüsse, schiefe Begrenzung von Brand etc., es

[1]) Alanson's Beschreibung ist überhaupt etwas dunkel, wie es scheint, deswegen, weil er vergass zu bemerken, dass 1) nach dem ersten schrägen Schnitt, den er macht, sich die durchschnittene Muskelparthie zurückzieht; und 2) dass im weiteren Verlaufe des Schnittes das Messer, dessen Spitze am Knochen liegt, auch mit seiner Längenaxe schief gegen die Axe des Knochens gerichtet ist.

Alanson bediente sich später eines geraden zweischneidigen Messers. Im Ganzen ist das Alanson'sche Verfahren eine so unwesentliche Modification des zweizeitigen Zirkelschnittes, dass es bald an der Zeit wäre, davon gar keine Erwähnung mehr zu machen, wie dies bereits mehreren anderen Modificationen erging. Die schiefe Richtung der Klinge wird übrigens beim Abschneiden von Muskelkegeln am Knochen häufig angewendet und wurde von mehreren Chirurgen empfohlen.

nur möglich wird, an einer Seite genug Weichtheile zu ersparen, wenn man nicht unverhältnissmässig hoch amputiren will.

Ursprünglich war der Lappenschnitt blos für den Unterschenkel bestimmt; erst später wurde derselbe auf andere Gliedmassen ausgedehnt und als doppelter Lappenschnitt zuerst am Oberschenkel, dann am Oberarme u. s. w. vollführt.

Die einzigen möglichen Arten der Ausführung sind folgende:

1. Man macht nach Vollendung des einzeitigen Zirkelschnittes an den entgegengesetzten Enden eines Diameters des Gliedes zwei auf dem Zirkelschnitt senkrecht stehende Schnitte bis auf den Knochen, wodurch man 2 viereckige Lappen erhält (Ravaton).

2. Man sticht die Weichtheile an einer Seite des Knochens durch und schneidet von innen nach aussen den Lappen durch (Verduin, Vermale).

3. Man schneidet die Lappen von aussen nach innen (schon von Lowdham angegeben, von Langenbeck aber besonders ausgebildet). Als eine Varietät dieses Schnittes ist die Bildung zweier keilförmiger Lappen, durch Incision von aussen nach innen, anzusehen (Pott, Siebold).

3. Der Ovalairschnitt.

Der Ovalairschnitt unterscheidet sich von dem Zirkelschnitt nur dadurch, dass der Schnitt durch sämmtliche Weichtheile nicht senkrecht, sondern schief auf die Achse des Gliedes geführt wird. Die Wunde wird linear vereinigt.

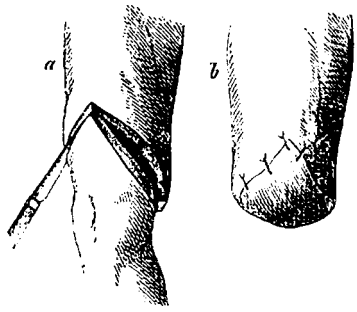
Dieser Schnitt wurde für Amputationen im engeren Sinne schon längst aufgegeben, obwohl in neuester Zeit wieder Versuche aufgetaucht sind, ihn für gewisse Fälle einzuführen.

Für die Enucleationen hat er sich jedoch noch erhalten und ist bei manchen derselben eine der vorzüglicheren Methoden, nur wird er in diesen Fällen gewöhnlich so gemacht, dass ein Ende desselben spitz, das andere stumpf ist (siehe die Enucleation des Daumens, kleinen Fingers etc.). In dieser Form wurde der Ovalairschnitt von Scoutetten als allgemeine Methode für alle Enucleationen empfohlen, er ist jedoch nicht überall gleich gut ausführbar. Das spitze Ende kann oft ziemlich weit in eine lineare Wunde verlängert werden, wodurch die Wunde geräumiger gemacht werden kann, ohne dass dieselbe sonderlich vergrössert oder verändert wird. (Ein wesentlicher Vorzug vor dem Lappenschnitt.)

Varianten des Ovalairschnittes.

1. Im Jahre 1838 ersann Blasius den Schrägschnitt (Fig. 169 *a*), wozu er auch ein eigenes Messer erfand. Dieser Schnitt unterscheidet

Fig. 169 *a*. Fig. 169 *b*.



sich vom Ovalairschnitt nur dadurch, dass beide Enden desselben scharfe Winkel bilden; die Wunde hat somit an der einen Seite ihres Längendurchmessers einen hohlen, an dem entgegengesetzten Ende einen soliden Zipfel. Der solide Zipfel wird in den Hohlzipfel hineingenäht (Fig. 169 *b*) und so über die ganze Amputationswunde geschlagen, dass dieselbe durch den soliden Zipfel verdeckt wird. Die Vereinigung geschieht somit ganz wie bei dem einfachen Lappenschnitt. Dieses Verfahren soll die Vortheile des Lappen- und Zirkelschnittes vereinigen; dies ist wohl nicht einzusehen.

2. Soupart's Methodus obliqua für die Exarticulation (s. diese).

Was nun die Wahl der Methode betrifft, so sind die gebräuchlichen für die Amputationen im weiteren Sinne der Zirkelschnitt, und zwar der einfache oder zweizeitige mit oder ohne Lospräparirung der Haut; dann der Lappenschnitt, je nach Bedarf, einfach oder doppelt, von aussen nach innen oder von innen nach aussen geschnitten; endlich für die Enucleation noch der Ovalairschnitt. Alle übrigen Methoden und Varianten können aufgegeben werden.

Seit der Erfindung des Lappenschnittes bis vor nicht gar langer Zeit hat man sich vielfach um den Vorzug dieses oder des Zirkelschnittes herumgestritten, allein jetzt hat man beiden Methoden gleiche Rechte eingeräumt und theils specielle Indicationen für die eine oder andere Methode aufgestellt, theils es der Vorliebe des Operateurs für die eine oder andere Methode überlassen.

Mit einiger Bestimmtheit lässt sich nur sagen, dass der Zirkelschnitt im Durchschnitt eine kleinere Wunde setzt, als der Lappenschnitt, und bei der Vereinigung weniger Mühe und Schwierigkeiten macht; auch ist dessen Ausführung für ungeübte Operateure deswegen leichter, weil in der Form des Schnittes, sowie in dem Ausmass der zur Deckung der Wunde nöthigen Weichtheile keine so groben, manchmal ganz unverbesserlichen Fehler eintreten können, wie dies namentlich beim Lappenschnitte der Fall ist. Auch hat für die Fälle, wo man, aus was immer für Gründen, die Wunde durch Eiterung heilen lassen muss, der Zirkelschnitt einen entschiedenen Vortheil, da sich die Wunde gleichmässig concentrisch zusammenziehen kann, beim Lappenschnitte hingegen sich die Haut retrahirt, die Muskeln sich wulsten und die ganze Wunde ein hässliches, unförmliches Ansehen bekommt und dadurch, so wie durch die Grösse der eiternden Fläche, für die Heilung sehr un-

günstig ist. Besonders aus diesem letzteren Grunde ziehe ich bei Amputationen in der Continuität den Zirkelschnitt dem doppelten Lappenschnitte vor. Letzterer hat nur bei sehr musculösen Oberschenkeln einen besonderen Vorzug.

Der Lappenschnitt hat den Vortheil, dass er schneller auszuführen ist und, wenn er gelingt, einen schöneren Amputationsstumpf gibt. Ein entschiedener Vorzug ist jedoch der, dass man durch den einfachen Lappenschnitt bei ungleicher Zerstörung der Weichtheile ein grösseres Stück von der amputirten Extremität erhält.

Therapeutische Würdigung der Operation.

Obwohl durch die Erfindung der Blutstillung während und nach der Operation die Amputation weit glücklichere Resultate gibt, als vor dieser Zeit, so bleibt sie nichts desto weniger eine gefährliche und grosse Verwundung und selbst im günstigsten Falle eine Verstümmelung des Körpers, welche zwar der Lebenserhaltung des Kranken gegenüber nicht in Anschlag zu bringen ist, jedenfalls aber in sofern berücksichtigt werden muss, dass man nicht allzu leichtsinnig eine Indication zur Amputation finde, was wohl jetzt glücklicherweise nicht mehr so häufig vorkommt.

Die Prognose nach der Amputation stelle man nie sehr günstig, besonders bei der Abnahme grosser Glieder, indem unter den anfangs günstigen Verhältnissen, bei der grössten Sorgfalt des Arztes, der Verlauf eine üble Wendung nehmen kann.

Angezeigt ist die Amputation im Allgemeinen bei Krankheiten oder Zuständen der Extremitäten, welche 1) gar nicht heilbar sind und das Leben gefährden oder doch dessen Genuss unmöglich machen (absolute Indication); 2) bei solchen Krankheiten, welche zwar an sich heilbar wären, jedoch durch besondere Umstände und Verhältnisse des Kranken unheilbar werden oder im günstigsten Falle dem Kranken ein gänzlich unbrauchbares und störendes Glied zurücklassen.

Als allgemeine Contraindication für die Amputation müssen wir allgemeine Blutkrankheiten und Krankheiten edler Organe ansehen, welche voraussichtlich in nicht gar langer Zeit dem Leben des Kranken ein Ende machen. Andere Krankheiten können wohl ein Verschieben der Operation nöthig machen, aber nicht als allgemeine Contraindication gelten.

Wir müssen hier noch jener Fälle gedenken, wo die Amputation als ein Palliativmittel angewendet wird, entweder um den Kranken von ausserordentlichen, nicht zu hebenden Schmerzen zu befreien, oder um den betreffenden Kranken oder seine Umgebung von dem schädlichen Einflusse grosser, sehr stinkender, gangränöser Partheien zu bewahren.

Die speciellen Indicationen wollen wir der leichteren Uebersicht wegen in 3 Hauptabtheilungen bringen: 1) Verletzungen, 2) Textur- und Formkrankheiten der Extremitäten, 3) Neubildungen.

1) Verletzungen. *a*) Complicirte Beinbrüche mit einer so ausgedehnten Splitterung, dass an eine Heilung kaum zu denken ist und der Kranke wahrscheinlich ein Opfer der profusen Eiterung werden müsste, oder wenn nach Entfernung aller Splitter keine Stütze des Gliedes zurückbliebe, wenn auch die übrige Wunde heilen könnte.

b) Grosse gequetschte gerissene Wunden der Weichtheile, wobei alle grossen Gefässe und Nerven zerrissen sind.

c) Zermalmungen ganzer Glieder (Weichtheile und Knochen) durch Maschinen, das Auffallen schwerer Körper u. s. w.

d) Völliges Abreissen ganzer Glieder, wie z. B. durch grosse Kanonenkugeln, Maschinen. Hier wird die Amputation vorgenommen, um die unregelmässige, gequetschte, zerrissene Wunde in eine reine, der Heilung günstigere zu verwandeln.

e) Schusswunden, wenn sie entweder lebensgefährliche Blutungen setzen, die nicht durch Unterbindung oder auf andere Weise zu stillen sind, oder wenn durch das Projectil die Knochen in grossem Umfang zerschmettert sind, besonders wenn die Zertrümmerung ein grosses Gelenk betrifft und eine Resection wegen der grossen Ausdehnung der Quetschung und Zertrümmerung der Knochen nicht ausführbar ist.

Die Schusswunden waren besonders zu Ende des vorigen und Anfang des jetzigen Jahrhunderts der Gegenstand vieler wissenschaftlicher Arbeiten, in denen vorzüglich ihr Verhältniss zur Amputation vielfach besprochen wurde. Von allem dem ist nur eine Frage von besonderer Wichtigkeit, welche eigentlich auf alle Verletzungen auszudehnen ist, nämlich, ob man gleich nach der Verletzung, innerhalb 18—24 Stunden (primäre Amputation), oder erst nach dem Eintritt der Eiterung operiren solle (secundäre Amputation). Diese Streitfrage ist zur Zeit noch nicht entschieden. So viel lässt sich wohl sagen, dass mit Ausnahme derjenigen Fälle, wo momentane Lebensgefahr, wie eine grosse nicht zu stillende Blutung oder eine ganz zermalmte Extremität, die Operation erheischt, die Indication für die schnelle oder späte Amputation im gegebenen Falle lediglich der speciellen Erfahrung und Ueberzeugung des Operateurs anheimgestellt bleiben muss, welche im Verein mit der richtigen Würdigung aller Nebenumstände den einzig praktischen Anhaltspunkt gibt.

Jeder halbwegs erfahrene Chirurg hat oft die Erfahrung gemacht, dass Verletzungen, selbst Texturkrankheiten, die ein Prototyp von Indication für die Amputation schienen, von selbst geheilt sind. Diese nicht so seltenen Fälle können unmöglich zur unbedingten Vertheidigung

der Früh-Amputation aneifern. Ebenso gibt es Fälle, wo es wahrscheinlich ist, dass die Saumseligkeit des Operateurs den Kranken geopfert hat.

Als Contraindication bei Verletzungen gelten Wunden und Zerreissungen edler innerer Organe und der Umstand, dass durch die Amputation nicht alles Verletzte entfernbar ist.

2. Textur- und Formkrankheiten. *a*) Grosse Fussgeschwüre, welche auf sklerosirtem Boden sitzen und entweder gar nicht oder nicht durch Zusammenziehung, sondern blos durch Ueberhäutung heilen und gleich wieder aufbrechen, sobald der Kranke geht.

b) Grosse, subcutane oder intermusculare Zellgewebsvereiterungen, welche das Leben des Kranken durch Erschöpfung bedrohen.

c) Caries und Nekrose, wenn sie durch Resection oder Excision wegen ihrer Ausdehnung nicht entfernbar sind und durch die begleitende Eiterung das Leben des Kranken bedrohen.

d) Brand, wenn er sich begrenzt hat und die umliegenden Weichtheile nicht sehr entzündet sind.

e) Contracturen, wenn sie das Glied in seiner ganzen Function bedeutend stören, vorzüglich bei Fingern und Zehen; bei grösseren Gelenken nur, wenn der Kranke hartnäckig darauf besteht.

f) Unheilbare Pseudarthrosen.

g) Gelenksmäuse, wenn sie durch ihre Zahl und Lage das Glied unbrauchbar machen.

h) Aneurysmen, wenn sie bereits den Stützknochen des Gliedes zum Schwunde gebracht haben oder Gangrän des Gliedes entsteht.

i) Ausserordentliche Varicositäten aller Venen einer Extremität, wenn sie bereits Atrophirung der meisten Gewebe herbeigeführt haben und durch öftere Blutungen dem Kranken nachtheilig werden können.

k) Endlich Hypertrophieen des Zellgewebes (Elephantiasis) oder monströse Entwickelung ganzer Ertremitäten, wodurch das Glied unbrauchbar wird; jedoch mit der Rücksicht, dass die Operation keine grössere Gefahr bringt, als die Krankheit selbst.

3. Neubildungen. *a*) Gutartige, wenn sie wegen ihrer Grösse oder Lage nicht exstirpirbar sind, oder wenn sie durch Druck von aussen den Stützknochen zum Schwunde bringen, oder sich aus diesem entwickelt haben, auch keine Resection zulassen.

b) Krebse, wenn sie durch ihren Sitz an grossen Gefässen, welche das ganze Glied ernähren, nicht exstirpirbar sind oder bei ihrem Sitze im Knochen durch ihre Ausdehnung keine Resection zulassen.

Es ist hier der Ort, die Frage von der Doppelamputation zu besprechen. Die Meinungen darüber, ob an einem und demselben Individuum zu gleicher Zeit zwei oder mehr Amputationen vorgenommen

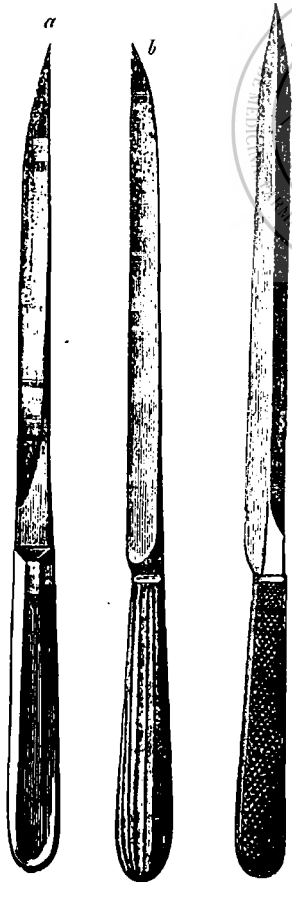
werden können, sind getheilt. Die Gegner der Doppelamputation stützen sich auf die Bedeutung der Amputation als Verletzung und auf die nachfolgende Reaction, die der natürlichen Logik zufolge noch einmal so heftig und hiermit die Gefahr noch einmal so gross ist. Die Vertheidiger der genannten Operation stützten sich auf die Erfahrung, welche viele Fälle von Heilung nachweist.

Beide Ansichten haben ihr Richtiges, und ich glaube, man thut am besten, wenn man sagt: wenn die indicirende Krankheit eine solche ist, dass sie fortschreitet und während ihres ganzen Verlaufes dem Kranken einen eben so grossen oder gar grösseren Nachtheil bringt, so amputire man doppelt, z. B. wenn Jemand an beiden Unterschenkeln überfahren wird etc.

Die Amputation im engeren Sinne.

Vorbereitung.

Fig. 170 *a*, *b*, *c*.



1. Instrumentenapparat. Die Instrumente, deren man sich zur Amputation bedient, sind:

a) Scalpelle (schwach-convexschneidig) oder Bistouris zum Feststellen; sie werden entweder blos zum Hautschnitt bei grösseren Amputationen benützt (wenn derselbe nöthig ist), oder man vollführt damit die ganze Operation, bis auf die Durchsägung des Knochens, bei kleineren Amputationen.

b) Amputationsmesser (Fig. 170). Die gegenwärtig gebräuchlichen sind verschieden gross, nicht mehr so breit als früher, theils gegen die Spitze hin schwach convex (Fig. 170 *a*) (zum Lappenschnitt von aussen nach innen gewöhnlich verwendet). Oder sie sind ganz geradschneidig (Fig. 170 *b*) mit scharfer oder abgerundeter Spitze. Endlich hat man auch zweischneidige Messer mit schwach convexen Schneiden (Fig. 170 *c*), welche meist nur zum Lappenschnitt mit Durchstich (von innen heraus) verwendet werden; sie sind entweder durchaus zweischneidig, oder es ist nur etwa ein Drittel von der Spitze abwärts zweischneidig.

c) Knochenzangen zum Abkneipen von Knochensplittern, wenn zu Ende des Sägens der Knochen abbricht.

Die besten und gebräuchlichsten sind die mit schrägen, auf einander stehenden Schneiderändern. Manche Chirurgen bedienen sich überdies noch zum Abrunden des Sägerandes der Knochenfeile; andere halten sie für überflüssig, indem sich der Knochen von selbst abrundet, noch andere für nachtheilig, weil sie den Knochen erhitze. Die gebräuchlichste Knochenfeile ist die von Simons (Fig. 171) (gerade, mit seitlich abgedrückter Ferse). Die Kegelfeile von Hübenthal ist völlig unpraktisch.

Fig. 171.



d) Blutstillungswerkzeuge: Sperrpincetten, Fäden, Umstechungsnadeln oder gewöhnliche Heftnadeln.

e) Heft- und Insectennadel zur Vereinigung.

II. Verbandstücke. Ein einfaches, einmal oder zweimal gespaltenes Leinwandstück von wenigstens 12—18 Zoll Länge und 4 bis 5 Zoll Breite zur Retraction und zum Schutze der Muskeln. Dies Verbandstück ist überflüssig. Man hatte auch eigene Retractoren von Holz, Blech oder Leder; die oben beschriebene, von Paul von Aegina angegebene Compresse ist das vorzüglichste Retractionsmittel. Endlich noch Mittel zur Anästhesirung und zur Labung des Kranken. Manche Operateure haben noch jetzt eigene Schürzen, an denen für gewisse Instrumente, die man schnell bei der Hand haben muss, eigene Taschen angebracht sind.

III. Lagerung des Kranken. Wenn man an der oberen Extremität operirt, ist es am vortheilhaftesten, wenn der Kranke sitzt; ist derselbe anästhesirt, so muss er am Stuhle befestigt werden; wäre aber diese Lage, aus was immer für Gründen, nicht anwendbar, so kann der Kranke liegen, muss jedoch so weit an den Rand des Bettes gerückt werden, dass der Arm bis zur Schulter frei ist. Die Extremität muss horizontal abgezogen werden. Wird an der unteren Extremität operirt, so muss der Kranke liegen, oder mit dem Oberkörper eine erhöhte Lage annehmen, jedoch muss die Extremität bis an die Hüfte frei sein. In Krankenhäusern und Operationssälen hat man fast durchschnittlich eigene Tische; in der Privatpraxis bringt man den Kranken quer auf ein Bett, das aber so stehen muss, dass es von allen Seiten zugänglich ist, oder man legt ihn auf einen gewöhnlichen Tisch; letzteres ist schon deshalb vorzuziehen, weil der Tisch meist höher ist.

Die Operationsstelle muss sorgfältig gereinigt und etwa vorhandene Haare abrasirt werden.

IV. Stellung des Operateurs. Bei Amputationen an der Hand oder dem Fusse steht der Operateur am äussersten Ende der Extremität und dirigirt selbst den abzunehmenden Theil; für Amputationen grösserer

Gliedmassen herrschen verschiedene Ansichten. Die meisten Chirurgen halten jene Stellung für die vortheilhafteste, bei welcher die nicht operirende Hand gegen den Rumpf des Kranken, die operirende hingegen nach dem freien Ende des zu amputirenden Theiles gerichtet ist. Da die meisten Operateure mit der rechten Hand operiren, so ergeben sich hiermit folgende Stellungen:

1. bei der rechten oberen Extremität hinter dem zu operirenden Arm (bei horizontaler Abziehung des Armes);
2. bei der linken oberen Extremität vor dem zu operirenden Arm;
3. bei der rechten unteren Extremität an der Aussenseite;
4. bei der linken unteren Extremität an der Innenseite.

Eine Ausnahme macht die Amputation hoch am linken Oberschenkel, weil der Operateur zwischen den Beinen keinen Platz findet.

Die eben angegebenen 4 Stellungen sind absolut nothwendig, wenn man den zweizeitigen Zirkelschnitt mit Lospräparirung der Haut macht, weil das Lospräpariren der Haut sonst ausserordentlich erschwert werden würde; weniger nothwendig sind sie bei den anderen Amputationsmethoden.

Es gibt Operateure, welche die ganz entgegengesetzten Stellungen angeben, in der Meinung, es sei besser, wenn der Operateur während des Sägens den unteren Theil des Knochens halten und dirigiren kann. Noch andere (Jäger) stellen sich am Oberarm und Oberschenkel an die Aussenseite, am Vorderarm und Unterschenkel an die Innenseite.

Jedenfalls ist der oben angegebene Grund der freien Beweglichkeit der operirenden Hand viel stichhaltiger, als alle für die anderen Stellungen angeführten, und die horizontale Abziehung der oberen Extremität sehr vortheilhaft, weil der Arm von allen Seiten zugänglich ist. Man hat dieser letzteren Stellung vorgeworfen, dass die Muskeln sehr ungleich gespannt sind und daher der Muskelschnitt, wenn der Amputationsstumpf in Ruhe kommt, ungleich ist. Ich habe dies nie gefunden, obwohl ich sehr darauf achtete.

V. Gehülfen. Man braucht wenigstens drei; Einer hält das untere Ende des Gliedes, welches, wenn eiternde Gänge da sind, oder eine blutende Wunde, in eine Compresse eingeschlagen wird, und zieht es mässig an; ein Anderer umfasst mit beiden Händen das Glied über der Amputationsstelle und spannt die Haut nach oben an; auch muss er Bewegungen der überliegenden Gelenke zu verhindern suchen. Ein Dritter beaufsichtigt das Tourniquet oder comprimirt die Arterie, wenn man sich keines Compressoriums bedienen kann oder will.

Sehr gut ist es, wenn noch ein sachkundiger Gehülfe zur Ueberwachung der Anästhesirung zur Hand ist. Der die Instrumente reichende Gehülfe ist im Nothfalle entbehrlich.

VI. Blutstillung während der Operation. Sie geschieht durch die Compression des Hauptarterienstammes mittels des Tourniquets oder mit den Fingern eines Gehülfen.

Das gebräuchlichste Tourniquet ist das Petit-Bell'sche Schraubentourniquet (Fig. 172). Weniger gebräuchlich sind das Morel'sche Knebel- (Fig. 173) und das Assalini'sche Schnallentourniquet[1]) (Fig. 174). Diese Tourniquets haben sämmtlich den Nachtheil, dass ihre Bänder, durch den circulären Druck auf die Extremität, die Retraction der durchschnittenen Muskeln hindern und so nach der Entfernung leicht zur Bildung eines konischen Stumpfes Veranlassung geben. Weniger wichtig ist ein anderer Vorwurf, den man ihnen macht, nämlich die Verhinderung des Kreislaufes in den Venen.

Man hat diesen Uebelständen dadurch abzuhelfen gesucht, dass man Tourniquets ohne Band verfertigte, wie Dupuytren's Compressorium (Fig. 175), Signorini's Tourniquet (Fig. 176), welche nur an den Endpunkten eines Diameters das Glied comprimiren[2]).

Fig. 172.

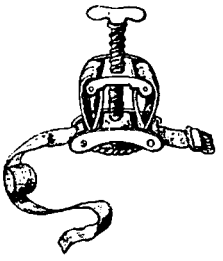


Fig. 173.

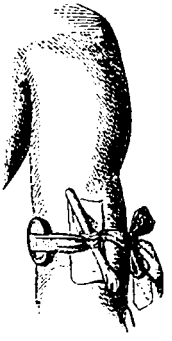


Fig. 174.

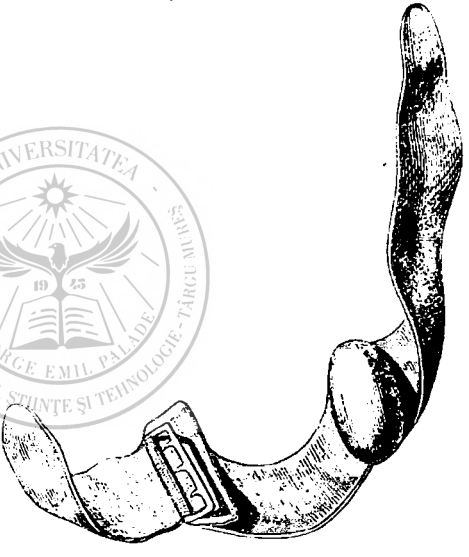


Fig. 175.

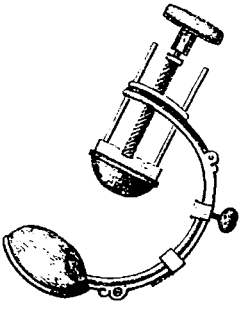
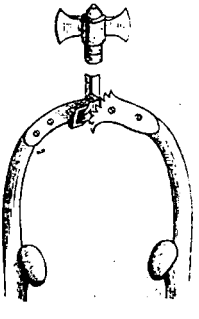


Fig. 176.



[1]) Gänzlich ausser Gebrauch sind die sog. Wellentourniquets.

[2]) Bourgery hat ein dem Dupuytren'schen nachgebildetes Compressorium für die Vorderarmarterien angegeben, welches aber ganz entbehrlich ist.

Am besten bleibt für Oberschenkel und Oberarm die Compression der Arterie durch einen Gehülfen. Die Arterien, welche gewöhnlich comprimirt werden, sind die Arteria femoralis und brachialis.

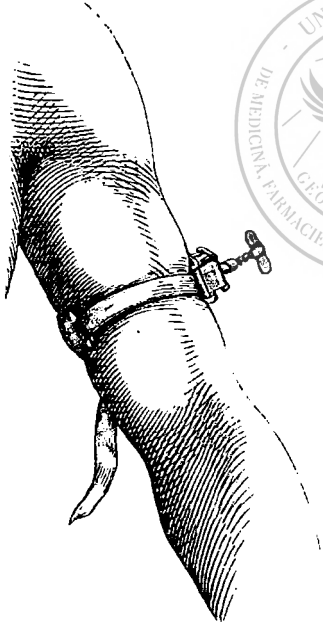
a) Die Femoralis wird am sichersten auf dem Pfannentheile des Schambeins, dem Tuberculum ileopectineum und dem Gelenkskopfe comprimirt; von dieser Stelle bis nahe an die Mitte ist sie sehr schwer, ja bei sehr musculösen Individuen wegen der Breite der Adductoren und der excentrischen Lage des Oberschenkelknochens gar nicht comprimirbar.

In der Mitte kann die Arterie, in einer Ausdehnung von beiläufig 4 Zoll bis zur Durchtrittsstelle durch den Adductor, sehr gut gegen den Knochen gedrückt werden.

Am Schambein ist das gewöhnliche Tourniquet nicht anwendbar, ausser es hätte einen Leibriemen, wie das Ehrlich'sche Compressorium; besser ist aber hier die Compression durch einen Gehülfen.

Manche Operateure wollten bei der Amputation des Unterschenkels die Arteria poplitea in der Kniekehle comprimiren, wobei das Gestell auf der Kniescheibe, die Pelotte in der Kniekehle lag. In diesem Falle ist jedoch die Compression unmöglich wegen der Hervorragung der Oberschenkelknorren, der straffen Fascie und der tiefen Lage der Arterie[1]).

Fig. 177.



b) Die Arteria brachialis kann in ihrer ganzen Länge, bis zum Rande der Achselhöhle, mit dem Tourniquet comprimirt werden, in der Achselhöhle selbst blos mit den Fingern eines Gehülfen.

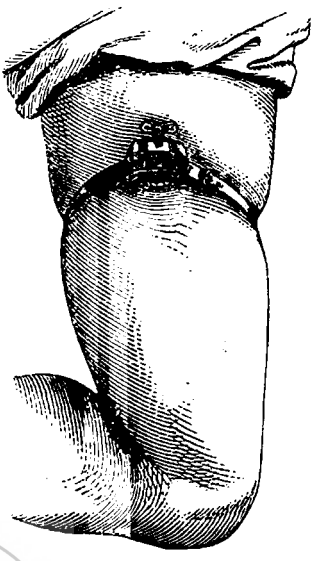
Das Petit'sche Tourniquet wird in verschiedener Weise angelegt, je nachdem es am Oberarme oder Oberschenkel comprimiren soll. Im ersteren Falle kommt die Pelotte an die Arterie und das Gestell an die Aussenseite des Armes (Fig. 177), im letzteren Falle liegt das Gestell unmittelbar auf der comprimirenden Pelotte (Fig. 178)[2]). Jedesmal wird

[1]) Verfasser sah dies öfters, allein immer bestand, während der ganzen Operation, eine bedeutende Blutung, und alle Versuche, das Tourniquet fester zu schrauben, waren erfolglos.

[2]) Hier ist die circuläre Compression der Muskel noch grösser; man wollte diesem Uebel dadurch abhelfen, dass man an das Band, der ersten Pelotte entgegengesetzt, eine zweite, grössere anbrachte, welche das Band vom Schenkel entfernt hielt.

die Pelotte (die gewöhnlich oval ist) überdies schräg auf die Richtung der Arterie aufgesetzt, damit dieselbe nicht unter der Pelotte weggleite. Zwischen der Haut und Pelotte am Oberschenkel, so wie auch zwischen Gestell und Haut am Oberarme wird eine kleine Compresse angelegt.

Fig. 178.



Kann der Gehülfe das Glied umfassen, wie am Oberschenkel in der Mitte und am Oberarme, selbst in der Gegend des Gelenkskopfes, so comprimirt er am besten mit den neben einander liegenden Fingerspitzen; am Schambein und in der Oberschlüsselbeingegend, wenn die Arteria subclavia comprimirt werden muss, geschieht dies am besten mit dem Daumen.

Man sucht die Arterie auf und drückt allmälig immer stärker nieder, wobei man anfangs ein Schwirren wahrnimmt, welches bei etwas stärkerem Drucke sammt dem Pulse verschwindet. Hat man sich überzeugt, dass der Puls aufgehört hat, so ist es nicht nöthig, mehr Kraft anzuwenden, denn ein sehr starker Druck, besonders bei unruhiger Hand, bewirkt häufig, dass die Arterie unter dem Finger entschlüpft und die Blutung während der Operation bei der grössten Kraftanstrengung des Gehülfen fortdauert. In einem solchen Falle muss der Gehülfe die Compression aussetzen und die Arterie noch einmal aufsuchen.

VII. Wahl der Operationsstelle. In dieser Beziehung gilt der allgemeine Grundsatz, dass man, in der Voraussetzung, alles Krankhafte zu entfernen, möglichst viel von dem Gliede erhält. Hiervon macht nur unter gewissen Verhältnissen der Unterschenkel eine Ausnahme, indem man diesen oft weit höher amputirt, als die Nothwendigkeit gebietet, um alles Krankhafte zu entfernen, und zwar deshalb, weil das Gehen auf einem gewöhnlichen Stelzfusse sicherer und leichter ist, wenn sich der Patient auf das gebogene Knie stützt, wobei der zu lange Unterschenkelstumpf, durch sein Hervorragen nach rückwärts, nicht nur unnütz, sondern sogar nachtheilig, selbst gefährlich für den Kranken werden kann. In dieser Beziehung unterschied man den Ort der Nothwendigkeit *(lieu de nécessité)*, wo gerade so weit amputirt wird, als nöthig ist, um im gesunden Gewebe zu operiren, und den Ort der Wahl *(lieu d'élection)*, wo weit höher amputirt wird, um dem Kranken einen bequemeren und zweckmässigeren Stumpf zu verschaffen.

Ausführung der Operation.

Wir wollen die Ausführung der Operation in 3 Abschnitte theilen, nämlich:

1. den Schnitt durch die Weichtheile,
2. die Durchtrennung des Knochens,
3. die Blutstillung aus den durchschnittenen Gefässen. Den Verband wollen wir zur Nachbehandlung zählen.

1. Der Schnitt durch die Weichtheile.

a) Beim Zirkelschnitt.

α) Einfacher Zirkelschnitt. Nachdem alle oben bezeichneten Vorbereitungen getroffen sind und der Operateur die möglichst bequeme Stellung eingenommen hat, lässt er den über der Amputationsstelle stehenden Gehülfen die Haut spannen und fixiren, indem derselbe das Glied mit beiden Händen umfasst. Der Operateur nimmt nun ein Amputationsmesser und durchschneidet sämmtliche Weichtheile bis auf den Knochen, um $^2/_3$ des Durchmessers des Gliedes tiefer, als er den Knochen durchsägen will.

Die Art und Weise, wie das Messer um das Glied herumgeführt wird, ist verschieden. Es gibt drei bekannte Arten, welche auch für den Muskelschnitt beim zweizeitigen Zirkelschnitt gelten, da der einfache Zirkelschnitt und der Muskelschnitt beim zweizeitigen ganz identisch sind, mit der geringen Ausnahme, dass man beim zweizeitigen Zirkelschnitte an der Innenseite des Unterschenkels keinen Muskelschnitt nöthig hat.

1. Manche Operateure vollführen denselben in Einem Kreiszuge, indem sie das Messer unter dem Gliede weg nach dessen oberer Seite führen oder so lange in der linken Hand halten, bis die rechte, unter dem Gliede herumgeführt, das Messer ergreifen kann, und indem sie mit den Fingern der linken Hand die Spitze des Messers niederdrücken, das Messer etwas gegen sich schiebend[1]), zuerst die Weichtheile an der dem Operateur zugekehrten Seite des Gliedes durchtrennen, dann aber das Messer im Kreise um das Glied herumziehen und so die übrigen noch undurchschnittenen Weichtheile durchtrennen.

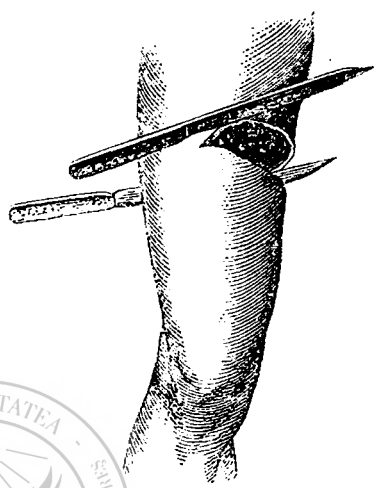
Dies ist die älteste Art zu schneiden und war zur Zeit, als man sichelförmige Amputationsmesser hatte, viel bequemer, als mit dem geraden Messer.

---

[1]) Wenn man dies verabsäumt, so ist man gezwungen, um diese Musculatur durchtrennen zu können, die Hand am Griffe des Messers so zu wenden, dass der Daumen an die hintere, die 4 Finger an die vordere Seite des Heftes zu stehen kommen (Graefe's Messerwurf).

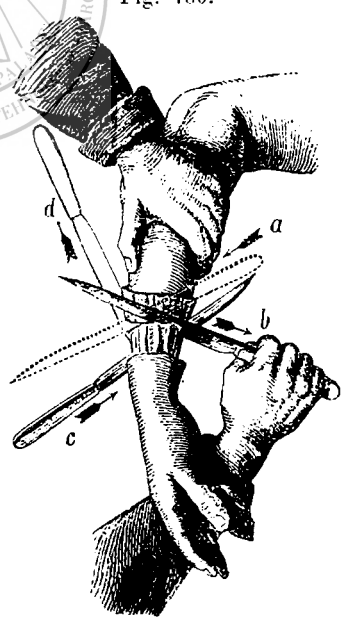
2. Eine andere Art des Schnittes ist die, dass man in zwei halbkreisförmigen Schnitten den Kreisschnitt vollführt, zuerst an der dem Operateur abgewendeten Seite, dann, nachdem das Messer um seine Achse gedreht wurde, an der ihm zugekehrten Seite (Fig. 179). Dies ist die einfachste und bequemste Methode.

Fig. 179.



3. Die dritte Art des Schnittes ist die, dass man die Messerklinge um das Glied eine eckige Figur beschreiben lässt (Polygonal-Schnitt). Kern und Wattmann vollführten ihn in 4 Zügen, nur am Unterschenkel beim zweizeitigen Zirkelschnitt in 3 Zügen (weil beide die Haut lospräparirten und an der inneren Seite der Tibia keine Musculatur sich befindet). Larrey machte denselben in 5 Zügen. Die Zahl der Züge ist übrigens gleichgültig.

Fig. 180.



Der eben erwähnte Polygonalschnitt in 4 Zügen wird nach dem Schema der Figur 180 vollführt. Die Buchstaben *a*, *b*, *c*, *d* bezeichnen die Reihenfolge der Schnitte, wobei jedesmal das Messer in der Mitte des Schnittes dargestellt ist, und zwar stellt die Figur die Amputation des Vorderarmes mittels Manchettebildung vor.

Beim ersten Schnitte ist es zweckmässig, die Spitze des Messers gegen sich zu senken, weil man sonst beim vierten Schnitte sehr behindert und gezwungen wäre, Graefe's Messerwurf anzuwenden.

Ist die Musculatur bis auf den Knochen durchtrennt, so lässt man dieselbe stark nach oben ziehen und trennt nun den, mit der Basis nach oben gerichteten Kegel, den die letzte Muskelparthie bildet, ganz nach Art des ersten Schnittes ab; dies kann man ein- bis zweimal wiederholen, bis man glaubt, hinlänglich viel Weichtheile zur Deckung des Knochenstumpfes zu haben. Die so entstandene Wunde ist ein abgestutzter,

hohler Kegel, dessen Spitze die Sägefläche des Knochens, dessen Basis die Hautwunde ist.

Um den Knochen höher hinauf von der Musculatur zu entblössen, hat man noch verschiedene Verfahren angegeben.

Bell schiebt die Spitze des Amputationsmessers zwischen Knochen und Musculatur einen Zoll hoch ein und schneidet im Kreise die Muskeln vom Knochen los. Gooch, Wilhelm hatten eigene Messer dazu, Wattmann löste die Musculatur nach den Flächen des Knochens, da kein Knochen cylindrisch, sondern meist dreikantig ist, in Form kleiner Läppchen ab.

β) Zweizeitiger Zirkelschnitt. Der Operateur macht mit dem Amputationsmesser einen seichten Kreisschnitt, wodurch er blos die Haut trennt, und zwar mit allem subcutanen Zellstoff, bis auf die Fascie[1]), lässt nun die Haut zurückziehen und durchschneidet auf eine der angegebenen Weisen die Musculatur sammt der Fascie. Man muss nun noch, damit der Knochen vorstehe, denselben höher hinauf frei machen, indem man wie bei α) einen oder zwei kleine Kegel von der am Knochen inserirten Musculatur abschneidet.

γ) Der zweizeitige Zirkelschnitt mit Lospräpariren der Haut unterscheidet sich von dem eben beschriebenen nur dadurch, dass man die Haut, nachdem sie kreisförmig durchschnitten ist, der Fläche nach lospräparirt und nach oben umschlägt. — Der Operateur nimmt ein Scalpell, durchschneidet damit, am bequemsten in 2 halbkreisförmigen Schnitten, die Haut und präparirt nun dieselbe mit flach gehaltener Klinge von derselben mit möglichst viel subcutanem Zellstoff hart an der Fascie ab, während man mit dem Zeigefinger und Daumen die Haut an ihrem Schnittrande fasst und von der unterliegenden Fascie abzuziehen sucht. Dabei muss man den Zeigefinger an die wunde Fläche der Haut legen; thut man dies mit den Daumen, so stülpt man die Haut leicht um und läuft Gefahr, in dieselbe ein Loch zu schneiden. Man kann, wenn man sich kürzerer, etwas convexer Amputationsmesser be-

[1]) Es war eine Zeit lang ein, von den Chirurgen vielfach besprochener Punkt, ob beim zweizeitigen Zirkelschnitt die Fascie gleichzeitig mit der Haut durchtrennt werden solle oder nicht. Obwohl diese Frage, so wie fast jede ähnliche, unerledigt blieb, so lässt sich doch Einiges mit Gewissheit sagen: Beim zweizeitigen Zirkelschnitt mit Lospräparirung der Haut ist es nicht möglich, die Fascie mit zurückzupräpariren, wegen der vielen Fächer, die sie zwischen die Muskeln abschickt. Beim zweizeitigen Zirkelschnitt ohne Lospräpariren der Haut hat das Mitdurchschneiden der Fascie keinen Nutzen, da sie sich nicht so retrahirt, wie die Haut, aber auch keinen Nachtheil, zumal da bei der ungleichen Dicke und eben so ungleichen Adhärenz der Fascie an die Haut erstere häufig genug beim Hautschnitt an manchen Stellen (z. B. der Wade) durchschnitten wird.

dient, gleich mit diesen den Hautschnitt machen, wobei man das Messerwechseln erspart.

Hierbei wirft sich natürlich die Frage auf, wie weit man die Haut lospräpariren soll? Man hat den Grundsatz aufgestellt, dass der Hautlappen mit seiner Breite die Hälfte der Amputationswunde decken, folglich (in der Voraussetzung, dass die Amputationswunde eine ebene Kreisfläche darstelle) so breit sein müsse, als der Radius der Kreisfläche der Amputationswunde lang ist. Um nun dies von vorn herein bestimmen zu können, hat man den dritten Theil der Peripherie (welche man mit einem Bändchen ausmass) als das wahre Mass für die Breite des Lappens angegeben. Man hat dann dieses Mass der Länge nach auf die Haut aufgetragen und bezeichnet. Allein gewöhnlich hält man sich nach dem Augenmasse, welches man sich durch Uebung an Leichnamen eigen macht [1]).

Wenn man den Hautlappen lospräparirt hat, so schlägt man ihn nach oben um und sieht genau, ob der Umschlagsrand senkrecht auf die Axe des Gliedes steht. Sollte man sehen, dass die Adhäsionen der Haut an die Fascie an einer Stelle (gewöhnlich nach unten) undurchtrennt sind, so bessere man dies gleich aus, denn sonst könnte beim Muskelschnitt ein Stück aus der Haut ausgeschnitten werden, ein Uebelstand, der Anfängern manchmal widerfährt. Sollte dies jedoch wirklich geschehen sein, so muss die Haut gespalten werden, weil dann die Heilung schneller erfolgt. Wäre aber das Umschlagen der Haut unmöglich, wegen Infiltration des subcutanen Zellstoffes oder wegen der grösseren Peripherie des über dem Hautschnitte befindlichen Theiles des Gliedes (z. B. beim Hautschnitte unter der Wade oder über der Mitte des Vorderarmes), so wird die Haut an einer oder zwei diametral entgegengesetzten Seiten in senkrechter Richtung gegen den Hautschnitt eingeschnitten, wo dann das Zurückschlagen der beiden Hautlappen leichter erfolgt. Dann nimmt man das Amputationsmesser und vollführt, indem man dasselbe einige Linien unterhalb des Umschlagrandes der Haut ansetzt, in einer der oben angegebenen Weisen den Muskelschnitt bis auf den Knochen. Während die durchschnittene Musculatur nach oben gezogen wird, schneidet der Operateur den kleinen, am Knochen liegenden Muskelkegel ab.

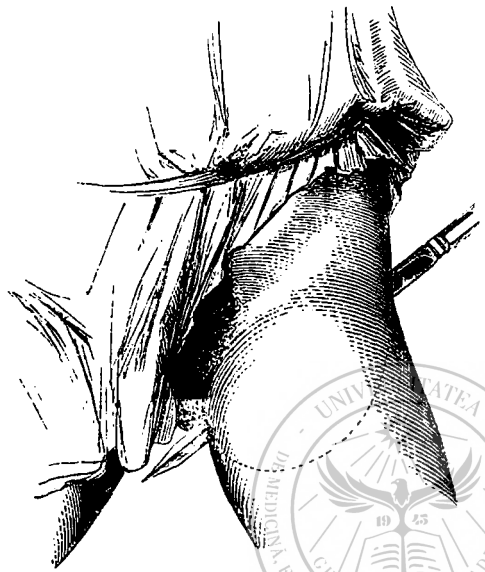
---

[1]) Noch vor nicht langer Zeit war es gebräuchlich, an der Stelle, wo man den Hautschnitt bilden will, ein Bändchen herum zu binden, welches theils die Haut fixiren, theils für den Hautschnitt gewissermassen ein Lineal bilden sollte. In einiger Entfernung von diesem hat man am wegzunehmenden Theile des Gliedes ein zweites solches Bändchen angelegt, welches das Bluten aus den Hautvenen während der Operation verhindern sollte; allein dieses Verfahren wurde als zeitraubend allgemein aufgegeben. Auch hat man, um den Hautschnitt regelmässig zu machen, eine mit Tinte bestrichene Schnur zuerst um das Glied geführt.

b) Der Lappenschnitt.

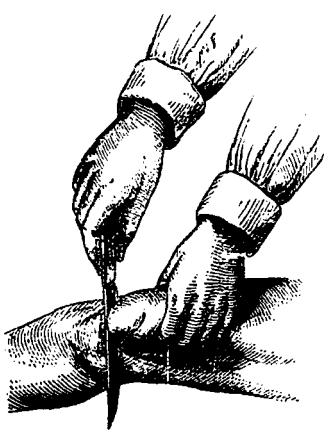
α) Von innen nach aussen. (Fig. 181.) Nachdem Alles vorbereitet ist und der Operateur seine gewöhnliche Stellung eingenommen, nimmt dieser entweder ein zweischneidiges oder auch einschneidiges, jedoch scharf spitziges Amputationsmesser, umfasst mit Zeigefinger und Daumen die Hälfte der Weichtheile des Gliedes, etwas unter der Stelle, wo er den Knochen durchtrennen will, drückt die Weichtheile etwas zusammen, sticht das Amputationsmesser durch, so nahe als möglich an's Heft, und schneidet nun in möglichst wenig Zügen bogenförmig schief gegen die Peripherie heraus, wodurch ein abgerundeter Lappen erzeugt wird. Kürzere, sägeförmige Züge des Messers machen leicht einen gezackten, unregelmässigen Hautrand.

Fig. 181.



Manche Operateure wollen, nach dem ältesten Vorschlage, eine Strecke lang am Knochen fortgehen und erst dort, wo man den Lappen beendet haben will, senkrecht ausschneiden; allein dabei werden die Lappen mehr weniger viereckig, am freien Rande oft sehr breit (wie an der Wade, am unteren Ende des Oberarmes) und haben gewöhnlich eine für die Vereinigung sehr unpassende grosse Masse Musculatur.

Fig. 182.



Hat man den Lappen gebildet, so schlägt man ihn nach oben um und vollführt an der entgegengesetzten Seite einen Halbzirkelschnitt bis auf den Knochen und lässt den Schnitt an der wunden Seite der Basis des Lappens vorbei gehen (einfacher Lappenschnitt). Oder man bildet an der zweiten Seite, wenn es thunlich ist, einen eben solchen Lappen, wie der erste war (doppelter Lappenschnitt), schlägt sodann beide Lappen nach oben um und durchschneidet in der Gegend ihrer Basis die noch undurchschnitten gebliebenen Weich-

theile bis auf den Knochen mittels eines Zirkelschnittes; hierauf folgt die Durchsägung des Knochens.

β) Von aussen nach innen (Fig. 182). Der Operateur stellt sich zu dieser Operation entweder so, wie es in den allgemeinen Regeln angegeben wurde; oder, was besser ist, er stellt sich so zum Gliede auf, dass der ganze zu bildende Lappen gegen das Gesicht desselben sieht. Nun fasst der Operateur mit der nicht operirenden Hand die Weichtheile an der Stelle, wo der Lappen seine Basis haben soll, drückt dieselben zusammen und spannt so die Haut sammt den oberen Weichtheilen nach oben an. Nun nimmt der Operateur ein schwach convexes Amputationsmesser, setzt es schief an die Haut, so weit von den Fingern der nicht operirenden Hand entfernt, als er den Lappen lang zu machen beabsichtigt, und schneidet in möglichst wenig Zügen sämmtliche Weichtheile bis an die mit den Fingern markirte Basis durch.

Nicht sehr geübte Operateure thun gut, wenn sie sich die Form und Grösse des zu bildenden Lappens mittels eines färbenden Gegenstandes, wie Kohle oder Tinte, auf die Haut aufzeichnen und zuerst mit einem seichten Messerzuge die Haut nach der Zeichnung bis auf die Fascie durchschneiden und erst, wenn die Haut retrahirt ist, in der eben angegebenen schiefen Richtung die Musculatur durchtrennen.

Mit diesem Verfahren erreicht man Folgendes: 1) ist der Schnitt in die Haut ein sehr regelmässiger und eignet sich somit für die Vereinigung mittels der Naht sehr gut, was bei dem zuerst angegebenen Verfahren nur bei ausserordentlicher Uebung und Gewandtheit erreicht werden kann; 2) bekommt man in dem Lappen weniger Musculatur, wodurch derselbe geschmeidiger und zur Vereinigung geeigneter wird. Hat man einen Lappen auf diese Weise gebildet, so kann man entweder an der entgegengesetzten Seite einen Halbzirkelschnitt (einfacher Lappenschnitt), oder einen zweiten Lappen bilden (doppelter Lappenschnitt). Hierauf folgt wieder die Durchsägung des Knochens.

Die nun beschriebenen Methoden der Durchschneidung der Weichtheile passen wohl im Allgemeinen auf alle Glieder; nur ist bei Gliedern, die mehr als einen Knochen zur Stütze haben, bei der Durchschneidung der zwischen den Knochen liegenden Gebilde nach Art derselben ein Verfahren einzuleiten, welches wir bei den speciellen Amputationen beschreiben wollen.

Im Allgemeinen sei hier blos die Frage berührt, wie das Zwischenknochenband des Vorderarmes und Unterschenkels zu behandeln sei.

Hierüber herrschen drei verschiedene Ansichten:

1. Man bildet aus dem Zwischenknochenband einen viereckigen Lappen mit nach oben gerichteter Basis; dieser Lappen bleibt am Am-

putationsstumpfe und die Knochen werden in der Gegend der Basis dieses Lappens abgesägt.

2. Man bildet aus dem Zwischenknochenbande einen Lappen mit unterer Basis, wo dann die Knochenenden über den Schnittrand des zurückbleibenden Theiles des Zwischenknochenbandes vorragen.

Endlich 3. Man durchschneidet das Zwischenknochenband einfach, in querer Richtung, an der Stelle, wo man den Knochen durchsägen will.

Letzteres Verfahren ist das einfachste und beste.

Die Durchtrennung des Zwischenknochenbandes kann man entweder mittels des Scalpells oder mittels eigener sogenannter Zwischenknochenmesser (Catline) vollführen. Letztere sind zweischneidige, scharfspitzige Messer mit schwach convexer Schneide. Ich brauche diese Instrumente nie.

2. Durchtrennung des Knochens[1]).

Bevor man die Säge an den Knochen ansetzt, durchtrennt man früher die Beinhaut durch einen Zirkelschnitt, ganz nahe an der Musculatur, welche den Knochen umgibt.

Manche Chirurgen schaben die Beinhaut etwas höher hinauf los, um nach der Durchsägung des Knochens die zurückgeschabte Beinhaut über die Sägefläche des Knochens herabzuschlagen, in der Meinung, dass zwischen der Beinhaut und der Sägefläche eine directe Verbindung entstehe; allein in der Regel und bei gesunden Knochen wird gewöhnlich die Beinhaut beim Zurückschaben in unregelmässige Fetzen zerrissen, welche eher zu einer ausgebreiteten Eiterung als zu einer schnelleren Vereinigung geeignet sind. Daher haben die meisten Chirurgen den einfachen Beinhautschnitt vorgezogen und mit ihm nichts Anderes bezwecken wollen, als dass die Beinhaut nicht durch die Sägezähne zerrissen werde, wodurch leichter eine gefährliche Periostitis entstehen könnte. In der neuesten Zeit hat Ollier die Erhaltung der Beinhaut in Form eines dorsalen Lappens empfohlen, welcher über die Sägefläche des Knochens geschlagen, nicht nur die Osteomyelitis verhindern, sondern durch Osteopoësis den Rumpf verdicken soll.

Ich halte das für eine Spielerei, die übrigens nur am Oberschenkel gut ausführbar ist, und selbst da muss man sich, wenn man den Lappen als Ganzes erhalten will, des Schabeisens bedienen. Die Schwärmer für dieses Verfahren sagen freilich, es schade nichts, wenn der Lappen

---

[1]) Mayor versuchte in neuerer Zeit wieder, das schon im 17. Jahrh. von Botall empfohlene und allgemein verworfene Abhauen des Knochens einzuführen. Begreiflicher Weise wurde der Vorschlag allgemein verworfen.

durchlöchert und zerfetzt ist, er sei doch von grossem Nutzen. Feokistow in St. Petersburg behauptet fest, dass diejenigen Operationen, wo der Ollier'sche Lappen gemacht wurde, ein besseres Resultat gaben, als die, wo die Beinhaut einfach durchschnitten wurde. F. empfiehlt noch, den Lappen, damit er sich gut anlege, an die umliegenden Weichtheile oder an einen gegenüber liegenden kleinen Periosteallappen anzunähen.

Entweder vor oder nach dem Beinhautschnitt legt man, wo es thunlich ist, die einfach oder doppelt gespaltene Compresse an, durch welche die Musculatur retrahirt und theils vor Verletzung durch die Sägezähne, theils vor Verunreinigung durch Sägespäne geschützt wird.

Beim Oberschenkel und Oberarm nimmt man die einmal gespaltene Compresse, legt den Winkel der beiden Köpfe an den Knochen, kreuzt dann die beiden Köpfe, legt dieselben nach aufwärts und zieht so die Musculatur nach oben; dadurch ist die ganze Muskelwunde bedeckt.

Beim Vorderarm und Unterschenkel nimmt man die zweimal gespaltene Compresse, zieht den mittleren Kopf durch den Knochenzwischenraum und legt ihn dann am Gliede aufwärts; mit den zwei anderen Köpfen verfährt man wie bei der einmal gespaltenen Compresse. Wenn nahe an den Epiphysen amputirt wird, so ist begreiflicher Weise diese Compresse nicht anwendbar, indem der Knochenzwischenraum zu klein ist oder ganz fehlt.

Hierauf legt der Operateur seine nicht operirende Hand auf die retrahirende Binde, legt den Nagel des Daumens in die durch den Beinhautschnitt gebildete Furche und setzt die Säge mit dem Griffende auf den Knochen, zieht nun das Sägeblatt, welches, an den Nagel des Daumens angelehnt, in der angegebenen Furche gehalten wird, gegen sich an und bildet sich so eine seichte Furche in den Knochen; hierauf schiebt er die Säge von sich und drückt sie etwas nieder. Diese Sägezüge wiederholen sich immer schneller, bis der Knochen vollends durchsägt ist.

Während des Sägens zieht der Gehülfe das unter der Amputationsstelle befindliche Stück des Gliedes gerade gegen sich an und muss insbesondere gegen das Ende des Sägens hin jedes, auch das leiseste Aufheben des unteren Gliedtheiles vermeiden, weil dadurch die Säge eingeklemmt wird. Auch darf zu Ende des Sägens dieser Gehülfe den Gliedtheil nicht nach abwärts biegen, weil sonst eine Splitterung an dem Knochenende eintritt. Sollte dies geschehen sein und bleibt der hervorragende Knochensplitter am weggenommenen Theile des Knochens, so ist weiter nichts nöthig, als die rauhen Bruchränder mit der Knochenzange zu glätten; bleibt aber der hervorragende Knochensplitter am oberen Knochenende, so muss er, wenn er dünn ist, mit der Knochenzange, wenn er dick ist, mit der Säge entfernt werden.

Ueber die Durchsägung von Gliedern, die mehr als einen Knochen enthalten, siehe den speciellen Theil der Amputation.

3. Die Blutstillung.

Nach Durchsägung des Knochens entfernt man die gespaltene Compresse, wenn man eine angelegt hat (ich wende dieselbe nie mehr an, weil sie beim Absägen der Knochen immer genirt und keinen Nutzen hat), sucht nach vorläufiger Reinigung der Wunde, durch die anatomische Lage geleitet, die Arterienmündungen auf, fasst dieselben entweder einzeln in eine Sperrpincette und unterbindet das Gefäss nach den bei der Blutstillung angegebenen Regeln, oder man fasst schnell hinter einander je eine Arterie mit einer Sperrpincette, lässt sämmtliche Sperrpincetten geschlossen herabhängen und unterbindet dann erst ein Gefäss nach dem andern. Gewöhnlich schneidet man bei jeder Ligatur einen Faden am Knoten ab, den andern lässt man so lang, dass er, ohne angespannt zu sein, 1—2 Zoll bei der Wunde herausragt. Sämmtliche Ligaturfäden werden auf dem kürzesten Wege zur Wunde herausgeführt.

Nach angelegter Ligatur der grösseren Arterien lässt man mit der Compression nach und sucht nun die etwas bedeutenderen Muskelzweige auf, welche ebenfalls gefasst und unterbunden werden.

Die Blutung aus den grösseren Venen stillt sich in der Regel gleich nach der Durchschneidung derselben, sobald sich die Venenwände berühren. Eine Ligatur wird nur im äussersten Falle an einer Vene angelegt, wenn nämlich die Blutung längere Zeit nicht steht und Gefahr bringen sollte.

Sollte der Hauptstamm der Arterie nicht hervorgezogen und unterbunden werden können, so müsste die Umstechung (s. diese) vorgenommen werden.

4. Nachbehandlung.

Unmittelbar nach der Operation lässt man einige Minuten kaltes Wasser über die Wunde träufeln.

Ist die Blutung vollkommen gestillt, so schreitet man zur Vereinigung der Wunde.

Nach dem Zirkelschnitt wird die Wunde geradlinig vereinigt, und zwar so, dass die Vereinigungslinie in den längsten Durchmesser des Gliedes fällt. Ueberhaupt muss darauf gesehen werden, dass der Knochen nirgends stark gegen die Weichtheile drückt. Hat man diese Vereinigung mit den Händen bewirkt, so werden Heftpflaster angelegt; man wählt entsprechend der Grösse der Wunde Streifen, welche so breit sein müssen, dass sie nicht einschneiden. Sie werden so angelegt, dass

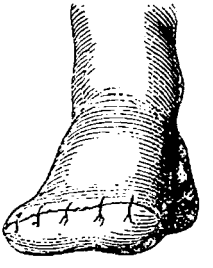
sie mit ihrer Mitte quer auf der Vereinigungslinie, die Enden aber längs des Amputationsstumpfes zu liegen kommen (Fig. 183).

Fig. 183.



Beim Lappenschnitt wird die Knopfnaht angewendet (Fig. 184). Zur Unterstützung der Flächenvereinigung kann man noch zwischen die einzelnen Hefte Pflasterstreifen legen[1]).

Fig. 184.



Hier müssen wir die Streitfrage erwähnen, welche besonders seit der Einführung des Lappenschnittes die Chirurgen vielfach beschäftigt hat und bis auf den heutigen Tag noch nicht vollständig entschieden ist, nämlich: ob man die Wunde gleich vereinigen oder einige Zeit hindurch eitern lassen und dann erst nach und nach vereinigen soll. Beide Ansichten haben ihre Vertheidiger, und zwar beiderseits Namen von Bedeutung. Wahr ist es, dass sowohl die schnelle Vereinigung, als auch die Heilung durch Eiterung ihre Vor- und Nachtheile hat. Die schnelle Vereinigung hat den Vortheil, dass sie die offene Wunde allen äusseren nachtheiligen Einflüssen entzieht und so jede Verderbniss der Wunde verhindert und durch die schnelle Verklebung der Wundflächen dem Kranken den Säfteverlust erspart, der von der Eiterung unzertrennlich ist.

Ihre Nachtheile jedoch sind: sie veranlasst bei Blutungen in den ersten Stunden das so schmerzhafte Wiedereröffnen der Wunde, das Losziehen der Blutcoagula. Auch werden durch dieselbe leicht abgesackte Eiterherde veranlasst, welche, wenn sie tief liegen, leicht Eitersenkungen, durch Corrosion des abgeschlossenen zersetzten Eiters Nekrose oder Blutinfection hervorrufen. Letztere Erscheinungen sind jedoch ziemlich selten, da längs der Ligaturfäden der Eiter immer den Abgang hat und nicht gar leicht abgesackt werden kann.

Die Heilung durch Eiterung hat den einzigen Vortheil, dass sie mehr gegen die Blutung in den ersten Stunden nach der Operation wirkt. Der Vortheil, welcher ihr von manchen Chirurgen zugemuthet wurde, dass sie bei gewohnten Eiterungen dieselben nach der Operation gewissermassen ersetze und auf diese Weise gewisse Metastasen verhindere, beruht ganz auf der unhaltbaren Lehre von der vicarirenden Eiterung.

[1]) Man hatte früher allerlei vereinigende Binden, z. B. die Mütze von Baumwolle, den sackförmigen Verband von Zellenberg, die T-Binde, die 27köpfige T-Binde, die Fascia reflexa oder capetina, den Schaubhut etc. Alle diese Verbände taugen nichts, denn zur Vereinigung tragen sie nichts bei und verhindern die Einsicht zur Wunde und die Anwendung der Ueberschläge.

Ihre Nachtheile sind: sie setzt die offene Wunde während der ganzen Zeit der Heilung allen schädlichen Einflüssen aus und verursacht einen grösseren Säfteverlust. Dass sie längere Zeit dauere als die schnelle Vereinigung, ist wohl richtig; allein wenn bei der schnellen Vereinigung des grössten Theiles der Wunde abgesackte Eiterungen vorkommen, so dauert die Gesammtheilung durchschnittlich gleich lange.

Die Mitte zwischen diesen beiden Verfahren bildet der Vorschlag von Kern, Langenbeck S. Ä. und Dupuytren, die Wunde erst nach 3—12 Stunden zu schliessen, wo dieselbe bereits mit einer firnissähnlichen durchscheinenden Exsudatschicht bedeckt ist. Sie vereinigt wohl die Vortheile beider Heilmethoden, jedoch ist die Vereinigung sehr schmerzhaft.

Wenn man die Gründe für die eine und andere Ansicht erwägt, so wird man zu folgendem Schlusse gelangen: Man versucht die schnelle Vereinigung in allen Fällen, ausser wo man in den ersten Stunden nach der Operation eine Blutung fürchtet, oder wo eine bedeutende Infiltration die Vereinigung unmöglich macht. Man muss jedoch auf die genaue Vereinigung aller Theile der Wunde keinen allzu grossen Werth legen und immer in der Gegend, wo die Ligaturfäden liegen, einen Theil der Wunde offen lassen, damit der sich etwa bildende Eiter abfliessen könne, da die Bildung des Eiters nicht blos durch das Zurückbleiben von Höhlen bedingt ist, sondern auch bei der genauesten Berührung stattfinden kann. Erwähnt sei hier eines Verfahrens, dessen sich jetzt noch manche französische Chirurgen bedienen und das sie mittelbare Vereinigung (!) nennen. Man bringt nämlich in die Wunde ein Leinwandläppchen oder eine Charpiewieke, welche, von Manchen sogar mit Digestivsalbe bestrichen, von der Sägefläche des Knochens die ganze Wunde durchläuft; über diesem fremden Körper wird die Wunde vereinigt, es bleibt somit ein Kanal durch die ganze Wunde offen, erst wenn sich Granulation bildet, wird das Fleckchen oder die Wieke entfernt. Dieses Verfahren ist mindestens ganz unnütz und hat in Deutschland auch keine Annahme gefunden.

Nach geschehener Vereinigung der Wunde bringt man den Kranken in's Bett, die amputirte Extremität in mässiger Flexion, die Amputationsfläche erhöht, auf ein mit Wachstuch überzogenes Spreukissen, so dass der Amputationsstumpf durch eine Compresse oder Leintuch von dem Wachstuch getrennt ist, und nun verfährt man nach den allgemeinen Grundsätzen einer Wunde.

So oft man etwas über Amputation liest, findet man die Nachbehandlung als einen ungeheuer wichtigen Moment hervorgehoben und die glücklichen Resultate dieser meistentheils zugeschrieben. Betrachtet man aber die verschiedenartigen, einander principiell widersprechenden

Behandlungsweisen, so möchte man glauben, dass die eigentliche Wundbehandlung ganz gleichgültig ist, da der günstigen und ungünstigen Resultate auf allen Seiten so ziemlich gleich viel angegeben werden.

Mit Ausnahme der vielen Wundpflaster, die bereits überall ausser Gebrauch sind, hat man alle erdenklichen Möglichkeiten als Principien der Behandlung aufgestellt, und zwar:

1. Heilung ohne allen Verband, ja sogar ohne Vereinigung der Wunde und ohne Reinigung derselben von Eiter.

2. Trockene, einhüllende Behandlung, bei welcher die Amputationswunde bis zur vollständigen Eiterung nicht entblösst wird.

3. Kalte Behandlung mit Eis.

4. Feucht-warme Behandlung, gleich vom Anfang an mit Kataplasmen oder mit Fomentationen und Bädern. Was die letzteren betrifft, so haben diese ihren Höhepunkt in dem Langenbeck-Fock'schen permanenten Wasserbade erreicht. Dieses besteht darin, dass der Amputationsstumpf nach vorläufiger Vereinigung durch die Nähte sogleich in warmes Wasser getaucht wird und unausgesetzt darin liegen bleibt.

5. Die von Kern 1805 eingeführte Behandlung mit Kälte unmittelbar nach der Verletzung bis zum Eintritte der Eiterung, und von da an mit feuchter Wärme in Form von Fomenten und protrahirten Bädern. Dieser letzteren Behandlungsweise bediene ich mich stets, und zwar aus folgenden Gründen: Bei jeder frischen Verletzung hat man gar nichts weiter zu thun, als gegen Hämorrhagie und Hyperämie zu wirken, und in dieser Beziehung ist ausser Ruhe und erhöhter Lage die Kälte das beste und anerkannteste Mittel. Sobald einmal der Gefässsturm vorüber ist und die plastische Seite der Entzündung auftritt, vertragen die Kranken keine Kälte mehr, und da wirkt die feuchte Wärme nicht nur sehr angenehm für den Kranken, sondern auch fördernd für den plastischen Process. Dazu kommt noch die Reinigung der Wunde von Eiter oder abgestossenen Gewebtheilen.

Ueble Folgen nach der Operation.

1. Krämpfe des Stumpfes. Sie kommen grösstentheils in zweierlei Formen vor. Die erste Art besteht in einer ausserordentlichen Flexion, welche oft durch die Hand des Chirurgen kaum überwunden werden kann. Sie kommt gewöhnlich bei Amputationen nahe an Gelenken vor und bewirkt entweder durch Zerrung der Wunde oder durch Aufdrücken derselben auf die Unterlage, wie bei Unterschenkelstumpf, heftigen Schmerz. Diese heftige Contractur verliert sich in der Regel von selbst während der Heilung, auch lässt sich dagegen nichts an-

wenden. Beim Unterschenkel lässt man den Stumpf seitwärts legen, damit die Wunde nicht gegen die Unterlage gedrückt werde.

Die zweite Art von Krämpfen sind Zuckungen, welche oft ein so heftiges Zittern des Stumpfes hervorrufen, dass bedeutender Schmerz, ja selbst Blutungen eintreten. In solchen Fällen kann man mittels zusammengelegter Tücher den Stumpf auf die Unterlage niederdrücken; verwerflich sind jedoch die Compressionen der Muskeln durch Rollbinden, indem sie durch Verhinderung der Circulation in den Venen zu Störungen im Heilprocesse Veranlassung geben. Uebrigens kann man auch den Kranken innerlich Opium oder Morphium verabreichen.

2. Nachblutungen sind verschieden, je nachdem sie in den ersten Stunden nach der Operation vorkommen oder erst zur Zeit der Eiterung. Die ersten kommen entweder aus nicht unterbundenen, über der Ligaturstelle verletzten Arterien, aus kleineren, bei der Blutstillung übersehenen, arteriellen Gefässen, auch aus Venen, oder endlich auch aus Capillaren als parenchymatöse Blutung. Diese Blutungen erkennt man an einer schnell entstandenen, manchmal sehr gespannten Anschwellung des Stumpfes, Klaffen der Wunde an einzelnen Stellen und Ausfliessen von Blut. Je schneller der Stumpf anschwillt und je heller das Blut, welches ausfliesst, desto eher kann man auf eine arterielle Blutung schliessen.

Man versucht anfänglich einen höheren Grad von Kälte anzuwenden; wenn dieses nicht hilft, so öffnet man die Wunde, räumt die Blutcoagula hinweg und verfährt nach den bei der Blutstillung angeführten Regeln.

Die Nachblutungen, welche während der Eiterung entstehen, sind für den Arzt unangenehm und für den Kranken gefährlich. Sie haben ihren Grund in eitriger Schmelzung der Pfröpfe in den unterbundenen Gefässen oder in der Corrosion von Blutgefässen durch Jauche.

Bluten grössere arterielle Gefässe, so müssen dieselben an einer geeigneten Stelle unterbunden werden; bluten kleinere Gefässe, so wendet man mit dem besten Erfolge das Glüheisen an.

3. Entzündung des Stumpfes ist zwar in einem gewissen Grade zur Heilung nothwendig, allein ein Uebermass derselben kann theils durch Gangrän, theils durch eine profuse Eiterung gefährlich werden. Sie kann in der ersten Zeit nach der Amputation durch zu festes Anliegen des Verbandes bedingt sein; tritt sie hingegen erst 4—5 Tage nach abgelaufenem Wundfieber auf, so ist sie meist durch Absperrung des Eiters oder durch oberflächliche Nekrose des Sägerandes vom Knochen hervorgerufen.

Die Entzündung des Stumpfes gibt sich immer durch eine bedeutende erysipelatöse Anschwellung mit Röthe und Glanz der Haut kund. Wenn die Anschwellung kurz nach der Operation eintritt, so hat man

nur den Verband zu lüften, indem man die einschneidenden Heftpflaster oder Knopfnahthefte mit der Scheere durchtrennt.

Ist Nekrose oder abgeschlossener Eiter die Ursache, so bildet sich früher oder später ein Abscess, welcher, wenn er entfernter von der Wunde ist, geöffnet werden muss. Der nekrosirte Sägerand kommt gewöhnlich als ein an der concaven Seite ausgezackter Halbring, seltener als ein formloser, kleinerer Splitter zum Vorschein.

Dieser Process tritt manchmal erst nach mehreren Wochen, selbst nach 6—7 Wochen, wenn die Amputationswunde schon vernarbt ist, auf, wobei die Entzündungserscheinungen und Fieber gewöhnlich heftiger sind.

Hierher gehört zum Theil auch die Gangrän des Amputationsstumpfes. Sie kann entweder in Folge der zu heftigen Entzündung oder durch Verunreinigung der Wunde durch deletäre Stoffe, wie Jauche oder Schmutz anderer Art, oder endlich als sogenannter Hospitalbrand, dessen Ursachen übrigens noch nicht ermittelt sind, auftreten.

In jedem Falle der Gangrän sucht man dem Fortschreiten derselben durch antiseptische Mittel oder durch Zerstören des Brandigen mit Aetzmitteln oder mit dem Glüheisen ein Ende zu machen. Letzteres ist jedoch nicht ausführbar, wenn die Gangrän sehr ausgebreitet und nahe an einem Gelenke ist, wo dann die durch das Glüheisen gesetzte Verletzung mehr Gefahr als Nutzen bringen könnte. In einem solchen Falle muss man ruhig abwarten, ob und wie sich die Gangrän begrenzt.

4. Konischer Stumpf. Er ist entweder Folge von zu geringer Ersparniss der Weichtheile oder, selbst nach der besten Ausführung der Operation, von sehr ausgedehnter Vereiterung oder Gangrän der den Knochen bedeckenden Weichtheile. Ist der konische Stumpf mit Granulationen überzogen und mit keinerlei gangränöser Parthie bedeckt, so kann man versuchen, durch oberflächliche Aetzung mit Höllenstein die Vernarbung zu begünstigen.

Man hat auch andere Mittel angegeben, die Vernarbung beim konischen Stumpfe zu begünstigen, z. B. die Einwicklung des Gliedes durch Rollbinden von oben her gegen den Stumpf, welcher durch Compression der Muskeln das Zerren derselben am Stumpfe verhüten soll (Louis). Dumreicher wendet diese Binde immer erst gegen Ende der Heilung oft mit günstigem Erfolge an, aber er nimmt blos auf die Haut Rücksicht und verwirft die zu feste Compression der Muskeln, welche auf den Kreislauf nothwendig einwirken müssen; er lässt blos durch einen Gehülfen die Haut durch flaches Anlegen der Finger nach dem freien Ende des Stumpfes hinziehen und legt von oben her eine Rollbinde in absteigenden Touren an, um die Haut in dieser Lage zu fixiren. Da die Binde nicht sehr fest angelegt ist, so geschieht es leicht, dass die Haut unter

derselben nach aufwärts gleitet: deshalb muss diese Binde öfters frisch angelegt werden.

Die Versuche durch Heftpflasterstreifen, welche längs des Amputationsstumpfes an die Haut angelegt werden, vor dem Ende des Stumpfes eine Schleife bilden und gegen einen über das Bett gespannten Reifen die Haut anziehen sollen, haben sich nicht bewährt.

Das beste und sicherste Mittel gegen einen ausgebildeten konischen Stumpf ist die Resection des vorragenden Knochenendes, wenn das Knochenende in nicht zu weiter Entfernung von massigen Weichtheilen umgeben ist, ist aber eine sehr lange, allmälig zulaufende Narbe über dem Stumpfe gelegen, dann ist es am besten, noch einmal zu amputiren. Diese Amputationen, deren ich schon viele gemacht habe, laufen immer gut ab.

5. Neuralgien, die nach gelungener Heilung der Amputationswunde manchmal eintreten und theils in Adhäsionen der Nerven an Muskeln oder Knochen, theils in der Ausbildung sehr schmerzhafter Neurome ihren Grund haben. Wenn man dann am Ende eines Nerven einen harten, mehr weniger verschiebbaren Knoten fühlt, so exstirpirt man denselben mit oder ohne ein Stück des Nerven, je nachdem es angeht, oder man macht die Excision des Nerven an einer entfernteren Stelle. Alle anderen Mittel, die dagegen vorgeschlagen wurden, wie: Blutegel, Kataplasmen, warme oder kalte Fomentationen, Einreibungen von Unguent. jod., endermatische Anwendung von Morphium, sind in der Regel erfolglos. Man hat auch schon in einigen Fällen die Amputation noch einmal wiederholt, den Vorzug verdient jedoch die Resection des Nerven.

6. Endlich ist das ungünstigste Ereigniss der Amputation zu bemerken, nämlich: der tödtliche Ausgang. Dieser ist durch Anämie oder Pyämie begründet.

Die anatomischen Ausgangspunkte letzterer sind:

1. Verjauchung und Gangrän der Weichtheile an der Wunde.

Wenn man diese bemerkt, so muss die grösste Reinlichkeit, namentlich durch Bäder, selbst in manchen Fällen die Aetzung der Wunde mit Glüheisen und Salpetersäure vorgenommen werden. Günstig wirkt oft die Anwendung der Jodtinctur oder der Holzessigsäure.

2. Abgeschlossene Eiter- oder Jaucheherde über der Amputationswunde, die im subcutanen Bindegewebe in den Muskelscheiden und selbst im Muskelbauche vorkommen; letztere sind meist klein und fast nie zu erkennen.

Kann man solche abgeschlossene Eiterungen entdecken, so muss man dieselben sogleich mit möglichst grossen Schnitten öffnen.

3. Osteomyelitis, wenn dieselbe begrenzt ist, d. h. höchstens 1½ bis 2 Zoll über die Sägefläche hinaufragt, so ist eine Resection des Knochenstumpfes von Nutzen; aber man darf nicht zu viel auf den Nutzen dieses Verfahrens pochen, da meistens die Osteomyelitis mit Verjauchung der Wunde verbunden ist und dann an der Sägefläche der Process von Neuem auftritt. In vielen Fällen ist es jedoch unmöglich, die Grenze der Osteomyelitis zu erkennen, man sieht eben nur den verjauchten Markzapfen, umgeben von einem nekrotischen Knochenstück.

Amputationen an der oberen Extremität.

Amputation der Phalangen.

Diese Operation wird überhaupt nur selten gemacht, da sie dem Patienten keinen besonderen Vortheil gewährt, sondern man enucleirt lieber im überliegenden Gelenke; nur die I. Phalanx macht eine Ausnahme, da die Exarticulation im Metacarpo-Phalangeal-Gelenke eine ungünstigere Wundform gibt und weil andererseits bei dieser Phalanx doch ein brauchbares Knochenstück zurückbleibt, da die Beuge- und Strecksehnen mit dem Knochenstumpfe verwachsen.

Anatomie. Die Phalangen haben nirgends Musculatur; auf der Rückenfläche, wo die Haut dünn und sehr verschiebbar ist, liegt unter dieser blos die Strecksehne, an der Volarfläche ist die Haut gespannt, das Unterhautzellgewebe fettreich und unter diesem die beiden Beugesehnen, umschlossen vom Scheidenbande, die Nervi und Vasa digitalia liegen an den Rändern.

Methoden der Operation. Es wurden der Zirkel-, der einfache und doppelte Lappenschnitt vorgeschlagen.

Die zweckmässigste und schnellste Methode scheint uns der einfache Lappenschnitt mit Bildung eines Volarlappens.

Lage des Patienten und Stellung des Operateurs. Der Kranke sitzt entweder im Bett oder auf einem Stuhle: der zu operirende Arm wird horizontal abgezogen, die Hand pronirt: der Operateur steht vor dem Patienten. Ein Gehülfe hält den zu amputirenden Finger am oberen Ende, die anderen Finger der Hand werden gebeugt und so zurückgehalten.

Apparat. Ein schmales Scalpell, eine Phalangensäge, Unterbindungsapparat.

Ausführung der Operation. Der Operateur ergreift mit Zeigefinger und Daumen der linken Hand den zu amputirenden Finger am unteren Ende und macht mit einem schmalen Scalpell etwas unter der Stelle, wo er amputiren will, einen halbzirkelförmigen Schnitt auf der Dorsalfläche des Fingers, trennt mit ihm die Haut und Strecksehne bis

auf den Knochen, umgeht nun in den Enden dieses Schnittes den Knochen mit dem Scalpell und schneidet, an der Beugefläche des Knochens sich haltend, den Volarlappen bis zur hinlänglichen Grösse; soweit angelangt, richtet er die Schneide des Messers senkrecht oder auch schief auf den Lappen und schneidet ihn mit einem Zuge aus. Ist dies geschehen, so wird die Beinhaut mit einem Zirkelschnitte getrennt und der Knochen abgesägt. Die Durchtrennung des Knochens mit der Liston'schen Scheere ist zu verwerfen, da der Knochen gesplittert wird, wie bei der längst verworfenen Abmeisselung (Dactylosmileusis).

Die Stillung der Blutung der kleinen Digitalarterien geschieht mit kaltem Wasser; selten wird eine Unterbindung nöthig.

Die Vereinigung der Wunde geschieht durch das Anheften des Volarlappens an den Dorsalhautrand mittels einiger Hefte der Knopfnaht oder mit longitudinell angelegten Heftpflasterstreifen.

Der Zirkelschnitt, wenn er angewendet werden sollte, könnte als ein einzeitiger und zweizeitiger gemacht werden. Der einzeitige hat den Nachtheil, dass, da die Haut in der Volarfläche nur sehr wenig verschiebbar ist, zu wenig Haut zur Deckung der Wunde vorhanden ist; der zweizeitige den, dass die Manchette sich schwer lospräpariren und noch schwerer als solche sich umstülpen lässt, weshalb man meist mit ein paar seitlichen Schnitten den Zirkelschnitt in einen doppelten Lappenschnitt umwandeln muss.

Der doppelte Lappenschnitt kann mit Dorsal- und Volarlappen oder zwei seitlichen Lappen gemacht werden. Der Dorsallappen muss etwas kleiner sein, als der Volarlappen, sonst sinkt er vorn ein und erlaubt später eine Eiteransammlung.

Die Bildung zweier seitlicher Lappen ist nicht zu empfehlen, da diese Lappen kein günstiges Verhältniss zur Sägefläche des Knochens haben, der von der Dorsal- nach der Volarseite hin abgeplattet ist, weshalb sich die Weichtheile nicht so gut an die Sägefläche des Knochens anlegen.

Amputation der Mittelhandknochen des Mittel- und 4. Fingers.

Anatomie. Auf dem Rücken finden wir eine dünne, mit vielen unregelmässigen Falten versehene, leicht verschiebbare Haut, unter ihr die Strecksehne. In der Volarfläche finden wir die Haut derb, glatt, unter ihr den subcutanen Zellstoff, der nur an den beiden Ballen etwas Fett hat, in der Mitte aber die Haut mit der nun folgenden Aponeurose fest verbindet; unter dieser der Arcus volar. subl. und die Zweige des Median- und Ulnar-Nerven. Hierauf folgen die doppelten Beugesehnen, der Arcus volar. prof., die Lumbricalmuskeln, endlich zwischen den einzelnen Mittelhandknochen die Musculi interossei.

Methoden. 1. Bildung zweier seitlicher Lappen durch 2 an der Rücken- und der Volarseite geführte Y-förmige Schnitte, deren gabel-

förmige Enden sich in der Commissur der Finger vereinigen. Die Ecken am Theilungswinkel können abgerundet werden. 2. Der Ovalairschnitt. Die erstere Methode ist jedoch die gebräuchlichere und leichter ausführbare. Vom Ovalairschnitt wurde gerühmt, dass bei ihm der Hohlhandbogen unverletzt bleibe, aber eine Abtrennung der Knochen in dieser Weise ist ohne Verletzung des tiefen Hohlhandbogens kaum möglich, und selbst wenn dies gelingen würde, wäre die Durchtrennung des Knochens nur mühsam mit einer kleinen Blattsäge, der Liston'schen Knochenscheere oder einer, am besten der Heine'schen, Kettensäge möglich. Dies ist jedoch viel zu umständlich, und wir ziehen erstere Methode vor.

Lage des Patienten und Stellung des Operateurs wie bei der früheren Operation.

Ein Gehülfe comprimirt die Arteria brachialis in der Mitte des Oberarmes; der Vorderarm des Kranken kann mit seinem oberen Drittheile an die Ecke eines Tisches gelehnt werden.

Ein zweiter Gehülfe zieht die beiden nebenstehenden Finger ab und spannt die Haut nach der Seite und nach oben.

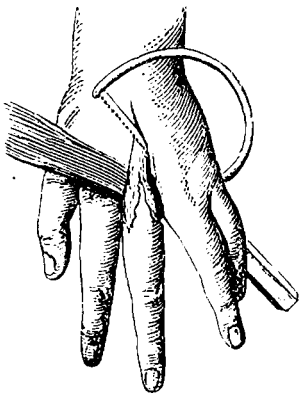
Instrumente. Ein langes, schmales Scalpell, Phalangensäge, Sperrpincetten, ein Holzplättchen oder Lederstreifen zur Schützung der Weichtheile beim Durchsägen.

Ausführung der Operation. Die Hand wird in Pronation gehalten, der Operateur steht vor derselben, ergreift mit der linken Hand den zu amputirenden Finger und zieht ihn gegen sich an. Der Schnitt beginnt am Handrücken an der Stelle, wo der Knochen abgesägt werden soll, wird auf der Mittellinie des Handrückens bis zu dem Capitulum ossis metacarpi fortgeführt, an einer Seite am Gelenke vorbei, durchtrennt die Commissur der Finger und geht in der Mittellinie der Hohlhand so weit als auf der Dorsalseite. Dazu wird vom Operateur die Hand so gehoben, dass er in der Hohlhand seinen Schnitt mit den Augen genau verfolgen kann. Nun geht der Operateur wieder auf den Handrücken, fängt den Schnitt dort, wo er die Mittellinie verliess, wieder an und führt ihn durch die andere Commissur nach der Volarseite, wo er mit dem Schnitte in der Mittellinie der Hohlhand zusammentrifft. Die Weichtheile werden zuerst auf einer Seite, bis zur Stelle, wo der Knochen abgesägt werden soll, von diesem abgetrennt, indem man das Messer mit einer nach oben stehenden Spitze hart am Knochen vorschiebt; dasselbe geschieht auf der anderen Seite.

Die Beugesehne wird dicht an der Amputationsstelle abgeschnitten, ist dies in der Hohlhand geschehen, so wird die Strecksehne eben so weit nach rückwärts durchschnitten. Man macht nun einen Zirkelschnitt um den Knochen, um die Beinhaut und alle noch undurchtrennten Weichtheile genau zu durchschneiden. Zum Schutz der Weichtheile wird jetzt

an einem Rande des Mittelhandknochens ein Holzplättchen, Lederstreifen oder eine Compresse eingelegt. Am anderen Rande führt man die Säge ein; während man nun die Sägezähne gegen den Knochen richtet, werden die 2 nebenstehenden Finger durch den Bogen der Säge gesteckt (Fig. 185).

Fig. 185.



Die Säge wird schief aufgesetzt und der Mittelhandknochen in schiefer Richtung durchsägt, wodurch bezweckt wird, dass bei der Heilung die Weichtheile sich besser an den Knochen anlegen und so verhindert wird, dass um den Knochenstumpf herum eine Höhlung entstehe, in der sich Eiter ansammeln könne.

Fast dieselbe Wunde erhält man, wenn man ein etwas längeres, schmales Scalpell, während man die Haut nach einer Seite des Knochens verschiebt, an dieser Seite des Knochens durch den ganzen Zwischenknochenraum durchsticht und, die Klinge dicht am Knochen fortführend, sämmtliche Weichtheile mit einem Zuge durchschneidet. Dasselbe wird an der anderen Seite gemacht. Der Hautschnitt fällt jedoch bei diesem Verfahren häufig unregelmässig aus.

Stillung der Blutung. Diese ist hier in manchen Fällen ziemlich schwierig, da der oberflächliche und tiefliegende Hohlhandbogen durchschnitten ist. Sollte man das Lumen einer blutenden Arterie deutlich sehen, so würde man sie unterbinden; die Blutung aus den kleineren Zweigen wird man mit Eiswasser zu stillen suchen. Sollte dies nicht ausreichen, so tamponirt man mit Charpie oder man richtet die operirte Extremität senkrecht auf und erhält sie in dieser Lage durch einige Minuten, worauf die Blutung gewöhnlich steht. Sollte man Nachblutung fürchten, so lässt man die Wunde einige Stunden offen.

Vereinigung der Wunde. Ist die Blutung gestillt, so legt man an jeden Wundwinkel 1 oder 2 Knopfnahtheftе an und führt dann um die übrigen Metacarpusknochen, mit Ausnahme des Daumens, einen breiten Heftpflasterstreifen.

Nachbehandlung nach den allgemeinen Regeln.

Die Amputation des Mittelhandknochens des 4. Fingers wird ganz auf dieselbe Weise ausgeführt.

Amputation des Mittelhandknochens des Zeige- und kleinen Fingers.

Diese Operationen werden am besten mittels des Ovalairschnittes gemacht. Das Oval liegt beim Zeigefinger am Radial-, beim kleinen

Finger am Ulnarrande; die Spitze fällt an die Stelle, wo der Knochen abgesägt werden soll (s. Exarticulation).

Die Sägefläche wird auch schräg gestellt, und zwar beim Zeigefinger nach dem Radial-, beim kleinen Finger nach dem Ulnarrande.

Amputation zweier Mittelhandknochen zugleich.

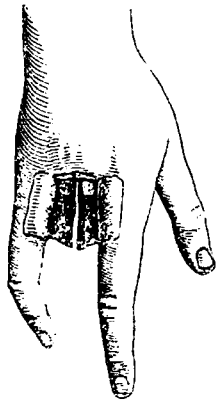
Die Amputation je zweier Mittelhandknochen erleidet, je nachdem man sie an beiden inneren oder an den Mittelhandknochen vom Zeige- und Mittel- oder kleinen und Ringfinger machen muss, einige Abänderungen.

Methode bei Amputation des Mittelhandknochens von Mittel- und Ringfinger.

Lage des Patienten, Stellung des Operateurs und der Gehülfen und auch Instrumenten-Apparate wie früher.

Ausführung der Amputation. Der Operateur beginnt am Handrücken an der Stelle, wo amputirt werden soll, in der Mitte zwischen beiden Mittelhandknochen, seinen Schnitt und führt ihn bis zu den Capitulis der Mittelhandknochen; hier wird mit einem, auf den eben beschriebenen senkrecht geführten Schnitt die Haut bis zu dem angrenzenden Mittelhandknochen durchtrennt. Dasselbe geschieht oben am Beginne des Schnittes. Durch den so gebildeten I-förmigen Schnitt werden 2 seitliche Lappen gebildet; ist dies am Handrücken geschehen, so wird die Lappenbildung auf gleiche Weise in der Hohlhand ausgeführt und auf diese Art 4 Lappen, 2 Dorsal- und 2 Volarlappen, mit seitlich stehender Basis gebildet (Fig. 186).

Fig. 186.



Dieses Verfahren gibt ein besseres Resultat, als die Bildung eines kurzen Dorsal- und Palmarlappens mit oberer Basis; denn bei letzterem Verfahren bleiben die Wunden der zurückgebliebenen Mittelhandknochen unbedeckt.

Methode bei Amputation eines äusseren und eines inneren Mittelhandknochens.

Der Schnitt beginnt an der Stelle, wo der Knochen abgesetzt werden soll, beim Zeigefinger an der Radialseite des Mittelhandknochens, beim kleinen Finger an dessen Ulnarrande, und wird bis zu den Köpfchen des Mittelhandknochens geführt; an den Enden dieses Schnittes werden sowohl am Handrücken, als in der Hohlhand kleine, ersteren rechtwinklig treffende Schnitte angebracht. Dadurch entstehen 2 Lappen,

1 Dorsal- und 1 Volarlappen, welche nach der Mitte der Mittelhandknochen zurückpräparirt werden.

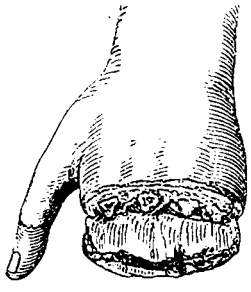
Amputation aller vier Mittelhandknochen.

Anatomie. Die 4 Mittelhandknochen vom Zeige-, Mittel-, Ring- und kleinen Finger sind an ihrem Schafte 3kantig; eine Kante sieht gegen die Hohlhand; die derselben entsprechende Fläche nach dem Handrücken. Die hinteren Enden stehen ganz nahe aneinander, während die breiteren, kugelförmigen, vorderen Enden 3—4‴ von einander abstehen. Sämmtliche Mittelhandknochen bilden mit ihren Diaphysen eine Convexität am Handrücken, eine Concavität an der Hohlhand. Der höchste Punkt des von den Mittelhandknochen gebildeten Bogens entspricht dem Mittelhandknochen des Mittelfingers und flacht sich gegen Zeige- und kleinen Finger ab. Die sie bedeckenden Weichtheile sind bei der Amputation des Os metacarpi III. und IV. angegeben.

Operationsmethoden. Der Zirkel- und Lappenschnitt. Ersterer ist sehr mühsam, gibt eine ungünstige Wundform und muss häufig durch ein paar seitliche Einschnitte in die Manchette, um sie präpariren zu können, in einen doppelten Lappenschnitt umgewandelt werden. Der Lappenschnitt hat hier einen entschiedenen Vorzug. Ob ein einfacher Dorsal-, Volar- oder doppelter Lappenschnitt gebildet werden müsse oder könne, hängt vom Grade und der Art der Verletzung und Zerstörung in den Weichtheilen ab. Die beste Operationsmethode, wenn genug Weichtheile vorhanden sind, ist der doppelte Lappenschnitt mit einem kürzeren Dorsal- und längeren Volarlappen (Fig. 187).

Wir wollen diesen, als die zweckmässigste Operationsweise, beschreiben.

Fig. 187.



Lagerung des Patienten, Stellung des Operateurs und der Gehülfen wie bei der früheren Operation.

Ausführung der Operation. Der Operateur beginnt an der Stelle, wo die Knochen abgesägt werden sollen, an der Radialseite des Mittelhandknochens vom Zeigefinger den Schnitt, der in der Richtung des Mittelhandknochens verläuft und so lang gemacht wird, als der zu bildende Lappen es erfordert. Hierauf wird ein 2. Schnitt an der Ulnarseite des Mittelhandknochens vom kleinen Finger ebenso geführt und beide nun auf dem Handrücken durch einen queren Schnitt, der bis auf die Knochen geführt wird, vereinigt; der so umschriebene Lappen wird zurückpräparirt. In der Hohlhand wird der Schnitt auf dieselbe Weise geführt und so 1 Dorsal- und 1 Volarlappen gebildet. Den Volarlappen kann man auch durch Einstich bilden und die Ecken der Lappen

mit dem Messer oder der Scheere abrunden, wodurch die Vereinigung besser zu Stande kommt.

Sind auf diese Weise die Lappen präparirt, so schreitet man zur Durchschneidung der Musculatur in den Zwischenknochenräumen. Man sticht das Scalpell ungefähr 5—6 Linien abwärts von der Stelle entfernt, wo man amputiren will, an einem der Knochen ein und führt es bis zur Amputationsstelle. Dasselbe geschieht am nächst nebenstehenden Knochen. Dann verbindet man an dem Endpunkte beider Längenschnitte diese durch einen Querschnitt von einem Knochen zum anderen und beschreibt so einen 4eckigen Lappen, dessen Basis an dem zu entfernenden Theile ist.

Durchsägung der Knochen. Da die 4 Mittelhandknochen nicht in einer Ebene liegen, so muss man beim Sägen folgende Vorsicht gebrauchen: Man beginnt den Schnitt mit der Säge an dem Mittelhandknochen des Mittelfingers, als dem höchsten, und erst wenn in diesem eine Furche so weit gebildet ist, dass die Säge in ihr sicher fortgleitet, muss man durch abwechselndes Senken derselben gegen den Mittelhandknochen des kleinen und Zeigefingers auch diese gleichzeitig zu durchsägen trachten.

Blutstillung. Die Blutung, die hier eintreten kann, erfolgt aus den Zweigen des hoch- und tiefliegender Hohlhandbogens, die man in den Lappen bequem unterbinden kann.

Vereinigung der Wunde. Diese wird mittels Heften der Knopfnaht und dazwischenliegender Heftpflasterstreifen bewerkstelligt.

Da der Dorsallappen etwas schmäler ist, so bleibt nach der Vereinigung der Lappenränder in der Gegend des Mittelhandknochens vom Daumen eine fast 3eckige wunde Stelle, welche man dadurch schliesst, dass man die Hautränder mit einander vereinigt.

Nachbehandlung nach den allgemeinen Regeln.

Dieselbe Lappenbildung lässt sich bei der Amputation der 3 äusseren Mittelhandknochen anwenden.

Die Erhaltung des kleinen Fingers und Wegnahme des Zeige-, Mittel- und Ringfingers ist nicht zu empfehlen, indem der kleine Finger nur mehr hinderlich ist.

Amputation des Vorderarmes.

Anatomie. In der äusseren Form erscheint die obere Hälfte des Vorderarmes ziemlich verschieden von der unteren. Die obere Hälfte ist mehr weniger kegelförmig, die Basis nach oben gerichtet; es wird deshalb oft beim Zirkelschnitt nothwendig, an einer Stelle einen senkrechten Schnitt zu führen, um die Hautmanchette umschlagen zu können. Etwas unter der Mitte beginnt der Vorderarm platter zu werden; diese Abplattung ist über dem Handgelenke

am stärksten und hier ist auch die Scheidung der Volar- und Dorsalseite am auffallendsten.

Der Radius ist nur an seinem Griffelfortsatze blos unter der Haut zu fühlen, in seiner übrigen Ausdehnung ist er von Sehnen und Muskeln bedeckt, während die Ulna ihrer ganzen Länge nach an der Ulnarseite des Vorderarmes frei liegt.

Die Diaphyse der Ulna bildet gewissermassen eine ruhige Schiene für den Vorderarm, dagegen ist der Schaft des Radius von dem Insertionspunkte der Sehne des Biceps abwärts fähig, Ortsbewegungen zu machen, und zwar deshalb, weil der Radius von dem genannten Punkte an in einem gegen die Ulna concaven Bogen abwärts läuft; wenn sich nun das Köpfchen und der Hals des Radius um ihre Axe drehen, bewegt sich der übrige Theil des Radius gegen und über die Ulna oder entfernt sich von ihr. Bei der Pronation kreuzen sich beide Knochen und der Knochenzwischenraum gleicht einem schmalen Spalte und die Membrana interossea faltet sich in den oberen 2 Drittheilen gegen die Dorsalseite. Bei der Supination stehen die Knochen der ganzen Länge nach neben einander, der Knochenzwischenraum stellt sich als ein langgestrecktes Oval dar, welches seine grösste Breite (7—8‴) unterhalb der Mitte des Vorderarmes hat; nach oben wird der Knochenzwischenraum dadurch enger, dass die Knochen näher an einander rücken, nach unten durch die Massenzunahme des Radius. Die Membrana interossea ist gespannt. Wegen der grösseren Geräumigkeit des Knochenzwischenraumes in voller Supination ist es gut, die gespaltene Compresse in dieser Stellung der Vorderarmknochen anzulegen.

Die verschiedene Stellung der Vorderarmknochen bei der Pro- und Supination bietet eine interessante Erscheinung dar; wenn man nämlich die Knochen in voller Pronation durchsägt, so erscheint bei nachfolgender Supination der Radius kürzer. Es ist daher zweckmässiger, die Knochen in voller Supination zu durchsägen, wie es die meisten Chirurgen thun. In der Mitte zwischen Pronation und Supination müsste man die Knochen einzeln durchsägen, was leicht Einsperren der Säge oder Bruch der Ulna zu Ende des Sägens hervorbringen könnte.

Die Muskeln sind sehr zahlreich, aber nicht alle gleich wichtig für die Amputation. Die meiste und wichtigste Fleischmasse bilden diejenigen Muskeln, welche sowohl am inneren als äusseren Knorren entspringen. Am Ursprunge und durch das ganze obere Drittel des Vorderarmes sind diese Muskeln zu einem Kopfe verwachsen (mit Ausnahme des Supinator longus und Rad. externus longus).

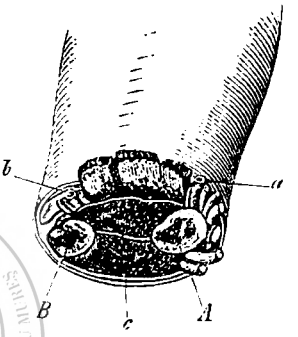
Die kleineren, in der Tiefe entspringenden Muskeln sind viel zu wenig massenreich, um auf die Amputation einen Einfluss zu haben. Die in der oberen Hälfte massenreiche Musculatur wird schon über der Mitte sehnig, so dass die ganze untere Fläche des Vorderarmes fast lauter schmale, lange Sehnen besitzt. Insbesondere sind an der Dorsalseite unbedeutende Muskelbäuche.

Das diese Sehnen umgebende und einhüllende Bindegewebe ist ein sehr lockeres, grossmaschiges, dessen Räume und Lücken gewissermassen die Synovialscheiden, die um's Handgelenk liegen, hier ersetzen. Man hat diesen scheidenähnlichen Räumen eine übertriebene Wichtigkeit zugemuthet, und die Amputation in dieser Gegend geradezu unzulässig erklärt (Larrey, Louis), weil

Eitersenkungen stattfinden. Die Erfahrung hat alle diese Befürchtungen, die übrigens beim Handgelenk noch grösser sein müssten, als unbegründet erwiesen. Die abgeplattete Form des Vorderarmes in seiner unteren Hälfte scheint sehr einladend für den Lappenschnitt, dem auch viele Chirurgen im Falle der Wahl den Vorzug geben. Allein eine genauere Beobachtung zeigt gerade das Gegentheil, denn *a*) durchtrennt man beim Lappenschnitt die Haut gerade dort, wo ihre Integrität am wünschenswerthesten ist, nämlich an den Knochen; *b*) ist die Musculatur oben und die Sehnen unten sehr ungleich, so dass der Rückenlappen immer viel dünner ist, ja bei mageren Individuen in der unteren Hälfte fast nur aus der Haut und unregelmässigen Sehnentrümmern besteht.

Wir wollen somit blos den einfachen und zwar Volarlappen für die Fälle als zulässig ansehen, wo wegen ungleicher Zerstörung der Weichtheile der Zirkelschnitt zu hoch ausgeführt werden müsste. Ein Dorsallappen allein ist zu verwerfen, weil er sehr leicht abstirbt, und es ist besser, höher den Zirkelschnitt zu machen.

Fig. 188.



Die Lage der Gefässe am Operationsstumpfe (Fig. 188) ist verschieden. In der unteren Hälfte liegen dieselben sehr oberflächlich, und zwar die Arteria radialis blos von der Fascie bedeckt am Radialrande der Sehne des Flexor carpi radialis (*a*), die Arteria ulnaris (*b*) etwas von der Sehne des Flexor carpi ulnaris bedeckt, zwischen diesem und dem Flexor digitorum comm. sublimis.

Unwesentlich und selten eine Ligatur erfordernd sind die beiden Interosseae (*c* Interossea interna); sie liegen am Zwischenknochenbande.

In der oberen Hälfte liegen die Arterien mehr von Muskeln bedeckt, die Radialis vom Supinator longus, die Ulnaris vom Flexor digitorum sublimis; überdies liegt die Ulnaris desto näher der Mittellinie, je höher oben der Vorderarm amputirt ist.

Amputation in der unteren Hälfte.

Methoden. *a*) Der Zirkelschnitt. In der unteren Hälfte wird, weil nur sehr wenig Bedeckung von Musculatur vorhanden ist, indem die Muskeln grösstentheils schon in schmale Sehnen übergingen, der Zirkelschnitt am zweckmässigsten sein, und er wird auch von den meisten Operateuren bei einer Amputation an dieser Stelle, im Falle der freien Wahl, ausschliesslich angewendet.

b) Der einfache Lappenschnitt ist nur bei unregelmässiger Begrenzung der Wunde oder Gangrän der Haut anzuwenden. Hierbei ist zu bemerken, dass ein Volarlappen seiner Dicke wegen zweckmässiger ist. Der Dorsallappen fällt gewöhnlich zu dünn aus und es ist vortheilhafter, im Falle man blos den Dorsallappen bilden könnte, den Zirkelschnitt etwas höher oben zu machen.

c) Der doppelte Lappenschnitt gewährt, ohne einen Vortheil zu bieten, alle Nachtheile des einfachen.

Der Patient wird entweder auf einen Stuhl gesetzt oder man rückt ihn mit der Seite, an der operirt werden soll, an den Rand des Bettes, so dass die Extremität frei herausragt, der Arm wird zwischen Pronation und Supination gehalten. Der Operateur steht bei Absetzung des rechten Vorderarmes hinter, bei Absetzung des linken vor dem Patienten.

Gehülfen sind drei nothwendig: Einer zur Compression der Arteria brachialis in der Mitte des Oberarmes, Einer der den Vorderarm unmittelbar unter dem Ellbogengelenk fixirt, Einer der den abzusetzenden Theil hält.

Ausführung des Zirkelschnittes. Der Operateur ergreift das Scalpell, beginnt den Hautschnitt, 2—3 Querfinger breit unter der Stelle, wo amputirt werden soll, und durchtrennt die Haut bis auf die Fascie, entweder mit einem Zirkelschnitt oder zwei halbkreisförmigen Schnitten. Ist dies geschehen, so wird die Manchette in einem solchen Umfange lospräparirt, dass sie zur Deckung der Wunde hinreichend gross erscheint, und wird nun umgeschlagen und zum Muskelschnitte geschritten.

Der Operateur durchschneidet die Musculatur entweder im Zirkelschnitt oder auch nach einer der im allgemeinen Theile angegebenen Methoden. Hier ist vorzüglich der aus zwei halbkreisförmigen Schnitten bestehende Muskelschnitt zu empfehlen.

Hat man auf irgend eine Weise den Zirkelschnitt in den Muskeln vollendet, so bleiben noch die Weichtheile im Zwischenknochenraume (Ueberreste der Musculatur und die Membrana interossea) zu durchtrennen. Man benutzt hiezu ein Scalpell oder das schon oft erwähnte schmale kleine Amputationsmesser, sticht dasselbe bei starker Supination des Vorderarmes etwa $^3/_4$—1 Zoll über dem Muskelschnitte am Radius flach ein (so dass die Schneide nach abwärts gegen die Hand gerichtet ist) und an der Ulna aus. Im ersten Muskelschnitte dreht man das Messer halb um die Achse und schneidet gerade aus, dasselbe thut man an der Dorsalseite. Man erhält so zwei kleine Muskelläppchen, die man emporzieht und das Zwischenknochenband höher als die Musculatur durchtrennt. Wo das Zwischenknochenband durchtrennt wurde, wird auch die Beinhaut am Radius und an der Ulna durchtrennt, indem man das Messer in einer Achtertour am Radius herum in den Knochenzwischenraum und dann um die Ulna herumführt.

Eine doppelt gespaltene Compresse wird nun zum Schutze der Weichtheile beim Durchsägen nach den oben angegebenen Regeln angelegt. Dieses Verbandstück ist jedoch entbehrlich, ja in manchen Fällen hindert es sogar das Absägen.

Durchsägung des Knochens. Diese wird vorgenommen, während der Vorderarm supinirt ist, und zwar aus den Gründen, die in der Anatomie bereits besprochen wurden.

Nach Durchsägung der Knochen wird die gespaltene Compresse entfernt und zur Unterbindung der Gefässe geschritten.

Vereinigung der Wunde. Jetzt erst wird die Manchette herabgeschlagen und die Vereinigung der Wunde vorgenommen. Diese geschieht mittels Heftpflaster und wird so bewerkstelligt, dass an einem Ende der Wundspalte der Radius, am anderen die Ulna zu liegen kommt. Die Unterbindungsfäden werden an dem entsprechenden Wundwinkel herausgeführt[1]).

Amputation über der Mitte.

Operationsmethoden. Der zweizeitige Zirkelschnitt, der einfache und doppelte Lappenschnitt mit Bildung der Lappen, entweder von aussen nach innen oder von innen nach aussen.

Der Zirkelschnitt gewährt auch hier die besten Resultate und ist unter übrigens gleichen Umständen allen anderen vorzuziehen.

Seine Ausführung würde hier ganz nach denselben Regeln und ganz auf die gleiche Art und Weise, wie sie bei der Amputation der unteren Hälfte angerathen wurde, ausführbar sein.

Lappenschnitte. Wird ein Lappenschnitt gemacht, so wird er hier bessere Resultate liefern, als in der unteren Hälfte, da sich ein breiterer und dickerer Lappen aus der hier reichlichen Musculatur wird bilden lassen.

Einfacher Lappenschnitt von innen nach aussen. Man benützt hiezu, wenn es angeht, einen Lappen aus der Volarseite.

Ausführung. Der Operateur drückt die Weichtheile an der Stelle, wo er die Basis des Lappens haben will, zusammen und hebt sie etwas von den Knochen ab. Hierauf sticht er das Amputationsmesser mit nach abwärts gerichteter Schneide dicht an den Fingern der nicht operirenden Hand durch die Weichtheile und schneidet, während er die Schneide des Messers allmälig gegen die Haut wendet, im Zuge nach abwärts einen abgerundeten Lappen von $2^1/_2$—3 Zoll Länge. Nachdem der Lappen umgeschlagen worden, macht der Operateur an der Rückseite des Vorderarmes einen Halbkreisschnitt, der von den Winkeln der

[1]) Baudens hat den Ovalairschnitt vorgeschlagen, bei dem die Haut an der Radialseite länger erhalten wird, was den Eiterausfluss an der Ulna erleichtern soll. Allein dieser Hautlappen am Radialrande ist, weil die Wunde linear vereinigt wird, gänzlich zwecklos, und der Abfluss des Eiters an der Ulnarseite ist, wenn die Haut die Ulna bedeckt, eben nicht mehr erleichtert, als beim Zirkelschnitt. Deckt aber die Haut die Ulna nicht, so hat man hier alle Nachtheile eines konischen Stumpfes.

Lappenbasis beginnt. Die weitere Durchtrennung der Weichtheile, die Durchschneidung der Musculatur im Zwischenknochenraum, alles, wie es bereits bei der Amputation in der unteren Hälfte angegeben wurde; nur ist hier zu berücksichtigen, dass der Knochenzwischenraum sehr enge ist.

Einfacher Lappenschnitt von aussen nach innen. Der Operateur ergreift mit der linken Hand die zum Lappen bestimmten Weichtheile und spannt sie an. Mit dem convexen Amputationsmesser durchschneidet er zuerst schief den Lappen, bis er zu dem Knochen gelangt ist; nun richtet er die Schneide des Messers nach aufwärts und sich hart an den Knochen haltend, schneidet er den Lappen bis zur bestimmten Grösse.

Am Rücken des Vorderarmes wird ein Halbkreisschnitt gemacht.

Doppelter Lappenschnitt von innen nach aussen. Der Volarlappen wird, weil hier mehr Weichtheile vorhanden sind, immer dicker sein. Die Schnittführung geschieht hier bei der Bildung des Dorsallappens ganz wie beim einfachen Lappenschnitt. Bei der Bildung des Volarlappens sticht man das Amputationsmesser genau in den Wundwinkel des ersten Schnittes wieder ein, führt es auf der Dorsalseite vom vorderen Rande des Radius hinüber zum hinteren Rand der Ulna (links umgekehrt) und bildet den Dorsallappen von entsprechender Grösse, durch dieselben Züge des Messers.

Weiterer Verlauf der Operation wie oben.

Doppelter Lappenschnitt von aussen nach innen. Der Operateur ergreift das convexe Amputationsmesser, spannt die zum Lappen bestimmten Weichtheile zuerst auf der Volarseite und durchschneidet sie nach denselben Regeln, wie beim einfachen; dasselbe wiederholt er auf der Dorsalseite. Minder geübte Operateure können sich die Lappen zuerst mit dem Messer vorzeichnen und nachdem sich die Haut retrahirt hat, erst den Lappen in der Musculatur zuschneiden.

Weitere Ausführung wie beim Zirkelschnitt.

In Betreff der Unterbindung ist zu bemerken, dass die Arteria radialis zwischen Supinator longus und Pronator teres, die Ulnaris zwischen Flexor carpi ulnaris und Flexor digitorum sublimis liegt. Die Interossea kann, wenn sehr hoch amputirt wird, noch gar nicht abgegangen sein.

Die Vereinigung der Wunde geschieht beim Zirkelschnitt mittels Heftpflasterstreifen, beim Lappenschnitt werden die Wundränder mit Heften der Knopfnaht vereinigt.

Amputation des Oberarmes.

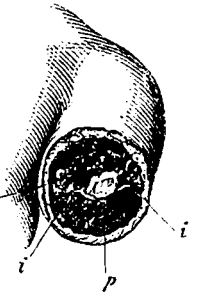
Anatomie. Die topographische Begrenzung beginnt eigentlich unter der Achselfalte; zieht man von dieser quer eine Linie nach aussen, so fällt diese

mehr weniger über die Insertion des Deltamuskels. Der über dieser Linie gelegene Theil des Oberarmknochens ist in der Schulter verborgen und gehört nicht mehr zu diesem Abschnitte der Anatomie (s. Enucl. humeri).

Aeusserlich zeigt sich der Oberarm bei einigermassen fettreichen Individuen oder bei Muskelatrophie cylindrisch, bei stark musculösen, aber fettarmen Individuen ist er an den Seiten plattgedrückt. Der Knochen verläuft in der Achse, die Musculatur ist ziemlich einfach. Vorn der Musculus biceps und brach. internus, an deren Innenseite sich nach oben der M. coraco-brachialis anlehnt. Hinten blos der Triceps.

Die vordere und hintere Musculatur ist durch 2 von der Fascie gegen den Knochen gehende Scheidewände (Lig. intermuscularia) getrennt (Fig. 189 *i i*). Die Arteria brachialis (Fig. 189 *b*) liegt am inneren Rande des Biceps vor dem Lig. interm. internum, von 2 Venen und dem Nervus medianus begleitet.

Fig. 189.



Häufig wird es nöthig, die Arteria profunda brachii zu unterbinden; sie liegt mit dem Nervus radialis hinter dem Lig. interm. externum (Fig. 189 *p*), nahe am Knochen.

Aus der Betrachtung der Muskellagen ergibt sich, dass bei musculöseren Individuen, im Falle der Wahl, beim doppelten Lappenschnitte ein vorderer und ein hinterer gewählt werden müsse. Bei nicht sehr muskelkräftigen Individuen ist der Zirkelschnitt, und zwar der einzeitige, seiner Schnelligkeit wegen zu empfehlen. In Bezug des in der Schulter verborgenen Theiles vom Oberarme lässt sich Folgendes sagen: Wenn die Amputation unter oder gerade an den Insertionen des Pectoralis major latiss. und Teres major geschehen kann, ob mit Lappen- oder Zirkelschnitt (wie bei der Enucl. humeri), so ist sie gerechtfertigt.

Müsste jedoch der Oberarm über der Insertion dieser Muskeln amputirt werden, so ist die Enucleatio humeri vorzuziehen, denn der kleine Knochenstumpf, der blos von den kurzen Schultermuskeln (Supraspinatus, Infraspinatus, Teres minor) bewegt wird, wird permanent so nach aussen gezogen, dass eine schmerzhafte Zerrung von Nerven und Druck der Sägeränder gegen die Musculatur erfolgen müsste.

Operationsmethoden. Am Oberarme sind, da nur ein Knochen vorhanden ist, der von zwei Seiten ziemlich gleichmässig mit Weichtheilen versehen ist, alle Operationsmethoden ausführbar und es können auch alle, der einfache, der zweizeitige Zirkelschnitt, der einfache und doppelte Lappenschnitt, zweckmässig vollzogen werden, und die eine oder die andere Operationsmethode hängt von dem Gutdünken des Operateurs und der Zerstörung in den Weichtheilen im speciellen Falle ab. Unter übrigens gleichen Umständen wird auch hier der zweizeitige Zirkelschnitt am leichtesten und besten ausführbar sein.

Der zweizeitige Zirkelschnitt. Lage des Patienten, Stellung des Operateurs, Gehülfen und Anstellung derselben, wie beim Vorderarme; ebenso der Apparat.

Ausführung der Operation. Zirkelschnitt durch die Haut, Präparirung der Hautmanchette, Durchtrennung der Musculatur entweder durch einen Zirkelschnitt, oder einen Polygonalschnitt, oder durch zwei halbkreisförmige Schnitte.

Hat man die Musculatur durchtrennt, so werden mit einer einfach gespaltenen Compresse die Weichtheile hinaufgehalten und geschützt und die Absägung nach den bekannten Regeln vorgenommen.

Bei weniger kräftiger Musculatur lässt sich hier, besonders im unteren Drittheile, der einzeitige Zirkelschnitt, wie wir ihn im allgemeinen Theile beschrieben, sehr gut ausführen und ist schon deswegen zu empfehlen, weil er viel schneller ist.

Nach Unterbindung der Gefässe wird die Wunde mittels Heftpflasterstreifen vereinigt.

Der einfache Lappenschnitt von innen nach aussen. Er kann aus der Rücken- oder auch aus der Beugefläche gebildet werden.

Lage des Patienten wie beim Zirkelschnitt; Stellung des Operateurs beim rechten Arm nach hinten, beim linken vor dem Kranken.

Ausführung der Operation. Der Operateur ergreift die zum Lappen bestimmten Weichtheile mit den Fingern der linken Hand, spannt sie an, zieht sie vom Knochen ab, sticht das Messer an der einen Seite der Weichtheile ein, führt es an dem Knochen vorbei, bis es an der anderen Seite zum Vorschein kommt, und schneidet den Lappen, am Knochen sich haltend, von gehöriger Grösse aus. Auf der anderen Seite werden die Weichtheile durch einen halbzirkelförmigen Schnitt, der in den Wundwinkeln des ersten beginnt, durchtrennt.

Zu bemerken ist, dass der Winkel des Lappens, der an der Innenseite liegt, unter den Sulcus bicipitalis falle, um die Arteria brachialis länger im Lappen zu erhalten.

Einfacher Lappenschnitt durch Einschneiden von aussen nach innen. Die Stellung des Operateurs ist dieselbe wie oben. Der zum Lappen bestimmte Theil wird mit der Linken erfasst, angespannt und abgezogen, mit dem convexen Amputationsmesser der Lappen am Knochen hinauf geschnitten. Alles Andere wie oben.

Der doppelte Lappenschnitt von innen nach aussen. Man benützt hierzu, im Falle der Wahl, Lappen aus der vorderen und hinderen Seite. Velpeau empfiehlt einen äusseren und inneren Lappen, um ein längeres Stück der Arterie im Lappen zu erhalten; dies lässt sich aber ebenso erreichen, wenn man den nach innen gelegenen Wundwinkel unter den Sulcus bicipitalis internus verlegt; übrigens geben die seitlichen Lappen eine unregelmässige Vertheilung der Weichtheile.

Ausführung der Operation. Der Operateur sticht an der Stelle, wo er amputiren will, die Spitze des Messers ein, mit der linken Hand

zieht er die zum Lappen bestimmte Musculatur ab und spannt sie. Das Messer wird über dem Knochen durch die Weichtheile auf die andere Seite durchgeschoben und dann der Lappen nach den bekannten Regeln ausgeschnitten. Der hintere Lappen wird, indem das Messer in den Wundwinkel des ersten Schnittes eingestochen und an der hinteren Fläche des Knochens herumgeschoben wird, auf dieselbe Weise gebildet.

Doppelter Lappenschnitt von aussen nach innen. Man benützt ebenfalls einen vorderen und einen hinteren Lappen. Der Operateur steht wie beim einfachen Lappenschnitt, bildet zuerst den vorderen und dann den hinteren Lappen durch Anspannen und Abziehen der zum Lappen bestimmten Weichtheile und Ausschneidung desselben nach den bekannten Regeln.

Amputationen an der unteren Extremität.

Amputatio phalangum.

Auf dem Rücken der Zehen finden wir die Strecksehnen blos von der Haut bedeckt, in der Plantarfläche die doppelten Beugesehnen und über ihnen einen fettreichen Hautpolster.

Die Amputation wird nur an der Phalanx der grossen Zehe indicirt, indem die Phalangen der übrigen Zehen so kurz sind, dass die Enucleation derselben viel leichter und zweckmässiger ist.

Für die Amputation der Phalangen der grossen Zehe wäre die Operation mittels des Zirkelschnittes, Ovalairschnittes, doppelten und einfachen Lappenschnittes ausführbar; am zweckmässigsten aber ist der einfache Lappenschnitt, wobei der Lappen aus der Plantarfläche benützt wird. Die Operation selbst stimmt mit der bei der Amputation der Phalangen der Finger gegebenen gänzlich überein.

Amputatio ossium metatarsi.

Anatomie. Am Fussrücken finden wir die Mittelfussknochen nur von der Haut und den Strecksehnen der Zehen bedeckt; unter dem innern Fussrande finden sich die eigenen Muskeln der grossen Zehe, unter dem äusseren die der kleinen Zehe; in der Fusssohle finden wir unter der fettreichen Haut die sehr kräftige Plantar-Aponeurose, hierauf die Muskelbäuche und Sehnen der Beuger der Zehen. Zwischen den einzelnen Metatarsus-Knochen die Zwischenknochen-Muskeln.

Amputation aller fünf Metatarsus-Knochen.

Operationsmethoden. Der zweizeitige Zirkelschnitt ist nicht gut ausführbar, da die Manchette sich nicht als solche präpariren und umstülpen lässt, sondern durch zwei seitliche Schnitte in einen doppelten Lappenschnitt umgewandelt werden muss.

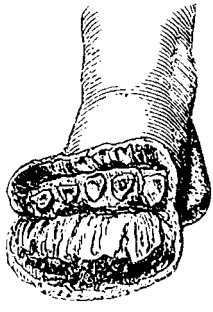
Der Lappenschnitt ist die zweckmässigste Operationsmethode und als einfacher und doppelter ausführbar.

Der platten Form des Fusses wegen ist nur ein Dorsal- und Plantarlapppen zu bilden, da ein äusserer und innerer schwer oder gar nicht über die Wunde geschlagen werden könnten. Beim einfachen Lappenschnitte ist der Plantarlappen aus doppelten Gründen vorzuziehen:

a) kommt die Narbe nicht in die Sohle;

b) hat er mehr Weichtheile und stirbt daher nicht so leicht ab.

Fig. 190.



Beim doppelten Lappenschnitte ist die Bildung eines kürzeren Dorsal- und längeren Plantarlappens zu empfehlen (Fig. 190).

Apparat: Scalpell, Amputationsmesser, Säge.

Operationsweise mit Bildung eines Dorsal- und Plantarlappens.

Der Operateur steht vor dem Patienten, ergreift mit der linken Hand den zu amputirenden Fuss bei den Zehen, mit der rechten das Scalpell, beginnt den Schnitt vor der Basis des fünften Mittelfussknochens, und führt ihn vor bis nahe an das Köpfchen desselben.

Ist dies an der äusseren Seite geschehen, so thut er dasselbe an der inneren, verbindet nun beide seitlichen Schnitte durch einen etwas abgerundeten Schnitt am Fussrücken, etwa 1 Zoll hinter den Köpfchen der Mittelfussknochen, und desto weiter hinter denselben, je näher die Knochen an ihrer Basis durchsägt werden.

Zur Bildung des Plantarlappens bedient man sich entweder des Scalpells, mit dem man, entsprechend dem Schnitte am Rücken, nun auch einen auf der Sohle macht, und zurückpräparirt, oder man macht ihn mittels des Amputationsmessers, das in einem Winkel des oberen Lappens eingestochen und am anderen ausgestochen wird. Das Messer wird unten an dem Knochen fortgeführt bis gegen den Ballen der Zehen; hier wird das Messer schief auf den Lappen gestellt und dieser mit einem Zuge ausgeschnitten. Die nun nothwendige Durchtrennung der Zwischenknochenmuskeln geschieht mit denselben Lappenbildungen, wie sie an den Zwischenknochenmuskeln an der Hand beschrieben wurden.

Ebenso die Durchsägung.

Die Blutung erfolgt aus der Dorsalis hallucis, welche man am inneren Drittheile des Lappens, entsprechend dem ersten Knochenzwischenraume, findet, und einigen kleineren Zweigen in der Planta pedis.

Amputation mit einfachem Lappenschnitt. Es wird ein Plantarlappen gebildet, der entweder, wie beim doppelten, mit dem Scalpelle von aussen nach innen, oder mit dem Amputationsmesser von innen

nach aussen gebildet, und am Fussrücken durch den halbzirkelförmigen Schnitt verbunden wird.

Alles Andere gleichwie beim doppelten.

Die Vereinigung geschieht in beiden Fällen mittels der Knopfnaht.

Amputation einzelner Mittelfussknochen.

Die Amputationen einzelner Mittelfussknochen werden ganz nach denselben Regeln vollführt, wie die Amputation der vier grösseren Mittelhandknochen, und zwar:

Für die Amputation des 1. und 5. Os metatarsi macht man den Ovalairschnitt an der freien Seite des Knochens, oder einen ⊢-Schnitt.

Bei der Amputation des 2., 3. und 4. Mittelfussknochens zwei seitliche Lappen mittels zweier Y-förmigen Schnitte, wie beim Mittelhandknochen des Mittel- und Ringfingers.

Für die Amputation zweier Knochen ist es vortheilhafter, vier längliche Lappen zu bilden, indem man sowohl am Fussrücken, als in der Sohle einen I-förmigen Schnitt führt (wie bei den Mittelhandknochen).

Ueber den therapeutischen Werth der Amputation von zwei oder mehr Mittelfussknochen s. die Enucleation derselben.

Amputation des Unterschenkels.

Der Unterschenkel bietet in Rücksicht auf die Amputation, sowohl wegen seines merkwürdigen anatomischen Baues, als auch wegen seiner physiologischen Bedeutung manche Eigenthümlichkeit dar.

Anatomie. Von den zwei Knochen ist es blos das Schienbein, welches die Körperschwere trägt.

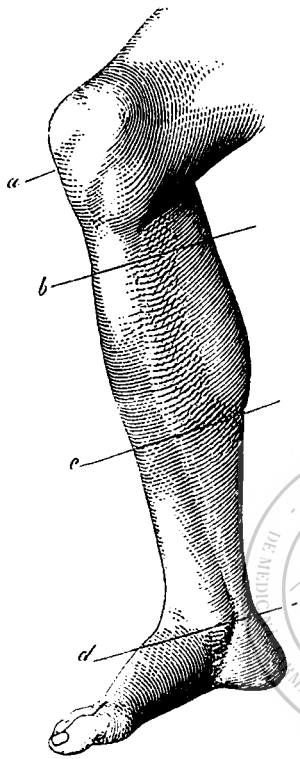
Das Wadenbein, in seinen oberen zwei Dritteln ohne Bedeutung, bildet nur nach unten am Fussgelenke eine Schiene, welche das Ausgleiten des Fussgelenkes verhindert.

Es liegt das Wadenbein fast in der ganzen Ausdehnung seiner oberen zwei Drittel etwas mehr hinten, als die Tibia. Dies hat in Bezug auf die Amputation insofern einigen Einfluss, als, unter der Voraussetzung, dass die Knochen die Grenze zwischen der Rücken- und Wadenseite bilden, diese zwei Flächen in den oberen zwei Dritteln des Unterschenkels schief stehen, so dass die Wade nach hinten und innen, die Rückenseite nach vorn und aussen steht. Sobald der Unterschenkel über den Knöcheln amputirt ist, hört er auf zur Stütze des Körpers beizutragen, und die Last übernimmt nun einzig der Oberschenkel, gleichviel, ob der Operirte auf einer gewöhnlichen Stelze, oder auf einem Hülsenfusse geht. Denn selbst im letzteren Falle ist die Hauptstütze am Rande der Hülse, wo sich die Erhabenheiten des Knies anstemmen. Die seitliche Stütze der Hülse an der Wade ist theils von geringer Bedeutung, theils wirkt sie manchmal nachtheilig auf die Narbe durch Zerrung.

In Betreff der Musculatur müssen wir drei Abtheilungen des Unterschenkels betrachten, nämlich die obere Epiphysen-, die Waden- und die Achillessehnen-

gegend, welche in Betreff der Behandlung der Weichtheile, der therapeutischen Beurtheilung der Wunde, und des Nutzens, den der Amputationsstumpf gewährt, bedeutende Verschiedenheiten zeigen (Fig. 191).

Fig. 191.



a) Die obere Epiphysengegend (*a*—*b*) wollen wir durch eine Linie von der Wade abgrenzen, welche dicht unter dem Köpfchen des Wadenbeines quer gezogen gedacht wird. In diesem Bereiche ist die Musculatur äusserst sparsam. Wir finden nur nach hinten die Ursprungsköpfe des Gastrocnemius und den Musculus popliteus (der Plantaris ist bedeutungslos).

Die Amputation unter dem Wadenbeinköpfchen bietet wohl allerdings eine unzweckmässige Wunde, besonders beim Zirkelschnitte, wo die breite Knochenfläche der Tibia fast nur von dünner Haut bedeckt ist und die spongiöse Knochenfläche die Entstehung nachträglicher Caries begünstigt. Allein die Operation kann doch im Falle der Noth ausgeführt werden, wie es viele günstige Fälle beweisen.

Dass die Enucleation im Kniegelenke einen Vorzug vor dieser Operation verdiene, wie Manche behaupten, ist ganz unbegründet (s. Enucleatio genu).

Anders ist es mit der Amputation über der Spina tibiae, welche wirklich der Enucleation nachzusetzen ist, da sie wegen der Durchschneidung sämmtlicher Sehnen und des äusseren Seitenbandes einen Stumpf übrig lässt, der, aller Bewegung beraubt, nur hinderlich sein kann.

Das Verhalten der Gefässe am Amputationsstumpfe in dieser Gegend ist folgendes:

Ist die Absetzung an der Spina tibiae oder über derselben gemacht worden, so sieht man ein einziges arterielles Gefäss, nämlich die Arteria poplitea an der Hinterseite des Musculus popliteus.

$1^1/_2$—2 Zoll unter der Spina findet man 2 arterielle Gefässe, die Tibialis antica und den gemeinschaftlichen Stamm der Tibialis post. und peronea.

b) Die Wadengegend (Fig. 191 *b*—*c*). Die Wade stellt den Abschnitt eines Ellipsoides vor, welches schräg nach innen und hinten gestellt ist. Die Musculatur bildet hier zwei ziemlich dicke Muskellagen. Die oberflächliche bilden der Gastrocnemius und Soleus, die tiefe jene Muskeln, welche für die Plantarseite des Fusses bestimmt sind.

Die an der Aussenfläche gelegenen Musculi peronei sind von keiner besonderen Bedeutung. Die Muskeln an der Dorsalseite dieses Abschnittes des Unterschenkels bilden einen gemeinschaftlichen Muskelbauch (also eine Lage), dessen grösste Dicke nach dem Knochenzwischenraume hingeht. Nach der Oberfläche bilden diese Muskeln nur bei äusserst kräftigen Individuen eine schwache Wölbung, bei mageren Personen ist diese Stelle ganz flach oder sogar vertieft.

Die innere Fläche der Tibia ist gänzlich frei von Musculatur.

Daraus ergibt sich in Bezug der Behandlung der Weichtheile, dass im Falle der Lappenbildung eigentlich nur ein zweckmässiger Muskel-Lappen gebildet werden kann, und zwar ein schief nach innen und hinten liegender, der sämmtliche Wadenmuskeln enthält. Ein Lappen auf der Rückenseite kann bei mageren Individuen blos aus der Haut bestehen, und bei etwas musculöseren Individuen ein ganz unregelmässiges Stückchen der Musculatur enthalten. Jedenfalls aber ist die Amputationswunde, man mag welchen Schnitt immer wählen, die grösste am Unterschenkel, und ist nur insofern günstiger, als die Amputationswunde in der Epiphyse, als die Musculatur die Knochenflächen bei Weitem übertrifft.

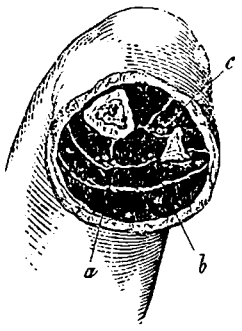
Was den Stumpf anbelangt, so ist derselbe für Leute, die gewöhnliche Stelzfüsse gebrauchen, zweckmässiger, als der Stumpf nach Amputation in der Achillessehnengegend, weil er nach hinten nicht vorragt. Dieses und der Umstand, dass die Wundform der Heilung weit günstiger ist, als die in der Epiphysengegend, hat der Wadengegend den Namen des Ortes der Wahl gegeben, den sie auch insofern verdient, als denn doch die meisten Amputationen unter der Classe vorkommen, welche künstliche Füsse sich nicht anschaffen können, und weil die Stütze am angebogenen Knie für angestrengteres Gehen und Stehen weit zweckmässiger ist, als die Stütze in einem Hülsenfusse.

Die anderen Stellen des Unterschenkels, selbst die Achillessehnengegend, haben (besonders die letztere) den Namen des Ortes der Nothwendigkeit erhalten.

c) Die Achillessehnengegend (Fig. 191 *c—d*). Diese ist mehr cylindrisch; die eigentliche Musculatur, bestehend aus den Fussrücken- und Fusssohlenmuskeln, ist ziemlich gleichmässig angebracht. Im unteren Drittel treten die Musculi peronei hinter die Fibula, so dass diese daselbst an der Aussenseite frei ist. Die Achillessehne bildet nach hinten einen Vorsprung und steht, besonders im unteren Drittel, weit von den tiefen Muskeln ab. Die Streckmuskeln sind grösstentheils schon in dünne Sehnen übergegangen. Diese Anordnung der Musculatur lässt leicht einsehen, dass eine, wie immer gestaltete Lappenbildung hier theils schwer ist, theils eine sehr ungünstige Wundform gibt, indem der hintere Lappen fast nur die Achillessehne und Fett enthält, welches letztere während der Heilung leicht vereitert und dann eine grosse Höhle zurücklässt, in der die Achillessehne frei liegt.

Der Zirkelschnitt gibt die kleinste Wunde am Unterschenkel, welche am schnellsten heilt und die geringste Gefahr, die mit Eiterung verbunden sein kann, darbietet.

Fig. 192.



Der zurückbleibende Stumpf hingegen ist für gewöhnliche Stelzfüsse zu lang und dadurch oft ganz unbrauchbar. Es hat somit diese Amputationsstelle blos bei Anämischen und Solchen, die einen künstlichen Hülsenfuss tragen können, den Vorzug.

Gefässe. An der Hinterseite liegen von der Wadengegend abwärts die Arteria tibialis post. und peronea (Fig. 192 *a*, *b*) unter dem tiefen Blatte der Fascia cruris, bedeckt vom Musculus soleus. Ihr Abstand in der Quere ist desto grösser, je tiefer unten man amputirt. Die hinteren Gefässe werden gewöhnlich beim Muskelschnitt mit dem Amputationsmesser

durchtrennt und bedürfen weiter keiner besonderen Rücksicht. Anders ist es mit der Arteria tibialis antica (Fig. 192 *c*). Diese ist am Amputationsstumpfe oft schwer zu finden und verursacht, selbst wenn man sie unterbunden hat, manchmal Nachblutungen. Der Grund von beiden Erscheinungen ist ein mehrfaches Verletzen der Arterie, oder Zermalmen derselben bei der Durchtrennung des Zwischenknochenbandes und der auf ihm liegenden Muskeln.

Man hat das schwere Auffinden dieser Arterie am Stumpfe in einer sehr starken Retraction derselben gesucht, allein dies ist ganz irrig, und man kann sich an der Leiche sehr leicht überzeugen, dass bei vorsichtiger Durchtrennung der tiefen Muskeln an der Rückseite und des Zwischenknochenbandes selbst in der Nähe des Ausschnittes am letzteren die Arterie sehr leicht zu finden ist, wo doch die Retraction an dieser Stelle am stärksten sein müsste. Sédillot ist, meines Wissens, der Einzige, der den richtigen Grund in der mehrfachen Verletzung der Arterie sucht.

Die Lage der vorderen Schienbein-Arterie begünstigt diese Verletzung sehr. Sie liegt nämlich dicht am Zwischenknochenbande in dem Winkel, den dieses mit dem Wadenbeine bildet. Bei allen bekannten Lospräparirungen der Muskeln und des Zwischenknochenbandes ist man nicht im Stande mit voller Sicherheit der mehrfachen Verletzung dieser Arterie auszuweichen. Ich habe nach genauer Prüfung aller Verfahrungsweisen eine gefunden, durch welche man sicher und einfach die Arterie durchtrennt. Sie lässt sich bei allen Operationsmethoden ausführen. Wir werden sie bei der näheren Beschreibung des Zirkelschnittes anführen.

Zu erwähnen ist noch, dass besonders in der Wadengegend die Arteria nutrititia in ihrem Kanale etwas retrahirt, blutet; man kann natürlich dieses Gefäss nicht fassen und nicht unterbinden. Das einfachste Mittel, dessen ich mich immer mit Erfolg bedient habe, ist das Einführen einer rothglühenden Stricknadel in den Kanal.

1. Amputation am Orte der Wahl. Methoden: Zirkel- und Lappenschnitt. Der Zirkelschnitt setzt immer eine kleinere Wunde, als der Lappenschnitt. Dies ist insbesondere von der grössten Wichtigkeit in den Fällen, wo die Amputationswunde offen bleibt und ganz durch Granulation heilen muss. In diesen Fällen zieht sich beim Lappen an der Wade die Haut stark zurück und die Musculatur wölbt sich empor, wodurch eine für die Heilung sehr ungünstige Wundform entsteht. Der einfache Dorsallappen besteht fast immer nur aus der Haut, denn die bei sehr musculösen Individuen in den äusseren Theil mit hineinnehmbare Musculatur besteht aus unregelmässig durchschnittenen Trümmern, die den grössten Nachtheil dieser Methode doch nicht verhüten, nämlich den Druck der Basis des Lappens an die Sägekante der Tibia. In den meisten Fällen entsteht an dieser Stelle des Lappens Decubitus.

Zirkelschnitt. Der Kranke liegt auf dem Tische oder Bett so, dass der Oberschenkel zur Hälfte über den Rand der Unterlage hervorragt. Der Unterschenkel wird mässig gebeugt und von einem Gehülfen über der Amputationsstelle fixirt. Ein zweiter Gehülfe hält den Fuss.

Die Arteria femoralis wird am Schambein durch die Finger eines Gehülfen oder in der Mitte des Oberschenkels mittels eines Tourniquets comprimirt.

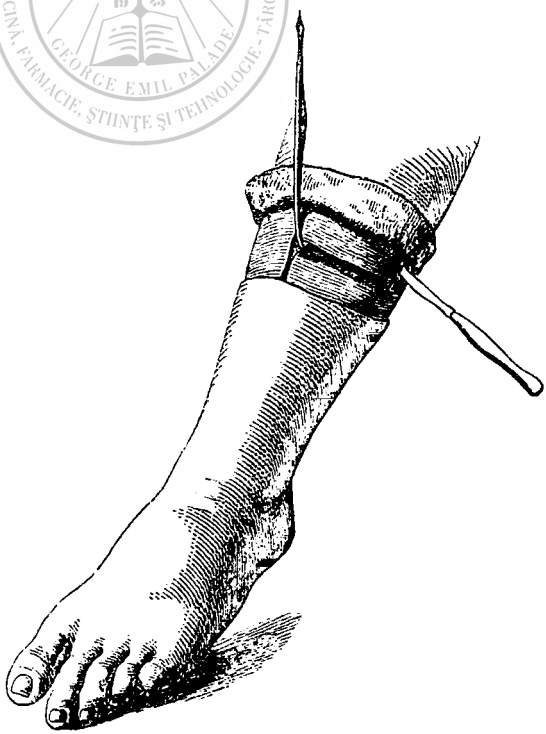
Stellung des Operateurs wie im allgemeinen Theile angegeben.

Der Operateur macht mit einem Scalpell etwa zwei Zoll unter der Durchschneidungsstelle den Hautschnitt bis auf die Fascie, den er in einem Zuge vollführen kann, wenn er unter der inneren Kante der Tibia den Schnitt beginnt. Die Haut adhärirt an der Wadenseite fester, als an der Rückseite, weshalb beim Lospräpariren der Haut an dieser Stelle besondere Vorsicht nöthig ist, um nicht ein Loch in dieselbe zu schneiden. Die Haut wird nach den gewöhnlichen Regeln lospräparirt und umgeschlagen.

Nun nimmt der Operateur ein Amputationsmesser, setzt es mit dem Griffende der Klinge am linken Fusse an die vordere Schienbeinkante und zieht es gegen die äussere Kante der Fibula. Ist die Spitze des Messers dort angelangt, so setzt er es wieder mit dem Griffende der Schneide an und zieht es gegen die innere Kante der Tibia. Dadurch werden die Wadenmuskeln, meist auch die hinteren Gefässe, durchschnitten. Beim rechten Fusse wird der erste Schnitt an der Wadenseite geführt.

Kern und Wattmann vollführten hier ihren Polygonalschnitt in drei Zügen.

Fig. 193.



Nun folgt die Durchschneidung der tieferen Musculatur und des Zwischenknochenbandes, zuerst an der Rückseite. Man lässt die umgeschlagene Haut stark emporziehen u. schneidet zuerst die Fascie an der vorderen Schienbeinkante (Fig. 193), nach aufwärts los; ebenso löst man von der äusseren Fläche der Fibula die Musculatur bis zum Umschlagsrande (Fig. 193) der Haut los. Dieses so umgrenzte kleine Läppchen der

Musculatur fasst man mit Daumen und Zeigefinger, drückt es von den Seiten zusammen, spannt es stark nach oben an und durchschneidet es quer sammt dem Zwischenknochenbande in dem vom Amputationsmesser vorgezeichneten Schnitte mit dem Scalpell (s. Fig. 193), indem man dessen Spitze in die Tiefe senkt.

In neuerer Zeit mache ich die sämmtlichen Schnitte durch die Weichtheile, vom Hautschnitte bis zur Abtrennung der Musculatur, mit einem einzigen schmalen langklingigen Scalpell, ich erspare dadurch das zeitraubende Messerwechseln.

Man sieht nun ganz deutlich in der Wunde die drei Gefässe und den Nerven. Dasselbe thut man an der Wadenseite, d. h. man trennt die Muskeln am inneren Tibial- und äusseren Fibularrand, und sucht mit der Spitze des Scalpells in den Spalt des Zwischenknochenbandes hineinzukommen. Auf diese Weise hat man an der Plantarseite ein gleiches Läppchen gebildet wie an der Dorsalseite. Nun drückt man mit dem Finger Zwischenknochenband und Musculatur etwas aufwärts, legt die gespaltene Compresse an und durchsägt die Knochen so, dass man von der vorderen Schienbeinkante aus zuerst die vordere Hälfte dieses Knochens durchsägt, dann die Säge gegen die Fibula neigt und nun beide Knochen zugleich durchsägt. Dabei muss man trachten, die Fibula früher ganz zu trennen, als die Tibia, damit erstere nicht abbreche. Bei sehr dicker Musculatur, die sich durch die Compresse nicht genügend emporziehen lässt, säge ich jeden Knochen für sich durch und zwar zuerst die Fibula von aussen her, dann die Tibia von ihrer inneren Fläche aus.

Beclard sägte den vorderen Winkel der Tibia ab, um den Druck und Durchbruch desselben gegen die Haut zu verhüten. Da aber dieses Verfahren einen zweiten Winkel an der inneren Kante der Tibia setzt, so schlug Sanson vor, die innere Kante der Sägefläche von der inneren Fläche der Tibia her abzutragen. Beides ist überflüssig und verhindert den Durchbruch der Haut dennoch nicht, weil dieser in der Regel Folge von der Nekrose des Sägerandes ist. Auch pflegt man bei diesen beiden Verfahren die Knochen zu tief abzusägen und sie ragen in die Wunde vor.

Hierauf folgt die Blutstillung und Vereinigung. Die Wunde wird so vereinigt, dass die zwei Zipfel gerade an die Knochen zu liegen kommen, also in schräger Richtung. Eine Vereinigung in gerader Richtung zieht die Haut zu stark über die Fibula, wodurch erstere einen gefährlichen Druck erleidet. Man hat deshalb angerathen, die Fibula etwas höher abzusägen, allein die schräge Vereinigung ist einfacher und eben so sicher.

Lappenschnitt. Wir haben oben die Gründe angegeben, warum der einfache Lappenschnitt aus der Wade den Vorzug verdiene und werden daher auch nur diesen beschreiben.

Der Lappen aus der Wade kann mittels Einstichs von innen heraus oder durch Einschneiden von aussen nach innen gebildet werden.

a) Bildung des Lappens von innen nach aussen. Wenigstens $^3/_4$ Zoll unter der Durchsägungsstelle sticht der Operateur (am linken Unterschenkel) das Amputationsmesser dicht an der Innenkante der Tibia ein, führt es an der äusseren Kante der Fibula, dem Einstichspunkte gerade gegenüber, heraus und schneidet in möglichst wenig Zügen schief gegen die Oberfläche den halbmondförmigen Lappen aus. Nach Umschlagen des Lappens wird der halbkreisförmige Schnitt an der Rückenseite vollführt.

Bei diesem Schnitte erhält man gewöhnlich zu viel Musculatur. Graefe hat, um dieses zu vermeiden, ein Messer angegeben, dessen vordere Hälfte der Fläche nach gebogen war. Dieser gebogene Theil sollte aus der Wade einen hohlen Lappen schneiden; der gerade Theil des Messers wurde zur Beendigung der Lappenbildung benützt. Es ist jedoch besser, nachträglich die überflüssige Musculatur abzuschneiden.

Das übrige Verfahren gleicht ganz dem beim Zirkelschnitt.

b) Von aussen nach innen. Ein an der Aussenseite des Kranken stehender Gehülfe fasst mit einer Hand den Fuss an der Ferse, mit der andern drückt er das Knie nieder, um es gestreckt zu erhalten, und hebt die ganze Extremität so weit auf, dass der Operateur der Wade gerade gegenüber stehen kann. Der Operateur bezeichnet sich nun die Punkte, wo die Winkel des Lappens hinfallen, und schneidet nach den im allgemeinen Theile angegebenen Regeln den schräg nach hinten und innen stehenden Lappen von aussen nach innen.

Sehr zu empfehlen ist hier die vorläufige Bildung des Hautschnittes, indem die Haut leicht zu kurz und die Musculatur zu massenhaft wird.

Baudens schlug hier den Ovalairschnitt vor, indem er die Haut vorn tiefer, rückwärts höher, die Musculatur quer durchschnitt. Der Vortheil dieses Verfahrens ist jedoch nicht einzusehen.

Sédillot schlug die Bildung eines äusseren Lappens mittels Durchstich vor, in der Meinung, dass sich dieser Lappen besser an die Amputationswunde anlegt; allein dieses Verfahren ist bei mageren Personen ganz unausführbar und gibt auch bei musculösen kein schönes Resultat.

Die Bildung zweier seitlichen Lappen ist gänzlich anatomisch unrichtig und so schwierig, wie Sédillot's Verfahren.

2. Amputation in der Achillessehnengegend (Amputatio supramalleolaris). Wir haben in der Anatomie gezeigt, dass der Zirkelschnitt hier unbedingt den Vorzug verdiene. Er wird übrigens ganz so vollführt, wie in der Wadengegend, nur ist nahe an den Knöcheln der Arteria tibialis antica wegen keine besondere Vorsicht nöthig, weil hier die Arterie oberflächlich liegt.

Lenoir hat für die Amputation über den Knöcheln ein höchst sonderbares Verfahren angegeben, welches den Zweck haben soll, das Gangränesciren der Haut, sowie Eitersenkungen im Zellgewebe, das die Wadenmuskeln trennt, zu verhüten. Es besteht darin, dass zuerst die Haut circulär durchtrennt wird. Auf diesen Zirkelschnitt fällt ein senkrechter von etwa 1½ Zoll Länge an der Innenfläche der Tibia nahe an der Crista. Die beiden Winkel werden lospräparirt und zurückgeschlagen, wodurch die Wunde eine ovale Form erhält. Man durchschneidet nun dieser Form gemäss, genau der schiefen Richtung der Manchette folgend, die oberflächlichen Muskeln, lässt dieselben mit der Haut bis an die Durchsägungsstelle des Knochens zurückziehen und trennt sodann hier die tiefe Muskelschicht durch einen Kreisschnitt.

Um dieses Verfahren halbwegs zu beurtheilen, muss man folgende Fragen beantworten:

1. Was nennt Lenoir oberflächliche und tiefe Muskelschicht?

An der Dorsalseite gibt es nur eine Muskelschicht, an der Aussenseite der Fibula gar keine, an der hinteren Seite des Unterschenkels wird die oberflächliche Schicht von der Achillessehne allein gebildet. Am hinteren Rande der Fibula bilden wohl die beiden MM. peronei zwei Schichten, allein diese platten und dünnen Sehnen können hier nicht in Anschlag gebracht werden.

2. Wie soll der schiefe Schnitt das von Lenoir vorgesteckte Ziel, nämlich Gangrän der Haut und Eitersenkung zu verhüten, erreichen?

So wie dieses Verfahren hier beschrieben wurde, wird es von Malgaigne und Isnard erzählt.

Ich kenne aus anderen Quellen von Lenoir nur folgende Angaben:

1. Beim Zirkelschnitt am Unterschenkel soll man den Hautschnitt an der Wadenseite etwas tiefer nach abwärts führen, so dass der Hautschnitt ein schwach geneigtes Oval bildet, weil die Haut der Wade bei ausgestrecktem Unterschenkel stark gespannt ist und sich daher weit mehr retrahirt als an der Dorsalseite. Eben so schräg soll der Muskelschnitt geführt werden (ein Vorschlag, der auch beim Oberschenkel zu beobachten ist).

2. Wenn man den Zirkelschnitt am Orte der Wahl bei einem Individuum machen muss, das eine sehr entwickelte Wadenmusculatur hat, so wird es, da man den Hautschnitt unterhalb der grössten Wölbung der Wade machen muss, unmöglich, die enge Manchette über die voluminöse Wade umzuschlagen, deshalb schneide man die Manchette an der Innenfläche der Tibia senkrecht ein.

Diese bieden Vorschläge Lenoir's, die ich seit dem Jahre 1846 kenne, sind so praktisch und gut, dass ich sie stets befolge; aber in der

Weise wie Malgaigne und Isnard eine eigene Operationsmethode Lenoir's beschreiben, als blos für die Supra malleolar-Gegend und gegen Gangrän und Pyämie sichernd angegeben, ist die ganze Beschreibung der Operation eine Carricatur; und ich möchte fast glauben, dass hier ein Missverständniss gewaltet hat.

3. Amputation über der Wahlstelle. Larrey verrichtete diese Operation mehrmals mit gutem Erfolg. Er warnte jedoch, die Tibia über der Spina zu durchsägen, gibt indessen doch den Rath, wenn man an das Köpfchen des Wadenbeines käme, dieses zu enucleiren. Dieser Vorschlag wird jetzt fast allgemein verworfen, indem man weiss, dass das Tibio-Fibular-Gelenk häufig mit dem Kniegelenke communicirt.

Man kann hier den Zirkelschnitt, so wie den einfachen Lappenschnitt vollführen, letzterer ist jedoch vorzuziehen.

Amputation des Oberschenkels.

Anatomie. Der Oberschenkel hat bei musculösen und fetten Individuen eine Kegelform, bei schwachen und mageren hingegen ist er in seiner grössten Ausdehnung cylindrisch. Der Knochen liegt nicht in der Axe des Schenkels, so dass er vom Trochanter major an, wo er nur von der Haut, der Aponeurose und der Sehne des Glutaeus maximus bedeckt ist, schief nach innen und unten die Musculatur durchwandert; zugleich bildet die Diaphyse einen nach vorn schwach convexen Bogen. Dadurch ist der Oberschenkelknochen, obwohl (unterhalb des grossen Trochanters) ringsum von Muskeln bedeckt, doch nicht gleichmässig von denselben umgeben, so dass hinten und innen eine viel dickere Lage von Musculatur liegt, als vorn und aussen.

Die einzelnen Muskeln des Oberschenkels sind an Masse äusserst verschieden und eben so unregelmässig geschichtet.

Wenn man die Musculatur des Schenkels vom grossen Trochanter abwärts betrachtet, und das Ende des Iliopsoas und den Pectineus, als mehr der Hüfte angehörig, nicht berücksichtigt, so findet man folgende Schichtung:

Der kaum über einen Zoll breite, platte Sartorius liegt in seinem spiralförmigen Laufe um den Schenkel zum Theil vorn, zum Theil innen an demselben und bildet eine Schicht für sich.

Nach innen bilden die massenhaften Adductoren mit dem dünnen Gracilis, der sich an der Innenseite des Adductor longus anlegt, wieder eine Schicht.

Nach hinten liegt der Biceps fem. frei, der Semimembranosus von dem schwächeren Semidentinosus bedeckt. Der letztere geht schon unter der Mitte in eine rundliche Sehne über.

Was nun noch vom Schenkelknochen unbedeckt bleibt, nehmen vier Muskeln ein, die im unteren Drittel sämmtlich mit einander verschmelzen und deshalb von Hyrtl sehr richtig als ein Muskel (Extensor quadriceps cruris) angesehen werden. Drei dieser Köpfe sind zugleich sichtbar, Rectus femoris und vast. externus und internus. In der Mittellinie bedeckt vom Rectus femoris und seitlich mit den beiden anderen verschmolzen, liegt der vierte Kopf, der Musculus cruralis s. vastus medius.

Diese Unregelmässigkeit an Masse und Schichtung der Oberschenkelmuskeln macht es, dass man bei der Amputation auf die Schichtung keine Rücksicht nimmt und die Aufmerksamkeit blos darauf richtet, dass die Muskelmasse innen und hinten stärker ist, als vorn und aussen.

Dieses Missverhältniss tritt desto greller hervor, je höher oben man den Schenkel amputirt.

Bei der Amputation dicht über den Condylen durchschneidet man die Kniegelenkskapsel; dies hat jedoch weiter keine Gefahr, als dass eine Retraction der Musculatur an dieser Stelle leichter ist.

Die Arteria femoralis läuft spiralförmig um den Schenkel, und zwar so, dass sie im oberen Drittel vorn, im mittleren innen, im unteren hinten zu finden ist.

Im mittleren und unteren Drittel muss man bei der Unterbindung den Nervus saphenus von der Arterie isoliren, um ihn nicht mit zusammenzuschnüren. Die Arteria profunda femoris ist blos im oberen und mittleren Drittel hinter der Femoralis zu finden. Die Auffindung beider Gefässe ist ihrer grossen Lumina wegen sehr leicht.

Beurtheilung der Oberschenkelamputation im Allgemeinen.

Diese Operation bringt als Verwundung sowohl durch die Grösse der Wunde, als durch den Verlust eines so bedeutenden Körpertheiles, die grösste Gefahr unter allen Amputationen, und zwar desto grösser, je höher amputirt wird; im günstigsten Falle ist der Verlust des Gliedes für den Kranken der fühlbarste. Es ist somit hier mehr, als irgend wo anders, der allgemeine Grundsatz zu beherzigen, so viel als möglich vom Gliede zu erhalten.

Eine auffallende Erscheinung bei jeder Oberschenkelamputation ist eine Contractur nach der Beugeseite hin, und etwas nach innen, welche desto stärker ist, je höher oben man amputirt. Dieses Phänomen findet seinen natürlichen Erklärungsgrund darin, dass der Einfluss sämmtlicher unter der Amputationsstelle sich inserirender Muskeln auf den Knochen aufgehoben ist; dadurch ist der Knochenstumpf blos dem Iliopsoas und Pectin. (als Beuger) und den hinteren Hüftmuskeln übergeben. Der tiefere Ansatz der Beuger und die Lage des Knochens begünstigen dann die Wirkung der Beugemuskeln.

Es ist aus dieser Lage des Knochens ersichtlich, dass er gegen die vorderen Weichtheile drückt; es haben daher Lesauvage, Malgaigne und mehrere Andere gerathen, die vordere Kante an der Sägefläche abzutragen, allein die dadurch gebildeten seitlichen Winkel drücken ebenso gegen die Muskeln, und es ist besser, durch die Lage und Vereinigungsweise den üblen Folgen des Druckes auszuweichen. Man vereinigt daher beim Zirkelschnitt von der Seite her so, dass die Zipfel der Wunde nach vorn und rückwärts stehen. Bei dem Lappenschnitte wählt man wo möglich einen äusseren und inneren.

Was die Amputation in den Epiphysen betrifft, so soll man oben nie über den kleinen Trochanter hinaufgehen, indem man sonst die Kapsel öffnet, wo sich dann Eiter in der bestehenden, aber geöffneten Kapsel abschliessen und Caries der Gelenkstheile hervorbringen könnte, wodurch die Operation gefährlicher wird, als die Enucleation im Hüftgelenke.

Die Amputation in den Knorren gibt wohl einen etwas längeren Stumpf, als die Amputation unmittelbar über denselben; allein die Wunde ist schon der grossen spongiösen Knochenfläche wegen sehr ungünstig für die Heilung.

Methoden. Am Oberschenkel sind alle im allgemeinen Theile angeführten Methoden ausführbar. Der Oberschenkel gilt auch immer als Typus bei der allgemeinen Beschreibung der Methoden. Es gilt somit hier Alles, was über Wahl der Methoden und Ausführung derselben im allgemeinen Theile der Amputation gesagt wurde, vollständig, so dass wir, um Wiederholungen zu vermeiden, diese Punkte hier übergehen können. Wir wollen nur einige specielle Betrachtungen über die wichtigsten Methoden, den Zirkel- und Lappenschnitt, anführen.

Der einzeitige Lappenschnitt ist nur bei mageren Individuen, und zwar in den zwei unteren Dritttheilen ausführbar, und hier liefert er ein vortreffliches Resultat. Bei fetten oder musculösen Individuen ist die Retraction der durchschnittenen Muskelparthieen schwer und man bekommt leicht zu wenig Weichtheile.

Bei jedem Zirkelschnitt erscheint die Amputationswunde etwas schräg, so dass der vordere Rand derselben weiter herabzureichen scheint, als der hintere; dies erschwert manchmal die Vereinigung nach hinten, besonders beim einzeitigen Zirkelschnitt, wo überdies die Haut hinten eingekrempt ist. Diese Erscheinung ist ganz in der oben angegebenen Beugung des Oberschenkels begründet, indem die an der Hinterseite gelegenen Weichtheile nach ihrer Durchschneidung dem Zuge des Knochens nicht folgen können.

Der Vorschlag von Boyer, Malgaigne u. A., die Weichtheile vorn etwas höher zu durchschneiden als hinten, also einen Ovalairschnitt zu machen, ist jedoch überflüssig, da der Nachtheil, den obige Erscheinung bringt, nicht so gross ist und meist bald von selbst verschwindet.

Der Lappenschnitt. Man kann den einfachen und doppelten Lappenschnitt von innen nach aussen oder umgekehrt machen, und die Weichtheile von welcher Stelle immer wählen. Als Typen gelten gewöhnlich für den einfachen und doppelten Lappenschnitt ein äusserer und innerer, vorderer und hinterer. Bei beiden ist zu berücksichtigen, dass die Weichtheile hinten und innen stärker sind als vorn und aussen. Auffallender ist dieses Missverhältniss beim äusseren und inneren Lap-

pen. Man hat daher gerathen, den äusseren Lappen zuerst zu bilden, um mehr Weichtheile in ihm fassen zu können. Wir glauben jedoch mit Lisfranc, dass man den genannten Zweck besser erreicht, wenn man den inneren Lappen zuerst bildet, aber ohne die Weichtheile stark zu verziehen, dann ist es leichter, von der Wunde aus eine grössere Parthie von Weichtheilen nach aussen zu ziehen.

Die Bildung eines vorderen und hinteren Lappens hat den Nachtheil, dass der Knochen gegen die Basis des vorderen Lappens drückt, der überdies, der oben erwähnten Retraction der Weichtheile wegen, weit mehr gespannt ist, als der hintere.

Sédillot hat die Bildung Eines grossen vorderen Lappens, dessen Basis $^2/_3$ der Peripherie umfasst, als allgemeine Methode angepriesen. Unter vielen vermeintlichen Vorzügen rühmt er, das alle gebräuchlichen Verbandmittel entbehrlich sind, er legt jedoch selbst einige Hefte an. Wenn er die einhüllenden Verbände meint, welche die Amputationswunde der Besichtigung entziehen, so hat diese Idee keinen besonderen Vorzug, denn diese Verbände sind ohnehin grösstentheils verworfen. Seine Meinung, dass sich der Lappen am Lebenden durch eigene Schwere an die Wunde lege, ist eine sanguinische Hoffnung. Um den Druck des Knochens gegen die Lappenbasis zu mindern, hat er die vordere Kante des Knochens abgesägt.

In neuerer Zeit hat Sédillot gerade das Gegentheil gelehrt. Er empfiehlt einen möglichst schlechten Zirkelschnitt zu machen, um einen konischen Stumpf zu erhalten, weil dadurch abgesackte Eiterungen verhindert werden. Wenn der konische Stumpf abgeheilt oder wenigstens in der Vernarbung begriffen ist, dann soll man den vorragenden Knochen reseciren.

Auch Teale hat einen einzigen vorderen viereckigen Lappen empfohlen.

Man macht mit einem convexen Amputationsmesser zwei parallele Längsschnitte an der äusseren und inneren Seite des Oberschenkels von 4 bis 5 Zoll Länge, verbindet die unteren Enden durch einen Querschnitt und präparirt den Lappen vom Knochen ab, dann kann man an der hinteren Seite der Basis des Lappens gegenüber einen Querschnitt bis auf den Knochen oder man kann auch an der hinteren Seite ein kurzes Läppchen machen.

Mir ist es unerklärlich, wie so viele neuere Chirurgen für diese plumpe Operation so ausserordentlich schwärmen können.

Der Lappen von Sédillot ist nicht nur viel gefälliger in der Form, sondern vereinigt sich auch besser.

Amputationen in der Contiguität. Exarticulationen, Enucleationen.

Vorbereitung.

Die Lagerung des Kranken, die Blutstillung während und nach der Operation, die Zahl der Gehülfen ist dieselbe, wie bei Amputationen.

1. Die Stellung des Operateurs ist ziemlich variabel; sie richtet sich theils nach der Methode, theils nach der Conformation und Lage des Gelenkes.

2. Die Instrumente. Diese sind viel einfacher, als bei der Amputation. Ein oder mehrere Scalpelle reichen meistentheils hin, um die ganze Operation zu vollenden; nur bei grossen Gelenken, bei denen bedeutend grosse Lappen zu bilden sind und die Operation möglichst schnell vollführt werden soll, bedient man sich eines grösseren Amputationsmessers, insbesondere beim Lappenschnitt von innen nach aussen.

Für kleine Enucleationen, wie an der Fusswurzel u. dgl., hat Lisfranc schmale, mit einem dicken Rücken versehene Messer angegeben, welche jedoch entbehrlich und durch gewöhnliche Scalpelle zu ersetzen sind.

Für Enucleationen an der Mittelhand oder am Mittelfuss, wobei oft lange Schnitte durch die Weichtheile erfordert werden, welche, mit nicht genug langen Scalpellen ausgeführt, eine gezackte sägeförmige Wunde zurücklassen, bedient man sich sehr gut eines Scalpells mit einer langen schmalen Klinge.

Ausführung der Operation.

Diese theilen wir in drei Abtheilungen: 1. den Schnitt durch die Weichtheile, 2. die Eröffnung des Gelenkes und 3. die völlige Lostrennung des abzunehmenden Gliedtheiles.

1. Schnitt durch die Weichtheile. Unter den oben angegebenen Methoden sind für die Enucleation jetzt die gebräuchlichsten der Lappen- und der Ovalairschnitt. Der Zirkelschnitt, und zwar der zweizeitige, wurde früher häufig bei Enucleationen angewendet, jetzt wird er nur in wenigen Fällen gemacht; er eignet sich auch deswegen für die Enucleation nicht so gut, weil die relativ grosse Knochenfläche gewöhnlich zu wenig Weichtheile zur Bedeckung hat.

Was das Technische der Operation, so wie die Wahl der Methode in specie betrifft, so unterliegen beide so vielen Verschiedenheiten, dass sie nur bei der speciellen Behandlung der Enucleation abgehandelt werden können.

Mehr als bei der Amputation in der Continuität hat man bei der Exarticulation versucht, Eine Methode für alle Fälle einzuführen, allein diese lobenswerthe Tendenz konnte nicht realisirt werden, da die Verschiedenartigkeit der Gelenke und der sie umgebenden Weichtheile bald diesen, bald jenen Schnitt für die Vereinigung und Heilung vortheilhafter macht. Am glücklichsten war in diesen Bestrebungen Scoutetten durch die originelle Idee eines △-förmigen Ovalairschnittes.

Als gänzlich verunglückt sind spätere Versuche anzusehen; so hat Lacauchie als eine neue Methode vorgeschlagen, den Zirkelschnitt unter dem Gelenke zu machen und an einer Seite desselben Einen Längsschnitt aufwärts zu führen. Diese Idee ist buchstäblich so beim Schulter- und Hüftgelenk von Ravaton und mehreren deutschen Chirurgen ausgeführt worden, wurde aber von ihnen weder als neue, noch als allgemeine Methode empfohlen.

Dasselbe Verfahren hat Guyon für die Amputation in der Continuität empfohlen.

Eben so unglücklich war Soupart mit seiner neuen Methode. Sie ist überhaupt ein Ovalairschnitt mit zwei abgerundeten Enden. Man kann die Längenachse dieses Ovales in jeden beliebigen Durchmesser des Gliedes legen. An dieser Idee ist durchaus nichts Originelles, nicht einmal die Vereinigung nach Art des Lappenschnittes; denn Langenbeck's Exstirpationsverfahren beim Schultergelenke, Baudens' und Sédillot's Ovalairschnitte beim Kniegelenke sind genau dieselben Verfahren. Diesen Schnitt wollte nun Soupart als allgemeine Methode einführen, allein bald musste er einsehen, dass dies nicht angeht, und so hat er selbst sein Verfahren in fünf Amputationstypen gespalten, ein ovales, elliptisches, rautenartiges, V- und T-förmiges.

2. Die Eröffnung des Gelenkes geschieht mittels der Durchtrennung der Gelenksbänder entweder nach vorausgegangenem Schnitte durch die überliegenden Parthieen, oder gleichzeitig mit der Haut (beim einfachen Lappenschnitt). Letztere Eröffnungsweise ist wohl schneller, bildet aber nicht immer eine so zweckmässige und schöne Wundform, als erstere.

Die Stelle, wo man in das Gelenk eindringen soll, ist in der Regel die Streckseite des Gelenkes, weil bei den meisten Gelenken hier die wenigsten Weichtheile vorhanden und deshalb die leitenden Knochenerhabenheiten deutlicher fühlbar sind, und weil an der Beugeseite gewöhnlich die grossen Gefässe liegen, deren Verletzung man bis zum letzten Momente der Operation vermeiden, und ein Gehülfe in der Wunde kurz vor der Endigung der Operation die Arterie comprimiren kann, wodurch die ganze Compressionsmanipulation während der Operation unnöthig gemacht wird.

Das Luxiren der Gelenke soll nur vorgenommen werden, nachdem der grösste Theil des Bandapparates durchtrennt ist, weil sonst immer die Bänder zerrissen werden und es nicht genau bestimmt werden kann, ob das Zerreissen der Ligamente sich nicht auf die nebenliegenden Knochen und Gelenke erstreckt.

Das Eingehen mit der Messerklinge zwischen die Gelenksflächen ist nur dort gestattet, wo kurze Bänder zwischen den Gelenksflächen liegen; hierzu ist aber eine sehr genaue anatomische Kenntniss nöthig, um nicht entweder die Messerklinge zu brechen, oder in die Epiphysen der Knochen einzustechen.

Die Anhaltspunkte für die Aufsuchung eines Gelenkes sind: Aeusserlich fühlbare Knochenerhabenheiten oder vorspringende Sehnen; sollten dieselben jedoch durch Anschwellung der überliegenden Weichtheile unkenntlich geworden sein, so müssen entweder andere entfernter gelegene Punkte zur Orientirung dienen, oder wenn dies nicht angeht, nach vorläufiger Trennung der Weichtheile tiefer gelegene Anhaltspunkte gesucht werden, welche wir bei den speciellen Enucleationen angeben wollen; ein weiteres Hülfsmittel, das Gelenk deutlicher zu machen, sind wiederholte Bewegungen desselben.

3. Die völlige Abtrennung des Gliedes geschieht durch die Lostrennung aller noch übrig gebliebenen Adhärenzen, entweder mittels des Scalpells, oder, wenn man grössere Muskelparthieen in einen Lappen fassen will, mittels des Amputationsmessers. Die Wunde wird, je nach der Verschiedenheit der Methode, Form und Grösse des Gelenkes, entweder mittels der blutigen Naht, oder mittels Heftpflasterstreifen vereinigt.

4. Die Nachbehandlung, so wie die üblen Ereignisse sind bis auf den konischen Stumpf und die Nekrose des Sägerandes dieselben, wie bei der Amputation, nur kommt noch statt dieser fehlenden ein anderes ungünstiges Ereigniss vor, nämlich Eitersenkung in den Sehnenscheiden, welche um die meisten Gelenke herum viel derber sind und in die Wunde hineinklaffen.

Einige Chirurgen, wie Walther, wollen so viel von der Gelenkskapsel erhalten, dass die zurückbleibende Gelenkfläche gedeckt werden könne. Dieses Verfahren wird jedoch in der neuesten Zeit, als die Operation sehr verzögernd, verworfen, zumal da sonst kein Nutzen davon einzusehen ist. Andere wollen umgekehrt so viel als möglich von der Kapsel am wegzunehmenden Knochen lassen, weil die Kapselreste durch Vereiterung die Heilung stören. Auch diese Ansicht beruht auf theoretischen Combinationen und nicht auf Erfahrung.

Manche Chirurgen haben angerathen, stets die zurückbleibende Knorpelfläche abzutragen; ja man hat das Amputiren in den Epiphysen der Enucleation vorgezogen (Syme).

Allein eine gesunde Knorpelfläche bietet, wie wir schon bei der Amputation im Allgemeinen erwähnt haben, kein Hinderniss der Heilung. Bei oberflächlicher Caries der zurückbleibenden Gelenkfläche genügt es oft, so viel abzuschaben, bis man festeres Gewebe trifft.

Enucleationen an der oberen Extremität.

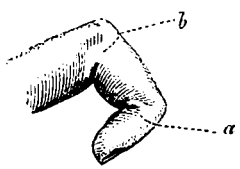
Enucleation an den Fingern.

Geschichtlich erwähnt sei zuerst die Abmeisselung ganzer Finger und Zehen (Dactylosmileusis), welche jedoch mit einigen wenigen Ausnahmen seit mehr als 140 Jahren der geregelten Enucleation Platz gemacht hat.

Anatomie. Die beiden Phalangealgelenke der Finger sind strenge Winkelgelenke. Die obere Phalanx bildet stets zwei convexe Knorren, die untere entsprechende Concavitäten; zwei starke kurze Seitenbänder und an der Volarseite eine kurze fibröse Kapsel bilden den Befestigungsapparat; an der Dorsalseite wird die fibröse Kapsel durch die Strecksehne, welche kappenförmig über der Synovialkapsel liegt, ersetzt.

An der Dorsalseite ist die Haut beweglicher, besitzt gar kein Fett, unter der Haut ist blos die Strecksehne; an der Volarseite hingegen ist die Haut mehr derb und gespannt, enthält viel Zellgewebe und auch Fett, und die beiden Beugesehnen. Die Gefässe sind die beiden Arteriae digitales, welche an den beiden Rändern des Fingers näher der Volarseite verlaufen.

Fig. 194.



Um einen Anhaltspunkt für die Aufsuchung des Gelenkes von aussen her zu finden, hält man sich an die mehr constanten und ausgeprägten Beugefalten, Man biegt zu diesem Ende den Finger ab und besieht das Ende der beiden Falten. Das Gelenk zwischen der zweiten und dritten Phalanx [1]) fällt 1½—2''' unter das Ende der Falte (Figur 194 *a*). Die Linie des Gelenkes zwischen der ersten und zweiten Phalanx geht vom Ende der Beugefalte aus (Fig. 194 *b*).

Zu bemerken ist, dass bei der Biegung des Fingers die an der Dorsalseite stets fühlbaren Erhabenheiten von der überliegenden Phalanx gebildet werden. Wenn die Volarfalten, wie nach lange bestehenden Panaritien, verschwunden

[1]) Bei der Benennung der Fingerglieder halten wir uns genau an die in Deutschland gebräuchliche Bezeichnung, nämlich: die Phalangen von oben herab zu zählen, so dass die mit dem Metacarpus articulirende Phalanx die erste, das Nagelglied die dritte Phalanx genannt wird. (Bei vielen französischen Wundärzten ist die Zählung umgekehrt). Zur Bezeichnung der Flächen bedienen wir uns der anatomischen Bezeichnung Volar- und Dorsalseite, Radial- und Ulnarrand, indem die Benennungen aussen, innen, vorn und hinten, je nach der verschiedenen anatomischen Betrachtung, zu Verwirrung Veranlassung geben können.

sind und die Infiltration keine Beugung des Fingers erlaubt, so muss das Gelenk erst nach Durchtrennung der Weichtheile gesucht werden.

Die Enucleation der Finger kann in allen drei Gelenken vorgenommen werden. Im Metacarpo-Phalangeal-Gelenke heisst auch die Enucleation eine totale, während die Enucleation zwischen den Phalangen eine partielle Enucleation der Finger genannt wird.

Exarticulation in den zwei Interphalangeal-Gelenken.

Lage des Kranken und Stellung des Operateurs. Bei allen Enucleationen, welche an den Fingern vorgenommen werden, kann der Patient sitzen; ist er jedoch narkotisirt oder sehr schwach, so kann er liegen; der Arm wird immer in Abduction von einem Gehülfen gehalten, der zugleich die gesunden Finger abzieht.

Der Operateur steht am unteren Ende der Hand und dirigirt das wegzunehmende Glied selbst. Vorbereitungen zur Blutstillung sind nicht nothwendig.

Die Instrumente sind, ausser den Blutstillungswerkzeugen, Sperrpincetten u. s. w., ein gewöhnliches schmales Scalpell oder Bistouri.

Methoden. Ausser dem Ovalairschnitt, welcher deswegen nicht ausführbar ist, weil sich das Gelenk mehr in die Breite ausdehnt, wurden alle bekannten Methoden angewendet.

Der Zirkelschnitt (zweizeitige), besonders bei Ankylosen noch in neuerer Zeit von Cooper und Lawrence angeführt.

Der einfache Lappenschnitt mit Bildung eines Dorsal- oder Volarlappens.

Der doppelte Lappenschnitt mit zwei viereckigen oder halbmondförmigen Lappen, die entweder gleich lang sind, oder es ist der Dorsallappen etwas kürzer. Endlich hatte man auch zwei seitliche Lappen vorgeschlagen.

Unter allen diesen Methoden verdient natürlich die den Vorzug, welche am schnellsten vollendet ist, und einen ziemlich dicken Polster von Weichtheilen zur Deckung der Wunde bildet, und dies ist der einfache Lappenschnitt mit Bildung eines Volarlappens. Für die Fälle, wo das Eindringen ins Gelenk mit einem Schnitte von der Dorsalseite aus nicht möglich wäre, wäre die Bildung zweier halbmondförmiger Lappen, von denen der Vorlappen etwas grösser ist, vorzuziehen. Wir wollen diese beiden letzteren Methoden näher beschreiben.

a) Einfacher Lappenschnitt. Der Operateur erfasst die wegzunehmende Phalanx des Fingers, biegt dieselbe ab, setzt das Messer senkrecht auf die wegzunehmende Phalanx mit dem Griffende der Schneide, bei der Hinwegnahme des Nagelgliedes 2‴ vor dem Ende der Beugefalte, bei der Hinwegnahme der zweiten Phalanx in der Verlängerung

der Beugefalte an, und durchschneidet mit Einem Male die Haut, die Strecksehne und Synovialkapsel. Ist so das Gelenk eröffnet, so durchtrennt er noch die Seitenbänder und so viel von den übrigen Adhärenzen, dass die Schneide des Messers hinter den Knochen der wegzunehmenden Phalanx gebracht werden kann. Das Messer wird nun etwas gedreht und flach an die Fläche der Phalanx so weit herabgeführt, als es die nothwendige Länge des Lappens erheischt, dann schneidet man aus und vollendet den Lappen (Fig. 195).

Fig. 195.



Während des Ausschneidens des Lappens wird die Phalanx gestreckt gehalten, wobei der Zeigefinger und Daumen des Operateurs an die beiden Ränder der Phalanx zu liegen kommen. Der Lappen hat nun gewöhnlich eine viereckige Form und manchmal unverhältnissmässig viel Fett, welches, sowie die Ecken der Haut, mit der Scheere abgetragen werden kann. Dann werden, wenn es nothwendig ist, die Arteriae digitales unterbunden, der Lappen über die Wunde nach aufwärts geschlagen und entweder blos mit Heftpflastern vereinigt, oder es werden einige Knopfnähte angelegt.

b) Doppelter Lappenschnitt. Bei der Bildung zweier Lappen ist es gut, auch den Vorlarlappen mit dem Scalpelle vorzuzeichnen. Man macht zuerst mit dem Scalpell einen nach abwärts convexen Schnitt, dessen Enden an die Stellen fallen, wo man die Seitenbänder des Gelenkes vermuthet; dieser Lappen wird nun etwas lospräparirt und von einem Gehülfen nach aufwärts gehalten; der Operateur sucht nun, während er mit dem Finger Beugeversuche macht, mit dem Nagel das Gelenk auf und schneidet dort ein. Hat man das Gelenk eröffnet, so beugt man den Finger, so gut man kann, und durchtrennt sämmtliche vorderen und seitlichen Adhärenzen der Knochen; hierauf streckt man wieder die Phalanx und umgrenzt sich den unteren, etwas längeren Lappen; dann werden die Weichtheile an der Volarseite abgetrennt, wobei die Schnitte des Messers genau in die früher gemachte Wunde an der Volarfläche eintreffen müssen. Die Lappen werden mittels der Knopfnaht und zwischenliegender Heftpflasterstreifen vereinigt.

Manche Operateure rathen an, die Knorpelfläche der Phalanx mit dem Messer abzuschneiden, oder gar die ganze Epiphyse abzusägen.

Exarticulation eines ganzen Fingers im Metacarpo-Phalangeal-Gelenke (totale Finger-Enucleation).

Anatomie. Diese Gelenksverbindung ist ein durch lockere Bänder vereinigtes freies Gelenk. An der Rückseite und an den beiden Seitentheilen des Gelenkes liegt über der Synovialkapsel die Strecksehne, welche durch die Sehnen der Wurm- und Zwischenknochenmuskeln namhaft verstärkt wird.

An der Volarseite des Gelenkes liegt das sehr derbe Ringband, welches nach Durchschneidung der Beugesehnen klafft und bei stärkerer Eiterung leicht Eitersenkungen längs der Beugesehnen veranlassen kann, weshalb mehrere Operateure angerathen haben, dieses Band zu durchschneiden.

Die Capitula der Mittelhandknochen sind überdies durch quer zwischen ihnen ausgespannte, platte Bandfasern (Lig. Capitulorum) vereinigt. Zwischen je zwei Gelenken befindet sich an der Volarseite die Theilungsstelle einer gemeinschaftlichen Fingerarterie.

Das Gelenk liegt etwa 1 Zoll hinter der Commissur der Finger; die Gegend des Gelenkes ist bei fetten Individuen durch ein Grübchen, bei mageren durch die Hervorragung des Capitulums bezeichnet.

Wenn man den Finger stark anzieht, so entfernen sich unter deutlich hörbarem Krachen die Gelenktheile von einander und die Stelle der Gelenksverbindung gibt sich durch eine fast 1½ Linie breite Furche zu erkennen.

Methoden. Auch hier wurden alle Methoden vorgeschlagen und ausgeführt.

Der Zirkelschnitt, in neuerer Zeit noch von Cornuau empfohlen, ist besonders beim Mittel- und Ringfinger eine sehr umständliche und schwierige Operationsweise.

Der Ovalairschnitt.

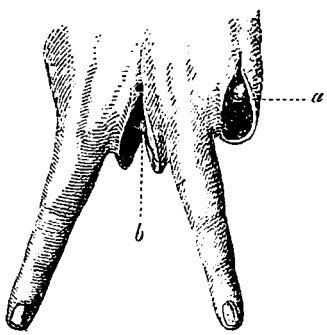
Der doppelte Lappenschnitt mit zwei seitlichen und einem oberen und unteren Lappen.

Der einfache Lappenschnitt mit Bildung eines Volarlappens, welcher an der Beugefalte des Gelenkes endet. Dieser Schnitt setzt voraus, dass vorläufig die Commissur der Finger bis zum Gelenke beiderseits durchschnitten werden muss, und ist deshalb viel zu umständlich.

Die Bildung eines einfachen seitlichen Lappens. Diese Methode gibt besonders für Mittel- und Ringfinger eine schwere, vielleicht sogar unmögliche Vereinigung.

Die besten Methoden sind: der Ovalairschnitt und der doppelte Lappenschnitt, bei welchem letzteren am Zeige- und kleinen Finger ein oberer und unterer, am Mittel- und Ringfinger zwei seitliche Lappen gebildet werden.

Fig. 196.



a) Der Ovalairschnitt. Nachdem sich der Operateur nach den oben angegebenen Regeln gestellt hat, ergreift er den Finger nahe am Metacarpo-Phalangeal-Gelenke, setzt das Scalpell 3—4‴ über der Gelenksverbindung auf das Capitulum des Mittelhandknochens auf und führt den Schnitt gegen die Beugefalte des Gelenkes, geht mit dem Messer in der Beugefalte herum und wieder in den

früheren Schnitt hinein (Fig. 196 *a*). Ist so die Haut ringsherum getrennt, so durchschneidet der Operateur die Strecksehne und die Gelenkbänder, endlich die beiden Beugesehnen, welche am besten bei starker Streckung des Fingers vorgenommen wird.

Nach Unterbindung der Arterien wird die Wunde linear vereinigt, und zwar mittels der Knopfnaht; die nebenstehenden Finger werden durch Heftpflasterstreifen leicht genähert.

b) Doppelter Lappenschnitt. *α*) Am Mittel- und Ringfinger mit zwei seitlichen Lappen (Fig. 196 *b*). Der Schnitt beginnt ebenfalls etwas über der Gelenksverbindung und theilt sich von dieser aus in zwei Seitenschnitte nach Art eines Y, welche bis zum Rande der Commissur reichen; von da aus convergiren beide Schnitte gegen die Mittellinie an der Volarseite [1]).

Ist die Haut und das Bindegewebe in dieser Form getrennt, so durchschneidet man die Sehnen und Bänder wie beim Ovalairschnitt. Die Wunde wird mittels der Knopfnaht vereinigt und die Vereinigung durch Annäherung der nebenstehenden Finger unterstützt.

β) Beim Zeige- und kleinen Finger. Man bildet einen oberen und unteren Lappen, indem man mit dem Scalpell auf der Rückenfläche einen convexen Schnitt macht, welcher sowohl in der Commissur, als auch an der freien Seite des Gelenkes etwas über die Gelenkslinie hinausgeht, präparirt diesen Lappen etwas zurück, bildet ebenso einen Lappen an der Volarseite und exarticulirt wie früher den Finger vollends. Die Wunde wird wieder mit der Knopfnaht vereinigt.

Die Enucleation aller vier Finger in den Metacarpo-Phalangeal-Gelenken.

Die Anatomie dieser Gelenke wurde bereits angegeben, es verdient hier nur noch der Umstand erwähnt zu werden, dass die Capitula der Mittelhandknochen ungleich hoch stehen, der Mittelhandknochen des Zeige- und Ringfingers stehen in demselben Niveau, der des Mittelfingers ragt einige Linien vor, der des kleinen Fingers steht einige Linien hinter diesen zurück.

Diese Operation ist im Ganzen genommen selten und die Operateure ziehen die Amputation der vier Mittelhandknochen in der Continuität vor, indem bei dieser, der kleiner und enger bei einander stehenden Knochenstümpfe wegen, die Wundform günstiger ausfällt.

---

[1]) Man hat angerathen, dem Schnitte die Form eines V zu geben, dessen Spitze als Anfangspunkt des Schnittes hinter das Gelenk fällt. Dieser Schnitt obwohl schneller ausführbar, als der oben beschriebene, erhält jedoch in der Regel zu wenig Haut, um den breiten Gelenkkopf zu decken.

Methoden. 1. Zirkelschnitt (Cornuau). Die Haut wird zuerst in der Beugefalte durchtrennt und etwas losgelöst, hierauf an der Beugeseite das Gelenk eröffnet und endlich an der Dorsalseite, in derselben Höhe wie an der Volarseite, die obere Hälfte des Zirkelschnittes vollführt.

Dieser Schnitt dürfte leichter sein, wenn man längs des Radial- und Ulnarrandes der Mittelhand zwei senkrechte Schnitte von 1 Zoll Länge hinauf führen würde, wodurch zwei kleine viereckige Lappen gebildet werden.

2. Einfacher Lappenschnitt. Man beugt die Finger gegen die Volarseite und führt mit einem langen Scalpell oder einem kleinen Amputationsmesser einen Schnitt an der Dorsalseite, einige Linien unter der Gelenkslinie, indem die Spitze des Messers in die Vertiefungen zwischen den Fingern eindringen muss; nachdem die Haut retrahirt ist, durchschneidet man die Strecksehnen an der Dorsalseite, dringt mit dem Messer hinter die ersten Phalangen und schneidet so weit an ihnen nach abwärts, bis das Messer an der Volarseite des Gelenkes ankommt; hier wird der Lappen abgeschnitten, nach aufwärts geschlagen und mittels der Knopfnaht vereinigt.

Jede Exarticulation der Finger kann durch bedeutende Entzündung und Eitersenkung in die Vola manus, und selbst auf den Vorderarm hin sehr gefährlich werden, ja selbst tödtlich enden.

Abscesse, welche sich an der Hohlhand und am Vorderarme zeigen, müssen schnell eröffnet werden.

Die Exarticulationen im Gelenke zwischen der ersten und zweiten Phalanx haben viele Chirurgen deshalb verworfen, weil beide Beugesehnen ihre Insertion verlieren; es hat dies jedoch keinen Nachtheil, weil auch die Strecksehnen ihre obere Insertion verloren haben, und später die Sehnenenden in die Narbe hineinwachsen.

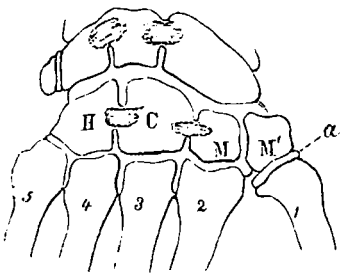
Die Enucleation am Daumen zwischen dem Mittelhandknochen und der ersten Phalanx, sowie zwischen dieser und der zweiten Phalanx, entspricht genau der Enucleation der Finger in den beiden Phalangeal-Gelenken.

Enucleation in der Gelenksverbindung der unteren vier Carpusknochen mit dem Mittelhandknochen.

Anatomie (Fig. 197). Der Mittelhandknochen des Daumens ist der einzige, welcher ein mehr oder weniger freies Gelenke mit dem Os multangulum majus bildet; die übrigen vier Mittelhandknochen bilden mit dem Carpusknochen strenge Amphiarthrosen.

Die Gelenkfläche des Os multangulum majus steht schräg gegen den Radialrand der Hand hin und ist mit dem Mittelhandknochen des Daumens durch eine ziemlich lockere Kapsel, ein Ligamentum volare, ein Lig. dorsale

Fig. 197.



M' Os multangulum majus,
M Os multangulum minus,
C Os capitatum,
H Os hamatum,
1, 2, 3, 4, 5 die 5 Mittelhandknochen,
a Gelenk zwischen dem Os multangulum majus und Os metacarpi pollicis.

und zwei Lig. lateralia, welche vier fibröse Hülfsbänder zusammen eine lückenhafte fibröse Kapsel darstellen, verbunden. Die Synovialkapsel ist für sich ganz abgeschlossen, während alle anderen Gelenke des Carpus und Metacarpus mit einander communiciren, weshalb man ihnen, obwohl nicht ganz mit Recht, eine gemeinschaftliche Synovial-Membran (Membrana sacciformis) zuschrieb.

Der Mittelhandknochen des Daumens ist dreiseitig prismatisch und ist mit einer Fläche nach dem Handrücken gekehrt; auf dieser Fläche liegen nur die zwei Strecksehnen des Daumens. An der Radialseite des oberen Endes des Mittelhandknochens inserirt sich die ziemlich dicke Sehne des Abductor pollicis longus.

Der Ballen des Daumens (Thenar) wird aus den kleinen Muskeln des Daumens gebildet und liegt auf der Volar- und zum Theil auf der Radialseite des Daumens.

Zwischen dem Mittelhandknochen des Zeigefingers und Daumens liegt der Abductor indicis und an dessen Volarfläche der Adductor pollicis. Ersterer wird in dem Winkel beider Mittelhandknochen von dem tiefen Aste der Arteria radialis durchbohrt; hier kann diese Arterie verletzt werden, nicht so leicht ist dieses dort, wo die Arterie auf dem Os multangulum majus liegt.

Der Mittelhandknochen des Zeigefingers (Fig. 197 *2*) hat einen keilförmigen Einschnitt, mit welchem er auf die keilförmig zugeschärfte Gelenkfläche des Os multangulum minus passt. Der Mittelhandknochen des Mittelfingers (Fig. 197 *3*) articulirt mit einer etwas schräg gegen den Zeigefinger hin gerichteten Gelenkfläche des Os capitatum, der vierte und fünfte Mittelhandknochen (Fig. 197 *4* u. *5*) articuliren mit dem Os uncinatum oder hamatum. Die Verbindung der Gelenke, vom Zeigefinger angefangen, wird durch sehr kurze Ligamenta dorsalia volaria und interossea vermittelt. Nicht unwichtig für die Exarticulation ist es, zu wissen, dass an der Basis des Os metacarpi indicis sich 2 Sehnen ansetzen, nämlich an der Dorsalseite die des Extensor carpi radialis longus und an der Volarseite die des Flexor carpi radialis. An der Dorsalseite der Basis des Mittelhandknochens des Mittelfingers inserirt sich die Sehne des Extensor carpi radialis brevis und am Ulnarrande der Basis des Mittelhandknochens des kleinen Fingers die Sehne des Extensor carpi ulnaris. Diese Sehneninsertionen erheischen bei der Durchtrennung mehr Kraft, aber auch Vorsicht, damit das Messer nicht abgleite.

Sämmtliche Metacarpus-Knochen, ausser dem des Daumens, articuliren auch unter einander, so dass die Eröffnung eines Gelenkes zu gleicher Zeit alle übrigen mit eröffnet. Aus diesem Grunde wäre blos die Exarticulation des Daumens die einzig zu rechtfertigende; man hat jedoch die Exarticulation des kleinen Fingers fast allgemein aufgenommen, weil die Erfahrung zeigte, dass die Eröffnung der Gelenke nicht nothwendig eine Eitersenkung mit Caries bedinge.

Die Enucleation des Zeige-, Mittel- und Ringfingers hat man aber jetzt fast

allgemein der Amputation dieser Knochen nachgesetzt, da die Enucleation nicht nur schwieriger ist, sondern auch durch die dicken Enden und unebenen Flächen der Mittelhandknochen immer eine bedeutende Beleidigung der nebenstehenden Gelenke setzt.

Exarticulation des Daumens sammt seinem Mittelhandknochen.

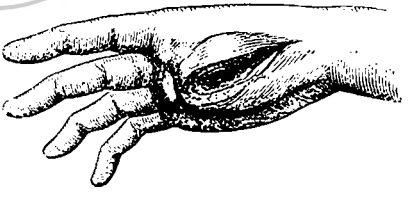
Die äusseren Anhaltspunkte zur Auffindung des Gelenkes bildet der Griffelfortsatz des Radius und die unter ihm befindliche Grube zwischen den beiden Extensoren des Daumens (*Tabatière*).

Lage des Kranken und Stellung des Operateurs. Der Kranke sitzt, der Arm ist abgezogen, der Operateur steht am äussersten Ende der Extremität und hält selbst den Daumen.

Operationsmethoden. *a*) Der Ovalairschnitt ist die gebräuchlichste und beste Methode.

Der Operateur zieht den Daumen in gerader Richtung gegen sich an, nimmt ein kleines schmales Messer, setzt es etwas unter dem Griffelfortsatze des Radius an und führt einen Schnitt bis unter die Gelenksverbindung des Mittelhandknochens mit dem Os multangulum majus an der Dorsalseite herab; dort theilt sich der Schnitt, und es werden nun zwei gegen einander schwach convexe Schnitte längs der Ränder des Mittelhandknochens geführt, welche in der Beugefalte des Metacarpo-Phalangeal-Gelenkes durch einen Bogenschnitt verbunden werden.

Fig. 198.



Nachdem nun die Muskeln, welche sich längs der Ränder des Mittelhandknochens inseriren, losgetrennt sind, eröffnet man an der oberen Spitze der Wunde das Gelenk und schält den Mittelhandknochen vollends aus (Fig. 198).

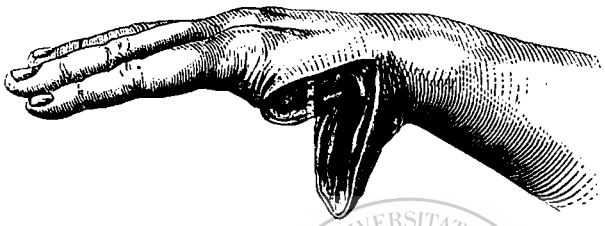
Die Wunde wird linear vereinigt.

Sollte der tiefe Ast der Radialarterie verletzt worden sein, so muss er unterbunden werden. Die Blutung aus der Vena cephalica stillt sich in der Regel von selbst.

Malgaigne hat die Spitze der Wunde an die Basis des Mittelhandknochens des Zeigefingers versetzt, weil er behauptet, es könne nach der beschriebenen Methode das Os multangulum majus gegen die Wunde drücken, was nach seiner Methode nicht geschehen kann; allein dadurch wird die Ausschälung des Knochens erschwert, die Haut kann leicht eingeschnitten werden und der Volarast der Art. radialis ist an seiner Durchtrittsstelle durch den M. abductor indicis mehr gefährdet.

b) Lappenbildung aus dem Thenar. Der Operateur zieht den Daumen stark ab, setzt ein langes Scalpell oder Bistouri am Ulnarrande des Daumens an und durchschneidet in höchstens zwei Zügen die Commissur zwischen Zeigefinger und Daumen, geht dann mit der Spitze des Messers an die Ulnarseite des Gelenkes, öffnet dasselbe, und nachdem er die Basis des Mittelhandknochens frei gemacht hat, setzt er das Messer flach zwischen Muskel des Thenar und den Knochen, und schneidet auf diese Weise, indem er das Messer gegen sich herauszieht, den Lappen aus. Dieser zungenförmige Lappen (Fig. 199) wird gegen den Zeigefinger hin geschlagen und hier angeheftet.

Fig. 199.



Der Lappen retrahirt sich gewöhnlich sogar an der Leiche so stark gegen seine Basis, dass nach Vereinigung am Capitulum des Mittelhandknochens vom Zeigefinger eine wunde Stelle frei bleibt. Diese Stelle kann während der Vernarbung eine Contractur und Steifigkeit des Zeigefingers bewirken (Velpeau).

Zang bildete zuerst den Lappen aus dem Thenar und schnitt dann die Weichtheile zwischen Zeigefinger und Daumen durch. (Der Vortheil dieser Methode ist nicht einzusehen.)

Velpeau beschrieb unter dem Namen einer Volar-Lappenbildung nur eine Modification des Ovalairschnittes.

Enucleation des Mittelhandknochens des kleinen Fingers.

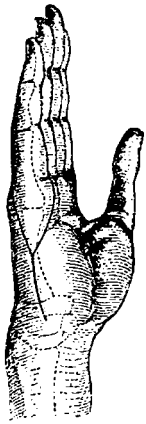
Anatomie. Auch der Mittelhandknochen des kleinen Fingers ist dreieckig prismatisch mit der Kante nach der Volarseite stehend; die Dorsalfläche ist frei und nur von der Strecksehne (die manchmal doppelt ist) bedeckt. Der Ulnarballen der Hand, welcher an der Volar- und zum Theil Ulnarseite des kleinen Fingers liegt, wird von dessen kleinen Muskeln gebildet. An der Aussenseite der Basis dieses Mittelhandknochens befindet sich ein Höcker, welcher einen guten Leiter zur Auffindung des Gelenkes abgibt; unmittelbar über diesem liegt das Gelenk. Längs der Radialseite dieses Knochens ist der letzte Dorsal-Zwischenknochenmuskel angeheftet.

Lage des Kranken und Stellung des Operateurs wie beim Daumen.

Operationsmethoden. *a*) Ovalairschnitt. Der Operateur zieht den kleinen Finger gerade gegen sich an und setzt das Messer über dem oben beschriebenen Höcker an, führt den Schnitt etwa 1 Zoll fort und theilt ihn dann wieder in zwei, längs dem Radial- und Ulnarrande des kleinen Fingers verlaufende Schnitte, welche etwas unter der Volarfalte

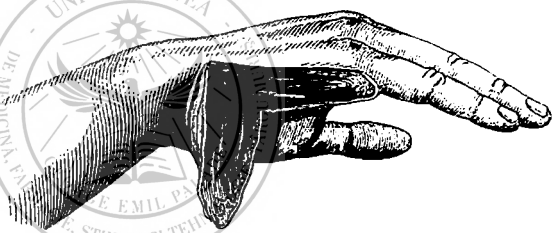
des Metacarpo-Phalangeal-Gelenkes durch einen Bogenschnitt verbunden werden; der Operateur trennt nun die Musculatur längs der beiden Knochenränder, zieht den kleinen Finger stark ab, führt die Spitze des Messers zwischen den Mittelhandknochen des kleinen und Ringfingers, eröffnet durch Ritzen mit der Messerspitze das Seitengelenk zwischen diesen beiden Knochen und schält den Mittelhandknochen vollends aus (Fig. 200).

Fig. 200.



b) Lappenschnitt aus dem Hypothenar. Der Operateur zieht den kleinen Finger stark ab und durchschneidet mit einem langen Scalpell in möglichst wenig Zügen alle Weichtheile längs dem Radialrande des Mittelhandknochens so weit, bis das Messer an der etwas breiteren Basis des Mittelhandknochens stehen bleibt, durchtrennt dann mit der Spitze des Messers wieder die Seitenverbindung zwischen dem kleinen Finger und Ringfinger und schneidet dann, wie beim Daumen, den Lappen aus dem hinteren Ballen der Hand (Fig. 201). Die Wunde wird auf dieselbe Weise vereinigt, wie beim Daumen.

Fig. 201.



Exarticulation des Mittelhandknochens des Zeigefingers.

Diese Operation ist (wie schon S. 340 erwähnt) einerseits schwierig und andererseits bedeutungsvoll wegen der Beleidigung der nahe gelegenen Gelenke des Mittelhandknochens vom Mittelfinger und der Handwurzelknochen.

Man hat früher den Lappenschnitt empfohlen, ganz in der Art, wie wir ihn beim Daumen und kleinen Finger beschrieben haben, indem man zwischen Zeige- und Mittelfinger mit voller Schneide einging und nach gemachter Exarticulation den Lappen aus den Weichtheilen der Radialseite ausschnitt. Dieser Lappen hat die, bei der Exarticulation des Daumens und kleinen Fingers angegebenen Nachtheile, nämlich Ausreissen der Hefte, Retraction etc., in noch viel grösserem Masse, als beim Daumen und kleinen Finger.

Der Ovalairschnitt ist viel zweckmässiger. Die Wunde kommt an die Rückseite zu liegen, die Spitze des Ovales etwas über das Gelenk, das man sehr leicht erkennen kann, wenn man vom Capitulum bis zur

Basis den Knochen verfolgt, wo man die höckerige Basis und über ihr eine Vertiefung fühlt, in der das Os multangulum minus liegt. Die Weichtheile müssen während der Eröffnung des Gelenkes ziemlich stark mit stumpfen Haken retrahirt werden. Man trennt zuerst mit flach gehaltener Klinge die Insertion der Sehne des Extensor carpi rad. longus und die Rückenbänder, endlich während man den Finger nach der Hohlhand hin beugt, die an der Volarseite inserirte Sehne des Flexor carpi radialis. Hierauf löst man den Knochen aus den übrigen Weichtheilen heraus.

Es kann sehr leicht geschehen, dass man bei der Durchtrennung der Bänder und Sehnen an der Radialseite des Gelenkes den Volarast der Arteria radialis verletzt. Diese Verletzung ist sehr unangenehm, da man beide Enden der durchschnittenen Arterie unterbinden muss, wenn man gegen Nachblutung sicher sein will, das periphere Ende aber bei der Aufsuchung Schwierigkeiten bereiten kann.

Exarticulation der Mittelhandknochen des Mittel- und Ringfingers.

Auch hier ist der Ovalairschnitt mit nach der Dorsalseite gerichteter Wunde die beste Methode. Es ist jedoch zu bemerken, dass diese Operationen die grösste Beleidigung aller Carpo-Metacarpal-Gelenke setzen und deshalb wo möglich der Amputation nachgesetzt werden sollen.

Exarticulation aller Mittelhandknochen im Carpo-Metacarpal-Gelenk.

Diese Operation kann füglich aus der Reihe der chirurgischen Operationen gestrichen werden, denn wenn die Amputation der Mittelhandknochen nicht ausführbar ist, so verdient deshalb die Exarticulation der Hand den Vorzug, weil sie leichter und schneller ausführbar ist und nur eine glatte Gelenkfläche zurücklässt, während bei der in Rede stehenden Operation eine unebene Fläche und eine Menge kleiner eröffneter Gelenke zurückbleiben.

Dass der Amputationsstumpf um die Höhe der Handwurzel länger ist, verdient wohl kaum berücksichtigt zu werden, und zur Bewegung einer künstlichen Hand kann die Handwurzel auch nicht viel beitragen, da ausser dem Flexor carpi ulnaris, der sich am Os pisiforme ansetzt, alle übrigen Muskeln, welche die Hand bewegen, an den Mittelhandknochen oder den Phalangen ansetzen.

Das hier Gesagte gilt natürlich noch mehr von der Exarticulation zwischen der ersten und zweiten Reihe der Handwurzelknochen, welche Cooper gemacht haben soll.

Die Exarticulation aller Mittelhandknochen mit Erhaltung des Daumens (Mornay, Troccon, Gensoul) ist in ihrem therapeutischen Werthe hoch anzuschlagen, da die Erhaltung dem Operirten ausserordentlichen Nutzen bringt. Die Operation selbst wird, wie die Amputation aller vier Mittelhandknochen (siehe diese), wenn es möglich ist, mit einem kürzeren Dorsal- und längeren Volarlappen gemacht; es wäre nur der Unterschied zu erwähnen, dass der Volarlappen erst nach geschehener Exarticulation gebildet werden kann. Sollten jedoch die Weichtheile am Rücken oder an der Hohlhand ganz zerstört sein, so würde man einen einfachen Lappen entweder an der Dorsal- oder Volarseite bilden. In der jüngsten Zeit machte ich diese Operation wegen eines Cancroides am Handrücken, ich konnte keinen Dorsal-, aber einen langen Palmarlappen bilden. Vor der Exarticulation unterband ich den Vorlarast der Art. radialis an ihrem Durchtritt durch den Abductor indic. doppelt und schnitt sie zwischen den Ligaturen durch, dadurch verhütete ich die Blutung aus dem Arcus volar. prof., die sonst schwer gestillt wird.

Wenn es möglich oder nothwendig ist, so kann man unter Umständen auch noch Modificationen dieser Operation vornehmen, z. B. die Exarticulation aller Metacarpusknochen mit Erhaltung des Zeigefingers (Cooper), oder die Exarticulation zwischen der ersten und zweiten Reihe der Handwurzelknochen mit Erhaltung des Os multangulum majus und des Daumens (Spengler).

Exarticulation im Handgelenke.

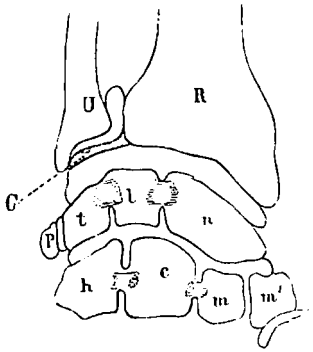
Geschichte. Diese Operation wurde, so viel man weiss, von Cosmus Slotanus, einem Zeitgenossen des Fabricius Hildanus, vollführt, und von Ruysch zuerst empfohlen, und der Amputatio antibrachii vorgezogen, allein sie gewann damals wenig Anhänger und wurde auch später häufig vertheidigt und verworfen.

Von allen Vorwürfen, die man ihr machte, ist wohl der einzige von Belang, dass Eitersenkungen längs der unteren Hälfte des Vorderarmes häufig vorkämen, wodurch die Heilung aufgehalten, ja selbst die Operation gefährlich werden kann; allein die Erfahrung hat auch hier bewiesen, dass diese gefürchteten Erscheinungen nicht immer eintreten und auch im Ganzen genommen nicht so gefährlich sind.

Dagegen hat diese Operation vor der Amputation des Vorderarmes den Vorzug, dass das Stumpfende breit und daher für die Anlegung einer künstlichen Hand sehr geeignet ist und die Pro- und Supination dadurch, dass das untere Drehgelenk erhalten bleibt, vollkommen möglich ist, was den Gebrauch einer künstlichen Hand sehr erleichtert.

Anatomie (Fig. 202). Das eigentliche Handgelenk wird vom Radius und der Cartilago triquetra nach oben, von der convexen Gelenkfläche des Os navi-

Fig. 202.



R. Radius,
U. Ulna,
C. Cartilago triangularis,
m'. Os multangulum majus,
m. „ „ minus,
c. „ capitatum,
h. „ hamatum,
n. „ naviculare,
l. „ lunatum,
t. „ triquetrum.

culare lunatum und triquetrum nach unten gebildet; die Ulna reicht mit ihrem unteren Ende, welches mit dem Radius das untere Drehgelenk zusammensetzt, nicht so weit herab wie der Radius; was derselben an Länge abgeht, wird durch den eingeschobenen dreieckigen Zwischenknorpel ersetzt.

Die kleine Gelenkshöhle des Radius und der Ulna ist vom Handgelenke gänzlich abgeschlossen, und soll bei der Operation die Eröffnung derselben vermieden werden. Bei alten Leuten ist jedoch die Cartilago häufig in Folge fettiger Degeneration durchlöchert, so dass eine Communication mit dem eigentlichen Handgelenke stattfindet.

Die Ossa naviculare lunatum und triquetrum haben nach unten eine stark concave Gelenkfläche, welche das Os capitatum und uncinatum aufnimmt. Die Oss. multang. majus und minus articuliren mittels einer gemeinschaftlichen convexen Gelenkfläche mit einer, an der Radialseite des Os naviculare befindlichen convexen Gelenkfläche; das Os pisiforme, welches fälschlich zu den Handwurzelknochen gezählt wird, ist eigentlich ein Sesamknochen der Sehne des Ulnaris internus und articulirt mit einer entsprechend runden Gelenkfläche an der Volarfläche des Os triquetrum. Die zwei dicken Sehnenstreifen, welche zwischen Os pisiforme und dem Haken des Os uncinatum ausgespannt sind (Ligg. piso-uncinata), sind als die Fortsetzung der Sehne der Ulnaris internus anzusehen.

Die Handwurzel im Ganzen ist so gebogen, dass sie an dem Handrücken eine Convexität, an der Hohlhand eine Concavität darbietet, welche in der Gegend der unteren Reihe der Handwurzelknochen stärker ist und noch durch den Haken des Os uncinatum und des Os multangulum majus verstärkt wird.

In der Concavität an der Volarseite der Handwurzel verlaufen die Beugemuskeln unter dem zwischen den beiden oben genannten Knochenvorsprüngen ausgespannten Ligamentum carpi volare.

An der Rückseite des Handgelenkes laufen die Streckmuskeln der Finger und des Daumens, Radialis externus longus und brevis, Ulnaris externus etc., bedeckt vom Ligamentum carpi dorsale, einer Verdickung der Fascie, welche an ihrer Innenfläche mehrere Fächer zeigt, welche die Scheiden der einzelnen Sehnen bilden.

Die Hand kann viel mehr nach der Ulnarseite als nach der Radialseite gebogen werden, was vorzüglich durch die Cartilago interarticularis vermittelt wird. Bei starker Beugung der Hand nach der Palmarseite fühlt man am Rücken des Carpus eine Erhabenheit, welche dem Os capitatum angehört; dies wird dadurch hervorgebracht, dass bei der genannten Bewegung mehr das Gelenk zwischen der ersten und zweiten Reihe der Handwurzelknochen, als das zwischen der ersten Reihe und dem Radius in Anspruch genommen wird; dies ist wohl zu berücksichtigen bei der Eröffnung des Gelenkes von dem Handrücken aus.

Vorbereitung. Der Kranke sitzt wo möglich auf einem Stuhle, mit der gesunden Seite gegen die Lehne gekehrt; wenn dies nicht möglich wäre, so kann der Kranke mit etwas erhöhtem Rücken im Bett liegen, aber die stark abgezogene Extremität muss bis an die Schulter frei sein. Die Stellung des Operateurs ist je nach der Methode verschieden. Instrumente, ausser den gewöhnlichen Blutstillungswerkzeugen, ein Scalpell oder ein kleines Amputationsmesser, Heftnadeln für den Fall, dass der Lappenschnitt gemacht würde.

Methoden: 1. der Zirkelschnitt, 2. der einfache Lappenschnitt mit Dorsal- und Volarlappen; endlich 3. der doppelte Lappenschnitt.

1. Der Zirkelschnitt, und zwar der zweizeitige, von den älteren Chirurgen ausschliesslich geübt, wird, im Falle die Wahl frei steht, jetzt von den meisten Chirurgen vorgezogen.

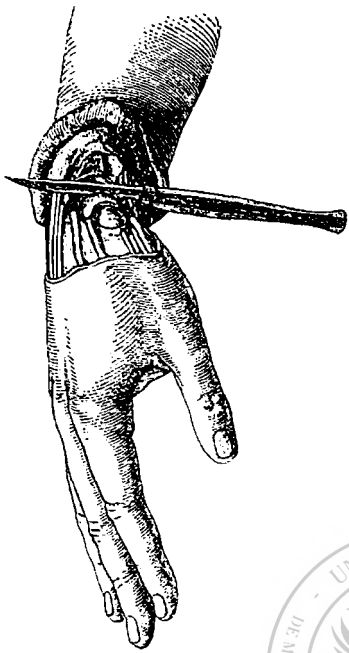
Hautschnitt. Wenn der Kranke gehörig gelagert ist und die Hand zwischen Pronation und Supination steht, so macht der Operateur, welcher sich wie gewöhnlich beim Zirkelschnitt (siehe im allgemeinen Theil) stellt, mit dem Scalpell oder einem kleinen convexen Amputationsmesser, indem er das Instrument unter der Extremität herumführt, zuerst einen halbkreisförmigen Schnitt am Handrücken in der Gegend der Basis der Mittelhandknochen. Dieser Schnitt wird an der Hohlhand auch geführt; nun präparirt der Operateur die Haut bis an den Griffelfortsatz des Radius zurück, schlägt diese präparirte Manchette zurück und schreitet dann zur Eröffnung des Gelenkes.

Enucleation. Alle vier Seiten des Gelenkes werden von verschiedenen Autoren als die zweckmässigsten Eröffnungsstellen angegeben, jedoch ist die Mehrzahl, und zwar mit Recht, der Ansicht, dass das Gelenk von der Radialseite eröffnet werden soll. Die Volar- und Dorsalseite bieten keine leitenden Knochenvorsprünge dar, und das Messer geräth leicht zwischen die erste und zweite Reihe der Handwurzelknochen; von der Ulnarseite aus geräth das Messer sehr leicht in das Drehgelenk zwischen Radius und Ulna, wo dann nicht nur die Operation sehr erschwert ist, sondern auch der Kranke die Möglichkeit verliert, Pronation und Supination auszuführen, welche letzteren Bewegungen beim Tragen einer künstlichen Hand von grossem Nutzen sind.

Um also von der Radialseite das Gelenk zu eröffnen, ergreift man die zu operirende Hand, biegt sie stark nach der Ulna hin und schneidet hart an dem Griffelfortsatze des Radius die gespannten Sehnen und Bänder durch (Fig. 203).

Ist das Gelenk so eröffnet, so durchtrennt man bei fortwährender Biegung der Hand nach der Ulnarseite sämmtliche Sehnen und Bänder, dann werden die AA. radialis und ulnaris unterbunden und die Wunde,

Fig. 203.



nachdem die Hautmanchette herabgeschlagen worden ist, mittels Heftpflaster linear vereinigt.

2. Der einfache Lappenschnitt hätte in denjenigen Fällen den Vorzug, wo wegen ungleicher Zerstörung der Weichtheile dieselben blos auf einer Seite erhalten werden können.

a) Der Dorsallappen. Die Hand wird in volle Pronation gebracht; der Operateur, welcher am Ende der Extremität steht, macht mit dem Scalpell oder mit dem kleinen Amputationsmesser vom Griffelfortsatze des Radius an der rechten Hand, von dem der Ulna angefangen, einen Bogenschnitt über dem Handrücken, welcher bis über die Basis der Mittelhandknochen herabgeht, präparirt nun diesen Lappen zurück und schlägt ihn nach oben auf, wo ihn ein Gehülfe fixirt; hierauf macht man in der Volarfurche des Handgelenks einen Querschnitt, bringt die Hand in starke Ulnarflexion und exarticulirt, wie beim Zirkelschnitte, vom Radialrande aus.

b) Der Volarlappen. Die Hand kommt in starke Pronation; der Operateur, welcher dieselbe Stellung wie bei *a*) hat, bezeichnet sich die beiden Griffelfortsätze des Radius und der Ulna und führt von einem zum anderen einen Querschnitt über den Rücken der Handwurzel, lässt die Haut von Gehülfen retrahiren, eröffnet an der Dorsalseite das Gelenk und schneidet, indem er an der Volarseite des Carpus das Messer flach fortführt, den Volarlappen aus. Der Lappen wird nach oben geschlagen und die Wunde mittels der Knopfnaht vereinigt. Der volare Lappen ist äusserst schwer zu bilden, da das Os multangulum majus und das uncinatum für die Messerführung sehr störende Vorsprünge bilden.

Beim Ausschneiden des Lappens möchte ich empfehlen, das Os pisiforme im Lappen zu lassen, weil man bei der Herausnahme desselben mit dem Amputationsmesser leicht die Haut verletzt.

3. Der doppelte Lappenschnitt. Dieser ist eine Zusammensetzung der beiden oben beschriebenen, wobei der Dorsallappen zuerst gebildet wird. Dieser Schnitt verdient aber deswegen wenig Berücksichtigung, weil, wenn er vorgenommen werden kann, auch der Zirkelschnitt auszuführen ist.

Schreger bildete zwei viereckige Lappen dadurch, dass er zuerst einen Zirkelschnitt in der Gegend der Basis der Mittelhandknochen machte und auf diesen von den beiden Griffelfortsätzen nach abwärts zwei senkrechte Schnitte führte.

Lisfranc bildete den Vorlappen zuerst, und zwar mittels Durchstich. Dieses Verfahren ist sehr schwer und fällt selten gut aus.

Exarticulation im Ellbogengelenke.

Diese Operation zählt seit ihrer ersten Ausübung bis auf den heutigen Tag mehr Gegner als Vertheidiger.

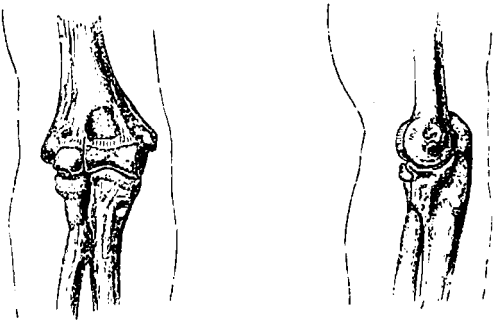
Die von Paré (1664) und dem preuss. Militär-Chirurgen Ramphtun (1700) verübten Operationen waren lange Zeit die einzigen wirklichen Fälle, und trotz vieler Empfehlungen, zum Theil ausgezeichneter Chirurgen, wurde sie fast allgemein verworfen; später erhielt sie durch einige günstige Resultate wieder mehrere Anhänger.

In der neueren Zeit wurde diese Operation nahezu von den meisten Chirurgen verworfen, und zwar meistens aus dem Grunde, weil man behauptete, dass die Wunde zur Heilung höchst unzweckmässig sei, namentlich die unebene Knorpelfläche sich mit den Weichtheilen nicht gut vereinige.

Uhde hat in der neuesten Zeit in einer äusserst sorgfältig ausgearbeiteten Abhandlung die gegen diese Operation herrschenden Vorurtheile gründlich beseitigt und ich glaube, dass man sich jetzt sehr leicht bei einer gegebenen Indication zur Exarticulation entschliessen wird.

Anatomie. (Fig. 204). Das untere Ende des Oberarmes ist von vorn nach hinten abgeplattet und hat von einer Seite zur anderen seinen grössten Durchmesser. Die Knorpelfläche zeigt zuerst eine, von einer Seite zur anderen rinnenförmig gehöhlte, von oben nach abwärts convexe Gelenkfläche für den grossen halbmondförmigen Ausschnitt der Ulna (die Trochlea, von Manchen auch Rotula genannt). Ueber der Trochlea finden sich die zwei Fov. intercondyloideae. Nach auswärts von dieser Stelle ist eine mehr weniger halbkugelige, überknorpelte Erhabenheit (von Manchen Rotula genannt), welche mit der tellerförmigen Vertiefung des Radius articulirt. Ueber dem Niveau der Gelenkfläche, beiläufig einen Zoll, sind die beiden Knorren (Condyli), deren

Fig. 204.



innerer viel stärker vorspringend ist; der äussere bildet eine längliche, wenig vorspringende Erhabenheit, die sich nach oben allmälig in die äussere Leiste verliert. Der Radius articulirt zur Seite mit dem kleinen halbmondförmigen Ausschnitt der Ulna, von deren vorderem und hinterem Ende, dem Hals und Kopf des Radius, schlingenförmig fibröse Fasern herübergehen (d. Ligamentum annulare). Die Gelenkverbindung der Knochen des Vorderarmes mit dem Oberarme wird vermittelt durch eine fibröse Kapsel, welche an der Beugeseite kürzer und derber ist, an der Rückseite fast zellgewebig und locker, dann zwei Seitenbänder, deren äusseres, vom äusseren Knorren entspringend, an dem Ligamentum annulare endet und zum Theil mit dem gemeinschaftlichen schmigten Ursprungskopfe der vom äusseren Knorren entspringenden Muskeln verwachsen ist. An der Rückseite des Gelenks fühlt man das Olekranon deutlich, und wenn der Vorderarm etwas gebogen ist, fühlt man bei Rotationen der Hand etwa ½" unterhalb des äusseren Knorrens das Köpfchen des Radius. Die ganze Rückseite des Gelenkes ist blos von der Haut bedeckt, der Triceps fängt erst ober dem Olekranon an.

An der Volarseite ist das Gelenk zunächst vom Brachialis internus und der Sehne des Biceps bedeckt; von den Seiten her berühren die vom inneren und äusseren Knorren kommenden Muskeln, namentlich Pronator teres und Supinator longus, die Beugeseite des Gelenkes; die Arteria liegt an der Innenseite der Sehne des Biceps, auf dem Brachialis internus, an der Aussenseite des Nervus medianus.

Vorbereitung. Bei der Verschiedenheit der Methoden wird der Arm verschieden gehalten. Bei dieser Operation muss, schon der bedeutenderen Blutung wegen, die Arteria brachialis comprimirt werden, entweder durch den Finger eines Gehülfen oder mittels des Tourniquets.

Instrumente. Ausser den gewöhnlichen Blutstillungsapparaten ein Scalpell oder kleines Amputationsmesser; für den Lappenschnitt mittels Durchstich wird noch ein längeres, scharfspitziges erfordert.

Methoden. 1. Der Zirkelschnitt, u. zw. der zweizeitige, ohne Lospräparirung der Haut (Cornuau, Dupuytren; Letzterer durchsägte auch das Olekranon), oder mit Lospräparirung der Haut (Velpeau).

Ein Zirkelschnitt ohne Manchettenbildung gibt immer etwas zu wenig Bedeckungsmaterial.

Bei vollkommen abducirtem Vorderarm und gestrecktem Ellbogengelenk macht man etwas mehr als zwei Fingerbreiten unter den Knorren einen Kreisschnitt, präparirt die Haut bis an die beiden Höhen der Knorren zurück; nachdem die Manchette umgeschlagen wurde, macht man die Exarticulation entweder von vorn (s. einfacher Lappenschnitt mit einem Volarlappen) oder man kann auch von rückwärts articuliren (s. doppelter Lappenschnitt).

2. Der Ovalairschnitt, von Textor und Baudens empfohlen, hat auch im Allgemeinen wenig Anhänger gefunden.

Die gebräuchlichsten Schnitte sind:

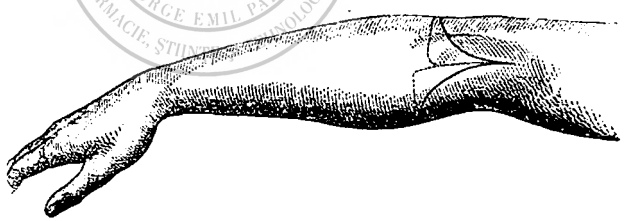
3. Die Lappenschnitte.

a) Der einfache Lappenschnitt, und zwar blos mit einem Volarlappen. Dieser Lappenschnitt wird gewöhnlich von innen nach aussen gebildet, d. h. mittels Durchstich.

Der Patient sitzt oder liegt, der Oberarm ist abgezogen, die Hand in Supination; man lässt das Ellbogengelenk schwach beugen, comprimirt mit den Fingern der nicht operirenden Hand die Weichtheile an der Volarseite des Gelenkes unter dem Knorren. Der Operateur, welcher bei der rechten und linken Extremität vorn oder hinten stehen kann, durchsticht mit dem zweischneidigen Messer die Weichtheile gerade dort, wo sie von den Fingern comprimirt werden, und schneidet in einem oder höchstens zwei Zügen einen runden Lappen aus; der Lappen wird nun nach aufwärts geschlagen. Gewöhnlich eröffnet man schon beim Durchstich an einer Stelle das Gelenk; wenn dies nicht geschehen ist, so sucht man durch Rotationen der Hand das Köpfchen des Radius zu gewinnen und eröffnet dort das Gelenk. Hat man die vordere Kapsel und die Seitenbänder durchtrennt, so sucht man das Gelenk zu luxiren und schält dann das Olekranon aus; hierauf schneidet man von den Winkeln des Lappens an der Hinterseite des Ellbogengelenkes halbkreisförmig die Haut und das, was noch von der Sehne des Triceps übrig ist, durch.

b) Der doppelte Lappenschnitt (Fig. 205). Der Kranke sitzt mit der gesunden Seite gegen die Lehne des Stuhles gerichtet, der Oberarm wird gerade nach rückwärts gestreckt oder ein wenig abgezogen und einwärts gerollt, so dass die Rückseite des Gelenkes gerade gegen den Operateur sieht. Dieser legt nun seine nicht operirende Hand an die Volarseite des oberen Endes des Vorderarmes und fixirt denselben in einem stumpfen Winkel zum Oberarme; mit einem Scalpell macht er nun von den beiden Knorren zwei senkrechte, etwa zwei Zoll betragende Schnitte gerade herab, welche blos die Haut durchtrennen sollen. Die unteren Enden dieser Schnitte werden durch einen Querschnitt vereinigt. Nachdem dieser Lappen bis über die Spitze des Olekranons lospräparirt wurde, wird das Gelenk eröffnet, indem man ½ Zoll unter dem Condylus externus quer bis an das Gelenk schneidet; hierauf umschneidet man das Olekranon und trennt auf diese Weise den Triceps und alle inneren Bänder. Wenn das Gelenk frei geworden, bildet man den etwa

Fig. 205.



um die Hälfte längeren Palmarlappen entweder von innen heraus oder von aussen nach innen.

Eine gefälligere und der Vereinigung günstigere Form erhalten die Lappen, wenn die Ecken abgerundet werden (Fig. 205). In dieser Form machte ich 1866 die Operation wegen einer Schussfractur des Vorderarmes, den Palmarlappen bildete ich durch Incision, und zwar nach vorläufigem Hautschnitte, und nach Retraction der Haut machte ich einen kleinen Muskellappen; es war eine sehr schöne Wundform.

Wären die Weichtheile an der Palmarseite so hoch zerstört, so kann man blos einen Dorsallappen bilden. Man würde so anfangen, wie wir dies beim doppelten Lappenschnitt beschrieben haben, nur müsste der Dorsallappen länger sein; nach vollendeter Exarticulation würde man die Volarweichtheile quer durchschneiden.

Pirogoff hält zwei Hautlappen (vorderer und hinterer) für die zweckmässigste Methode. Diese zwei Lappen haben ganz die Bedeutung des oben beschriebenen zweizeitigen Zirkelschnittes. In Betreff der Wahl der Methoden würde ich mich dahin aussprechen: wenn man die Wahl frei hat, so wähle man den Volarlappen; hat man keine freie Wahl, so nehme man die deckenden Weichtheile dort her, wo man sie eben haben kann, nur würde ich den doppelten Hautlappen immer dem zweizeitigen Zirkelschnitte mit Lospräparirung der Haut vorziehen.

Enucleation im Schultergelenke.

Obwohl schon frühzeitig Berichte über diese Operation gemacht wurden, so ist doch die erste nachweisbare Operation der Art (1710) von Morand sen. gemacht worden, welcher sie jedoch nicht bekannt machte, da sie unglücklich ausfiel; erst sein Sohn berichtete diesen Fall, nachdem auch (1710) Le Dran sen. diese Operation wegen Caries verrichtete; sie wurde dann in Frankreich vielfach geübt, später in England und zuletzt in Deutschland eingeführt.

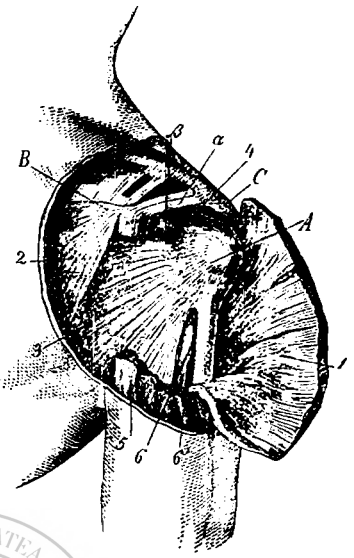
Sie hatte viele Gegner und Vertheidiger. Die ersteren warfen ihr besonders Gefährlichkeit vor durch bedeutende Eiterung, Nervenzufälle u. s. w., allein gerade bei dieser Enucleation traten die gefürchteten Erscheinungen viel seltener ein und es haben die vielen günstigen Resultate sogar eine Vorliebe bei manchen Chirurgen für diese Operation hervorgebracht (Larrey hatte unter 111 Fällen 97 günstige).

Anatomie des Schultergelenks (Fig. 206). Der Oberarmknochen ist mit seiner grossen, stark convexen Gelenkfläche an die flache, kleine Gelenkhöhle des Schulterblattes nur angelehnt und mittels einer ungleich dicken, fibrösen Kapsel, welche vom Halse des Oberarmes sich gegen den Gelenkrand der Schulterblattgelenkhöhle ausspannt, mit dem Schulterblatte verbunden; der Rand der Gelenkhöhle des Schulterblattes ist ringsum von einem Limbus

fibrosus umgeben, der mit seinem freien Rande nach der Kapselhöhle hinsieht und aus dessen oberer Parthie die lange Sehne des Biceps entspringt, welche dann in dem Sulcus intertubercularis in einer eigenen Schleimscheide verläuft.

Die vordere und hintere Seite der Kapsel ist mit den Sehnen der kurzen Schulterblattmuskeln innig verwachsen. An der oberen Seite zwischen den Sehnen des Musculus subscapularis und supraspinatus erhält die Kapsel eine bedeutende Verstärkung durch das von der unteren Fläche des Processus coracoideus herabsteigende Ligamentum coraco-humerale. Es ist ein sehr starkes Band und, wie Roser richtig bemerkt, das kräftigste Befestigungsmittel des Armes; denn wenn man dieses Ligamentum durchtrennt, so sinkt der Arm bedeutend herab. Es bedarf aber bei der Enucleation keiner besonderen Rücksicht.

Fig. 206.



A. Caput humeri,
B. Processus coracoideus,
C. Akromion,
α. Ligamentum coraco-acromiale,
β. „ coraco-humerale.
1. Musculus deltoides,
2. „ pectoralis minor,
3. „ subscapularis,
4. „ supraspinatus,
5. „ coraco-brachialis,
6, *6'* Caput longum u. breve Musc. bicipitalis.

Ueber dem Oberarme und etwas an seiner hinteren Seite bilden der Processus coracoideus, das Akromion und das zwischen diesen beiden Knochenvorsprüngen ausgespannte Ligamentum coraco-acromiale ein Dach, unter welchem der Oberarm verdeckt ist.

Die Muskeln, welche das Schultergelenk umgeben, sind die schon erwähnten kurzen, an ihren Sehnenenden mit der Kapsel verwachsenen Muskeln: Subscapularis, Supra- und Infraspinatus, Teres minor; endlich wird die ganze Schulter vom Deltamuskel bedeckt, an dessen vorderen und hinteren Rand sich die MM. pectoralis major nach vorn, latiss. dors. und teres major nach hinten anschmiegen. Durch diese letzteren vier Muskeln wird fast das ganze obere Drittheil des Oberarmknochens so bedeckt, dass es ganz in der Schulter eingeschlossen ist; es ergibt sich daraus, wie unzweckmässig Zirkelschnitte für diese Enucleation sind.

Die grossen Gefässe und Nerven liegen an der Innenseite des Oberarmknochens; an der äusseren und oberen Seite der Schulter finden wir blos die etwas bedeutendere Arteria circumflex. humeri posterior, die an der Innenfläche des Deltamuskels verläuft. Die kleine und viel kürzere Arteria circumfl. hum. anterior und endlich einige kleine Zweige der Arteria acromialis, welche auf dem Ligamentum coraco-acromiale verlaufen.

Wenn man die Schulter äusserlich befühlt, so bemerkt man die Wölbung des Gelenkkopfes, nach hinten und oben das Akromion, welches deutlich zwei Vorsprünge darbietet, einen in der Gegend der Articulation mit dem Akromial-

ende des Schlüsselbeines, den anderen weiter nach rückwärts. An der vorderen oberen Seite des Oberarmes fühlt man den Processus coracoideus, der fast unter einem rechten Winkel unter das Akromialende des Schlüsselbeines nach rückwärts geht. Zwischen diesen letztgenannten Knochen ist eine dreieckige Fläche zu fühlen (Trigonum coraco-acromiale), wo blos der Deltamuskel und das Ligamentum coraco-acromiale liegt. Diese Stelle ist für manche Operationsmethoden wichtig, indem die Durchtrennung dieser genannten Gebilde eine grosse Zugänglichkeit zum Gelenke erlaubt.

Vorbereitung zur Operation. Lage des Patienten. Derselbe sitzt auf einem Stuhle, mit der gesunden Seite gegen die Lehne gerichtet. Der Operateur stellt sich bei den meisten Methoden an die äussere Seite der zu operirenden Schulter.

Wichtig ist hier die Blutstillung während der Operation. Es sind hierüber die mannigfaltigsten Vorschläge gemacht worden; so hat man empfohlen, die Arteria axillaris unter dem Schlüsselbeine zu unterbinden, ältere Chirurgen haben das ganze Gefäss und Nervenpacket umstochen und dasselbe gegen die von den Fäden umschlossene Hautbrücke gedrückt; nach der Operation wurde diese provisorische Ligatur gelöst und die Arterie unterbunden. Mohrenheim hat sein Compressorium für die Arteria subclavia erfunden, wobei die Arterie unterhalb des Schlüsselbeines gegen die zweite Rippe hin comprimirt werden soll; es ist aber ein ganz unpraktisches Instrument, weil es seinen Zweck nicht einmal erreicht. Die meisten Chirurgen verwerfen jeden Compressionsversuch vor der Operation und wollen die Arterie erst nach Losschälung des Gelenkkopfes in der Wunde comprimirt wissen; dies ist jedenfalls das sicherste und bequemste Verfahren, setzt aber voraus, dass die Operation zuerst an der Aussenseite der Schulter begonnen werden muss; da jedoch die Arteria circumfl. humeri posterior ziemlich bedeutend blutet, so ist es gut, wenn ein Gehülfe bis zu der Zeit, wo er die Arterie im Lappen comprimiren kann, die Arteria axillaris über dem Schlüsselbein comprimirt.

Methoden. Auch hier wurden alle drei Hauptmethoden ausgeübt.

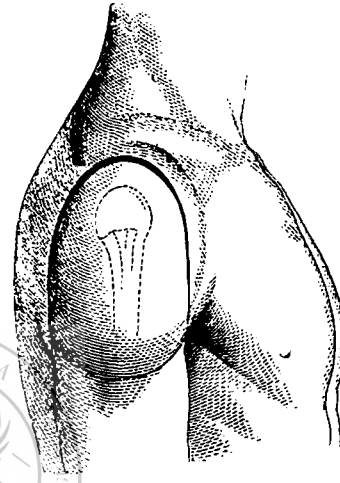
1. Der Zirkelschnitt (Morand, Sharp, Nanoni, Bertrandi, Cornuau, Velpeau). Bei horizontal abgezogenem Oberarm durchschnitt man näher oder entfernter vom Akromion die Haut über dem Deltamuskel und der Achselhöhle kreisförmig; nachdem die Haut retrahirt war, durchschnitt man eben so kreisförmig die Musculatur und löste unter derselben den Oberarm aus dem Gelenke. Die Wunde wurde linear vereinigt, so dass die Wundzipfel nach vorn und rückwärts gerichtet waren.

Diese Operationsweise ist jetzt fast allgemein aufgegeben; denn abgesehen davon, dass sich die Musculatur der Schulter ihrer anatomischen

Gruppirung wegen nicht für den Zirkelschnitt eignet, ist auch die eigentliche Desarticulation sehr schwierig, indem zu dem Hinderniss, welches das Akromion und das Lig. coraco-acromiale der Eröffnung des Gelenkes setzen, noch die Musculatur kommt, die doch nie so vollkommen retrahirt werden kann.

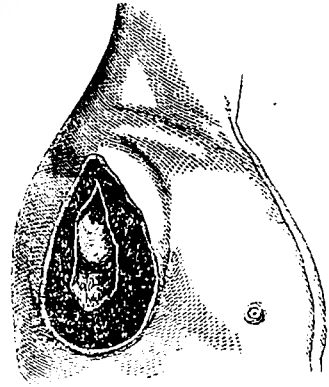
2. Der Ovalairschnitt. Eine vollständige Eiform gab dem Schnitt Langenbeck durch sein sogen. Exstirpationsverfahren (Fig. 207). Man beginnt den Schnitt am rechten Arme an der hinteren, am linken an der vorderen Achselseite, führt ihn etwas bogenförmig hart unter dem Akromion vorbei nach der anderen Seite; so entsteht ein Π-förmiger Schnitt, dessen freie Enden durch einen Querschnitt oder Bogenschnitt (in Fig. 207 punktirt) in der Achselhöhle vereinigt werden.

Fig. 207.



Scoutetten machte seinen bekannten Ovalairschnitt mit dem spitzen Ende am Akromion. Larrey machte einen dem Scoutetten'schen ganz ähnlichen Schnitt, welcher sich nur dadurch unterscheidet, dass die begrenzenden Schnitte nicht geradlinig, sondern gegen einander zu convex sind. Die Spitze des Schnittes liegt ebenfalls am Akromion (Fig. 208). Durch diese convexen Schnitte bekommt die Wunde einige Aehnlichkeit mit einem doppelten Lappenschnitte und wurde auch, mit Ausnahme von Malgaigne, beinahe von allen Autoren als Lappenschnitt beschrieben. Larrey selbst nannte dieses Verfahren weder Ovalairschnitt noch Lappenschnitt, sondern beschrieb es einfach. Es fehlen wohl bis jetzt genaue Unterscheidungen zwischen Lappenschnitt und solchen Ovalairschnitten, deren seitliche Begrenzungsschnitte mit der Convexität gegen einander gerichtete Schnitte sind; ich glaube aber, es wäre nicht schwer, haltbare Grundsätze aufzustellen; man darf nur feststellen, dass der wahre Lappen an zwei Seiten seiner Basis mit der Wunde der entgegengesetzten Seite in einem rechten oder spitzen Winkel zusammenstossen muss. Dies gilt für den einfachen, wie für den doppelten, runden, dreieckigen oder viereckigen Lappen gleich. Der eben beschriebene,

Fig. 208.



so wie der Scoutetten'sche Schnitt haben jedoch den Nachtheil, dass die Spitze des Schnittes, also der engste Theil desselben, das Gelenk an einer Stelle trifft, wo dasselbe am schwersten zugänglich ist, nämlich gerade unter dem Akromion, es wird dadurch die Exarticulation sehr erschwert. Wenn man den Schnitt so führt, dass er von der Spitze des Trigonum coraco-acromiale beginnt, dieses Band sammt dem Deltamuskel durchschneidet und die Schnitte über die vordere äussere Seite des Gelenkes herabführt, so erleichtert man sich die Operation ausserordentlich; dieser Ovalairschnitt gewährt für die Exarticulation selbst eben so viel, wenn nicht mehr Raum, als alle Lappenschnitte, und kann eben so schnell, wie jedes andere Verfahren, selbst auch das Langenbeck'sche, dessen Schnelligkeit so sehr gerühmt wurde, ausgeführt werden. Ich habe diese Operation mehrmals am Lebenden, selbst unter ungünstigen Umständen, z. B. bei einer Zerschmetterung des Oberarms bis in den chirurgischen Hals hinein, dann bei einer weichen Ankylose in wenigen Secunden vollführt.

3. Der Lappenschnitt. Die bisher bekannt gewordenen Lappenschnitte sind äusserst zahlreich. Die vielen verschiedenen Formen sind theils durch specielle Fälle geboten worden, theils das Product einer speciellen Ansicht eines oder des anderen Operateurs.

Wir wollen versuchen, sämmtliche hierher gehörige Methoden auf allgemeinere Formen (Grundformen) zurückzuführen, und beginnen damit, die Lappenbildung im Falle der freien Wahl zu beschreiben; dann wollen wir einige der wichtigeren Varianten für besondere Fälle anführen. Es versteht sich von selbst, dass in concreten Fällen die hier beschriebenen Typen auch modificirt werden können.

I. Im Falle der Wahl muss man sich die grobe Anatomie der Schulter vergegenwärtigen. Die Schulter stellt gewissermassen einen Würfel dar, dessen innere Wand mit dem Thorax verschmolzen ist.

Die obere Wand wird grossentheils von Knochen (Clavicula, Akromion) und Bändern gebildet, die vordere Wand durch die Brustmuskeln, die hintere Wand theils von Rücken- und Schulterblattmuskeln, theils vom Schulterblatt selbst; die untere Wand ist die Haut und Fascie der Achselhöhle.

Die äussere convexe Wand bildet der Deltamuskel, welcher den Gelenkkopf und fast ein Dritttheil der Diaphyse des Oberarmknochens bedeckt. Der Knochen gibt dem Deltamuskel seine Wölbung. Nach einwärts vom Knochen liegen die grossen Gefässe und Nerven.

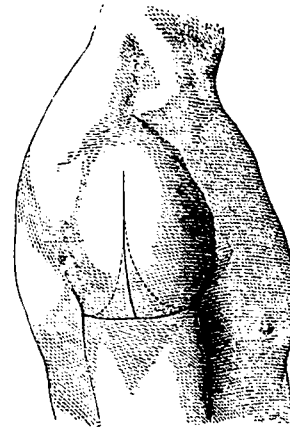
Bei dieser Betrachtung ergibt sich von selbst, dass man zur Lappenbildung blos den Deltamuskel verwenden kann, und zwar ist dies auf zweierlei Art möglich. Man bildet nämlich aus der grössten Masse des Muskels einen einzigen, äusseren Lappen, oder man theilt den Muskel

durch einen senkrechten Schnitt in einen vorderen und hinteren Lappen.

Im ersteren Falle kann der Lappen viereckig [1]), oder mehr weniger halbmondförmig gebildet werden. Letztere Form ist gefälliger und für die Vereinigung mit dem inneren Schnitte passender. Den Schnitt an der Innenseite des Oberarmes nennen fast alle Chirurgen einen Lappen; es ist aber, wie Jäger ganz richtig bemerkt, dieser Schnitt, wenn er in der Achselfalte wie gewöhnlich endet, ein einfaches Durchschneiden der Schulter, welches eine dem Lappen entsprechende Wunde bildet. Nur wenn man am Oberarme unterhalb der Achselfalte herabschneidet, kann man einen inneren Lappen bilden. Dieser ist jedoch in den Fällen, wo man aus dem Deltamuskel einen gehörig grossen Lappen bilden kann, überflüssig und vergrössert unnützer Weise die Wunde.

Man hat auch den in Rede stehenden Lappen dreieckig geformt (Dahl); allein dies ist nicht zu empfehlen; denn wenn man der Wunde an der Innenseite der Schulter eine der Vereinigung günstige Form geben will, so kann dies nur durch Bildung dreier Lappen geschehen, wie dies Rust in einem Falle that, wo er eine Resection mit einem dreieckigen Lappen begonnen hatte und dann die Enucleation machen musste. Würde man die Weichtheile an der Innenseite gerade abschneiden, so würde die Spitze des Lappens mit der breiten inneren Wunde nicht gut vereinigt werden können.

Fig. 209.



Bei der Bildung eines vorderen und hinteren Lappens bildet man zuerst einen Längsschnitt durch den Deltamuskel, entweder vom Akromion herab auf dessen Mitte, oder, was besser ist, von der Spitze des Trigonum coraco-acromiale an der vorderen äusseren Seite der Schulter herab; hierbei wird das Gelenk besser blossgelegt und die Eröffnung desselben erleichtert; natürlich ist dann der vordere Lappen kleiner als der hintere. Wenn die Haut der Achselhöhle nicht durch einen gegen den Thorax geführten Schnitt durchtrennt wird, so können die Lappen nur dreieckig sein, und zwar mit einer rechtwinkligen Ecke, wenn man am unteren Ende des Längsschnittes die Weichtheile quer durchschneidet, oder mit einer stumpfwinkligen Ecke, wenn man unten die Weichtheile schief durchschneidet.

[1]) Dies ist eine der ältesten Methoden, von La Faye schon geübt.

Im ersteren Falle hat die vereinigte Wunde die Form eines ⊥, im zweiten Falle die eines ⊥ (Fig. 209).

Wenn man die Haut der Achselhöhle parallel mit den Gefässen durchschneidet, so kann man zwei viereckige oder halbmondförmige Lappen bilden[1]).

II. Im Falle die Weichtheile durch Ulceration oder Zerreissung an einer Seite nicht verwendet werden könnten, so würde:

α) Wenn dies an der vorderen Seite der Fall wäre, ein hinterer,

β) im entgegengesetzten Falle ein vorderer Lappen gebildet werden.

γ) Sollte jedoch der ganze Deltamuskel nicht verwendet werden können (wie dies bei Zerschmetterungen der Schulter durch Kanonenkugeln oder Maschinen möglich ist), so müsste, nachdem vom Processus coracoideus bis hinter das Akromion ein Querschnitt gemacht ist, der Achselschnitt und hierauf vom Oberarm ein innerer Lappen gebildet werden (wie Le Dran).

Diese Wunde hat zwar für die Heilung die ungünstigste Form, allein dem ungeachtet kann sie sehr gut heilen, wie die Fälle von Guthrie, Larrey u. A., von ganz weggerissenen oder weggeschossenen Gliedern, wo keine Weichtheile zur Deckung der Wunden da waren, beweisen.

Die nun beschriebenen Lappenformen werden durch Einschneiden von aussen gebildet; man hat aber auch versucht, dieselben nach der Vermale'schen Lappenbildung zu vollführen, mittels Durchstich; allein diese Verfahren verdienen sämmtlich keine Nachahmung, indem die Convexität des Gelenkkopfes immer hinderlich in den Weg tritt; denn entweder wird der Lappen zu schmal, oder, wenn man durch Heben des Messergriffes die Convexität des Kopfes umgehen will, schneidet man Zacken in den dem Griffe näheren Wundrand, oder man kann gar die Spitze des Messers brechen. Bei der Bildung eines vorderen und hinteren Lappens bleiben bei diesem Verfahren in der Achselhöhle Hautbrücken und Fleischzungen übrig, welche erst nachträglich getrennt werden müssen. Um allen den angeführten Schwierigkeiten auszuweichen, hat Onsenoort zur Lappenbildung aus dem Deltamuskel ein nach der Fläche gebogenes Messer angegeben; dies dürfte dem Uebelstande nicht vollständig abhelfen.

Die angerühmte Schnelligkeit dieser Verfahrungsweisen, die übrigens jetzt, wo die meisten Kranken narkotisirt werden, wenig Werth hat, ist, bei einiger Uebung, eben so leicht bei jedem Ovalairschnitt zu erreichen.

---

[1]) Man hat auch diese Lappenformen nach der Ravaton'schen Lappenbildung gemacht, indem man den unteren Zirkelschnitt zuerst bildete und auf diesen einen oder zwei senkrechte Schnitte herabführte.

Was die Wahl unter den Lappenschnitten betrifft, so hat der äussere Lappen den Vorzug, dass er das Gelenk in grösserem Umfang blosslegt und sich somit besonders für vergrösserte Gelenkköpfe eignet. Der vordere und hintere Lappen stehen dem Ovalairschnitte näher, haben jedoch den Nachtheil, dass sie eine grössere Wundfläche bilden, als der Ovalairschnitt.

In Bezug der etwa nothwendigen Resection eines Schulterblattgelenkfortsatzes gewährt der Schnitt, der das Trigonum coraco-acromiale durchtrennt, eben so viel, wenn nicht mehr Zugänglichkeit, als der äussere Lappen.

Wir wollen nun die zwei, im Falle der freien Wahl, zweckmässigsten Schnitte, den Ovalairschnitt und die Bildung des äusseren Lappens, näher beschreiben.

1. Der Ovalairschnitt. Der Patient sitzt auf einem festen Stuhle so vor dem Operateur, dass der gesunde Arm über die Stuhllehne gelegt, die kranke Schulter dem Operateur frei entgegen sieht. Muss der Kranke liegen, so erhöhe man den Oberkörper so, dass der Kranke halb sitzt; die zu operirende Schulter muss über den Rand des Bettes vorragen.

Ausser dem gewöhnlichen Instrumenten-Apparate sind mehrere stumpfe Haken nöthig.

Der Operateur umfasst mit der linken Hand den zu operirenden Oberarm und drückt das untere Ende desselben gegen den Thorax und zugleich etwas rückwärts; dadurch wird die Schulter nach vorn und rückwärts gezogen und gespannt.

Hierauf sticht der Operateur ein in der vollen Hand gehaltenes starkes Scalpell oder ein kleines convexes Amputationsmesser an der Spitze des Trigonum coraco-acromiale dicht am vorderen Rande der Pars acromialis claviculae bis auf den Hals des Schulterblattes ein, legt die Schneide des Messers nieder und zieht dasselbe kräftig an der vorderen äusseren Seite des Gelenkes bis unter die Gegend der Tubercula gerade herab; dieser Schnitt durchtrennt das Ligamentum coraco-acromiale und den Deltamuskel. Ist nun der Schnitt unterhalb der grössten Wölbung der Schulter angelangt, so wird derselbe nach einer Achselfalte abgelenkt, am besten zuerst nach der hinteren Seite, weil dieser Schnitt länger ist als der vordere; hierauf setzt der Operateur das Messer unter der grössten Wölbung der Schulter in den ersten Schnitt an und führt dasselbe schwach bogenförmig nach der vorderen Achselfalte hin und endet etwas unter der Achselfalte selbst.

Sind diese Schnitte durch den Deltamuskel bis auf den Knochen geführt, so werden in den oberen Winkel der Wunde zwei stumpfe Haken

angelegt, durch diese wird die Wunde so ausgedehnt, dass der Oberarmkopf überall frei sichtbar ist.

Hierauf schreitet der Operateur zur Eröffnung der Kapsel. Zu diesem Ende rollt er den Oberarm nach aussen und durchschneidet die vordere und die obere Parthie der Kapsel jenseits des Tub. minus sammt dem Musculus subscapularis und dem Ligamentum coraco-humerale durch einen starken Messerzug, der so gegen den Gelenkkopf gerichtet ist, als sollte er denselben halbiren; dann trennt der Operateur, während er den Arm einwärts rollt, die drei hinteren Muskeln Supra- und Infraspinatus und Teres minor sammt der Kapsel durch einen ganz gleichen Schnitt jenseits des Tub. majus.

Hierauf wird der Gelenkkopf aus der Wunde hervorgehoben, die untere Adhäsion der Kapsel von innen aus getrennt, indem man die Schneide des Messers am Knochen abwärts führt. Nun kann ein Gehülfe die Arteria axillaris comprimiren und der Operateur schneidet die noch undurchtrennten Weichtheile in der Achselfalte oder etwas tiefer am Oberarm mit einem Amputationsmesser durch. Wenn der Oberarm unter den Tuberculis gebrochen ist, so vollende ich den Schnitt durch die Weichtheile von der Bruchstelle aus, unterbinde vorerst die Gefässe und exarticulire nachher erst, indem ich den Gelenkkopf mit einer Resectionszange fasse.

Nach der Unterbindung der Arteria axillaris wird die Wunde linear vereinigt (mittels der Knopfnaht); der untere Wundwinkel, durch welchen der Ligaturfaden hervorhängt, bleibt zum Abfluss des Eiters offen.

2. Lappenschnitt. Der Patient sitzt auf einem festen Stuhle so vor dem Operateur, dass der gesunde Arm über die Stuhllehne gelegt wird, die kranke Seite dem Operateur frei entgegen sieht.

Der Operateur ergreift den Oberarm mit seiner linken Hand und fixirt ihn. Mittels eines starken Scalpells, dessen Heft er mit der ganzen Hand umgreift und auf dessen Rücken er den Zeigefinger legt, sticht er unter dem Akromion ein und führt dasselbe, die Weichtheile bis auf den Knochen in einem Zuge trennend, in einer nach vorn zu concaven Linie bis nahe an den Ansatzpunkt des Musculus deltoideus; dann führt er einen ganz gleichen Schnitt unmittelbar nach aussen vom Processus coracoideus bis zum Endpunkte des ersten.

Durch die Vereinigung dieser beiden Schnitte ist der (äussere) Lappen formirt. Dieser wird nun in langen Messerzügen von unten nach oben gegen seine Basis zu vom Knochen lospräparirt, zurückgeschlagen und nun zur Exarticulation geschritten. Nachdem der Arm stark nach einwärts gerollt wurde, durchtrennt man mittels eines hart am Akromion senkrecht auf den Humeruskopf geführten Schnittes die hintere Hälfte der Kapsel und mit ihr die Anheftungsstelle der Auswärtsroller, bei for-

cirter Auswärtsrollung durch einen eben solchen Schnitt die innere oder vordere Hälfte der Gelenkkapsel, mit ihr die Anheftungsstelle des Subscapularis, das Ligamentum coraco-humerale und die Sehne vom langen Kopfe des Biceps. Der Gelenkkopf wird nun emporgehoben und der dadurch in Spannung versetzte untere Theil der Kapselmembran mit einem gegen den Knochen gerichteten Schnitte durchtrennt.

Hinter der Epiphyse des Knochens wird nun ein Amputationsmesser angesetzt und mittels desselben in der Achselfalte ausgeschnitten, so dass kein innerer Lappen, sondern nur eine innere wunde Fläche, die dem vorderen Lappen entspricht, gebildet wird.

Nach Unterbindung der Arteria axillaris wird der gebildete Lappen seiner wunden Unterlage angepasst und zu beiden Seiten mit Heften der Knopfnaht vereinigt; an der untersten Stelle lässt man den Unterbindungsfaden hervortreten und ermöglicht zugleich hier dem Eiter den Abfluss.

Exarticulationen an der unteren Extremität.

Allgemeine Betrachtung des Fusses.

Der Fuss (Fig. 210) besteht aus 26 Knochen, 7 Fusswurzelknochen, 5 Mittelfussknochen und 14 Phalangen.

Fig. 210.



Die hinteren Epiphysen der Mittelfussknochen heissen Basen, sind eckig und nach der Sohle hin zugeschärft.

Die vorderen abgerundeten Enden werden Köpfchen, Capitula, genannt und ragen ungleich weit nach vorn vor; am wenigsten ragt das Köpfchen des fünften Mittelfussknochens vor, am meisten das des zweiten. Der stärkste Mittelfussknochen, zugleich aber auch der kürzeste unter allen ist der der grossen Zehe. Auffallend ist, dass dieser Knochen an jedem menschlichen Fusse mit seinem vorderen Ende nach Innen zu abweicht, während die anderen Mittelfussknochen gerade von hinten nach vorn verlaufen (Fig. 210 und 214).

Es liegt dies in der schrägen Lage der vorderen Gelenkfläche des inneren Keilbeins. Diese Stellung des ersten Mittelfussknochens erinnert sehr an die Divergenz desselben Knochens beim Affen, die nur noch viel bedeutender ist, auch hat die grosse Zehe mehrere Muskeln, welche auf die Bewegung in dem Gelenke zwischen Keilbein

und dem Mittelfussknochen hindeuten, wie z. B. der Peroneus longus, der Adductor und Abductor hallucis.

Die vier kleinen Zehen haben drei, die grosse Zehe zwei Phalangen.

Die Fusswurzelknochen sind so gereiht, dass das Sprungbein mit seinem Körper auf dem Fersenbeine ruht, nach vorn aber von demselben divergirt. An das Sprung- und Fersenbein lehnen sich nach vorn zu das Kahn- und Würfelbein. Letzteres ist fast um die Hälfte breiter als das erstere und articulirt somit unmittelbar mit den zwei äusseren Mittelfussknochen, während zwischen das Kahnbein und die drei inneren Mittelfussknochen die zwei Keilbeine eingeschoben sind.

Wenn man das Skelett des Fusses betrachtet, so zeigt vorerst der ganze Fuss eine merkwürdige spiralige Drehung, die man sich am deutlichsten vergegenwärtigen kann, wenn man sich ein auf der langen Kante stehendes Rechteck vorstellt, dessen vorderer oberer Winkel niedergebeugt wird, um mit dem vorderen unteren Winkel in eine horizontale Ebene zu liegen zu kommen, während die hinteren beiden Winkel unverändert in ihrer Lage bleiben.

Dieses ist die hauptsächlichste und auffallendste Krümmung des Fusses; ausserdem ist der Fuss sowohl von einer Seite zur anderen, als von vorn nach rückwärts an der Sohlenfläche gehöhlt und am Rücken entsprechend gewölbt.

Es sind auch dem entsprechend sämmtliche Fusswurzelknochen der vorderen Reihe und Mittelfussknochen nach der Fusssohle hin zugeschärft, nach dem Fussrücken hin breiter. In dieser Lage werden die Knochen durch fibröse Bänder, Dorsal- und Volarligamente, sowie auch einzelne derselben durch fünf sogenannte Ligamenta interossea, welche die Beweglichkeit der Knochen beschränken, zusammengehalten. Die grösste Höhlung der Sohle entspricht dem Kahn-, Würfel- und den drei Keilbeinen und steht nicht gerade nach unten gegen den Boden sehend, sondern, wie sich dies aus der oben angegebenen spiraligen Drehung des Fusses nothwendig ergibt, nach innen, d.h. gegen den anderen Fuss gekehrt.

Dieses Einwärts-gekehrt-sein der Sohlenhöhlung hat Szymanowski veranlasst, den bisherigen Vergleich der Sohlenhöhlung mit einem Gewölbe aufzugeben und dafür den richtigeren Vergleich mit einer Nische aufzustellen.

Es stellt somit die Höhlung einer Sohle die Hälfte eines Kuppelgewölbes dar, welche durch die Sohle der anderen Seite zu einem vollständigen Kuppelgewölbe wird. Es würde uns hier zu weit führen, wenn wir in eine genauere Beschreibung dieser geistreichen Anschauung eingehen wollten, und verweisen wir daher auf Szymanowski's Arbeit[1]).

[1]) Langenbeck's Archiv, Band I. Heft II.

Wenn man das Skelett eines Fusses, der fest auf den Boden gesetzt ist, betrachtet, so erscheint derselbe nach hinten auf den Fersenhöcker, nach vorn auf die fünf Capitula der Mittelfussknochen gestützt. Dass der Höcker des fünften Mittelfussknochens auch den Boden berührt, wie Szymanowski sagt, muss höchst selten vorkommen. Ich konnte dies bei gewöhnlichen Füssen nie sehen. Die Hauptstütze dieser Höhlung bilden das Ligamentum calcaneo-cuboideum und calcaneo-naviculare plantare. Diese Bänder sind fest und kaum dehnbar, so wie alle Plantar-Ligamente der Sohle. Man bemerkt aber doch beim Auftreten ein gewisses Verflachen der Sohle. Man hat dies eine Elasticität der Sohlen-Ligamente genannt und darauf hin die Fusssohle mit einer Druckfeder, wie sie gegenwärtig bei den Chaisen in Anwendung kommen, verglichen; aber diese ganze Anschauung ist unrichtig. Die Nachgiebigkeit derselben wird durch eine Bewegung im Chopart'schen Gelenk erzeugt. Je stärker der Fuss auf den Boden gesetzt wird, desto weiter entfernen sich die Köpfchen der Mittelfussknochen von einander. Je breiter somit der vordere Stützpunkt des Fussgewölbes ist, desto vollkommener ist das Stehen. Daraus folgt, dass die Entfernung von mehr als zwei Mittelfussknochen dem Kranken für Stehen und Gehen nicht nur keinen Nutzen bringen, sondern deswegen nachtheiliger wird, als die Entfernung aller Mittelfussknochen, weil ein grosser Theil der Schwere auf die dünnen und schwachen Knochen, die übrig bleiben, fällt.

Beim Stehen und Gehen fällt der grössere Theil des Gewichtes auf das Köpfchen des ersteren Mittelfussknochens, woraus die Beobachtung zu erklären ist, dass Operirte, denen der erste Mittelfussknochen fehlt, viel schlechter gehen und stehen, als solche, denen zwei der äusseren Mittelfussknochen entfernt wurden. Ich musste einem jungen Forstmanne wegen Zerschmetterung den 1., 2. und 3. Mittelfussknochen entfernen. Die Operationswunde heilte sehr schnell, der Operirte konnte jedoch nur sehr behutsam auftreten und nie die volle Schwere des Körpers auf das operirte Bein übertragen. Nach etwa einem Jahre bat mich der sonst gesunde Mann, ihm die zwei Zehen zu entfernen, indem er bei jedem Versuche, länger zu gehen oder einen Berg zu steigen, unerträgliche Schmerzen bekäme. Ich that dies, und der Kranke konnte mit dem Stumpfe, wenn auch weniger schön als bei einem normalen Fusse, aber doch besser gehen als vor der zweiten Operation.

Wenn man sich einen auf obige Weise gestellten Fuss von den Weichtheilen umgeben denkt, so fällt bei dieser Betrachtung zuerst auf, dass der innere und äussere Fussrand ein verschiedenes Verhalten zeigen. Der innere steigt nämlich von dem Köpfchen des 1. Mittelfussknochens fortan nach aufwärts und verliert sich an der Innenfläche des Kahnbeines ganz; der äussere hingegen lässt sich vom Capitulum des 5. Mittelfuss-

knochens in gerader Richtung bis in die Grenze zwischen der äusseren und unteren Fläche der Ferse verlängern. Der Fussrücken, der in der Gegend der Capitula gerade horizontal über der Fusssohle steht, dreht sich im weiteren Verlaufe derart nach aussen, dass er in die äussere Fläche der Ferse übergeht. Die entsprechende Krümmung bildet die Fusssohle, indem sie sich von unten nach innen dreht und in die innere Fläche der Ferse übergeht, welche letztere in der Höhlung des Fersenbeines den Anfang der viel grösseren Menge der Weichtheile der Fusssohle enthält, während die äussere Fläche der Ferse von keiner Musculatur bedeckt ist.

Diese Betrachtungen erlauben einige Schlüsse auf die Behandlung der Weichtheile bei Exarticulation des Fusses.

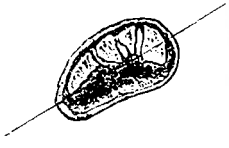
Denken wir uns einen Querschnitt in der Gegend der Köpfchen der Mittelfussknochen (Fig. 211), so erscheint dieser als ein sehr langgestrecktes, quer liegendes Oval. Aus dieser Form wird ersichtlich, dass die Bedeckung des Enucleationsstumpfes nur von oben und unten geschehen kann, dass somit bei der Lappenbildung ein oberer und unterer Lappen gebildet werden müssen.

Fig. 211.



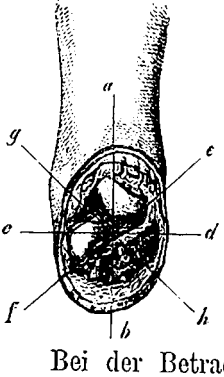
Macht man einen Durchschnitt der Tarso-Metatarsal-Gelenke (Fig. 212), so erscheint die Wunde als ein breiteres, aber kürzeres und schräg stehendes Oval, dessen Längsdurchmesser von innen und oben nach aussen und unten steht. Die Knochen bilden einen mit der Concavität nach unten und innen stehenden Bogen. Daraus erklärt sich, dass im Falle der Lappenbildung ein oberer und unterer Lappen gebildet werden müssen, die jedoch vom Horizont ein wenig abweichen.

Fig. 212.



Macht man einen Durchschnitt durch die Mitte der Fusswurzel, so dass man das Sprung- und Fersenbein von den übrigen 5 Fusswurzelknochen trennt, so erscheint die Grenze des Schnittes als ein ganz kurzes, senkrecht stehendes Oval, dessen senkrechter Durchmesser nur um ein Unbedeutendes den Querdurchmesser übertrifft (Fig. 213). Die Weichtheile des Fussrückens und der Fusssohle sind durch die beiden vorderen Fortsätze beider Knochen, die in einer sehr schrägen Linie von innen und oben nach aussen und unten stehen, getrennt.

Fig. 213.



Bei der Betrachtung des äusseren Umrisses dieses Schnittes ist leicht einzusehen, dass, wenn man blos die Haut berücksichtigt und, wie es gewöhnlich ist, annimmt, dass die Basis eines Lappens die Hälfte des

Umfanges beträgt, hier vier verschiedene Lappenpaare gebildet werden können, deren Winkel man durch folgende Linien bezeichnen kann. Die Linie *a—b*, der senkrechte Durchmesser des Ovals, bezeichnet die Winkel eines äusseren und inneren Lappens; die Linie *c—d*, der horizontale Durchmesser, bezeichnet die Basis eines oberen und unteren Lappens; die Linie *e—f*, welche schräg von innen und oben nach aussen und unten geht und die Weichtheile des Fussrückens genau von denen der Fusssohle scheidet, bezeichnet die Richtung der Basis zweier schräger Lappen, eines äusseren oberen und inneren unteren. Die entgegengesetzte Linie *g—h* bezeichnet die Basis eines inneren oberen und äusseren unteren Lappens.

Es wird durchaus nicht schwer, bei der Betrachtung dieser verschiedenen Lappen einzusehen, dass die der Anatomie entsprechendsten und regelmässigsten die 2 schrägen, ein äusserer oberer und innerer unterer sind, denn diese Lappen entsprechen genau der Lage des Fussrückens und der Fusssohle, so dass der Rückenlappen keine Weichtheile aus der Fusssohle, der Sohlenlappen keine aus dem Fussrücken enthält. Dies ist sowohl in Bezug der Reinheit der Wunde, als auch in Bezug der Orientirung bei der Blutstillung wichtig. Zudem ist die Vereinigung der Wunde leichter wegen der entsprechenden Lage der Knochen.

Ueber die Wahl der einzelnen Lappen siehe später.

Man hat vielfach versucht, die Fusswurzelknochen, so wie die der Handwurzel, in scharf geschiedene Reihen zu theilen; dieser Versuch ist aber nicht befriedigend ausgefallen, indem am inneren Fussrande das eingeschobene Kahnbein eine grössere Zahl von Gelenken bildet, als dies nach aussen der Fall ist. So unterschied Krause 2 Querreihen, deren hintere aus dem Sprung-, Fersen- und Kahnbein, die vordere aus den 3 Keilbeinen und dem Würfelbein besteht; Rosenmüller unterschied 2 Längsreihen, Meckel 3 Querreihen; allein alle diese Eintheilungen haben keinen praktischen Nutzen; wenn man zum praktischen Zweck die Fusswurzelknochen in Reihen abtheilen will, so kann dies nur so geschehen, dass man zwei Reihen annimmt, welche durch eine quer über den Fussrücken gezogene Linie so geschieden werden, dass das Sprung- und Fersenbein die hintere, die übrigen 5 Knochen die vordere Reihe bilden. Man hat dann in der Gelenksverbindung zwischen den Mittelfussknochen und der ersten Reihe der Fusswurzelknochen, sowie der ersten und zweiten Reihe, ebene, gut zu deckende Enucleationsflächen. Es kann unter Umständen nothwendig werden, mit einem oder mehreren Mittelfussknochen auch einen oder mehrere Fusswurzelknochen zu entfernen, und da ist es nun gut, Folgendes zu wissen: Wenn man in den ersten 2 Zwischenknochenreihen von der Zehenfalte nach rückwärts geht, so kann man das Messer zwischen den Gelenkflächen nur bis an das

Kahnbein führen. Im dritten Knochenzwischenraum jedoch ist man sogar im Stande, den ganzen Fuss der Länge nach in 2 Hälften zu theilen; man führt nämlich das Messer durch den Knochenzwischenraum zwischen dem äusseren Keil und dem Würfelbein hindurch, dreht dann das Messer etwas mehr horizontal und trennt nun das Würfelbein vom Kahnbein und das Fersenbein vom Sprungbein; dadurch hat man ein äusseres längeres Stück vom Fusse, bestehend aus 2 Zehen sammt ihren Mittelfussknochen, dem Würfel- und Fersenbein. Diese Hälfte des Fusses ist länger als die andere, vorn schmäler, hinten breiter; entgegengesetzt verhält sich die innere Längshälfte des Fusses, bestehend aus den 3 inneren Zehen, den 3 Keilknochen, dem Kahn- und Sprungbein.

Enucleationen der Zehen.

Unter den Enucleationen der Zehen kommt am häufigsten die der grossen Zehe vor. Das Gelenk zwischen der ersten und zweiten Phalanx wird hier, wie bei dem Daumen, mit dem einfachen Lappenschnitte, und zwar mit dem Volarlappen, nach primärer Durchdringung des Gelenkes vollführt. Im Metatarso-Phalangeal-Gelenke, welches seiner ganzen Structur nach den übrigen Metatarso-Phalangeal-Gelenken gleicht, wird, wie bei den entsprechenden Fingergelenken, entweder der Ovalairschnitt oder ein oberer und unterer Lappen gebildet. Die übrigen Zehen werden ganz so behandelt wie die Finger.

Exarticulation der Mittelfussknochen aus den Tarso-Metatarsal-Gelenken.

Hierher gehört die Exarticulation sowohl einzelner Metatarsusknochen, als des ganzen Mittelfusses.

Anatomie. Die Tarso-Metatarsal-Gelenke sind, wie die entsprechenden Gelenke an der Hand, straffe Amphiarthrosen. Zu ihrer Zusammensetzung tragen von Seite der Fusswurzel die 3 Keilbeine und das Würfelbein, nach vorn zu die 5 Mittelfussknochen bei, und zwar so, dass jedes Keilbein mit einem Os metatarsi articulirt, das Würfelbein aber mit zweien. Das innere Keilbein steht mit seiner Kante gegen den Fussrücken, während die andern beiden mit ihrer Kante gegen die Fusssohle gerichtet sind; das innere Keilbein ist auch in jeder Beziehung das grösste und ragt etwa 4 Linien über das nebenstehende mittlere vor. Dieses mittlere wird ebenso nach vorn zu von dem äusseren Keilbein um etwa 2—3 Linien überragt, so dass dadurch eine Fuge zwischen dem inneren und äusseren Keilbein entsteht, in welche die Basis des zweiten Mittelfussknochens die dem mittleren der 3 besprochenen Knochen entspricht, eingeschoben ist. Die beiden Gelenkflächen des Würfelbeines stehen schräg nach aussen und articuliren mit den 2 letzten Mittelfussknochen. Die Gelenkslinie ist somit eine schräg von der Mitte des äusseren gegen die vordere Hälfte des inneren Fussrandes ziehende gezackte Linie.

Man hat sich viel bemüht, die Richtung dieser Gelenkslinie sehr genau zu bestimmen; allein dies ist einerseits unmöglich, weil doch immer geringere

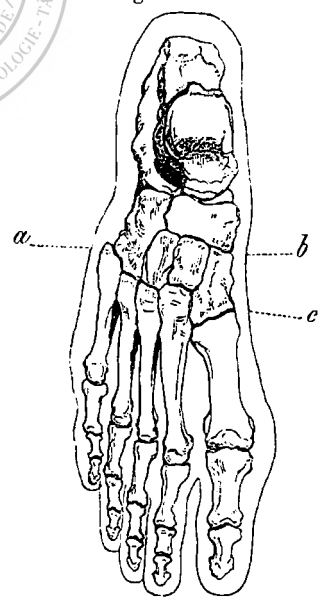
Variationen vorkommen; andererseits wäre jede geometrische Ausmessung nach Durchtrennung der Weichtheile ganz unnütz und man müsste doch zu anderen Mitteln seine Zuflucht nehmen, um die Gelenke schnell und sicher zu finden. Es genügt somit, die Richtung der Gelenkslinie annäherungsweise zu bestimmen, dadurch, dass man die Lage des fünften und ersten Gelenkes bezeichnet.

Die Lage des fünften Metatarsusgelenkes ist leicht zu finden, da der fünfte Mittelfussknochen fast in der Mitte des äusseren Fussrandes einen stark vorspringenden Höcker besitzt, der selbst bei bedeutender Geschwulst zu fühlen ist. Schwerer ist es, das erste Metatarsusgelenk sicher zu finden, denn die Erhabenheiten, welche der erste Metatarsusknochen sowohl am Fussrücken, als auch am inneren Fussrande bildet, sind so klein, dass sie bei ganz wenig Geschwulst unkenntlich sind und leicht durch die hier in Folge von Druck häufig vorkommenden Osteophyten vertauscht werden können. Namentlich bei bedeutender Geschwulst muss man darum schon deutlichere, aber, weil sie nicht unmittelbar an der Gelenkslinie liegen, auch nicht so sichere Leiter wählen.

Ein solcher Leiter ist am inneren Fussrande der Höcker des Kahnbeines, der $1\frac{1}{2}$ Zoll vor und unter dem inneren Knöchel und 1 Zoll hinter dem ersten Metatarsusgelenke liegt. Wenn man somit vom Höcker des Os metatarsi quintum eine Linie schief über den Fussrücken zieht, welche etwa ein Zoll vor dem Höcker des Kahnbeines den inneren Fussrand trifft, so hat man die beiläufige Richtung der Metatarsusgelenkslinie.

Ein zweiter solcher Leiter besteht, für den Fall, dass der Höcker des Kahnbeines wegen Geschwulst nicht fühlbar wäre, in dem Ziehen einer Linie (Fig. 214 *a*–*b*) von dem hinteren Rande der Tuberositas ossis metatarsi quinti quer über den Fussrücken. Diese Linie trifft am inneren Fussrande gerade den vorderen Rand des Kahnbeines oder das Gelenk zwischen Kahn- und innerem Keilbein. Geht man nun um die Länge des inneren Keilbeines (Fig. 214 *c*), also etwa um 1 Zoll vorwärts, so hat man das erste Metatarsusgelenk.

Fig. 214.



Bänder. Diese Gelenke werden durch sehr kurze Bandfasern vereinigt:

1. Ligamenta dorsalia, kurze, glänzende Fasern, welche man nach Ablösung der Weichtheile am Rücken sogleich erkennt. Sie unterscheiden sich von der vor und hinter ihnen liegenden Beinhaut durch ihre Dichtigkeit und ihre glänzend weisse Farbe, während die Beinhaut den Knochen etwas durchschimmern lässt. Wenn man an der Stelle, wo man diese dichten Fasern bemerkt, das Messer flach und rechtwinklig zur Axe des Fusses aufsetzt und mit der Spitze stossweise vorschiebt, so öffnet man an einer kleinen Stelle das Gelenk und man sieht die Gelenkknorpel. Wäre man etwas vor

oder hinter dem Gelenke, so erkennt man dies gleich an der blossen schwammigen Knochensubstanz und kann sich so leicht orientiren[1]).

2. Ligamenta plantaria, kurze, feste Bänder, stärker als die Dorsal-Ligamente, welche unter den gegen einander stehenden Knochen hinziehen.

Sowohl die Dorsal- als die Plantar-Ligamente haben in der Anatomie besondere Namen, welche aber in der Chirurgie von keinem Werthe sind.

3. Ligamenta interossea s. interarticularia, ganz kurze und brüchige Bänder, welche bei gesunden festen Knochen nach Durchtrennung der Dorsal-Ligamente durch stärkeres Niederbeugen des Vorfusses oder eines Metatarsusknochens leicht zerrissen werden können. Bei porösen Knochen aber brechen eher die Epiphysen, als die Bänder zerreissen. Das stärkste dieser Ligamente ist das innere. Es geht von der Aussenfläche des inneren und der Innenfläche des mittleren Keilbeines zu den entsprechenden Flächen des ersten und zweiten Metatarsusknochens. Das mittlere inserirt sich einestheils zwischen dem zweiten und dritten Keilbeine, anderentheils zwischen dem zweiten und dritten Metatarsusknochen. Das äussere endlich heftet sich zwischen Würfelbein und dem dritten Keilbein an und geht zum dritten und vierten Metatarsusknochen.

Durch diese Ligamenta interossea werden 3 Synovialhöhlen erzeugt:

1. Für die Articulation des dritten und vierten Metatarsusknochens mit dem Würfelbein;

2. für die zwischen dem mittleren und äusseren Keilbein und zweiten und dritten Metatarsusknochen;

3. für die zwischen dem ersten Keilbein- und dem ersten Metatarsusknochen.

Vorbereitung zu diesen Operationen.

Der Kranke liegt am besten auf einem Bette oder Operationstische, den Fersenhöcker gegen den Rand des letzteren gestemmt, das kranke Bein im Kniegebogen. Es ist dies zweckmässiger, als den Fuss schwebend zu erhalten. Der Operateur stehe vor dem Kranken.

Die Hemmung des Blutlaufes durch Compression zuführender Arterienstämme ist, selbst bei Enucleation aller Metatarsusknochen, selten nöthig, indem die Arteria dorsalis hallucis leicht von einem Gehülfen comprimirt werden kann und die Arteriae plantares erst zuletzt durchschnitten werden.

Exarticulation einzelner Mittelfussknochen.

Auf diese Operation machte zuerst B. Bell aufmerksam. Sie wurde jedoch später von vielen Chirurgen verworfen und im Falle der Wahl mit Recht der Amputation nachgesetzt; denn abgesehen von der unvermeidlichen Eröffnung und Erschütterung mehrerer Gelenke ist die genaue

[1]) Ich habe in meinen Operationscursen gefunden, dass dies das beste Mittel ist, schonend und sicher die Gelenke zu finden. Anfänger, welche sich nach dieser Regel halten, werden schneller und sicherer die Gelenke finden und weniger die Messer ruiniren, als wenn sie auf's Gerathewohl von aussen nach innen schneiden.

Vereinigung an der Stelle des Gelenkes selbst nicht gut möglich, und es bleiben Höhlen zurück, welche der Abschliessung des Eiters sehr günstig sind. Die Exarticulation der zweiten, dritten oder vierten Zehe hätte wohl vor der Amputation derselben den Vorzug, dass die Haut und die Weichtheile an der Fusssohle nicht durchschnitten zu werden brauchen; allein die Schwierigkeit der Enucleation dieser 3 Zehen ist sogar bei der besten anatomischen Kenntniss so gross, dass sie allein genügt, um der Amputation den Vorzug zu geben, namentlich wenn der Knochen mit der Kettensäge oder dem Osteotom getrennt wird, wobei die Plantarweichtheile undurchschnitten bleiben können.

I. Exarticulation eines einzigen Metatarsusknochens.

A. Ovalairschnitt.

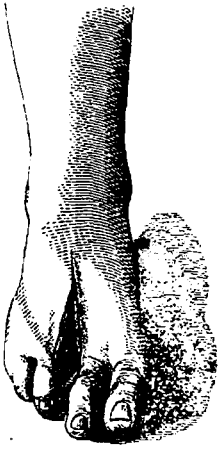
Der Operateur steht, wie schon angegeben, vor dem Kranken, hält die zu enucleirende einzelne Zehe an der Spitze fest und zieht sie an. Für die erste Zehe wird der Schnitt am inneren Seitenrande des Fusses etwa 4 Linien hinter dem Gelenke begonnen und so durch die Weichtheile geführt, dass die Oeffnung des Ovals nach der Innenseite des Fusses hinsieht (Fig. 215). Die Vereinigung soll eine lineare Narbe längs der Mittellinie dieses Ovals bezwecken.

Fig. 215.



Für die fünfte Zehe gilt ganz dasselbe, nur ist hier sowohl die Oeffnung des Ovals, als die lineare Vereinigungsnarbe gegen den äusseren Fussrand zu richten. Der Schnitt beginnt höchstens einen Zoll hinter dem Gelenke.

Fig. 216.



Für die mittleren drei Zehen sieht die Oeffnung des Ovals und die spätere Vereinigungsnarbe nach oben gegen den Fussrücken (Fig. 216). Der Schnitt beginnt etwa 3 Linien hinter der Gelenkslinie.

Dass die Ovalairschnitte immer die schönsten Resultate liefern, ist eine bekannte Thatsache, die Narbe ist linear, und wenn sie sich der Länge nach verkürzt, so geschieht dies nur in geringem Masse ohne irgend eine Wulstung, wie dies bei Lappenschnitten der Fall ist; aber es haben alle Ovalairschnitte Schwierigkeiten in der Ausführung, die hauptsächlich darin bestehen, dass an der Spitze des Ovales die breite Basis oss. metacarpi nicht gut blossgelegt wird, wenn man den Winkel

des Schnittes nicht sehr weit über das Gelenk hinaus verlegt; namentlich ist dies bei der grossen Zehe der Fall, wo die Basis ungemein breit ist und gegen die Sohle hin eine Spitze hat, an der sich die starke Sehne des M. peron. longus zum Theil ansetzt. Die Durchschneidung dieser Sehne ist oft schwierig, weil sie nicht hervorgezogen werden kann, da sich dieselbe zum Theil auch am Os cuneiforme primum ansetzt. Diese letztere Insertion bleibt, es wird nicht die ganze Sehne durchschnitten. Wenn man dabei im Raume beengt ist, so wird die Operation unendlich verzögert. Ich war schon einige Mal gezwungen, um nicht die Spitze des Ovales bis gegen das Kahnbein hin zu versetzen, auf den Winkel des Schnittes einen kleinen Querschnitt zu machen. Leichter ist der Ovalairschnitt beim Metatarsusknochen der kleinen Zehe. Hier liegt der spitze Winkel hinter der Tuberositas des Metatarsusknochens, welche etwa 4 Linien (oft noch mehr) über das Gelenk nach rückwärts ragt. Es ist immer Raum genug, um leicht zu exarticuliren, die Sehne des Peron. brevis und (wenn er zugegen ist) des Peron. tertius werden leicht gesehen und durchschnitten.

Bei den Ovalairschnitten der 2., 3. und 4. Zehe sind die Hauptschwierigkeiten in dem keilförmigen Ineinandergreifen.

B. Lappenschnitte.

A. Für die beiden äussersten Zehen (erste und fünfte) wurden vorgeschlagen:

1. Ein einziger und zwar seitlicher Lappen aus dem Thenar und Hypothenar bei der Enucleation des Daumens. Dieser wird gebildet:

α) Mit primärem Zwischenknochenschnitt und Bildung des Lappens nach der Enucleation (Walther).

Man spannt sich die Zwichenzehenfalte durch Auseinanderziehen der zu enucleirenden und der ihr nächst stehenden Zehe nach der Quere, setzt dann ein schmales Messer senkrecht auf diese Falte an und schneidet die Weichtheile des Zwischenknochenraumes bis zur Gelenkslinie durch. Nun wird die zu enucleirende Zehe, welche der Operateur selbst handhaben muss, vom Fusse abgezogen, die Schneide des Messers quer gestellt und enucleirt. Jenseits des Gelenkes angelangt, wird das Messer so gedreht, dass die Schneide gegen den Operateur zu gerichtet ist und von hinten nach vorn der Lappen ausgeschnitten, dessen Länge bis zu den Capitulis der Metatarsusknochen reichen soll.

Will man alle diese Operationen mit der rechten Hand verrichten, so muss die linke Hand, welche die zu enucleirende Zehe fixirt, für die erste Zehe des linken und die fünfte Zehe des rechten Fusses mit der Volarfläche nach aufwärts, für die fünfte Zehe des linken und die erste Zehe des rechten Fusses hingegen mit der Volarfläche nach abwärts ge-

richtet sein. In den letzteren beiden Fällen werden beide Hände des Operateurs gekreuzt sein.

β) Primäre Lappenbildung mittels Durchstich und nachträgliche Enucleation (Lisfranc).

Man nimmt dazu ein spitziges kleines Lappenmesser. Der Operateur setzt vor der Stelle, wo der Schnitt beginnen soll, den Daumen an die Rücken-, den Zeigefinger an die Sohlenfläche fest an und schiebt dann, durch Gegeneinanderdrücken derselben, die Weichtheile gegen den entsprechenden Fussrand hin. Darauf sticht er mit der Spitze seines Amputationsmessers von der Fusssohle aus gegen den Fussrücken zu (von unten nach oben) durch, und zieht das Messer bis zu den Capitulis der Metatarsusknochen vor, wo er ausschneidet. Nachdem der so gebildete Lappen zurückgeschlagen wurde, wird vom Rande gegen die Mitte des Fusses zu enucleirt, indem blos das Messer am Fussrande angesetzt und durch den Gelenkzwischenraum mit Durchschneidung der von oben und unten das Gelenk bedeckenden Weichtheile durchgeführt wird. Die Schneide des Messers wird dann nach vorn gedreht und dasselbe dicht am wegzunehmenden Knochen bis zur Zwischenzehenfalte vorgeführt, wodurch die Operation beendet ist. Das vom Kreuzen der Hände Gesagte gilt für die fünfte Zehe des linken und die erste Zehe des rechten Fusses auch hier.

2. Zwei Lappen, ein oberer und unterer (B. Bell), seitliche, gegen die Mittellinie des Fussrückens sehende Basis.

Man sticht 2—3‴ hinter dem Metatarsusgelenke ein Scalpell durch die Haut bis auf den Knochen und führt den Schnitt längs des Mittelfussknochens am entsprechenden Fussrande (also beim Mittelfussknochen der grossen Zehe am inneren, beim Metatarsusknochen der kleinen Zehe am äusseren Fussrande), bis zu dem Capitulum ossis metatarsi. An den beiden Endpunkten des nun beschriebenen Schnittes führt man zwei Schnitte, welche auf dem Längenschnitt senkrecht stehen und sowohl am Fussrücken als an der Sohle über den nächsten Knochenzwischenraum reichen. Die Schnitte bilden die Form eines H. Die dadurch begrenzten kurzen, aber breiten viereckigen Lappen werden gegen ihre Basis, welche gegen die Mitte des Fussrückens sieht, lospräparirt, hierauf vom entsprechenden Fussrande her enucleirt. Um nun den Knochen völlig auszuschälen, durchtrennt man noch die Haut in der Zwischenzehenfalte und schneidet den Knochen dicht am entsprechenden Musculus interosseus ab, indem man die Schneide gegen den Knochen richtet. Die Wundränder werden mittels der Knopfnaht vereinigt.

Man könnte statt der eben beschriebenen zwei Lappen auch nur Einen bilden, wobei man den längs des Metatarsusknochens laufenden

Schnitt etwas näher der Fusssohle führt. Die Wunde hätte dann folgende Form: ⌴.

Obwohl bei dieser Methode die Exarticulation selbst bequemer und leichter ist, als beim Ovalairschnitt, so verdient der letztere, der besseren Vereinigung wegen, doch den Vorzug.

B. Für die Enucleation des Metatarsusknochens der zweiten, dritten und vierten Zehe.

1. Das sogenannte Exstirpationsverfahren, welches eigentlich nicht zu den Lappenschnitten gehört, indem gar keine Weichtheile erspart werden, sei hier blos erwähnt; es ist jetzt fast allgemein verworfen. Es besteht darin, dass die Weichtheile der den wegzunehmenden Metatarsusknochen begrenzenden Zwischenzehenfalten durch das senkrecht auf sie gesetzte und in derselben Richtung fortgeführte Messer einfach durchtrennt, dann ohne Schonung der den Metatarsus am Fussrücken oder an der Fusssohle bedeckenden Weichtheile die Enucleation durch einen am Rücken geführten Querschnitt vorgenommen und dann durch einen eben so einfachen Querschnitt die Weichtheile der Fusssohle in der Ebene des Gelenkes getrennt werden.

2. Die Bildung zweier Dorsallappen durch einen (I) Schnitt ohne Verletzung der Fusssohlenweichtheile. Es wird längs eines Mittelfussknochens am Fussrücken ein senkrechter Schnitt vollführt, welcher etwas über der Basis des Mittelfussknochens beginnt und am Metatarso-Phalangeal-Gelenke endet. Am oberen oder hinteren Ende dieses senkrechten Schnittes wird ein einfacher Querschnitt von einem Zoll Breite gemacht. Dasselbe geschieht am Metatarso-Phalangeal-Gelenke, nur wird hier derselbe Schnitt in der Beugefalte der Zehe herumgeführt. Man durchtrennt nun die Strecksehne am oberen Ende der Wunde, löst zu beiden Seiten die Zwischenknochenmuskeln ab, trennt auf die früher angegebene Weise das Dorsal-Ligament am Tarso-Metatarsal-Gelenk, trennt durch gerades Einsenken der Messerspitze die Ligamenta interossea, drückt den Mittelfussknochen etwas herab, fasst die Basis des Mittelfussknochens mit einem spitzen Haken, hebt dieses Ende des Knochens empor und schält vollends, indem man sich hart an den Knochen hält, den Mittelfussknochen heraus.

Dieses Verfahren gibt am Leichname ein vortreffliches Resultat, am Lebenden wäre es möglich, dass nach Vereinigung der Lappen sich am oberen Ende der Wunde in dem Sacke der Eiter ansammelt. Dem könnte man wohl durch Offenlassen des oberen Endes der Wunde und Einführen eines kleinen Leinwandläppchens in etwas vorbeugen. Die Integrität der Plantarweichtheile dürfte aber für den späteren Gebrauch des Fusses sehr vortheilhaft sein. Auch hier könnte ein einziger Lappen gebildet werden, wenn der Längenschnitt nicht auf der Mitte des Metatarsus-

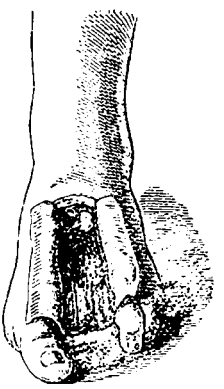
knochens, sondern in einem Zwischenknochenraume geführt würde; die Wunde hätte auch die Form], wie bei der ersten und fünften Zehe.

II. Enucleation zweier Metatarsusknochen.

a) Für die erste und zweite, oder vierte und fünfte Zehe wären ganz dieselben Schnitte zu empfehlen, **H** oder ⌐⌐, nur müssten die Querschnitte länger sein, d. h. über zwei Gelenke reichen. Die Lappen sind dann entsprechend länger.

b) Für den zweiten und dritten, oder vierten und fünften Mittelfussknochen können ebenfalls zwei Dorsallappen mit seitlicher Basis gebildet werden, wie bei der Exarticulation eines einzelnen Knochens (Fig. 217).

Fig. 217.



Man macht einen Längsschnitt, entsprechend dem Zwischenraume der beiden hinwegzunehmenden Knochen sowohl am hinteren Ende dieses Schnittes, als auch in der Gegend der Capitula; dieser letzte Schnitt wird auch in der Plantarfalte des Metatarso-Phalangeal-Gelenkes herumgeführt; nachdem die Dorsallappen lospräparirt und zur Seite geschlagen wurden, trennt man am inneren Rande des einen und äusseren Rande des anderen Knochens die Musculi interossei ab und schreitet dann zur Enucleation und völligen Ausschälung der Knochen, und zwar entweder beider zugleich oder jedes einzelnen. Im letzteren Falle muss man die Musculi interossei, welche zwischen den beiden wegzunehmenden Knochen liegen, durchtrennen.

Die Integrität der Plantarweichtheile dürfte bei der Exarticulation zweier Zehen noch viel wichtiger sein, als bei der einer einzelnen.

c) Hat man die Bildung zweier kurzer Lappen, eines Dorsal- und eines Plantarlappens mit oberer Basis, vorgeschlagen.

Die Schnitte bilden zusammen die Form eines unregelmässigen H, nämlich **H**. Die zwei parallelen Längslinien bezeichnen die Schnitte in den Zwischenknochenräumen, welche bis zu den Metatarsusgelenken geführt werden, so dass sämmtliche Weichtheile am Rücken und in der Sohle durchschnitten werden. Diese Längsschnitte werden etwas vor ihrem Ende am Metatarsalgelenke durch einen Querschnitt sowohl am Fussrücken als an der Sohle verbunden. Diese zwei kleinen, viereckigen Läppchen, welche dadurch begrenzt werden, präparirt man nach oben zu los, schlägt sie nach aufwärts und vollendet die Exarticulation. Die kleinen viereckigen Läppchen werden alsdann gegen einander geschlagen und zusammengenäht. Die wunden Flächen der zurückgelassenen Zehen

bleiben offen und müssen durch Granulation heilen. Dies ist ein grosser Nachtheil dieser Methode. Man könnte zwar diesem Uebelstande dadurch abhelfen, dass man am Fussrücken den Schnitt nicht **H**-förmig, sondern so: ⊥ führen würde; dadurch bekäme man aus der geschmeidigen Dorsalhaut zwei Lappen, mit denen man die wunden Stellen der übrigbleibenden Metatarsusknochen decken könnte. Allein selbst in diesem Falle wäre diese Operationsmethode unseren zwei seitlichen Dorsallappen ohne Durchtrennung der Sohle sowohl wegen der grösseren Verwundung, als auch in Hinsicht auf die Brauchbarkeit des Fusses, nachzusetzen.

Die Exarticulation dreier oder gar vierer Metatarsusknochen ist zu verwerfen, indem die zurückbleibenden Zehen eine viel zu geringe Stütze geben und den Operirten beim Gehen mehr hindern, als der Verlust aller Mittelfussknochen.

III. Exarticulation aller Metatarsusknochen oder Enucleation des Vorderfusses im Tarso-Metatarsal-Gelenke.

Geschichte und Beurtheilung der Operation. Von dieser Operation haben Garengeot, Heister und Sharp deutlich gesprochen; sie kam jedoch später wieder in Vergessenheit und wurde nur ausnahmsweise von einzelnen Chirurgen geübt. Erst seit Villermé und Lisfranc um's Jahr 1815 die Aufmerksamkeit auf sie lenkten, wurde sie allgemein in die Operationslehre aufgenommen.

Von Lisfranc, der sie zuerst genauer beschrieb, führt sie häufig den Namen der Lisfranc'schen Enucleation.

Vorzüglich war man bemüht, ihre Vorzüge vor der damals so berühmten Chopart'schen Enucleatio in tarso hervorzuheben. Jetzt wird es wohl kaum einen Chirurgen mehr geben, der im Falle der Wahl diese Operation der Enucleatio in tarso nachsetzen würde, indem sie einen längeren Stumpf und einige Sehneninsertionen mehr erhält. Freilich bleiben als Antagonisten der Achillessehne blos der Musculus tibialis anticus und ein Theil der Insertion des Musculus peroneus longus erhalten.

Im Falle der Wahl ziehen viele Chirurgen die Amputatio ossium metatarsi vor, da sie eine ebenere Wundfläche setzt, und weil die in Rede stehende Exarticulation mehrere kleinere Gelenke eröffnet.

Operationsmethoden.

A. Der Zirkelschnitt ist, streng genommen, nicht ausführbar, indem man, um die Haut umschlagen zu können, zwei längs der Fussränder verlaufende Längsschnitte zu bilden hätte, wodurch zwei gleich lange viereckige Lappen entständen, die nur etwas kleiner wären, als die gewöhnlichen Lappen. Dieses Verfahren könnte darum höchstens im

Falle der Noth eine Anwendung finden, wo die Weichtheile in keiner anderen Weise zu erhalten wären.

B. Der Lappenschnitt.

1. Mit einem Lappen.

a) Das Verfahren von Baudens, welcher den Lappen aus den Weichtheilen der Dorsalfläche bildet, ist gänzlich zu verwerfen, weil ein solcher Lappen zu dünn ist und dann die Narbe in die Fusssohle zu liegen käme.

b) Ein Lappen aus den Weichtheilen der Plantarfläche (Hey, Cooper, Lizars, Guthrie, Zang, Lisfranc) wird nach vorläufiger Trennung der Weichtheile der Dorsalfläche und Exarticulation von innen nach aussen ausgeschnitten.

Die Operation wird auf folgende Weise ausgeführt.

Der Operateur steht vor dem Kranken, legt seine linke Hohlhand an die Plantarfläche des kranken Fusses an und fixirt sich mit dem Daumen und Zeigefinger der linken Hand die Anfangspunkte seines Schnittes an beiden Fussrändern. Nun werden zuerst die Weichtheile auf der Dorsalfläche, welche die Gelenkslinie bedecken, bis auf den Knochen in derselben schrägen Linie, die wir als die Richtung der Gelenkslinie angegeben haben, durchschnitten (Guthrie). Das äussere Ende des Schnittes muss zwei bis drei Linien hinter den Höcker des fünften Mittelfussknochens fallen [1]).

Dies geschieht darum, weil dann, wenn dieser Schnitt quer über den Fussrücken ginge, entweder die äusseren Gelenke gar nicht, oder die inneren zu weit entblösst würden. Darauf werden die Weichtheile etwas über die Gelenkslinie zurückpräparirt und nun zur Enucleation selbst geschritten.

Nachdem der Daumen der linken Hand auf die Dorsalfläche, die übrigen Finger an der Plantarfläche angesetzt und so der Fuss fest umgriffen wurde, trennt der Operateur leicht ritzend die Dorsalbänder des fünften, vierten und dritten Gelenkes durch, indem er dabei den Fuss nach unten und innen neigt, dringt dann vom inneren Fussrande aus in's erste Gelenk, dessen Dorsalband von der Innenseite aus durchtrennt und dabei der Fuss nach unten und aussen geneigt wird. Zuletzt wird das Dorsalband des zweiten Gelenkes von oben durchtrennt. Sollte man über die Lage dieses Gelenkes ungewiss sein, so thut man gut, wenn man das Messer etwa 4‴ hinter dem ersten Metatarsusgelenke flach auflegt, die den Knochen unmittelbar bedeckenden Dorsalbänder stossweise mit

[1]) Lisfranc machte den Durchschnitt nach vorn convex. Dann ist jedoch die Operation kein einfacher Lappenschnitt, wie Lisfranc meint, sondern ein doppelter.

der Spitze durchsticht und durch drehendes nach Aussenkehren der Schneide von innen nach aussen durchschneidet.

Dabei erscheint die Gelenkslinie als querer weisser Streifen, während der blosse Knochen blassroth sich sehen lässt. Sind nun die Gelenke geöffnet, so müssen die Zwischenknochenbänder getrennt werden. Dies geschieht theilweise durch Zerreissen derselben, wenn man den wegzunehmenden Vorfuss stark nach unten neigt, theilweise und zwar vorzüglich durch Trennung mit dem Messer.

Zu diesem Zwecke dreht der Operateur den Vorderfuss so, dass er den inneren Fussrand hebt, den äusseren senkt. Dadurch wird der Raum zwischen dem zweiten Mittelfussknochen und dem inneren Keilbein etwas grösser. In diesen Raum senkt der Operateur die Spitze des Messers und durchtrennt so das innere Zwischenknochenband. Nun dreht er den Fuss nach der entgegengesetzten Seite und zerstört, indem er das Messer zwischen dem zweiten Mittelfussknochen und äusseren Keilbein einsenkt, das mittlere Zwischenknochenband; endlich neigt er den Fuss abwärts und zerstört nun an der Aussenfläche des äusseren Keilbeines das dritte Zwischenknochenband.

Sind nun sämmtliche Dorsal- und Zwischenknochenbänder durchtrennt, so sucht man die Tuberositas metatarsi quinti mit dem Messer bis zur Plantarfläche so zu umgehen, dass man die Plantarbänder nach vorwärts zu davon abschält, welches Verfahren dann bei stark abwärts geneigtem Vorfusse für jeden folgenden Metatarsusknochen bis zum ersten wiederholt wird. Nun wird zwischen dem entblössten hinteren Theile der Plantarfläche aller Metatarsusknochen und den Weichtheilen der Plantarfläche das Amputationsmesser flach eingelegt, der Vorfuss wieder gestreckt und der Plantarlappen durch Fortführen des Amputationsmessers bis zu den Capitulis der Metatarsusknochen bei fortwährend stärkerer Streckung des Vorfusses von innen nach aussen ausgeschnitten, und zwar so schräg, dass der Rand des Lappens entsprechend dem schiefen Dorsalschnitte schräg steht, d. h. der Lappen am inneren Fussrande länger ist (Fig. 218).

Fig. 218.



Der von innen schief herausgeschnittene Lappen hat in der Regel einen unebenen Rand, und es ist zweckmässiger, sich den Rand des Lappens von aussen zu begrenzen, indem man, um einen viereckigen Lappen zu bilden, einen dem Dorsalschnitt parallelen einfachen Schrägschnitt, um einen runden Lappen zu haben, einen nach vorn convexen Bogenschnitt bildet.

Letzterer Lappen gibt eine gefälligere Form, muss aber ebenso, wie der Querschnitt nach innen etwas länger sein, als nach aussen.

Die Arterien, deren Unterbindung etwa nothwendig werden kann,

sind die Dorsalis hallucis (auf dem Fussrücken zwischen dem ersten und zweiten Keilbein), die Metatarsea, welche sich von der Dorsalfläche des Würfelbeines gegen die Plantarfläche herumschlingt, und die beiden Plantares.

Die Vereinigung geschieht mit Heften der Knopfnaht und dazwischen angelegten Heftpflasterstreifen, welche von der Plantar- gegen die Dorsalfläche herauf angelegt werden.

2. Mit zwei Lappen.

Dies ist die gewöhnlichste Operationsmethode. Man bildet dabei einen kleineren Dorsal- und einen grösseren Plantarlappen. Der Dorsallappen darf nicht länger als $1^1/_2$" sein, sonst würde er einsinken. Ein so beschaffener Lappen erleichtert die Vereinigung und verhindert, dass die Narbe gerade an den Fussrücken kommt, wie dies beim einfachen Lappen geschieht.

Die Ausführung dieser Operation unterscheidet sich von der vorhin beschriebenen Methode blos darin, dass anfangs längs dem unteren Rande des ersten und fünften Mittelfussknochens an den Fussrändern je ein Längenschnitt bis zu den Capitulis der Metatarsusknochen nach vorn geführt wird. Dann wird durch einen in der oben beschriebenen schrägen Linie die Weichtheile des Fussrückens bis auf den Knochen durchdringenden Schnitt ein $1^1/_2$" langer Dorsallappen nach vorn begrenzt und dieser bis hinter die Gelenkslinie von den Knochen lospräparirt. In der weiteren Ausführung gleicht diese Operationsmethode der schon beschriebenen ganz, nur braucht der freie Rand des Lappens keine schräge Richtung zu haben[1]).

Will man dem Lappen eine halbmondförmige Gestalt geben, so führt man an der Dorsalseite von einem Fussrande einen Schnitt etwa $1^1/_2$ Zoll gerade nach vorwärts, krümmt ihn dann auf dem Fussrücken und indem man das Messer in einem nach vorn convexen Bogen über den Fussrücken hinzieht, geht man wieder an dem entgegengesetzten Fussrande nach rückwärts. Es versteht sich von selbst, dass die beiden Winkel des Schnittes entsprechend der schrägen Richtung der Gelenkslinie zu stehen kommen, d. h. der innere Winkel mehr vorn, der äussere mehr rückwärts.

---

[1]) Um den Sack zwischen dem ersten und dritten Keilbein zu beseitigen, kann man das vorstehende erste Keilbein absägen, ohne dabei befürchten zu müssen, dass das obere Gelenk zwischen dem ersten Keilbein und Kahnbein zu stark erschüttert werde. — Dasselbe erreicht man durch die Ausführung von Baudens' Vorschlag, den zweiten Metatarsusknochen in der Ebene des ersten Gelenkes etwas schief nach aussen und hinten zu durchsägen; letzterer Vorschlag stört die Operation ausserordentlich.

Fig. 219.



Ist der Dorsallappen nach oben lospräparirt, so wird die Enucleation vorgenommen, die Knochen von den Plantarweichtheilen losgeschnitten, hierauf dieselben wieder in ihre normale Lage gebracht und der bogenförmige Rand des Plantarlappens von aussen nach innen mit dem Scalpell gebildet. Der Schnitt wird dicht hinter den Capitulis der Mittelfussknochen geführt (Fig. 219).

Enucleatio pedis in tarso.

Diese Operation besteht in Auslösung des Vorderfusses aus den Gelenken zwischen der ersten und zweiten Reihe der Fusswurzelknochen.

Geschichte und Beurtheilung im Allgemeinen.

Die erste Angabe über diese Operation findet sich in der lateinischen und den darauf folgenden deutschen Ausgaben von Heister, welcher durch Garengeot's Anpreisung der Exarticulatio osium metatarsi auf diese Operation aufmerksam geworden zu sein scheint. Allein weder Heister noch Garengeot haben diese Operation selbst geübt. Nach Hunczowsky's Bericht (Med.-chir. Beobachtungen auf Reisen. Wien 1782) wurde sie von du Vivier in Rochefort 1780—81 zuerst verrichtet. Da dieser Chirurg jedoch darüber nichts bekannt machte, kam sie ganz in Vergessenheit und wurde von Chopart neuerdings erfunden, 1791 verrichtet und bekannt gemacht und führt seither den Namen „Chopart'sche Enucleation" und das betreffende Gelenk den der Chopart'schen Gelenkslinie. Seither wurde sie in Frankreich häufig geübt und vielfach besprochen.

In Deutschland war die in Rede stehende Operation anfangs ganz übersehen worden; erst 1809 verrichtete sie Walther und beschrieb sie in etwas verbesserter Gestalt.

In England wurde sie durch Roux's Reise 1814 bekannt, fand jedoch, vielleicht seines Tadels wegen, wenig Anhang.

Zur Verbreitung und Einführung dieser Operation in Deutschland trugen vorzüglich bei: Langenbeck d. Ä., Kern, Klein, Bona, Gräfe, Chelius, Textor, Jäger u. s. w.

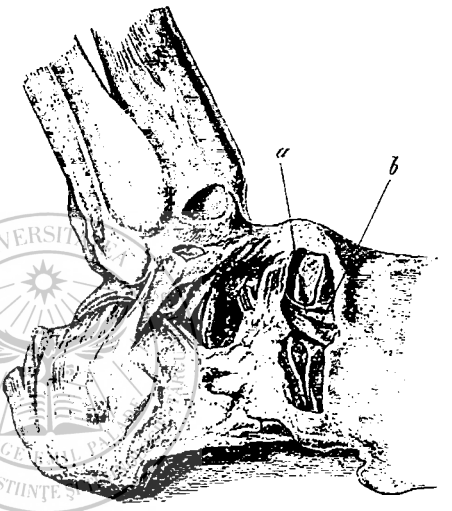
Es wurde über den therapeutischen Werth dieser Operation viel, mitunter sehr Widersprechendes geschrieben und gesprochen, wovon wir nur Einiges erwähnen wollen. Larrey, der die Exarticulatio humeri für gefahrloser als die Amputatio humeri erklärte, sprach sich ganz entschieden gegen diese Operation aus und empfahl dafür die Amputatio cruris. Jäger und Kern hingegen nahmen keinen Anstand, die Operation selbst bei Caries der Gelenkflächen des Sprung- und Fersenbeines zu

verrichten. Derlei contrastirende Meinungen konnten nur durch die Zeit geschlichtet werden.

Jetzt nimmt die Exarticulatio in tarso eine hervorragende Stellung unter den wichtigsten Operationen ein. Ueber ihr Verhältniss zur Enucleatio metatarsi, welches auch vielfach besprochen wurde, ist man jetzt allgemein der Ansicht, dass letztere im Falle der Wahl den Vorzug schon deshalb verdient, weil sie einen längeren Stumpf erhält.

Anatomie. Die Gelenkslinie der Enucleatio in tarso wird begrenzt: nach hinten zu vom Sprungbein und Fersenbein, nach vorn zu vom Kahnbein und Würfelbein, von denen der Talus mit dem Os naviculare, der Calcaneus mit dem Os cuboideum verbunden ist.

Fig. 220.



Der Kopf des Astragalus stellt, vom Fussrücken herab gesehen, ein ziemlich regelmässiges Kugelsegment vor und verengt sich rückwärts vor seinem Uebergange in den Körper des Knochens zu einem nach unten zu ebenfalls überknorpelten Halse. Er steht etwas höher als der vordere Fortsatz des Fersenbeines, und ruht mit seinem Halse auf dem Sustentaculum tali des Fersenbeines. Dieses letztere Gelenk hat, obschon es offen mit dem Astragalo-Navicular-Gelenke articulirt und gewissermassen eine Ausbuchtung desselben darstellt, für den Technicismus der Operation keinen Werth, wohl aber in Bezug der Heilung, indem Eitersenkungen, besonders bei der Rückenlage des Kranken, in dieses Gelenk stattfinden können.

Die Gelenkfläche des Sprungbeines ist dort, wo sie an's Kahnbein grenzt, durchaus convex. Die Gelenkfläche des vorderen Fortsatzes vom Fersenbein ist von einer Seite zur anderen schwach convex, von oben nach unten concav.

Bänder. 1. Die Ligamenta dorsalia et plantaria haben für die Enucleation eine geringere Bedeutung.

Unter dem Namen Ligamentum calcaneo-naviculare interosseum werden von manchen Chirurgen 2 Bänder beschrieben, welche von dem vorderen Fortsatz des Fersenbeines entspringend das eine zum Kahn- (Fig. 220 *a*) das andere zum Würfelbein (Fig. 220 *b*) laufen. In seltenen Fällen gehen vom ersten Bande einige Bündel zum Sprungbein; es liegen diese Bänder unterhalb der Dorsal-Ligamente, bedeckt von etwas Fett; sie wurden von Weitbrecht genau als 2 getrennte Bänder beschrieben und eigens benannt. Es ist jedoch für den Chirurgen besser, für beide Einen Namen zu haben, und so wollen wir den, obwohl anatomisch unrichtigen Namen Ligamentum calcaneo-naviculare interosseum gelten lassen.

Diese Ligamente nennen die Franzosen mit Recht den Schlüssel des Gelenkes, denn sie halten das Gelenk noch zusammen, wenn auch alle Dorsal- und Plantar-Ligamente getrennt sind; die Bänder sind sehr fest, und wenn man sie zerreissen will, bricht leicht ein Knochenstück heraus. Wichtig ist noch, dass das obere der Bänder zum Theil die Gelenkhöhle für den Kopf des Astragalus bildet, zu dessen Aufnahme die hohle Gelenkfläche des Kahnbeines zu klein und zu flach ist. Dies ist namentlich darum wichtig zu wissen, weil es besonders Anfängern leicht geschehen kann, dass nach Eröffnung des Sprungbein-Gelenkes das Messer an der Convexität des Astragalus, wenn sie sich, statt an das Kahnbein, an das Sprungbein halten, nach rückwärts geführt, an die Oberfläche des vorderen Fortsatzes vom Fersenbein gelangt und so das äussere Gelenk verfehlt.

Synovialhöhlen. Durch diese Anordnung der Bänder und Gelenkflächen gibt es zwei Synovialhöhlen für die Chopart'sche Gelenkslinie.

Leiter für Aufsuchung des Gelenkes von aussen. Die Richtung dieser Gelenkslinie genau in allen ihren Krümmungen von aussen zu bezeichnen, wie es Viele versuchten, ist gänzlich überflüssig; denn wenn das Gelenk nur an einer Stelle eröffnet ist, so ist es leicht, die Richtung der Gelenkflächen zu verfolgen. Es genügt somit auch hier, annäherungsweise die Richtung der Gelenkslinie aufzustellen. Zu diesem Behufe denkt man sich vom hinteren Rande des Höckers vom Kahnbein eine horizontale Ebene quer durch die Fusswurzel gelegt. Diese Ebene steht senkrecht auf die Axe des Fusses und ändert diese relative Stellung nie. Freilich behaupteten Malgaigne und mehrere andere Chirurgen, dass die Richtung der Gelenkslinie bei starker Streckung des Fusses sich ändere, indem der Astragalus weiter nach vorn steht, als der vordere Fortsatz des Fersenbeines. Dies ist aber nur wahr im Verhältnisse zur vorderen Fläche des Hinterschenkels und kann höchstens für die Aufsuchung der Erhabenheit am Kopfe des Sprungbeines einigen Einfluss haben, indem dieselbe vom Rande der Tibia entfernter ist. Allein für das Verhältniss der Richtung der Gelenkslinie zur Axe des Fusses äussert eine Bewegung im Tibio-Tarsal-Gelenke keinen Einfluss.

Als äusserlich fühlbare Anhaltspunkte sind anzusehen:

a) Der Höcker des Kahnbeins, 1″ bis 15‴ vor und unter dem inneren Knöchel. Unmittelbar hinter diesem ist das Talo-Navicular-Gelenk.

b) Der Höcker des fünften Mittelfussknochens, der beiläufig in der Mitte des äusseren Fussrandes liegt. Etwas weniger als 1″ hinter dieser Erhabenheit liegt das Gelenk zwischen Würfel- und Fersenbein.

Vorbereitung. Die Lage des Kranken und die Stellung des Operateurs zu ihm ist so, wie bei der Lisfranc'schen Enucleation.

Methoden. 1. Der Ovalschnitt. Scoutetten stellte das Oval schief nach vorn und oben, die Spitze desselben am Fussrücken etwa einen halben Zoll über dem Gelenke, die Seitenschnitte tief nach vorn und unten reichend, der sie vereinigende Bogenschnitt in der Fusssohle in der Gegend der Basis der Mittelfussknochen liegend (Fig. 221). Man könnte aber auch das Oval so stellen, dass die Spitze desselben unter den inneren oder äusseren Knöchel zu liegen käme. Der Ovalschnitt

wurde jedoch mit Recht schon allgemein verlassen, weil er das Gelenk zu wenig entblösst und dadurch die Enucleation erschwert, und weil die Vereinigungsnarbe, da er sich schwer nach der Art des einfachen Lappenschnittes vereinigen lässt, eine sehr unzweckmässige wird.

Fig. 221.

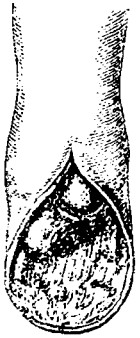
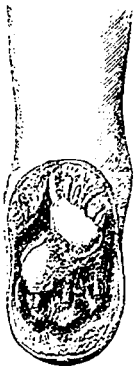


Fig. 222.



2. Der Lappenschnitt. Wir haben schon oben gezeigt, dass hier nach der Stellung der Basis überhaupt vier verschiedene Lappenpaare gebildet werden können, nämlich:

1. Ein oberer und unterer (Fig. 222).
2. ein äusserer und innerer (Fig. 223),
3. ein innerer oberer und äusserer unterer (Fig. 224), endlich
4. ein innerer unterer und äusserer oberer (Fig. 225),

Fig. 223.

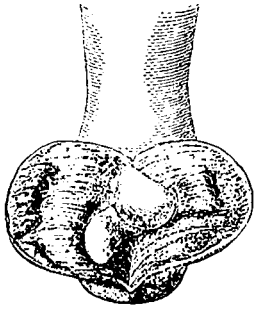
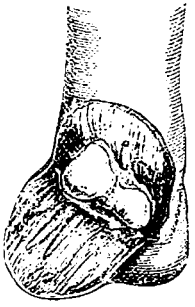


Fig. 224.



Fig. 225.



deren jeder sowohl einzeln, als auch mit dem correspondirend entgegengesetzten als doppelter Lappenschnitt ausführbar ist. Wir haben aber auch gezeigt, dass für den Fall der Wahl ein äusserer oberer und ein innerer unterer Lappen in jeder Beziehung die zweckmässigsten sind, weil:

a) der innere untere Lappen sämmtliche Weichtheile der Fusssohle, der äussere obere Lappen sämmtliche Weichtheile des Fussrückens enthält, was für die Heilung deshalb nicht gleichgültig sein kann, weil für diesen Fall die Muskeln nicht so unregelmässig zerschnitten werden.

b) weil die, die beiden Lappenwinkel verbindende Linie genau der Gelenkslinie entspricht, wodurch die Entblössung des Gelenkes und die Enucleation erleichtert wird.

Es entsteht nun die Frage, ob im Falle der Wahl der einfache oder der doppelte Lappenschnitt den Vorzug verdiene?

A) Vom einfachen Lappenschnitte hat man gerühmt:

a) Dass sich die Weichtheile besser an den Knochen anlegen. Aber dasselbe geschieht beim doppelten Lappenschnitt, wenn nur der Dorsallappen noch einmal so kurz ist, wie der Plantarlappen. Dafür muss beim einfachen Lappenschnitt der Lappen sehr lang sein, weshalb er leichter absterben oder sich stärker retrahiren kann.

b) Dass er schneller auszuführen sei, indem man mit dem Hautschnitte gleich das Gelenk eröffnen könne. Dies ist jedoch nicht wahr bei bedeutender Geschwulst, oder wenn man anfangs die Gelenkslinie nicht trifft, weil dann die Orientirung an den Knochen bei einem einfachen, die Weichtheile durchdringenden Schnitte schwerer ist, als bei einem gut, d. h. dicht vom Knochen lospräparirten Lappen.

Wir wollen also den einfachen Lappenschnitt nur dann wählen, wenn die Bildung des doppelten nicht möglich ist, und für diesen Fall den Lappen dort ausschneiden, wo es angeht. So kann man jeden der oben beschriebenen acht Lappen bilden. Ueber den Werth dieser einzelnen Lappen lässt sich Folgendes sagen: Am zweckmässigsten ist ein schräg oder gerade nach abwärts stehender Plantarlappen, weil ein solcher ein derbes Muskelpolster hat und die Narbe nicht in die Sohle zu stehen kommt. Diesem zunächst steht ein innerer Lappen. Alle übrigen Lappen sind nachzusetzen, indem sie zu wenig Weichtheile enthalten und bei zweien gar die Narbe an die Fusssohle zu liegen kommt.

B) Der doppelte Lappenschnitt ist der älteste, zweckmässigste und auch der allgemeinste Schnitt, und zwar die Bildung eines Dorsal- und Plantarlappens.

Chopart bildete zwei viereckige Lappen, welche fast gerade nach oben und unten standen; von diesen war der obere kürzer und etwas schmäler als der untere. Walther, welcher diese Operation zuerst in Deutschland einführte, bildete zwei gleich lange und gleich breite viereckige Lappen, indem er zuerst zwei gerade Schnitte, am inneren und äusseren Fussrande je Einen, bis zu der Basis der Metatarsusknochen machte, welche fast in Eine horizontale Ebene fielen. Der innere Schnitt begann 1—1½" unter dem inneren, der äussere Schnitt ½—1" unter dem äusseren Knöchel, und ihre vorderen Enden wurden durch einen Querschnitt vereinigt. Nachdem so der Dorsallappen umgrenzt war, wurde er lospräparirt, aufwärts geschlagen, die Exarticulation vorgenommen und endlich der Plantarlappen gebildet.

Später wich man von diesem Verfahren darin ab, dass man den oberen Lappen kleiner bildete und sich dem Chopart'schen Verfahren wieder in etwas näherte. Dieses auf die angegebene Weise modificirte Walther'sche Verfahren der doppelten Lappenbildung ist, wenigstens in Deutschland, das verbreitetste. Daran wäre aber noch die zweck-

mässige Modification der schrägen Stellung der Lappenbildung vorzunehmen. Ob die Lappen viereckig oder rund gebildet werden, ist für den Endzweck der Operation völlig gleichgültig, nur hat der runde eine gefälligere Form.

Es soll jetzt der einfache Lappenschnitt aus der Plantarfläche und der doppelte Lappenschnitt näher beschrieben werden.

Ausführung der Operation. 1. Der einfache Plantarlappen. Der Fuss des Kranken wird mit dem Fersenhöcker an eine Tisch- oder Bettkante angestemmt. Der Operateur, welcher vor dem Kranken steht, legt seine linke Hohlhand an die Plantarfläche an und fixirt mit Daumen und Zeigefinger die Anfangspunkte des Fussrückenschnittes, welche für den inneren Fussrand gerade hinter dem Höcker des Kahnbeines und für den äusseren Fussrand 1—1½" hinter der Tuberositas des fünften Mittelfussknochens bestimmt werden. Nun werden diese Punkte durch einen queren, senkrecht auf die Axe des Fusses stehenden, die Weichtheile des Fussrückens durchdringenden Schnitt vereinigt und nachdem man die Haut am Fussrücken etwas zurückpräparirt hat, wird durch das Ligamentum talo-naviculare dorsale zuerst in's innere Gelenk gedrungen. Sollte man nicht gleich durch den ersten Schnitt das genannte Band eingeschnitten haben, so suche man, um das Gelenk sicher zu treffen, mit dem Zeigefinger der linken Hand den scharfen Rand des Kopfes vom Astragalus auf, vor welchem man dann unmittelbar das Band durchtrennen kann.

Nachdem das erste Gelenk geöffnet ist, wird der Vorfuss etwas herabgeneigt, und indem man sich genau an's Kahnbein (nicht an's Sprungbein) mit dem Messer hält, nach Einschneidung des Zwischenknochenbandes auch das Fersenwürfelbeingelenk geöffnet. Der Vorfuss wird dann noch mehr niedergedrückt, das Zwischenknochenband ganz bis zur Fusssohle durchschnitten, worauf man das Ligamentum calcaneonaviculare und cuboideum plantare, das Messer um den unteren Rand der vorderen beiden Knochen herum nach vorn schiebend, von diesen Knochen loszuschälen sucht.

Jetzt wird ein Amputationsmesser zwischen den Weichtheilen der Fusssohle und den Knochen eingelegt, darauf der Fuss gestreckt und der Lappen von innen nach aussen, nahezu bis an den Capitulis der Mittelfussknochen reichend, ausgeschnitten.

Anfänger können sich auch bei gestrecktem Vorfusse die vordere Grenze des Plantarlappens durch einen in der Fusssohle an der bezeichneten Stelle geführten Querschnitt vorzeichnen. Will man dem Lappen eine runde Form geben, so bringt man, nachdem die Plantarweichtheile von den Knochen abgelöst sind, die getrennten Gelenke wieder in ihre

normale Lage und bezeichnet sich durch einen halbmondförmigen Schnitt in der Gegend der Capitula ossium metatarsi den Rand des Lappens.

Sédillot schlug für alle Fälle die Bildung eines inneren Lappens vor. Dieser von ihm gebildete Lappen ist jedoch, sowohl der Beschreibung als der Abbildung nach zu schliessen, ein schräg nach unten und innen sehender, der von dem von uns beschriebenen Plantarlappen nicht viel verschieden ist. Sein Halbkreisschnitt geht blos über den Fussrücken und nicht in die Fusssohle hinein, an der Innenseite endet derselbe an der Sehne des Tibialis anticus, folglich enthält der Lappen sämmtliche Plantarweichtheile und reicht nur etwas mehr über den inneren Fussrand hinauf, als unser Plantarlappen. Verfasser musste in einem Fall, wo die Haut an der äusseren Seite des Fussrückens und der Sohle ulcerös zerstört war, einen vollkommen nach innen gerichteten Lappen (siehe oben) bilden; an der Aussenseite wurde ein Halbkreisschnitt gebildet, dessen eine Hälfte am Fussrücken, die andere an der Fusssohle ging. Die Länge des Lappens betrug fast vier Zoll. Die Vereinigung war sehr schwierig, indem das zur Seite-Schlagen der Plantarweichtheile sehr erschwert war. Bei Sédillot's Lappen geht die Vereinigung unstreitig leichter vor sich.

Arterien, welche zur Unterbindung kommen können, sind die Arteria pediaea (auf dem Rücken des Kopfes vom Sprungbein), Art. plantaris interna und externa, seltener die beiden Arteriae tarseae.

Die Vereinigung geschieht durch Hefte der Knopfnaht, welche den Rand des Plantarlappens gegen den des Dorsallappens hinziehen.

Die Länge des Lappens soll gerade so bemessen sein, dass er durch diesen Zug stark an die Knochen angedrückt und so durch die Naht auch eine theilweise Flächenvereinigung erzielt werde. In den Zwischenräumen der Nähte werden von der Fusssohle gegen den Fussrücken hin Heftpflaster angelegt, welche an der hinteren Fläche des Unterschenkels beginnen und über den Fersenhöcker zur Fusssohle geführt werden.

2. Der doppelte Lappen. Die Ausführung dieses Schnittes unterscheidet sich von dem vorhergehenden blos darin, dass zuerst zwei Längsschnitte längs der Fussränder gebildet werden, welche unter den Knöcheln ½" hinter dem Höcker des Kahnbeines (innen) und 1½" hinter dem Höcker des Mittelfussknochens der kleinen Zehe (aussen) beginnen (siehe oben) und bis zu den Bases der Metatarsusknochen nach vorn geführt werden. Diese Schnitte müssen am unteren Knochenrande geführt werden, damit nicht nach aussen die Weichtheile des Fussrückens gegen die Fusssohle und umgekehrt nach innen aus der Fusssohle gegen den Fussrücken hinkommen und dadurch die Ausschälung der Knochen schwieriger werde.

Nun verbindet man die vorderen Enden der Schnitte durch einen quer über den Fussrücken durch die ganze Dicke der Weichtheile bis an den Knochen eindringenden Schnitt, von welchem aus dann der Lappen bis über das Gelenk zurückpräparirt wird. Dieses Zurückpräpariren kann von der Tiefe gegen die Oberfläche geschehen, wenn man früher das Scalpell zwischen Knochen und Weichtheilen, an einer Ecke des Lappens beginnend, einsticht, und es nach vorn, bis zur Begrenzungsstelle führend, ausschneidet. Es ist diese Art des Zurückpräparirens in Bezug auf Nachblutung sowohl, als der Reinheit des Schnittes wegen, sicherer als die, wo der Lappen von vorn nach rückwärts zurückpräparirt wird.

Ist der Lappen bis über die Gelenkslinie hinaus zurückgeschlagen, so wird die Enucleation weiter auf die oben beschriebene Weise vorgenommen, nur reicht der Plantarlappen nicht ganz bis zu den Capitulis der Metatarsusknochen nach vorn, sondern endet beiläufig an der Mitte der Metatarsusknochen, d. h. vorwärts der Mitte der Fusssohle.

Auf diese Art erhält man zwei viereckige Lappen, deren scharfe Ecken man mit dem Messer oder der Scheere abrunden kann (Fig. 226). Dieses Verfahren ist leichter und sicherer, als die Bildung zweier halbmondförmiger Lappen, bei welchen es Anfängern und Ungeübteren leichter geschieht, dass sie das richtige Mass für die Breite der Lappen nicht finden und einen oder beide zu schmal oder zungenförmig zuschneiden. Uebrigens werden die halbmondförmigen Lappen so gebildet, wie bei der Lisfranc'schen Enucleation angegeben wurde[1]).

Fig. 226.



Die Vereinigung geschieht theils durch blutige Naht, theils mit dazwischen liegenden Heftpflasterstreifen[2]).

---

[1]) Das Verfahren, den Plantarlappen mittels Einstichs zu bilden, von innen nach aussen, ist zu verwerfen. Ebenso der Vorschlag von Bona, zwischen Kahnbein und den drei Keilbeinen zu enucleiren und das Würfelbein zu durchsägen.

[2]) Jäger hat den oberen Lappen über die Gelenktheile des Sprung- und Fersenbeines herübergeschlagen und mit dem unteren Lappen bedeckt, in der Meinung, dass dadurch ein genaueres Zusammenheilen und ein Anwachsen der Strecksehnen erfolge. Dieses Verfahren wurde jedoch mit Recht gänzlich vergessen.

Bemerkungen über die Brauchbarkeit des Stumpfes.

Es schien eine Zeit lang, als ob der Vorwurf, welchen man der Chopart'schen Exarticulation machte, dass der Operirte auf seinen Stumpf nach längerer oder kürzerer Zeit nicht auftreten könne, beseitigt sei, allein in der neuesten Zeit finden wir diesen alten Vorwurf wieder von verschiedenen Seiten erhoben.

Man hat nämlich zu wiederholten Malen behauptet, dass die Ferse emporgezogen werde und der Kranke auf dem Kopfe des Astragalus und dem vorderen Fortsatze des Fersenbeines (der mit einer scharfen Ecke an die Sohlenweichtheile drückt) auftreten müsse, was für die Dauer kein Kranker erträgt.

Von vielen anderen Seiten wird behauptet, dass in der Regel die Operirten sehr gut und dauernd gehen könnten, ja es wird sogar das Emporragen der Ferse geradezu geläugnet.

Wenn man bedenkt, dass diese Operation im Jahre 1792 in Fourcroy's Journal: La Méd. éclairée par les Scienc. phys. Tom. IV. von Chopart und seit dieser Zeit in allen Welttheilen viele tausend Male gemacht wurde, so möchte man doch kaum glauben, dass bis heute über die Brauchbarkeit des Amputations-Stumpfes die entgegengesetztesten Ansichten von Männern ausgesprochen werden, denen man auf beiden Seiten weder Beobachtungsgabe noch Wahrheitsliebe absprechen kann.

Aber gerade solche Erfahrungen zeigen am besten, wie schwer es einem Einzelnen fällt, über Operationsmethoden ein vollgültiges Urtheil abzugeben, und wie vorsichtig man bei der Anpreisung oder Verdammung ganz neuer Methoden sein sollte. Ich habe erst vor kurzer Zeit Gelegenheit gehabt, zwei Fälle zu beobachten, die mit grossem Gewichte in diese Frage eingreifen. Bevor ich dieselben genauer beschreibe, will ich die verschiedenen Ansichten über das Emporziehen der Ferse und über die Veränderungen des Amputations-Stumpfes anführen.

1. Die Achillessehne zieht die Ferse empor:

α) weil alle ihre Antagonisten verloren gehen (Boyer, Fleury),

β) weil der hintere Hebelarm des Fusses allein zurückbleibt, welcher der Achillessehne ein vorher nie gehabtes Uebergewicht verleiht (Velpeau, Isnard).

2. Dies Emporstehen des Fersenhöckers und Herabtreten der Gelenkflächen sei nicht durch Zug der Achillessehne bedingt, sondern durch den der Körperschwere, welche den Astragalus herab und nach Hebelgesetzen das hintere Ende des Fersenbeines (Proc. major calcanei) empordrückt (Malgaigne, Sédillot und zum Theil Szymanowski).

3. Szymanowski behauptet noch: *a*) dass der Astragalus auf der schiefen Gelenkfläche des Calcaneus vor- und abwärts gleite, also subluxiren müsse;

b) dass das Tibio-Tarsal-Gelenk mit der Zeit veröden und ankylosiren müsse, weil es ausser Thätigkeit kommt, und so lange diese Gelenksteifigkeit nicht eintrete, könne der Kranke nicht gehen; deshalb räth er auch die Ankylosirung obengenannten Gelenkes durch feine Einstiche in dasselbe zu fördern.

Wir wollen nun zur Beschreibung der obengenannten zwei Fälle gehen:

Im Jahre 1865 starb hier im Juliushospitale ein Pfründner, der im August 1843 geheilt entlassen wurde und bis zum Jahr 1865 vollkommen gut ohne Stock ging, dabei alle Arbeiten im Hause verrichtete, denen sich die Pfründner selbst unterziehen.

Prof. Karl Textor, der den Kranken operirte, gab mir einen kurzen Auszug aus der Krankengeschichte, den ich hier wörtlich gebe:

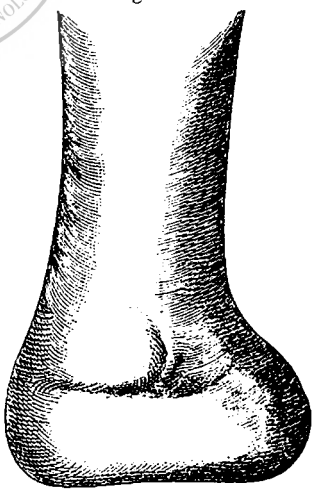
Michael Meier, 64 Jahre alt, Höker von Unterdürrbach, aufgenommen am 20. December 1842 wegen Hydrarthrus Genu sin. und Beinfrass des rechten Mittelfusses und der Fusswurzel.

Am 2. März 1843

Exarticulatio pedis in tarso sec. Chopart mit kürzerem Rücken- und längerem Sohlenlappen.

Zwei Schlagadern unterbunden. Vereinigung mit Heftpflaster ¾ Stunde nach der Operation, Nachblutung, noch drei Schlagadern unterbunden.

Fig. 227.



Am 7. März fielen drei, am 9. der vierte, und am 21. der fünfte Unterbindungsfaden. Die erste Vereinigung gelang nicht. Heilung durch Eiterung. Am 15. März Eröffnung eines Abscesses am inneren Knöchel.

Vollkommene Vernarbung am 26. März. Am 28. August wurde der Kranke, welcher, um sich zu erholen, noch längere Zeit nach der Heilung im Spitale sich befand und ganz gut auftreten und gehen konnte, geheilt entlassen.

Prof. Förster überliess mir die anatomische Untersuchung des Stumpfes.

Betrachten wir zunächst die äusseren Umrisse des Stumpfes von der medialen Seite (vom inneren Knöchel, Fig. 227), so erscheint der Sohlenlappen flach auf dem Boden liegend, platt gedrückt, die Ferse

prominirt stark nach hinten, die Achillessehne liegt tief gegen die Unterschenkelknochen angedrückt, man kann sie kaum fühlen.

Fig. 228.

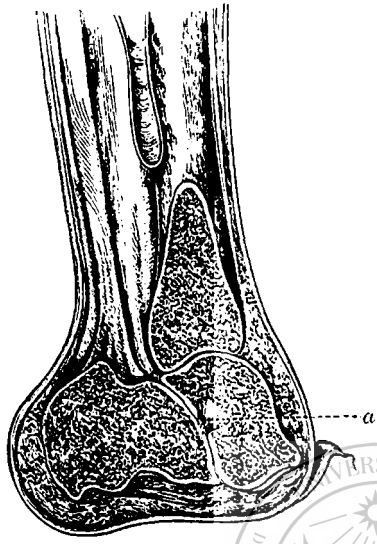
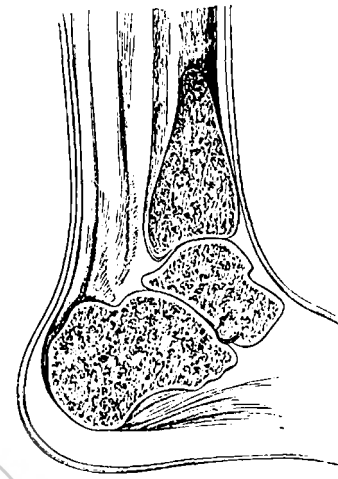
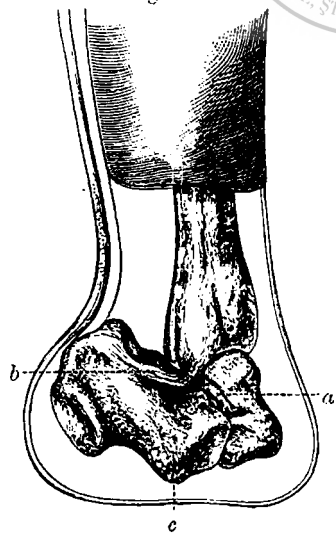


Fig. 229.



Das Tibio-Tarsal-Gelenk ist fast ganz unbeweglich; denken wir uns nun diese mediale Hälfte halb um die Achse gedreht, und vergleichen wir den sagittalen Durchschnitt (Fig. 228) mit demselben Durchschnitte an einer frischen Leiche (Fig. 229) (den ich nach der Natur anfertigen liess), so zeigt sich das Sprung- und Fersenbein um eine Querachse so gedreht, dass die Längenachse des Fersenbeines horizontal, die des Sprungbeines vertical steht, während im Normalzustande (Fig. 229) die Längenachse der medialen Hälfte des Fersenbeines nahezu einen Winkel von 45 mit dem Horizont bildet, die des Astragalus fast horizontal läuft.

Fig. 230.



Betrachten wir die laterale Hälfte von der Aussenseite (Wadenbeinseite) nach Wegpräparirung aller Weichtheile bis auf die Bänder (Fig. 230), so erscheint die Drehung des Fersenbeines noch viel stärker als an dem Durchschnitte der medialen Hälfte, was daraus zu erklären, dass der kleine vordere Fortsatz, der etwas lateral liegt, beim Sagittal-Durchschnitt an der lateralen Hälfte des Fersenbeines bleiben, an der radialen aber fehlen muss.

Das Ligament. fibul. tali anticum (Fig. 230 *a*) ist erhalten und steht fast senkrecht, das Lig. fibul. calcaneum (Fig. 230 *b*) steht horizontal wie beim Klumpfusse. Ueberhaupt hat die ganze Stellung der zwei grossen Fusswurzelknochen viel Aehnlichkeit mit der, die wir bei Klumpfüssen und manchen Formen der Spitzfüsse finden.

Der Operirte trat also auf den Kopf des Astragalus und den vorderen Fortsatz des Fersenbeines und zwar gerade auf die Spitze des kleinen Fortsatzes (Fig. 230 *c*) auf, welche Spitze Malgaigne besonders an dem Moment hervorhebt, der den Gebrauch des Chopart'schen Stumpfes unmöglich macht.

Die Achillessehne erscheint erschlafft.

Die Bewegung, resp. Drehung fand blos im Tibio-Tarsal-Gelenke statt. Die Verbindung des Astragalus mit dem Calcaneus ist ganz normal. Von einer Subluxation, wie sie Szymanowski beschreibt, ist keine Spur, eine solche wäre auch gar nicht möglich, wenn nicht das Lig. talo-calcaneum interosseum (Fig. 228 *a*) und das Lig. fibul. tali anticum zerrissen oder gedehnt sind. Das Tibio-Tarsal-Gelenk ist nicht verödet und nicht ankylosirt, die Knorpel ganz normal, nicht zerfasert oder verfettet. Die Unbeweglichkeit des Gelenkes hat ihren Grund in einer ausserordentlichen Verschrumpfung der hinteren Kapselwand und des Lig. fibul. tali posticum.

Von dem Sectionsbefunde der Weichtheile will ich hier blos erwähnen, dass sämmtliche Sehnen und Aponeurosen des Dorsal- und Plantarlappens mit einander verwachsen waren, d. h. durch Vermittlung einer fibrösen Masse.

Aus diesen Präparaten ergibt sich:

1. Dass hier eine Erhebung, sog. Retroversion der Ferse oder besser gesagt eine Drehung beider grossen Fusswurzelknochen um eine Querachse, die man sich quer durch die Gelenkverbindung zwischen Astragalus und Calcaneus gezogen denken kann, vorhanden war, wie sie einen höheren Grad nicht erreichen kann, dass der Operirte auf die Ecke des vorderen Fortsatzes auftrat, ganz so wie Malgaigne und Sédillot dies beschreiben, und doch 22 Jahre lang viel und gut ging, dabei Lasten trug (Holz in der Butte).

2. Dass trotz dieser Drehung der Operirte nicht auf die Narbe auftrat.

3. Dass die Drehung blos im Tibio-Tarsal-Gelenke stattfand, keine andere Verschiebung da war und dass die Drehung nicht durch die Achillessehne bedingt war; diese war nicht gespannt, nicht contract, sondern im Gegentheil erschlafft. Diese Drehung konnte nur, wie wir dies oben angegeben haben, durch die Körperschwere entstehen.

4. Dass eine Verödung, Ankylose des Tibio-Tarsal-Gelenkes im Inneren nicht stattfand (noch mehr wird dies der zweite Fall beweisen).

Im Juliusspital lebte bis 1873 ein Pfründner, Namens Schelled, welcher im Jahre 1811, von Barthel v. Siebold nach Chopart exarticulirt worden sein soll. Im Jahre 1822 wurde er von Cajetan v. Textor am rechten Oberschenkel unter dem Trochanter min. amputirt.

Ich führte diesen Fall in der 3. Auflage dieses Buches als den sprechendsten Beweis für die Brauchbarkeit des Stumpfes nach der Chopart'schen Exarticulation an, da der Mensch 55 Jahre lang mit beweglichem Tibio-Tarsal-Gelenk rasch und andauernd gehen konnte.

Im Jahre 1873 starb dieser Mensch, und ich hatte Gelegenheit, mich zu überzeugen, dass in diesem Falle nicht die Chopart'sche, sondern die Lisfranc'sche Operation mit der damals gebräuchlichen Absägung der vorspringenden vorderen Hälfte des inneren Keilbeines gemacht wurde. Die im Leben bemerkte Emporziehung der Ferse war auch eine Täuschung. Es war nur der hintere Fortsatz des Fersenbeines auffallend verkleinert, aber die schwammige Knochensubstanz grösstentheils sclerosirt. Es waren also alle Angaben, die mir vorher von dem Falle gemacht wurden, falsch.

Die Frage, ob die Erhebung der Ferse, resp. das Drehen beider grossen Fusswurzelknochen nothwendig sei? möchte ich für alle jene Fälle bejahen, wo der Operirte auf dem Stumpfe geht, und sein Tibio-Tarsal-Gelenk nicht vor der Operation oder während der Heilung fest ankylosirt ist. Dies ist aber in denjenigen Fällen, wo das Tibio-Tarsal-Gelenk nicht verwundet oder nicht sympathisch heftig entzündet war, gewiss nicht der Fall.

Was die Entstehung der Retroversion der Ferse betrifft, so glaube ich, dass sie in allen Fällen durch die Schwere des Körpers und durch sonst nichts Anderes entsteht; dass die Achillessehne gar nichts dazu beiträgt und daher die Tenotomie der Achillessehne zur Verhütung der Drehung nichts nützen kann. Wenn wir nun die zwei eben erzählten Fälle betrachten, so finden wir bei keinem eine Contractur der Achillessehne und doch Emporziehung der Ferse.

Der letzte Fall, in dem ich die Chopart'sche Enucleation verrichtete, betraf einen Mann von einigen 30 Jahren. Die Wunde heilte per primam intentionem, das Fussgelenk war prompt beweglich, kurz es war keine Anomalie am Stumpfe zu bemerken.

Ich behielt den Kranken absichtlich $^3/_4$ Jahre im Hospital, um ihn zu beobachten, er ging sehr viel herum, klagte in der 4. und 5. Woche (von der Zeit an gerechnet, wo er aufstand und frei herumging) über etwas Schmerz in der Sohle, der sich aber bald verlor. Nach 8—10 Wochen bemerkte ich schon deutlich, sobald der Operirte auf den Stumpf

auftrat, das Einsinken des Achillessehnen-Vorsprunges und ein Emporsteigen der Ferse. Als der Kranke das Hospital verliess, war die Drehung beider Fusswurzelknochen deutlich ausgebildet, aber das Tibio-Tarsal-Gelenk war vollkommen beweglich, Streckung und Beugung prompt und leicht. Das Auftreten auf den Stumpf verursachte keinerlei Beschwerden.

Vor Kurzem stellte sich mir eine Frau vor, die ich im Jahre 1860 operirte, sie klagte über starke Schmerzen im Sohlenlappen, wenn sie viel ging, man fühlte deutlich in der Sohle die Spitze des vordern Fortsatzes vom Fersenbeine, und P. klagte bei jedem Druck an dieser Stelle über Schmerz. Ich rieth ihr Fussbäder und Ruhe an. Seither kam sie nicht mehr zu mir. Die Retroversion war sehr auffallend.

Amputatio talo-calcanea.

Diesen Namen gebraucht Blasius in neuester Zeit für die eben beschriebene Amputation oder Exarticulation in Tarso, wenn man gezwungen ist, die cariösen Vorsprünge der grossen Fusswurzelknochen (Kopf des Talus und Proc. anterior calcanei) abzusägen. Im ersten Momente dürfte es jedem Chirurgen überflüssig erscheinen, dafür einen eigenen Namen einzuführen und so eine neue Methode zu creiren, um so mehr als schon Kern und Jäger die Absägung der ebengenannten Knochenvorsprünge (vorausgesetzt, dass die Körper der Knochen gesund sind) angerathen haben.

Bei näherer Betrachtung aber müssen wir Blasius dankbar sein, dass er der Absägung der oberflächlich cariösen Fortsätze des Talus und Calcaneus einen so hohen Werth beilegt, dass er eine eigene Operationsmethode daraus macht; denn in der neueren Zeit, wo zwischen der Exarticulatio in Tarso und der Amputation des Unterschenkels (zwischen welchen Operationen man früher allein zu wählen hatte) die Pirogoff'sche, die Syme'sche Exarticulatio tibio-tarsea und die Exarticulatio sub talo (s. später) liegen, würde sich mancher sonst conservative Chirurg entschliessen, eine der letztgenannten Operationen zu machen, wenn er auch nur die leiseste Ulceration an den Gelenkenden des Talus und Astragalus sehen würde, er würde eine ganz andere Operation machen müssen, was, ganz abgesehen von der mehrfachen Verwundung, einen nicht unerheblichen Zeitverlust herbei führen müsste.

Alle jene Chirurgen, welche nicht Gegner der Chopart'schen Exarticulation sind, werden die Amputatio talo-calcaneo mit Freuden in die Reihe der Operationen aufnehmen.

Enucleatio tibio-tarsea.

Ob diese Operation vor dem Ende des vorigen Jahrhunderts in der Weise geübt wurde, dass man in gesunden Geweben operirte, ist wohl

nicht nachzuweisen. So viel ist gewiss, dass um das Jahr 1760 sich Brasdor, Sabatier, La Vesse und Raymond damit beschäftigten, diese Operation einzuführen, nachdem sie von Sedilier und Laval mit Erfolg verrichtet worden sein soll. Rossi will diese Enucleation auch mit Erfolg verübt haben, jedoch wurde dieselbe von beinahe allen Wundärzten der späteren Zeit verworfen und statt ihrer die Amputation über den Knöcheln vorgenommen. Wenn auch später mehrere deutsche und französische Chirurgen das Vergessensein dieser Operation bedauerten, so konnte dieselbe doch keinen Eingang finden, indem theils der Schnitt in die Weichtheile, theils der Umstand, dass die meisten älteren Chirurgen die Knöchel nicht absägten, den Stumpf gänzlich unbrauchbar machte. Denn der Kranke konnte auf den Stumpf selbst nicht auftreten, und im Falle sich derselbe eines künstlichen oder mit einer Hülse versehenen Stelzfusses bediente, war die Breite des Stumpfes nachtheiliger und lästiger, als nach der Amputation über den Knöcheln. Erst seit dem Jahre 1842 wurde diese Operation wieder allgemeiner, nachdem Syme in Edinburgh dieselbe so verrichtete, dass er die dicke Fersenhaut zur Bedeckung des Stumpfes wählte und nicht nur die Knöchel (wie Kluge), sondern auch die ganze Knorpelfläche der Tibia absägte[1]).

In Deutschland wurde diese Enucleationsmethode Syme's vorzüglich durch Franz Chelius verbreitet und erfreute sich bis vor ganz kurzer Zeit eines, gewiss nicht ganz verdienten Ruhmes.

In Bezug des therapeutischen Werthes dieser Operation im Allgemeinen muss man zugeben, dass sie, dem allgemeinen Grundsatze entsprechend, ein längeres Stück des Unterschenkels erhält, als die Amputation im unteren Dritttheile; jedoch sind die Resultate im Ganzen genommen nicht so erfreulich, als man gewöhnlich annimmt. Denn selbst

[1]) Uebrigens hat Jäger schon lange früher ganz denselben Vorschlag gemacht; da er jedoch die Operation nie an einem Lebenden machte, ist dieser Vorschlag nicht beachtet worden. So heisst es in dem Handwörterbuch der Chirurgie und Augenheilkunde von Jäger, Walther und Radius S. 302, wo er von Leveillé's Methode spricht: „Man kann nicht blos den hinteren Theil der Haut der Ferse mit der Achillessehne, sondern auch den sie bedeckenden Theil der Sohle zur Lappenbildung benützen; die Achillessehne zieht die überflüssige Haut nach oben. Ich würde von dem hinteren Rande der Knöchel zwei Längsschnitte bis zur Sohle der Ferse herabschneiden, um den hinteren Lappen zu bezeichnen, und dann den schmalen halbmondförmigen oder länglich viereckigen Dorsalhautstreifen in den unteren Lappen einheilen. Man erhält so einen gut geformten und bedeckten Stumpf, auf dem der Kranke so gut wie auf seiner früheren Ferse auftreten kann.“ Ueberdies schlug Jäger vor, nach Kluge's Rath die Knöchel abzusägen. Später hat Jäger blos den Fersenlappen (hinteren) vorgeschlagen und am Fussrücken blos einen Halbkreisschnitt.

von der Zahl der Operirten, welche das Krankenlager verlassen und auf den Stumpf auftreten können, kehren innerhalb längerer oder kürzerer Zeit (selbst nach 1—2 Jahren) viele wieder zurück und verlangen die Amputation höher oben, weil häufig die Haut am Stumpfe sich entzündet und ulcerirt.

Anatomie. Das Tibio-Tarsal-Gelenk ist ein nicht sehr beschränkter Ginglymus, dessen Seitwärtsbewegungen grossen Theils durch das unter ihm gelegene Astragalo-Calcaneus-Gelenk vermittelt werden. Das Gelenk selbst wird hauptsächlich vom Astragalus und der Tibia gebildet, der äussere Knöchel, der aus der Epiphyse der Fibula gebildet wird, ist nur an die Aussenseite des Calcaneus angelehnt; der innere, viel kürzere Knöchel ist ein Auswuchs der Tibia (Processus styloideus) und articulirt mit einer kleineren Seitengelenkfläche am Körper des Astragalus. Die obere Gelenkfläche des Sprungbeines stellt fast die Hälfte einer Rolle dar, ist von vorn nach hinten convex, von einer Seite zur anderen seicht gehöhlt; die ihr entsprechende Gelenkfläche der Tibia ist viel kleiner.

Der Bandapparat besteht aus einer grossen, mit vielfachen Ausbuchtungen versehenen Synovialmembran und einer ganz dünnen, grössten Theils zellgewebigen, mit viel Fett bewachsenen fibrösen Kapsel. Wichtiger als diese beiden genannten Gebilde sind jedoch die Seitenbänder. Nach aussen befinden sich deren drei (Fig. 231), welche nach vielen Anatomen als ein Band mit drei Schenkeln beschrieben werden. Sie gehen sämmtlich von der Spitze des äusseren Knöchels strahlenförmig auseinander; das vordere geht zum Halse des Sprungbeines (Ligamentum fibulare tali ant. [Fig. 231 *a*]), das mittlere zur Aussenfläche des Fersenbeines (Lig. fibulare calcaneum [Fig. 231 *b*]), das hintere ganz in der Synovialhöhle gelegene zur hinteren Fläche des Körpers vom Sprungbein (Fibulare tali post. [Fig. 231 *c*]). Nach innen ist ein breites starkes Band, von seiner dreieckigen Form Ligamentum deltoideum genannt (Fig. 232 *a*), welches vom inneren Knöchel entspringt und sich nach unten an der Innenfläche des Fersenhöckers und am Sustentaculum tali anheftet.

Fig. 231.

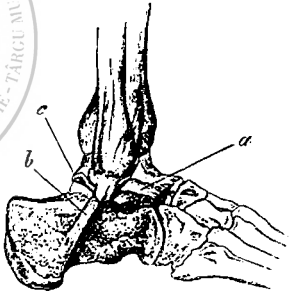
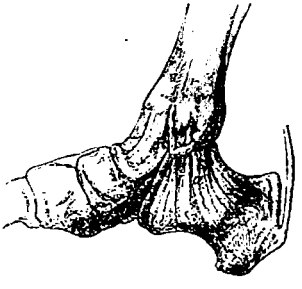


Fig. 232.



Muskeln sind um das eigentliche Gelenk keine, sondern blos Sehnen, und zwar an der Rückenseite von der Tibia gegen die Fibula hin die Sehnen des Tibialis anticus, Extensor hallucis longus, Extensor digitorum communis longus und (wenn er nicht gänzlich fehlt) der Peronaeus tertius.

Hinter dem äusseren Knöchel ziehen in einer von der Fibula selbst gebildeten Rinne die zwei Sehnen der Musculi peronaei (longus und brevis); an der Spitze des Knöchels trennen sich die beiden Sehnen und laufen in zwei durch ein Sep-

tum getrennten Scheiden, die Sehne des Peronaeus brevis gegen den Fussrücken, die des Peronaeus longus gegen die Fusssohle. Wo sich die Sehnen trennen, ist die Fascie verdickt und diese Verdickung führt den Namen Retinaculum tendinum peronaeorum. Hinter dem inneren Knöchel liegen die Sehnen der MM. tibialis post.. flexor digitorum communis longus und flexor hallucis longus. Unter dem inneren Knöchel bildet auch hier die Fascie eine breite dreieckige Verdickung, das Ligamentum laciniatum internum, das von seiner Innenfläche Scheidewände ausschickt, welche für alle Sehnen getrennte Scheiden bilden. Zwischen dem Musculus flexor digitorum communis longus und dem Musculus flexor hallucis longus liegt noch eine getrennte Scheide für die Vasa tibialia post. sammt dem entsprechenden Nerven.

Die Achillessehne springt an der Hinterseite des Gelenkes stark hervor, wird in der Gegend des Fersenhöckers breiter und inserirt sich an der unteren Fläche des Fersenhöckers (siehe Fig. 282). Zwischen der oberen Hälfte des Höckers und der Sehne liegt ein Schleimbeutel. Dies ist für die Lospräparirung der Sehnen vom Knochen wichtig zu wissen, wie wir später sehen werden.

Die Gefässe sind: die Arteria tibialis antica; sie liegt unmittelbar am Sprunggelenke zwischen der Sehne des Musculus extensor hallucis longus und M. extensor digitorum communis, begleitet von zwei Venen und dem Nervus tibialis anticus; die Arteria tibialis post., welche, wie schon oben angedeutet wurde, in einer eigenen Scheide hinter dem Flexor digitorum communis longus nach abwärts zieht, an der Innenfläche des Musculus abductor hallucis in die Sohle tritt und sich in die beiden AA. plantares theilt. Bevor die Arterie unter den Abductor hallucis tritt, gibt sie zwei bis drei kleine Zweige, die AA. calcaneae internae, ab, welche sich im Fett und der Haut der Ferse verästeln. Dieser Arterien wegen hat schon Syme angerathen, die Arteria tibialis post. so lang als möglich im Lappen zu erhalten; allein der Fersenlappen wird nicht blos von diesen Arterien, sondern weit mehr von dem Rete malleolare ext. und int. ernährt, und es ist daher viel wichtiger, so viel Weichtheile als möglich an der Hinterseite zu erhalten, wodurch der Lappen mehr gegen Gangränescenz gesichert ist.

Subcutan liegt vor dem inneren Knöchel die Vena saphena interna und der Nervus saphenus, hinter dem äusseren Knöchel die Vena saphena parva und der Nervus dorsalis pedis externus. Am Fussrücken selbst liegt noch der Nervus peronaeus superficialis.

Methoden. Bis auf Syme (wenn man Jäger's Vorschlag als vergessen ansieht) haben sämmtliche Methoden nur geschichtlichen Werth, indem nur die Bildung eines Fersenlappens das Gehen am Stumpfe ermöglicht. Die älteren Methoden sind:

1. Der Zirkelschnitt (Brasdor, Sabatier). Einen Finger breit unter den Knöcheln wurde die Haut durchtrennt, nach aufwärts lospräparirt und die Exarticulation vollführt.

2. Der doppelte Lappenschnitt.

a) Zwei seitliche Lappen durch halbmondförmige Schnitte begrenzt (Velpeau); dies gibt die schlechteste Vereinigung.

b) Ein vorderer und hinterer Lappen (Leveillé). Es wurde ein vorderer, kürzerer, halbmondförmiger Lappen gebildet, das Gelenk eröffnet und das Messer zwischen Achillessehne und Fersenbein gegen die Fusssohle (?) geführt und ein zwei Zoll langer Plantarlappen gebildet[1]).

Die oben angeführte Methode von Jäger ist aus diesem Lappenschnitt entstanden.

3. Der einfache Lappenschnitt.

a) Viereckiger Dorsallappen (Kluge).

b) Abgerundeter Dorsallappen (Baudens).

Wir wollen nun die Methode von Syme genauer nach seiner Beschreibung angeben und die uns nothwendig scheinenden Modificationen der einzelnen Momente folgen lassen.

Vorbereitung. Der Kranke wird so horizontal auf den Rücken gelegt, dass der zu operirende Fuss frei über den Rand des Tisches oder Bettes vorragt. Ein Gehülfe fixirt den Unterschenkel, ein zweiter beschäftigt sich mit der Blutstillung. Der Operateur steht am untersten Ende der Extremität. Die Arteria femoralis wird am Tuberculum ileopectineum durch die Finger eines Gehülfen oder in der Mitte mit einem Tourniquet comprimirt.

Ausführung der Operation. Nach Syme zerfällt die Operation in folgende Acte:

1. Die Führung des Hautschnittes;
2. Loslösung der Weichtheile der Ferse von dem Knochen bis an den Winkel der Hautschnitte;
3. Die Exarticulation des Fusses;
4. Die Absägung der Knöchel und der Gelenkfläche;
5. Nach gestillter Blutung Vereinigung der Wunde.

Der Operateur legt Daumen und Zeigefinger der nicht operirenden Hand an beide Knöchel, führt einen Schnitt mit einem starken Scalpell oder kleinen Amputationsmesser von einem Knöchel senkrecht herab, quer durch die Fusssohle und senkrecht gegen den anderen Knöchel hinauf. Dieser Schnitt muss bis auf die Knochen dringen. Hierauf werden die beiden Endpunkte dieses Schnittes durch einen quer über die Rückenseite des Fusses gehenden Schnitt vereinigt (Fig. 233). Hierauf setzt der Operateur das Messer in den einen oder anderen Winkel der senkrechten Schnitte und löst in ausgiebigen Schnitten die Weichtheile genau von

[1]) Dumreicher bildete in einem Falle von Enchondrom des Fersenbeines, wo die Haut der Ferse nicht zu benützen war, einen vorderen grösseren und hinteren kleineren Lappen, der nur bis an den Fersenhöcker reichte. Der Kranke konnte sehr gut mit einem künstlichen Hülsenfusse gehen, jedoch trat häufig Entzündung und Anschwellung des Stumpfes bei stärkerer Anstrengung auf.

Fig. 233.



dem Knochen los bis über die Höhe der Insertion der Achillessehne, die er, wenn der so gebildete Lappen über die Ferse nach oben und hinten zurückgeschlagen ist, durchschneidet. Bei der Lospräparirung der Haut an der Achillessehne muss man besonders sorgfältig zu Werke gehen, um nicht durch die Haut ein Loch zu schneiden [1]).

Nachdem die Weichtheile gehörig nach oben zurückgehalten sind, drückt der Operateur den Fuss etwas herab, durchtrennt den vorderen Theil der Kapsel und die Seitenwände und vollendet die Exarticulation.

Die Weichtheile werden nun vom Gehülfen zurückgezogen und der Operateur trennt durch einen Zirkelschnitt alle Weichtheile bis auf den Knochen und zwar so, dass dieser Schnitt ungefähr eine Linie höher als die vertiefte Gelenkfläche der Tibia und Fibula geführt wird. In diesen Schnitt wird nun die Säge eingesetzt und der Knöchel sammt der dünnen Knorpelfläche abgesägt.

Nachdem die Art. tibialis antica und postica und noch etwa blutende kleinere Arterien unterbunden wurden, wird die aus der Fersenhaut gebildete Kappe über die Wundfläche der Knochen nach aufwärts geschlagen und mittels blutiger Nähte vereinigt. Zur Unterstützung der Flächenvereinigung werden Heftpflasterstreifen von hinten über die Ferse nach vorn geführt.

Die weitere Behandlung richtet sich nach allgemeinen Grundsätzen.

Bei dieser Operationsweise wird die Achillessehne unmittelbar über ihrer Insertion durchschnitten und es ist nothwendig, dass bei der Lospräparirung der Haut von der Achillessehne über der dicken Fersenhaut eine dünne Hautparthie unterhalb der Durchschneidungsstelle der Achillessehne zurückbleibt, die, wenn sie nicht beim Lospräpariren durchschnitten wird, leicht abstirbt. Es ist daher viel zweckmässiger, die Achillessehne von innen her, nach gemachter Exarticulation dicht am Knochen loszuschneiden, wodurch man den unteren breitesten Theil der Achillessehne am Fersenhöcker selbst erhält. Die dadurch gewonnene Dicke des Lappens an dieser Stelle sichert mehr gegen Gangränescenz der Lappenbasis.

---

[1]) Fergusson macht fragweise den Vorschlag, ob es nicht zweckmässiger wäre, die Haut an dieser Stelle immer einzuschneiden, um später dem Eiter leichteren Abfluss zu gestatten; dieser Vorschlag ist jedoch zu verwerfen, so wie der Vorschlag Dunkan's, die Achillessehne vor der Operation subcutan zu durchschneiden, um die Ausschälung des Fersenbeines zu erleichtern.

Auch ist nicht einzusehen, welchen Zweck die kurzen Muskelstücke aus der Fusssohle beim Syme'schen Verfahren haben sollen.

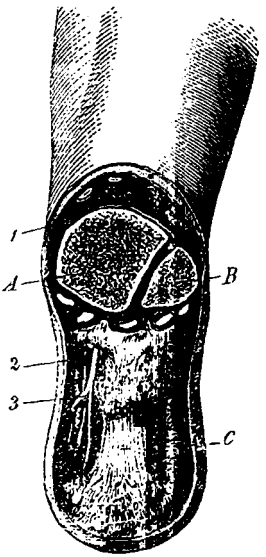
Es ist viel zweckmässiger, wie ich mich an Leichen und Lebenden überzeugt habe, die Operationsacte in folgender Ordnung zu machen:

1. Die Schnitte von beiden Knöcheln senkrecht nach abwärts gegen die Fusssohle blos bis zur Aponeurosis plantaris, dann den Querschnitt in der Fussbeuge mit gleichzeitigem Eindringen in das Gelenk.

2. Durchtrennung der Seitenbänder und übrigen an den Seiten liegenden Weichtheile längs der äusseren und inneren Fläche des Fersenbeines.

3. Vollkommene Exarticulation. Sobald man nun in die Fettschicht zwischen Achillessehne und der tiefen Musculatur gelangt ist, hält man sich mit dem Messer dicht an das Fersenbein, dringt in den zwischen der oberen Hälfte des Fersenhöckers und Achillessehne befindlichen Schleimbeutel und trennt nun dicht am Knochen in kleinen bogenförmigen Zügen die Achillessehne von der unteren Hälfte des Fersenhöckers, wo die Sehne viel breiter ist, los. Dadurch erhält man an der Stelle, wo nach dem Verfahren Syme's eine durchscheinende Hautstelle übrig bleibt, eine dicke Schicht fest an der Haut adhärirender sehniger Weichtheile, wodurch das Absterben des Lappens nicht so leicht erfolgen kann, und die innere Fläche der Fersenkappe hat das Ansehen, wie Fig. 234 zeigt.

Fig. 234.



A. Tibia,
B. Fibula,
C. Tendo Achillis,
1. Art. und Vena tibiales ant.,
2. Art. und Vena tibiales post.,
3. Nervus tibialis posticus.

4. Die Absägung des Knochens wie bei Syme's Verfahren.

Die aus ihren Scheiden hervorhängenden Sehnen braucht man nicht abzuschneiden, sie schützen im Gegentheile etwas gegen die Eitersenkung in die klaffenden Sehnenscheiden.

Häufig treten Eitersenkungen in den Sehnenscheiden auf, welche, sobald sie sich als über den dicken Sehnenscheiden fühlbare Abscesse kund geben, geöffnet werden müssen.

Neuere Modificationen der Syme'schen Operation, welche theils für jene Fälle angegeben wurden, wo eine ungleiche Zerstörung der Weichtheile die Bildung des Lappens nach der gewöhnlichen Methode verhindert, theils das Erhalten eines längeren Stückes der Arteria tibialis bezwecken, sind: das Verfahren von Roux (Fig. 235 *a*, *b*), welcher an der

Fig. 235 *a*.

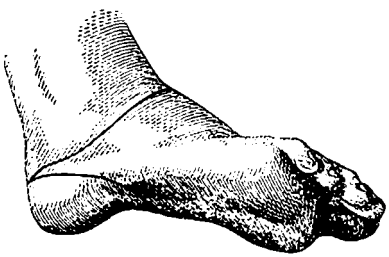
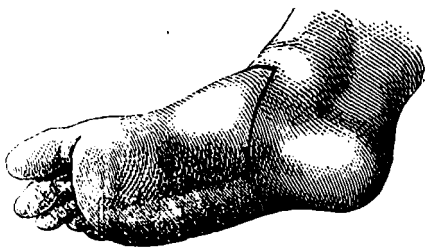


Fig. 235 *b*.



inneren Seite den Hautschnitt ganz wie Syme bildet, an der äusseren Seite dagegen den Schnitt unter dem äusseren Knöchel schief nach ab- und auswärts gegen die Achillessehne führt; das Verfahren von Morel, eine Art Ovalairschnitt, dessen Spitze ebenfalls unter dem äusseren Knöchel an den Rand der Achillessehne zu liegen kommt (Fig. 236 *a*, *b*).

Fig. 236 *a*.

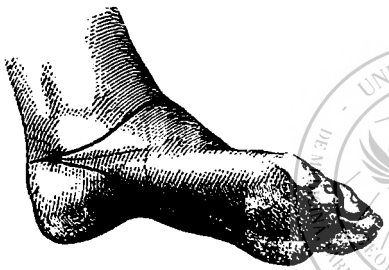


Fig. 236 *b*.



Vom letzteren Verfahren weicht das neuere von Baudens nur so weit ab, dass dieser den unteren äusseren Schnitt nicht gleich schief gegen die Fusssohle, sondern eine Strecke weit horizontal führt, und dann unter rechtem Winkel quer über die Fusssohle gehend, in den senkrechten Schnitt der inneren Seite übergeht. (In der Fig. 236 *a* durch die punktirte Linie angedeutet.)

Der Hauptvortheil, welchen diese Operation vor der Amputatio supra-malleolaris haben soll, ist der, dass der Kranke auf das Ende des Stumpfes aufzutreten vermag. Wenn die Fersenhaut nicht durch bedeutende Eiterungen verdünnt oder gar in Folge von Ulcerationsnarben entstellt wurde, so ist dies wohl möglich, aber immer ist die grosse Verkürzung des Stumpfes unangenehm, wenngleich dieselbe unter Umständen durch eine passende Fussbekleidung unschädlich gemacht werden kann. Man hat aber dennoch versucht, bei der Enucleatio tibio-tarsea dem Stumpfe eine grössere Länge zu geben. Einer dieser Versuche war:

Die Enucleation zwischen Calcaneus und Talus mit der Erhaltung des letzteren.

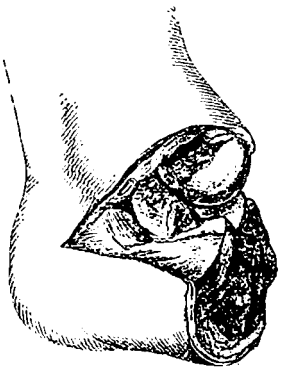
Diese zuerst von de Lignerolles vorgeschlagene, in einigen Fällen mit glücklichem Erfolge ausgeübte Operation erfreute sich aber bis jetzt

keiner allgemeinen Anerkennung, und zwar theils wegen der Unebenheit der Unterfläche des Sprungbeines, welche das Auftreten schmerzhaft und selbst für die Weichtheile nachtheilig machen könnte, theils und zwar hauptsächlich, weil die Beweglichkeit des Sprungbeines, welche blos eine passive ist, dem Stumpfe keine Festigkeit verleiht. Nélaton, Malgaigne und B. Langenbeck sind in der neuesten Zeit warme Vertheidiger dieser Operation geworden. Die wichtigsten Methoden sind Lappenschnitte; der von v. Textor ausgeführte Zirkelschnitt bildet eine sehr unzweckmässige Bedeckung der Haut, ebenso die 2 seitlichen Lappen von Velpeau.

Malgaigne bildete einen Lappen aus dem Fussrücken, indem er durch einen Querschnitt dicht über der Ferse den Ansatz der Achillessehne trennte, von hier aus am äusseren und inneren Fussrande gerade Schnitte führte, welche bis zu dem Köpfchen der Mittelfussknochen geführt und hier durch einen Querschnitt verbunden wurden. Dieser Lappen wurde zurückpräparirt, das Gelenk zu Astragalus und Calcaneus von aussen geöffnet, hierauf das Gelenk zwischen Kahnbein und Sprungbein geöffnet und die übrigen Weichtheile abgetrennt; nach der Unterbindung der Gefässe wurde der Lappen über die Wunde geschlagen und die Vereinigung mit der blutigen Naht vorgenommen.

Textor jun. benützte zur Bedeckung des Stumpfes die Fersenhaut ganz so, wie bei der Jäger-Syme'schen Operation, nur wurden die Weichtheile am Fussrücken weiter vorn durchtrennt. Der Dorsalschnitt lief von einem Knöchel zum andern genau über die Chopart'sche Gelenkverbindung; mit diesem Dorsalschnitt wurde zugleich das Gelenk zwischen Kahn- und Sprungbein geöffnet, hierauf die Gelenkverbindung des Calcaneus und Talus getrennt, von den Enden des Rückenschnittes, also von einem Knöchel zum anderen, wurde ein senkrechter Schnitt durch die Sohle geführt, hierauf die Achillessehne durchtrennt und das Fersenbein ausgeschält.

Fig. 237.



Günther hat an der Aussenseite der Ferse einen Schnitt von vorn nach hinten, welcher genau der Gelenkverbindung folgt, gemacht. Dieser Schnitt erleichtert ausserordentlich die Entfernung des Calcaneus, welche der vielen Verbindungen wegen, die derselbe mit dem Sprungbeine hat, sehr schwierig ist (Fig. 237). Dass diese Operation, im Falle das Tibio-Tarsal-Gelenk gesund ist, vor der Syme'schen Methode viel voraus hat, ist klar; aber es müssen doch noch mehr Fälle mit

ihren Endergebnissen bekannt werden, bevor man diese Operation nach allen Richtungen endgiltig beurtheilen kann.

Im J. 1863 machte ich diese Operation bei einem 20jähr. Mädchen.

Das ganze rechte Bein dieses Mädchens war von Geburt aus atrophirt und missgestaltet. Das Hüftgelenk war schlaff und so beweglich, dass bei gestreckter Stellung eine Abduction fast bis zum rechten Winkel möglich war, das Kniegelenk war stumpfwinklig gebeugt und ankylosirt und ein Klumpfuss des höchsten Grades vorhanden. Auf der Mitte des Fussrückens, wo die Kranke auftrat, war ein grosses gangränöses Geschwür. Dieses heilte bis auf eine kleine granulirende Fläche ab, brach aber wieder auf, sobald die Kranke auftrat.

Ich entschloss mich zur Exarticulation sub talo, weil die Chopart'sche Exarticulation wegen Mangels verwendbarer Haut zur Bildung eines Fussrückenlappens nicht möglich war, und weil bei der ausserordentlichen Emporziehung der Ferse mir die Pirogoff'sche Exarticulatio tibio-tarsea mit Zurücklassung des grossen Fortsatzes vom Fersenbeine nicht ausführbar schien.

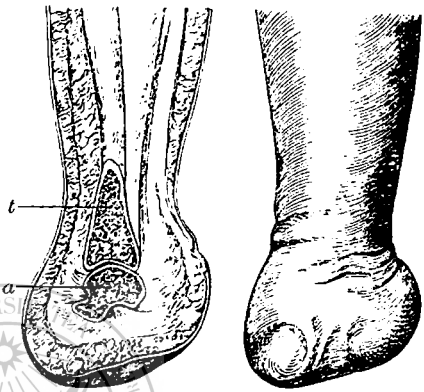
Da ich am Fussrücken die Narbe ausschneiden musste, wich ich in der Methode von der eben beschriebenen dahin ab, dass ich einen Ovalairschnitt machte; vom Höcker des Fersenbeines begann ich einen Schnitt, der circa in der Gegend des vorderen Fortsatzes des Fersenbeines sich theilte, so, dass ein Schnitt über den Fussrücken, der andere durch die Sohle lief, in der Gegend des Kahnbeines vereinigten sich beide Schnitte bogenförmig. (Der Schnitt hatte Aehnlichkeit mit dem Fig. 236 *a*, *b* abgebildeten Morel'schen Schnitt bei der Exarticulation nach Syme.)

Ich begann die Exarticulation am Gelenk zwischen Astragalus und Os naviculare, ging dann von aussen zwischen Astragalus und Calcaneus ein, trennte das Ligamentum talo-calcaneum interosseum, drehte den Calcaneus und den ganzen Fuss um die Axe und schälte so das Fersenbein aus, ich hatte nur die A. metatarsea im Fussrücken und die Tib. postica unmittelbar über ihrer Theilungsstelle zu unterbinden. Der Kopf des Astragalus war in Folge seiner angeborenen Subluxation (was bei allen hochgradigen Klumpfüssen vorkommt) zugespitzt und stand gerade nach unten, deshalb resecirte ich ihn, weil ich fürchten musste, dass bei der fast senkrechten Stellung des Astragalus dieser Knochen die Sohlenweichtheile durchdrücken könnte. Die Wunde wurde wie alle Ovalschnitte linear vereinigt und heilte bis auf die Stellen, wo die Ligaturfäden durchgingen, per primam intentionem. Die Kranke ging mehr als zwei Jahre vollkommen gut, im Wintersemester 1865/66 kam sie in die Klinik mit einem gangränösen Geschwüre der Sohle und zum Theil der Ferse. Das Geschwür war oberflächlich, ging kaum bis an die Fascie,

deshalb schloss ich, dass dasselbe nicht durch absoluten Druck des Astragalus entstanden sein konnte, sondern in Folge schwacher Ernährung der Theile, was noch der Umstand bekräftigte, dass der ganze Unterschenkel kalt und passiv hyperämisch war.

Ich musste mich zur Amputation des Unterschenkels entschliessen. Fig. 238 zeigt den Stumpf, A die Hautfläche der Innenseite. Man sieht hier, wie trotz der Durchschneidung der Achillessehne (da das Fersenbein exstirpirt ist) die Haut über der Ferse runzelig zusammengezogen ist, ein Beweis für meine Behauptung, dass beim Klumpfusse die Fascien resp. Ligg. laciniata neben der Achillessehne ebenso und noch mehr retrahirt sind, als die Sehne selbst.

Fig. 238.



B zeigt die äussere Hälfte des sagittalen Durchschnittes, *a* Astragalus *t* tibia. Sämmtliche zurückgebliebenen Muskeln waren fettig degenerirt, ebenso die sehr verengten Gefässe, namentlich die Art. tib. postica.

Dieser Fall zeigt gerade wegen der vielen Abnormitäten, namentlich Ernährungsstörungen der ganzen Extremität, dass die Heilung der Wunde erfolgte und der Stumpf brauchbar war. Merkwürdig ist noch das, dass der unmittelbar nach der Operation und auch später fast senkrecht gestellte Astragalus durch das Gehen sich horizontal stellte.

Ich habe die Ueberzeugung, dass die Operation bei richtig gestellter Special-Indication eine herrliche Acquisition für die Chirurgie ist, muss aber hinzufügen, dass die Verbindung der hohlen Fersenhaut mit dem Sprungbein kaum je per primam intentionem erfolgen dürfte.

Im Jahr 1866 machte ich zwei derartige Operationen wieder mit Ovalschnitt an einem und demselben Individuum, das schon vor der Operation schwach und herabgekommen war. Der Patient starb an Pyämie.

Der letzte Fall von Exarticulatio sub talo betraf einen Knaben von etwa 10 Jahren, der durch Frostbrand den Vorderfuss verlor. Ich machte in diesem Falle zwei Lappen: einen kleineren dorsalen und einen etwas grösseren plantaren Lappen. Die Eiterung war enorm gross. Es waren zahlreiche Gegenöffnungen am Unterschenkel nothwendig geworden. Die Heilung bis zur Brauchbarkeit des Stumpfes dauerte über 5 Monate. Jetzt, $4^1/_2$ Jahr nach der Operation, geht der Kranke, ein wenig hin-

kend, ganze Tage lang auf dem Strassenpflaster herum, ohne die geringste Beschwerde zu fühlen.

Ein viel bedeutenderer Versuch, dem Unterschenkel eine grössere Länge zu erhalten, wurde von Pirogoff durch sein Verfahren, welches er „osteoplastische Verlängerung der Unterschenkelknochen bei der Exarticulation des Fusses“ nennt, gemacht; es ist:

Die Exarticulation im Tibio-Tarsal-Gelenk mit Zurücklassung des Hinterfortsatzes vom Fersenbeine.

Figur 239 zeigt das Resultat der Operation von vorn her gesehen.

Fig. 239.



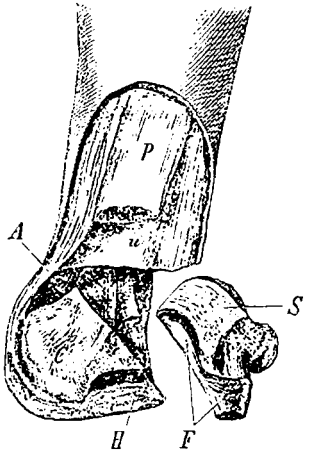
T Sägefläche der Tibia, an der noch ein Theil des Gelenkknorpels liegen blieb;
F Sägefläche der Fibula;
C Sägefläche des Calcaneus.

Am vorderen Rande der Tibia sieht man die durchschnittenen Sehnenscheiden und die in ihnen zurückgezogenen Sehnen.

Am hinteren Rande der Unterschenkelknochen sind die Tibial-Gefässe und die Sehnen des Musculus tibialis post., Flexor dig. comm. longus, Flexor hallucis longus, so wie am hinteren Rande der Fibula die beiden MM. peronei.

Fig. 240 zeigt das Resultat von aussen gesehen, nachdem die Haut und etwas Bindegewebe nebst der hier liegenden Vena saphena parva, dem Nervus dorsalis pedis externus und den Sehnen der MM. peronei brevis und longus entfernt sind.

Fig. 240.

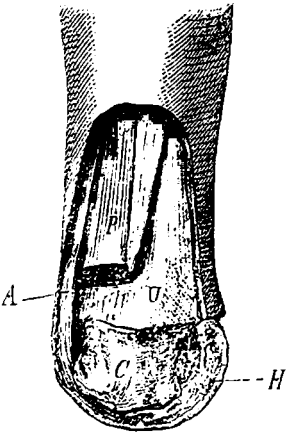


U die Unterschenkelknochen,
P die in ihrer Scheide eingeschlossenen, unten abgeschnittenen MM. peronei,
A Achillessehne,
C Calcaneus,
H Fersenhaut,
S Sprungbein,
F Körper und vorderer Fortsatz des Fersenbeines.

Fig. 241 stellt dieselbe Figur dar, wie Fig. 240. aber nach der Vereinigung der Knochen. Die Bezeichnung ist dieselbe wie bei Fig. 240.

Man macht von einem Knöchel zum anderen einen Schnitt durch die Sohle, wie bei der Syme'schen Enucleation; hierauf einen Querschnitt von einem Knöchel zum anderen über das Tibio-Tarsal-Gelenk, ex-

Fig. 241.



articulirt das Sprungbein vollends, dringt nach rückwärts bis zur Sehne des Flexor hallucis longus, die man jedesmal sehen und an ihrer Dicke, so wie an der schrägen Richtung von aussen und oben nach innen und unten leicht erkennen kann: wenn man diese Sehne durchschnitten hat, so hat man den sichersten Beweis, dass man hinter dem Sustentaculum tali, also schon am hinteren grossen Fortsatz des Fersenbeines, angelangt ist; während man nun den Fuss so stark als möglich herunter beugt, setzt man dicht hinter dem Sustentaculum tali eine schmale, fein gezähnte Säge an und durchsägt den hinteren Fortsatz des Fersenbeines; nachdem nun die Knöchel und, wenn man will, auch die Knorpelscheibe der Tibia abgesägt ist, wird das Fersenbein so gedreht und nach oben geschoben, dass seine Sägefläche an die Sägefläche des Schien- und Wadenbeines ansteht (Fig. 241). In dieser Lage werden die Knochen festgehalten; die Hautwundränder werden mit der blutigen Naht vereinigt; damit nun die Knochen gut gegen einander gedrückt werden, habe ich als nothwendig gefunden, lange Klebpflasterstreifen, welche dicht unter der Wade anfangen, vorn über die Wunde auf die Seite des Unterschenkels bis gegen dessen Mitte hinauf geführt werden, anzulegen. Durch diese schlingenförmigen Pflasterstreifen wird das Fersenbein ziemlich fest an die Unterschenkelknochen angedrückt, ein Umstand, der die Verwachsung der Knochen sehr begünstigt.

Pirogoff gibt folgende Vortheile seiner Methode an[1]):

1. Die Achillessehne wird nicht durchschnitten und somit vermeidet man alle mit der Verletzung derselben verbundenen Nachtheile. (Was für Nachtheile?)

2. Aus dem ersten Punkte erfolgt auch, dass die Basis des hinteren Lappens nicht dünner ist, als seine Spitze, indem die Haut an der Basis des Lappens mit der fibrösen Scheide der Achillessehne verbunden bleibt. (Dies ist bei der von uns angegebenen Ausschälungsweise des Fersenbeines auch der Fall.)

3. Der hintere Lappen ist nicht kappenartig, wie bei Syme's Methode, und seine Form daher einer Eiteransammlung weniger günstig.

4. Der Unterschied erscheint nach dieser Operationsweise um $1^1/_2$ Zoll, ja bisweilen noch mehr länger, als bei den übrigen Methoden,

[1]) S. 1. Heft seiner klinischen Chirurgie, Leipzig 1854.

weil der hintere Fortsatz des Fersenbeines, der im Lappen zurückgeblieben ist, indem er dem unteren Ende der Unterschenkelknochen angeheilt wird, diese um anderthalb Zoll verlängert, und

5. dem Kranken als Stützpunkt dient.

Die drei letzteren Punkte sind allerdings von grosser Wichtigkeit, und ich möchte nur noch aus meiner Erfahrung den Punkt hinzufügen, dass die Fersenhaut ihre Derbheit behält, was ich bei den meisten Syme'schen Amputationen vermisst habe. Was sich schon aus diesen vier Punkten a priori schliessen lässt, bestätigt auch die Erfahrung, nämlich dass die Kranken ausserordentlich gut gehen, und zwar weit besser, als die nach Syme und selbst oft auch nach Chopart Operirten, indem bei letzteren der Druck der Körperschwere nicht auf den Stützpunkt (den Fersenhöcker), sondern weiter nach vorn fällt.

Es scheint mir wichtig, einige Erfahrungen von mir hier bekannt zu machen.

1. Manchmal ist das Anpassen der Sägefläche des Calcaneus an die Sägefläche der Unterschenkelknochen ziemlich schwierig. Dieser Punkt wurde nie ganz richtig beurtheilt, indem er theils überschätzt, theils unterschätzt, meist einseitig gedeutet wurde; während Einige das schwierige Anpassen für immer vorkommend ansahen, wollten es Andere gar nie beobachtet haben; es kommt jedoch vor und hat verschiedene Gründe: *a*) in seltenen Fällen ziehen sich die Wadenmuskeln zusammen, wodurch der Hinterfortsatz des Fersenbeines emporgezogen und dadurch die Drehung des Calcaneus in die senkrechte Lage verhindert wird. Dies ist immer ein vorübergehendes Hinderniss und wird sehr leicht durch einiges Zuwarten und leises Streichen der Wadenmuskeln von oben nach unten überwunden. Die Durchtrennung der Achillessehne kann nichts nützen, wenn nicht die Wadenmuskeln aufhören, sich zu contrahiren, indem die neben der Achillessehne liegenden Fascienabschnitte, die sich an dem Fersenbein festsetzen, ebenso emporgezogen werden, wie die Achillessehne selbst. *b*) Wenn die Sägefläche des Fersenbeines nicht senkrecht auf der Axe des Hinterfortsatzes vom Fersenbein, sondern parallel mit der Längenaxe des Körpers steht, so wird beim Hinaufschlagen des Fersenbeines der hintere oder der obere Rand der Sägefläche sich an die Unterschenkelknochen anstemmen und das Anpassen verhindern. Sollte dieses vorkommen, so muss man so viel von oben her am Fersenbeine absägen, dass die Sägefläche ihre normale Richtung bekommt. *c*) Aber auch bei regelrechter Ausführung der Operation ist es am Lebenden und am Leichnam oft schwer oder ganz unmöglich, die Sägeflächen aneinander zu passen. Dieses hat einen anatomisch-physikalischen Grund:

Je grösser der Raum zwischen den Sägeflächen der Unterschenkelknochen und der Fersenbeinhöcker, oder mit anderen Worten, je länger die zwischen den Knochen liegenden Weichtheile (Fascien, Bindegewebe. Achillessehne etc.) sind, desto leichter ist das Anpassen der Sägeflächen. Dehnbar sind die genannten Weichtheile wenig und dies nur erst, nachdem man durch zwei mit den Flächen des Fersenbeines parallel laufende und zwei an den hinderen Rändern der Knöchel emporgehende Schnitte die Fascien-Insertionen abtrennt. Die Länge dieses genannten Raumes hängt von folgenden zwei Momenten ab:

α) Von der absoluten Grösse der Fusswurzelknochen. Je grösser nämlich das Sprungbein ist, desto grösser wird der Raum sein, der nach seiner Hinwegnahme zurückbleibt.

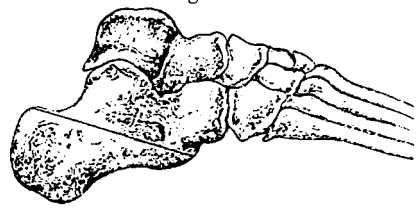
β) Von der Höhlung der Sohle. Je stärker nämlich die Sohle gehöhlt ist, desto kleiner ist der Winkel, den der vordere Fortsatz des Fersenbeines mit dem hinteren bildet. In diesem Falle steht die Gelenkfläche des Fersenbeines bedeutend höher, als der Fersenhöcker; dadurch wird nach Herausnahme des Sprungbeines und der vorderen Hälfte des Fersenbeines jener genannte Raum grösser, resp. die zurückgebliebenen Weichtheile länger, und desto leichter das Drehen des Fersenbeines in die senkrechte Richtung, d. h. das Anpassen der Sägeflächen.

Fassen wir nun das Gesagte kurz zusammen, so ergibt sich, dass bei einer Operation, die genau nach der Vorschrift Pirogoff's gemacht wird, nämlich mit der Durchsägung des Fersenbeines dicht hinter dem Sustentaculum tali senkrecht auf die Axe des Knochens, die Anpassung der Sägeflächen leicht ist, wenn grosse Fusswurzelknochen da sind, oder wenn der Fuss stark gehöhlt ist. Im entgegengesetzten Falle, wenn die Fusswurzelknochen klein und die Sohle wenig gewölbt ist, wird das Anpassen ein schwieriges.

Das beste Mittel, diesem Uebelstande abzuhelfen, ist die nachträgliche Absägung eines Stückes der Unterschenkelknochen oder des Fersenbeines allein, wodurch das Fersenbein etwas hinaufgeschoben und dadurch der Widerstand der Achillessehne und der mit ihr verbundenen Fascien aufgehoben wird, das hat bei dem Umstande, dass ohnehin das Bein kürzer ist, nicht viel zu bedeuten, man muss dann den Schuh höher auspolstern lassen.

Günther hat für alle Fälle vorgeschlagen, den Calcaneus schief von hinten und oben, nach vorn und unten, siehe Fig. 242, durchzusägen. Es geht allerdings das Anpassen der Sägefläche leichter, allein es ist diese unendlich lang und der gegen die

Fig. 242.



Sohle hin vorragende Schnabel ist mindestens überflüssig, indem dadurch die Länge des Unterschenkels nichts gewinnt, und man würde dasselbe erreichen, wenn man von der Stelle, wo die Sägefläche oben beginnt, gerade herab sägen würde.

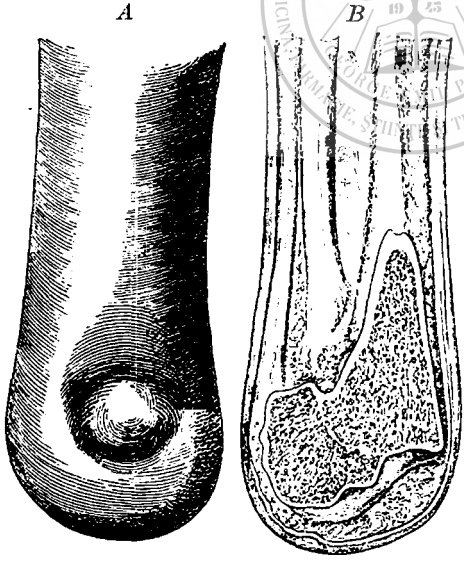
Wagner empfiehlt in entgegengesetzter Richtung, als Günther, zu sägen, nämlich von vorne und oben nach hinten und unten, dann die Tenotomie der Achillessehne zu machen und die Knochen aneinander zu passen. Es soll dies die Verschiebung des Fersenbeins verhindern.

Ich glaube, dass das Zusammenpassen der Sägeflächen trotz der Achillotenotomie unendlich erschwert sein muss; ich habe an der Leiche die Sache viel schwerer gefunden, als ich mir es vorstellte.

Man muss übrigens das vor Augen halten, dass, wenn eine knöcherne Verbindung des Fersenbeins mit der Tibia erfolgt, die Kranken immer gut gehen können. Den sichersten Beweis dafür liefert ein von mir operirter Fall:

Der Operirte ging drei Jahre lang auf seinem Stumpfe, war Landmann, verrichtete alle seine Arbeiten. Nach mehr als drei Jahren bekam er eine cariöse Coxitis, in Folge deren er auch starb. Als er in der Klinik lag, sah ihn Pirogoff und erklärte den Stumpf für einen so vollkommen gelungenen, dass man nichts Besseres erwarten kann. Fig. 243 A zeigt den Stumpf mit der Haut überzogen von der Innenseite (Tibialseite) gesehen. B den Durchschnitt des ganzen Stumpfes. Man sieht, dass der Höcker des Fersenbeins mit der Tibia ankylosirt, aber statt senkrecht gestellt zu sein, fast dieselbe Richtung, wie in einem normalen Fusse hat: man konnte weder bei der Untersuchung des Stumpfes, noch bei der Beobachtung des Gehens etwas bemerken, was auf die Schiefstellung des Fersenhöckers hätte hindeuten können.

Fig. 243.



Wodurch und in welchem Zeitraum der Heilung diese Verschiebung entstand, darüber lässt sich nichts Gewisses entscheiden.

2. Man hat häufig gefürchtet, dass das Zusammenwachsen der Sägeflächen sehr schwer erfolgt; das haben jedoch zahlreiche Erfahrun-

gen widerlegt. Ich habe unter einer bedeutenden Anzahl von Fällen in einem einzigen eine Eiterung zwischen den Sägeflächen beobachtet. Dies war ein altes marastisches Weib. das an allgemeiner Auszehrung und Hydrocephalus starb. Die übrigen Kranken, die ich in Würzburg operirte, gehen alle vollkommen gut. Ich halte das Andrücken der Sägeflächen an einander für ein wesentliches Unterstützungsmittel der Knochenvereinigung. Auch glaube ich, dass es viel zweckmässiger ist, selbst die Knorpelscheibe der Tibia zu entfernen und dieselbe nicht so wie Pirogoff zurückzulassen, indem bei allseitiger Berührung der schwammigen Knochensubstanz durch directes Zusammenwachsen der Gefässe die Vereinigung schneller und sicherer erfolgt, als durch den langwierigen Process der Zerfaserung und bindegewebigen Veränderung der Knorpel. Durch das erwähnte Andrücken der Sägeflächen an einander wird das Eindringen des Eiters zwischen die Knochen verhindert, und wenn nicht Verschwärung der reticulären Knochensubstanz eintritt, so wird das Verwachsen der Sägeflächen nicht gehindert. Diese Ulceration der Knochensubstanz aber ist meiner Erfahrung nach eine grosse Seltenheit. Alles dieses gibt dieser Operation einen wesentlichen Vorzug vor der Syme'schen, bei welcher es unmöglich ist, ein ganz genaues Anpassen des Fersenlappens an die Wunde der Knochen zu bewerkstelligen, weshalb auch bei dieser Operation immer Eiterung eintritt. Aus diesem Grunde lässt es sich erklären, warum die Heilungen bei der Syme'schen Operation viel längere Zeit dauern, als bei der Pirogoff'schen.

Da die Sägefläche des Fersenbeines, wenn sie gut angepasst ist, ihren längsten Durchmesser von vorn nach hinten, die Unterschenkelknochen jedoch in die Quere haben, so ragt manchmal das Fersenbein zu beiden Seiten der Achillessehne etwas hervor, besonders wenn das Bindegewebe zwischen Achillessehne und Fersenbein sehr gering ist. In solchen Fällen wäre man manchmal gezwungen, über diesen Knochenerhabenheiten eine Wattepolsterung anzubringen, damit die Kranken durch die Stiefel nicht wund gerieben werden.

An dieser Operation wurden mannigfache Modificationen angegeben, die aber sämmtlich zum Nachtheil der Operation ausfielen. So z. B. der Vorschlag von Schulze in Petersburg, das Fersenbein vor der Exarticulation des Tibio-Tarsal-Gelenkes zu durchsägen. Die Schnitte in den Weichtheilen wurden auf verschiedene Weise modificirt. So z. B. der Sohlenschnitt schräg nach vorn geführt; dadurch wird, wenn man die Weichtheile genäht hat, das Anpassen der Sägefläche verhindert; dasselbe geschieht durch die Bildung eines Dorsallappens und es lässt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit voraussagen, dass keine wichtigere Modification vorgenommen werden kann, welche nicht zum Nachtheile derselben ausfiele.

Exarticulatio genu.

Geschichte und Beurtheilung der Operation im Allgemeinen.

Ueber diese Operation sprach sich zuerst Guillemeau (1612) deutlich aus und empfahl sie als leichter und weniger gefährlich als die Amputatio femoris.

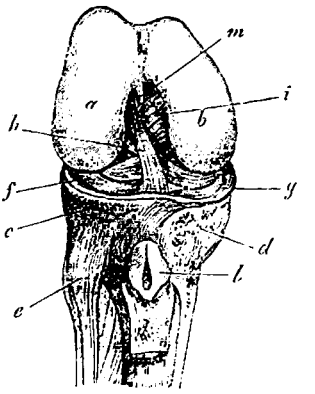
Später wurde dieselbe fast allgemein verworfen. Erst in der Mitte des 18. Jahrhunderts wurde sie wieder besonders von Brasdor empfohlen. Von dieser Zeit an wurde die Kniegelenks-Exarticulation vielfach, mit sehr wechselndem Glücke, geübt. Die sehr verschiedenen Resultate riefen zwei extreme Ansichten hervor. Die eine verwirft die Operation ganz und gar, so in der neuesten Zeit wieder Legouest und Scholz, der gelegentlich sagt: „Was nützt ein etwas breiterer Stumpf, der nicht den mindesten Druck ohne üble Folgen aushalten kann"; die andere zieht sie der Amputation in der Continuität unbedingt vor. Die spätere Erfahrung hat aber bald die Unrichtigkeit beider Ansichten erwiesen und gezeigt, dass die Operation an sich zulässig sei, da es viele Fälle gibt, wo die Wunde zweckmässig heilte und die Amputirten auf den Oberschenkelknorren recht gut gingen, von der anderen Seite überzeugte man sich jedoch auch, dass die Knie-Exarticulation nicht so gefahrlos sei, als ihre Vertheidiger annahmen, und dass der Stumpf nicht immer geeignet ist, als Stützpunkt für den Stelzfuss zu dienen.

Dass bei gelungener Heilung einer Kniegelenks-Exarticulation die Kranken auf dem Amputationsstumpfe selbst gehen können, dass der Stumpf länger ist und dass derselbe besser dirigirt werden kann, sind allerdings entschiedene Vorzüge der in Rede stehenden Operation. Aber die Frage, welche Verwundung, nämlich die Muskelwunde oder die Kniegelenkswunde, grösseren Nachtheil bringe, liesse sich nur entscheiden, wenn eine Statistik einer sehr grossen Zahl genau beobachteter Fälle von beiderlei Operationen vorläge; das lässt sich jedoch mit Gewissheit behaupten, dass die Furcht vor der Verletzung der Synovial-Membranen eine eitle ist, indem dieselbe nicht, wie man geglaubt hat, zu Eiteransammlung Veranlassung gibt; ja ich habe erst vor kurzem in zwei Fällen beobachtet, dass der obere Theil der synovialen Haut nicht einmal verwachsen ist, was aus der Beweglichkeit der Patella zu erkennen war. Auch die Knorpel dürfen keine Besorgniss erregen, da dieselben adhäsive Entzündungen eingehen; auch dieses habe ich in beiden eben erwähnten Fällen gesehen und wurde dasselbe von vielen älteren und neueren Beobachtern angegeben.

Anatomie. Das Kniegelenk (Fig. 244) bilden eigentlich nur die Oberschenkel- und Tibiaknorren. Die Patella gehört eigentlich als Sesamknochen

der Sehne des Extensor quadriceps cruris zu den bedeckenden und schützenden Gebilden. Die Gelenkflächen der Tibia sind viel flacher, als es die Convexität der Oberschenkelknorren erfordert, so dass am Rande des Gelenkes zwischen den Knorren des Oberschenkels und der Tibia ein Zwischenraum bleibt, welcher von den halbmondförmigen Knorpeln erfüllt wird, deren äusserer breiter und höher, aber stärker gekrümmt ist. An ihrem äusseren convexen Rande sind sie einige Linien dick und mit der fibrösen Kapsel verwachsen; ihre Flächen sind glatt, die obere gehöhlt, die untere, an der Tibia liegende, plan. Ihr innerer concaver Rand ist scharf und sieht gegen die Kreuzbänder, ihre vorderen Enden sind am Schienbein vor der Eminentia intercondyloidea angeheftet, ihre hinteren Enden durch kurze Bandfasern hinter dieser Erhabenheit befestigt. Schon diese Insertion ist ein Grund dafür, diese Knorpel bei der Exarticulation mitzunehmen, da man sie ohnehin nicht ganz erhalten kann, sondern ein grosser Theil, namentlich an der Innenseite derselben, an der Tibia bleiben muss; deshalb sind sie dann in der Wunde beweglich und hindern dadurch die Heilung; ob sie durch ihre Masse nachtheilig wirken und Eiterung befördern, ist fraglich. Man ist übrigens schon lange darüber einig, sie bei der Enucleation zu entfernen.

Fig. 244.



Rechtes Kniegelenk.

a äusserer.
b innerer Knorren des Femur.
c äusserer,
d innerer Knorren der Tibia.
e Köpfchen der Fibula.
f g Cartilagines meniscoideae.
h Lig. cruciatum anterius,
i „ „ posterius.
k Lig. patellae herabgeschlagen,
l Bursa mucosa,
m Rest des Lig. mucosum.

Die Kreuzbänder bilden die Befestigung der Gelenktheile im Innern und verhindern, wenn beide ganz sind, das Ausweichen dieser Knochen (Subluxation oder Luxation), selbst wenn alle anderen Gebilde fehlen. Sie kreuzen sich in Form eines X, dessen untere Schenkel etwas gedreht sind. Das hintere geht vom Condylus internus fem. zur hinteren, das vordere vom Condylus externus fem. zur vorderen Grube der Eminentia intercondyloidea des Schienbeines. Diese Bänder durchtrenne man zuletzt, indem dann ihre Spannung grösser ist, und man sie mit horizontal gehaltener Klinge durchschneiden kann, was sonst nur mit der Spitze möglich ist, wodurch die Arteria poplitea in Gefahr ist, verletzt zu werden.

Die Seitenbänder sind an Länge und Masse ungleich. Das äussere ist ein runder Strang von höchstens 2 Linien Durchmesser, von der Fascie in eine Scheide geschlossen; es entspringt vom hinteren Theile der Aussenfläche des äusseren Knorrens und geht zum Capitulum fibulae. Das innere, breiter, länger und stärker, entspringt vom hinteren Ende der Innenfläche des inneren Knorrens und setzt sich am inneren Condylus und am oberen Theile der inneren Kante der Tibia fest. Diese Bänder haben für sich bei der Enucleation keine besondere Bedeutung, indem sie mit den übrigen Sehnengebilden, die besonders an der Aussenseite sehr stark sind, zugleich durchschnitten werden.

Die fibröse Kapsel ist an den verschiedenen Stellen sehr ungleich. An ihrer vorderen Parthie ist sie sehr weit und dünn, fast zellig, hat in ihrer Mitte

ein Loch für die verknorpelte Fläche der Patella. Zu beiden Seiten der Patella wird sie dadurch verstärkt, dass die breiten Sehnen der Musculi vasti mit ihr verschmelzen. An ihrer hintern Seite aber ist sie kürzer, derber und zeigt da einen besonders derben Sehnenstreifen, das Ligamentum popliteum, welches schief von innen und unten nach aussen und oben zieht. In der Gegend des inneren Knorrens der Tibia hängt es mit den Sehnen des Musculus semimembranosus und inneren Gastrocnemius zusammen.

Die Synovialhaut ist ein sehr grosser, seröser Sack, der die Wände der Gelenkhöhle glättet und den in der Gelenkhöhle liegenden Bändern, wie auch den Zwischenknorpeln, Ueberzüge gibt. Sie bildet 3 Duplicaturen, nämlich: die 2 Ligamenta alaria, 2 Falten, die zur Seite der Patella herablaufen und sich unter der Spitze der Patella zum Ligamentum mucosum vereinigen, welches sich in der Fossa intercondyloidea des Femur festsetzt.

Muskeln. Um das eigentliche Gelenk herum sind an der vorderen und den seitlichen Parthien blos Sehnen, und zwar nach aussen die Sehne des Musculus biceps femoris und die des Musculus popliteus, nach innen die Sehnen des Semitendinosus, Semimembranosus, Gracilis, Sartorius; vorn ist die Sehne des sogen. Extensor quadriceps cruris; die beiden Vasti bilden breite Sehnenblätter, welche die fibröse Kapsel verstärken und näher der Tibia mit der sie deckenden Fascie verwachsen. Der mittlere Theil der Sehne des gemeinschaftlichen Streckers, vom Musculus rectus femoris und cruralis gebildet, enthält die Patella als Sesambein und inserirt sich an der Spina tibiae; der unter der Patella gelegene Theil dieser Sehne, der leicht an den Ausbreitungen der Vasti zu isoliren und von der Fascie umhüllt ist, wird gewöhnlich als Ligamentum patellae beschrieben.

An der hinteren Seite sind die beiden Gastrocnemii zwischen Oberschenkelknorren und Tibia etwas fleischig. Die Bildung eines fleischigen Lappens ist nur aus der Wade möglich. Die Arteria und Vena poplitea liegen hinter der fibrösen Kapsel und können, wenn die Kapsel von vorn eröffnet wird, bis zu Ende der Operation geschont werden, und wenn ein hinterer Lappen gebildet wird, die Arterie in derselben comprimirt und so die Compression der Arteria femoralis während der Operation entbehrlich gemacht werden.

Bevor wir zur Schilderung der Methoden übergehen, müssen wir hier der Frage Erwähnung thun, ob die Patella zu entfernen sei oder nicht? Hierüber sind die Meinungen noch heut zu Tage getheilt. Einige wollen die Patella immer wegnehmen, indem sie theils unnütz sei, theils durch ihre Bewegung und spätere Retraction die Heilung verhindere, und endlich, da sie das Aufstützen des Stumpfes auf den Stelzfuss hindere. Alle diese Einwürfe hat die Erfahrung widerlegt; die Patella wächst entweder an, oder sie bleibt beweglich, wird meist nach aufwärts gezogen, hindert aber das Aufstützen des Stumpfes nicht. Im Gegentheil hat die Wegnahme der Patella erhebliche Nachtheile.

Wenn man nämlich die Haut mit exstirpirt, so setzt man einen Substanzverlust, der bei der Vereinigung sehr nachtheilig sein kann; exstirpirt man jedoch die Patella unter der Haut, so bleibt eine dünne Hautstelle gerade über der Concavität beider Knorren, wodurch eine Höhle entsteht, welche Eiterbildung und Senkung desselben nach oben veranlasst. Wenn die Patella krank ist, was übrigens selten vorkommt, so wäre es besser, diesen Fall (mit Jäger) für eine Contraindication der Enucleation überhaupt anzusehen.

Operationsmethoden. 1. Der Zirkelschnitt (Velpeau, Sanson, Malgaigne).

Man kann hier blos Haut zur Bedeckung benützen; deshalb ist hier der zweizeitige Zirkelschnitt mit Bildung einer Hautmanchette der zweckmässigste. Man macht, bei gestrecktem Knie, 3— 4 Querfinger unter der Patella einen Kreisschnitt, präparirt die Haut bis über die Spitze der Patella los und schlägt sie um, dann durchschneidet man von vorn nach hinten die Bänder und Sehnen, wobei das Knie mässig gebeugt wird.

Die Wunde wird linear, am besten in der Richtung von vorn nach hinten, vereinigt, damit die Narbe in die Vertiefung zwischen die Condyli komme und vor Druck geschützt sei.

Der Vorschlag von Cornuau, mit der Haut gleich die hintere Musculatur zu durchschneiden, ist überflüssig und erschwert die Operation.

2. Der Ovalschnitt.

Ausser dem Scoutetten'schen sind zwei Ovalschnitte bekannt, welche sich nur durch die Lage unterscheiden, in der Form aber darin übereinstimmen, dass sie an beiden Enden abgerundet sind.

α) Baudens. Das Oval ist nach hinten gerichtet. Man macht von der Crista tibiae drei Querfinger breit unter dem Lig. patellae einen Schnitt, der nach oben und hinten in die Kniekehle geht, in der Höhe der Tibia-Knorren diese durchläuft und an der entgegengesetzten Seite wieder zum Anfange des ersten Schnittes herabgeht (Fig. 245).

Fig. 245.

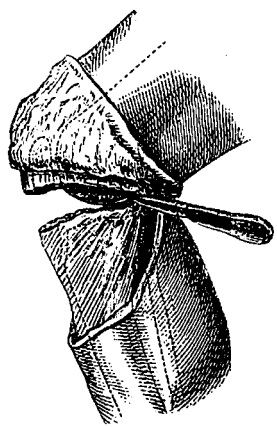
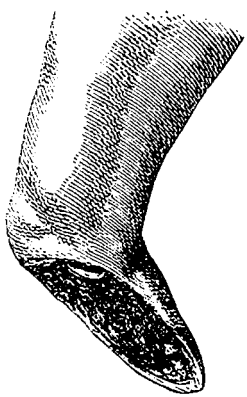


Fig. 246.

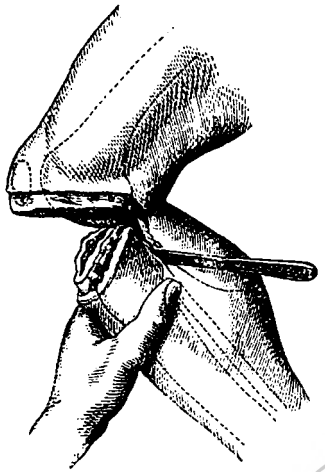


β) In ganz entgegengesetzter Richtung schlägt den Ovalairschnitt Sédillot vor (Fig. 246).

Verfasser hat dieses Verfahren am Leichname öfters vollführt, aber mit Zurücklassung von etwas Musculatur aus der Wade. Es gibt dies ein festeres Anlegen der Weichtheile an den Knochen.

Die Wunde wird in beiden Fällen wie beim einfachen Lappenschnitte vereinigt.

Fig. 247.



3. Lappenschnitte.

1) einfacher Lappenschnitt.

a) mit primärer Exarticulation und Bildung des Lappens aus der Wade von Innen heraus (Fig. 247).

Man dringt dicht unter der Patella mit einem Querschnitt in das Gelenk, trennt zuerst die Seitenbänder, dann die Kreuzbänder, legt das Messer am hinteren Rande der Tibia flach an und schneidet einen abgerundeten Lappen aus der Wade aus. Bei diesem Lappen erhält man immer zu viel Musculatur, sie drängt sich immer bei der Vereinigung der Hautwundränder hervor und wenn man wirklich die Haut genäht hat, so reisst die Wunde bei der Anschwellung der Weichtheile meistens aus.

b) Mit primärer Lappenbildung und secundärer Exarticulation. Man kann sowohl einen Dorsal- als Plantarlappen bilden und zwar beide durch Incision von aussen nach innen[1]).

Diese beiden Lappen haben ungeheuere Aehnlichkeit mit den oben beschriebenen zwei Ovalairschnitten, haben aber den Vorzug vor ihnen, dass sie bedeutend schneller auszuführen sind. Ich halte diese zwei Lappenschnitte für die besten Operationen der Exarticulation.

Wenn man die Lappen an ihrer Basis sehr breit macht, so dass sie an dieser Stelle mindestens zwei Drittheile der Peripherie des Knies einnehmen, so haben sie auch noch den Vortheil der Ovalairschnitte, dass die Knorren von gesunder Haut bedeckt sind. Ich habe diese beiden Lappen mit dem günstigsten Erfolge ausgeführt. Mein Verfahren ist folgendes:

α) Dorsallappen.

Der Kranke liegt auf einem Tische horizontal, die unteren Extremitäten müssen von der Mitte des Oberschenkels an frei liegen. Das zu operirende Bein wird im Kniegelenk gestreckt. Der Operateur steht beim rechten Knie an der äusseren und beim linken Knie an der inneren Seite und beginnt an der ihm entgegengesetzten Seite der Extremität

[1]) Man hat wohl auch versucht diese Lappen primär mittels Durchstich zu machen, allein das Resultat ist immer ein abscheuliches, der Dorsallappen (Rossi) fällt im Ganzen zu schmal aus, der Plantarlappen ist an der Basis zu schmal und an der Aussenseite meistens zackig, weil das Messer um das Köpfchen der Fibula herumgewendet werden muss.

den Schnitt ziemlich weit rückwärts. Wir wollen annehmen, es werde das rechte Bein exarticulirt, so beginnt der Schnitt am hinteren Ende des inneren Knorrens des Oberschenkels dicht vor dem Musculus semimembranosus, von da wird derselbe etwas schräg herabgeführt, wenn man vier Finger breit unter der Spina tibiae angekommen ist, wird der Schnitt bogenförmig über die vordere Seite des Unterschenkels bis zur Fibula geführt, dann setzt man das Messer am hinteren Ende des äusseren Knorrens an und führt einen Schnitt nach abwärts, in den früheren hinein, diesen so umgrenzten Hautlappen präparirt man bis zur Spitze der Patella zurück; während nun ein Gehülfe diesen Lappen emporhält, beugt man das Knie, durchschneidet das gespannte Lig. patellae, hierauf die Seitenbänder sammt den daliegenden Sehnen und Aponeurosen, hierauf die Kreuzbänder. Durch einen sanften Zug des Messers trennt man die hintere Insertion der Kapsel, streckt dann das Knie aus und schneidet quer sämmtliche Weichtheile in der Kniekehle durch; während dieses letzten Schnittes comprimirt ein Assistent die Art. femoralis, hierauf wird die Art. poplitea und die Kniegelenks-Arterien unterbunden. Beim linken Bein fängt der Schnitt an der Wadenbeinseite an und endet am inneren Knorren.

β) Plantarlappen.

Der Kranke liegt wie im vorhergehenden Falle. Der Oberschenkel wird im Hüftgelenke gebeugt und im Kniegelenke gestreckt. In dieser Lage fixirt ein Gehülfe die Extremität dadurch, dass er an der Aussenseite stehend mit der einen Hand die Ferse emporhebt, mit der anderen den Oberschenkel an seinem unteren Ende niederdrückt. Der Operateur steht der Kniekehle gerade gegenüber und beginnt mit einem kleinen convexen Amputationsmesser (wir wollen annehmen, dass die linke Extremität operirt würde) den Schnitt am vorderen Ende des inneren Knorrens, führt ihn an der Tibia herab, an der Mitte der Wade bogenförmig herum gegen die Fibula und über diese hinauf, bis zum vorderen Ende des äusseren Knorrens. Die oberen Enden des Schnittes stehen aussen und innen etwas über zwei Querfinger breit neben den Rändern der Patella.

An der Wade wird mit diesem Schnitt die Haut und Fascie durchtrennt; nachdem die Haut stark retrahirt ist, wird die Musculatur schräg nach oben durchschnitten. Das Messer bleibt theils am Köpfchen der Fibula, theils am inneren Knorren der Tibia stehen. Während dieses Schnittes muss die Art. femoralis comprimirt werden.

Hierauf wird das Knie gebeugt und dicht unter der Patella (etwa einen Querfinger breit) die Haut und alle unterliegende Theile bis ins Gelenk hinein getrennt. Hierauf wird exarticulirt, indem man zuerst die Seiten- und Kreuzbänder durchschneidet. Kommt man zur hinteren An-

heftung der Kapsel, so legt man das Messer flach an die Tibia und schneidet die Adhäsionen ab. Hierauf wird wieder die Ligatur der Art. poplitea vorgenommen, die man beim ersten Schnitt durch die Wade fast nie verletzt; sie wird beim letzten Schnitt, den man flach an der Tibia hinten führt, fast in derselben Höhe durchtrennt wie beim Dorsallappen. Die Wunde wird mittels der Naht vereinigt.

Von beiden sub α) und β) beschriebenen Lappenschnitten habe ich überraschend schöne Resultate gesehen.

2) Doppelter Lappenschnitt.

Mit einem kleineren Dorsal- und längeren Plantarlappen. Ersterer muss von aussen nach innen geschnitten werden, kann rund oder viereckig sein.

Letzterer (Plantarlappen) kann von innen heraus oder von aussen nach innen geschnitten werden. Letzteres ist vorzuziehen, weil im entgegengesetzten Falle ein zu unförmlicher Fleischlappen entsteht.

Wenn der dorsale Lappen nicht verschwindend klein ist, wo dann die Operation mit dem einfachen plantaren Lappenschnitt zusammenfällt, so gibt die Operation ein nicht schönes Resultat. Der Plantarlappen hängt dann herab und der Dorsallappen sinkt ein.

Besondere Bemerkungen.

Schon bei der Geschichte und allgemeinen Beurtheilung der Kniegelenks-Exarticulation haben wir erwähnt, dass diese Operation von sehr vielen Chirurgen gefürchtet wird, dass aber viele der gemachten Einwürfe nicht so allgemein gültig sind; insbesondere ist die Furcht vor der Exfoliation der Gelenkknorpel eine übertriebene; dagegen ist die Eiteransammlung in dem oberen Theile der Synovialmembran, wenn auch keine so nothwendige Folge, wie Viele behaupten, dennoch eine sehr häufige Erscheinung und verdient die grösste Aufmerksamkeit.

Man hat verschiedene prophylaktische Mittel angegeben, um dieser Eiteransammlung zuvorzukommen; so hat Sallèron empfohlen, über der Patella einen bis in die Synovialhaut dringenden Kreuzschnitt zu machen; Billroth hat in neuester Zeit die schon von Hoin gemachte Exstirpation der Patella und wo möglich des Synovialsackes empfohlen. Ich habe gefunden, dass als Prophylacticum das Durchschneiden der seitlichen Anheftung der Synovialmembran an die Knorren und die Spaltung derselben bis zur Kuppel hinauf, sammt den sehnigen Ausbreitungen der Mm. vasti und den lig. patellae lat. in der Regel genügt; dies soll man jedoch nie unterlassen.

Sollte man aber dennoch eine Absackung des Eiters bemerken, so müsste demselben alsbald Abfluss verschafft werden. Wäre derselbe über der Patella angesammelt, so müssten zwei ausgiebige Schnitte

neben der Sehne des Rectus fem. parallel mit demselben laufend bis in die Synovialmembran gemacht werden; wäre der Eiter in der Nähe der Wunde angesammelt, so müsste derselbe durch Lüftung der Wunde oder durch eine Incision des Lappens entleert werden.

In drei Fällen, deren einer mit plantarem, die beiden anderen mit dorsalem Lappen operirt waren, blieb der obere Theil der Synovialmembran normal, und die Patella beweglich. Letztere war in beiden Fällen hoch empor gezogen.

Was die Methoden anbelangt, so lässt sich nur das sagen, dass alle diejenigen Wadenlappen, die von innen herausgeschnitten sind und zu viel Musculatur enthalten, zu verwerfen sind. Alle übrigen Methoden können ein günstiges Resultat liefern. Den dem Plantarlappen von vielen Seiten gemachten Vorwurf, dass durch den Druck auf die in den Wadenmuskeln laufenden Nerven so heftige Schmerzen entständen, dass der Kranke nicht im Stande wäre, zu gehen, kann ich auch nicht für allgemein gültig ansehen, indem ein auf diese Weise von mir operirter junger Mann seit vier Jahren vollkommen gut geht.

Gritti'sche Amputation.

Gritti in Mailand hat im Knie eine der Pirogoff'schen Amputation im Tibio-Tarsal-Gelenk analoge Operation vorgeschlagen, die, bald nach ihrem Bekanntwerden über alle Masse angepriesen, jetzt ebenso unverdient fast vergessen zu werden scheint.

Das Wesen dieser Operation besteht in der Epiphysen-Amputation des Oberschenkels und Erhaltung der Patella, welche nach Absägung ihres Knorpelüberzuges auf die Sägefläche des Oberschenkels geschlagen wird, wo sie verwachsen soll. Der Operirte stützt sich dann auf die Kniescheibe.

Gritti verfährt folgendermassen:

Zuerst bildet er einen dorsalen Lappen von viereckiger Gestalt; es wird vom Köpfchen des Wadenbeines zum inneren Knorren des Schienbeines ein Querschnitt geführt; von den Enden dieses Schnittes werden zwei senkrechte emporgeführt bis zur Höhe der Mitte der Patella; hierauf wird die Haut bis zur Spitze der Kniescheibe zurückpräparirt und das Kniegelenk wie bei der Exarticulation eröffnet.

Hierauf wird die Synovialhaut unmittelbar am Rande des Gelenk-Knorpels durchschnitten und sodann werden die Knorren abgesägt; nach der Durchsägung der Knorren wird die Patella flach durchsägt und nachdem dies geschehen ist, bildet Gritti den hinteren kleinen Lappen. Hierauf folgt die Unterbindung der Gefässe und die Vereinigung der Wunde durch die Naht und Klebpflasterstreifen, welche die Patella an die Sägefläche der Oberschenkelknorren andrücken.

In allen fünf Fällen, die ich in dieser Weise operirte, machte ich einen einzigen dorsalen Lappen, gerade so, wie ich ihn bei der Exarticulation des Knies beschrieben habe, nur reichte der Lappen nicht so weit nach abwärts, sondern der Schnitt lief dicht unter der Spina tibiae herum. Bei der Eröffnung des Gelenkes durchschnitt ich das sog. Lig. patellae etwas tiefer, ziemlich nahe an der Spina tibiae, um mittels dieses Sehnenstückes die Patella bei der Absägung ihrer Knorpelscheibe besser fixiren zu können.

Nach der Eröffnung des Gelenkes vollendete ich die Exarticulation, unterband die Arteria poplitea und schritt hierauf zur Durchsägung. Beim Durchsägen der Patella liess ich, um sie zu fixiren, dieselbe umstülpen, den Stumpf des Lig. patellae mit einem reinen trockenen Handtuch fassen und die Patella etwas emporheben, d. h. mit ihrer Knorpelfläche horizontal stellen; dies ist die leichteste und sicherste Fixirung bei der Durchsägung der Patella; aus dem Grunde empfehle ich auch, das Lig. patellae tiefer zu durchschneiden, weil es die einzig sichere Handhabe zum Fixiren ist. Die Haut muss ganz aus dem Spiele bleiben, ebenso ist das Anwenden von Zangen zum Fixiren nicht recht möglich.

Paikrt hat folgende Abänderungen getroffen:

1. er präparirt den Lappen sammt allen Weichtheilen los, ohne zu enucleiren, was er eine überflüssige Mühe nannte,

2. sägt er den Oberschenkel etwas höher, aber noch immer im spongiösen Theile durch.

Dieser letztere Vorschlag verdient sehr berücksichtigt zu werden, indem die Sägefläche des Oberschenkels eine kleinere ist und bei der Anheilung der Patella das sonst so lästige Vorragen der Sägeränder des Oberschenkels verhütet und wahrscheinlich auch das Emporziehen der Patella verhindert werden kann, indem die an der Kniescheibe befestigten Muskeln beim Anpassen der Patella mehr erschlafft werden.

Dies fand Paikrt und ich in einem im Wintersemester $18^{65}/_{66}$ operirten Falle, wo ich den Vorschlag Paikrt's ausführte.

Therapeutischer Werth der Operation.

Darüber lässt sich wohl noch nicht viel Bestimmtes sagen, denn es liegen noch viel zu wenig Erfahrungen vor.

Was die Gefährlichkeit der Operation betrifft, so behaupten die Lobredner derselben, dass sie geringer sei, als bei der Exarticulation des Kniegelenks; dafür spricht nichts; denn der gefährlichste Moment der Kniegelenks-Exarticulation, die Abschliessung des Eiters im Synovialsacke, kann hier ebenso, ja noch bedeutungsvoller stattfinden, weil die Patella fest angedrückt und so der Sack unten abgeschlossen wird.

Ferner wird behauptet, dass die Gritti'sche Operation weniger gefährlich sei, als die Amputation in der Continuität des Oberschenkels, weil keine Markhaut verletzt wird. Die Grundlosigkeit dieses Geredes haben wir schon bei der Amputation im Allgemeinen nachgewiesen und wiederholen hier nur, dass eine Markhaut gar nicht existirt und das Markgewebe der Diaphysen und das der spongiösen Knochensubstanz sich weder morphologisch noch physiologisch oder pathologisch unterscheidet.

Was die Brauchbarkeit des Stumpfes betrifft, so sind die Meinungen je nach den gemachten Erfahrungen getheilt; diejenigen, welche eine vollständige allseitige Anwachsung der Patella beobachteten, behaupten mit Recht, dass die Operirten besser gehen als nach der Amputation im unteren Drittheile des Oberschenkels, wenn aber behauptet wird, dass die nach Gritti Operirten besser gingen, als die im Kniegelenk Exarticulirten, so muss ich meiner Erfahrung nach das Gegentheil behaupten und ich glaube, es wird Jeder, der zwei vollkommen gelungene Fälle von Gritti'schen Operationen und Kniegelenk-Exarticulationen vergleicht, gewiss dasselbe finden.

Ich habe bei zwei von mir Operirten (die anderen 3 starben an Pyämie) gefunden, dass, so lange ich sie beobachten konnte, die Patella in derselben Weise empfindlich war, wie im Normalzustande; ob sich das mit der Zeit geändert hat, kann ich nicht sagen.

Diejenigen, welche ein starkes Emporziehen der Patella beobachteten, loben natürlich die Brauchbarkeit des Stumpfes nicht so ausserordentlich. Ich glaube übrigens, dass, wenn die Patella ganz von der Sägefläche emporgezogen ist, oder wenn sie gar ganz exstirpirt werden musste, die Kranken dennoch gut gehen können, wie dies viele Fälle von Epiphysen-Amputationen am Oberschenkel schon gezeigt haben.

Das Emporziehen der Patella ist überhaupt ein häufiges und sehr lästiges Ereigniss bei dieser Operation. Die Gefahr, dass dieses üble Ereigniss eintritt, ist viel geringer, wenn man wie Paikrt den Oberschenkel höher durchsägt.

Ich habe schon im Jahre 1866 die damals cursirenden Lobpreisungen als übertrieben bezeichnet und schloss damit, dass man, um ein vollgültiges Urtheil zu fällen, eine grössere Anzahl von solchen Operationsfällen abwarten müsse. Obwohl diese erwartete grosse Anzahl von Fällen nicht erschien, ist die in Rede stehende Operation beinahe jetzt schon vergessen.

Billroth nennt sie geradezu eine Carricatur der Pirogoff'schen Operation.

Enucleation im Hüftgelenk.

Geschichte und Beurtheilung im Allgemeinen.

Die erste Idee von dieser Operation hatten Volker[1]), ein Wundarzt in einem dänischen Garderegiment, und Puthod, ein Wundarzt zu Nyon im Canton Bern, welche dieselbe im Jahre 1738 in Paris an Leichnamen übten; Le Dran lehrte sie damals in seinen Operationscursen und stattete im Jahre 1739 der Akademie einen Bericht über dieselbe ab.

Hierauf wurde die Operation fast gänzlich vergessen. Lalouette empfahl sie neuerdings wieder im Jahre 1754. Von Morand wurde sie der Akademie im Jahre 1759 als Preisaufgabe vorgelegt, wobei sich von 44 Concurrenten 30 für die Operation entschieden.

Hierauf wurde viel für und gegen die Operation geschrieben, ohne dass ein entscheidendes Resultat zu Stande gekommen wäre.

Es ist vielleicht über keine Operation mehr theoretisirt worden, bevor man zur Ausführung derselben schritt, als gerade über diese.

Nach Sabatier wäre La Croix der Erste und Perrault der Zweite gewesen, der diese Operation verrichtete. Allein beide Fälle waren vollkommen abgegrenzte Gangränen, wo nur das blossliegende Gelenk zu durchtrennen war.

Sabatier und Zang wollten diese Operation auch nur in ähnlichen Fällen ausgeführt wissen, allein dies verdient nicht den Namen einer Enucleation.

In den französischen Kriegen war viel Gelegenheit, diese Operation zu vollführen, allein es sind wenig Resultate bekannt geworden. Larray hat, obgleich es sehr zweifelhaft ist, ob er je einen günstigen Ausgang von dieser Operation hatte, ein grosses Verdienst um die Ausbildung und Verbreitung derselben. Bis dahin wurde die Operation blos von Militärärzten an Verwundeten vorgenommen. Baffos war der erste Civilarzt, welcher diese Operation im Jahre 1812 zuerst wegen Caries verrichtete. Seit dieser Zeit bekam sie eine grössere Ausbreitung und wurde mehrfach wegen Wunden, Caries u. dgl. mit wechselndem Glücke in neuerer Zeit geübt.

Dass diese Operation von der höchsten Bedeutung für den Organismus ist, wird wohl Niemand bezweifeln; denn der Verlust einer ganzen unteren Extremität, $^1/_5$ des ganzen Körpers, die immer sehr bedeutende Blutung, die Grösse der Wunde und Menge der verletzten Theile sind Momente genug, welche jeden Operateur im Entschlusse zu dieser Ope-

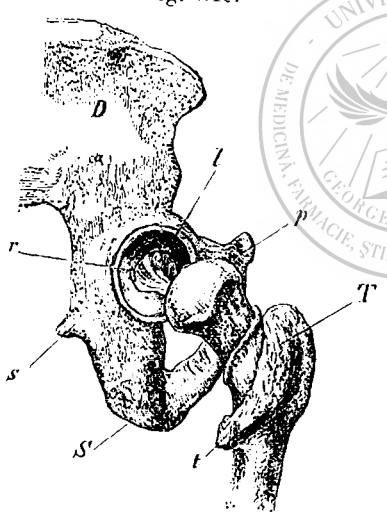
[1]) Nach Einigen soll er Wohler heissen (Andere schreiben Volher, oder Woleer oder Volker). Auch soll Morand die Idee zu dieser Operation früher gegeben haben.

ration zaghaft machen, und es dürfte vielleicht eben deshalb die Mortalität so gross sein, weil es meistentheils verzweifelte Fälle sind, oder die Operation zu spät oder bei bedeutenden Complicationen mit Wunden der Weichtheile vorgenommen wird.

Man hat unter Anderem auch die Frage aufgeworfen, ob die Amputation in den Trochanteren der Enucleation im Hüftgelenk vorzuziehen sei. Es ist jedoch nicht einzusehen, welchen Vorzug dieselbe haben sollte, da man jetzt weiss, dass Knorpelflächen in Amputationswunden eben so gut per primam intentionem einheilen können, wie Sägeflächen.

Anatomie (Fig. 248 und Fig. 249). Das Hüftgelenk ist eine beschränkte Arthrodie. Der Gelenkkopf wird nicht ganz von der Pfanne aufgenommen, ja in der aufrechten Stellung ist der grösste Theil des vorderen Umfangs des Gelenkkopfes ausser Berührung mit der Pfanne. Diese wird durch den Limbus fibrosus, welcher sich genau an den Kopf anlegt und in die Kapselhöhle hineinragt, vertieft. Dieser Limbus erschwert oft, selbst nach durchtrennter Kapsel, das Heraustreten des Gelenkkopfes, und man ist oft gezwungen, denselben einzuschneiden.

Fig. 248.



Rechtes Hüftgelenk von hinten geöffnet.
D Darmbein, *l* Limbus fibrosus,
s Sitzstachel, *r* Lig. rotundum,
S Sitzknorren, *t* Trochanter minor,
p Os pubis, *T* Trochanter major.

Fig. 249.



Linkes Hüftgelenk von vorn.
D Darmbein,
S Sitzknorren.
B Ligamentum Bertini oder accessorium anticum.

Das Kapselband stellt einen fibrösen Sack dar, welcher nach vorn an der Linea intertrochanterica anterior angeheftet ist, rückwärts am Halse des Oberschenkels mit einem freien Rande endet, welcher den Oberschenkelhals wie ein Halsband umfasst und unter welchen Rand sich die Synovialkapsel noch etwas ausbuchtet. Diese Ausbuchtung ist an die innere Fläche des Musculus obturator externus angeklebt. Jener freie Rand der Kapsel, welcher erst deutlich sichtbar wird, wenn man die Ausbuchtung der Synovialhaut und den Muskel entfernt

hat, führt den Namen Zona orbicularis und ermöglicht die Beugung und Rotation im Hüftgelenk. In operativer Beziehung verdient jedoch diese Einrichtung keine besondere Berücksichtigung.

Nach vorn zu ist die Kapsel besonders verdickt, und zwar durch Fasern, welche schmal an der Spina ilei anterior inferior entspringen und breiter werdend an der Linea intertrochanterica anterior enden. Diese Bandfasern führen den Namen Ligamentum Bertini oder accessorium anticum.

Einwärts von diesem Bande ist die Kapsel dünn und manchmal bei älteren Personen durch Detritus perforirt, wo dann die Kapsel mit der Bursa subpsoica communicirt. Innerhalb der Gelenkhöhle liegt das Ligamentum rotundum, welches breit vom inneren unteren Umfang der Pfanne entstehend, nach aussen, oben und etwas hinten gehend, an der Rauhigkeit des Oberschenkelkopfes endigt.

Erst wenn der Gelenkkopf nach Durchtrennung der Kapsel und des Limbus fibrosus heraustritt, wird das Band horizontal gestellt und dem Messer zugängig. Die Musculatur ist um das Hüftgelenk wegen der excentrischen Lage des grossen Trochanters und des oberen Theiles der Diaphyse ziemlich unregelmässig, so dass nach aussen der Knochen blos von der Fascie, der Sehne des Gluteus maximus und der Haut bedeckt ist. Erst unter dem grossen Trochanter ist eine dünne Lage Musculatur vom Vastus externus. Nach innen ist die meiste Musculatur, die mächtigen Adductoren, Pectineus, Gracilis, Sartorius. Nach hinten ist das Gelenk vom Gluteus maximus bedeckt.

Das Gelenk liegt etwas näher der Spina ilei, als dem Tuberculum pubis, und ist grösstentheils vom Iliopsoas bedeckt. Am leichtesten und zweckmässigsten dringt man vorn und innen in das Gelenk, weil die Pfanne hier der Oberfläche näher liegt, als hinten.

Methoden. *a*) Der Zirkelschnitt und zwar der zweizeitige (Abernethy). Dieses Verfahren wurde mit allen seinen Varianten verworfen. Aus dem Zirkelschnitt entstand durch das Aufwärtsführen eines senkrechten Schnittes an der Aussenseite des Knochens bis über den Trochanter die Bildung zweier dreieckiger Lappen (Ravaton, Jäger). Dieses Verfahren könnte angewendet werden, wenn entweder nach einer hohen Amputation des Oberschenkels oder nach der Resection die Enucleation gemacht werden müsste.

b) Der Ovalairschnitt. 1. Scoutetten. Das Oval steht nach aussen und unten, die Spitzen nach oben gerichtet, der verbindende Bogenschnitt an der Innenseite des Oberschenkels an seinem oberen Drittel.

2. Ganz ähnlich sind die Verfahren von Langenbeck und Cornuau, nur ist das Oval weniger nach hinten gestellt.

Diese Operationsmethode ist im Ganzen ziemlich zweckmässig, jedoch ist die Exarticulation etwas durch dieselbe erschwert.

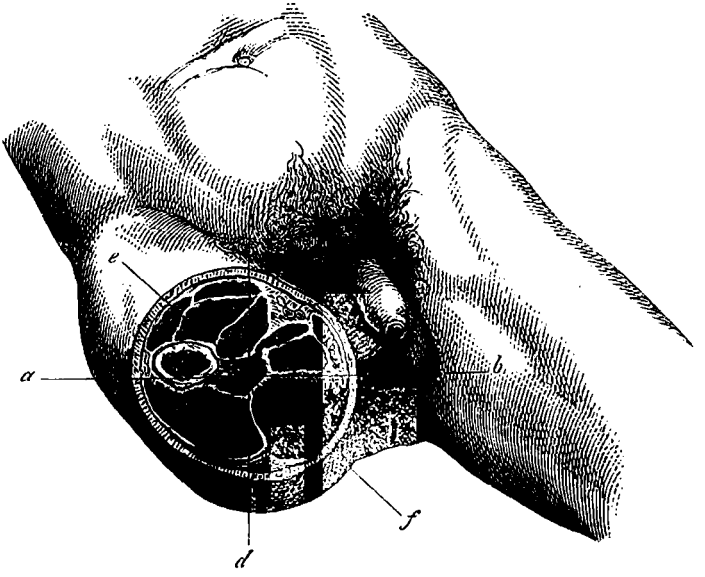
c) Die Lappenschnitte. Diese bilden hier, wie bei den meisten Enucleationen, die grösste Gruppe. Es wurden sowohl der einfache als der doppelte Lappenschnitt, und zwar grösstentheils von innen nach

aussen, mittels Durchstechen der Weichtheile gebildet. Von aussen nach innen haben Einige blos die Haut eingeschnitten, um dem Hautrande eine regelmässige Form zu geben.

Die Zahl, Form und Grösse der Lappen bilden keinen wesentlichen Unterschied in der Operation, wohl aber die Stellung und Richtung der Lappenbasis, und in dieser Beziehung finden wir die verschiedenen Beschreibungen meist unbefriedigend, theils sind die Beschreibungen unklar, oder wenigstens der Art, dass man an der Zweckmässigkeit der Wundform zweifeln muss, theils stimmen die Bezeichnungen der Lappen (äusserer, innerer, vorderer und hinterer) nicht genau mit dem gewonnenen Resultate überein. So z. B. sind die meisten einfachen oder doppelten Lappen, welche als äusserer und innerer, vorderer und hinterer genannt werden, dieselben schrägstehenden Lappen, deren einer mehr oder weniger nach innen und oben, der andere nach aussen und unten sieht. Das Mehr oder Weniger der genannten Richtung gibt dann den Ausschlag für die Benennung.

Wir werden uns bemühen, zu zeigen, dass es im Falle der Wahl nur Eine zweckmässige Lappenbildung gibt, und zwar die eines oder zweier schrägstehender Lappen, deren Basen in eine Linie fallen, welche vom Sitzknorren zur Mitte der Distanz zwischen Spina ilei anterior superior und Trochanter major gezogen gedacht wird. Kleinere Varianten, bei denen diese Linien mehr horizontal oder mehr vertical (wie bei Lisfranc's und Walther's doppeltem, Delpech's einfachem Lappen) gerichtet ist, ändern am Typus der Methode Nichts.

Fig. 250.



Denken wir uns einen Querschnitt des Schenkels (Fig. 250), der nach innen am Sitzknorren und aufsteigenden Sitzbeinast vorbei, nach aussen über den kleinen Trochanter und die Basis des grossen Trochanters geht, so erhalten wir eine kreisförmige Wunde. In diesen Kreis ziehen wir einen horizontalen und einen verticalen Durchmesser. Die Endpunkte des horizontalen (*a—b*) bezeichnen die Grenzen des vorderen und hinteren, die des verticalen (*c—d*) die Grenzen des äusseren und inneren Lappens.

Der Knochen mit seiner Sägefläche erscheint zum grössten Theile im äusseren, oberen Quadranten dieses Kreises. Es fällt somit (Fig. 250):

1. Bei der Bildung eines streng vorderen und hinteren Lappens der Knochen ganz in den Vorderlappen und man wäre gezwungen, wenn die Operation mittels Einstichs geschehen soll, zuerst den hinteren Lappen zu bilden und dann erst den Knochen aus dem vorderen Lappen auszuschälen, was ziemlich schwierig ist und eine solche Beugung des Oberschenkels erfordert, dass vorn keine Compression der Arterie möglich ist. Der hintere Lappen enthielte dann gegen den vorderen unverhältnissmässig viel Musculatur, da selbst der grösste Theil der Adductoren in denselben fiele und der vordere Lappen grösstentheils nur von Haut gebildet wäre.

2. Noch ungünstiger gestalten sich die Verhältnisse bei der Bildung eines streng äusseren und inneren Lappens. Hier müsste, wenn mittels Einstichs operirt wird, der innere Lappen zuerst gebildet und nach geschehener Enucleation der Knochen aus dem äusseren Lappen ausgeschält werden. Abgesehen davon, dass dieses Herauspräpariren mühsamer und langwieriger ist, so ist auch hier eine äusserst unzweckmässige Vertheilung der Weichtheile in dem Lappen. Eine primäre Bildung des äusseren Lappens mittels Einstichs ist nicht möglich, ohne dass der Lappen zackig und zungenförmig wird. Derselbe müsste nur mittels Einschneidens von aussen und Lospräpariren der Haut vom Trochanter gebildet werden.

Die beste Entblössung des Gelenkes, so wie die zweckmässigste Vertheilung der Musculatur in beiden Lappen gibt die schon oben berührte Bildung eines oder zweier schräger Lappen, die auch, namentlich mittels Durchstichs, die schnellste Operation sind. In der Fig. 250 ist die Grenze beider durch die Linie *e—f* bezeichnet. Diese Lappenbildung wird auch fast von allen Autoren gewählt, wenn auch verschieden bezeichnet[1]).

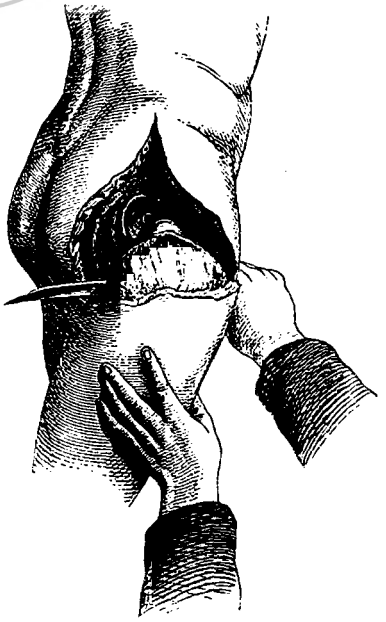
[1]) Dieses Verfahren habe ich bis jetzt viermal und zwar zweimal als Secundär-, zweimal als Primär-Amputation gemacht, von letzteren ist eine vollkommen gelungen.

Die primäre Bildung des vorderen inneren Lappens hat den Vorzug, dass die Entblössung des Gelenkes zweckmässiger und die Enucleation leichter und schneller wird. Die primäre Bildung des hinteren äusseren Lappens schont wohl allerdings die Arteria femoralis bis zu Ende der Operation; allein dies hat gar keine so grosse Bedeutung, indem die Arterie vor Beendigung des vorderen Lappens von aussen, nach Beendigung im Lappen comprimirt werden kann, während bei der primären Bildung des hinteren Lappens die sehr stark blutenden Arterien des Gesässes nicht comprimirt werden können. Dies gilt, im Falle die Wahl frei steht; wenn jedoch die Zerstörung der Weichtheile die freie Wahl hindert, so muss man den Lappen dort nehmen, wo man kann. In diesen Fällen muss die Form und Grösse des Lappens von aussen durch einen Schnitt in die Haut bezeichnet werden, weil der Lappen gewöhnlich unregelmässig wird.

Wir wollen nun den Ovalairschnitt nach Scoutetten und den doppelten Lappenschnitt näher beschreiben.

Blutstillung während der Operation. Diese ist hier sehr schwierig, indem dieselbe nur gegen die Arteria femoralis gerichtet sein kann. Gegen die Blutung aus der Arteria obturatoria und den Glutaeis gibt es kein Vorkehrungsmittel, ausser man entschlösse sich zur Compression der Bauchaorta. Am häufigsten geschieht die Compression der Arteria femoralis mit den Fingern auf dem Tuberculum ileo-pectineum oder auf dem Pfannentheile des Schambeines. Die temporäre Ligatur von Larrey ist zwar sicher, aber viel zu umständlich, und wird von den meisten Chirurgen verworfen. Die definitive Ligatur über dem Abgange der Profunda setzt zu viel Gefässe ausser Circulation, wodurch die Ernährung des Lappens etwas leiden kann.

Fig. 251.



Die meisten Chirurgen verwerfen jedoch jede Compression von aussen und wollen die Arterie erst in der Wunde comprimiren.

A) Der Ovalairschnitt (Fig. 251). Der Kranke liegt auf der gesunden Seite, der Oberschenkel ist mässig gebeugt; ein Gehülfe zieht die Haut der Hinterbacke nach aufwärts und fixirt das Becken, ein anderer fixirt den Oberschenkel und

spannt die Haut nach unten an. Der Operateur ergreift ein kleines Amputationsmesser, sticht es $1^1/_2$ Zoll über der Spitze des Trochanters durch Haut und Musculatur und zieht dasselbe, indem er es mit der ganzen Schneide auflegt, an der Hinterseite des grossen Trochanters schräg gegen die innere hintere Seite des Oberschenkels. Dann geht er mit dem Messer in den Anfang des Schnittes und zieht dasselbe wieder mit voller Klinge an der vorderen Seite schräg nach innen. Nun können beide Schnitte an der inneren Fläche des oberen Drittels durch einen Bogenschnitt vereinigt werden, oder man bildet diesen Schnitt erst von innen aus nach gemachter Enucleation (Fig. 251).

Nachdem die Weichtheile um das Gelenk durchtrennt sind, wird der Schenkel mehr über den anderen geschlagen und etwas einwärts gerollt und man öffnet an der hinteren äusseren Seite das Gelenk. Wenn der Limbus fibrosus das Hervortreten des Kopfes hindert, so legt man das Messer mit dem Rücken an den Gelenkkopf und schiebt es gerade vor. Dabei tritt der Gelenkkopf unter Zischen, so weit es das runde Band erlaubt, hervor. Das runde Band wird nun auch durchtrennt, hierauf der Gelenkkopf erfasst, etwas hervorgezogen und die noch haftenden Theile der Kapseln und Muskeln durchtrennt. Man legt nun das Messer flach an die Innenseite des Knochens und schneidet schräg aus.

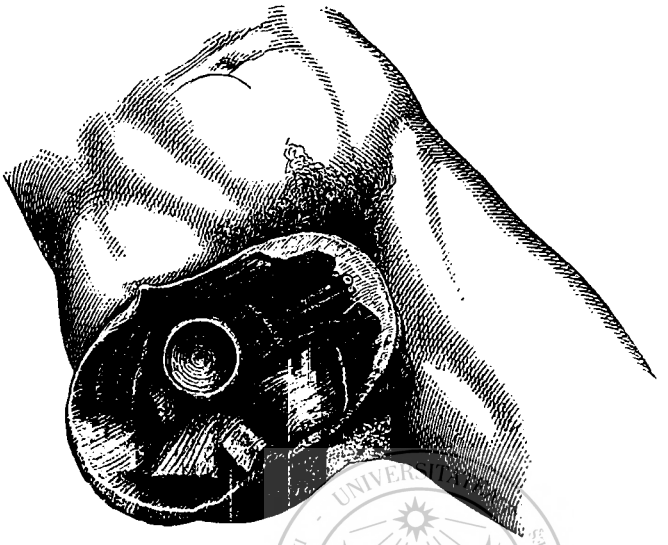
B) Der Lappenschnitt. Der Kranke liegt auf dem Rücken, ein Gehülfe fixirt das Becken, ein zweiter hält den Oberschenkel über dem Knie. Der Operateur steht, wenn an der rechten Seite operirt wird, zwischen beiden Beinen des Kranken, an der Aussenseite dagegen, wenn an der linken Seite operirt wird; sticht ein langes, spitzes Amputationsmesser, wenn rechts operirt wird, am Sitzknorren ein und $1^1/_2$—2 Zoll hinter und unter der Spina ilei anterior superior aus.

Am linken Bein ist dieses Verfahren entgegengesetzt. Hat der Operateur die Spitze des Messers durchgestochen, so zieht er in möglichst wenig, aber langen Zügen das Messer nach der Oberfläche hervor und bildet so einen abgerundeten, etwa $6^1/_2$—7 Zoll langen Lappen, welcher nach seiner Basis umgeschlagen wird.

Nun comprimirt ein Gehülfe im Lappen die durchschnittene Arteria femoralis. Der Operateur ergreift dann den Schenkel selbst, rollt ihn etwas nach aussen und streckt ihn. Hierauf durchtrennt er das nach innen und oben sehr gespannte Kapselband, welches häufig durch die Spitze des vorbeigleitenden Amputationsmessers schon während der Lappenbildung eröffnet wird. Sollte der Gelenkkopf nicht durch die Rotation aus der Pfanne gleiten, so wird der Limbus auf die oben angegebene Weise durchtrennt, hierauf das runde Band durchschnitten, ebenso auch die hinteren Adhäsionen der Kapsel. Dann erfasst der Operateur den Schenkelkopf, zieht ihn hervor, durchschneidet die Muskeln in der

Trochantergrube und am grossen Trochanter und bildet den hinteren äusseren Lappen (Fig. 252).

Fig. 252.



Die Zahl der Ligaturen wird sehr verschieden angegeben. So gibt Jäger an, die Cruralis u. Profunda, Dieffenbach, blos die erste unterbunden zu haben; die meisten mussten 9—12 Ligaturen anlegen, auch noch mehr. Ich hatte in dem Falle, wo ich bei einer gangränösen Schusswunde mit Zertrümmerung des Trochanters wegen sehr grosser Nachblutungen operiren musste, in den Gesässmuskeln allein 12 Ligaturen anzulegen. In den drei anderen Fällen waren weniger Ligaturen nöthig.

Die Vereinigung geschieht mittels der blutigen Naht und dazwischen gelegter Heftpflasterstreifen.

Von den Resectionen im Allgemeinen.

Unter dem Namen Resection begreift man eine grosse Zahl von Operationen, und zwar mit Ausnahme der Amputationen und Exarticulationen alle am Knochen zu verrichtenden.

Wir können drei Haupttypen dieser Operation unterscheiden:

1. Osteotomie, die einfache oder mehrfache Durchtrennung der Knochen ohne Substanzverlust.

Majer in Würzburg hat den Namen Osteotomie in einem ganz anderen Sinne gebraucht; nämlich für alle Arten von Knochenoperationen, die wegen Verkrümmungen oder schlecht geheilter Knochenbrüche angewendet wurden. Er will sogar die rhachitischen Verkrümmungen mit Erfolg operirt haben. Die Unterabtheilungen seines Verfahrens sind:

a. Querschnitt, *b.* Keilschnitt, *c.* theilweiser Keilschnitt, *d.* Schiefschnitt, *e.* Bogenschnitt. Er hat sein Verfahren in der „Münchner illustrirten medicinischen Zeitung“ beschrieben. Man braucht jedoch nur

seine dreikantige Säge anzusehen, und seine Indicationen für die Osteotomie bei angeborenen Luxationen zu lesen, um einzusehen, dass ihm jedes technische und namentlich pathologische Verständniss dieser Operationen abging; ganz abgesehen davon, dass in den Abbildungen geradezu unmögliche Dinge dargestellt sind, wie z. B. bei einer bogenförmigen Osteotomie wegen Genu valgum unterhalb der Spina tibiae, also auch unter dem Köpfchen der Fibula, ist das unter dem Schnitt befindliche Stück der Tibia gerade gerichtet, ohne dass an der Fibula irgend eine Veränderung dargestellt ist, etc.

Die Osteotomien wurden in früherer Zeit blos bei krummgeheilten Knochenbrüchen, bei winkligen Ankylosen u. dgl. gemacht.

In der neueren Zeit hat man die Osteotomien vielfach als Voracte von Exstirpationen vorgenommen, um einen Zugang nach der Tiefe zu erlangen. Unter diesen Operationen figuriren mitunter die geistreichsten Erfindungen der chirurgischen Technik.

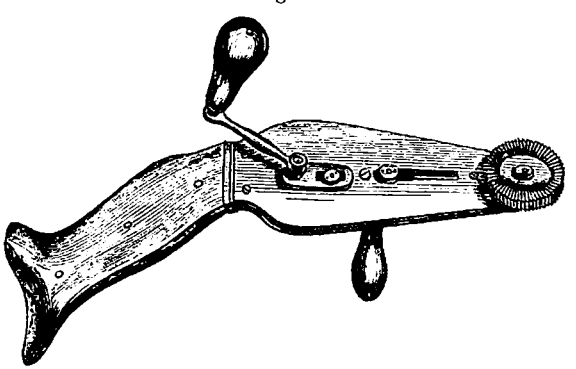
Dahin gehört vor allen anderen die sog. osteoplastische Resection des Oberkiefers von B. Langenbeck. Bei dieser letzteren Art von Osteotomien muss meist eine temporäre Verschiebung der getrennten Knochen gemacht werden. Für diese Art von Osteotomien hat Schillbach den Namen „Combinirte Resectionen“ vorgeschlagen.

2. Ostektomie oder Resection im engeren Sinne. Dieses Verfahren hat zwei Varietäten:

a) Mit Erhaltung der Continuität des Knochens.

Das einfachste hierher gehörige Verfahren ist das Ausschaben oder Aushobeln der Knochen, das bei Caries oder nach der Exstirpation von Geschwülsten im Knochen in früherer Zeit sehr gebräuchlich war; namentlich bei Caries. Man bediente sich dazu der gewöhnlichen Schabeisen und Exfoliatorien (s. pag. 12 f. Fig. 28—29), aber auch complicirte sonderbare Instrumente wurden dazu verwendet, z. B. das von Heine, s. Fig. 253, dessen wirksamer Theil ein sehr breit gezahntes Rad ist, das durch eine Kurbel bewegt wird. Auch hatte man kugelige Instrumente, an deren Oberfläche spiralförmig laufende Schneidekanten waren.

Fig. 253.



Obwohl dieses Verfahren principiell, d. h. als Methode verworfen wurde, weil es den Knochen zu sehr beleidige, namentlich erhitze, so wurde es eigentlich doch als Nothbehelf immer geübt. In neuester Zeit wurde jedoch dieses Ausschaben wieder zur Methode erhoben und von Sédillot früher Évidement des os später aber longitudinelle Resection genannt, der letztere Name scheint mir unzweckmässiger, da er nur für lange Knochen passt, der erstere ist viel allgemeiner gehalten.

Zu dieser Ausschälung wurde eine grosse Anzahl neuer Instrumente erfunden, wie z. B. der Bruns'sche Löffel, Szymanowski'sche Meissel etc., die aber alle überflüssig sind; die gewöhnlichen Hohlmeissel, einige Knochenzangen genügen zu diesem Verfahren.

Man kann auch derbe compacte Knochenstücke mittels Sägen entfernen, ohne die Continuität des Knochens zu trennen, das ist bei langen Knochen, wie beim Oberschenkel, Oberarm oder auch am Unterkiefer von unberechenbarem Vortheil; indem keine Verschiebung und Verkürzung während der Heilung möglich ist. Es genügt oft ein ganz dünnes Knochenblättchen, ja nur einen Muskelansatz übrig zu lassen, um den Zweck vollkommen zu erreichen.

b) Ausschneidung eines Knochenstückes mit Aufhebung der Continuität.

Bei breiten Knochen geschieht diese Entfernung durch Ausschneiden von runden oder eckigen Scheiben. Bei Röhrenknochen kann man keilförmige oder cylindrische Stücke aus dem Schafte ausschneiden oder endlich man kann das Gelenkende eines Knochens abtragen. Letztere Operation, Gelenk-Resectionen (Decapitationen) bilden den wichtigsten Theil der Lehre von den Resectionen.

3. Excision ganzer Knochen findet ihre Anwendung bei kleinen vielwinkligen Knochen, bei Röhrenknochen nur dort, wo der Verlust des Knochens nicht Lebensgefahr mit sich bringt oder ein gänzlich unbrauchbares Glied zurücklässt. So kann z. B. die totale Entfernung des Brustbeines, eines ganzen Wirbels, des Kreuzbeines, des Oberarmes und Oberschenkels nicht gemacht werden.

Allgemeine Regeln.

1. für die Osteotomie.

a) Der Hautschnitt, sowie der Schnitt durch alle bedeckenden Weichtheile, soll möglichst genau der Stelle entsprechen, wo man den Knochen durchtrennt. Die Weichtheile sollen nicht weit vom Knochen oder Periost abpräparirt werden, weil die Ernährung der Knochen durch die Cohärenz mit den Weichtheilen ungestört vor sich gehen kann.

b) Die Durchtrennung der Knochen muss so rein als möglich geschehen, jede Splitterung möglichst vermieden werden; daher muss bei

compacten Knochen das Sägeblatt möglichst dünn sein, damit die Sägefurche nicht zu breit sei, weil in diesem Falle das Wiederverwachsen der Sägeflächen länger dauert und nicht so sicher ist. Dünne platte Knochen kann man mit einem Messer, einem feinen Meissel, oder einer Scheere durchschneiden.

2. Für die Ostektomie.

a) Der Schnitt in die Weichtheile muss dem gegebenen Falle angepasst werden; dort, wo man vermuthen kann, dass der Schnitt vergrössert oder verändert werden muss, soll man geradlinige Schnitte führen, weil man dieselben viel mehr modificiren kann, als runde Schnitte. Hat man genügende Aussicht, das Periost ganz erhalten zu können, so schneide man mit einem Zuge bis auf den Knochen, um die Verbindung der Beinhaut mit den überliegenden Weichtheilen zu erhalten; dies kann natürlich nur dort geschehen, wo zwischen den weichen Decken und dem Periost keine wichtigen Gefässe und Nerven liegen.

Wenn es möglich ist, so soll man das Periost ganz erhalten, so dass seine Continuität nur an der Stelle getrennt ist, wo man den Knochen entblösst. Dies ist jedoch am menschlichen Körper im gesunden Zustande der Knochen, namentlich bei Erwachsenen, an sehr wenigen Stellen des Körpers möglich, im entzündeten Zustande oder nach Ablauf von Beinhaut-Entzündungen ist das Erhalten der Beinhaut sehr leicht, ja es ist in den meisten Fällen viel schwerer die Beinhaut mitzunehmen, als sie zurück zu lassen. In manchen Fällen kann man die Beinhaut vom Knochen mit den Fingern oder dem Scalpellhefte oder mit Spateln lostrennen, wenn die Beinhaut fester adhärirt, so muss dieselbe mit Schabeisen abgekratzt werden, wobei man aber vorsichtig und sehr langsam vorgehen muss, um die Beinhaut nicht in Lappen und Fetzen zu zerreissen.

Bei Zerschmetterungen braucht man auf das Erhalten der Beinhaut keinen Werth zu legen, dagegen um so mehr auf die Insertion von Sehnen und Fascien, wenn dieselben mit ihren entsprechenden Muskeln zusammenhängen. Wenn man eine Knochenparthie wegen einer wuchernden Neubildung exstirpirt, die zu recidiviren im Stande ist, wie Sarkome, Carcinome, Enchondrome muss das Periost mitgenommen werden.

Sollten an der Innenfläche des Periosts Knochenneubildungen vorhanden sein, so müssen diese, wenn die Cohärenz mit dem Periost eine sehr feste ist, an diesem gelassen d. h. mit demselben abgeschabt werden, aber solche Knochenneubildungen, welche vom Periost leicht gelöst werden, am Knochen aber fest anhangen, sollen nicht abgekratzt werden, denn diese sind nicht Producte des Periosts, sondern der Knochenoberfläche und können, wenn sie zurückbleiben, keine Verbindung mit dem Periost eingehen, sondern müssen nekrosiren.

Die Durchtrennung der Knochen geschieht in der verschiedensten Weise. Es ist nur hier zu bemerken, dass wo dies möglich ist, ein Stück Knochen erhalten werden soll, welches die Continuität des Knochens erhält, dies ist von unberechenbarem Vortheil. Bei langen Röhrenknochen, besonders solchen, die die Stütze eines Gliedes allein bilden (Oberarm und Oberschenkel), denn von diesem Knochenstück geht der vollständigste Ersatz des Knochens aus, und in denjenigen Fällen, wo ein Substanzverlust der Knochensubstanz bleibt, hat man doch die Continuität des Knochens erhalten.

3. Bei der Excision ganzer Knochen soll man auch wo möglich keine vielschichtige Wunde setzen, sondern in einem oder wenigen Zügen an einem passenden Orte geradezu bis auf den Knochen einschneiden und auch hier so viel als möglich vom Periost erhalten.

Subperiostale Resection.

Mit diesem schwungvollen Namen bezeichnet Ollier die Resection mit Erhaltung der Beinhaut. Die ursprüngliche Idee war die: Man solle das Periost nur an einer Stelle einschneiden, den Knochen so auslösen, dass die Continuität des Periosts sonst nirgend getrennt wird, dass also das membranöse Gehäuse eines Knochens übrig bleibt.

Diesem Verfahren liegt die Idee zu Grunde, dass das Periost den verlorenen Knochen ohne Weiteres wieder zu bilden im Stande ist.

Wenn wir auch in Deutschland seit den sehr werthvollen Versuchen von Heine in Würzburg und mehrerer Anderer wissen, dass das Periost unter Umständen grossen Antheil am Wiederersatze verlorener Knochen hat, so ist es doch Niemandem eingefallen, die Sache so zu übertreiben, wie Flourens, der die Worte aussprach: „Conservez le périost et vous conserverez l'os.“ Diesen Worten liegt offenbar der Gedanke zu Grunde, dass die Beinhaut die Matrix des Knochens sei und denselben ohne Weiteres ersetzt, wie die Matrix unguis den Nagel, wenn derselbe verloren ginge.

Die Sache ist jedoch nicht so; das Periost kann Knochenneubildung erzeugen, besonders wenn es sich in einem Zustande erhöhter Ernährungsthätigkeit befindet, aber einen Knochen als Organ in seiner bestimmten Form erzeugt es nie.

Bei partiellen Resectionen wird wenigstens eben so viel, wenn nicht der grösste Theil des neugebildeten Knochens, von den durchschnittenen Knochenenden und der Oberfläche des Knochens gebildet. Einen handgreiflichen Beweis dafür sah ich an einem 30 Jahre alten Manne, dem ich wegen einer cystoiden Geschwulst den Unterkieferkörper von der Mitte des Astes rechterseits bis über das Kinn linkerseits sammt dem

Fig. 254.



Periost resecirte. Nach einem Jahre war die Continuität des Kiefers durch Knochenmasse hergestellt.

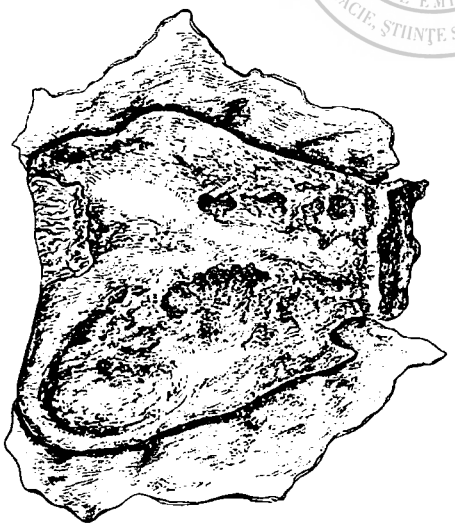
Bei totalen Resectionen (Excisionen ganzer Knochen) erhält man von dem zurückgelassenen Periost nur unförmliche Knochenlamellen oder auch nicht einmal diese. Dies ist an den so ausgezeichneten Heine'schen Präparaten deutlich zu sehen.

Als Beispiel wollen wir in der Fig. 254 die Abbildung eines Heine'schen Präparates geben. Exstirpation der Ulna eines vier Monate alten Fleischerhundes mit Erhaltung des Periosts. Man sieht an der Innenfläche der Ulna zerstreute Lamellen von porösem Knochengewebe, aber das kann doch kein Wiederersatz der Ulna genannt werden.

Kleine vielwinklige Knochen werden nie durch Knochenmasse ersetzt. Die Stelle, wo sie herausgenommen wurden, wird durch Bindegewebe erfüllt.

Von der Regeneration breiter Knochen enthält die Heine'sche Sammlung ein prachtvolles Beispiel von vollkommenem Wiederersatz der Scapula mit allen Fortsätzen (Fig. 255), allein bei genauerer Betrachtung der herausgenommenen Scapula bemerkt man, dass der bei jüngeren Thieren vorhandene knorplige Saum der an allen Rändern und Ecken aufliegt, sammt dem Periost zurückgelassen wurde. Dieser ist ein ossificirender Knorpel und es ist nicht unwahrscheinlich, dass von diesem grösstentheils die totale Knochen-Regeneration ausging.

Fig. 255.



Wir haben schon bei der Resection mit Erhaltung der Continuität gesagt, dass viele Chirurgen, und dies mit Recht, einen ungemeinen Werth darauf gelegt haben, ein, wenn auch noch so kleines Stückchen des Knochens zu erhalten, von welchem aus eine Regeneration ohne alle Difformität des Knochens erfolgen kann. Sédillot und Marmy kamen durch neuere ganz selbstständige Experimente zu demselben Re-

sultat und Sédillot hat die Operation als longitudinelle Resection (s. oben pag. 427) empfohlen.

Wir sehen aus Allem, dass die Erhaltung des Periosts allerdings ein werthvoller Hülfsact bei der Resection ist und wo sie ausführbar ist, immer gemacht werden soll; aber wir können durchaus nicht finden, dass es der Mühe werth sei, daraus einen eigenen Abschnitt der Knochenoperationen oder gar eine neue Operationsmethode zu machen; am allerwenigsten können wir den eben so unrichtigen als grosssprecherischen Ausdruck: subperiosteal für eine Bereicherung der Wissenschaft halten.

Osteoplastik.

Dies ist ein Name, der auch mehr eingeschränkt werden sollte, als dies geschieht. In der Ausdehnung, wie dieser Name jetzt gebraucht wird, ist er eher geeignet, die Lehre von den Resectionen zu verwirren, als zu fördern.

Der Name selbst stammt von Pirogoff, der seine bekannte Modification der Exarticulatio tibio-tarsea als osteoplastische Verlängerung der Unterschenkelknochen beschrieb.

Später wurde dieser Name nacheinander für folgende Operationen gebraucht:

1. für die Resection mit Erhaltung des Periosts (subperiosteale Resection);

2. für Osteotomien, d. h. einfache Durchtrennungen und wieder Zusammenheilungen der Knochen (die osteoplastischen Resectionen des Ober- und Unterkiefers).

3. für die Vereinigung der Sägeflächen abgesägter Knochen (Pirogoff'sche Operation, Kniegelenks- und Fuss-Resection);

4. für die Einheilung theilweis abgebrochener Knochensplitter u. dgl.;

5. Wiedereinsetzen ausgerissener Zähne.

Dass in diesem Sinne der Name Osteoplastik weder nothwendig noch zweckmässig ist, ist wohl einleuchtend; denn alle die genannten Operationsverfahren haben schon bessere Namen.

Will man den Namen Osteoplastik in der Chirurgie durchaus erhalten, so sollte man denselben nur so gebrauchen, dass man in demselben eine Analogie mit dem findet, was man in den Weichtheilen Plastik nennt; also:

1. Herbeiziehung, Glissement, d. h. die Verschiebung eines Knochentheiles oder eines ganzen Knochens, der an zwei Enden an Ernährungsbrücken hängt (z. B. die Dieffenbach'sche Uranoplastik).

2. Transplantation gestielter Lappen. Der Stiel muss wohl in den allermeisten Fällen blos von Weichtheilen gebildet werden. B. Lan-

genbeck hat in der neuesten Zeit versucht, einen Knochentheil am Stiele unvollkommen zu brechen, um denselben zu transplantiren, also einen knöchernen Stiel zu lassen, am Lebenden misslang ihm jedoch der Versuch.

3. Die Einpflanzung eines ganz ausgeschnittenen Knochenstückes, wie das Einlegen der austrepanirten Knochenscheiben.

Die Versuche, welche bisher gemacht wurden, ganz ausgeschnittene Knochenstücke einzuheilen, sind zwar bis jetzt nicht sehr ermunternd; wenn aber die Angaben von Klose, dass selbst Sequester einheilen können, richtig ist, dann ist wohl auch nicht daran zu zweifeln, dass ausgeschnittene Knochenstücke auch einheilen können.

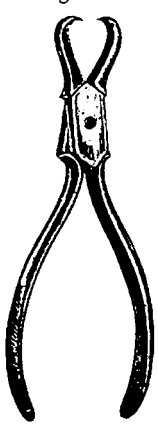
Die bisher aufgezählten Verfahren gelten von der Transplantation wirklicher Knochen. Ollier hat auch die Transplantation periostealer Lappen zur Osteoplastik gezählt und nennt sie Osteoplastie périostique.

Dieses Verfahren gründet sich auf die oben ausgesprochene Ansicht, dass das Periost unbedingt Knochen erzeugt. Man würde dafür sehr gut den Namen Osteopoësis anwenden können.

Man hat durch derartige Transplantationen ein knöchernes Nasengerüste, den harten Gaumen etc. zu bilden versucht. Wir werden von diesen Operationen später sprechen; einstweilen sei hier nur erwähnt, dass die Erfolge, die man sich verspricht, nach den bisherigen Experimenten noch nicht gesichert sind.

Instrumente. *a*) Zur Durchtrennung der Weichtheile genügen meistentheils grössere oder kleinere Scalpelle, manchmal sind Knopfbistouris erforderlich. Ausserdem noch die allgemeinen, bei allen Operationen erforderlichen Instrumente, wie: anatomische und Hakenpincetten, Scheeren etc.

Fig. 256.



b) Zur Durchtrennung der Knochen können alle bei den Knochenoperationen angegebenen Instrumente (s. diese) nothwendig werden. Dies muss der gegebene Fall bestimmen.

c) Ein sehr vortheilhaftes Instrument ist die Resectionszange von Langenbeck (Fig. 256), deren man am besten eine grosse und eine kleine hat; sie dienen zum Erfassen des zu entfernenden Knochenstückes und Fixiren desselben während der Operation.

d) Instrumente zur Blutstillung und zur Vereinigung, wenn die Naht nothwendig ist, Instrumente oder Verbandstücke, zum Schutze der Weichtheile, Leder oder Leinwandstreifen, Holzplättchen oder Spatel.

Geschichte der Resectionen.

Diese beginnt erst vom Ende des vorigen Jahrhunderts mit der planmässigen Cultur der Gelenkresectionen.

Die Andeutungen über Resectionen kranker Knochen von Galen, Paul v. Aegina und in einer uns näheren Zeit von Heister sind viel zu undeutlich und dunkel. Eben so die zweifelhafte Kniegelenkresection von Filkin 1762 und die Operationen von Thomas, David, Vigaroux nicht massgebend.

Die erste notorisch gewisse Gelenkresection war die Decapitatio humeri von White (1767 oder 68) wegen Caries. Ihm folgten mehrere englische Chirurgen, wie Park, Orred, Bent etc., in der Resection verschiedener Gelenkköpfe. Hierauf wurde die Operation durch Moreau, Vater und Sohn, in Frankreich eingeführt. Obwohl von dieser Zeit an die Resectionen fleissiger geübt wurden, so fehlte es doch nicht an entschiedenen Gegnern, welche die Operation entweder ganz verwarfen, oder nur für die Gelenke der oberen Extremität, oder gar nur für den Kopf des Humerus (Boyer) zulässig erklärten. Später wurden jedoch die Resectionen allgemeiner und vorzüglich in Frankreich von Sabatier, Percy, Champion, Dupuytren, Delpech, Larrey u. A. cultivirt. In Deutschland machten sich neben vielen Anderen vorzüglich v. Textor und Jäger um die Resectionen verdient. Ried hat das grosse Verdienst, die früher zerstreut in den chirurgischen Werken angeführten Resectionen zuerst monographisch behandelt zu haben.

Die neueste Zeit ist überreich in der Casuistik der Resectionen. Die meisten dieser neuesten Operationen sind bis jetzt als Experimente anzusehen, welche noch bei weitem nicht das bewiesen haben, was man sich von ihnen versprochen hat: dahin gehören vorzüglich die in unserem Sinne Osteoplastik zu nennenden Operationen. Einige von B. Langenbeck gemachte geniale Operationen sind als wahre Bereicherungen der Chirurgie anzusehen. Von sehr vielen anderen Fällen der neuesten Casuistik kann man sagen, dass es besser gewesen wäre, sie nicht zu veröffentlichen.

Indicationen für die Resectionen im Allgemeinen.

1. Gelenkzerschmetterungen, welcher Art immer; die durch Schusswaffen hervorgerufenen fordern schnelle Operation, besonders wenn das Projectil muthmasslich in der Wunde steckt.

2. Complicirte Beinbrüche am Schafte der Röhrenknochen; wenn entweder ganz lose Knochensplitter da sind, oder wenn die Haut perforirt ist und ein vorragendes Knochenstück selbst nach Erweiterung der Wunde nicht reponirt werden kann.

Als Contraindication für 1. und 2. gilt der Umstand, wenn die Hauptstämme der Gefässe und Nerven zerrissen sind oder die Knochenzerschmetterung so ausgedehnt ist, dass entweder das Glied nach der Resection unbrauchbar oder gar lästig wäre, oder die Wunde so gross sein würde, dass der Kranke ein Opfer der Eiterung werden müsste.

Da jedoch diese beiden Contraindicationen nicht immer im Vorhinein bestimmt werden können, sondern oft erst während der Operation erkannt werden, so ist es immer nöthig, dass der Operateur und der Kranke auf die Amputation vorbereitet seien. Die Exstirpation ganzer Knochen darf bei grossen Gliedern nur vorgenommen werden, wenn wenigstens zwei Knochen das Skelett des Gliedes bilden, und dann hängt es von der physiologischen Bedeutung des Knochens ab, ob das Glied mit ihm auch seine Stütze verliert oder nicht; so ist z. B. die Exstirpation der Tibia überhaupt nicht angezeigt.

3. Irreponible Luxationen, bei denen der Gelenkkopf gegen Gefässe und Nerven drückt; besonders gefährlich ist die Zerrung der letzteren wegen Convulsionen, Trismus, Tetanus etc. Oder wenn bei irreponibler Luxation das Glied eine solche Stellung hat, dass es unbrauchbar und störend wäre.

Bei frischen, irreponiblen Luxationen ohne Bruch genügt oft die Trennung der Weichtheile, um den Kopf reponiren zu können; aber auch hier ist es rathsam, zu reseciren, weil eine gefährliche Wunde zurückbleibt, die im günstigsten Falle mit Ankylose endet; bei veralteten kann die Absägung des Gelenkkopfes wegen Schwund der Gelenkhöhle immer nöthig werden.

4. Pseudarthrosen, wenn sie auf keine andere Art geheilt oder weniger nachtheilig gemacht werden können. Jedoch ist der Erfolg der Resection hier ein so zweifelhafter, dass man wohl erwägen muss, ob nicht die Gefahr der Verwundung grösser ist, als der Nachtheil, den die Krankheit mit sich führt.

Pseudarthrosen an Diaphysen der Röhrenknochen bieten weniger Gefahr, als solche an Epiphysen. Sehr gefährlich ist jedoch die Herausnahme abgebrochener, in der Kapselhöhle eingeschlossener Gelenktheile.

5. Verkrümmungen und wirkliche Ankylosen, so wie schlecht geheilte Knochenbrüche.

6. Nekrose; wenn dieselbe wenigstens den grössten Theil eines, oder beider Gelenktheile einnimmt, ist die Ostektomie in der ganzen Dicke vorzunehmen. Am Schafte der Röhrenknochen kann die Resection unter Umständen mit Erhaltung der Continuität gemacht werden.

7. Caries, wenn dieselbe mehr oder weniger örtlich ist, d. h. wenn kein auffallendes Allgemeinleiden dieselbe an mehreren Stellen erzeugt und unterhält (wie Tuberculosis, Syphilis).

8. Krebse, wenn die allgemeine Erkrankung nicht zu sehr entwickelt ist.

9. Gutartige Neubildungen, wenn sie nicht an sich exstirpirbar sind. Hier können die Ostektomien mit und ohne Erhaltung der Continuität, sowie die Excisionen ganzer Knochen nothwendig werden.

Auch bei diesen Indicationen ist die zu grosse Ausdehnung des Uebels als allgemeine Contraindication anzusehen. Man muss aber auch hier darauf gefasst sein, nach begonnener Resection mit der Amputation zu enden.

10. Als Voracte einer anderweitigen Operation in einer Höhle oder einem durch Knochen von aussen her unzugänglich gemachten Raume. In früherer Zeit pflegte man zu diesem Zwecke die Ostektomie oder die Excision ganzer Knochen zu machen; jetzt bedient man sich häufig der einfachen Durchschneidung der Knochen (Osteotomie).

Allgemeine Regeln für die Gelenkresectionen.

1. Vorbereitung zur Operation. Die Lage des Kranken und Stellung des Operateurs sind sehr verschieden, so wie die Zahl der Gehülfen. Im Allgemeinen muss der Operateur so stehen, dass er bequem und sicher operiren kann.

Anstalten zur Blutstillung während der Operation sind in der Regel nicht nöthig, da man grösseren Gefässen ausweicht und kleinere theils in der Wunde comprimirt, theils schnell unterbunden werden können.

2. Schnitt durch die Weichtheile. *a*) Dieser soll an einer Stelle geführt werden, welche von den Hauptstämmen der Gefässe und Nerven am meisten entfernt ist, somit an der Streckseite der Gelenke.

b) Der Schnitt soll hinreichend gross sein, damit man bequem, schonend und sicher am Knochen operiren könne; dabei soll er so einfach als möglich sein, je mehr Ecken und Lappen der Schnitt bildet, desto ungünstiger ist die Wunde für die Heilung; in dieser Beziehung haben die einfachen Schnitte den Vorzug und sollen, wo es nur immer möglich ist, ausgeführt werden. Diese sind: der gerade und der Bogenschnitt. Aus den Modificationen und Combinationen dieser einfachen Schnitte ergeben sich dann die mannigfaltigen Formen, wie wir sie im speciellen Theile angeben werden, z. B.: I, ⊨, T, +, Λ, ⌜, ⌞, H, Y, ⊂, ⊃, ∪ u. s. w. Wenn es nicht die Operation erschwert, so führe man die Schnitte so, dass sie durch die Fistelöffnungen gehen.

c) Wenn der Schnitt einen grösseren Muskel durchtrennen muss, so soll er, wo möglich, parallel mit den Fasern laufen; das quere Durchtrennen grösserer Muskel, so wie das quere Abtrennen von Sehnen an

ihren Insertionen, soll so viel als möglich vermieden werden, weil die Schonung dieser Gebilde viel zum günstigen Erfolg der Operation, namentlich in Hinsicht der Brauchbarkeit des Gliedes, beiträgt. Das Zurücklassen einer ganz dünnen Schicht der compacten Substanz genügt oft, um einen Muskelansatz zu erhalten.

Diese Regeln gelten natürlich nur für diejenigen Fälle, wo keine bedeutende Zerstörung der Weichtheile da ist. In anderen Fällen muss der Operateur nach Gutdünken die Wunde erweitern und oft wichtige Muskelansätze durchtrennen.

3. Eröffnung des Gelenkes. *a*) Bei Kugelgelenken eröffnet man die Kapsel so, dass man nach Entblössung des Gelenkes wenigstens $^2/_3$ der Kapsel an einer den Hauptgefässen fernen Stelle so mit dem Scalpell durchschneidet, als ob man den Gelenkkopf selbst durchtrennen wollte. Der näher den Gefässen liegende Theil der Kapsel wird von innen her mit gegen den Knochen gerichteter Schneide durchtrennt.

b) Bei zusammengesetzten Gelenken dringt man dort zuerst ein, wo es nach der anatomischen Anordnung der Theile am sichersten und bequemsten geschehen kann.

Die Eröffnung der Kapsel ist jedoch oft sehr schwierig, wenn z. B. der Gelenkkopf durch ein Neugebilde (Enchondrom oder Krebs etc.) aufgetrieben ist, oder wenn Unebenheiten und Volumvergrösserung in Folge von Knochenneubildung und theilweise kurzfaserige Verbindungen der Gelenktheile zugegen sind; in solchen Fällen muss man sehr vorsichtig mit dem Knopfbistouri, selbst mit dem Meissel operiren. Bei Schusswunden und anderen Comminutiv-Brüchen ist die Eröffnung des Gelenkes dadurch erschwert, dass man mit dem Gelenkkopf keine Bewegungen machen und sich daher nicht gut orientiren kann. In solchen Fällen ist es gut, zuerst sorgfältig alle Splitter zu entfernen und dann erst die Enucleation des Gelenkkopfes vorzunehmen.

Bei cariösen Gelenken fällt oft der Moment (die Eröffnung der Kapsel) ganz weg, da keine Kapsel besteht. Bei der Excision ganzer Knochen wird es oft nöthig, zuerst den Knochen zu durchsägen, um die Exarticulation gut vornehmen zu können.

Larghi hat in neuester Zeit eine sog. subcapsulare Resection empfohlen. Es soll dabei die Kapsel nur longitudinell eingeschnitten, der Zusammenhang mit dem Periost beider gegenüber stehenden Gelenktheile erhalten bleiben. Es dürfte wohl etwas schwer halten, einen Fall zu finden, bei dem dies ausführbar wäre.

4. Durchtrennung der Knochen. *a*) Grössere Knochen werden mit der Bogen- und nach Umständen auch mit der Kettensäge entfernt. Kleine Knochentheile, wie Apophysen, vorragende, festsitzende Splitter, entfernt man mit Zangen und Scheeren. An der Stelle, wo der Knochen

durchsägt wird, muss die Beinhaut entfernt sein, damit dieselbe nicht von den Sägezähnen zerrissen werde. Wenn es möglich ist, so soll man die ganze, den Knochen bedeckende Beinhaut erhalten.

b) Wird eine Gelenkoberfläche aus mehreren Knochen gebildet, so müssen alle in derselben Höhe abgesägt werden und überhaupt die ganze Sägefläche Eine Ebene darstellen, sonst kann nach der Heilung eine sehr lästige Contractur des Gliedes nach Einer Seite stattfinden. was insbesondere beim Fuss- und Kniegelenke von Wichtigkeit ist, wo man Ankylose als Ausgang der Operation wünscht.

c) Während des Sägens müssen die Weichtheile durch Spateln oder Holzblättchen, Leder- oder Leinwandstreifen vor Verletzung durch die Säge geschützt werden.

5. Nachbehandlung. Unmittelbar nach der Operation wird die Blutung, die in gewöhnlichen Fällen nicht bedeutend ist, gestillt, die Wunde zum Theil mittels der Knopf- oder umschlungenen Naht vereinigt, jedoch immer ein Theil derselben zum Abfluss des Eiters offen gelassen. Die Vereinigung der Knochen, wenn sie überhaupt im Zwecke der Operation liegt, geschieht durch die Vereinigung der Weichtheile. Die sog. Knochennaht nützt im Bezug der Knochen gar nichts und verhindert die zweckmässige Vereinigung der Weichtheile. Wenn die Operation an der oberen Extremität gemacht wurde, so genügt es, dieselbe auf ein mit Wachstuch überzogenes Spreukissen zu lagern und bis zur Vernarbung der Wunde liegen zu lassen. Später lässt man den Kranken mit einer Mitella herumgehen, durch diese wird das Zerren an der Narbe und jede stärkere Bewegung verhindert. Wenn alle Schmerzen verschwunden sind, kann man sanftere Bewegungen, später etwas stärkere vornehmen, um eine Ankylose zu verhindern. Bei den unteren Extremitäten wird das operirte Glied in Extension gebracht und durch einen Verband (Petit'sche Stiefel oder Schienen) das Niedersinken des Fusses nach aussen oder innen verhütet. In der neuesten Zeit pflegt man sogleich nach der Operation einen Gypsverband anzulegen, das verwerfe ich ganz, weil man die Wunde nicht gehörig überwachen, die so häufigen Eitersenkungen nicht entdecken kann und weil diese Verbände auf die endliche Configuration des resecirten Gelenkes keinen Einfluss haben. Das was man von den Verbänden rühmt, dass sie das Gelenk ruhig erhalten, ist ein nur eingebildeter Vorzug.

Die Behandlung der Wunde geschieht nach denselben Grundsätzen, wie bei der Amputation. Die Wunde heilt fast durchschnittlich mit Eiterung, die oft sehr bedeutend und gefährlich sein kann.

In Hinsicht der Knochen sind die Resultate folgende:

a) Die Knochenenden berühren sich, sind aber abgeglättet, meist mit einer fibroiden Substanz überzogen; in der Umgegend bilden sich fibroide

Massen, theils in Form vereinzelter Stränge, theils als dichtere Membranen, die eine Art Gelenkkapsel bilden.

An den Sägestellen werden die Knochenenden oft dicker, was einige Analogie mit Gelenkköpfen hervorbringt. Oft wird der bewegliche Knochen nach einer anderen Seite hingezogen, wo sich eine Art von Gelenkverbindung ausbildet. An breiten Knochen bildet sich durch Osteophytbildung oft eine Art Gelenkhöhle.

b) Die Knochenenden sind nicht abgeglättet, sondern durch verschieden lange und dicke Stränge von Fibroiden verbunden, die eine sehr beschränkte Bewegung erlauben.

c) Es folgt eine knöcherne Verbindung (Ankylose).

d) Die Knochenenden bleiben weit von einander und wachsen isolirt an die übrigen Weichtheile an. Hierbei ist der periphere Theil des Gliedes gewöhnlich unbrauchbar, ja oft nachtheilig, ein sogenanntes Schlottergelenk.

Der letzte Ausgang ist entschieden ungünstig für alle Resectionen. Der Werth der übrigen drei Ausgänge richtet sich nach dem Orte der Operation.

Bei der oberen Extremität ist zwar auch die Ankylose ein ungünstiger Ausgang, aber die Erhaltung der Hand, die durch kein künstliches Glied zu ersetzen ist, wiegt den Nachtheil auf.

Bei der unteren Extremität ist mit Ausnahme des Hüftgelenkes Ankylose das günstigste Resultat (s. die Resection des Fuss- und Kniegelenkes).

Verkürzung tritt nach allen Resectionen auf. Ein wirklicher Ersatz des Verlorengegangenen ist beim Menschen noch nicht nachgewiesen.

Die üblen Ereignisse sind bei den Resectionen dieselben, wie bei Amputationen (s. diese), selbst die Nekrose und Exfoliation des Sägerandes und von Knorpelscheiben. Nur in Bezug der Eiterung ist zu bemerken, dass dieselbe viel bedeutender ist, und somit die Gefahren, welche dieselbe mit sich bringt, hier grösser sind, als bei der Amputation. Hierher gehören: Eitersenkungen, profuse Eiterung und Anämie oder Pyämie.

Der Grund davon liegt darin, dass die Resection grössentheils in entzündeten oder verwundeten Theilen vorgenommen wird und dass die Wunde immer eine Höhle darstellt, deren Wände, von Muskeln und Sehnen gebildet, den Eitersenkungen sehr günstig sind. Diese letzteren erfordern die grösste Aufmerksamkeit von Seite des Arztes.

Nach der Heilung der äusseren Wunde kann das Glied durch Schrumpfen der Entzündungsproducte im Inneren so verdreht werden, dass es unbrauchbar ist und amputirt werden muss.

Therapeutischer Werth der Operation.

Im Allgemeinen lässt sich der Werth der Resection wohl nicht genau bestimmen; ihre Beurtheilung fällt sowohl in technischer Hinsicht, als auch in Bezug der Nachtheile und Gefahren, die sie als Verwundung bringt, mit der Exstirpation tiefer liegender Geschwülste zusammen. Welchen Massstab wollte man auch sonst an die Resection des Ober- und Unterkiefers, der Rippen, der Clavicula, der Beckenknochen etc. anlegen?

In Bezug des Nutzens für den Kranken lässt sich in Betreff der Haupttypen der Resectionen das sagen, dass die Osteotomie die conservativste unter allen Operationen ist, weniger die Ostektomie, noch weniger die Excision ganzer Knochen.

Würde die Osteoplastik in unserem Sinne als Osteopoësis einen Erfolg haben, so wäre dies das Grösste, was die operative Chirurgie hervorgebracht hat.

Das Meiste, was über die Würdigung der Resection geschrieben wurde, betrifft das Verhältniss der Gelenkresectionen an Extremitäten zu den Amputationen.

Es handelt sich hier um zwei Punkte, nämlich: 1. die Gefahr, welche die Operation als Verwundung für den Kranken bringt, und 2. den Nutzen, welchen der Operirte nach Genesung von der Wunde aus dem Endresultate der Operation zieht.

Ad 1. Während der Operation könnte die Verletzung eines grossen Gefässes, insbesondere einer grossen Vene, momentane Gefahr bringen; allein dies ist gerade bei Resectionen an Extremitäten, selbst unter den ungünstigsten Umständen, nicht leicht zu fürchten, vorausgesetzt, dass der Operateur die Anatomie richtig kennt.

Was die Heilung der Wunde betrifft, so ist allerdings die Wunde nach Resectionen ungünstiger, denn einerseits operirt man fast immer in schon kranken Geweben, wo dann durch den verletzenden Act der schon bestehende Krankheitszustand der Weichtheile noch vermehrt wird: andererseits bringt die Schwierigkeit und Langwierigkeit der meisten Resectionen den Theilen eine grössere Störung bei und die hohle Wundform überhaupt erhöht, wie schon oben erwähnt, die Gefahren der Eiterung bei der Resection, relativ zur Amputation. Allein die Amputation entfernt einen bedeutenden Theil des Körpers, dessen Verlust sehr nachtheilig auf den Körper einwirkt, abgesehen davon, dass die Gefahren der Eiterung bei Amputationswunden auch nicht unbedeutend sind.

Es lässt sich somit der Vorzug der einen oder anderen Operation nur in gegebenen Fällen und da nur mit Wahrscheinlichkeit angeben; dies gilt insbesondere bei Schusswunden und anderen Gelenkzerschmet-

terungen. Insbesondere wird im Hinblick auf lange Heilung einer Resectionswunde und auf die sehr aufmerksame Nachbehandlung der Feldarzt manchmal gezwungen sein, zu amputiren, wo er unter anderen Verhältnissen jedenfalls resecirt haben würde.

Wir finden in dieser Beziehung, wie überall, die zwei ganz entgegengesetzten Ansichten vertreten; während nämlich Eine Parthei die Amputation als gefahrlos der Resection gegenüberstellt und diese fast verwirft, sucht die andere der Resection den absoluten Vorzug zu geben. Für beide Ansichten finden wir sogar statistische Beweise, die aber deshalb im Allgemeinen nichts beweisen, weil sie der subjectiven Erfahrung eines Einzelnen entnommen sind.

Ad 2. In Bezug des Nutzens, den der Kranke nach der Heilung von der Operation hat, ist der Vorzug der Resection (vorausgesetzt, dass beide Operationen gelungen sind) zu augenfällig, als dass man darüber viele Worte verlieren sollte.

Man darf jedoch nicht ausser Acht lassen, dass man eine gelungene Resection nur die nennen kann, wo das Glied einigermassen brauchbar ist. Leider begnügt man sich in praxi zu häufig damit, dass die Wunde geheilt ist und kümmert sich weiter nicht darum, ob der Kranke sein Glied brauchen kann oder ob es ihm vielleicht gar zur Last ist, wie wir dies nicht gar selten selbst beim Oberarm, ja sogar beim Ellenbogengelenke sehen.

Die Resectionen an der oberen Extremität.

Resection der Phalangen.

Die Resection an den Phalangen gewährt dem Kranken sehr wenig Nutzen, ja im Gegentheile werden die unter der Resectionsstelle gelegenen Fingertheile, sowohl wenn sie ankylosiren, als wenn sie sich nicht verbinden, nur hinderlich und nachtheilig für den Kranken. Dabei dauert die Heilung ungemein lange und die Nachbehandlung erfordert viel Aufmerksamkeit. Ich habe einmal eine Resection im ersten Interphalangeal-Gelenk gemacht. Die Kranke war ¾ Jahr im Hospital und das Resultat war ein verkrüppelter lästiger Zeigefinger.

Man hat sowohl für die Resection des Phalangenkörpers als auch der Gelenkenden Methoden angegeben. Da es sich hier hauptsächlich darum handelt, sowohl die Streck- als die Beugesehne zu erhalten, so wären hier 2 seitliche, längs des Radial- und Ulnarrandes geführte Schnitte, sowohl für das Interphalangeal-Gelenk, als für die Diaphyse der Phalanx, die zweckmässigste Methode.

Wenn die Resection in der Diaphyse vorzunehmen wäre, so müsste die Durchtrennung mittels der Kettensäge vorgenommen werden, und

zwar so, dass bei jeder Schnittwunde ein Ende der Säge hervorsteht[1]). Während nämlich die Weichtheile an der Palmar- und Dorsalseite mittels schmaler Leinwandstreifen abgezogen werden, durchtrennt man den Knochen von der Palmar- gegen die Dorsalseite.

Bei der Resection der Gelenkenden müssen die 2 seitlichen Schnitte so geführt werden, dass ihre Mitte dem Gelenke entspricht.

Nach Lostrennung der Strecksehne und der Beugesehne enucleirt man das Gelenk von der Seite, fixirt den Kopf, schützt die Weichtheile durch eine Compresse oder Spatel und sägt mit einer feinen Säge den Knochen ab.

Resection der Mittelhandknochen.

1. Bei Resection der Diaphyse wird ein Längenschnitt am Handrücken geführt, welcher über die Durchsägungsstellen des Knochens hinausreicht; hierauf wird die Strecksehne isolirt und zur Seite geschoben, die Zwischenknochenmuskeln abgelöst, dann die Jeffray'sche Kettensäge mittels einer halbkreisförmigen Nadel unter dem Knochen hindurchgeführt, der Knochen zuerst oben durchsägt, hierauf an der Palmarfläche die Weichtheile losgelöst, der Knochen hervorgehoben und unter der kranken Stelle mittels einer Bogensäge durchsägt.

Sollte der einfache Schnitt zu wenig Raum gewähren, so könnten an den Enden des senkrechten Schnittes 2 quere Schnitte angebracht werden.

2. Bei Resection des Metacarpo-Phalangeal-Gelenkes ist der zweckmässigste und allgemein angenommene Schnitt ein Λ-förmiger.

Man führt an der Dorsalseite 2 Schnitte, welche über dem Gelenk beginnen und divergirend nach abwärts nach den Fingerfalten gehen und bis nahe an den freien Rand derselben reichen. Der so umschriebene dreieckige Lappen wird mit Schonung der Strecksehne nach abwärts lospräparirt und nach unten geschlagen. Hierauf löst man die Zwischenknochenmuskeln von der Seite des Gelenkes los, enucleirt von beiden Seiten das Gelenk, luxirt den Kopf unter der Strecksehne hervor und sägt den Phalangenkopf und, wenn es nothwendig ist, auch den Kopf des Mittelhandknochens ab.

Beim Zeige- und kleinen Finger kann man den Lappen an den freien Rand desselben stellen und das Gelenk blos von einer Seite eröffnen.

3. Bei Resection der Basis des Mittelhandknochens, welche am Lebenden vorzüglich dadurch erleichtert wird, dass bei Caries,

[1]) Die Anwendung der Liston'schen Scheere ist wegen der starken Splitterung des Knochens nicht zu empfehlen.

welche die häufigste Indication dazu abgibt, die Bänder grösstentheils oder ganz zerstört sind, bildet man am zweckmässigsten einen T-Schnitt in die Weichtheile, indem man zuerst einen 3—4 Linien über dem Gelenkende beginnenden, 1½ Zoll langen Schnitt an der Dorsalseite führt, auf dessen oberem Ende man einen queren, etwa ½ Zoll langen Schnitt gehen lässt.

Nach Lospräparirung der so umgrenzten 2 dreieckigen Lappen enucleirt man das Gelenk und trennt mittels der Kettensäge oder Liston'schen Zange die Basis des Knochens ab.

4. Totale Resection der Mittelhandknochen.

Unter allen Mittelhandknochen ist der des Daumens der einzige, welcher mit Erfolg für den Kranken exstirpirt werden kann. Die Excision aller übrigen Mittelhandknochen würde mehr Nachtheil als Nutzen bringen, ist auch meines Wissens nie vollführt worden.

Excision des Mittelhandknochens vom Daumen.

Diese Operation wurde von Troccon (1816) vorgeschlagen, von Roux, Blandin, Dumreicher u. A. mit glücklichem Erfolge ausgeführt.

Am Cadaver ist die Operation ziemlich leicht, am Lebenden aber wird sie manchmal durch buchtige, knollige Auflagerungen am Knochen ziemlich erschwert.

Anatomie. S. Enucleation des Daumens.

Die Hand des Patienten wird in die Mitte zwischen Pro- und Supination gebracht und in dieser Lage von einem Gehülfen fixirt. Ein anderer Gehülfe muss bereit sein, mittels stumpfer Haken die Wundränder abzuziehen.

Der Operateur steht am freien Ende der Extremität und spannt den Daumen gerade an.

Hierauf sticht er ein Scalpell mit schmaler und nicht sehr langer Klinge in der dreieckigen Grube zwischen den Sehnen des Extensor longus und brevis pollicis bis auf das Os multangulum majus ein. Wenn das Messer näher der Sehne des Extensor brevis eingestochen wird, so vermeidet man die Verletzung des Volarastes der Arteria radialis an dieser Stelle. Die Verletzung der Vena cephalica hat weniger Bedeutung, die Blutung stillt sich bald von selbst.

Ist die Spitze des Messers hindurchgedrungen, so legt man die Schneide horizontal auf und führt einen Schnitt genau auf der Mitte der Rückenfläche des Mittelhandknochens bis über das Metacarpo-Phalangeal-Gelenk. Dieser Schnitt geht zwischen den Sehnen der beiden Extensoren des Daumens und trennt am Metacarpo-Phalangeal-Gelenke die Verbindung der genannten Sehnen, wodurch das Abziehen und Schonen derselben erleichtert wird.

Ein Gehülfe zieht die Hautränder mit den Sehnen mittels stumpfer Haken ab. Der Operateur setzt nun das Messer mit gegen die Handwurzel gerichteter Schneide und nach abwärts stehender Spitze unmittelbar über dem Metacarpo-Phalangeal-Gelenk an den Radialrand des Mittelhandknochens und trennt in kurzen Sägezügen die Insertion des Musculus opponens ab. Sobald er nun an das Metacarpo-Carpalgelenk gelangt ist, dreht er das Messer etwas um die Achse, die Schneide etwas nach oben gegen die Handwurzel gerichtet, und schneidet in das Gelenk. Hier trifft das Messer einen grösseren Widerstand, als an der Ulnarseite, weil die dicke Sehne des Musculus abductor longus hier durchtrennt werden muss. Ganz dasselbe thut man auf der Ulnarseite des Mittelhandknochens, wobei man den Abductor indicis lostrennt[1]).

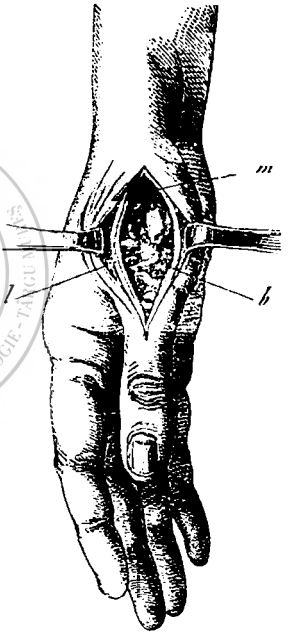
Beim Eindringen in das Gelenk von dieser Seite kann man den Volarast der Arteria radialis verletzen.

Ist das Carpo-Metacarpal-Gelenk eröffnet, so drückt der Operateur von der Palmarseite den Knochen durch die Wunde empor. Sollte dies wegen Adhäsionen nicht möglich sein, so zieht er das Knochenende mit einem spitzen Haken hervor, trennt die nach unten noch vorhandenen Adhärenzen, fasst dann den Knochen mit den Fingern und eröffnet vorsichtig, ohne die beiden Strecksehnen zu verletzen, das Metacarpo-Phalangeal-Gelenk, sich dicht an den Metacarpusknochen haltend, wodurch es möglich wird, die Sesamknochen zu erhalten (Fig. 257).

Vereinigung. Die Wunde wird mittels einiger Hefte der Knopfnaht vereinigt, man lässt jedoch gewöhnlich in der Mitte die Wunde offen und führt ein kleines Leinwandläppchen ein, um dem Eiter Abfluss zu verschaffen.

Der Daumen wird etwas vorgezogen und an den Ballen der Hand eine Longuette gelegt und darüber Heftpflaster gewickelt.

Fig. 257.



Resultat der eben beschriebenen Operation.

m Os multangulum majus.
l Sehne des Extensor pollicis longus.
b Sehne des Extensor pollicis brevis.

In die Hohlhand gibt man entweder Charpieballen oder zusammengerollte Leinwand.

[1]) Die Bildung eines Lappens durch 2 auf die Enden des senkrechten Schnittes geführte Querschnitte ist überflüssig und vergrössert unnütz die Wunde. Die primäre Enucleation des Metacarpo-Phalangeal-Gelenkes ist zu verwerfen, weil die Operation erschwert wird und die Strecksehnen leicht verletzt werden können.

Dadurch wird der Daumen in seiner normalen Lage erhalten und sein zu starkes Zurückziehen verhindert.

Resection der Carpusknochen.

Diese Operation wurde von Velpeau und Cooper mit günstigem Erfolge ausgeführt. Sie unterliegt jedoch keinem strengen Typus, nur lässt sich als Anhaltspunkt sagen, dass man, wenn es möglich ist, den Schnitt parallel mit den Strecksehnen führt. Die Auslösung der Knochen selbst ist bei Caries und Nekrose sehr leicht, sonst aber sehr schwer.

Resection des Handgelenkes.

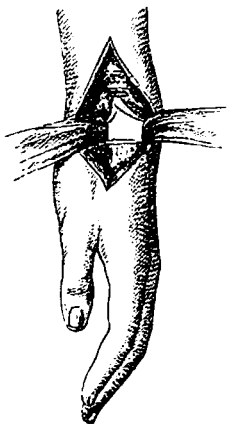
Man hat sowohl das untere Ende des Radius und der Ulna allein, als auch beide, ja sogar diese sammt dem Carpus und den Basen der Metacarpusknochen vorgenommen. Letzteres ist offenbar zu viel.

Anatomie. S. die Enucleation der Hand.

Aus der Anatomie ergibt sich, dass man entweder vom Handrücken aus oder besser vom Radial- und Ulnarrande eindringen kann, da an der Volarseite nicht nur die beiden ernährenden Arterien, sondern auch die grösste Masse der Weichtheile liegen.

Wenn man am Handrücken eindringen will, so muss man einen Lappen bilden, welcher sämmtliche Weichtheile enthält; der Lappen kann viereckig oder abgerundet sein mit oberer oder unterer Basis. Alle Lappen haben jedoch den Nachtheil, dass die Sehnen am Handrücken durchschnitten werden müssen, ebenso sämmtliche Nerven. Es sind daher von den meisten Chirurgen 2 Längsschnitte am Radial- und Ulnarrande mit möglichster Erhaltung sämmtlicher Sehnen an der Streckseite vorgezogen worden. Diese 2 Längsschnitte wurden von Bourgery angegeben. Der weitere Vorgang der Operation kann auf verschiedene Weise gemacht werden, alle Verfahrungsweisen zur Ausführung dieser Methode geben ein und dasselbe Resultat (Fig. 258). Als Beispiel der verschiedenen Ausführungsweisen dieser Methoden wollen wir folgende anführen:

Fig. 258.



Bourgery operirte auf folgende Weise:

Nachdem ein Gehülfe die Hand und den Vorderarm fixirt, macht der Operateur einen Längsschnitt an dem Radialrande und einen zweiten am Ulnarrande des Vorderarmes, je nach der Grösse der zu entfernenden Knochen von $1\frac{1}{2}$—3, auch mehr Zoll. Nun wird die Hand gegen die Rückenfläche gebeugt und die Streckmuskeln dicht vom Knochen los-

präparirt. Ist dies von beiden Seiten geschehen, so führt man zwischen die Sehnen und den Knochen eine Compresse oder einen Leinwandstreifen, isolirt dann die Palmarweichtheile ebenso vom Knochen, während die Haut gegen die Palmarfläche gebeugt wird, zieht ebenso hier zwischen Sehnen und Knochen einen Leinwandstreifen hindurch und lässt die Weichtheile durch diese abziehen. Bei der Lospräparirung der Palmarweichtheile ist in der Gegend des Processus styloideus radii besondere Vorsicht zu empfehlen, um nicht die Arteria radialis zu verletzen. Nachdem nun die Weichtheile weggezogen wurden, kann man entweder das Gelenk eröffnen, durch Seitwärtsbiegung der Hand die Knochen hervortreten lassen und dann diese mit der Bogensäge absägen, oder man durchtrennt zuerst die Knochen über dem Gelenk mittels der Kettensäge oder der Szymanowski'schen oder Butcher'schen Säge, deren Sägeblatt unter den Weichtheilen durchgeht, während der Bogen über denselben läuft, und exarticulirt später, oder, wenn man auch Handwurzelknochen entfernen will, kann man das Gelenk en masse, ohne zu enucleiren, reseciren.

Dubled operirte gerade so, nur exarticulirte er zuerst die Ulna und sägte sie über einer untergeschobenen Platte durch, dann exarticulirte er ebenso den Radius und sägte ihn auch ab.

Dieses Verfahren hat den Nachtheil, dass, während unter die Ulna eine Platte geschoben wird, der Knochen zu stark gezerrt wird.

Ich operire in folgender Weise:

Während die Hand stark pronirt ist, mache ich einen Schnitt längs des Ulnarrandes des Vorderarmes von mindestens 2½ Zoll; der grössere Theil des Schnittes fällt meist über das Gelenk an den Vorderarm. Nachdem die Haut retrahirt ist, öffne ich unterhalb des Köpfchens der Ulna die Scheide des Extensor carpi ulnaris, ziehe die Sehne hervor und lasse sie mit einem stumpfen Haken nach der Dorsalseite hinziehen. Nachdem ich nun an der Dorsal- und Palmarseite, die Klinge dicht am Knochen führend, die Weichtheile von der Ulna abgelöst und das Ulnar-Seitenband durchschnitten habe, trenne ich die Beinhaut über dem Köpfchen der Ulna und durchsäge den Knochen entweder vom Zwischenknochenraum her mit der Jeffray'schen Kettensäge oder, nachdem ich die Resectionsnadel um die Ulna herumgeführt habe, mit dem Osteotom. Nun fasse ich das untere Ende der Ulna mit einem spitzigen Haken und exstirpire dieses Knochenstück, indem ich die noch haftenden Bänder durchtrenne; bei partieller Resection d. h. des unteren Endes der Ulna ist die Operation beendigt. (In einem solchen Falle fand ich eine ganz abgegrenzte Eiterhöhle, aus der ich das nekrotische Os lunatum entfernte.) Hierauf mache ich den Schnitt am Radialrande des Handgelenkes in derselben Länge wie an der Ulnarseite. Nun trenne ich wieder an der

Palmar- und Dorsalseite eine Strecke die Weichtheile los, besonders über der Epiphyse. Hier werden nun stumpfe Haken eingesetzt. Während ich die Hand stark nach der Ulnarseite dränge, schneide ich das Radialseitenband ein. Um die Sehnen der Daumenmuskeln zu schonen, öffne ich ihre Scheiden und ziehe die Muskeln weg. Besondere Aufmerksamkeit erfordern die beiden Sehnen der Extensores carpi radiales. Allein auch diese Schwierigkeit lässt sich durch ruhiges Operiren überwinden. Sind nun die Sehnen und Muskeln an der Dorsal- und Palmarseite abgelöst, so durchtrenne ich bei fortwährend zunehmender Ulnarflexion mit kurzen Messerzügen die dorsalen und palmaren Bändermassen, luxire den Radius und säge ihn einfach mit einer Bogensäge ab. Sollte noch etwas von den Handwurzelknochen abgetrennt werden müssen, so benütze ich jetzt die Szymanowski'sche oder Butcher'sche Säge in der bekannten Weise. Wenn mehr weggenommen werden soll, als höchstens die Hälfte der oberen Handwurzelreihe, so halte ich die Operation für nicht mehr angezeigt, weil nach meiner Erfahrung die Kranken ihre Hand nie brauchen können, sondern dieselbe lästig herabhängt und immer mit der anderen Hand gehalten und unterstützt werden muss.

Wenn durch die Verdickung oder Vergrösserung des Knochens das Exarticuliren erschwert wäre, so thut man gut, an den Enden der Längsschnitte 2 kleine Querschnitte anzubringen, wie dies Roux empfohlen hat, wodurch die Wunde folgende Form bekommt: [ ]. Diese Schnitte müssen jedoch blos die Haut trennen und die Strecksehnen vermeiden. An der Ulnarseite ist dieser Querschnitt fast immer überflüssig, aber an der Radialseite ist es sehr gut, denselben zu machen, weil dadurch das Eröffnen der Sehnenscheiden erleichtert und die Durchtrennung einer Sehne leichter vermieden wird. Selbst neuere Chirurgen, wie z. B. Sprengler, haben dem Lappenschnitte den Vorzug gegeben, und zwar deswegen, weil sie behaupten, die Strecksehnen, welche in schwieligen Geweben eingebettet sind, können ohnehin nicht mehr functioniren, oder man ist bei einiger Infiltration der Weichtheile nicht einmal im Stande, die Mehrzahl der Sehnen zu erhalten; wenn es nun auch wirklich geschehe, dass namentlich an der Radialseite eine oder die andere Sehne durchschnitten wird, so ist doch die Erhaltung einiger Sehnen, ja selbst der Haut allein, deswegen von Vortheil, weil, wenn die Hefte durchreissen und die Wunden klaffen, bei den 2 Längsschnitten keine solche Retraction der Weichtheile möglich ist, wie bei den Lappenschnitten.

Nachdem die Blutung aus kleineren Gefässen oder einer verletzten grösseren Arterie gestillt ist, legt man an den Winkeln beider Wunden, je nach der Grösse der Wunde, 2—3 Hefte an; die Mitte beider Wunden lässt man etwa 1 Zoll lang offen, weil die Wunde ohne Eiterung nicht heilt; um das frühe Verkleben dieser Stelle zu verhüten, legt man einen

Leinwandstreifen ein. Hierauf bringt man den Vorderarm in Pronation und legt ihn in dieser Stellung auf ein mit Wachstuch überzogenes Spreukissen. Die weitere Behandlung ist nach allgemeinen Grundsätzen.

Exstirpation des Radius.

Diese wurde von Bott 1825 mit glücklichem Erfolg gemacht. Er legte durch einen Längsschnitt den Radius an seiner grössten Convexität unterhalb der Mitte des Vorderarmes bloss, durchtrennte ihn mit der Kettensäge und schälte die beiden Fragmente mit Schonung der Gefässe und Nerven aus. Es fragt sich, ob die Hand fernerhin brauchbar war, da ihre ganze Verbindung mit dem Vorderarme aufgehoben wurde.

Exstirpation der Ulna.

Diese würde den Vorderarm gänzlich unbrauchbar machen, da die breite Gelenkfläche der Ulna die Verbindung zwischen Ober- und Vorderarm fast allein vermittelt.

Die von Malagodi mit Glück verrichtete Operation, welche gewöhnlich als totale Exstirpation der Ulna beschrieben wird, ist eben keine totale, indem die ganze obere Epiphyse der Ulna zurückblieb und der Knochen unterhalb derselben durchsägt wurde. Dieses Zurücklassen der oberen Epiphyse der Ulna sichert freilich den Gebrauch des Vorderarmes. Es können unter diesen Umständen alle Bewegungen des Ellbogengelenks erhalten werden, und es ist ganz erklärlich, wie so der von Malagodi operirte Patient 2 Monate nach der Operation seine ländlichen Arbeiten verrichten und sich überhaupt seines Armes wie vor der Operation bedienen konnte.

Resectionen im Ellbogengelenke.

Diese Operation bringt fast unter allen Resectionen dem Operirten den grössten Vortheil, indem der Gebrauch des Vorderarmes, besonders wenn nicht mehr als $1^1/_2$ Zoll von jedem Knochen entfernt werden, in vielen Fällen fast so möglich ist, wie vor der Operation.

Die Hinwegnahme von 4 und 5 Zoll langen Stücken, wie es manche Operateure thaten, ist nicht zu empfehlen, indem dann der hängende Theil des Vorderarmes eher lästig und nachtheilig, als vortheilhaft ist. Von der anderen Seite ist es aber auch etwas übertrieben, die Insertion des Brachialis internus als Grenze für die Resection der Vorderarmknochen auszustecken. Man hat sowohl die totale als die partielle Resection vorgeschlagen. Von letzterer ist jedoch zu bemerken, dass die Resection des Radius besonders bei veralteten Luxationen ein günstigeres Resultat gibt und viel leichter ausführbar ist, als die der Ulna, welche theils ihrer

Umständlichkeit und Schwierigkeit wegen und auch deshalb mit der totalen Resection zu vertauschen ist, weil der Radius allein eine sehr schlechte Stütze abgibt und während der Heilung durch eine mögliche Ankylose nur nachtheilig sein kann.

Unter allen partiellen Resectionen gibt das beste Resultat die Resection des unteren Endes vom Humerus allein. Auch ist diese Operation unter allen Resectionen am Ellbogengelenk überhaupt vom besten Erfolg gekrönt.

Die Resection im Ellbogengelenke wurde im Jahre 1781 von Park empfohlen und von Moreau dem Vater zuerst im Jahre 1782 am Lebenden vollführt. Wainmann hat die erste partielle Resection verübt.

Totale Resection.

Die Methoden sind im Ganzen genommen ziemlich zahlreich, lassen sich jedoch auf 2 Hauptgruppen zurückführen.

1. Methoden, die aus geradlinigen Schnitten bestehen.

Ein einfacher Längsschnitt, und zwar auf der Mitte gerade über das Olekranon (Park), oder an der Aussenseite desselben (Chassaignac), oder an der Innenseite des Olekranon (B. Langenbeck). Der erstere dieser Schnitte ist nur am Leichnam bei stark retractiler Haut zweckmässig auszuführen. Der zweite Schnitt kann gleich in's Gelenk dringen; dabei ist aber die Isolirung des Nervus ulnaris etwas schwierig. Der dritte Schnitt erleichtert die Isolirung des Nervus ulnaris, erschwert aber die Exarticulation am Radius. Alle 3 Längsschnitte haben jedoch den gemeinsamen Nachtheil, dass sie nach oben und nach unten so weit reichen müssen, dass an der Mitte der Wunde die breiten Knochen des Ellbogens hervortreten können; sie setzen somit eine verhältnissmässig zu grosse Wunde und die Operation ist besonders bei einiger Infiltration der Weichtheile sehr erschwert. So musste schon Park aus dem Längsschnitt einen Kreuzschnitt machen; ebenso wird es beim Langenbeck'schen Schnitte unter denselben Umständen nöthig, von der Mitte des senkrechten Schnittes einen quer nach aussen laufenden Schnitt, also im Ganzen den horizontalen T-Schnitt von Liston, zu machen. Simpson musste dem Längsschnitte oben und unten einen kleinen Querschnitt beifügen: I. Moreau bildete für die Resection des Oberarmendes einen ⊔-Schnitt, der Querschnitt lief über dem Olekranon, die 2 Längsschnitte gingen längs der Leisten und Knorren des Oberarmes empor. Für die totale Resection wurden zu diesem Schnitt noch 2 in der Richtung der senkrechten Schnitte laufende herabgeführt, wodurch die ganze Wunde die Form eines H bekam.

Dieses Verfahren diente mehreren unwesentlichen Modificationen als Vorbild und war bis in die neueste Zeit eines der gebräuchlichsten.

So hat Dupuytren den inneren Längsschnitt mehr nach rückwärts verlegt, um durch denselben besser den Nervus ulnaris blosslegen zu können; Jäger und Langenbeck d. Ä. verrichteten zuerst den Querschnitt und öffneten damit das Gelenk und bildeten die Längsschnitte nach den zu entfernenden Knochen, und zwar entweder blos die 2 Längsschnitte nach oben oder nach unten, oder 3 Schnitte in Form von ⊔ oder ⊔. Roux liess den inneren Längsschnitt des Moreau'schen Schnittes weg und die Wunde hatte die Form ⊔. Thore modificirte wieder dieses Verfahren, indem er durch einen am unteren Winkel angebrachten Querschnitt einen vollständigen ⊥-Schnitt bildete. Einen horizontalen T-Schnitt ⊣ bildete Liston und nach ihm Stromeyer, B. Langenbeck.

Der senkrechte Schnitt läuft dicht am inneren Rande des Olekranon, dringt hier gleich in's Gelenk und durchtrennt das innere Seitenband. Der Querschnitt läuft von der Mitte des Längsschnittes an der Basis des Olekranon über das Radiohumeral-Gelenk.

v. Textor machte einen dreieckigen Lappen mit unterer Basis durch 2 Schnitte, welche von der Spitze des Olekranon aus nach aussen und unten divergirten.

2. Krummlinige Schnitte.

Guépratte empfahl einen länglichen runden Lappenschnitt mit oberer Basis; Wattmann einen breiten, kurzen Lappen mit oberer Basis, einen schwach nach unten convexen Schnitt, dessen Enden vor den beiden Knorren liegen. Dieser Schnitt kann auch unter Umständen umgekehrt geführt werden mit nach oben gerichteter Convexität und unterer Basis, wie ich dies in einem Falle that, wo die Fistelöffnungen über dem Olekranon lagen. Man hat auch Verfahren angegeben, bei welchen ein Stück der Haut mit entfernt wird, und zwar Manne und Sédillot. Das Hinwegnehmen von überflüssiger Haut kann jedoch beim Moreau'schen H-Schnitt zweckmässiger gemacht werden.

Erwähnt sei hier die Resection aller 3 Knochen ohne Eröffnung des Gelenkes (Jeffray). 2 Längsschnitte, welche über die Knorren herablaufen, hierauf Lospräparation der Weichtheile dicht von den Knochen, Durchsägung der Knochen mit der Kettensäge, die so eingeführt wird, dass jedes Ende derselben durch einen Hautschnitt hervorsteht. Bei dieser Operation müssen, wenn man gut sägen will, die Weichtheile zu weit vom Knochen abgelöst werden. Für die totale Resection, wobei die Triceps-Sehne durchschnitten werden muss, ist dieses Verfahren ganz unnütz und in Anbetracht der Schwierigkeit der Ausführung geradezu zu verwerfen.

Für die alleinige Resection des Unterendes vom Oberarm hat Ried diese 2 Schnitte mit grossem Vortheil angewendet, indem er dadurch die Insertion des Triceps erhielt.

Was nun die Beurtheilung der oben angeführten Schnitte betrifft, so muss man vor Allem bedenken, dass bei der totalen Resection, man mag den Schnitt in die Haut machen, wie man will, der Schnitt, welcher das Gelenk eröffnet, immer derselbe ist, nämlich ein querer Schnitt, der das Radiohumeral-Gelenk eröffnet, und ein stark gebogener Schnitt, der die Ulna umkreist, so dass das Ganze folgende Form hat: _∩_, vorausgesetzt, dass das Gelenk nicht zerschmettert ist, oder in Folge von Caries die Bänder zerstört sind, in welch' letzterem Falle die eigentliche Exarticulation häufig wegfällt. Obwohl eigentlich alle Methoden zum Zwecke führen können und auch schon mit Vortheil ausgeführt wurden, so müssen wir doch nach anatomischen Principien denjenigen Schnitten den Vorzug geben, welche das Gelenk, dessen Ausdehnung in die Quere geht, auch in der Quere am besten blosslegen, und in dieser Beziehung habe ich nach vielfältiger Erfahrung am Lebenden und am Leichname den Wattmann'schen Bogenschnitt und bei starker Infiltration der Weichtheile den Moreau'schen H-Schnitt als die zweckmässigsten kennen gelernt. Man ist bei beiden Schnitten an keiner Seite des Gelenkes irgendwie behindert, was selbst beim Kreuzschnitte von Park möglich ist; da an der Basis aller 4 Lappen keine zweckmässige Retraction geübt werden kann. Auch beim Liston'schen T-Schnitt musste Stromeyer am Ende des Querschnittes, also an der Radialseite des Gelenkes, oft nach oben oder nach unten einen Hülfsschnitt anbringen, um Raum genug zu haben. Dadurch bekam die Wunde folgende Gestalt: ⊦—⊦ — ⊦—⊦, ganz dieselbe Figur, wie sie Jäger als Modification des Moreau'schen H-Schnittes durch Weglassung eines der Längsschnitte beschreibt (s. oben). Zudem geben die eben genannten Schnitte die einfachste Verwundung und lassen für den Eiterabfluss beliebige Stellen wählen. Der einfache Längsschnitt hat eine sehr verführerische Seite, nämlich die, dass keine oder keine nachtheilige Retraction der Wundränder möglich ist, dass also die Wunde ganz offen bleiben kann und doch keine grosse Entblössung der verwundeten Theile erfolgt. Allein die Wunde ist unstreitig, wenn man sich die resecirten Knochen wegdenkt, die grösste, und der Eiter hat bei dem Umstande, dass die kranke Extremität auf der Innenseite liegt, keinen so guten Abfluss, als eine Wunde, die einen innern Winkel hat. Ich habe mich vielfach überzeugt, dass man für alle Fälle, bei Zerschmetterungen, Caries, Ankylosen etc., mit den 2 Methoden, dem Wattmann'schen Bogenschnitt und Moreau'schen H-Schnitt, ausreicht und dass auch die Heilung bei diesen Methoden vortrefflich von Statten geht. Wir werden daher weiter unten blos diese 2 Methoden näher beschreiben.

Ein für diese Resection wichtiger Punkt ist die Schonung des Nervus ulnaris. Seit Dupuytren haben diesem Umstande fast alle Chirurgen

ihr Augenmerk zugewendet, und es wurde der Nerv nach Durchtrennung seiner Scheide isolirt und über den inneren Knorren herübergeschlagen. Das Blosslegen des Nerven und das unvermeidliche Berühren desselben mit Instrumenten hat häufig Trismus oder Convulsionen hervorgebracht. Dieses und der Umstand, dass man nach Schonung des Nervus ulnaris im Ellbogengelenk denselben tiefer unten in der Gegend des Processus coronoideus durchschnitten fand, hat einige Chirurgen bewogen, den Nerven absichtlich durchzuschneiden.

Bei dem Umstande, dass der Nervus ulnaris näher dem inneren Knorren als dem Olekranon liegt und von letzterem durch eine ziemlich dicke Lage von Sehnen, Zellgewebe und selbst Muskelfasern getrennt ist, wird es leicht, den Nerven zu schonen, ohne ihn blosslegen zu müssen. Wir werden später ein Verfahren angeben, wodurch dieses ziemlich leicht geschehen kann.

Lage des Patienten und Stellung des Operateurs. Früher liess man den Kranken sitzen, und zwar mit der gesunden Seite gegen die Lehne des Stuhles gerichtet, und liess den Arm etwas abziehen und rückwärts emporheben; wenn er nicht sitzen konnte, liess man ihn auf dem Bauch liegen. Diese letztere Stellung ist jedoch bei der Chloroform-Narkose nicht gut ausführbar. Es ist viel zweckmässiger, den Kranken auf der gesunden Seite liegen zu lassen, den kranken Arm abzuziehen und im Ellbogengelenke etwas zu beugen. In dieser Stellung kommt die hintere Seite des Ellbogengelenkes dem Operateur, welcher an der Bauchseite des Kranken steht, gerade gegenüber zu stehen. Ein Gehülfe fixirt den so gestellten Oberarm, ein zweiter steht zur Seite des Operateurs, um den Vorderarm, wenn es etwa sein müsste, zu dirigiren und sonst bei der Operation behülflich zu sein. Der Operateur selbst fasst mit der linken Hand den Vorderarm am oberen Drittel, indem er die Hohlhand an die Volarfläche desselben legt.

Fig. 259.



A) Wattmann's Bogenschnitt (Fig. 259). Während der oben stehende Gehülfe die Haut emporzieht, macht der Operateur mit einem convexen Scalpell einen Schnitt, welcher am linken Arm etwa 3—4

29*
L. S. TÂRGU-MURES

Linien vor dem äusseren Knorren beginnt, schräg über das Köpfchen des Radius bis über 1 Zoll unter die Spitze des Olekranon geht; ein zweiter ähnlicher Schnitt beginnt vor dem inneren Knorren und geht in derselben Richtung in den ersten Schnitt über. Am rechten Arme werden dieselben Schnitte in umgekehrter Ordnung geführt. Der so umgrenzte, halbmondförmige Lappen wird bis über die Spitze des Olekranon losprăparirt und nach oben geschlagen. Nun sucht der Operateur durch passive Pro- und Supination das Köpfchen des Radius auf, schneidet über demselben quer in das Gelenk, bis das Messer an der Ulna fest gehalten wird. Nun wird der Vorderarm so rotirt, dass die Sehne des Triceps nach aussen vom Olekranon gespannt wird, welche man sammt dem Kapselbande durchschneidet. Nun umgeht man die Spitze des Olekranon, bis das Messer am inneren Rande der Incisura sigmoidea major angelangt ist, wo dann die hier noch befindlichen Adhäsionen durch kurze Messerzüge, während die Schneide gegen den Knochen gerichtet wird, losgetrennt werden. Während dem muss die Rotation des Vorderarmes nach aussen fortgesetzt werden. Nun verfolgt der Operateur, mit dem Messer hart an dem Knochen gehend, die Ulna bis unter den Kronenfortsatz. Dadurch wird der Nervus ulnaris geschont, ohne dass er gesehen oder gezerrt wird. Ist nun der Nerv sammt den zwischen ihm und dem Olekranon liegenden Fasern des Triceps abgetrennt, so kann man, wenn es nöthig ist, die Vorderarmknochen absägen, indem man dieselben so weit von den Weichtheilen entblösst, als sie weggenommen werden sollen. Nun kann man, was übrigens auch vor der Absägung der Vorderarmknochen geschehen kann, zur Entblössung des inneren Knorrens schreiten, was besondere Vorsicht erheischt. Zu diesem Ende fixirt der Gehülfe den Vorderarm und der Operateur zieht die ganze Musculatur sammt dem Nervus ulnaris mit der Fingerspitze etwas nach innen und schützt dadurch den Nerven. Mit dem Messer wird nun von der Gelenkhöhle aus geradezu auf den Knorren eingeschnitten; dadurch lassen sich die an demselben inserirten Weichtheile etwas verziehen, und nun geht man dicht am Knochen, indem man fortwährend die Weichtheile vom Knorren abzieht, über denselben hinüber. Ist derselbe entblösst, so trennt man noch an der Volarseite die Kapselreste und Insertionen der Vorderarm-Muskeln und sägt den Oberarmknochen ab. Man kann bei diesem Verfahren sowohl den Oberarm- als die Vorderarmknochen auf 3 Zoll Länge blosslegen, ohne dass der Hautschnitt vergrössert zu werden braucht, wenn man sich mit kurzen Schnitten dicht an den Knochen hält. Dieses und die bequeme Entblössung des Gelenkes, so wie auch die Einfachheit der Wunde, zeichnet diese Operationsmethode vor allen andern aus.

B) Moreau'scher H-Schnitt. Der Kranke liegt in derselben

Weise wie bei der ersten Operation; auch nimmt der Operateur dieselbe Stellung ein. Man macht nun an der äusseren und inneren Seite des Ellbogengelenkes Längsschnitte von mindestens $2^1/_2$—3 Zoll, verbindet diese durch einen Querschnitt, welcher über dem Olekranon läuft. Dieser Schnitt darf an der Innenseite des Olekranon, namentlich unterhalb des inneren Knorrens, nicht bis an den Knochen gehen, damit nicht der Nervus ulnaris durchtrennt werde. Diese 2 Lappen werden nach oben und unten lospräparirt, das Gelenk ganz so eröffnet, wie bei der Wattmann'schen Methode, ebenso der Nervus ulnaris blossgelegt. Die Absägung geschieht in derselben Weise. Die Wunde wird zum Theil genäht, die innere Hälfte des Querschnittes bleibt jedoch offen, und hier führt man ein Leinwandläppchen ein, um ein vorzeitiges Schliessen der Hautränder zu verhindern und dem Eiter den Abfluss zu erleichtern.

Wer sich diese zwei Schnitte sorgfältig am Cadaver einübt, kann sie auch am Lebenden mit aller nöthigen Vorsicht in längstens einer Viertelstunde vollenden. Ich habe diese Operation oft schon in 8 bis 10 Minuten beendigt. Nachdem die Blutung aus der Wunde gestillt ist, bringt man den kranken Arm in gebeugter Stellung auf ein Spreukissen oder, was in manchen Fällen bei unruhigen Kranken zweckmässiger ist auf eine Schiene, welche winkelig gebogen ist.

Bemerkungen über das Schlottergelenk.

Es ist eine bekannte Erfahrung, dass alle diejenigen partiellen Resectionen des Ellbogengelenkes, bei denen blos das untere Ende des Oberarms abgesägt wird, so ausgezeichnete Resultate geben, dass die Beugung und Streckung sowohl in Promptheit und Kraft mit dem operirten Arm eben so wie mit einem gesunden ausgeführt werden können. Dagegen bleibt in ziemlich vielen Fällen von totaler Resection ein sog. Schlottergelenk zurück, d. h. der Vorderarm hängt passiv herab und kann selbständig weder gebeugt noch gestreckt werden. Selbst in denjenigen Fällen, wo Beugung und Streckung möglich ist, ist dieselbe etwas behindert[1]).

Der Grund des Schlottergelenkes liegt in der gänzlich aufgehobenen und unterbrochenen Continuität zwischen der Sehne des Triceps und dem Vorderarm. Man hat verschiedene Mittel vorgeschlagen, diese Continuität herzustellen.

Wir wollen nur einige anführen.

---

[1]) Ich habe einen alten Mann an einer Fractur des Unterschenkels behandelt, der von Textor sen. im Ellbogengelenke total resecirt wurde. Die Bewegungen des Ellbogengelenks waren so ziemlich gut möglich, aber es war der Vorderarm an die vordere Seite des Oberarmes luxirt.

B. Langenbeck empfiehlt die Resection mit dem Längsschnitt und Erhaltung der Continuität zwischen der Ober- und Vorderarmfascie.

v. Bruns empfiehlt das Olekranon quer durchzusägen und es nach vollendeter Operation mittels der Knochennaht an das untere Ende des Olekranon anzunähen. Dieses letztere Verfahren wäre allerdings das bessere, allein sein Gelingen ist höchst zweifelhaft, denn die Knochennaht hat fast nie einen Erfolg und in diesem Falle, wo vom unteren Theile des Olekranon noch etwas verloren geht, scheint der Erfolg noch viel zweifelhafter; auch darf man nicht vergessen, dass, wenn eine totale Resection des Ellbogengelenkes indicirt ist, wenigstens die Gelenkfläche des Olekranon auch erkrankt ist.

Ich habe in zwei Fällen von Caries des Ellbogengelenkes, wo die hintere Lamelle des Olekranon zu erhalten war, folgendermassen die Knochen abgesägt (Fig. 260). Nachdem das Gelenk, wie ich es früher beschrieben habe, eröffnet war, durchsägte ich vor der Insertion des Stumpfes der Tricepssehne das Olekranon longitudinell bis unter den Processus coronoideus, dann setzte ich die Säge horizontal unterhalb des Proc. coronoideus quer an und sägte gegen den senkrechten Schnitt rechtwinkelig nach rückwärts; durch diese zwei Schnitte wurden die cariösen Knochen des Vorderarmes entfernt. Der Erfolg war ein ausgezeichneter. Die Kranken konnten Beuge- und Streckbewegungen prompt ausführen. Nach zwei Jahren starb das eine Mädchen an Lungentuberculose; bei der Untersuchung des Ellbogengelenkes fand ich, dass der am Olekranon hängende Zipfel der Tricepssehne so eingewachsen war, wie nach der Tenotomie. Zwischen dem abgesägten Oberarm und den Vorderarmknochen war eine sehr lose, dehnbare Bindegewebslage, welche die Beugung und Streckung gar nicht verhinderte, dagegen war die Pronation und Supination kaum merkbar möglich.

Fig. 260.



Wenn es überhaupt möglich ist, die hintere Lamelle des Olekranon zu erhalten, so scheint mir dieses Verfahren gegen das Schlottergelenk nach totaler Resection des Ellbogengelenkes am sichersten zu wirken.

Das Einzige, was bei diesem Verfahren vielleicht ein und das andere Mal vorkommen könnte, wäre eine weiche Ankylose, wenn das zwischen den abgesägten Knochenenden liegende Bindegewebe zu straff und un-

nachgiebig würde; allein das kommt bei anderen z. B. partiellen Resectionen auch vor und lässt sich in den meisten Fällen durch frühzeitig vorgenommene passive Bewegungen verhüten.

Partielle Resection.

Bei der Resection des Köpfchens vom Radius allein, welche meist nur bei Verrenkungen dieses Knochens vorgenommen wird, genügt ein einfacher Längsschnitt; man legt dadurch den Knochen bloss und sägt das Köpfchen entweder mittels der Jeffray'schen Kettensäge oder mit dem Heine'schen Osteotom ab. Die Resection der ganzen Epiphyse der Ulna mit Zurücklassung aller übrigen Knochen ist zu verwerfen. Es ist immer besser, auch das Köpfchen des Radius mit abzusägen und die Operation im Ganzen so zu vollführen, als würde man die totale Resection machen wollen.

Die Resection des Olekranon wurde unter allen partiellen Resectionen der Vorderarmknochen im Ellbogengelenk am häufigsten verrichtet, aber fast ausschliesslich bei Verletzungen, Schusswunden, complicirten Beinbrüchen. Die Operation selbst wird mittels eines einfachen Längsschnittes und Ausziehung der Splitter, und wenn dieselben fest haften sollten, Ausschneidung derselben mit der Scheere verrichtet. Sollte der einfache Längsschnitt nicht ausreichen, so könnte man einen T-Schnitt oder einen Kreuzschnitt machen. Ried bemerkt mit Recht zu dieser Operation, dass, weil der grössere Theil des Gelenkes zurückbleibt, die Ausbreitung und Heftigkeit der Entzündung hier gefährlicher ist, als bei anderen Resectionen.

Wenn man den Knochen einzeln reseciren will, so werden dieselben auch durch Längsschnitte blossgelegt und die Knochen entweder mit dem Osteotom oder einer Knochenzange abgetrennt. Wäre ein Splitterbruch an einem Knorren vorhanden, so müssen die einzelnen Splitter mit einer Hakenzange gefasst und exstirpirt werden. Die Entfernung der Knorren allein in der angegebenen Weise ist eine ganz unschuldige Operation und wird, wenn keine Verletzung in das Gelenk dringt, ohne besonderen Nachtheil ertragen; wenn man jedoch auch noch mehr als den Knorren wegnehmen müsste, so wäre die Entfernung des ganzen Gelenkendes des Humerus vorzuziehen.

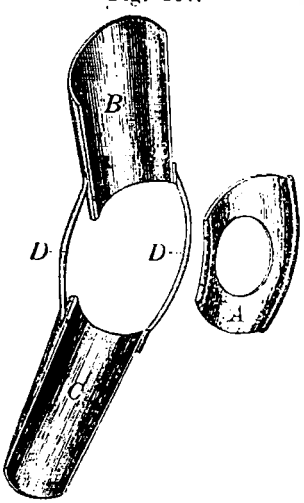
Für die Resection des ganzen Gelenkfortsatzes des Humerus verwirft Ried alle Querschnitte über dem Gelenk, indem er auf die Erhaltung der Sehne des Triceps einen ungeheuren Werth legt. Es wird, wie bei der Jeffray'schen Methode, an der Radial- und Ulnarseite ein Längsschnitt gemacht; von diesem Längsschnitte aus werden an der vorderen und hinteren Seite die Weichtheile des Humerus abgelöst, der Humerus selbst mit einer schmalen Messersäge oder der einfachen

Kettensäge durchtrennt und dann exarticulirt. Es ist begreiflich, dass nur derjenige Theil der Tricepssehne geschont werden kann, der unmittelbar am Olekranon sich inserirt, nicht aber die seitlichen Ausbreitungen. Ich weiss nicht, welchen grossen Vortheil dieses mühsame Verfahren haben soll, da bei Entfernung des Oberarmknochens mit Erhaltung des Olekranon eine sehr rasche Anwachsung der Tricepssehne erfolgt; ich habe bei mehreren Operirten eine so prompte und kräftige Streckung gesehen, wie sie nur immer bei einem gesunden Menschen vorkommen kann, und nur, wenn das Olekranon abgesägt war, oder bei totaler Resection, war die active Streckung eine sehr behinderte Bewegung. Dieses Ried'sche Verfahren dauert übrigens so lange Zeit und erfordert so vielfache und lange Berührung der wunden Theile, dass ich mich nicht entschliessen könnte, um der Erhaltung der Tricepssehne willen ein so langwieriges, eingreifendes Verfahren einzuschlagen.

Nachbehandlung.

Die resecirte Extremität lege ich auf eine im rechten Winkel gebogene gut gepolsterte Holz- oder Blechschiene und mit dieser auf ein Spreukissen. Früher bediente ich mich einer zerlegbaren Schiene genau nach demselben Principe gebaut, wie die, welche ich bei der Resection des Kniegelenks anwende (s. Fig. 269). Allein ich bin davon zurückgekommen, weil einerseits die Lage des Kranken dadurch unbequemer wird, andererseits beim Reinigen der Wunde das Erheben des Ober- und Vorderarmes bei weitem nicht die Schwierigkeiten und Unannehmlichkeiten für den Kranken hat, als bei der Kniegelenksresection. Bei grosser Eiterung und grosser Empfindlichkeit wende ich eine zerlegbare Blechschiene (Fig. 261) an, welche aber auf keinem Gestell ruht, sondern einfach auf dem Spreukissen. Wenn der mittlere Theil (A) der Schiene, welcher entsprechend den inneren Knorren, durchlöchert ist, so wird die Continuität zwischen der oberen und den unteren Schienen (B-C) durch 2 Eisenstäbe (D-D) erhalten; man kann so den Arm sammt der Schiene heben, ohne ihn mit den Händen umfassen zu müssen.

Fig. 261.



Resection im Schultergelenke (Decapitatio humeri).

Diese Operation wurde von White 1769 in London ausgeführt, und zwar mittels eines Längsschnittes, der vom Akromion über die Mitte des

Deltamuskels bis zu dessen Insertion herabging. Dann verrichtete sie Sabatier, indem er aus dem Deltamuskel einen sehr schmalen Lappen, dessen Basis 1 Zoll breit war, ausschnitt. Hierauf wurde die Operation sehr häufig und mit sehr vielen günstigen Resultaten vollführt. Im Allgemeinen gewährt diese Operation einen ausserordentlichen Nutzen, indem in Fällen, wo nicht mehr als 2—2½ Zoll grosse Stücke entfernt wurden, eine nur wenig beschränkte Brauchbarkeit des Gliedes zurückbleibt. Geschieht die Absägung des Kopfes nicht unter den Tuberculis, so bildet sich eine dem Gelenkkopf ähnliche Verdickung am Knochen und die Brauchbarkeit des Armes ist dann nicht so sehr verschieden von der normalen.

Methoden. Diese lassen sich in zwei Gruppen theilen, und zwar die mit Einem Längsschnitte und die mit Lappenbildung.

A) Längsschnitt. Ein einfacher Schnitt in der Mitte des Deltamuskels vom Akromion bis nahe an seine Insertion (White).

Ein einfacher Schnitt vorn und innen über die grösste Convexität des Gelenkes (Malgaigne, Robert und B. Langenbeck).

Der einfache Schnitt hat im Allgemeinen den Vortheil, dass er eine einfache Wunde setzt, die ohne Nähte sich vereinigen lässt. Im Besondern haben die Schnitte, welche an der Vorder- und Innenseite des Gelenkes laufen, den Vorzug vor dem White'schen Längsschnitt, dass sie das Gelenk viel besser entblössen, und unter diesen hat der Schnitt von Robert den entschiedenen Vorzug, dass er durch das ganze Trigonum coraco-acromiale geht, den dort liegenden Theil des Deltamuskels, so wie das Ligamentum coraco-acromiale durchtrennt. Hierdurch wird das Gelenk derart blossgelegt, dass die Zugänglichkeit zu allen Seiten des Gelenkkopfes eben so, wie bei allen Lappenschnitten, ja durch die Spaltung des Ligamentum coraco-acromiale an der oberen Seite des Gelenkes noch besser ermöglicht wird, als bei diesem.

B) Lappenschnitte. Diese sind hier unendlich mannigfaltig.

Ein viereckiger Lappen aus dem Deltamuskel;

α) Mit unterer Basis (Moreau): ⊓;

β) mit oberer Basis (Manne, Roux, Boyer): ⊔.

Halbmondförmiger Lappen mit oberer Basis: ⌣ (Morel, Schuh, Wattman).

Dreieckiger Lappen mit oberer Basis mittels eines √-Schnittes (Sanson, Begin).

Dreieckiger Lappen mit hinterer oberer Basis mittels eines ⅂-Schnittes (Syme). Es wird nämlich zuerst White's Längsschnitt gemacht und wenn dieser nicht ausreicht, von dessen Mitte ein Schnitt schief nach rück- und aufwärts geführt, parallel den hinteren Fasern des Deltamuskels.

Ein dreieckiger Lappen mit hinterer Basis durch einen ⊓-Schnitt; nach Bildung des White'schen Schnittes wird längs dem Akromion und der Spina scapulae ein Querschnitt nach rückwärts geführt. Im Nothfalle könnte nach vorn ein eben solcher Querschnitt geführt werden (Buzairies). Dadurch erhält die Wunde eine T-Form.

Die Bildung zweier seitlichen Lappen mittels eines ⊥-Schnittes (Bromfield).

Erwähnt seien hier noch der Vorschlag Malgaigne's, einen hinteren äusseren Lappen mittels Durchstichs, wie bei Lisfranc's Enucleationsmethode, zu bilden, und das Verfahren Bourgery's, vorn und hinten einen Schnitt bis zum Gelenkkopf zu machen, den chirurgischen Hals des Oberarmes blosszulegen und während die beiden Fleischbrücken abgezogen werden, mittels der Jeffray'schen Kettensäge den Knochen von der inneren nach der äusseren Seite zu durchsägen. Beide Verfahren fanden mit Recht wenig Anklang.

Was die Würdigung der Lappenschnitte im Allgemeinen betrifft, so legen dieselben wohl das Gelenk besser bloss, als die Längsschnitte, mit Ausnahme des Robert'schen, und wurden daher besonders bei vergrösserten Gelenkköpfen empfohlen.

Obwohl der Zweck der Operation durch jeden Lappenschnitt vollkommen erreicht werden kann, so muss man doch denjenigen Lappenschnitten den Vorzug geben, deren begrenzende Schnitte parallel mit den Fasern des Deltamuskels laufen, indem die quere Durchtrennung der Muskelfasern eine breite Narbe setzt, welche die späteren Bewegungen behindert. In dieser Beziehung sind somit die vollkommensten der dreieckige Lappen nach Sanson und Begin, und Syme's Schnitt. Letzterer hat jedoch den Nachtheil, dass er das Gelenk gerade dort blosslegt, wo es am schwierigsten zugänglich ist. Somit ist der vollkommenste Schnitt der dreieckige Lappen nach Sanson und Begin, und wir wollen diesen Schnitt und Robert's Längsschnitt, als die zweckmässigsten und für alle Fälle ausreichenden, näher beschreiben.

Vor Allem müssen wir noch die Fragen berühren über die Erhaltung der Bicepssehne und die Art und Weise, die Kapsel zu eröffnen.

Die Erhaltung der langen Sehne des Biceps, auf welche mehrere ältere Chirurgen einen besonderen Werth legten, wurde in neuerer Zeit wieder von B. Langenbeck empfohlen; allein dieses immer etwas zeitraubende Verfahren bringt gar keinen Nutzen, denn durch die Entfernung des Oberarmkopfes, über welchen die Sehne bogenförmig gespannt ist, verliert dieselbe jede Stütze und ist eben dadurch verhältnissmässig zu lang, trägt zur Befestigung des Armes deshalb nichts bei und kann durch Bewegungen während der Heilung nur schaden. Das gewöhnlich wahrnehmbare Herabsinken des Armes ist Folge der Durchschneidung der

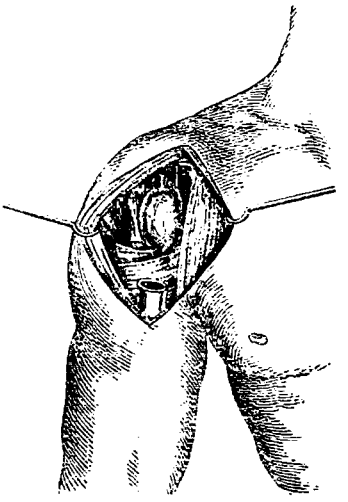
kleinen Schulterblattmuskeln und findet nur so weit statt, als es der kurze Kopf des Biceps und Coraco-Brachialis erlauben. Die lange Sehne des Biceps ist, auch wenn der Arm noch so sehr herabsinkt, schlaff. Diese zwei vorhin genannten Muskeln und der lange Kopf des Triceps sind es, welche den Arm tragen, nicht die lange Sehne des Biceps. Uebrigens kommt es sehr oft vor, dass, auch wenn die Bicepssehne durchschnitten ist, der Oberarm durch Narbencontraction viel höher hinaufgezogen wird, als er nach der Operation stand.

Die Durchtrennung der Kapsel vollführten ältere Chirurgen von innen nach aussen mit dem Knopfbistouri. Nachdem nämlich längs des Sulcus intertubercularis die Scheide der langen Bicepssehne und die Kapsel gespalten war, wurde der Oberarmkopf etwas herabgezogen, damit Luft in das Gelenk eintrete, hierauf der Finger in die Kapsel eingeführt, welcher das Knopfbistouri leitete. Jetzt bedient man sich im Allgemeinen eines Schnittes von aussen, der so gegen den Gelenkkopf gerichtet ist, als ob man denselben in der Mitte spalten wollte.

Vorbereitung zur Operation. Der Kranke sitzt auf einem Stuhle, mit der gesunden Seite gegen die Lehne, ein Gehülfe steht hinter der kranken Schulter und ein zweiter zur Seite des Operateurs. Der Operateur steht an der kranken Seite.

A) Robert's Längsschnitt. Der Operateur ergreift mit der linken Hand den zu operirenden Oberarm, drückt ihn etwas rückwärts, und den Ellbogen etwas näher zum Stamme, sticht hierauf ein starkes Scalpell an der Spitze des Trigonum coraco-acromiale dicht am vorderen Rande der Clavicula bis auf den Rand des Schulterblattes ein, legt nun das Messer etwas nieder, und zieht es mit einem kräftigen Zuge durch das Trigonum und über die vordere innere Seite des Gelenkkopfes bis nahe zur Insertion des Deltamuskels herab. Die Schnittränder werden mit stumpfen Haken, welche in der Gegend des Gelenkkopfes angesetzt werden, abgezogen. Nun rotirt der Operateur den Oberarm nach rückwärts und schneidet vor dem Tuberculum ant. die Kapsel und die Sehne des Musculus subscapularis durch; hierauf rotirt er den Kopf nach einwärts und durchtrennt hinter dem Tuberculum post. die drei Sehnen der MM. supraspinatus, infraspinatus und teres minor sammt der Kapsel und der langen Bicepssehne. Dann wird der Ge-

Fig. 262.



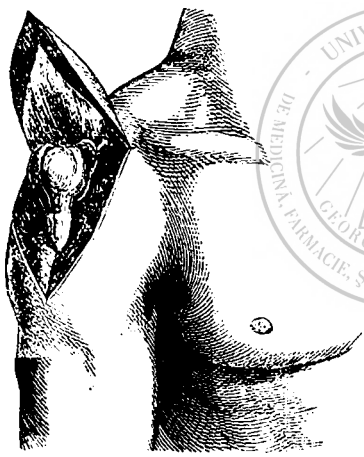
lenkkopf hervorgehoben, seine unteren und inneren Adhäsionen abgetrennt, hierauf die Beinhaut an der Stelle, wo man den Knochen durchsägen will, circulär eingeschnitten und der Knochen abgesägt, während die Weichtheile durch eine Holzplatte oder einen Bindenstreifen vor der Einwirkung der Säge geschützt werden (Fig. 262).

Sollte man bei dieser Operation bemerken, dass die Enucleation nothwendig wäre, so lässt sich aus diesem Schnitte sehr zweckmässig der bei der Exarticulation humeri beschriebene Ovalairschnitt bilden.

Die Entfernung von krankhaften Theilen des Schulterblattes, sowohl an der Gelenkhöhle, als den Fortsätzen, mittels Meissels oder Knochenscheere lässt sich bei dieser Methode leichter bewerkstelligen, als bei jeder anderen.

B) Der Lappenschnitt nach Sanson, Begin. Nachdem die Vorbereitungen wie bei *A*) getroffen sind, führt der Operateur zwei kräftige Schnitte, die bis an den Knochen dringen, deren einer unter der Spina scapulae, deren anderer dicht an der Aussenseite des Processus coracoideus beginnt. Beide gehen convergirend nach unten und treffen sich dicht über der Insertion des Deltamuskels. Dieser dreieckige Lappen wird lospräparirt und nach oben zurückgeschlagen. Die Exarticulation und Absägung wie bei *A*) (Fig. 263). Die Wunde wird mittels der Knopfnaht vereinigt. Gefässe, welche hierbei unterbunden werden, sind die Arteria circumflexa posterior und allenfalls beim Längsschnitt Verzweigungen der Arteria acromialis.

Fig. 263.



Wäre hier die Exarticulation nothwendig befunden, so schneidet man von der Innenseite des Knochens schief gegen die Achselhöhle oder innere Seite des Oberarmes aus und bildet dadurch drei Lappen, wie sie, besonders in solchen Fällen, Rust empfahl.

Bemerkungen über das Schlottergelenk.

Bei weitem häufiger kommt dieses unangenehme Ereigniss im Schulter-, als im Ellbogengelenke vor.

Ich machte am Leichnam Versuche, welche mich ermuntern, unter gegebenen Umständen, d. h. wenn das Collum anatomicum humeri schon gesundes Gewebe enthält, dieses Verfahren auch am Lebenden auszuführen. Nach der Durchschneidung des Deltamuskels eröffne ich den

Sulcus intertubercularis, ziehe die lange Sehne des Biceps über das Tuberculum posterius nach rückwärts und durchschneide nur die Sehne des Subscapularis mit der vorderen Hälfte der Kapsel, hierauf luxire ich den Gelenkkopf nach vorn und säge ihn mit dem Osteotom, welches in den anatomischen Falz eingesetzt wird, ab; durch die Erhaltung des M. supraspinatus, infraspinatus und teres minor wird das Herabsinken des Armes verhindert; auch bleibt die Rinne für die lange Sehne des Biceps.

Als ich dieses Verfahren in einem Operationscurse demonstrirte, erzählte mir einer meiner Zuhörer, dass v. Bruns genau dieses Verfahren am Lebenden ausgeführt habe.

Nachbehandlung.

Man legt den Arm der Länge nach an den Rumpf und hebt ihn etwas empor, so befestigt man denselben durch eine Mitella und ein quer um den Thorax laufendes Tuch.

Wenn Eiterung eintritt, muss man ein besonderes Augenmerk auf die Eitersenkungen richten, dieselben kommen grösstentheils am vorderen und hinteren Rande des Deltamuskels längs der Biceps- und Tricepssehne vor, seltener in der Achselhöhle. Diese Eitersenkungen müssen so bald als möglich eröffnet werden, da sie häufig der Ausgangspunkt einer Septicämie sind.

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ, FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE „GEORGE EMIL PALADE” TÎRGU MUREȘ

Resection der Clavicula.

Anatomie. Die anatomischen Verhältnisse haben wir bei der Anatomie der Arteria subclavia genau angegeben und beschränken uns hier blos darauf, an die mannigfaltigen Befestigungen dieses Knochens zu erinnern. Das Sternalende ist sehr dick, ragt weit nach rückwärts in die obere Brustapertur und wird durch sehr feste Bandmassen mit dem Sternum befestigt. Es ist dieser Knochentheil von der Vena jugularis und anonyma nur durch den sterno-thyreoideus und eine dünne Fascie geschieden. Das Acromial-Ende ist mit dem Processus coracoideus durch das Ligamentum coraco-claviculare fest verbunden; die Gelenkverbindung mit dem Akromiom wird durch Bandmassen und Fasern des Cucullaris befestigt. Ausserdem sind noch folgende Muskeln an der Clavicula angeheftet: Nach oben der Cleido-Mastoideus am Sternalende, der Cucullaris am Akromialende, nach unten der Pectoralis major, an der Sternalseite der Deltoideus, und an der unteren Fläche des Acromialendes der Musculus subclavius. Wenn man diese Befestigungen, sowie die Lage der Clavicula zu den grossen Gefässen betrachtet, so wird man einsehen, dass, wenn die normalen Verhältnisse bestehen, oder durch eine Geschwulst noch verwickelter werden, die Resectionen der Clavicula zu den schwierigsten und gefahrvollsten chirurgischen Operation gehören. Wenn man aber wegen Nekrose oder Caries operiren muss, sind die Operationen meistens leicht.

Die Osteotomie, d. h. die einfache Durchtrennung des Knochens, finde ich gar nie angezeigt, denn bei schlecht geheilten Knochenbrüchen und bei rhachitischen Verkrümmungen würde man das Uebel nur noch vermehren, indem zum Formfehler höchst wahrscheinlich noch eine Pseudarthrose kommen würde.

I. Resectionen am Sternalende.

Wenn man wegen Caries oder Nekrose operirt, so macht man einen horizontalen Schnitt vom Sternum längs der Clavicula nach auswärts bis eine Strecke über die Entartung hinaus; von dem inneren Ende des Schnittes lässt man einen kleinen Schnitt parallel mit dem Sterno-cleidomast. nach aufwärts gehen, schabt das Periost an der Grenze des gesunden Knochens zurück, führt die Resectionsnadel oder einen breiten Wundhaken um den Knochen herum und durchsägt ihn mit dem Osteotom; hierauf fasst man das abgesägte Knochenstück mit einer Zahnzange und zieht es aus, wobei man die etwa noch vorhandenen losen Adhäsionen mit einer Spatel oder dem Scalpellhefte zerreisst.

Wer sich keines Osteotoms bedienen kann oder will, muss den Knochen stark emporheben, durch eine untergeschobene Spatel schützen und mit der Bogensäge durchtrennen.

Wären bei Caries die hinteren Bandmassen erhalten, und die Caries nur oberflächlich, so empfiehlt sich die Aushobelung der kranken Knochenmassen mit Hohlmeisseln.

Müsste man wegen einer veralteten Luxation nach rückwärts reseciren, so müsste nach Abtrennung des Cleido-mast. und der Clavicularportion des Pectoralis major der Knochen durchsägt und dann mit der grössten Vorsicht exstirpirt werden; wenn das Sternalende sehr dick wäre, würde ich es an seiner vorderen und oberen Seite durch Schnitte mit dem Wattmann'schen Hohlmeissel dünn schneiden und dann mittels Elevatorien zurückdrücken und nöthigenfalls ganz exstirpiren.

Bei Geschwülsten könnte man es versuchen, den Knochen flach zu reseciren, wie wir es oben bei oberflächlicher Caries angegeben haben. Müsste man in einem solchen Falle das Knochenende der ganzen Dicke nach wegnehmen, dann müsste man sich nach dem gegebenen Falle richten, aber mit der allergrössten Vorsicht vorgehen, und namentlich an der hinteren Seite die Trennung mehr mit stumpfen Werkzeugen vornehmen, weil die Vena jugularis anterior nur in ganz lockerem Bindegewebe dicht hinter der Clavicula liegt; die Vena jugularis interna und anonyma sind durch den Sterno-thyreoideus geschützt.

II. Resectionen des Akromialendes.

Hier hat man keine bedeutenden Gefässe zu befürchten; die unter Umständen (z. B. wenn man die Beinhaut nicht ganz erhalten kann) unvermeidliche Verletzung der Akromialgefässe ist von keiner Bedeutung. Man durchtrennt die Haut parallel mit dem Knochen und kann in der Nähe des Akromialgelenkes noch einen Querschnitt führen. Die durch diesen T-Schnitt gebildeten Läppchen werden lospräparirt. Die Muskelinsertion des Cucullaris und Deltoides werden abgetrennt (im Falle einer Nekrose fällt das specielle Ablösen der Muskeln weg, indem man sie sammt dem Periost zurückschabt). Hierauf durchsägt man den Knochen an der inneren Grenze mit dem Osteotom, fasst ihn mit einer Zahnzange und hebt ihn empor. Jetzt muss man mit der grössten Vorsicht an der unteren Fläche das Lig. coraco-claviculare durchtrennen, dazu gehören sehr kräftige Messerzüge. Hat man diese festen Bandmassen durchtrennt, dann ist die fernere Exstirpation sehr leicht.

III. Resectionen am Körper.

Diese Operation mit Erhaltung der Continuität (sog. longitudinelle Resection) habe ich bei schlecht geheilten Clavicularbrüchen, bei denen eine scharfe Ecke gegen die Haut drückte, schon oft mit dem günstigsten Erfolge gemacht.

Man durchtrennt die Haut parallel mit dem Knochen, schabt die Beinhaut zurück und entfernt das hervorragende Knochenstück mit einer Knochenzange, oder, wenn es zu hart und zu lang ist, mit einer feinen Bogensäge, deren Blatt mit seinen Flächen horizontal gestellt ist.

Muss man den Knochen in seiner ganzen Dicke herausnehmen, so entblösst man ihn durch einen einfachen Schnitt, schabt das Periost möglichst ohne Verletzung zurück und durchtrennt den Knochen mit dem Osteotom an zwei Stellen, worauf man ihn leicht hervorheben kann.

IV. Excision der ganzen Clavicula.

Wenn der Knochen total nekrotisch ist, macht man einen Längsschnitt vom Sternal- bis zum Akromialende und macht an den Enden des Längsschnittes zwei kleine Querschnitte; nun wird die Beinhaut ganz zurückgeschabt, ebenso die noch vorhandenen Reste der Bänder; hierauf fasst man den Knochen an einem der Gelenkenden und zieht ihn aus, während man die noch vorhandenen Adhäsionen des Periosts mit dem Schabeisen abtrennt.

Die totale Exstirpation der Clavicula wegen einer Geschwulst ist unstreitig eines der schwierigsten Verfahren.

So viel ich weiss, hat ausser Mott in New-York Niemand diese Operation ausgeführt. Er nahm wegen der Vergrösserung des Knochens ein elliptisches Stück der Haut weg; während der Herausnahme musste er die Ven. jugularis ext. und interna (?) unterbinden; der Kranke soll vollkommen genesen sein. Wenn das als Ven. jugularis interna bezeichnete Gefäss nicht eine erweiterte Ven. jugularis anterior war, so beweist der Fall die vollkommene Richtigkeit der Cooper'schen Worte, dass es Menschen gebe, die chirurgisch nicht umzubringen sind.

Resectionen des Schulterblattes.

Diese werden entweder wegen Nekrose oder Caries, oder wegen Geschwülste gemacht. In beiden Fällen muss man sich durch die Umstände leiten lassen. Bei Nekrosen spaltet man die Fistelgänge und geht präparirend am Knochen so weit, bis man eine gesunde Stelle findet und an dieser sägt man den Knochen durch oder man trennt, wie bei der Spina oder dem Processus coracoideus, den Knochen mit Meisseln oder Knochenscheere.

Bei Geschwülsten macht man einen der Ausdehnung derselben entsprechenden Schnitt und geht präparirend so weit, bis man gesunden Knochen findet. Man kann in solchen Fällen die ganze Scapula selbst mit dem Gelenkfortsatze entfernen, wie dies schon in einigen Fällen vorgekommen ist.

Auch hat man mit Ausnahme des Pfannentheiles die ganze Scapula exstirpirt.

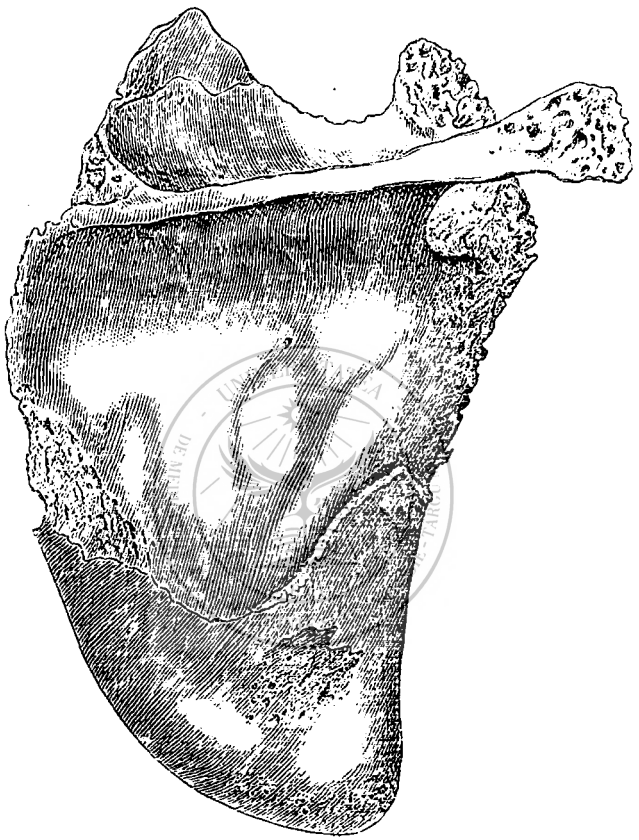
Muss man wegen Comminutivbrüche, wie z. B. bei Schussverletzungen, reseciren, so erweitert man die Wunden und entfernt die Splitter, ebnet und glättet die zurückbleibende Knochenwunde.

Nur wenn man den grössten Theil der Scapula oder den ganzen Knochen entfernt, kann man in die Lage kommen, bedeutendere arterielle Gefässe verletzen zu müssen; da die Scapula an der vorderen Seite vom Musculus subscapularis, hinten vom supra- und infraspinatus, überdies noch theilweise vom Cucullaris bedeckt ist, so muss man, namentlich wenn wegen Geschwülste oder frischer Verletzungen operirt werden muss, auf eine bedeutende parenchymatöse Blutung gefasst sein.

Zu Anfang des Jahres 1870 exstirpirte ich bei einem 11 Jahre alten Knaben eine Scapula, wegen totaler Nekrose mit Erhaltung des ganzen Periosts und allen Knorpelrändern. Ich machte dabei einen Schnitt längs des inneren Randes der Scapula und einen kleineren Querschnitt vom oberen Ende dieses Längsschnittes aus, nach auswärts längs des oberen Randes der Scapula. Hierauf konnte ich mittels des Fingers und eingeführter Spateln das Periost vom Knochen ablösen, und den Knochen entfernen. Fig. 264 zeigt den exstirpirten Knochen mit all' seinen

Fortsätzen. Die Zeichnung ist nach dem gut erhaltenen Spirituspräparate in natürlicher Grösse von meinem Assistenten Dr. Riedinger ausgeführt. In verhältnissmässig sehr kurzer Zeit konnte man schon den Angulus scapulae und die Spina mit dem Akromion deutlich durch die Haut fühlen. Jetzt ist die ganze Scapula ersetzt.

Fig. 264.



Resectionen an der unteren Extremität.

Diese gewähren bei weitem nicht die günstigen Resultate und die Vortheile für den Kranken, wie die Resectionen an der oberen Extremität, besonders bei den drei grossen Gelenken, so dass es viele ältere und manche neuere Chirurgen gibt, welche diese Operation für ganz unzulässig ansehen.

Resection an den Mittelfussknochen.

Abgesehen von dem Ausziehen von Knochensplittern und der Herausnahme abgegrenzter kleinerer, nekrotischer Knochenstücke, werden diese Operationen gewöhnlich nicht vorgenommen.

Nur am ersten Mittelfussknochen wurde die Resection von Blandin, Malgaigne, Monro, Barbier empfohlen und ausgeführt. Allein es ist hierbei zu bemerken, dass nicht mehr als ein Drittel des Mittelfussknochens entfernt werden darf, sonst wird die nothwendig erfolgende Contractur der Zehe nach oben oder nach innen dem Kranken mehr Schaden als Nutzen bringen.

Der zweckmässigste Schnitt ist **H**; der horizontale Schnitt fällt an die innere blosse Seite des Knochens, die beiden senkrechten kurzen Schnitte über die Trennungsstellen des Knochens hinaus.

Wenn eine Epiphyse resecirt wird, so kann man entweder den Knochen vor der Enucleation oder nach derselben durchsägen.

Resection an den Fusswurzelknochen.

Es sind bereits Fälle von Resectionen an allen Fusswurzelknochen bekannt und zwar partielle, wie totale, selbst mit Entfernung der hinteren Enden einiger Mittelfussknochen. Im Allgemeinen haben die partiellen Resectionen einen viel besseren Erfolg, als die totalen, da, abgesehen von der Grösse des Substanzverlustes, immer noch eine grosse Anzahl von Gelenken geöffnet wird, in welche die Luft frei eintreten kann. Um diese Operation genauer würdigen zu können, muss man den Verlust der einzelnen Knochen von physiologischer Seite berücksichtigen und dann die Verwundung von chirurgischer Seite betrachten. Dies wird sich aus der speciellen Betrachtung der genannten Operationen ergeben.

1. Exstirpation des Sprungbeines.

Dieser Knochen wurde meistentheils ganz exstirpirt, und zwar beinahe immer wegen Luxation. Es hat nämlich die Luxation dieses Knochens das Eigenthümliche, dass ein grosser Theil, häufig alle Bänder zerreissen und der Knochen entweder frei unter der Haut liegt oder gar die Haut über dem Knochen an einer Stelle zerrissen ist; ja, ich sah einen Fall, in welchem der Astragalus ganz aus der Wunde herausgestossen nur an einigen sehnigen Bündeln festhing. Diese Operation ist in solchen Fällen gewöhnlich nicht schwer. Man braucht nur einen senkrechten Schnitt am Fussrücken zu führen, einige Adhäsionen zu trennen, und zwar mit der Scheere oder dem Messer, und den Knochen mit einer Hakenzange herauszuziehen. Die Erfolge dieser Operation waren meist günstig.

Die totale Exstirpation des Sprungbeines wegen organischer Knochenkrankheiten wurde meines Wissens nur ein einziges Mal verrichtet, und zwar von Dietz, welcher die Operation wegen Caries machte. Ried, der Augenzeuge bei der Operation war, bezeichnet, wie sich sehr leicht

denken lässt, die Schwierigkeit bei der Operation als sehr bedeutend. Er macht folgende Beschreibung von der Operation selbst:

Durch einen Kreuzschnitt an der vorderen inneren Seite des Gelenkes wurde der Knochen blossgelegt. Der Hals desselben wurde mit dem Osteotom durchsägt und der Kopf des Talus entfernt. Nachdem auf diese Weise Raum gewonnen war, wurde unter Erweiterung der Wunde nach hinten, wobei die Arteria tibialis postica verletzt wurde, auch der Körper des Knochens unter allmäliger Trennung seiner Bänder entfernt.

Günther empfiehlt, das Gelenk von beiden Seiten durch Bildung kleiner viereckiger Lappen zu eröffnen, die Gelenkverbindung auf beiden Seiten zu lösen und den Knochen herauszunehmen. Um sich die Operation zu erleichtern, empfiehlt er ebenfalls den Kopf abzusägen.

Die partielle Exstirpation des Sprungbeines wird von Jäger in dem Falle, wo noch ein Theil desselben in fester Verbindung mit der Tibia ist, der gänzlichen Ausschneidung dieses Knochens vorgezogen.

Charley exstirpirte den Körper des Sprungbeines und liess nur den Kopf zurück, der durch einen Bruch des Halses bereits getrennt war; dieser Fall kann, wie Ried mit Recht bemerkt, nicht als Beleg für die partielle Exstirpation betrachtet werden, da er eigentlich durch den Bruch ganz analog wird der totalen Exstirpation. Ich glaube, dass die partielle Resection des Sprungbeines nur als Decapitation des Gelenkkopfes einigen Werth haben kann; aber selbst da ist die Verletzung eine nicht unbedeutende und das Zurückbleiben des Substanzverlustes, der nicht verkleinerbar ist, dürfte bei der Heilung ausserordentlich störend wirken. Auch ist die Gefahr das Tibio-Tarsalgelenk zu eröffnen gross.

2. Resection des Calcaneus.

Die ältesten Resectionen am Fersenbein waren partiell; die totale Resection des Calcaneus ist das Werk der neueren Zeit und wurde von Hancock (1848) zuerst verrichtet, der jedoch nachträglich amputiren musste. Schon im Jahre 1847 hat Wakley das Sprung- und Fersenbein zugleich hinweggenommen. Nachdem auch im Jahre 1848 Greenhow die totale Exstirpation des Fersenbeines mit Glück verrichtete, wurde die Operation mehrfach geübt, und zwar vorzüglich in England und in Deutschland, während dieselbe in Frankreich mit grossem Misstrauen aufgenommen wurde. Es ist wahr, dass sich viele theoretische Bedenken gegen diese Operation erheben lassen, namentlich der Umstand, dass die Fusswurzel zwischen den 2 grossen Knochen und dem Kahn- und Würfelbein alle Haltpunkte verliert und dass der Astragalus vom Kahnbein nach der Fusssohle hinab luxiren muss, wie ich auch in einem Falle sah, welcher von Textor jun. operirt und nach 4 Jahren von mir wegen

Caries amputirt wurde. Es gehen nämlich alle Befestigungsmittel der Fusswurzel vom Fersenbein aus, nämlich die Ligamenta calcaneo-cuboidea plantaria, das Ligamentum calcaneo-naviculare plantare, die unter dem Namen Ligamentum calcaneo-naviculare interosseum bekannten 2 Ligamente (s. Exarticulatio pedis in tarso) und der Apparatus ligamentosus sinus tarsi. Uebrigens befestigen sich 9 Muskeln am Fersenbein. An der inneren gehöhlten Seite desselben laufen die Arteria tibialis postica, ihre 2 Venen, der Nerv und 3 Sehnen (Tibialis post., Flexor dig. communis longus, Flexor hallucis longus). Fast über die Mitte der äusseren Seite verläuft in einer eigenen Scheide die Sehne des Musculus peroneus longus. Diese letztere muss in den meisten Fällen durchschnitten werden; meist trifft dasselbe Schicksal bei sehr schwieriger Auslösung des Sustentaculum tali den Flexor hallucis longus, obwohl dieser sehr häufig geschont werden kann. Trotz allen den Bedenken, welche diese anatomischen Betrachtungen gegen diese Operation erheben lassen, zeigt die Erfahrung, dass selbst in Fällen, wo viele Sehnen, ja selbst die Arterie verletzt wurde, die Extremität brauchbar war. Die Achillessehne verbindet sich mit den abgeschnittenen Muskeln und den Sehnenenden in der Sohle zu einer continuirlichen fibroiden Masse, welche die Streckung des Fusses ganz prompt ausführen lässt; nur ist bei der totalen Exstirpation immer eine dem Plattfusse ähnliche Krümmung am Fusse und eine nicht unbedeutende Verkürzung vorhanden.

Totale Exstirpation des Fersenbeines.

Die Methoden sind sehr zahlreich. Die Bildung eines Lappens aus der Ferse mit oberer Basis, wie bei der Syme'schen Enucleation (Page), ist gänzlich zu verwerfen, da der Lappen meist zu dünn ausfällt und nicht gut den übrigen Theilen angepasst werden kann.

Die Bildung zweier seitlicher Lappen durch einen in der Mittellinie von der Achillessehne bis an die Gelenkverbindung des Fersenbeines mit dem Würfelbein erleichtert namentlich die Enucleation zwischen Calcaneus und Os cuboideum nicht.

Die Bildung eines Fersenlappens mit vorderer Basis durch einen horizontalen, über den Fersenhöcker geführten Schnitt, die schon von Ried empfohlen wurde, ist allerdings viel zweckmässiger und wurde auch von den meisten Chirurgen gewählt. Man hat wohl dieser Methode vorgeworfen, dass die Arteria tibialis post. leichter verletzt werden könne. Diese Furcht ist ungegründet, indem die Gefahr weder grösser noch kleiner als bei den übrigen Methoden ist; dagegen aber wird die Entblössung des Calcaneo-Cuboidal-Gelenkes bedeutend erleichtert.

Ich habe gefunden, dass ein aus den beiden letztgenannten Methoden zusammengesetzter T-förmiger Schnitt die zweckmässigste Methode ist.

Man macht einen Schnitt von 1½ Zoll Länge vom Fersenhöcker längs des inneren Randes der Achillessehne [1]) oder auch gerade auf der Mitte derselben aufwärts; vom Ende dieses Schnittes führt man quer einen äusseren Schnitt, welcher bis über das Gelenk zwischen Calcaneus und Os cuboideum reicht, also 1 Zoll hinter dem Höcker des 5. Mittelfussknochens endigt.

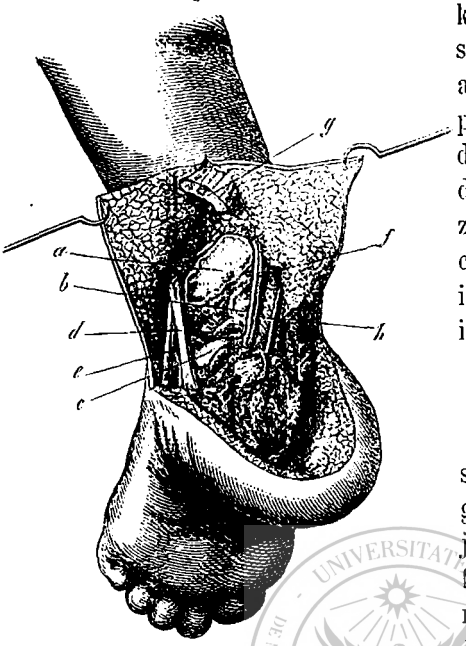
Einen kürzeren Schnitt macht man vom unteren Ende des senkrechten an der Innenseite des Fersenbeines vorwärts, der 1½ Zoll lang ist, und nachdem man alle 3 Lappen lospräparirt und die Achillessehne abgeschnitten hat, löst man zuerst die Weichtheile an der inneren oder Sohlenfläche des Fersenbeines ab und lässt dieselben durch einen stumpfen Haken stark nach innen ziehen. Man muss die Scheide des Flexor hallucis longus öffnen und ziemlich weit nach vorn spalten, um die Sehne gut wegziehen zu können; während man nun dicht am Knochen die Weichtheile abgelöst hat, entblösst man das Sustentaculum tali. Hierauf öffnet man an der äusseren Seite beinahe auf der Mitte des Knochens die Scheide des Peroneus longus, zieht diese Sehne heraus und sieht, ob man sie so weit nach vorn ziehen kann, dass der vordere Fortsatz des Knochens gut enucleirt werden kann. Wenn dies nicht geht, so durchschneidet man diese Sehne. Es gelingt aber sehr häufig die Sehne zu erhalten, wenn nur der äussere Querschnitt lang genug ist und die Scheide bis in die Sohle hinein gespalten wird.

Die eigentliche Exarticulation beginnt man am zweckmässigsten an der äusseren und hinteren Seite des Knochens. Man geht zuerst zwischen Sprung- und Fersenbein in die Tiefe, trennt hierauf den Apparatus ligamentosus sinus tarsi, dann die Gelenkverbindung zwischen Calcaneus und Os cuboideum, und während man das Fersenbein um die Achse dreht, dringt man zwischen Fersen- und Sprungbein ein und trennt das grosse Ligamentum talo-calcaneum interosseum, und nun geht man an die Exarticulation des Gelenkes zwischen Sustentaculum tali und der kleinen Gelenkfläche am Halse des Astragalus.

Dieser Act ist unstreitig der schwierigste und wegen der Verletzung der Arteria tibialis post. und des Nerven auch der gefährlichste. Diese Verletzung wird jedoch meist verhütet, wenn der Gehülfe mit einem breiten Wundhaken den Flexor hallucis longus und mit diesem alle übrigen Weichtheile gut nach innen zieht (Fig. 265). Robert hat empfohlen, das Sustentaculum tali durchzuschneiden, um dasselbe mit dem Ligamentum calcaneo-naviculare plantare zu erhalten; wenn man die

[1]) Die Lage des senkrechten Schnittes an einem Rande der Achillessehne ist deswegen sehr zweckmässig, weil letztere von der Haut bedeckt bleibt, auch wenn die Wunde klafft.

Fig. 265.



Resultat der Operation.

a Untere Gelenkfläche des Körpers vom Astragalus;
b untere Gelenkfläche am Halse des Astragalus f. das Sustentaculum tali;
c hintere Gelenkfläche des Würfelbeines;
d Sehne des Peroneus longus in diesem Präparate unversehrt erhalten;
e Sehne des Peroneus brevis;
f Sehne des Flexor hallucis longus;
g Achillessehne;
h Nervus tibialis post. und die hinter ihm gelegene Arterie.

Wichtigkeit dieses Ligamentes kennt, so wird man diesen Vorschlag als sehr beachtenswerth ansehen müssen. Robert empfahl die Durchtrennung mit der Knochenscheere. Ich finde das Heine'sche Osteotom zweckmässiger, da dieser Knochenfortsatz an der Basis dick ist und die Zange leicht nach innen abgleitet.

Partielle Resection.

Unter den partiellen Resectionen ist unstreitig die des grossen hinteren Fortsatzes diejenige, welche den besten Erfolg hat. Ich habe diese Operation zum ersten Male im J. 1857 bei einer Frau von 41 Jahren wegen Nekrose des Fortsatzes mit so günstigem Erfolge vorgenommen, dass nur eine leichte Abflachung der Ferse und eine kaum merkliche Verkürzung zurückblieb. Ich verfuhr hierbei ganz so, wie bei der totalen Exarticulation. Ich machte nämlich einen umgekehrten T-Schnitt, konnte dabei die Sehne des Peroneus longus ganz schonen; anstatt der Exarticulation jedoch setzte ich dicht unter der Articulation zwischen Astragalus und Calcaneus eine Säge an und sägte den Knochen schräg nach vorn durch. Ich hatte dabei nur eine ganz geringe parenchymatöse Blutung und die Wunde heilte beinahe ganz per primam intentionem. Es blieben somit zurück der ganze Körper, der ganze vordere Fortsatz und das Sustentaculum tali; das Gelenk war nicht geöffnet. Die übrigen Fälle glichen alle dem ersten.

Wenn man bedenkt, dass die meisten Krankheiten, welche die Entfernung des Fersenbeines anzeigen und auch die alleinige Herausnahme rechtfertigen, zum grössten Theil den hinteren Fortsatz betreffen, so wird man dieser Operationsweise eine grosse Aufmerksamkeit schenken.

Ried erzählt eine von Jäger gemachte partielle Exstirpation des Körpers vom Fersenbein mit Zurücklassung des Hinterfortsatzes. Ich will die Worte Ried's hier anführen, weil dieselben mir etwas unklar sind. Es heisst S. 448: „Wegen der beträchtlichen Ausdehnung der Caries wurden zu beiden Seiten des Calcaneus Lappen gebildet und der Knochen durch Abtrennung derselben freigelegt. Es wurde mit Ausnahme des hinteren Fortsatzes, der am Halse (?) in verticaler Richtung von dem übrigen Knochen mit dem Osteotom getrennt und zurückgelassen wurde, der ganze Körper entfernt, nachdem die Bänder, welche denselben mit dem Talus und Os cuboideum verbinden, durchschnitten waren. Anfangs wurde der Fuss nach oben gezogen und bildete mit dem unteren Schenkel einen spitzen Winkel; durch die Anwendung einer stumpfwinkligen Schiene wurde dieser Uebelstand beseitigt, worauf Gehen und Stehen möglich wurde. Das eigentliche Resultat der Operation blieb jedoch zweifelhaft, da der Kranke vor gänzlicher Schliessung der Fisteln die Anstalt verliess." Es wäre sehr wünschenswerth gewesen, wenn die Schnittführung genauer angegeben wäre, indem man sich sonst kein sicheres Bild von der Form und Lage der Lappen machen kann, was doch wichtig ist, um das Zurücklassen des hinteren Fortsatzes zu verstehen.

3. Exstirpation des Os naviculare.

Schrauth machte einen Kreuzschnitt durch die Weichtheile, trennte die Verbindung des Knochens durch eine krumme Scheere, zog den Knochen mit einer Zange von Muzeux aus und meisselte, da der Knochen zerbrach, die übrigen Stücke heraus. Es folgte eine Blutung, welche die Unterbindung der Arteria tibialis post. nothwendig machte. Ich machte diese Operation im Jahre 1859 wegen Caries, machte einen T-Schnitt; nachdem der Knochen blossgelegt war, trennte ich zuerst die Insertion der Sehne des hinteren Schienbeinmuskels, das Gelenk zwischen Astragalus und Os naviculare, dann das Gelenk zwischen diesem und den 3 Keilbeinen. Hierauf fasste ich den Knochen mit der Zange und trennte mit dem Wattmann'schen schiefschneidigen Hohlmeissel, der sehr scharf ist, das sogenannte Ligamentum calcaneo-naviculare interosseum; hierauf war der Knochen leicht herauszunehmen. Ich hatte keine arterielle Blutung und auch keine heftige Entzündung. Die Wunde heilte zu, wobei sich eine merkwürdige Einziehung am inneren Fussrande zeigte, so dass derselbe einem Klumpfusse niederen Grades vollkommen glich. Mehrere Monate nach völliger Heilung der Wunde musste ich die Pirogoff'sche Amputationsmethode machen, weil Caries am Würfel- und Sprungbein sich entwickelte und die Weichtheile ziemlich bedeutend ulcerirt waren.

4. Exstirpation des Würfelbeines.

Ich verrichtete diese Operation 1858 bei einem Knaben von 15 Jahren wegen Caries. Ich machte hier, um die Fisteln sämmtlich in den Schnitt zu bringen, einen nach oben convexen Bogenschnitt, löste den Lappen nach unten los, trennte die hintere Verbindung des Würfelbeines unter dem Fersenbein, ebenso den einen Schenkel des Ligamentum calcaneo-naviculare interosseum; die vordere Gelenkverbindung war durch Caries zum Theil gelöst; die Sehne des Peroneus brevis schnitt ich zum Theil an ihrer Insertion am Os metatarsi quintum ein, ohne sie ganz abzulösen. Der Erfolg war überraschend günstig. Nach 3 Wochen konnte der Kranke gehen und stehen ohne die mindeste Beschwerde. Auch war gar keine Difformität am Fusse zu bemerken. Diesen Menschen sehe ich seither sehr oft, er geht vollkommen gut und von Difformität ist nichts zu sehen.

5. Die Exstirpation der Keilbeine

lässt keine allgemeinen Regeln angeben. Es wurden diese Knochen sämmtlich in einem Falle von Wattmann exstirpirt, jedoch dürften die Resultate im Allgemeinen nicht sehr ermunternd sein.

Auch wurden mehrere Fusswurzelknochen zusammen von verschiedenen Chirurgen exstirpirt. Unter allen diesen combinirten Exstirpationen, welche sich immer nach dem gegebenen Falle richten müssen, dürfte die Exstirpation des Fersen- und Sprungbeines zu gleicher Zeit wohl am allerwenigsten ein günstiges Resultat liefern.

Resection im Tibio-Tarsal-Gelenk.

Anatomie. S. Exarticulation.

Diese Operation hat, so wie die beiden nächstfolgenden, wenig günstige Resultate aufzuweisen. Sie wurde zuerst von Moreau, dem Vater, verrichtet.

Gewöhnlich pflegt man das untere Ende beider Knochen zu reseciren, auch das untere Ende der Fibula allein hat man zu reseciren empfohlen; die Tibia aber darf allein nicht resecirt werden, weil das Gelenk dann keine hinreichende Stütze hat und an einen vollkommenen Ersatz des herausgenommenen Stückes der Tibia nicht zu denken ist.

Methoden. Die Durchtrennung der Weichtheile wurde in allen bekannten Fällen so gemacht, dass fast alle Muskeln an der Streck- und Beugeseite erhalten wurden, und zwar von Moreau, dem Vater, durch 2 |_-förmige Schnitte, von den senkrechten, 3″ langen Schnitten ging einer längs dem hinteren Rande der Tibia, der andere längs der Fibula bis über den Knöchel herab. Von den Enden gingen 2 etwas kürzere

Schnitte nach vorwärts. Die Muskeln und Sehnen wurden hart am Knochen lospräparirt und sammt der Haut mittels Leinwandstreifen, welche vor- und rückwärts an dem Knochen eingeschoben wurden, abgezogen (Fig. 266).

Fig. 266.



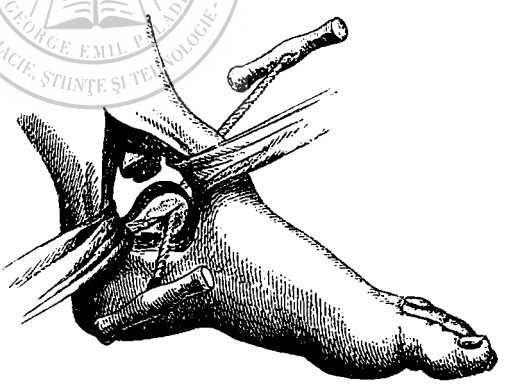
Bourgery machte 2 seitliche Längsschnitte. Die Lospräparation der Sehnen ist dieselbe (Fig. 167).

Die Durchtrennung der Knochen beginnt gewöhnlich mit der Abtrennung der Fibula. Moreau trennte die Fibula zuerst mit einem scharfen Messer und exarticulirte sie.

Roux, der sonst ganz so wie Moreau operirte, durchsägte die Tibia mit einer Bogensäge, deren losgemachtes Sägeblatt er unter die Weichtheile führte, dann wieder in den Bügel spannte.

Jäger durchschnitt zuerst die Bänder der Fibula, trennte hierauf dieselbe mit einer Kettensäge oder scharfen Zange. Hierauf exarticulirte er die Tibia, luxirte sie, so dass sie ganz aus der inneren Wunde hervortrat, und sägte sie mit der Bogensäge ab.

Fig. 267.



Bourgery sägte beide Knochen mit der Kettensäge zugleich vor der Exarticulation durch, indem er die Kettensäge hinter dem Knochen durchführte, so dass die Enden bei beiden Wunden herausstanden. Die Säge wurde an einer Seite vom Gehülfen, an der anderen vom Operateur geführt.

Beurtheilung der Methoden. In Betreff der Weichtheile ist das Verfahren von Moreau das zweckmässigste; es entblösst nämlich das Gelenk vollkommen und erleichtert die Operation; die kurzen Querschnitte sind nicht zu fürchten, da sie keine Sehnen durchtrennen.

In Bezug der Durchtrennung der Knochen scheint uns das Verfahren von Jäger das leichteste und schnellste.

Es ist somit eine Vereinigung dieser beiden Verfahren die zweckmässigste Operationsweise.

Ausführung. Der Kranke liegt auf dem Rücken im Bett, der Fuss auf einem erhabenen, harten Kissen. Während sich nun der Kranke etwas gegen die gesunde Seite neigt, führt der Operateur den ersten Winkelschnitt oder blos einen einfachen Schnitt an der Fibula, präparirt die Haut etwas zurück, trennt nun die Fascie am hinteren und vorderen Rande der Fibula, lässt hierauf die blossgelegten Sehnen des Peroneus longus und brevis mit einem, die der Extensoren und des Peroneus tertius mit einem anderen stumpfen Haken abziehen und isolirt, hart am Knochen sich haltend, die Fibula.

Ist der Operateur noch im Bereiche des Zwischenknochenraumes, so führt er die Kettensäge hinter die Fibula; wäre aber die Resection unter dem Zwischenknochenraume zu verrichten, so muss er einen starken, scharfen Meissel anwenden oder sich des Osteotoms bedienen. Ist die Fibula durchsägt, so wird sie exarticulirt.

Nun lässt man den Fuss etwas auswärts wenden, macht den Winkelschnitt oder eben so gut einen einfachen an der Tibia, trennt auch hier die Weichtheile dicht am Knochen los, exarticulirt das Schienbein, dreht den Fuss stark nach aussen, luxirt dadurch das untere Ende der Tibia nach innen, schiebt zwischen Tibia und die Weichtheile ein Holzplättchen oder einen Leinwandstreifen und durchsägt den Knochen mit der Bogensäge.

Vom Astralagus trägt man alles Schadhafte mittels der Kettensäge oder einer der oft genannten zerlegbaren Bogensägen, und mit Hohlmeisseln ab.

Die Wunde wird bis auf eine etwa zollgrosse Lücke, durch welche Eiter abfliessen kann, beiderseits mittels Knopf- oder umschlungener Naht vereinigt, hierauf der Fuss in einen gut gepolsterten Petit'schen Stiefel gelegt und ruhig liegen gelassen. Zur Sicherung der Lage kann auf die Rückseite des Unterschenkels eine Schiene gelegt werden, die ziemlich lose befestigt wird.

Ankylose ist das günstigste Resultat. Eine, wenn auch noch so geringe Beweglichkeit ist nachtheilig, indem sie sich wie eine Pseudarthrose verhält und mit einem normalen Gelenke nicht die mindeste Aehnlichkeit hat.

Wollte man das untere Ende der Fibula allein reseciren, so macht man, wie oben angegeben, den ersten Act der Operation.

Hüter, der auch nach der Methode von Bourgery operirt, hatte so günstige Resultate, dass er diese Operation sehr warm empfiehlt.

Er ist der Ansicht, dass man immer, auch wenn nur einer der betheiligten Knochen erkrankt ist, die totale Resection machen soll. Es ist allerdings eine sehr richtige und beachtenswerthe Bemerkung.

Resection des oberen Endes der Fibula.

Bourgery macht einen viereckigen Lappen mit hinterer Basis: nachdem er diesen lospräparirt hat, durchsägt er die Fibula und trennt dann ihre Gelenkverbindung und die Sehne des Biceps.

Bei letzterem Acte soll man sehr vorsichtig zu Werke gehen, um den Nervus peroneus nicht zu verletzen.

Excision der ganzen Fibula.

Diese Operation wurde von Seutin wegen Nekrose vorgenommen. Er wollte blos einen Theil reseciren; da sich aber die Nekrose höher nach aufwärts erstreckte, so wurde die Wunde erweitert. Die Operation war bedeutend schwierig. Die Arteria tibialis postica, so wie der Nervus peroneus wurden verletzt. Nach 4 Monaten soll der Kranke sich vollkommen auf das Glied gestützt haben.

Es wäre zu rathen, diese Operation so lange zu verschieben, bis die nekrosirte Fibula ganz isolirt ist, denn die Eröffnung des oberen Kapselgelenkes kann wegen ihrer Communication mit der Kniegelenkhöhle Gefahr bringen.

Auch kann die fast unvermeidliche Durchtrennung des Nervus peroneus Lähmung der Streckmuskeln verursachen.

Resection des Kniegelenkes.

Geschichte. Diese Operation wurde zuerst von Park (1762 und 1781), und zwar im letzteren Jahre mit Erfolg, gemacht, konnte jedoch trotzdem keinen grossen Anklang finden; wie Prof. Adelmann in Dorpat berichtet, waren 90 Jahre nach der ersten Ausführung derselben erst 10 Fälle in der gesammten Literatur bekannt. Erst seit dem Jahr 1856 mehrten sich die Fälle bedeutend und wir haben vorzüglich in England und Deutschland seither zahlreiche warme Vertheidiger dieser Operation. Wenn man auch zugestehen muss, dass bei der grossen Zahl der in jüngster Zeit gemachten Operationen vielleicht viele nicht ganz gerechtfertigt genannt werden können, so muss hier etwas auf die Neuheit des Gegenstandes gerechnet werden; doch hat uns die neueste Zeit den ungeheuren Nutzen gebracht, dass sie die grosse Zahl theoretischer Bedenken und Einwürfe, welche gegen diese Operation erhoben wurden, beseitigt hat, und dass man sagen kann, die Resection im Kniegelenke hat nicht nur einen bleibenden, sondern auch einen hohen Platz in der operativen Chirurgie.

Beurtheilung der Operation im Allgemeinen.

Man muss, wie jede Operation, dieselbe von 2 Seiten betrachten, nämlich als Verwundung und als Heilmittel.

Als Verwundung betrachtet, hat man vor Allem die Gefährlichkeit der Operation ausserordentlich überschätzt; vor Allem hat man die Operation als Gelenkwunde hinzustellen gesucht und ihr alle die bedeutenden Gefahren zugemuthet, welche penetrirende Gelenkwunden mit sich bringen; allein dies ist ganz unrichtig, denn es werden ja die Gelenktheile weggenommen. Dass der zurückbleibende Theil der Synovialmembranen vereitern müsse, gewissermassen den Grund der Eiterung in sich habe, ist eine ganz falsche theoretische Ansicht, die wir schon bei der Exarticulation des Kniegelenkes widerlegt haben [1]). Die Breite der Sägeflächen, die auch vielfach beschuldigt wurde, bringt gar keine Gefahr, selbst wenn die Gelenkflächen während der Eiterung sich nicht ganz vollständig berühren.

Ich glaube, dass die Furcht vor dieser Operation nebst den theoretischen Einwürfen auch vorzüglich daher kam, dass man die Operation anfangs fast ausschliesslich bei eiternden Gelenkentzündungen gemacht hat, bei denen meistens eine grosse Parthie kranker Weichtheile zurückbleibt, welche an sich schon dem Organismus durch Verjauchung gefährlich werden kann.

Was nun noch den Vergleich mit der Oberschenkelamputation betrifft, so muss letztere als eine bedeutende Verwundung angesehen werden, theils wegen der Verwundung vieler verschiedenartiger Gewebe, theils wegen der Störung in der Circulation, welche durch die Oberschenkel-Amputation herbeigeführt wird. Dies gilt im Allgemeinen. Es kann aber Fälle geben, in welchen die Resection wirklich gefährlicher sein kann, als die Amputation des Oberschenkels, wie z. B. wenn man bei einer sehr heftigen Infiltration und Verjauchung der Weichtheile die Operation mit Zurücklassung der genannten jauchenden Parthieen machen wollte.

Als Heilmittel betrachtet, muss man vor allem die Frage beantworten, ob der Kranke sich seiner Extremität irgend wie bedienen kann, und dar-

---

[1]) Ich habe eine Resection im Kniegelenke bei einer penetrirenden Gelenkwunde mit so grossem Substanzverluste, dass das vordere Ende des inneren Knorrens und der grösste Theil der Patella bloss lagen, mit dem günstigsten Erfolge gemacht. Der Kranke hatte vor der Operation die heftigsten Erscheinungen, wie sie penetrirende Gelenkwunden am dritten oder vierten Tage begleiten, ein überaus heftiges Fieber, heftige Frostanfälle, ikterische Hautfärbung u. s. w. Alle diese heftigen Erscheinungen schwanden fast plötzlich nach der Resection. Es hat also die Resection hier augenfällig das beseitigt, was man früher von ihr gefürchtet hat.

auf muss man antworten, dass, wenn die Operation wirklich indicirt ist und so ausgeführt wird, dass die Knochen noch in den Epiphysen abgesägt werden, der Kranke seine Extremität fast immer brauchen kann; in der Mehrzahl der Fälle tritt nämlich eine knöcherne Verbindung ein; eine kurzzellige Verbindung der breiten Sägeflächen hindert nach Jäger und Ried auch nicht den Gebrauch des Gliedes; aber auch in jenen Fällen, wo die verbindende weiche Zwischensubstanz länger ist und die Kranken das resecirte Bein nicht ganz vollkommen als Stütze brauchen könnten, kann die Festigkeit durch eine steife Kapsel von Blech oder gepresstem Leder ersetzt werden; solche Apparate sind dann, wie sich Schillbach sehr gut ausdrückt, immer leichter und bequemer anzulegen, als ein künstliches Glied. Was die Verkürzung betrifft, so ist dieselbe zwar nicht bedeutend, aber selbst wenn sie drei Zoll betrüge (und mehr darf sie nicht betragen, sonst ist die Operation nicht angezeigt), so wäre durch einen hohen Absatz am Schuh diesem Uebelstande abgeholfen. Man bedenke nur, wie viele Menschen nach abgelaufenen Coxalgieen mit noch bedeutenderen Verkürzungen herumgehen.

Man sieht aus allem dem, dass viel für die Operation spricht und dass dort, wo die Wahl zwischen der Amputation des Oberschenkels und der Resection des Knies wirklich freisteht, letztere zu wählen ist.

Schnitt durch die Weichtheile.

Methoden.

Park machte zuerst einen Längenschnitt, der ihm jedoch nicht ausreichte, so dass er ihn in einen Kreuzschnitt umwandeln musste. Der senkrechte, 4 Zoll lange, ging in der Mitte über die Patella herab. Der Querschnitt halbirte den senkrechten auf der Mitte der Patella. Diese wurde entfernt und sofort exarticulirt und abgesägt.

Chassaignac und B. Langenbeck haben auch den einfachen Schnitt empfohlen. Jeffray und Sédillot haben 2 seitliche Längsschnitte anempfohlen und besonders davon gerühmt, dass man die Patella und die Insertion der Streckmuskeln erhalten könne; allein dies ist ein eingebildeter Vorzug, da Ankylose das einzige wünschenswerthe und nützliche Resultat ist, die Exarticulation selbst macht bei diesen Schnitten enorme Schwierigkeiten, besonders die Trennung der Kreuzbänder. Es sind alle bisher genannten Methoden allen übrigen nachzusetzen.

Moreau machte einen ⊔-Schnitt mit primarer Bildung der beiderseitigen, 2″ langen Schnitte. Der Querschnitt lief unter der Patella. Wenn auch die Tibia resecirt werden soll, so können die beiden senkrechten Schnitte abwärts verlängert werden, wo dann der Schnitt eine H-Form erhält.

Crampton, der ganz so operirte, schnitt einen Theil des Lappens mit der Kniescheibe weg, weil er zu lang war.

Jäger, Bégin und Sanson machen ganz denselben Schnitt, nur bilden sie zuerst den Querschnitt, der bis an das Gelenk dringt, untersuchen dasselbe und bilden dann nach Umständen den senkrechten Schnitt nach auf- oder abwärts.

v. Textor machte anfangs einen vollkommenen Querschnitt unter der Spitze der Patella; später machte er den Schnitt etwas convex nach unten.

Syme bildete 2 halbmondförmige Schnitte: ⌓, welche die Patella einschliessen und an den Seitenligamenten zusammenstossen; nöthigenfalls können 2 Längsschnitte an den Seiten gemacht werden.

Beurtheilung der Methoden.

Es lässt sich schon aus den anatomischen Verhältnissen die Behauptung aufstellen, dass diejenigen Schnitte, welche das Gelenk in die Quere gut blosslegen, die zweckmässigsten sind, und dass unter diesen wieder der einfache, schwach convexe Querschnitt v. Textor's als die geringste Verwundung das zweckmässigste Verfahren ist. Sollte man mit demselben wegen Verdickung, Vergrösserung der Weichtheile nicht ausreichen, so kann man von den Enden dieses Schnittes entweder blos nach aufwärts 2 Seitenschnitte, also den Moreau'schen ⌊⌋-Schnitt oder auch durch Bildung zweier Schnitte längs des Unterschenkels den Moreau'schen H-Schnitt machen. Die Kniescheibe kann man unter der Haut sehr gut exstirpiren. Es ist nicht nöthig, die Haut mit auszuschneiden.

Dies gilt, wenn die Weichtheile wenigstens zum grössten Theil unversehrt sind; bei Verwundungen jedoch muss man die Schnitte den Umständen anpassen und die Haut ersparen, wo und wie man kann. So musste ich in einem Falle, wo die Haut über der Patella und am vorderen Ende des inneren Knorrens fehlte, 2 schräg aneinander gelehnte Schnitte machen in folgender Form: ⋀. Der äussere Schnitt war senkrecht, der an dem Innenknorren laufende schräg; durch diese Schnitte ebnete ich die Wundränder, nahm die Patella heraus und führte dann einen Querschnitt, der das Gelenk eröffnete.

Durchtrennung der Knochen.

Hierfür gelten folgende allgemeine Regeln:

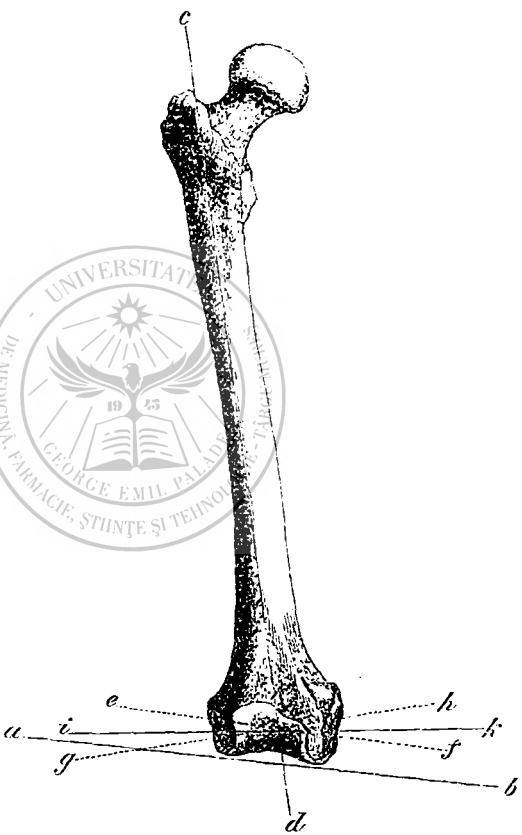
1. Man säge vom Oberschenkel nur so viel ab, dass die Breite der Epiphyse zum grössten Theil erhalten bleibt. Ein Durchsägen des Knochens in der Diaphyse, wie dies in manchen chirurgischen Werken abgebildet ist, würde ein unbrauchbares Glied zurücklassen.

2. Was die Richtung der Sägefläche betrifft, so ist dieselbe beim Oberschenkel besonders zu beachten; vor Allem darf dieselbe nicht

schräg nach hinten gehen, d. h. es darf hinten nicht mehr weggenommen werden, als vorn. Ferner muss man vom inneren Knorren etwas mehr wegnehmen, als vom äusseren, weil im entgegengesetzten Falle bei der Verbindung des Ober- und Unterschenkels ein Genu valgum zurückbliebe. Es darf aber auch nicht zu viel vom inneren Knorren abgesägt werden, weil sonst die entgegengesetzte Krümmung, Genu varum, die Folge wäre.

Um die Richtung der Sägefläche annäherungsweise zu bestimmen, denken wir uns eine Ebene auf die Knorren gelegt (Fig. 268 *a—b*), welche horizontal steht, und denken uns die Achse des Oberschenkelknochens dazu (*c—d*), so wird eine mit der Ebene, die auf dem Knorren liegt, parallel laufende Sägefläche (*e—f*) vom äusseren Knorren zu viel, eine auf die Achse des Oberschenkelknochens senkrecht stehende (*g—h*) vom äusseren Knorren zu wenig und vom inneren zu viel wegnehmen, es muss also die Sägefläche, wenn sie zweckmässig sein soll, eine Richtung zwischen den zwei eben genannten Sägeflächen haben (*i—k*); ob sie sich nun mehr der einen oder der anderen dieser gedachten Ebenen nähert, das hängt von Umständen ab, oder besser gesagt, es bleibt dem Augenmasse überlassen.

Fig. 268.



Von der Tibia soll man möglichst wenig absägen, und da dieselbe auch in den meisten Fällen der weniger leidende Theil ist, so genügt es in der Regel, den knorpeligen Ueberzug mit einem geringen Theile der Knochensubstanz abzusägen. Müsste man jedoch mehr als vier Linien von der Tibia absägen, so muss man das Köpfchen der Fibula mitnehmen.

Nähere Ausführung.

Wir wollen blos den Schnitt von v. Textor beschreiben, weil derselbe im Falle der Wahl der zweckmässigste ist und nöthigenfalls in den Moreau'schen oder auch in den Syme'schen Schnitt verwandelt werden kann.

Lage des Kranken. Am zweckmässigsten wird der Kranke immer wie bei der Amputation des Oberschenkels gelagert, nämlich so, dass die kranke Extremität über der Mitte des Oberschenkels angefangen über den Rand des Operationstisches oder Bettes vorragt. Ein Gehülfe umfasst mit beiden Händen den Oberschenkel und hält ihn fest; ein zweiter, der zur Seite des Operateurs kniet oder sitzt, hält den Unterschenkel; diese Gehülfen müssen sehr verlässlich sein und den Gang der Operation kennen; wenn dies nicht der Fall ist, so muss der Operateur, wie er es für nöthig hält, während der Operation den Gehülfen angeben, was sie zu thun haben. Wenn die Extremität beweglich ist, so wird der Unterschenkel zum Oberschenkel in einem rechten Winkel gebeugt und der Operateur stellt sich gerade der Streckseite des Gelenkes gegenüber; wäre sie jedoch steif, so müsste der Operateur an der Seite der Extremität entweder aussen oder innen stehen.

Mit einem starken Scalpell macht der Operateur einen nach unten schwach convexen Schnitt, welcher am hinteren Ende des einen Knorrens beginnt, zwischen der Spitze der Patella und Spina tibiae herumgeht, jedoch näher der letzteren als der ersteren, und am hinteren Ende des anderen Knorrens endigt. Die Haut wird nun etwas zurückpräparirt, bis an die Spitze der Patella, und hierauf dringt man mit der vollen Schneide in das Gelenk, indem man das sogenannte Ligamentum patellae (mittlerer Theil der Strecksehne) und die beiden zur Seite des Kniegelenkes liegenden Ausbreitungen der MM. vasti durchtrennt. Während nun der Gehülfe die Patella sammt dem Extensor quadriceps cruris emporzieht, durchtrennt man zuerst das in der Furche der beiden Knorren sich anspannende Ligamentum mucosum, indem man das Messer geradezu in die Furche der Knorren eindrückt. Hierauf durchtrennt man die beiden Seitenbänder, indem man, von dem einen Gehülfen unterstützt, den Unterschenkel rotirt, um die Seitenbänder nach einander zu spannen und leichter durchschneiden zu können.

Sind die Seitenbänder durchtrennt, so geht man an die Durchtrennung der Kreuzbänder, ein Act, der ganz besondere Aufmerksamkeit verdient. Es muss der Gehülfe, der den Oberschenkel hält, das untere Ende stark heben, während der andere Gehülfe den Unterschenkel stärker beugt und nach unten zu anzieht; nun durchtrennt man bei fortwährend zunehmender Beugung durch kurze Messerzüge die Kreuzbänder dicht

am Schienbein; sobald dies geschehen ist, sinkt der Unterschenkel herab; man lässt nun den Oberschenkel noch mehr heben, richtet das Messer mit der Schneide nach oben und macht dicht hinter den hinteren Enden der Knorren einen Querschnitt bis auf den Knochen; hierauf sägt man nach vorläufigem Beinhautschnitt die Knorren des Oberschenkels nach den oben angegebenen Regeln durch, und zwar mit einer gewöhnlichen Bogensäge. Um nun auch von der Tibia die Knorpelplatte abzusägen, trennt man zuerst die Kapselinsertionen und die Beinhaut rings um den halbmondförmigen Knorpel durch; hierauf sägt man bei sehr starker Beugung des Unterschenkels am besten von hinten und vorn; man muss dabei sehr Acht haben, dass das Sägeblatt genau parallel der Gelenkebene läuft, damit man nicht etwa an der Vorderseite zu tief herabsägt.

Es ist immer gut die Patella zu exstirpiren, denn selbst wenn sie gesund erscheint, wird sie entweder bald cariös oder stört in allen Fällen die Heilung durch Abschliessung von Eiterherden.

Nachdem so die Operation beendigt ist, suche man die durchschnittenen Gelenkarterien sorgfältig zu unterbinden, wenn dies nicht schon bei der Durchtrennung der Weichtheile geschehen ist; denn eine Nachblutung ist sehr störend für die Heilung. Hat man die ganze Wunde, auch die Sägeflächen der Knochen von Blutgerinnseln gereinigt, so passt man die Knochen an einander, vereinigt die Hautwunde grösstentheils mit der Naht, lässt aber einen, am besten den äusseren, Wundwinkel offen, damit der sich bildende Eiter abfliessen könne; hierauf wird die Extremität so gelagert, dass sie keinen passiven Bewegungen ausgesetzt ist. Man hat zu diesem Zwecke verschiedene Mittel in Anwendung gebracht, und zwar hat man inamovible Verbände angewendet, namentlich den Gypsverband, oder einfache Hohlschienen oder hölzerne Laden, deren Seitentheile durch Charniergelenke mit dem Grundbrette verbunden waren, oder man hat eigene Apparate dazu angegeben, welche meist ausser der ruhigen Lage auch noch anderen Umständen entgegenwirken sollen. Aus diesem Grunde werden wir diese Schienen erst nach der Betrachtung der ungünstigen Ereignisse näher beschreiben.

Als ein wesentliches Erforderniss jedes Lagerungsapparates ist Folgendes anzugeben: 1. Es muss der Unterschenkel so fixirt sein, dass er nicht durch seine Schwere auswärts oder einwärts fällt. Dass ein solches Fixiren an der Wunde nicht gut möglich ist, sondern am Fusse geschehen muss, versteht sich wohl von selbst. 2. Es muss die ganze Kniegegend zugänglich gemacht werden können, und zwar hauptsächlich wegen der so häufig vorkommenden Abscesse. Aus diesem Grunde halte ich die Gypsverbände für nachtheilig, indem weder eine genaue Reinigung der Wunde, noch eine Beaufsichtigung derselben möglich ist.

3. Es muss die Extremität gleichmässig aufliegen und nirgends einen Druck erleiden.

Die Behandlung der Wunde selbst wird nach den jeweiligen allgemeinen Grundsätzen geleitet.

Ueble Ereignisse. Ausser der purulenten Infection sind vorzüglich folgende zu erwähnen:

Nachblutungen kommen bei sorgfältiger Unterbindung der Kniearterien wohl selten vor, in der Regel genügt die Kälte zur Stillung derselben. In hartnäckigeren Fällen wird eine vorübergehende Compression der Femoralis genügen. Die Unterbindung der Arteria femoralis dürfte nur bei einer Nachblutung aus der Poplitea nothwendig werden; sie wäre auch die ungünstigste Complication der Operationswunde.

Die Prominenz des unteren Endes des Femur, welche aus denselben Gründen eintritt, aus welchen nach der Amputation des Oberschenkels die starke Beugung des Knochens folgt, nämlich aus der übermässigen Wirkung des Ileo-psoas, dem das Gewicht des Unterschenkels nicht mehr entgegen wirkt. Ein breites Tuch, welches den Oberschenkel an die Unterlagsschiene andrückt, genügt, diesem Uebelstande abzuhelfen. Ganz verwerflich ist die von manchen Seiten empfohlene Anwendung des Malgaigne'schen Stachels.

Ein häufig vorkommendes ungünstiges Ereigniss ist die Drehung des Oberschenkels um die Achse nach aussen, der natürlich der Unterschenkel wegen der aufgehobenen Verbindung im Gelenke nicht folgen kann. Ich habe diesen Umstand zweimal beobachtet und gefunden, dass man auf den Oberschenkel gar nicht wirken kann, sondern eine leichte Auswärtsdrehung des Unterschenkels herbeiführen muss. Dieselbe Beobachtung machte Esmarch und gab seinem später zu beschreibenden Apparate eine eigene Einrichtung dazu.

Sogenannte Eitersenkungen, welche hier, wie überall, mehr auf secundären Entzündungen im intermusculären Bindegewebe beruhen, als auf wirklicher Senkung des Eiters, finden häufig statt und oft sehr lange Zeit nach der Operation. Ich beobachtete sie selbst in einem Falle, selbst nach erfolgter knöcherner Vereinigung, was ihre selbstständige Natur am besten beweist. Diese Abscesse geben sich gewöhnlich durch vermehrtes oder neu auftretendes Fieber, Oedeme, Erysipelas und schliesslich durch Fluctuation kund. Die Abscesse müssen schleunigst geöffnet werden.

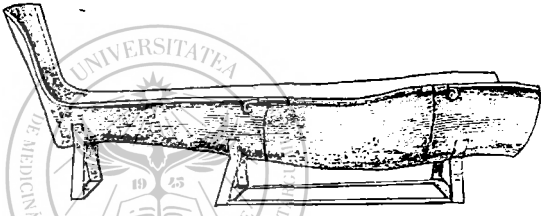
Nekrotische Abstossung der Sägeflächen kommt hier unter denselben Umständen vor, wie bei der Amputation. Wenn die nekrotischen Knochenstücke klein sind, so stossen sie sich von selbst ab; sind sie jedoch grösser, so muss man sie ausziehen, wobei manchmal eine kleine Incision nöthig ist.

Decubitus kommt theils, wie bei allen langwierigen Krankenlagern, an hervorragenden Körperstellen vor, z. B. am Kreuzbein, an den Schulterblättern, aber auch an der Extremität selbst, namentlich an den Knöcheln und der Ferse, was aber immer durch eine gute Polsterung vermieden wird.

Endlich ist noch der Umstand zu erwähnen, dass eine knöcherne Vereinigung nicht erfolgt sein kann; dabei muss man nach den für die Pseudarthrose geltenden Regeln verfahren. Eine kurzzellige Substanz bringt jedoch, wie wir oben schon gezeigt haben, keinen Nachtheil.

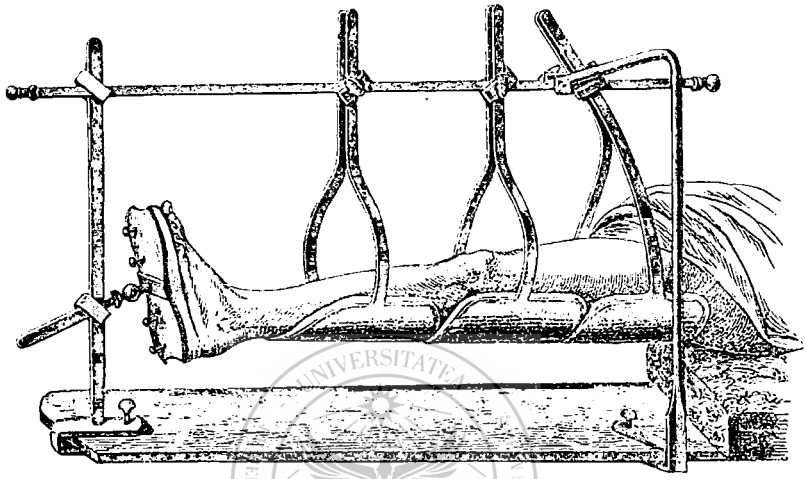
Um die ruhige Lage der Extremität zu sichern und die wunde Stelle zu jeder Zeit von allen Seiten sehen und reinigen, um sogenannte Senkungsabcesse finden und eröffnen zu können, liess ich den Apparat, den ich bei complicirten Unterschenkelbrüchen schon seit vielen Jahren verwende, für das Kniegelenk anpassen. Es ist eine einfache Petit'sche Blechschiene, welche auf einem Gestell (Fig. 269) von Eisenstäben steht Dem Knie entsprechend lässt sich ein Stück von der Schiene wegnehmen; es ist ziemlich lang, so dass man eine bedeutende Strecke über und unter der Operationswunde hinauf das Glied blosslegen kann. Dieses Stück wird eigens gepolstert, so dass die Polsterung, wenn sie verunreinigt ist, entfernt und neu ersetzt werden kann. Die Befestigung des herauszunehmenden Stückes der Schiene geschieht durch Eisenstifte, welche durch die langen Oesen geschoben werden, die sich sowohl an dem inamoviblen Stücke des Verbandes, als auch am herauszunehmenden Stücke befinden. Der Apparat wird mit Watte gepolstert; wird die Extremität gereinigt oder sonst irgend etwas an derselben gemacht, so entfernt man das Mittelstück und schiebt zwischen das Gestell und die Schiene eine Eitertasse, welche die von der Wunde ablaufende Flüssigkeit auffängt. Ich habe in drei Fällen, die glücklich abgelaufen sind, viele Abscesse geöffnet, auch gangränöse Sehnenstücke aus der Wunde herausgeschnitten, die Kranken täglich 4—5 Mal gereinigt, ohne dass sie durch mehrere Wochen vom Apparat emporgehoben wurden, und wären nicht wegen der grossen Eiterung Bäder bei einzelnen Kranken nothwendig gewesen, so wären sie während der ganzen Zeit ihrer Heilung in dem Apparate liegen geblieben. Bei dem ersten Falle, den ich im Jahre 1858 operirte, hatte ich diesen Apparat noch nicht. Dieser Kranke starb an Lungentuberculose 8 Wochen nach der Operation.

Fig. 269.



Um den Unterschenkel dem nach auswärts um die Achse gedrehten Oberschenkel entgegen zu führen, liess ich den Fusstheil am freien Ende des Fussstückes breiter machen, so dass der Fuss nach auswärts gestellt und in dieser Lage mittels Binden, welche durch die schiessscharten-förmigen Ausschnitte am Fussstücke hindurchgezogen wurden, befestigt

Fig. 270.



werden konnte. Esmarch hat zu demselben Zwecke folgenden Apparat angegeben (Fig. 270). Auf einem Brett sind zwei senkrechte Eisenstangen befestigt, welche einen Querbalken tragen; an diesem Querbalken sind nun die drei Schienen aufgehängt; die Schienen werden, wie die Figur zeigt, durch Eisenklammern befestigt und können leicht abgenommen werden; jede einzelne Schiene, die aus starkem Eisenblech gefertigt ist, besteht aus zwei Hälften, wie die Figur zeigt, die durch Charniere mit einander verbunden sind. Um die Achsendrehung des Unterschenkels zu ermöglichen, ist die Fusslehne durch ein Nussgelenk beweglich gemacht. Letzteres vertheuert den Apparat etwas. Die nähere Beschreibung s. „Beiträge zur prakt. Chirurgie von F. Esmarch etc. 1. Heft 1859." Esmarch's Apparat kostet 12 preuss. Thaler. Mein Apparat kostet 5—7 Gulden rheinisch.

Meine Resultate von Kniegelenkresectionen, sowohl bei Verletzungen als bei cariösen Erkrankungen, sind so auffallend günstig, dass ich mit Ausnahme weniger Todesfälle keinen einzigen Fall beobachtete, in welchem der Kranke die Extremität nicht vollständig hätte brauchen können.

Resection im Hüftgelenk.

Diese Operation wurde zwar schon 1769 von K. White vorgeschlagen, jedoch blos an der Leiche ausgeführt. Lange blieb es beim Vor-

schlag und Experimenten an Thieren, bis endlich einmal A. White 1821 dieselbe am Lebenden verrichtete und zwar mit Erfolg. Sie wurde seitdem mehrmals gemacht, und zwar sowohl wegen Caries, als wegen Verletzungen, aber die Erfolge waren grösstentheils ungünstig. Wenn auch in der neueren Zeit von mehreren günstig abgelaufenen Fällen gesprochen wird, so ist doch, wie Textor jun. zeigte, die Zahl der wirklich erwiesenen mit Erfolg gemachten Operationen sehr klein. Auf dem europäischen Continente machte v. Textor die erste glücklich abgelaufene Hüftgelenkresection.

Was den therapeutischen Werth der Operation betrifft, so lässt sich allerdings vom theoretischen Standpunkte viel gegen dieselbe einwenden, sowohl in Bezug der ausserordentlichen Eiterung und der zwischen den Muskeln erfolgenden Eitersenkungen, als auch in Hinsicht der Brauchbarkeit der Extremität. Allein von der einen Seite lehrt die Erfahrung und die Anatomie, dass Coxalgien mit auf beide Gelenktheile sich erstreckender Caries und bedeutender, Jahre lang bestehender Eiterung heilen, dass somit selbst bei sehr grossen Eiterungen die Heilung wenigstens nicht unmöglich ist. Von der anderen Seite (in Hinsicht der Brauchbarkeit des Gliedes) beweisen die Experimente von Heine an Thieren, wo sich der Kopf, Hals und Trochanter fast vollständig bildeten, noch mehr aber White's und v. Textor's Fall, dass alle Einwürfe von Seite der Theorie vor der Hand in den Hintergrund treten müssen. White nämlich nahm bei einem 14jährigen Knaben 4″ vom Schenkelbein weg[1]) und der Kranke, der 8 Jahre lebte, konnte sein Bein ganz gut brauchen, ja die Verkürzung war nicht so gross, als man hätte vermuthen sollen. v. Textor resecirte $^3/_4$ Zoll unter dem kleinen Rollhügel.

In der neuesten Zeit wurde diese Operation auch oft bei Schusswunden gemacht, jedoch sind die Fälle nicht zahlreich genug, um über den Werth der Operation bei Verletzungen aburtheilen zu können.

In der neuesten Zeit wurde und wird die Resection im Hüftgelenke, resp. Decapitatio femoris sehr oft und zwar meistens bei cariöser Coxitis der Kinder gemacht.

Resectionen der Pfanne beschränken sich gewöhnlich nur auf das Entfernen einzelner Theile oder des ganzen cariösen Pfannenrandes. Malgaigne unterschied genau die totale Resection des Hüftgelenkes von der Decapitatio femoris; aber ich glaube nach dem, was ich oben gesagt habe, dass diese Unterscheidung nicht praktisch wichtig ist.

[1]) Es wäre interessant, zu wissen, von wo aus die 4 Zoll gemessen sind; wenn vom Gelenkkopf längs der Ausdehnung des Knochens, so ist im Hinblick auf die winkelige Knickung des Knochens nicht so viel an Länge verloren, als es beim ersten Anblick scheint.

Schnitt durch die Weichtheile.

Methoden. Ein einfacher Schnitt von 5—6 Zoll Länge an der äusseren Seite des Schenkelknochens. Der grössere Theil dieses Schnittes fällt über den grossen Trochanter (White).

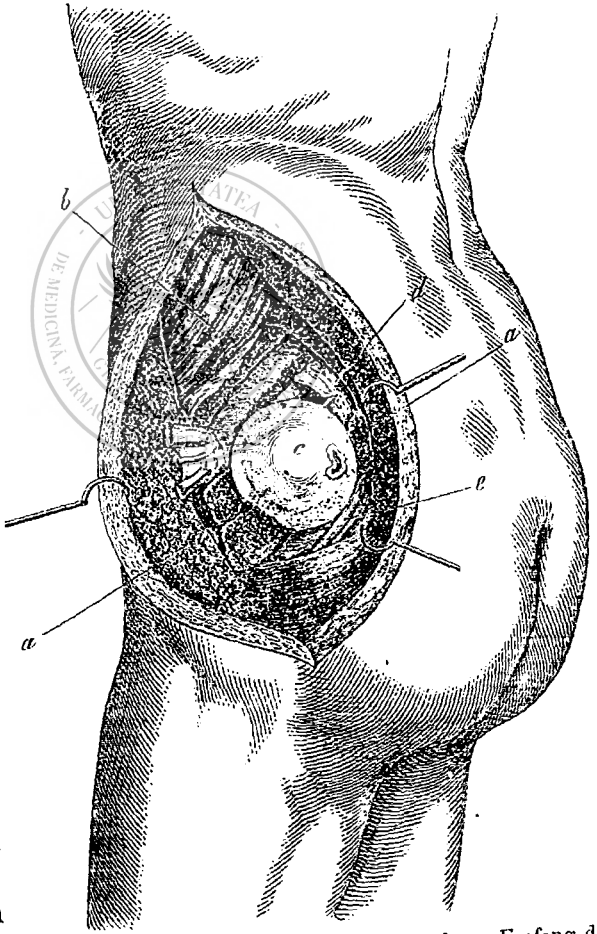
Jäger und v. Textor empfehlen einen leicht gebogenen Schnitt längs des vorderen Randes des Trochanters (bei starker Auswärtsrollung und vorn hin luxirtem Kopfe ist dieser Schnitt oft sehr zweckmässig), Chassaignac einen schwach gebogenen Schnitt mit hinterer Convexität am hinteren Rande des Trochanters. Dieselbe Schnittrichtung empfehlen in neuester Velpeau, Billroth, Fock und der Verfasser. Hüter hat diesen Schnitt dahin modificirt, dass er das obere Ende desselben stärker krümmt und über die Spitze des Trochanters nach vorn führt in dieser Form: ⌐. Es entsteht dadurch eine Art vorderen unteren Lappens mit vorderer unterer Basis. Einen Querschnitt längs des Schenkelhalses, welchen schon Vidal empfohlen haben soll, empfiehlt neuerdings Roser. Letzterer beschreibt den Schnitt folgendermassen: Man macht einen Schnitt, der gerade in der Linie des Schenkelhalses liegt und der den Iliacus, Sartorius, Rectus fem. und Tensor fasciae entzwei trennt. Die Muskeln sind hier zum Theil sehnig und wenig bauchig. Der Cruralnerv bleibt am inneren Ende des Schnittes liegen, ähnlich wie der Nervus ulnaris bei der Ellbogenresection. Es gelingt auf diese Art, den Schenkelkopf und seinen Hals zu entblössen, ohne dass weitere Theile verletzt würden. Man kann die Kapsel trennen, den Schenkel herausluxiren, das runde Band mit der Hohlscheere entzwei schneiden und sofort den Gelenkkopf frei herausheben und absägen. Schillbach bemerkt hierzu, dass trotz der Durchschneidung einer so grossen Anzahl von Muskeln durch dieses Verfahren doch nicht mehr Raum als durch andere gewonnen werde und beschreibt eine modificirte Schnittführung, bei welcher jene Muskeln unversehrt bleiben, in folgender Weise: Man sticht das Messer am äusseren Rande des Sartorius durch das Kapselband bis auf den Knochen ein, führt es auf dem Schenkelhalse herab bis zum Trochanter und fügt dann einen zweiten längs des oberen Randes des Trochanters unter sehr stumpfem Winkel gegen den ersteren verlaufenden Schnitt hinzu. Kann man wegen beträchtlicher Infiltration der Weichtheile den Sartorius nicht durchfühlen, so macht man den ersten Einstich 2 bis $2^1/_2$ Zoll unterhalb der Spina ant. super. ossis ilei. Jedenfalls kann man mit dem ersten Einstich sofort bis an die Kapsel eindringen; die Ablösung der Weichtheile muss je nach der Ausdehnung der Zerstörung der Knochen in verschieden weitem Umfang erfolgen. Es ist dieses Verfahren ein vorderer äusserer dreieckiger Lappen mit oberer Basis.

Einen dreieckigen Lappen mit hinterer unterer Basis empfiehlt Jäger; auf das obere Ende eines senkrechten Schnittes, der 2—2½″ über dem Trochanter major anfängt und 3″ unter ihm endet, fällt der 4″ lange Querschnitt.

Einen dreieckigen Lappen mit hinterer unterer Basis empfiehlt Rossi. Einen dreieckigen spitzwinkeligen Lappen mit unterer Basis empfiehlt Textor. Er wird durch drei geradlinige Schnitte, welche über den Trochanter in einen dreieckigen spitzwinkeligen zusammenstossen, begrenzt. Dieser Schnitt ist der Anfang eines Ovalairschnittes.

Einen viereckigen Lappen mit oberer Basis, der die ganze Aussenseite des Gelenkes einnimmt, empfahlen Roux und Percy; einen runden Lappen mit oberer Basis empfehlen Velpeau und Guepratte, einen runden Lappen mit unterer Basis Sédillot.

Fig. 271.



a a a durchschnittener Musculus gluteus maximus; *b* Musc. gluteus medius; *c* Gelenkkopf; *d* hinterer oberer Umfang der Pfanne mit eingeschnittenem Limbus fibrosus; *e* Nervus ischiadicus.

Um sich über den Werth der Methoden ein klares Urtheil zu schaffen, muss man einen Blick auf die Fälle werfen, in welchen diese Operation gemacht wird, und auf die Umstände, welche näher zu berücksichtigen sind, und da ergibt sich Folgendes:

1. Wenn man bei einem ausgerenkten coxalgischen Oberschenkel die Operation macht, so genügt ein einfacher Schnitt, und zwar am zweckmässigsten parallel mit den Fasern des

Gluteus, den man geradezu auf den Knochen führt. Man macht den Schnitt zuerst etwa 2″ lang und nachdem man den Gelenkkopf blossgelegt und die Wunde mit den Fingern untersucht hat, kann man den Schnitt erweitern, den Gelenkkopf emporheben und absägen. Wären Geschwürsöffnungen in der Nähe des Gelenkkopfes vorhanden, so könnte man durch Erweiterung derselben auf den Gelenkkopf losgehen.

2. Wenn man bei einem Gelenk operirt, wo die Gelenktheile in Verbindung sind, wo aber der Gelenkkopf beweglich ist, wird man am zweckmässigsten einen schwach gekrümmten, nach vorn concaven Schnitt an der hinteren Seite des Trochanter machen (Fig. 271), bis auf den Knochen eindringen, das Gelenk eröffnen, den Limbus fibrosus einschneiden, das Ligamentum teres durchtrennen und durch Einwärtsrollung den Kopf nach hinten hinausluxiren. Die Eröffnung der Kapsel, sowie das mühsame Durchtrennen des Ligamentum teres, welches mit der Hohlscheere oder einem geknöpften Messer geschieht, ist bei Gelenkcaries, besonders bei sog. Ausweitung der Pfanne, meist nicht nothwendig, indem die Bänder zerstört sind. Bei dieser Operationsweise kann man den Schenkelkopf und Hals mit der Kettensäge oder dem Osteotom entfernen und dabei sowohl die Insertion des Ligamentum accessorium anticum, als auch einen grossen Theil der Ansatzsehne des Gluteus medius erhalten.

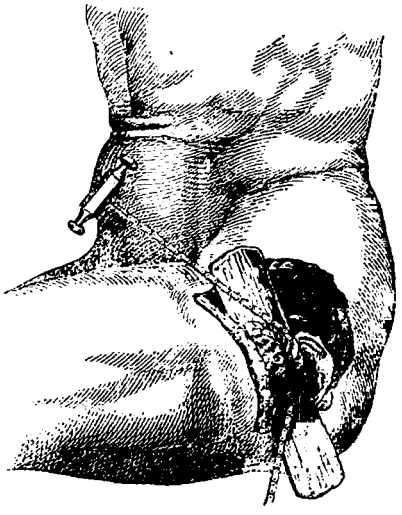
Durch diesen letzteren Umstand wird eine grössere Verschiebung des Schenkelknochens während der Heilung verhütet. Es versteht sich von selbst, dass die Indication nur auf die Entfernung des Schenkelknochens gestellt werden muss.

Man kann aus diesem Schnitt nöthigenfalls, wenn die Enucleation nothwendig wäre, einen Ovalairschnitt machen, wenn man, von der Gegend des Trochanter angefangen, einen Schnitt nach vorn führt und dann von innen heraus schräg gegen die Innenseite des Schenkels ausschneidet. Dieser Schnitt ist zweckmässiger, als die beiden anderen einfachen geradlinigen Schnitte, die oben angeführt wurden. Namentlich ist bei dem White'schen Schnitt die Exarticulation ausserordentlich erschwert, selbst wenn man die Insertion des Gluteus medius rund um den Trochanter abschneidet.

3. Wenn das zu operirende Gelenk steif, aber nicht luxirt ist, oder wenn man den Trochanter mit wegnehmen muss, so muss man Lappenschnitte bilden, und da können unter Umständen alle zweckmässig sein, da man doch immer gern die Fistelöffnungen in den Schnitt bringt. Man wird dann meistentheils mit einem der runden Lappen mit oberer oder unterer Basis ausreichen. Letzterer Schnitt (Fig. 272) (Sédillot) ist ein sehr bekannter und findet sich in den meisten neueren Bilderwerken abgebildet. Man macht einen Schnitt, welcher vor und etwa 1½ Zoll

einwärts vom grossen Trochanter beginnt, bogenförmig über denselben hinweggeht und gegenüber dem Anfangspunkt endet; während man den Schenkel zuzieht, dringt man von der äusseren oberen Seite in's Gelenk ein und trennt die Kapsel nach vorn und nach hinten. Am hinteren Wundwinkel muss man sehr vorsichtig operiren und nicht gleich anfangs zu tief eindringen, weil man den Nervus ischiadicus verletzen könnte.

Fig. 272.



Für denselben Fall würde die von Schillbach angegebene Methode eben so zweckmässig sein, da auch bei ihr die Exarticulation von drei Seiten, vorn, oben und hinten, möglich ist.

Wenn man wegen einer Verletzung, z. B. eines Comminutivbruches des Schenkelhalses, oder wegen einer Schusswunde operiren würde, so könnte man, um recht viel Raum zu haben, was bei Splittern, einem abgebrochenen Gelenkkopfe, eingedrungenen fremden Körpern nöthig werden könnte, den Roser'schen Querschnitt mit dem White'schen Längsschnitt verbinden und so zwei dreieckige Lappen bilden. Oder man könnte einen breiten runden Lappen mit oberer Basis bilden, indem man ein Messer $1\frac{1}{2}$ Zoll unterhalb und etwa 1 Zoll einwärts von der Spina ilei ant. superior einsticht, bogenförmig nach abwärts an der Basis des grossen Trochanters vorbei wieder emporführt und dem Anfangspunkte gegenüber endet. Nach Lospräparirung des Lappens sammt der Musculatur wäre Raum genug zur Excision.

Die Exarticulation machen die meisten Operateure vor der Durchsägung des Knochens. Schillbach empfiehlt, zuerst mit der Kettensäge den Schenkelhals zu durchtrennen, dann die Kapsel zu öffnen, hierauf den Kopf mit der Resectionszange zu fassen oder mit einem Tirefond anzubohren und herauszuziehen, worauf dann das Durchschneiden des Ligamentum teres gelingt. Der Tirefond dürfte jedoch in dem schwammigen Knochengewebe ein unpraktisches Instrument sein.

Wenn der Schenkelkopf abgebrochen und in der Pfanne durch kurzzellige Verbindung zurückgehalten ist, empfiehlt Textor, denselben mit dem Osteotom kreuzweise zu durchschneiden und die einzelnen Stücke herauszuziehen: ein nicht sehr empfehlenswerther Vorschlag; denn ist der Kopf beweglich, so kann er durch hebelförmig wirkende Instrumente

hervorgehoben werden; ist er fest, so nützt die Durchsägung nichts und ist auch überflüssig, da der verwachsene Gelenkkopf keinen Schaden bringt, ganz abgesehen davon, dass mit dem Osteotom die Pfanne durchdrungen werden kann, ohne dass es der Operateur verhüten könnte. Den cariösen und zerbrochenen Pfannenrand könnte man mit dem Osteotome, oder den Wattmann'schen Hohlmeisseln, oder mit starken Knochenzangen entfernen.

Was die Nachbehandlung betrifft, so ist hier zu bemerken, dass man wo möglich der Extremität eine gestreckte Stellung gibt. Sollte dies jedoch wegen Rigidität der Theile nicht möglich oder wegen nach abwärts erfolgender Eitersenkung nicht rathsam sein, so lege man die schwach gebeugte Extremität auf ein keilförmiges Kissen; wenn die Extremität in gestreckter Stellung erhalten werden kann, so eignet sich die Bonnet'sche Drahthose zur Fixirung, nur würde es gut sein, der Reinlichkeit wegen, den der kranken Hüfte entsprechenden Theil der Drahthose abnehmbar zu machen. In neuerer Zeit bediene ich mich in solchen Fällen derselben Extensionsmethode wie bei Coxitis. Wenn die Vernarbung beinahe vollendet ist, kann man passive Bewegungen machen und dann active.

Resectionen am Kopfe.

Trepanatio cranii.

Diese besteht in der Ausbohrung eines Stückes des Schädelgewölbes und hat keinen andern Zweck, als eine Zugänglichkeit zur Schädelhöhle zu verschaffen. Sie ist also eigentlich nur ein Voract eines chirurgischen Heilverfahrens und fast identisch mit der Wundenerweiterung überhaupt. Es ist somit der therapeutische Werth der Operation in Rücksicht auf den Heilzweck ein sehr untergeordneter; dagegen ist die Operation als Verwundung eine nicht unbedeutende, theils wegen der manchmal mehrfachen Verwundung des Knochens, theils wegen der Entblössung der Meningen.

Geschichte. Die Trepanation ist eine der ältesten Operationen und soll schon von den Priestern des Aesculap geübt worden sein. Hippokrates kannte den Perforativ- und Kronentrepan. Bis auf Heliodorus, der blos die Krone angewendet hatte, wurde die Trepanation grösstentheils mit dem Perforativtrepane und nur dann mit der Krone gemacht, wenn die ganze kranke Parthie damit ausgesägt werden konnte. Nach Galen gerieth diese Operation, wie die meisten anderen, gänzlich in Verfall, und war es auch zur Zeit der Araber und im Mittelalter. Erst im 15. Jahrhundert wurde von Guy v. Chauliac der Kronentrepan

wieder eingeführt und die Trepanation in Frankreich und Italien oft geübt. In Deutschland soll dieselbe Johann Lange eingeführt haben. Von dieser Zeit an waren alle Erfindungen in dieser Operation blos auf den Instrumentenapparat gerichtet, der zu wiederholten Malen zu einer erschreckenden Quantität anwuchs und eben so oft wieder vereinfacht wurde. Eben solche Schwankungen waren in den Indicationen, welche Paré zuerst genauer aufstellte. Auch nach Paré schwankten die Ansichten oft, so dass sich endlich zwei extreme Partheien bildeten, von denen die eine rücksichtslos die Trepanationen bei allen Kopfverletzungen verrichtete, die andere aber die Operation ganz und gar verwarf; zwischen beiden hat sich jedoch eine gemässigte Parthei gebildet und bis jetzt erhalten, welche der Trepanation ihr Recht in der Reihe der Operationen einräumte und die Indicationen auf das richtige Mass beschränkte.

Die beiden genannten extremen Partheien standen sich in Wien noch zu Anfang dieses Jahrhunderts am schroffsten entgegen; während nämlich Zang bei jeder Kopfverletzung zu trepaniren empfahl, ja nicht anstand, 9—10 und mehr Kronen anzusetzen[1]), verwarf Kern die Operation vollkommen.

Die extremen Anhänger der Trepanation gingen so weit, dass sie diese Operation gefahrlos nannten (wie Louvrier) und dieselbe als Vorbauungsmittel gegen die Folgen von Kopfverletzungen, ja sogar als diagnostischen Behelf empfahlen, blos um sich Gewissheit zu verschaffen, ob die Verletzung gefährlich sei oder nicht.

Die sorgfältigen und nüchternen Beobachtungen der Kopfverletzungen in der neueren Zeit haben deutlich nachgewiesen, dass viele der Verletzungen, bei denen früher sogleich trepanirt wurde, ohne die gefürchteten Folgen heilen können. Aber auch die allzu grosse Gefahr der Trepanation, als traumatischer Eingriff, welche die Gegner derselben fürchteten, hat sich als unbegründet gezeigt.

Indicationen.

Wir können diese in 2 Classen bringen, nämlich Verletzungen und Texturkrankheiten am Schädel.

I. Verletzungen.

Diese können, wenn sie frisch sind, nur dann die Trepanation fordern, wenn sie entweder an sich bedeutende Störungen der Gehirnfunction bedingen, oder solche mit der grössten Wahrscheinlichkeit vermuthen lassen.

---

[1]) Ritzen soll 21, Stolpart van der Wyl 27 Kronen eingesetzt haben.

Letzterer Umstand ist jedoch bei frischen Verletzungen schwer zu ermitteln, und zwar deshalb, weil die Erfahrung vielfach gelehrt hat, dass oft bedeutendere Verletzungen von selbst geheilt sind, andererseits aber auch die Folgen der Trepanation als Verwundung oft genug tödtlich waren. Es haben daher viele Chirurgen den Grundsatz aufgestellt, die Trepanation bei Verletzungen erst dann vorzunehmen, wenn sich bereits Gehirnstörungen als Folge der Verletzung gezeigt haben (Spättrepanation). Andere haben dagegen behauptet, es wäre zu spät, die Folgen abzuwarten, und verlangten, die Trepanation prophylaktisch gleich nach der Verletzung vorzunehmen, um den Folgen zuvorzukommen (Frühtrepanationen oder prophylaktische). Insbesondere bezogen sich die Vertheidiger letzterer Ansicht auf die Brüchigkeit der inneren Glastafel, welche häufig im Innern eine grössere Splitterung zeigt, als man äusserlich vermuthen sollte.

Diese beiden Ansichten haben noch jetzt ihre Vertreter und es verhält sich hier gerade so, wie bei der Früh- und Spätamputation. Es bleibt auch hier der speciellen Ueberzeugung des Einzelnen überlassen, ob er sich berechtigt glaubt, einer Verletzung solche Folgen mit Gewissheit zuzuschreiben, dass dadurch die schnelle Trepanation gerechtfertigt sei.

Die Vertheidiger der Früh- oder schnellen Trepanation behaupten, es handle sich hier nicht darum, im speciellen Falle zu bestimmen, ob die betreffende Verletzung ohne Trepanation heilen könne, sondern blos darum, ob die Trepanation das beste Mittel sei, den Kranken zu retten. Allein diese Frage ist eben so schwer, vielleicht noch schwerer zu beantworten, als die andere.

Die Verletzungen, welche die Trepanation indiciren, sind folgende:

1. Fissuren und Contrafissuren, wenn sie mit einer bedeutenderen Verletzung der Glastafel und Blutextravasat vorkommen; Letzteres erkennt man aus dem fortwährenden Hervordrängen von Blut durch die Fissur, bei gleichzeitigen Erscheinungen von Hirndruck; Ersteres lässt sich nur vermuthen, aber nicht erkennen.

2. Hirnschalbrüche mit Eindruck. Eindrücke ohne Bruch können nur bei Kindern vorkommen; bei Personen mittleren Alters kann häufig ein Bruch der äusseren compacten Lamelle mit Eindruck in die Diploë bei vollkommener Integrität der inneren Glastafel stattfinden. Die Hirnschalbrüche mit Eindruck sind die häufigsten Indicationen zur Trepanation und werden von den gemässigteren Vertheidigern der Frühtrepanation als die einzige Verletzung bezeichnet, welche die schnelle Trepanation ohne Abwarten der Folgen fordert[1]).

[1]) Einen solchen Fall sah ich im jüngsten deutschen Feldzuge; ein badischer Soldat erhielt einen matten Schuss in die Schläfe, die Kugel wurde her-

Allein es ist, wie schon oben bemerkt, unmöglich, die Folgen des Knochenbruches mit Eindruck in vorhinein zu bestimmen, da sich erfahrungsmässig das Gehirn selbst einem zolltiefen Eindruck accommodiren kann; selbst wenn Erscheinungen von Hirndruck bei der frischen Verletzung zugegen sind, fällt es unendlich schwer, zu unterscheiden, ob die Erscheinungen dem Drucke des Knochens oder der Gehirnerschütterung zuzuschreiben seien.

Wenn der Eindruck in der Gegend eines Sinus der Dura mater vorkommt, so will man durch Hemmnisse der Circulation bedeutende Gehirnstörungen beobachtet haben.

Bei der Herausnahme von Splittern in der Gegend eines Sinus sei man ausserordentlich vorsichtig, da die Splitter häufig eingestochen sind.

3. Diastase der Nähte kann nur dann eine Indication zur Trepanation sein, wenn sie ein bedeutenderes Blutextravasat bedingt hat. In diesem Falle muss man unmittelbar neben der Naht trepaniren.

4. Fremde Körper, wie z. B. Kugeln, eckige Bleistücke, unregelmässige Steinfragmente, welche eingekeilt nicht einfach herausgezogen werden können.

5. Säbelhiebe, nur wenn sie, mit stumpfen Säbeln beigebracht, einen Eindruck bewirkt haben.

6. Extravasate. Diese sind häufig mit Schädelbrüchen verbunden und indiciren dann die Trepanation, wenn die Oeffnung im Knochen zu klein ist; selten kommen Extravasate (als Verletzungen) ohne Beinbrüche vor; wenn dann ihr Sitz wenigstens mit grosser Wahrscheinlichkeit ermittelt werden kann und die Erscheinungen des Hirndruckes bedeutend sind, dann indiciren sie die Trepanation, vorausgesetzt, dass ihr Sitz zugänglich ist.

Als allgemeine Contraindication gilt das Ausdehnen der Verletzungen auf die Basis cranii und wenn der Kranke in agone liegt.

II. Texturkrankheiten.

Diese geben weit seltener als Verletzungen eine Indication zur Trepanation. Dahin gehören:

1. Caries, wenn sie klein, vollkommen örtlich und durchdringend ist.

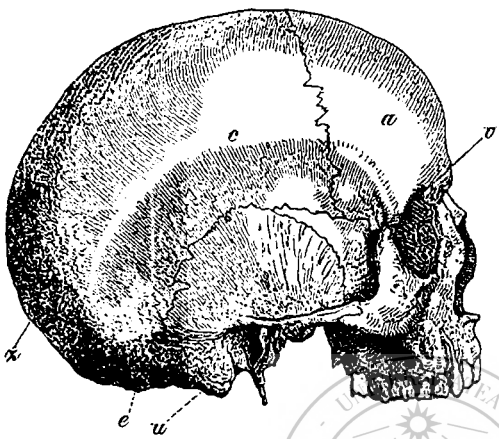
2. Nekrose, nur dann, wenn sie eine totale ist und die innere Glastafel in grösserer Ausdehnung ergriffen hat, als die äussere, in welchem Falle das einfache Ausziehen des Sequesters unmöglich ist und die profuse Eiterung nachtheilig auf die Meningen wirken müsste.

---

ausgezogen, aber die Splitter des Schuppentheiles des Schläfenbeines blieben. Der Kranke hatte heftige epileptische Anfälle, die unmittelbar nach der Trepanation (die ich am 2. Tage nach der Verletzung machte) und Entfernung eingedrückter Splitter verschwanden. Der Kranke genas vollständig.

3. Exostosen an der innern Glastafel, welche durch ihren Druck Convulsionen, Epilepsie u. dgl. hervorrufen. Sie müssen vollkommen örtlich und ihr Sitz genau bekannt sein. Letzteres ist jedoch ungemein schwer, ja fast immer nur ein glückliches Errathen.

Fig. 273.



a Stirnbein,
b Hinterhauptbein,
c Seitenwandbein,
d Schuppentheil des Schläfenbeines,
e Warzentheil des Schläfenbeines.

Anatomie. Das Schädelgewölbe (Fig. 273) wird hauptsächlich von der Schuppe des Stirn- und Hinterhauptbeines und den beiden Seitenwandbeinen gebildet. An den Seiten und unten schliessen sich noch das Schläfenbein mit seinem Schuppentheile und zum Theil mit seinem Warzentheile und dann noch der grosse Flügel vom Keilbein an.

Das Schädelgewölbe lässt sich von dem Gesicht durch eine Linie abgrenzen, welche man sich vom Augenbrauenbogen gegen das Hinterhauptsloch gelegt denkt (Fig. 273 *u—v*). Allein von der Eminentia cruciata des Hinterhauptbeines abwärts bis zum Hinterhauptsloch ist das Schädelgewölbe hinter den Insertionen der Nackenmuskeln versteckt, so dass diese Gegend nur secundär im Verfolge einer Trepanation betheiligt werden könnte. Diese letztere Gegend des Schädels, welche dem kleinen Gehirn entspricht, ist auch nicht so sehr Verletzungen ausgesetzt, und wenn wirklich dort bedeutendere vorkommen, so werden sie meist von den Chirurgen zu den Verletzungen der Basis cranii gezählt und als Contraindicans für die Trepanation angesehen. Der Schädel vom Augenbrauenbogen bis zum Hinterhauptlöcker und in der Quere von einer Linea semicircularis bis zur anderen ist glatt und blos von der Beinhaut bedeckt; die durch die Linea semicircularis (Fig. 273 *c*) abgegrenzte, mehr weniger eingedrückte Stelle des Schädelgewölbes, welche von einem Theile des Seitenwandbeines, der Schuppe des Schläfenbeines, dem grossen Flügel des Keilbeines und einem Theil der Schuppe des Stirnbeines gebildet wird, dient ihrer ganzen Fläche nach dem Musculus temporalis zur Anheftung.

Dieser Muskel ist überdies mit einer starken Aponeurose, an deren Innenfläche ersterer grösstentheils angewachsen ist, überzogen. Die 3 durch die Linea semicircularis getrennten Parthieen des Schädelgewölbes sind in Bezug auf die Operation so verschieden, dass wir sie getrennt abhandeln wollen, und zwar *a*) das Schädeldach vom Augenbrauenbogen bis zum Hinterhauptlöcker und *b*) die Schläfegegend von der Linea semicircularis bis zum Jochbogen.

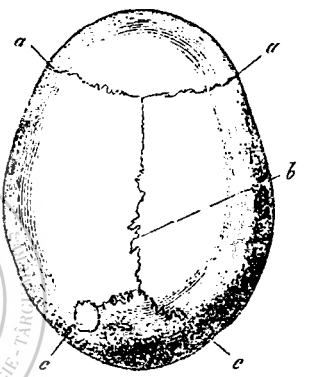
Ad *a*) Die Knochen haben fast durchgehend gleiche Dicke, wenigstens 2 ebene compacte Tafeln, zwischen denen überall Diploë liegt. Die äussere

compacte Tafel, welche nicht so derb ist, wie die innere, ist von einer eigenthümlichen Beinhaut überzogen; bei der inneren vertritt die Dura mater die Stelle der Beinhaut, weshalb sie auch von den älteren Anatomen, welche sie als aus 2 Lamellen zusammengesetzt ausgeben, Pericranium internum genannt wurde.

Die Nähte sind in operativer Beziehung deswegen wichtig, weil gerade bei diesen die meisten Gefässcommunicationen aus der Schädelhöhle zu den Schädeldecken hin stattfinden. Auch ist die Lage der Nähte deshalb wichtig, weil es oft geschieht, dass von ungeübteren Chirurgen nicht sehr hervorspringende oder ungewöhnliche Nähte, wie die Stirnnaht, für Fissuren angesehen werden. Wegen der vielen Gefässe, die an den Nähten aus- und eintreten, meidet man, wenn es möglich ist, die Trepanation dieser Stellen.

Die Kranznaht (Fig. 274 *a*, *a*), die Verbindung des Stirnbeines mit den Seitenwandbeinen, stellt einen nach vorn concaven Bogen dar, dessen Mitte auf der Mittellinie des Schädels etwa 3″ hinter dem Tuber frontale ist. Die Sutura sagittalis oder interparietalis, Pfeilnaht (Fig. 274 *b*), in der Mittellinie zwischen beiden Seitenwandbeinen; endlich die Sutura lambdoidea (Fig. 274 *c*, *c*), Lambdanaht, zwischen der Schuppe des Hinterhauptbeines und den Rändern der Seitenwandbeine, stellt einen nach hinten und unten offenen Winkel dar, dessen Spitze etwa 3—4 Zoll über und von dem Hinterhauptlöcher liegt; in dieser Naht liegen häufig die Nahtknochen (Ossicula Wormiana). Diese könnten, da ihre Ränder nicht so sehr ausgezackt sind wie die der übrigen Nähte, leicht für losgebrochene Stücke gehalten werden.

Fig. 274.



Die abnorme Stirnnaht in der Mittellinie des Stirnbeines kommt sehr selten vor und wurde eben deshalb häufig genug schon für einen Knochensprung gehalten.

Dieser nun beschriebenen Peripherie des Schädels entsprechen 2 venöse Sinus, und zwar liegt längs der Mittellinie von der Stirnglatze zum Hinterhauptlöcher der Sinus longitudinalis superior und von der Eminentia cruciata des Hinterhauptbeines beiderseits fast horizontal gegen den Zitzenfortsatz hin der grosse Sinus transversus, welcher zwischen den beiden Platten des Tentoriums liegt. Die Verletzung dieses Sinus ist ausserordentlich gefährlich, da er der grösste ist und namentlich in seiner Mitte ein bedeutendes Zusammenströmen mehrerer Sinus stattfindet, wo das von verschiedenen Seiten strömende Blut erst eine neue Richtung bekommen muss. Diese Stelle, Torcular Herophili genannt, würde die plötzlichste Entleerung vom Blute hervorrufen.

Die Verletzung der Sinus geschieht jedoch bei vorsichtiger Operation selten, da die Venenwandung noch mit fibrösen Fasern von der Dura mater bedeckt ist. Gewöhnlicher sind die Verletzungen der Sinus durch eingedrückte Knochensplitter. Eine besondere Vorsicht bei der Behandlung von Knocheneindrücken ist an der Gegend der Pars mastoidea des Schläfenbeines zu empfehlen, an dessen innerer Fläche (Fossa sigmoidea) der Sinus transversus am breitesten ist.

Die nun beschriebene Gegend des Schädels ist ausser der eigenthümlichen Beinhaut, Pericranium, von der Haut und dem zu ihr gehörigen Musculus epicranius bedeckt (Musculus frontalis und occipitalis mit ihrer mittleren sehnigen Ausbreitung, Galea aponeurotica cranii).

Diese Gebilde gehören eigentlich der Haut an, der sie viel inniger adhäriren, als am Pericranium, weiche Schädeldecken genannt. Die MM. frontales reichen bis zu den Stirnhöckern, die MM. occipitales etwas über die Hinterhaupthöcker.

Wenn man die Haut über der Galea aponeurotica cranii durchschneidet, ohne die Galea mit zu durchtrennen, so klafft die Hautwunde äusserst wenig; erst wenn man die Galea durchtrennt hat, klafft sie bedeutender.

Ad *b*) Schläfegegend. Die Knochenparthie dieser Gegend, deren Haupttheil der Schuppentheil des Schläfenbeines ist, zeichnet sich vorzüglich durch ungleiche Dicke aus, indem hier die Impressiones digitatae sehr ausgesprochen sind. Es ist hier somit eine ausserordentliche Vorsicht beim Trepaniren nothwendig, ja ältere Chirurgen haben das Trepaniren an dieser Stelle geradezu verboten. Etwas vor der Mitte dieser ganzen Gegend läuft die Arteria meningea media, die sich schon in der Gegend der Schuppe des Schläfenbeines in ihre 3 Zweige spaltet. Sie liegt frei an der Aussenfläche der Dura mater, und zwar an sie fester geheftet, als an die Knochen, welche den Aesten der Arterie entsprechende Rinnen bilden, so dass bei vorsichtiger Herausnahme des Knochens einer der Zweige der Arterie, viel seltener der Stamm, unverletzt auf der Dura mater liegen bleibt. Die Verletzung dieses Gefässes hat die Chirurgen vielfach beschäftigt und wurde auch stets unter den üblen Ereignissen während der Operation obenan gestellt, kommt jedoch in der That äusserst selten vor, namentlich die Verletzung des Stammes; sie hat vielfache Verfahren und Instrumente bedingt, die jedoch fast sämmtlich überflüssig sind.

Die ganze von der Linea semicircularis begrenzte Schädelfläche ist vom Musculus temporalis bedeckt; zwischen diesem und dem Knochen liegen die tiefen Schläfenarterien und die tiefen Schläfennerven; der Muskel selbst ist von einer derben Aponeurose überzogen, welche einerseits an der Linea semicircularis, andererseits am Jochbogen angewachsen ist. An dieser ganzen Stelle fehlt die Galea aponeurotica; im Unterhautzellgewebe dieser Gegend breiten sich die 3 Zweige der oberflächlichen Schläfenarterie und die oberflächlichen Schläfennerven (vom Nervus facialis) aus.

Operation.

Wir wollen nun zuerst die Trepanation an dem eigentlichen Schädelgewölbe mit blosser Rücksicht auf die anatomische Construction beschreiben und die nothwendigen Verschiedenheiten, welche durch Anomalien geboten werden, eigens abhandeln.

Instrumente.

Ausser den bei der Trepanation im Allgemeinen angegebenen Instrumenten ist noch das Linsenmesser, *Lenticulaire*, zum Glätten des Sägerandes, der an der innern Glastafel häufig uneben und schartig ist, nöthig. Dieses Instrument, schon von Heliodorus gebraucht, wurde vielfach modificirt. Die beste Varietät hiervon ist die mit gerader

Schneide, das Längensegment eines Cylinders darstellend, mit einer convexen und einer planen Fläche. Ausserdem braucht man noch die einfachen Elevatoren oder Hebel.

1. Durchtrennung der weichen Schädeldecken.

Man spaltet die Haut mit einem Scalpell oder Bistouri am besten geradlinig, weil aus diesem geraden Schnitte nach Bedarf die verschiedenartigsten Lappen geformt werden können. Für die meisten Fälle reicht ein gerader, ein T- und +-förmiger Schnitt aus.

Sobald die Haut klafft und sich im Boden der Wunde bei Verschiebung der Hautwundränder nichts mitbewegt, so hat man die Galea aponeurotica in der ganzen Ausdehnung der Wunde durchschnitten und es liegt die Beinhaut frei bloss. Ueber die Behandlung der Beinhaut existiren zweierlei Ansichten: Einige wollen dieselbe in der Grösse und Ausdehnung des herausgeschnittenen Knochenstückes ganz entfernen, indem sie durch Aufdrücken der Krone die Peripherie des herauszunehmenden Knochenstückes bezeichnen, längs dieser Stiche im Kreise das Periost durchschneiden und dieses umschnittene kreisförmige Stück desselben gegen die Mitte des Kreises losschaben und entfernen; — Andere wollen die Beinhaut kreuzweise spalten und die 4 Lappen von den Ecken zurückschaben. Es ist ziemlich einerlei, welches dieser Verfahren man anwendet, obwohl man für das eine wie für das andere Gründe angeführt hat.

Hat man auf irgend eine dieser Weisen die Beinhaut durchtrennt, so setzt man zuerst die Krone auf, um zu sehen, an welcher Stelle sie zweckmässig angewendet werden kann. Hierauf wird das Sägen nach den (S. 25) angegebenen Regeln vollführt. Es bleibt uns hier nur die Bemerkung zu machen, dass während des Sägens der Knochen dreierlei verschiedene Consistenzen zeigt, die äussere compacte Lamelle, die Diploë und die innere Glastafel. Man hat allerlei Merkmale angegeben, diese 3 verschiedenen Substanzen der Schädelknochen während der Operation zu erkennen; allein die Praxis hat gezeigt, dass kein einziges dieser Merkmale sicher ist, sondern der Operateur durch Untersuchung der Furche mit der Meisselsonde sich orientiren muss. So hat man angegeben, die Diploë charakterisire sich durch rothe Späne, während die beiden Glastafeln weisse Späne geben; allein dies ist nicht einmal am Cadaver richtig, um so weniger am Lebenden, wo durch Blut Alles roth gefärbt wird. Auch das schnellere Eindringen der Krone in die Diploë ist kein sicheres Zeichen, indem es kaum oder gar nicht wahrnehmbar ist.

Bei der Herausnahme der ausgebohrten Knochentheile, die gewöhnlich an irgend einer Stelle durch ein undurchschnittenes Blättchen der inneren Glastafel festhängen, muss man den Tirefond gegen diejenige Stelle hinneigen, wo das Knochenstück noch festsitzt, indem man im

entgegengesetzten Falle die Knochenscheibe gegen die Dura mater drücken würde, und leicht die Glastafel entfernter vom Sägerande entweder an den zurückgebliebenen Knochen oder an der herausgenommenen Knochenscheibe abbrechen würde. Im letzteren Falle müsste nach Herausnahme des Knochenstückes der an der inneren Tafel haftende platte Dorn mit einer der Fläche nach gebogenen Knochenscheere oder selbst mit einem Hohlmeissel abgetrennt werden.

Der immer etwas unebene Rand der inneren Glastafel muss dann mit dem Linsenmesser geglättet werden. Man nimmt dazu das Messer so in die volle Faust (Fig. 275), dass der Daumen am Ende des Griffes zu liegen kommt. Nun wird die Klinge, mit der convexen Fläche gegen den Sägerand gerichtet, angesetzt, die eine Hälfte des linsenförmigen Messers zwischen Dura mater und Knochen eingeschoben, mittels des Daumens der anderen Hand die Schneide fest gegen die Knochen gedrückt und nun in rotirenden Bewegungen das Messer fortbewegt, wobei der Knochenrand schabend geebnet wird. Die Führung des Linsenmessers mit Einer Hand, wobei das Instrument viel kürzer sein muss, ist in keiner Beziehung so sicher, wie das eben beschriebene Verfahren.

Fig. 275.



Das weitere Verfahren richtet sich nach der indicirenden Krankheit. Wäre ein Knocheneindruck vorhanden, so führt man das einfache Elevatorium vorsichtig zwischen Dura mater und dem Knochen ein und erhebt sehr sanft und behutsam das eingedrückte Knochenstück, indem man den Zeigefinger der linken Hand unter das Elevatorium schiebt und so denselben als Hypomochlion benutzt. Das Eleviren muss überhaupt deswegen sehr zart geschehen, weil man sehr leicht das eingedrückte Knochenstück ganz ausbrechen kann und dann ist das Einheilen sehr ungewiss.

Wenn ein Extravasat die Indication zur Operation war und dasselbe zwischen Dura mater und Knochen liegt, so lässt man es frei abfliessen; sollte jedoch an der Trepanationsöffnung selbst dieses Extravasat nicht gefunden werden, so kann man mit der Sonde von der Wunde aus den Herd aufsuchen. Liegt das Extravasat unter der Dura mater, so muss diese auch gespalten werden.

Sollte man einen in die Dura mater eingestochenen Splitter vorfin-

den, so wird derselbe sehr vorsichtig ausgezogen; man hüte sich aber dabei so viel als möglich, die Dura mater weit einzuschneiden.

Wenn man eines Abscesses wegen trepanirt hat, so durchschneidet man dessen Wandung, gleichviel ob Dura mater oder Corticalsubstanz des Gehirns, und lässt den Abscess entleeren.

Besondere Bemerkungen.

Bei vorhandenen Wunden und Knochenbrüchen ist häufig die Beinhaut auch getrennt, und man erweitert dann die schon bestehende Wunde nach Massgabe der Umstände. Wenn man eingedrückte lose Knochenstücke sieht, so erweitert man am besten auf der Hohlsonde mit dem Bistouri.

Bei einem sehr geringen Uebereinanderschieben der Knochen, besonders wenn dieselben nicht sehr dick und hart sind, kann man, wie dies Dittel in Wien that, den hervorragenden Rand mit Hammer und Meissel entfernen. Ich würde immer in einem solchen Falle dem Osteotom der geringen Erschütterung willen den Vorzug geben.

Wenn man in der Schläfegegend trepaniren muss, so muss nach vorläufigem Hautschnitte der Musculus temporalis durchschnitten werden; die Schnitte müssen möglichst in der Richtung der Fasern des Temporalis laufen, also eine γ-Form haben; nur wenn der Temporalis durch eine äussere Verletzung auch getrennt ist, braucht diese Vorsicht nicht beachtet zu werden.

Bei ganz kleinen Eindrücken oder bei steckengebliebenen Kugeln kann man die kranke Parthie in die Mitte der auszubohrenden Scheibe nehmen, wobei man sich jedoch nicht der Pyramide bedienen kann, sondern einen Kronenleiter nehmen muss, nämlich eine durchlöcherte Scheibe von Sohlenleder, Holz oder Horn, welche die Krone in sich aufnimmt. Diese Scheibe muss so breit sein, dass sie durch die Finger eines Gehülfen festgehalten werden kann. Wären die Knochen in der Umgebung einer Kugel gesplittert, so könnte man sich des Hammers und eines Hohlmeissels bedienen. Wenn man an den Stirnhöhlen trepaniren müsste, so müssten 2 Kronen gebraucht werden, und zwar muss die Krone welche die äussere Lamelle durchtrennt, grösser sein. Bei übereinandergeschobenen Knochen kann man sich zur Absägung des vorragenden Knochenrandes entweder des Heine'schen Osteotoms oder einer kleinen Messersäge (Stichsäge), ja in manchen Fällen sogar der Bogensäge bedienen, wodurch man häufig schneller zum Ziele kommt und denselben Zweck erreicht.

Ueble Ereignisse während der Operation.

1. Verletzung der Dura mater mit den Sägezähnen. Diese Verletzung kann am häufigsten dort vorkommen, wo die Knochen ungleiche

Dicke haben; diese Verletzung bringt eine heftigere Entzündung der Meningen hervor, es muss also auf diese Entzündung bei der Nachbehandlung mehr Rücksicht genommen werden.

2. Die Verletzung der Arteria meningea media, welche übrigens nicht sehr häufig ist, trifft grösstentheils einen ihrer 3 Hauptäste, seltener den Stamm, indem Trepanationen am grossen Flügel des Keilbeins ausserordentlich selten sind. Sollte dieselbe vorkommen, und wäre die Dura mater nicht verletzt, so könnte man das Gefäss unterbinden; sollte jedoch die Dura mater mehrfach verletzt sein, so müsste man tamponiren, und zwar am besten mit einem Charpiebäuschchen oder, wie Einige wollen, mit einem an die Mündung der verletzten Arterie geklebten Wachskügelchen; letzteres dürfte aber bald abfallen oder überhaupt nicht ankleben.

Die Compressorien für die Arteria meningea media sind sämmtlich darauf berechnet, die Arterie gegen den Knochen zu drücken, was jedoch bei dem Umstande, dass die Arterie fester an der Dura mater, als an dem Knochen haftet, nur dadurch geschehen kann, dass die comprimirende Pelotte an die innere glatte Fläche der Dura mater zu liegen kommt. Aber auch dies ist unsicher, weil an den Knochen Rinnen für die Zweige der Arterie vorhanden sind. Diese Compressorien werden auch in der Regel nicht angewendet.

3. Wenn man wegen eines Extravasates oder Gehirnabscesses trepanirt hat, so kann es geschehen, dass man den Herd des Leidens verfehlt hat. Es wird dann gerathen, an einer nebenliegenden Stelle eine oder mehrere Kronen anzusetzen, bis man endlich den Krankheitsherd gefunden hat.

4. Die Verletzung eines Sinus. Diese Verletzung ist häufiger Folge von Knochensplitterung, als Folge der Einwirkung der Sägezähne. Sollte sie vorkommen, so ist eine Tamponade anzuwenden.

Wattmann hat in einem Falle von mehrfacher Verletzung des Sinus transversus durch Knochensplitter die Umstechung versucht, allein gänzlich ohne Erfolg; der Kranke starb an Verblutung. Verletzung des Sinus transversus ist einer der gefährlichsten Zustände, da man selten erfolgreiche Hülfe leisten kann.

Normaler Verlauf der Trepanationswunde.

Gewöhnlich am 2.—3. Tage sieht man die äussere Fläche der Dura mater, wenn dieselbe nicht verletzt wurde, mit einer gelben, schwer abziehbaren Exsudatschicht überzogen. Unter dieser Exsudatschicht bilden sich auf der Dura mater lebhafte Granulationen, welche sich mit den von den Sägerändern und der Beinhaut herkommenden Fleischwärzchen verbinden; aus diesen Granulationen bildet sich eine fibroide Zwischen-

substanz, welche die Lücke im Schädel erfüllt und in welcher sich häufig grössere und kleinere unregelmässige Verknöcherungen bilden. Diese Verknöcherungen haben ältere Chirurgen zu der Meinung veranlasst, es könne sich der ausgebohrte Knochen ganz ersetzen.

Nachbehandlung.

Diese betrifft einerseits die Wunde als solche, andererseits die Weiterbehandlung der die Trepanation indicirenden Krankheit. In ersterer Beziehung legt man auf die Wunde ein mit etwas reinem Mandelöl befeuchtetes Leinwandläppchen, legt darüber etwas Charpie und über den ganzen Kopf Eisüberschläge, welche so lange fortgesetzt werden müssen, bis sich Eiterung und Granulation an der Wunde zeigt und alle Befürchtungen einer Meningitis geschwunden sind; dann wird die Wunde mit lauem Wasser behandelt und vorzüglich häufig abgespült, damit sich der Eiter nicht unter die Knochen senke.

Sollten die Granulationen bedeutend wuchern, so könnten dieselben leicht mit Lapis kauterisirt werden. Früher hatte man als charakteristisches Verbandstück den Sindon auf die Trepanationswunde gelegt und den Kopf mit verschiedenartigen Binden eingehüllt. Das erstere wurde als überflüssig, die letzteren als nachtheilig verworfen.

Der Vorschlag, das ausgebohrte Knochenstück einzuheilen, ist von den meisten Chirurgen aufgegeben worden, wenn auch einige wenige Fälle bekannt sind, wo die Einheilung erfolgt sein soll. Bei der ausserordentlichen Zweifelhaftigkeit der wirklichen Einheilung ist die Gefahr, welche das Knochenstück als fremder Körper in die Wunde bringen kann, viel zu gross, als dass man sich zu diesem Verfahren entschliessen könnte. Man hat angerathen, im Falle man diese Einheilung beabsichtigt, die Beinhaut von dem auszubohrenden Knochenstück nicht loszuschaben oder anderweitig zu verletzen, sondern blos an der Stelle der Sägefurche kreisförmig einzuschneiden und sich deshalb auch zum Festhalten der Krone nicht der Pyramide, sondern eines Kronenleiters zu bedienen.

Was die weitere Behandlung der indicirenden Krankheit anbelangt, so richtet sich dieselbe nach der Art der Krankheit.

Ungünstige Ereignisse während der Nachbehandlung.

1. Das Fortbestehen der Zufälle, wegen welcher die Trepanation vorgenommen wurde.

Wenn in einem solchen Falle nicht dieselbe indicirende Krankheit an einer entfernteren Stelle vorhanden ist, so muss Gehirnerschütterung oder Meningitis als Grund angenommen und das gegen diese Leiden gerichtete Verfahren eingeleitet werden.

2. Häufig drängt sich das Gehirn durch die Trepanationsöffnung hervor; dies geschieht am häufigsten bei Verletzungen der Dura mater, seltener bildet diese einen Ueberzug über das hervorgedrängte Gehirn. Diesen Zustand bezeichneten die älteren Chirurgen mit dem Namen Gehirnschwamm.

Man wendet dagegen eine leichte Compression mit Charpie an, so lange, bis die Granulationen an der Wunde dicht genug sind, um das Hervortreiben zu verhindern. Häufig nekrosirt ein Theil der hervorgetriebenen Gehirnmasse, wo sich dann nicht selten eine bedeutendere Meningitis und Encephalitis entwickelt.

Perforation des Sinus frontalis.

Diese Operation ist überhaupt sehr selten, und wird fast ausschliesslich bei Ansammlung von puriformem Schleim in Folge der Verschliessung des Ausführungsganges vorgenommen.

Man kennt verschiedene Methoden der Eröffnung, nämlich:

1. die Eröffnung mittels eines kleinen Kronentrepans nach Spaltung der Haut des Orbic. palpebr. frontalis und Corrugator superciliorum;

2. die Eröffnung mit dem Perforativtrepan;

3. das Durchstossen mit einem Trocart oder pfriemenförmigen Instrument.

Unter allen den drei genannten Methoden ist die Eröffnung mittels des Perforativtrepans die schonendste. Das Durchstossen der äusseren Wand mittels Trocart ist deshalb gefährlich, weil man leicht auch die hintere Wand der Höhle durchstossen kann. Das Ausschneiden einer Knochenscheibe mittels einer kleinen Trepankrone hätte nur dann den Vorzug vor der einfachen Perforation, wenn man eine schnellere Verödung der Schleimhautoberfläche bezwecken will.

Richter hält das Veröden der Schleimhaut für sehr schwer und räth deshalb, den normalen Ausführungsgang der Stirnhöhle aufzusuchen und die Wunde zu schliessen. Dies dürfte jedoch noch schwerer sein.

Bei der Perforation räth Velpeau, den Perforativtrepan oder die Krone unter dem Augenbrauenbogen anzusetzen, damit man den Sinus an der höchsten Stelle anbohren könne. Jedoch verdient dieser Vorschlag nicht sehr viel Aufmerksamkeit, da während der Heilung Luft und Nasenschleim in das Zellgewebe der Orbita dringen könnten, was bei der Eröffnung am Augenbrauenbogen nicht geschehen kann, indem die Membrana tarso-orbitalis unverletzt bleibt.

Das Schwerste bei der Heilung ist das Schliessen der Oeffnung, indem Luft und Nasenschleim fortwährend durch die Wunde gehen.

Das Einspritzen adstringirender oder ätzender Flüssigkeiten in die Stirnhöhle behufs der Verödung der Schleimhautoberfläche ist deswegen nicht zu empfehlen, weil leicht eine excessive Entzündung und Caries an der hinteren Wand des Sinus frontalis entstehen könnte.

Resectionen an den Gesichtsknochen.

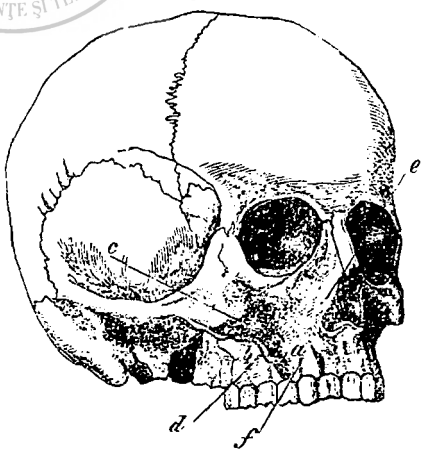
Die kleineren Gesichtsknochen, wie die Nasenbeine, das Pflugschaarbein und das Gaumenbein, verdienen keine besondere Berücksichtigung, indem sie für sich ohnehin nie genommen werden, sondern immer nur in Verbindung mit Theilen des Oberkiefers. Resectionen am Wangenbein richten sich nach dem gegebenen Falle. Am Körper des Jochbeines und am Augenhöhlenrande werden meist nur oberflächliche Entfernungen vorgenommen. Am Jochbogen kann man in die Lage kommen, Knochensplitter entfernen oder den eingedrückten Knochentheil emporheben zu müssen. Es handelt sich daher bei den Resectionen der Gesichtsknochen lediglich um den Ober- und Unterkiefer.

Resectionen des Oberkiefers.

Anatomie. (Fig. 276.) Der Oberkiefer ist der wichtigste unter den Gesichtsknochen und nächst dem Unterkiefer der grösste; er bildet nicht nur das Hauptgerüste des Gesichts, sondern er setzt auch grösstentheils die drei grossen Sinneshöhlen, Augen-, Nasen- und Mundhöhlen, zusammen.

Der Körper des Knochens ist keilförmig gestaltet; die Basis des Keiles bildet die äussere Wand der Nasenhöhle und an dieser Fläche ist der Quere nach die untere Nasenmuschel angeheftet. Die scharfe Kante des Keiles ist nach der äusseren Gesichtsseite hin gerichtet und wird durch die Linea malaris, welche von dem Jochfortsatze des Oberkiefers in der Gegend des zweiten Beckens herabsteigt, bezeichnet. Die beiden anderen Flächen des Körpers vom Oberkiefer bilden die untere Orbitalwand und einen Theil des Gaumengewölbes. Durch die Linea malaris wird die nach der Backe gekehrte Seite des Oberkiefers in 2 Hälften getheilt, die vordere äussere Fläche, welche wie durch einen Fingerdruck vertieft erscheint (Fossa canina), und die hintere äussere Fläche, welche mehr convex ist; letztere ist nach rückwärts

Fig. 276.



a Vordere äussere Fläche des Oberkiefers,
b hintere äussere Fläche,
c Processus zygomaticus,
d Eminentia malaris,
e Processus nasalis,
f Processus alveolaris.

ziemlich rauh und enthält mehrere Oeffnungen zum Durchgang der hinteren Zahnnerven des Oberkiefers und der entsprechenden Gefässe.

Die Fortsätze des Oberkiefers sind sehr verschieden; nach aussen der sehr breite und dicke Jochfortsatz, nach vorn und innen steigt der Nasenfortsatz empor, welcher mit den auf ihm ruhenden Nasenbeinen den grössten Theil des Gerüstes der äusseren Nase bildet. Der Gaumenfortsatz ist eine von der Grenze zwischen der inneren und unteren Wand horizontal hervorwachsende dicke Knochenplatte, welche jedoch nicht bis zum Gaumensegel reicht; diese Strecke ersetzt der horizontale Theil des Gaumenbeines, der senkrechte Theil des Gaumenbeines schiebt sich so an die innere Fläche des Oberkiefers an, dass man das Gaumenbein als Supplementknochen des Oberkiefers in chirurgischer Beziehung nicht selbstständig berücksichtigen darf. Der Alveolarfortsatz stellt einen zwischen der äusseren und der inneren Fläche vorspringenden Saum vor, in welchem die eine Zahnreihe des Oberkiefers steckt.

Der Körper des Oberkiefers ist durchaus hohl und von dünnen Knochenplatten gebildet; die Höhle (Sinus maxillaris oder Antrum Highmori) stellt im Normalzustande eben so eine Keilform dar, wie der Körper des Oberkiefers selbst. Diese Höhle, welche im frischen Zustande durch eine kleine Oeffnung in dem mittleren Nasengang mündet, bietet den Hauptsitz der meisten Krankheiten des Oberkiefers und ist auch das Object der meisten Operationen am Oberkiefer.

Der Gaumen-, Nasen- und Jochfortsatz sind durchaus compacte Knochen und erfordern daher bei ihrer Durchtrennung die Anwendung derber Knochen-Instrumente.

Die Verbindungen des Oberkiefers mit dem Sieb-, Thränen- und mittelbar (durch das Gaumenbein) mit dem Körper des Keilbeines sind schwach und können sehr leicht mit der Scheere und selbst mit dem Messer durchtrennt werden; dagegen sind die übrigen Verbindungen des Oberkiefers feste Knochenverbindungen und die Fortsätze an den Stellen, wo sie mit anderen Gesichtsknochen zusammenstossen, am festesten.

Die für den Operateur wichtigsten Verbindungen sind: die des Gaumenfortsatzes mit demselben Fortsatze der entgegengesetzten Seite durch eine feste Harmonie, die Verbindung des Jochfortsatzes mit dem Körper des Jochbeines ebenfalls durch Harmonie, und die Verbindung des Nasenfortsatzes mit dem Stirn- und dem entsprechenden Nasenbeine. Diese Verbindungen müssen stets, wenn sie getrennt werden sollen, mittels Sägen oder Meissel getrennt werden.

Zwischen dem äusseren Rande der unteren Orbitalwand und dem vorderen unteren Rande des grossen Flügels vom Keilbein ist eine schmale Spalte (Fissura infra-orbitalis), welche einige Gefässe und Nerven durchgehen lässt, im Ganzen aber eine ziemlich feste Bindegewebsmasse mit vielen glatten Muskelfasern (Musculus orbitalis Muelleri) enthält. Die Spalte eignet sich zur Einführung der Kettensäge, um die Verbindung des Jochbeines mit dem Oberkiefer oder die des Jochbeines mit dem grossen Flügel des Keil- und Jochfortsatzes des Stirnbeines zu durchtrennen.

Zwischen der Tuberositas maxillae superioris und dem Gaumenflügel des Keilbeines liegt die oben breitere und unten zugeschmächtigte Fissura spheno-

maxillaris, Keiloberkieferspalte, welche die wichtigsten Gefässe und Nerven des Gesichtes enthält, nämlich die Arteria maxillaris interna, den Oberkieferast des Trigeminus mit seinem Ganglion rhinicum sammt den Verzweigungen beider. Es ist daher ersichtlich, dass man, so viel es nur immer die Krankheit erlaubt die hintere Wand der Oberkieferhöhle schonen solle. Allein, wenn es der oberste Grundsatz, alles Krankhafte zu entfernen, gebietet, muss die hintere Wand des Kiefers und selbst auch der Gaumenflügel des Keilbeines geopfert werden. Die Blutung aus der Arteria maxillaris interna ist nicht so gefährlich, wie ältere Chirurgen angenommen haben, obwohl im ersten Augenblicke heftig. Durch das Glüheisen ist die Blutung leicht zu stillen.

In der Substanz des Oberkiefers selbst befinden sich mehrere Nerven und Gefässe. Der wichtigste Nerv ist der Nervus infra-orbitalis, welcher von der Keiloberkieferspalte aus durch die untere Augengrubenspalte an die untere Augenhöhlenwand tritt, hier eine Strecke blos vom Periost oder einer dünnen, durchsichtigen Knochenplatte bedeckt ist, sodann schief durch einen knöchernen Kanal, Canalis infraorbitalis, zur Gesichtsfläche verläuft. Die Arterie hat denselben Verlauf. Diese Gebilde verdienen, wie wir später bei der Exstirpation des Kiefers sehen werden, eine besondere Aufmerksamkeit. In der Wangenhaut, welche den Kiefer bedeckt, finden wir auch Zweige des Nervus facialis und der Arteria und Vena facialis anterior. Die Durchschneidung der Nerven insbesondere bei der Spaltung der Backe bringt immer eine, wenn auch unvollständige, Lähmung der Gesichtsmuskeln hervor und ist daher, wo es nur immer geschehen kann, zu vermeiden.

Die Blutung aus den Gefässen ist nicht sehr bedeutend, indem die Arteria maxillaris externa sich schon in der Gegend des Mundwinkels in ihre Zweige auflöst und die Blutung aus der Vene sich leicht von selbst stillt.

Geschichtliches.

Die Operation am Oberkiefer betrafen in der ersten Zeit fast nur die Oberkieferhöhle, und zwar anfänglich nur die Entfernung von Flüssigkeiten aus derselben. Später erst wurde die Eröffnung der Highmorshöhle behufs der Entfernung von Neubildungen vorgenommen. Dabei war es nothwendig, dass auch einzelne Theile des Kiefers entfernt werden mussten. So kam man nach und nach auf die Resection und totale Exstirpation eines, — ja beider Kiefer zugleich. Die Eröffnung des Sinus maxillaris und die Resection des Oberkiefers wurden gewöhnlich ohne deutliche Sichtung zusammengeworfen, so dass man erst in neuerer Zeit, wo man die Krankheiten des Oberkiefers mehr scheiden lernte, die einzelnen Operationen an diesem Knochen auseinander zu halten begann.

Perforation der Oberkieferhöhle.

Diese wird vorgenommen 1. bei Flüssigkeiten, die sich in der Höhle ansammeln; 2. bei fremden, von der Nasenhöhle aus eingedrungenen Körpern; 3. bei in der Höhle entstandenen Neubildungen. Nach diesen 3 Indicationen richten sich auch 3 verschiedene Typen dieser Operation.

Ad 1. Die häufigste Ansammlung von Flüssigkeit ist die eines puriformen oder reinen hellen Schleimes bei Verschliessung des Ausführungsganges (Hydrops antri Highmori). Seltener sind grössere Eiteransammlungen, die auch gewöhnlich mit Nekrose des Kiefers und Caries der Zähne verbunden sind; endlich Knochencysten, welche letztere jedoch als reine Cysten im Knochen selten vorkommen, sondern meist als Hohlräume eines parenchymhaltigen Neugebildes (Cystosarcoma).

Methoden.

Aus der Anatomie ist ersichtlich, dass an 4 Stellen die Oberkieferhöhle angebohrt werden kann, und zwar:

a) durch einen Alveolus, wozu sich die ersten 4 Backenzähne eignen. Dies war die älteste Operation der Art und soll zuerst von Zwinger, welcher eine Oeffnung in der Alveole durch Pressschwamm erweiterte, gemacht worden sein. Hierauf wurde die Perforation der Alveole mittels des Glüheisens, mittels pfriemen- und trocartförmiger Instrumente und endlich mittels des Perforativ-Trepans ausgeführt. Letzterer Technicismus ist der schonendste und sicherste.

b) Die zweite Stelle ist die Fossa canina, welche zuerst von Molinetti gewählt worden sein soll.

c) Die Eminentia malaris; diese rieth zuerst Lamorier zur Perforation an, endlich

d) Das Gaumengewölbe; dieses soll zuerst von Gooch bei einem zahnlosen Kranken gewählt worden sein.

Beurtheilung der Methoden.

Vor Allem wird es sehr leicht, einzusehen, dass die Perforation des Gaumengewölbes die unzweckmässigste ist; denn die Communication zwischen Nasen- und Mundhöhle würde sowohl ein fortwährendes Verschlucken der aus der Nase herabrinnenden Flüssigkeit, als auch einen Uebertritt der Speisen in die Highmorshöhle bedingen; ja, auch die Stimme und Sprache würden bedeutend leiden. Es wurde auch diese Operation fast allgemein verlassen, und könnte nur in dem Falle zugegeben werden, wo Caries oder Nekrose des Gaumenfortsatzes ohnehin eine Perforation androhen.

Die Perforation der Alveole ist etwas schwierig, indem das Instrument gerade von unten nach oben geführt werden muss, wobei es geschehen kann, dass man die Richtung verfehlt und blos durch den Alveolarfortsatz durchdringt.

Die Perforation der Eminentia malaris eignet sich für den Abfluss von Flüssigkeiten besser, als die Perforation der Fossa canina; allein es ist an dieser Stelle leicht möglich, dass das Perforativ abgleitet; auch

ist im oberen Theile der Eminentia der Knochen viel dicker und zugleich die Stelle schwerer zugänglich.

Die Fossa canina bietet die meisten Vortheile, denn die Perforation geht hier am leichtesten vor sich, weil man jedes Instrument bequem und sicher handhaben kann. Gewöhnlich ist auch diese Stelle bei Ansammlungen von Flüssigkeiten am meisten vorgewölbt und die Knochenwand oft pergamentartig dünn geworden.

Ausführung der Operation in der Fossa canina.

Zur Eröffnung der Knochenwandung kann man sich des Perforativtrepans oder, was besser ist, des schiefschneidigen Hohlmeissels Wattmann's bedienen.

Der Patient sitzt auf einem Stuhl mit gegen das Fenster gekehrtem Gesicht; ein Gehülfe hält mit der einen Hand den Kopf und drückt denselben an seine Brust; mit den Fingern der anderen Hand zieht er die Oberlippe nach aufwärts. Der Operateur trennt mit einem Scalpell die immer etwas herabgedrängte Umschlagsstelle der Schleimhaut; nachdem die Blutung gestillt ist, macht er mit dem schiefschneidigen Hohlmeissel, den er mit der Spitze ansetzt, eine elliptische, dreieckige oder runde Oeffnung in den Knochen.

Wenn man beabsichtigt, die Schleimhautoberfläche des Sinus maxillaris veröden zu lassen, so schneidet man ein grösseres Stück von der Knochenwandung aus; die Höhle füllt sich dann mit Granulationen und obliterirt.

Sollte eine Perforation der Wangenhaut vorhanden sein, so muss die Wange an der Stelle der ulcerirenden Oeffnung von der Mundhöhle losgetrennt, die ulcerirende Oeffnung durch zwei halbovale Schnitte ausgeschnitten und die zurückgebliebene Wunde mittels der umschlungenen Naht vereinigt werden.

Erwähnt seien hier die Verfahren mittels Durchziehung eines Eiterbandes, welche jedoch sehr umständlich sind und den Zweck bei weitem nicht so sicher erreichen, als die Ausschneidung eines Knochenstückes.

So führte Ruffel durch eine Fistel in der Wange einen Trocart ein und stiess ihn über dem Alveolarfortsatze in der vorderen Mundhöhle heraus. Nessi hat dieses Haarseil auch in Fällen empfohlen, wo keine Fistel zugegen war.

Am bekanntesten, wiewohl am wenigsten empfehlenswerth, ist das Verfahren von Weinhold, der mittels seiner Nadeltrephine die Wange und Fossa canina durchstach und die Nadeltrephine am Gaumengewölbe austreten liess. Durch diesen Wundkanal hindurch hat er ein Haarseil gezogen.

Ad 2. Die Eröffnung des Sinus maxillaris wegen fremder, von der Nasenhöhle aus eingedrungener Körper unterscheidet sich von dem vor-

hergehenden Verfahren nur dadurch, dass man mit dem Hohlmeissel ein grösseres Stück von der Wand des Sinus maxillaris ausschneidet und während der Kranke den Kopf stark nach vorwärts neigt, der Operateur durch die gemachte Oeffnung mit der Korn- oder Polypenzange den fremden Körper fasst und auszieht.

Ad 3. Neubildungen werden, so lange sie klein sind, kaum Gegenstand der Beobachtung, um so weniger ein Gegenstand eines operativen Eingriffes. Sind sie jedoch so gross, dass sie bereits den Sinus maxillaris merklich ausdehnen, so kommen sie häufig zur Operation. Wenn die Geschwulst so gross ist, dass man ihre ganze Peripherie nach Durchtrennung der Umschlagsstelle der Schleimhaut mit dem Finger umgehen kann. so wird sie ohne Durchtrennung der Weichtheile der Wange von der vorderen Mundhöhle aus exstirpirt.

Man trennt, nachdem der Kranke so wie der Gehülfe, wie bei 1. ihre Stelle eingenommen haben, mit dem Scalpell die Schleimhaut so weit vom Knochen, dass man die Geschwulst rings mit dem Finger umgehen kann; hierauf trennt man an der Grenze des Krankhaften die vorgewölbte Knochenplatte ringsherum durch, löst sie in etwas ab und sucht nun mit dem Finger und dem Scalpellhefte die Grenzen der Neubildung auf und schält dieselbe, wo möglich, mit stumpfen Werkzeugen und dem Finger aus.

Wenn die Geschwulst gestielt aufsitzt, so trennt man am besten den Stiel mit dem oben bezeichneten Hohlmeissel. Hätte die Geschwulst eine solche Ausdehnung, dass dieselbe von der vorderen Mundhöhle aus nicht umgangen werden könnte, so müssten die Weichtheile der Wange gespalten werden. Ein senkrechter Schnitt in der Mitte der Wange durch die Lippe herabgeführt, gibt keine so schöne Vereinigung und gewährt auch nicht so viel Raum zur Exstirpation, als ein schräger von einem Augenwinkel gegen den kranken Mundwinkel hin geführter Schnitt. Der dadurch entstehende Lappen wird nach der Nase hin lospräparirt und hierauf die Exstirpation vorgenommen. Nach der Exstirpation werden die Wundränder mittels der Knopf- oder umschlungenen Naht vereinigt.

Osteotomie.

Bisher hat man in denjenigen Fällen, in denen der Oberkiefer ein Hinderniss für die Exstirpation von Geschwülsten in der Nasen- oder Rachenhöhle oder in der Keiloberkieferspalte abgab, entweder Theile des Oberkiefers oder der ganzen Knochen ausgeschnitten und entfernt. Dieser bleibende Substanzverlust ist im höchsten Grade für den Kranken störend, namentlich, wenn der Gaumenfortsatz entfernt werden musste.

B. Langenbeck hat sich um die conservative Chirurgie ein grosses Verdienst dadurch erworben, dass er den Oberkiefer blos durchschnitt, verschob, und nach gemachter Exstirpation der auf diese Weise blossgelegten Geschwülste, den umschnittenen und dislocirten Knochentheil wieder in seine Lage zurückbrachte, wo er anwuchs. Er nennt diese Operationen osteoplastische Resectionen. Wir haben schon oben bei den Resectionen im Allgemeinen angegeben, warum wir diesen Namen mit dem der Osteotomie vertauscht haben.

a) Osteotomie des knöchernen Nasendaches.

Diese Operation wurde zuerst von B. Langenbeck gemacht zur Erleichterung der Exstirpation eines Nasenpolypen.

Er umschnitt die rechte Hälfte des Nasendaches in folgender Weise: Zuerst wurde der Nasenfortsatz des Oberkiefers vom linken Nasenbein getrennt, hierauf nach Abtrennung vom knorpeligen Theil der rechten Nasenhälfte, durchsägte er die Basis des Processus nasalis bis in den Sinus maxillaris hinein, hierauf wurde die Verbindung mit dem Os lacrymale gelöst (wahrscheinlich das Thränenbein durchschnitten oder zerbrochen). Das umschnittene Knochenstück wurde nun unter sorgfältiger Schonung einer zollbreiten Periostbrücke, welche den Zusammenhang mit dem Stirnbein und mit der Schleimhaut der Nasenhöhle erhielt, mittels eines Elevatoriums aus seinen noch übrigen Verbindungen gelöst und deckelartig gegen die Stirn hinauf geschlagen. Nun konnte der Polyp leicht exstirpirt werden.

Nach Beendigung dieses Actes wurde das Knochenstück in seine Lage zurückgebracht und wuchs mit der Umgebung vollkommen zusammen.

In einem ganz gleichen Falle machte ich die Osteotomie in anderer Weise und zwar so, dass ich die Verletzung des Thränensackes vermied.

Vom Nasenloche aus spaltete ich den knorpeligen Theil der rechten Nasenhälfte, entblösste mit dem Schabeisen blos die Basis und die Spitze des Processus nasalis und durchsägte mit dem Osteotom diese beiden Knochenstellen; hierauf trennte ich mit einem feinen Meissel die Verbindung beider Nasenbeine in der Mitte, durchschnitt oben und unten die Schleimhaut und klappte die so umschnittene knöcherne Nasenseitenwand sammt dem knorpeligen Theile, der nur an der Basis des Processus nasalis abgetrennt war, nach aussen gegen die Orbita um, dadurch hatte ich Raum genug, den Polypen zu exstirpiren. Der Hauptvortheil dieser Operation ist der, dass der Nasenfortsatz des Oberkiefers mit allen Weichtheilen in Verbindung bleibt, mit Ausnahme seiner Basis und Spitze und dass der Thränensack nicht durchtrennt wird. Der Bruch des Thränenbeines ist von keinem Nachtheile, er verwächst so, wie in vielen Fällen

von Nasenknochenbrüchen. Der Erfolg war auch ein vollkommen günstiger.

b) Osteotomie und Verschiebung des Körpers vom Oberkiefer sammt dem Jochbeine zur Ermöglichung der Exstirpation einer Geschwulst in der Keiloberkieferspalte.

Wir lassen hier die Beschreibung dieses Verfahrens genau wörtlich nach Bardeleben folgen.

Das Verfahren bei der osteoplastischen Resection des Oberkiefers ist folgendes. Ein Hautschnitt verläuft vom Nasenflügel durch die Wange, mit nach unten gerichteter Convexität, gegen den unteren Rand des Jochbogens bis auf die Mitte des letzteren. Genau in derselben Richtung und ohne irgend welche Verschiebung werden alle Weichtheile bis auf den Knochen durchschnitten (was auch mit dem Hautschnitt in einem Zuge geschehen kann). Der Masseter wird vom Jochbeine abgelöst, der Mund möglichst weit geöffnet und durch die Fossa sphenomaxillaris in das Foramen sphenopalatinum eine Stichsäge eingeführt, deren Spitze von dem durch den Mund hinter dem Gaumensegel empor in die Rachenhöhle eingeführten Zeigefinger der linken Hand aufgefangen wird. Der Oberkiefer wird hierauf genau in der Richtung des ersten Hautschnittes von hinten und aussen nach vorn und innen durchsägt, wobei der linke Zeigefinger Verletzungen des Septum zu verhüten hat. Demnächst wird eine zweite Incision, gleichfalls bis auf den Knochen, von dem Processus nasalis ossis frontis längs des unteren Randes der Orbita bis auf die Mitte des Jochfortsatzes des Schläfenbeins geführt, die auf dem Jochbogen mit dem ersten (unteren) Einschnitt in einem stumpfen Winkel zusammen trifft. In dieser zweiten Schnittlinie wird nun mit der Säge der Processus zygomaticus des Schläfenbeins, der Frontalfortsatz des Jochbeins und, nachdem die Säge durch die Fissura orbitalis inferior durchgegangen ist, auch der Oberkiefer in der Richtung gegen den inneren Winkel des Orbitalrandes vor dem Thränennasengange durchsägt, so dass die Mitte des Nasenfortsatzes des Oberkiefers bis zum Nasenbein getrennt wird [1]). Der umschnittene Theil des Oberkiefers hängt somit nur noch mit dem Nasenbein und dem Nasenfortsatz

[1]) Nach der ursprünglichen Angabe von B. Langenbeck (l. c.) soll der Orbitaltheil des Oberkiefers von der Fissura orbitalis aus bis zum Thränenbein durchsägt werden und der Processus nasalis maxillae superioris unversehrt bleiben. Langenbeck selbst hat aber, nach einer mündlichen Mittheilung an Gustav Simon (deutsche Klinik 1863. Nr. 9), die hier im Text angegebene Schnittrichtung, bei welcher die Thränenorgane unversehrt bleiben und kein Thränenträufeln nach der Heilung zu befürchten ist, bevorzugt, welche sich auch in dem von Simon (l. c.) operirten Falle bewährt hat.

Vgl. B. Langenbeck, über Osteoplastik, deutsche Klinik 1859, p. 271.

des Stirnbeins zusammen, während der ganze harte Gaumen und der Alveolarfortsatz unberührt bleiben. Mit einem unter dem Jochbein eingeführten Hebel wird das umschnittene Oberkieferstück langsam emporgehoben, wobei es sich so weit umwenden lässt, dass das Jochbein fast in der Mitte des Gesichtes steht und somit nicht blos die Nasen- und Schlundhöhle, sondern auch die Flügelgaumengrube von vorn zugänglich ist. Nach Entfernung der hier sitzenden Geschwülste und Stillung der Blutung (namentlich Unterbindung der Arteria sphenopalatina an ihrer Eintrittsstelle in das Foramen sphenopalatinum) wird das umschnittene Oberkieferstück in seine normale Lage zurückgebracht und möglichst genau eingefügt. In dieser Lage muss dasselbe nöthigenfalls durch einen leichten Druck erhalten werden. Alle Wunden der Weichtheile werden durch Nähte genau vereinigt. Die Einheilung erfolgt voraussichtlich, wie in den bis jetzt vorliegenden Fällen, immer, da für die Ernährung des temporär ausgelösten Knochenstücks durch die ihm adhärent bleibenden Weichtheile und für die erforderliche Blutzufuhr zu diesen durch die unversehrt gebliebene Brücke am Processus nasalis hinreichend gesorgt ist.

Nussbaum machte eine Osteotomie (osteoplastische Resection) wegen Prosopalgie. In diesem Falle dürften die Schwierigkeiten bei der Operation grösser sein, als bei Polypen und Gewächsen der Fossa sphenomaxillaris.

Huguier hat zum Zwecke der Exstirpation eines Nasenrachenpolypen eine der eben beschriebenen ähnliche Osteotomie gemacht, die wir, weil sie eigentlich nicht gelungen ist, nur skizziren wollen: Es wurde der Oberkiefer über dem Alveolarfortsatze quer durchsägt, dann der Gaumenflügel des Keilbeins an seiner Basis mit einer Knochenscheere durchschnitten; endlich der Gaumenfortsatz bei dem Septum der Nasenhöhle durchtrennt und das Ganze herabgeschlagen. Nach der Exstirpation der Nasenrachenpolypen wurde der Gaumenfortsatz wieder hinaufgeschlagen und durch einen Guttaperchaverband fixirt. Nach einem Monat entstanden Nekrosen und nach $8^1/_2$ Monaten war das Kieferstück noch beweglich.

Wenn man diese Operation mit einem andern Vorschlage Huguier's den Oberkiefer mit der Wange nach aussen hin umzuschlagen, wobei er in seiner Verbindung mit dem Gaumenbein und dem Proc. pterygoideus luxirt (?) werden soll, zusammenhält, so regt sich der Wunsch nach einer gewissenhafteren Berücksichtigung der Anatomie bei solchen Projecten.

Partielle Resectionen.

Resection des Alveolarfortsatzes.

Wenn derselbe allein weggenommen werden soll, so genügt es, das kranke Stück mittels einer Knotenzange auszuschneiden. Sollte jedoch die Härte des Knochens die Anwendung einer Scheere oder Zange verhindern, so entfernt man das kranke Stück des Alveolarfortsatzes, wenn es klein ist, dadurch, dass man bei abgezogener Oberlippe und Abtrennung der Schleimhaut an einer gesunden Stelle mit dem Osteotom in zwei sich winkelig treffenden Schnitten die kranke Parthie einschliesst und so entfernt. Müsste der Alveolarfortsatz in grösserer Ausdehnung entfernt werden, so dürfte es nöthig sein, die Backe von einem Mundwinkel aus vorher zu spalten, wenn die Geschwulst das Abziehen mit dem Luer'schen Mundwinkelabzieher nicht erlaubt.

Meistens muss der Alveolarfortsatz mit einem grösseren oder kleineren Theil des Gesammtfortsatzes entfernt werden. Auch diese Operation kann ohne Spaltung der Lippe und Backe von der Mundhöhle aus gemacht werden. Nachdem nämlich die Schleimhaut an ihrer Umbeugungsstelle losgetrennt und die Lippe von einem Gehülfen abgezogen wurde, zieht der Operateur an der Grenze des Krankhaften einen Zahn aus, trennt hier die Schleimhaut wo möglich mit dem Periost ab, und durchtrennt nun zunächst den dicken Alveolarfortsatz entweder mit dem Osteotom oder mit einem nicht allzu dicken Meissel durch kurze Hammerschläge. Diese beiden nach der Tiefe dringenden Schnitte werden nun durch einen passenden Querschnitt, der mit der Stichsäge, mit dem Meissel, selbst auch mit der Knochenscheere oder Zange über dem Alveolarfortsatze geführt wird, verbunden.

Hierauf durchtrennt man den harten Gaumen so weit, als es nothwendig ist, und nimmt denselben nach Umständen mit der Stichsäge, dem Meissel oder der Zange weg. Ist das so umgrenzte Knochenstück beweglich, so durchtrennt man die noch vorhandenen Adhäsionen am weichen Gaumen mit dem Messer oder der Scheere, um die kranke Parthie herausziehen zu können. Für die Entfernung des Alveolarfortsatzes und Gaumenfortsatzes sammt einem Theile des Körpers vom Oberkiefer hat man den Namen Amputation des Oberkiefers einführen wollen; jedoch ist dieser Name mit Recht nicht weiter berücksichtigt worden.

Wenn auch der Nasenfortsatz des Oberkiefers und ein Theil des Körpers auf einer oder auf beiden Seiten entfernt werden soll, so spaltet man am zweckmässigsten die Weichtheile in der Medianlinie, indem man einen Schnitt von der Nasenwurzel auf der Mitte des Nasenrückens herabführt, zwischen den inneren Platten beider Nasenflügelknorpel eindringt und die bindegewebige Verbindung genannter

Knorpel durchtrennt und somit das Septum mobile in der Mitte theilt und den Schnitt durch die ganze Dicke der Oberlippe in der Mitte des Filtrums fortsetzt. Diese beiden dreieckigen Lappen werden lospräparirt und dann die kranken Parthieen ausgeschnitten, mit denselben Instrumenten und nach denselben Regeln, wie wir dies eben angegeben haben. Dieser Schnitt in der Mittellinie gibt eine zweckmässigere Entblössung der Knochen, lässt sich sehr gut vereinigen, hinterlässt keine sehr entstellende Narbe und keine Lähmung des Facialis. Es ist dieser Schnitt überhaupt, wo nicht sehr weit nach hinten operirt werden muss, die zweckmässigste Methode. Es versteht sich von selbst, dass man unter Umständen auch nur einen der so gebildeten Lappen loszupräpariren nöthig hat, wenn nämlich die Erkrankung blos einseitig ist.

Mit demselben Schnitte durch die Weichtheile kann man die meisten partiellen Resectionen des Oberkiefers vornehmen, so z. B. die Entfernung des Nasenfortsatzes, eines Theiles des Körpers und Jochfortsatzes sammt den Augenhöhlentheilen. Es versteht sich von selbst, dass in solchen Fällen, wie die letztgenannten, die Durchtrennung der Knochen an keine bestimmte Regel zu binden ist.

Resection des Körpers und der Gaumenfortsätze beider Oberkiefer mit Erhaltung des mukös-periostealen Ueberzuges des harten Gaumens.

Diese Operation machte ich im Sommer 1856[1]) in folgender Weise, bei totaler Nekrose des Körpers vom Alveolar- und Gaumenfortsatze beider Oberkiefer.

Die Weichtheile wurden durch einen Schnitt getrennt, welcher an der Glabella begann, auf der Mitte der Nase herab zwischen den inneren harten beiden Nasenflügelknorpeln und durch die Mitte des Filtrums der Oberlippe lief. Die beiden Lappen wurden lospräparirt und nach aussen umgeschlagen; das Periost des Körpers vom Oberkiefer konnte mit dem Scalpellhefte und stellenweise mit dem Schabeisen leicht abgelöst werden, so dass die Beinhaut überall mit den Weichtheilen der Wange verwachsen blieb. Vom Alveolarfortsatze aus konnte ich die Schleimhaut des harten Gaumens, welche mit dem verdickten Periost innig verschmolzen war, leicht mit dem Scalpellhefte ablösen; hierauf durchschnitt ich mit dem Osteotom den Nasen- und Jochfortsatz des Oberkiefers beiderseits und die mittlere Verbindung beider Gaumenfortsätze. Nun führte ich einen starken Meissel in die Keiloberkieferspalte und brach die Spitze des Pyramidenfortsatzes vom Gaumenbeine ab; so

[1]) Mein damaliger Assistent, Dr. Dehler, beschrieb diese Operation im Jahre 1857 in der österr. Zeitschrift für prakt. Heilkunde.

konnte ich zuerst den linken, dann den rechten Oberkiefer entfernen. Die Augenhöhlenplatte blieb erhalten.

Der mukös-periosteale Ueberzug des harten Gaumens lag auf der Zunge; ich fasste den freien Rand desselben, durchstach ihn rechts und links mit einem doppelten Fadenbändchen, die Enden der Fadenschlinge führte ich jederseits durch zwei isolirte Stichkanäle der Wange, entfaltete die zwei Fäden eines jeden Bändchens, legte in die Winkel der Fäden ein weiches Stäbchen, über welchem die Fäden geknüpft wurden.

Nach einigen Tagen wurde das eine Fadenende durchschnitten und die Fadenschlinge durch die Wange herausgezogen. Das Resultat war ein überraschend schönes. Der harte Gaumen war vollkommen hergestellt (aber nicht knöchern) und zeigte nur eine leichte Convexität gegen die Mundhöhle. Die Operirte konnte essen, trinken, singen und deutlich ohne näselnde Stimme sprechen.

Wer den traurigen Zustand gesehen hat, in welchem die Operirten sich befinden, wenn ihnen der ganze harte Gaumen fehlt und eine grosse Communication zwischen Nase und Mundhöhle vorhanden ist, der wird den ausserordentlichen Vortheil zu schätzen wissen, welchen ich durch diese Operation erreichte.

Bei der zweiten derartigen Operation, die ich in diesem Jahre wegen Nekrose des Oberkiefers machte, konnte ich ausser dem mukös-periostealen Ueberzuge des harten Gaumens im Zahnfleische noch drei Schneidezähne erhalten, die sogar Festigkeit gewannen. Der Effect war ein ausserordentlich günstiger. Mein Assistent Dr. Riedinger hat über diese Operation in der Berliner klinischen Wochenschrift ausführlicher berichtet.

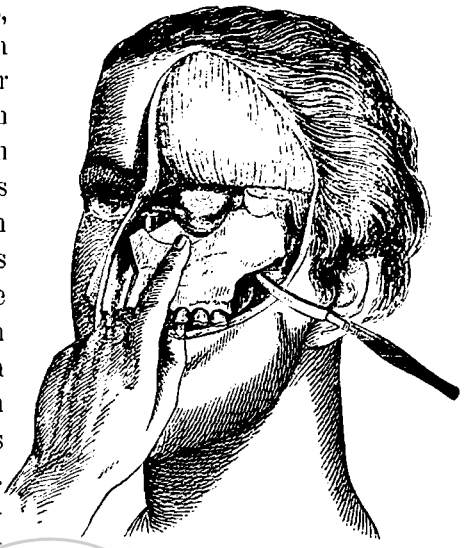
Bardeleben hat dasselbe Verfahren, wie es scheint blos auf einer Seite, zweimal mit Glück gemacht, aber die Anheftung des Gaumenüberzuges innerhalb der Mundhöhle gemacht, indem er denselben an die Schleimhaut der Wange annähte. Allein ich halte meine Befestigungsweise für leichter, schneller und sicherer, ebenso das Entfernen der Hefte.

Totale Resection eines Oberkiefers.

Die erste derartige Operation wurde von Gensoul gemacht, und zwar mittels eines H-förmigen Schnittes durch die Weichtheile. Zweckmässiger ist jedoch die Bildung eines unregelmässigen viereckigen Lappens mit oberer Basis (Fig. 277).

Nachdem der Kranke wie bei allen genannten Operationen gelagert ist, macht der Operateur zuerst einen Schnitt von der Nasenwurzel längs der Mitte der Nase, spaltet das Septum mobile narium in der Mitte und führt nun den Schnitt weiter durch das Filtrum der Oberlippe, durch welchen Schnitt letztere in ihrer ganzen Dicke getrennt wird.

Fig. 277.



Von der Mitte der Jochbrücke beginnt der zweite Schnitt, welcher nach vorn zu concav an dem Mundwinkel endet. Dieser so umgrenzte, viereckige Lappen wird nun dicht vom Knochen lospräparirt und nach aufwärts geschlagen. Velpeau liess den in der Mittellinie des Gesichtes laufenden Schnitt weg und machte blos den nach vorn und oben concaven Schnitt bis durch den Mundwinkel. Dies erschwert in vielen Fällen die Resection des Nasen- und Alveolarfortsatzes. Während ein Gehülfe den Lappen nach oben anspannt, trennt man die Membrana tarso-orbitalis und den Ursprung des Musculus obliquus inferior und drängt den Bulbus sammt seinem Fette empor und lässt ihn mit einer Spatel sanft heben. Nun beginnt der Operateur damit, die Jeffray'sche Kettensäge durch die Fissura infra-orbitalis durchzuführen; ist dies geschehen, so durchsägt er mit derselben nach aussen und unten die Stelle, wo sich das Jochbein mit dem Oberkiefer verbindet.

Wollte man das Jochbein mit entfernen (wie in der Fig. 277), so müsste zuerst der Jochbogen hinter dem Schläfenfortsatze des Jochbeines mittels einer Bogensäge oder der Liston'schen Knochenscheere durchtrennt werden, nach Ablösung der Aponeurosis temporalis die Jeffray'sche Säge von der Schläfengrube aus durch die Fissura infra-orbitalis eingeführt und die Verbindung des Jochbeines mit dem grossen Flügel des Keil- und Jochfortsatzes des Stirnbeines durchtrennt werden.

Nach der Durchtrennung der äusseren Verbindung des Oberkiefers durchtrennt der Operateur mit Hammer und Meissel oder besser mit dem Osteotom die Verbindung des Nasenfortsatzes des Oberkiefers mit dem Stirnbein, wobei gewöhnlich ein Theil des Nasenbeines oder der ganze Knochen mitgenommen wird. Hierauf durchtrennt man mit dem Meissel oder Osteostom, oder einer Stichsäge den harten Gaumen; dann nimmt man wieder einen schiefschneidigen breiten Hohlmeissel und durchschneidet mit demselben die Verbindung des Oberkiefers mit dem Siebbeine und nach vorn zu das Thränenbein vom Nasenfortsatze des Oberkiefers. Es bleibt nur noch eine ganz kleine knöcherne Verbindung des

Kiefers übrig, nämlich die des Pyramidenfortsatzes vom Gaumenbein mit dem Processus pterygoideus des Keilbeines.

Sollte diese Verbindung bei geringen Bewegungen nicht abbrechen, so durchtrennt man sie mit dem Hohlmeissel, den man dicht an der Tuberositas maxillae superioris einführt. Sobald der Kiefer etwas beweglich geworden ist, durchtrennt man den Nervus infraorbitalis sammt der Arterie bei seinem Eintritt in den Unteraugenhöhlenkanal. Manche empfehlen, den Nerven vor der Durchtrennung der knöchernen Verbindungen zu durchschneiden, um ihn nicht einer grösseren Zerrung auszusetzen.

Wenn nun der Kiefer beweglich ist, so durchtrennt man noch die Schleimhautadhäsionen in der Gegend der Choane und des weichen Gaumens. Hierauf wird die Wunde durch Einspritzen von kaltem Wasser gereinigt. Sollte sich eine grössere arterielle Blutung, wie z. B. aus der Arteria maxillaris interna, einstellen, so müsste dieselbe durch Ligatur oder das Glüheisen gestillt werden. Hierauf wird die Wunde mittels der umschlungenen oder Knopfnaht vereinigt.

Die Exstirpation beider Oberkiefer zugleich wurde von Heyfelder in Erlangen dreimal und von Maisonneuve vorgenommen.

Heyfelder führte von der Mitte des Jochbogens zwei Schnitte gegen beide Mundwinkel; der so umgrenzte trapezförmige Lappen wurde nun lospräparirt und nach der Stirn hinauf geschlagen. Hierauf wurden von der Fissura infraorbitalis aus mit der Kettensäge die Verbindungen des Jochbeines und Oberkiefers losgetrennt.

Hierauf durchstach er mit der Nadel, welche die Kettensäge führt, von einer Augenhöhle aus beide Nasenhöhlen sammt dem Septum und die innere Wand der anderen Augenhöhle, zog durch diesen Stichkanal die Säge nach und durchsägte von hinten nach vorn sämmtliche Knochen bis zur Nasenwurzel. Nun wurde die Adhäsion der Kiefer an den Gaumenbogen losgetrennt und so beide Kiefer zugleich oder, wie in späteren Fällen, jeder einzeln nach vorläufiger Trennung ihrer Medianverbindung entfernt.

Resectionen am Unterkiefer.

Anatomie. Der Unterkiefer entsteht aus 2 symmetrischen Hälften, welche in der Mittellinie am Kinn frühzeitig verwachsen. Diese Verwachsungsstelle zeigt sich als auffallende Dicke des Knochens und an der Innenfläche als Kinnstachel. Jede dieser Hälften besteht aus einem dickeren horizontal laufenden Theile, der die Alveolen enthält, und einem senkrecht aufsteigenden plattgedrückten Theile, dem Aste, der an seinem oberen Ende in 2 Fortsätze auswächst, den platten spitz zulaufenden Processus coronoideus oder coracoideus nach vorn und den walzenförmigen Processus condyloideus nach hinten. Durch letzteren allein steht der Unterkiefer mit einem Knochen in mittelbarer Ver-

bindung, nämlich mit dem Schläfenbeine (durch die Bänder), sonst ist der Unterkiefer blos durch Weichtheile festgehalten. Seine Hauptbefestigung bilden 12 Muskeln, die ihn nach allen Seiten leicht bewegen. Diese Muskeln sind nach hinten an jeder Seite der Temporalis, der sich an der Spitze seines Kronenfortsatzes befestigt, der Masseter und Pterygoideus internus, welche sich an der äusseren und inneren Seite des Astes des Unterkiefers ansetzen und sowohl in der Richtung ihrer Fasern, als auch ihrer Gestalt, vollkommen einander gleich sind; nur ist der Pterygoideus internus etwas kleiner. Der Pterygoideus externus liegt hinten und oben schief von vorn und innen nach hinten und aussen zwischen dem Gaumenflügel des Keilbeines und der vorderen Fläche des Gelenkfortsatzes vom Unterkiefer ausgespannt. Dieser Muskel wird erst, wenn alle übrigen Adhäsionen des Kiefers getrennt sind, in so starke passive Spannung versetzt, dass er leicht durchtrennt werden kann,

Vorn ist der Kiefer durch die MM. genioglossi an die Zunge, durch die MM. geniohyoidei und mylohyoidei an das Zungenbein befestigt. Durch diese sämmtlichen Muskeln wird die Zunge nach vorn zu gehalten; sobald die Adhäsionen aller dieser Muskeln getrennt sind, kann die Zunge leicht nach rückwärts sinken, oder durch ihre hinteren Muskeln Styloglossus und Glossopharyngeus dahin gezogen werden, so dass sie, sich an die hintere Wand des Pharynx anlegend, den Zutritt der Luft zum Kehlkopf verhindert.

Diesen Umstand hat man insbesondere bei der Resection des Mittelstückes und der totalen Wegnahme des Kiefers sehr gefürchtet; allein es tritt diese Erscheinung selbst bei der totalen Hinwegnahme des Unterkiefers selten ein. Geringer ist die Wahrscheinlichkeit des Zurückgezogenwerdens der Zunge bei der Resection eines kleinen Theiles des Kinnes, wo noch zum Theil die MM. mylohyoidei die Wurzel der Zunge sammt dem Zungenbein nach vorn halten.

Unter den Gefässen und Nerven, welche bei den Operationen am Kiefer betheiligt sind, sind vorzüglich zu nennen:

a) Der Nervus mandibularis oder maxillaris inferior, der zuerst an der Innenfläche des Astes vom Unterkiefer liegt, dann aber im Unterkieferkanale verläuft, wo er sammt der Arteria alveolaris inferior bei jeder Resection des Unterkiefers verletzt, und zwar bei Durchtrennung des Seitentheiles vom Körper mit der Säge getrennt werden muss.

b) Der Nervus lingualis, welcher dicht vor- und einwärts des letzteren am Aste des Unterkiefers liegt, welcher jedoch, wenn man sich bei der Operation dicht am Knochen hält, geschont werden kann.

c) Die Arteria maxillaris interna, welche, nachdem sie die Arteria meningea media und alveol. infer. abgegeben und schmächtiger geworden ist, zwischen den MM. pterygoideus externus und internus nach der Keiloberkieferplatte hinläuft. Die Arteria maxillaris interna wäre nur bei der Exarticulation des Astes vom Unterkiefer in Gefahr, allein sie liegt um die ganze Breite der Ursprungsstelle des Musculus pterygoideus, also etwa 1 Zoll tiefer als der Gelenkkopf des Unterkiefers, und eben so weit einwärts vom Knochen, und kann, wenn man sich dicht an den Knochen hält, leicht geschont werden. Wenn die Art. alveol. infer. vor ihrem Eintritte in den Unterkieferkanal bei der Exarticulation des Astes vom Unterkiefer abgeschnitten wird, so zieht sie sich häufig stark zurück und die Blutung, welche im ersten Augenblicke oft ziemlich stark ist, sich aber sehr bald von selbst stillt, erscheint dann sehr hoch, so dass man

glauben könnte, es sei die Maxillaris interna verletzt. Man kann sich von dieser Retraction der Art. alveol. inf. sehr leicht an der Leiche überzeugen, wenn man nach der Operation sorgfältig präparirt. Ich habe bei solchen Präparationen immer die Arteria maxillaris interna und Carotis externa unversehrt gefunden.

d) Die Arteria maxillaris externa mit der Vena facialis anterior. Die Arterie geht über den Unterkieferrand einige Linien vom vorderen Rande des Masseter entfernt vom Platysma myoides (risorius Santorini) bedeckt zum Gesicht empor, neigt sich etwas nach vorn und verliert sich frühzeitig in ihre Aeste, während die hinter ihr gelegene Vene geradlinig gegen den inneren Augenwinkel zu verfolgen ist. Diese Gefässe werden bei allen Operationen, wo ein Hautschnitt in die Strecke zwischen dem Foramen mentale und dem Winkel des Unterkiefers nöthig ist, verletzt. Die Arterie kann leicht unterbunden werden.

Geschichte.

Die Entwickelung der Unterkiefer-Resectionen ist eben so dunkel, wie die am Oberkiefer. Die ersten Berichte aus dem 17. Jahrhundert betreffen blos die Hinwegnahme kleiner Stücke des Alveolarfortsatzes oder des Körpers vom Unterkiefer mittels Hammer und Meissel bei Neubildungen (Epulis); später wurden grössere und kleinere Stücke wegen Zerschmetterungen entfernt. Die eigentliche Geschichte dieser Operation beginnt jedoch erst mit Dupuytren, welcher die Resection des Kiefers sehr häufig vornahm und in einem Falle den ganzen Körper des Unterkiefers entfernte. Gräfe und Mott sollen zuerst die Resection mit Exarticulation des Astes vorgenommen haben. Die totale Hinwegnahme des ganzen Unterkiefers mit Exarticulation beider Aeste sollen Dupuytren, Gerdy, Walter u. A. ausgeführt haben, und zwar mehrere mit glücklichem Erfolge. Dumreicher hat die totale Hinwegnahme des Unterkiefers seit dem Jahre 1846 mehrmals grösstentheils mit dem glücklichsten Erfolge vorgenommen.

Indicationen.

a) Neubildungen im Knochen, und zwar gutartige, wenn sie durch ihre Masse nachtheilig wirken und nicht für sich exstirpirt werden können; Krebse, welche im Knochen selbst entstanden sind. In diesem letzteren Falle wäre eine Verbreitung des Krebses auf die benachbarten Schlingorgane und Drüsen eine Contraindication.

b) Caries, wenn sie blos örtlich ist und, jeder anderen Behandlung widerstehend, weiter schreitet.

c) Nekrose. Diese wird von manchen Autoren nicht als Indication für die Resection angenommen, indem sie es für rathsamer halten, die Exfoliation des kranken Knochenstückes, und sei es selbst der ganze Kiefer (wie bei Phosphornekrose), abzuwarten, weil die Knochenneubildung doch immer gewissermassen einen Ersatz für das Verlorengegangene

bildet. Es lässt sich auch in der That die Resection oder totale Exstirpation des Kiefers bei Nekrose nur dann rechtfertigen, wenn die sehr profuse Eiterung durch Verschlucken des Eiters und Verderbniss der eingeathmeten Luft das Leben des Kranken bedroht.

d) Zerschmetterungen des Unterkiefers, welche entweder bis an das Gelenk dringen oder den Körper in einer solchen Ausdehnung getroffen haben, dass eine vollkommene Vereinigung oder Brauchbarkeit des Kiefers nicht in Aussicht steht.

I. Osteotomie.

Syme durchtrennte das Kinn in der Mittellinie, um eine cancroide Zunge exstirpiren zu können. Das Resultat ist mir nicht bekannt, jedenfalls muss man befürchten, dass die Vereinigung des Knochens in der Kinnsymphyse schwer erfolgt, denn die Erfahrung zeigt bei Beinbrüchen in der Kniesymphyse, dass sehr oft Pseudarthrosen zurück bleiben.

In der neuesten Zeit hat Billroth zwei Osteotomien am Unterkiefer gemacht und zwar:

a) Bei einem Manne von 46 Jahren, um zu einem Cancroid der Zunge und des Bodens der Mundhöhle einen Zugang zu erlangen. Der Unterkiefer wurde an der rechten Seite zuerst am rechten Hundszahn, dann am vorletzten linken Backenzahn durchschnitten; das Periost wurde an der Innenseite des Unterkiefers abgelöst (den Nutzen dieses Actes kann ich nicht begreifen) und nun hing das Unterkieferstück an einem breiten Hautstücke, welches nur nach oben, rechts und links, nicht aber nach unten abgetrennt war; sammt diesen Hautlappen wurde das Unterkieferstück herabgeklappt und die Exstirpation der Geschwulst vollführt. Hierauf wurde das Knochenstück reponirt, durch Knochennähte und einen Guttaperchaverband fixirt. Die Wunde der Weichtheile heilte per primam intentionem und nach vier Wochen war der Knochen an der vorderen Sägefläche verwachsen, an der hinteren noch etwas beweglich.

b) Eine zweite ähnliche Operation machte Billroth bei einem 34jährigen Manne, wegen eines grossen ulcerirten Lymphdrüsensarcoms der linken oberen Halsgegend. Der Unterkiefer wurde in diesem Falle nur einfach durchtrennt und zwar am linken Backenzahn. Nach Ablösung der Weichtheile an der Innenseite des Kiefers und theilweiser Abtrennung des Musculus temporalis, wurde der Kiefer in seinem linksseitigen Gelenke luxirt.

Hierauf wurde der Unterkiefer mit seinem dreieckigen Hautlappen bis nach vollendeter Exstirpation der Geschwulst deckelartig nach oben gehalten und dann wieder an seine Stelle gebracht. Leider war ein Stück des Nervus vagus bei der Operation mit exstirpirt worden und der Kranke starb am dritten Tage.

Im Ganzen genommen kann man sagen, dass die Osteotomien des Oberkiefers bei weitem nicht den therapeutischen Werth haben, wie die Osteotomien des Unterkiefers, schon deshalb, weil Operationen, deren Ausführung noch indicirt ist, entweder von der Mundhöhle aus oder von der Unterkiefergegend aus gemacht werden können.

II. Resectionen mit Erhaltung der Continuität.

1. Resection des Alveolarfortsatzes.

Diese wird, wenn das zu entfernende Stück nicht gross und nicht weit nach rückwärts liegt, blos von der Mundhöhle aus gemacht, ohne Spaltung der Backe oder Lippe.

Man durchschneidet das Zahnfleisch und schabt es sammt der Beinhaut so weit zurück, dass gesunder Knochen vorliegt, zieht an den Grenzen der Entartung überall einen Zahn aus und nun kann man entweder durch 2 nach unten convergirende Schnitte mit dem Osteotom oder mit einer Stichsäge ein keilförmiges Stück vom Alveolarfortsatze ausschneiden, oder man nimmt bei etwas grösseren Entartungen ein viereckiges Stück des Fortsatzes heraus, indem man zuerst 2 verticale Schnitte nach abwärts führt und diese durch einen horizontalen Schnitt vereinigt.

Statt der Sägen kann man sich einer Knochenzange oder eines Meissels bedienen, der jedoch platt, d. h. nicht dick sein muss, weil er sonst zu sehr splittert.

2. Resection des unteren Randes vom Unterkiefer.

Diese Operation kommt weit seltener vor, als die erste.

Man muss immer die zu resecirende Parthie durch einen Hautschnitt blosslegen, der womöglich blos parallel mit dem Kieferrande laufen soll. Würde sich aber das Uebel höher hinauf erstrecken, so könnte man von der Mitte dieses horizontalen Schnittes einen senkrecht nach aufwärts führen und so einen $\underline{|}$-Schnitt bilden, oder man würde von den Enden des horizontalen Schnittes zwei senkrechte nach aufwärts ziehen ($\underline{|\ |}$) und einen viereckigen Lappen bilden. Durch Abrundung der Enden könnte dieser Schnitt auch halbmondförmig gemacht werden.

Das Ausschneiden des Knochens geschieht, wie beim Alveolarfortsatze, in Form eines Dreieckes oder Viereckes. Hier ist besonders das Osteotom wegen der Härte und Dicke des Knochens zu empfehlen.

3. Die Resection von Stücken der Kieferwandung.

Die Entblössung des Knochens geschieht gerade so, wie bei 2., durch einen $\underline{|}$-Schnitt oder mittels eines viereckigen oder runden Lappens.

Sind die Weichtheile abpräparirt, so umsägt man mit dem Osteotom die Basis der Erkrankung in Form eines Dreieckes oder Viereckes. Die Sägefurchen dürfen nur eine Strecke in die spongiöse Substanz des Kiefers eintreten. Von diesen letzteren aus entfernt man die Partbie mit einem flach angelegten Hohlmeissel.

Wäre am Seitentheile des Unterkiefers ein grösseres Stück der äusseren compacten Lamelle zu entfernen, so könnte man nach dem Vorgange Langenbeck's zuerst mit einem Drillbohrer vom Kieferrande bis in den Alveolarfortsatz einen mit den Flächen des Knochens parallel laufenden Kanal bohren, durch diesen eine Stichsäge einführen und nach vor- und rückwärts gehend, ein flaches Stück des Knochens aussägen. Roux hat in einem Falle blos die innere compacte Lamelle zurückgelassen und die Continuität des Kiefers war erhalten.

Ich würde in einem solchen Falle, da die Excursionen der Stichsäge durch die Zähne des Oberkiefers etwas behindert sind, das wegzunehmende Stück ganz mit dem Osteotome umsägen, die compacte Lamelle abbrechen und die Diploë mit dem Meissel flach ausschneiden.

III. Resectionen mit Aufhebung der Continuität.

Operationstypen.

1. Die Resection des Kinnes und ganzen Körpers,
2. die Resection der Hälfte des Körpers und
3. die Resection der Hälfte des Unterkiefers sammt dem Aste.

Diese letztere Operation kann als Typus für die Resection des Astes allein und für die Exstirpation des ganzen Kiefers gelten.

1. Resection des Kinnes.

Methoden.

Diese betreffen den Schnitt durch die Weichtheile und auch die Art der Durchsägung des Knochens. In letzterer Beziehung hat man sowohl die Bogen- oder Blatt-, als auch die Kettensäge verwendet; letztere hat jedoch den Vorzug, und zwar deshalb, weil beim Gebrauche der Bogensäge das Lostrennen der Zungen- und Zungenbeinmuskeln vom Kinn bei völliger Integrität des Knochens geschehen muss und während des Sägens die Weichtheile durch eine Spatel nach rückwärts gedrängt werden müssen; beides macht die Operation schwieriger und unbequem. Endlich ist man durch die Zähne des Oberkiefers im Sägen behindert, indem die Säge häufig anstösst. Man hat wohl angerathen, sich dabei hinter den Kranken zu stellen, allein auch dieses ist zu umständlich. In Bezug der Durchtrennung der Weichtheile haben wir hauptsächlich 3 Methoden:

a) Spaltung der Lippe in der Mittellinie bis über das Kinn herab;

b) Lospräpariren der Schleimhaut und der sämmtlichen Weichtheile des Kinnes ohne Spaltung der Lippe (Malgaigne).

c) Ein horizontaler Schnitt am unteren Rande des Kinnes mit Lospräparation der Weichtheile vom Kinne, wonach die Lippe sammt der Haut nach oben gegen die Nase geschlagen wird.

d) Viereckiger Lappen durch zwei schräge Schnitte von jedem Mundwinkel nach hinten und aussen (Klein).

Fig. 278.



Unter diesen Methoden hat die erste (Fig. 278) die meisten Vorzüge; denn sie gewährt den grössten Raum, ist im Grunde die geringste Verwundung, indem bei den anderen Methoden die Weichtheile in viel zu grossem Umfange lospräparirt werden müssen, um entweder nach auf- oder abwärts herabgeschlagen werden zu können; insbesondere ist dieser Umstand zu berücksichtigen bei Volumsvermehrung des Kiefers. Wir wollen daher diese Methode als die zweckmässigste näher beschreiben.

Lage des Kranken und Stellung des Operateurs wie bei der Operation am Oberkiefer.

Der Operateur fasst die Lippe an ihrem freien Rande rechts von der Mitte derselben, während ein Gehülfe dasselbe links thut; beide spannen die Lippe der Quere nach an und ziehen sie etwas vom Kiefer ab, dann sticht der Operateur mit dem Bistouri oder auch einem nicht sehr convexen Scalpell die Lippe etwas unter der Umschlagsstelle der Schleimhaut durch und durchschneidet sie nach ihrem freien Rande hin in der Mittellinie. Vom unteren Wundwinkel verlängert er den Schnitt unter dem Kinne herab bis auf die Mitte der Distanz zwischen Kinn- und Zungenbein; dieser letztere Schnitt darf jedoch nur durch Haut und Zellgewebe gehen. Nun werden diese beiden dreieckigen Lappen dicht vom Knochen zur Seite präparirt, und zwar so weit, als es nöthig ist, um die Grenzen des erkrankten Knochens genau zu sehen. Bei der Lospräparation ist besondere Vorsicht am Rande des Kinnes zu empfehlen, weil hier sehr leicht ein Loch in die sehr dünne Haut geschnitten werden kann. Kann man das Periost erhalten, so bleibt dasselbe in Verbindung mit den übrigen Weichtheilen und wird mit diesen abgeschabt.

Nachdem die Lappen lospräparirt sind, sticht der Operateur mittels

einer Heftnadel ein starkes Fadenbändchen durch das Frenulum linguae, besser durch die Zungenspitze selbst, um damit, wenn es nöthig wäre, das Zurücksinken der Zunge verhindern zu können. Dies ist blos eine Vorsichtsmassregel, welche streng genommen nur nöthig ist, wenn man vor der Durchsägung die Befestigungen der Zunge über den Mylohyoideus hinaus loslöst.

Hierauf wird an beiden Grenzen der Erkrankung ein Zahn ausgezogen und dann an dieser Stelle die Jeffray'sche Kettensäge oder das Osteotom so eingeführt, dass die Leitungsnadel durch die noch unversehrten Weichtheile zwischen Zunge und Kinn durchgestossen wird. Nun sägt man den Knochen durch. Dasselbe geschieht auf der anderen Seite.

Hierauf lässt man die Zunge mit dem Fadenbändchen anspannen und durchtrennt mittels des Bistouris oder Scalpells die Insertion der Muskeln und der Schleimhaut dicht an dem nun beweglichen kranken Knochenstück[1]).

Ist nun das kranke Knochenstück entfernt, so wird die Wunde mittels der umschlungenen Naht vereinigt. Der durch das Zungenbändchen oder durch die Zungenspitze gezogene Faden wird durch den Mund herausgeführt und an der Wange festgeklebt.

Wenn man den ganzen Körper des Unterkiefers bis zu dem Aste entfernen will, so genügt es, nach dem senkrechten Schnitte durch die Lippen einen queren Schnitt längs des Bogens, den der Körper des Unterkiefers bildet, zu führen, oder man macht blos einen mit dem Kieferrande parallel laufenden Schnitt, welcher hier wegen seiner Länge zweckmässiger ist als beim Kinn; was die Durchsägung des Knochens betrifft, so ist die Operation nur durch die Grösse des herauszunehmenden Stückes von der ersteren verschieden.

In einem Falle, in welchem ich den ganzen Unterkieferbogen bis zu

[1]) Man hat angerathen, in dem Falle, dass man nur einen kleinen Theil des Kinnes zu entfernen hätte, die Sägeflächen schief zu stellen, so dass die beiden etwas mehr gegen die Mundhöhle sehen, um die Sägeflächen dann in unmittelbare Berührung zu bringen, indem man hoffte, dass sich die Sägeflächen zugleich knöchern verbinden; allein hier liegt eine irrige Vorstellung von dem Aneinanderpassen der Sägeflächen zu Grunde; denn je mehr die Sägeflächen gegen die Mundhöhle gerichtet sind, desto mehr müssen die hinteren Ränder derselben von einander abstehen, wenn man die Knochen einander nähert. Andere Chirurgen haben gefürchtet, dass durch das Vereinigen der Sägeflächen eine Beengung des Bodens der Mundhöhle entstände, wodurch die Zunge rückwärts gedrängt werden und Erstickungsgefahr herbeiführen könnte. Rigal de Gaillac hat deswegen gerathen, einen fremden Körper zwischen die Sägeflächen zu legen. Allein dieser Vorschlag ist, so wie Delpech's Rath, die Zunge mittels eines durch ihre Spitze gezogenen Golddrahtes an die Zähne der Unterkieferhälften zu befestigen, gänzlich unberücksichtigt geblieben.

den Winkeln entfernen musste, war ich gezwungen, am Boden der Mundhöhle hinter dem Kinn ziemlich viel Haut wegzunehmen; an dieser Stelle rissen die Nähte aus und in die klaffende Wunde ragte die Zunge hinein. Als die Vernarbung begann, zog sich die Zunge zurück, wurde aber mehrere Wochen lang, wenn der Kranke seine Zunge zeigen wollte, nicht durch die Lippenspalte, sondern durch das Loch über dem Zungenbein hervorgestreckt. Durch fortgesetzte Kauterisationen dieser Oeffnung gelang es endlich, dieselbe zum Schliessen zu bringen.

2. Resection einer Seitenhälfte des Körpers vom Unterkiefer.

Methoden.

Fig. 279.



a) Ein ⌊-Schnitt (Lisfranc) (Fig. 279). Der senkrechte Schnitt geht vom Mundwinkel bis an den Rand des Kiefers herab, der zweite von dem Ende dieses Schnittes längs des unteren Kieferrandes bis etwa ½—1 Zoll über die Grenze der Krankheit hinaus. Dieser dreieckige Lappen wird lospräparirt und nach hinten und oben geschlagen, hierauf wird an den Grenzen der Entartung der entsprechende Zahn ausgezogen, die Jeffray'sche Säge gerade so wie bei der Resection des Kinnes eingeführt und der Knochen durchtrennt, hierauf seine Adhäsionen (Mundschleimhaut und Muskel) vorsichtig getrennt und nach geschehener Blutstillung, wobei gewöhnlich die Arteria maxillaris externa unterbunden werden muss, die Wunde mittels der umschlungenen Naht geschlossen.

Diese eben beschriebene Methode ist unter allen für die Excision eines Seitentheiles vom Unterkieferkörper ersonnenen die beste; weniger zweckmässig sind folgende Methoden:

b) Ein vorderer innerer Lappen durch einen, dem bei *a*) beschriebenen ganz entgegengesetzten Schnitt: ⌋. Der senkrechte Schnitt geht von der Wurzel des Jochbogens zum Rande des Unterkiefers, der horizontale längs des unteren Randes des Knochens. Malgaigne hat den Winkel dieses Schnittes abgerundet, so dass der Lappen halbmondförmig wurde. Dieses Verfahren hätte dann einen Vorzug, wenn nach hinten zu die Auftreibung des Knochens sehr gross und schroff abgegrenzt wäre. In der letzten Zeit machte ich diese Methode in einem solchen Falle.

c) Ein viereckiger Lappen mit unterer Basis durch einen ⌊⌋-förmigen Schnitt, Cloquet, Deaderik. Der horizontale Schnitt beginnt vom Mundwinkel und reicht über das Ende der Erkrankung hinaus. Dieser Schnitt hat gar keinen Vorzug.

d) Zwei Lappen von Mott durch einen Λ-förmigen Schnitt. Der Winkel liegt vor der Ohrecke, der vordere halbmondförmige Schnitt endet unter dem Mundwinkel am Kinn, der hintere senkrechte Schnitt am Winkel des Unterkiefers; dadurch entsteht ein halbmondförmiger Lappen mit vorderer oberer Basis und ein dreieckiger Lappen mit unterer Basis. Dieser Schnitt könnte nur bei einer ausserordentlichen Geschwulst gerechtfertigt sein.

e) Signoroni verrichtete diese Operation ohne Durchschneidung der Lippe oder Backe von der vorderen Mundhöhle aus, wie er sich ausdrückt, subcutan. Die Durchtrennung des Knochens hat er mit einer eigenen Knochenscheere gemacht, deren Blätter sehr kurz waren und rechtwinklig vom Schloss abgingen, und deren Schenkel sehr lang waren.

Dieses Verfahren verdient jedoch keine Nachahmung, da es sehr mühsam und die Verwundung ganz dieselbe ist, wie bei den beschriebenen Lappenschnitten; dabei ist noch die Blutstillung durch Ligatur ausserordentlich erschwert.

3. Exstirpation einer Hälfte des Unterkiefers sammt dem Aste.

Methoden.

Es wurden verschiedene Lappenschnitte ausgeführt; die wichtigsten unter ihnen sind folgende:

a) Ein viereckiger Lappen mit oberer Basis: ⌊⌋; der Querschnitt geht längs des unteren Randes vom Unterkiefer, der vordere senkrechte Schnitt trennt die Unterlippe in ihrer Mitte, der hintere senkrechte Schnitt geht von der Wurzel des Jochbogens gerade zum Winkel des Unterkiefers.

b) Ein dreieckiger Lappen: ⌋; der Querschnitt geht längs des Randes vom Unterkiefer, der senkrechte Schnitt von der Wurzel des Jochbogens gegen den Winkel des Unterkiefers.

c) Ein Schnitt vom Mundwinkel schräg gegen das Gelenk und ein senkrechter Schnitt vom Gelenk abwärts, also ein rechtwinklig-dreieckiger Lappen mit unterer Basis: Λ.

d) Ein dem letzteren ganz entgegengesetzter Lappen mit oberer Basis: V.

Beurtheilung der Methoden.

In Bezug des Grades der Verwundung sind eigentlich alle erdenklichen Operationen hier völlig gleich. Es haben somit die Operationen den Vorzug, welche bei gleicher Geräumigkeit die geringste Entstellung

im Gesicht zurücklassen, und in dieser Beziehung steht der bei *b*) beschriebene Lappen mit vorderer oberer Basis obenan. Von dem letztbeschriebenen Lappen, von Mott und Langenbeck ausgeführt, wurde gerühmt, dass er den Ductus Stenonianus schont; allein soweit dies möglich ist, kann dasselbe bei dem von uns empfohlenen dreieckigen Lappen ebenfalls geschehen.

Dieser eben besprochene dreieckige Lappen stellt die Hälfte desjenigen Schnittes vor, welchen man gewöhnlich bei der totalen Exarticulation beider Kieferhälften beschreibt, und so gilt diese Operation vollkommen als Typus der totalen Enucleation des Unterkiefers.

Fig. 280.



Wir wollen diese Operation näher beschreiben (Fig. 280).

Lage des Kranken und Stellung des Operateurs wie bei der früher beschriebenen Operation. Man führt zuerst einen Querschnitt längs des Unterkieferrandes, welcher am Kinn über die Mittellinie nach der anderen Seite reichen muss; dadurch wird das Kinn in seiner Mitte so vollständig blossgelegt, dass es nicht nöthig wird, die Lippe in der Mittellinie zu spalten. Durch diesen Schnitt wird die Arteria maxillaris externa durchschnitten und kann vorsichtshalber gleich unterbunden werden. Nun wird der senkrechte Schnitt geführt, welcher von der Wurzel des Jochbogens beginnt und bis zu dem Winkel des Unterkiefers herabgeführt wird. Dieser bis auf den Knochen dringende Schnitt trennt die vordere Parthie der Parotis, die Backenzweige des Facialis und häufig auch den Stamm der Arteria temporalis superficialis, welchen man allenfalls auch gleich unterbinden kann. Hierauf wird der Lappen von der Spitze nach seiner Basis lospräparirt, indem man sich mit dem Scalpelle dicht an den Knochen hält; bei Nekrosen oder nach langen Beinhautentzündungen ist das Lospräpariren sehr leicht, man kann das Periost oft stumpf abheben oder durch ganz leichte Züge mit dem Schabeisen zurückschaben. Nachdem nun der Lappen nach der Stirn zu umgeschlagen ist, und der ganze Knochen rein blossliegt, schreitet man zur Durchsägung des Kinnes. Man zieht zuerst einen oder beide mittlere Schneidezähne des Unterkiefers aus, sticht die Nadel der Jeffray'schen Kettensäge von der

Mundhöhle aus gerade in der Mittellinie am Kinn durch und zieht die Säge nach. Nun durchsägt man das Kinn in der Mitte.

Der Operateur fasst nun den zu entfernenden Kiefertheil an seinem vorderen Ende, drückt ihn etwas abwärts und durchschneidet zuerst den dadurch gespannten Musculus buccinator und die Backenschleimhaut längs ihrer Insertion. Hierauf wird das Unterkieferstück etwas von der Mittellinie nach aussen gezogen, und indem man das Messer dicht an der Innenfläche des Knochens fortgleiten lässt, trennt man sämmtliche innere Verbindungen des Kiefers. An der Innenfläche des Astes vom Unterkiefer trennt man den Pterygoideus internus ab und während man etwas über die Mitte des Astes vom Unterkiefer emporgeht, den Nervus maxillaris inferior und die Arteria alveolaris inferior.

Ist der Kiefer so weit entblösst, so bleiben noch folgende Adhäsionen zu durchtrennen: der Musculus temporalis, die Kapsel und der Musculus pterygoideus externus. Der Operateur nimmt zu diesem Zwecke eine starke Hohlscheere, führt sie über die Spitze des Processus coronoideus aufwärts und durchschneidet, indem er dieselbe horizontal stellt, mit einem oder höchstens zwei Scheerenschlägen die Sehne des Temporalis.

Der nun sehr beweglich gewordene Kiefer wird etwas rotirt, damit sich der Operateur von der Lage des Gelenkkopfes überzeugen kann. Nun durchschneidet man mit der Scheere die vordere äussere Kapselwand so nahe als möglich am Schläfenbeine, um die Cartilago interarticularis mitzunehmen; hierauf wird das äussere Seitenband und unter fortwährenden Rotationen die übrigen Reste der Kapsel und der Musculus pterygoideus externus vom Knochen abgeschnitten. Wenn man sich hierbei dicht an den Knochen hält, so kann man der Verletzung der Arteria carotis externa und der maxillaris interna ausweichen.

Ist der Knochen entfernt und die Blutung gestillt, so wird die Wunde mittels der umschlungenen Naht vereinigt. Man kann in der Gegend des Winkels vom Unterkiefer eine kleine Stelle offen lassen, um dem Eiter besseren Abfluss zu verschaffen.

Wenn man den ganzen Unterkiefer entfernen will, so thut man dies am zweckmässigsten so, dass man nach vollkommener Beendigung der eben beschriebenen Operation an einer Seite dieselbe Operation an der zweiten Seite macht.

Die Exstirpation des ganzen Unterkiefers ohne Durchsägung desselben ist ausserordentlich mühsam, ja wegen der behinderten Rotation und Abduction selbst gefährlich; auch ist es zweckmässiger, die totale Exstirpation des Kiefers in zwei völlig getrennten Operationen zu machen, als zuerst die Weichtheile ringsum an beiden Kieferhälften loszupräpariren und dann erst nach der Durchsägung am Kinn beide Hälften aus-

zuschälen, wie dies gewöhnlich angegeben wird, weil im ersten Falle die Blutung während der Operation eine geringere ist.

Therapeutische Würdigung der Operation.

Diese hängt natürlich von der Ausdehnung und Stelle des herauszunehmenden Stückes ab, und in dieser Beziehung muss die Operation von zweifachem Standpunkte beurtheilt werden.

a) Als verletzender Act. Je weniger vom Kiefer wegzunehmen ist, desto geringer ist die Verwundung. Die Hinwegnahme des Astes vom Unterkiefer bringt seiner anatomischen Lage wegen mehr Gefahr als alle übrigen Resectionen, jedoch ist selbst bei dieser Operation die Gefahr, grosse Gefässe zu verletzen, bei weitem nicht so gross, als ältere Chirurgen angenommen haben. Die Erfahrung zeigt im Allgemeinen, dass die Wunden nach Resection des Kiefers sehr gut und schnell heilen.

b) In Betreff des Nachtheiles, welchen der Verlust des hinweggenommenen Kiefertheiles mit sich bringt, lässt sich Folgendes sagen:

Am geringsten fühlbar ist der Substanzverlust bei Resectionen, bei welchen die Continuität des Knochens nicht völlig durchtrennt ist. Diesen zunächst steht die Herausnahme des Seitentheiles vom Körper. Die Resection des Kinnes oder gar des ganzen Körpers vom Unterkiefer bringt dadurch, dass viele Zungen- und Zungenbeinmuskeln ihre Insertion verlieren, grossen Nachtheil, der jedoch bei Erhaltung des Periosts nie so fühlbar ist. Endlich ist die Hinwegnahme des ganzen Unterkiefers mit dem grössten Nachtheil verbunden, indem alle Möglichkeit des Kauens genommen und auch die Sprache bedeutend beeinträchtigt ist. Indess darf die Furcht vor diesen Nachtheilen nicht so weit gehen, dass man diese letztere Operation gänzlich verwerfen sollte, wie dies von Manchen geschah. Die Erfahrung hat nämlich gezeigt, dass die Kranken selbst weichere Fleischspeisen mit der Zunge und dem harten Gaumen zu zermalmen im Stande waren.

Resectionen am Stamme.

Resection der Rippe.

Diese Operation wurde am Körper der unteren vier wahren und von Richerand sogar an der 10. Rippe vollführt. Derselbe soll auch ein Stück der kranken Pleura ausgeschnitten haben; die durch den Lufteintritt erfolgte Compression der Lunge soll bald nachher geschwunden sein.

Die geschichtlichen Angaben über diese Operation sind überhaupt etwas sonderbar aufgetragen. So soll Richerand in einem anderen Falle ein 8 Quadratzoll grosses Stück der Pleura abgeschnitten haben. Milton

Antony will sogar ein entartetes Stück der Lunge von 1—2 Pfund weggenommen haben (??).

Schon Celsus beschreibt die Resection der Rippen und dieselbe wurde in älterer und neuerer Zeit häufig geübt.

Wattmann resecirte vom Körper der 5. Rippe ein 3" langes Stück, Dumreicher im Jahr 1847 ein 4" langes Stück der 6. Rippe; beide Fälle liefen glücklich ab und bei beiden war Nekrose die Indication.

Die häufigste Indication dafür war Caries oder Nekrose der Rippen. In diesen Fällen sichert die verdickte Pleura vor Eröffnung der Thoraxhöhlen; auch ist die Lostrennung derselben von der Rippe leichter als im normalen Zustande, da das Rippenperiost mit der Pleura verwächst und sich von der Rippe leicht abheben lässt. Schwieriger und unsicherer im Erfolge ist die Operation bei Neubildungen im Knochen.

Beschreibung der Operation.

Man durchtrennt mit einem Scalpell die Haut und den Musculus serratus anticus major über der Rippe; bei Nekrosen öffnet man entweder den Abscess, oder man führt, wenn derselbe schon geöffnet wäre, in die Cloaken eine Hohlsonde und spaltet die Weichtheile über der Rippe. Ist die Rippe blossgelegt, so müssen die Intercostalmuskeln behutsam längs den Rändern der Rippe abgetrennt werden; hierauf wird mit einer etwas gekrümmten Spatel die Pleura von der Rippe abgelöst, und zwar in der ganzen Ausdehnung der wegzunehmenden Parthie.

Nun wird vor und hinter der erkrankten Stelle die Rippe durchtrennt und zwar geschieht dies bei jungen Subjecten, insbesondere wenn man näher dem vorderen Ende der Rippe operirt, am besten mit der Liston'schen Knochenscheere. Sonst ist das zweckmässigste Instrument die Jeffray'sche Kettensäge; wenn man mit derselben die Rippe an einer Stelle durchsägt hat, so muss bei der Durchsägung der anderen Stelle das wegzunehmende Stück der Rippe dadurch fixirt werden, dass es an dem schon durchsägten Ende mit einer Zahnzange fixirt wird. Auch kann man sich mit grossem Nutzen des Osteotomes bedienen.

Bei Nekrosen, wo das nekrosirte Rippenstück rund herum frei ist, ist die Operation sehr leicht.

Die Blutung aus der Arteria intercostalis ist meist unbedeutend oder fehlt auch ganz, da die Arterie sowohl durch die Säge, als auch durch die Knochenscheere gequetscht wird und sich leicht schliesst.

In beiden obenerwähnten Fällen von Wattmann und Dumreicher war gar keine Blutung; in dem letzteren Falle scheint es auch unwahrscheinlich, dass die Arterie in Folge der Entzündung schon obliterirt gewesen sei, da die Adhäsionen der Rippe an beiden Durchtrennungsstellen fest und normal waren. Cittadini hat das hintere Ende der

durchsägten Rippe mit einem Fadenbändchen umgeben und die Arterie so comprimirt.

Wenn ein Rippenknorpel entfernt werden soll, so kann dies mit dem Scalpell geschehen. Ueberflüssig wäre die Anwendung eines linsenknopfförmigen Messers (Cittadini) oder die Durchschneidung des Rippenknorpels mit einem concaven Messer von innen heraus.

Die Resection des hinteren Endes der Rippe, welche M' Dowell vorgenommen haben will, und zwar vom Angulus an bis zum Gelenkköpfchen mit Exarticulation des Wirbelgelenkes, dürfte wohl nur bei Nekrose, und zwar nur dann, wenn das Knochenstück gänzlich frei und die Gelenkverbindung zerstört ist, vorgenommen werden können.

Resection der Wirbel.

Abgebrochene oder durch Caries zerstörte Dornfortsätze wurden von mehreren Chirurgen entfernt; man macht über der kranken Stelle einen longitudinellen Einschnitt von entsprechender Grösse, zieht den Knochen aus, wenn er los ist; hängt er noch an verschiedenen Weichtheilen, so fixirt man ihn mit einer Muzeux'schen Hakenzange und löst ihn mit Messer oder Scheere los. Ist er jedoch noch fest, wie z. B. bei oberflächlicher Caries, so durchschneidet man ihn am besten mit dem Osteotom.

Die Resection eines Wirbelbogens soll zuerst von Cline (1814) und später von Wikham, Attenborow, Tyrrel und Holscher, v. Textor, jedoch immer ohne Erfolg, vorgenommen worden sein. Die einzige, wahrhaft gerechtfertigte Indication zu dieser Operation wäre eine Fractur des Bogens mit Eindruck, welcher die Lähmung schnell gefolgt wäre. Smith (1829) nahm bei Paraplegie in Folge von Callusbildung nach Fractur der Lendenwirbelbögen mittels der Hey'schen Säge vier Bogen der Lendenwirbel weg, nachdem er dieselben durch einen 5—6″ langen Schnitt längs der Dornfortsätze und durch einen 2—3″ langen Querschnitt blossgelegt hatte. Der Operirte soll einige Zeit darnach sich auf dem Wege der Besserung befunden haben.

Ein etwa 3″ langer Einschnitt längs der Dornfortsätze gibt den nöthigen Raum, einen Wirbelbogen blosszulegen und mit dem Osteotom zu durchsägen.

Trepanatio, Perforatio und Resectio sterni.

Die Durchbohrung des Brustbeines wurde bei Ansammlungen von Flüssigkeiten im Mediastinum, bei fremden Körpern, bei Caries des Brustbeines, bei Beinbrüchen dieses Knochens empfohlen, allein selten geübt. Der Technicismus ist derselbe, wie bei der Trepanation überhaupt (s. diese).

Die Resection des Sternums wurde bei Brüchen desselben mit Dislocation, namentlich bei veralteten, in älterer Zeit empfohlen. Auch diese Operation, welche übrigens eben so vom gegebenen Falle abhängt, wie die früher genannten, wurde in der neueren Zeit höchst selten geübt.

Resection der Beckenknochen.

Die Hinwegnahme einzelner Stücke des Darmsitzschambeines, so wie auch des Kreuz- und Steissbeines wurde schon mehrmals gemacht. Diese Operationen unterliegen jedoch keinen allgemeinen Regeln und richten sich immer nach dem speciellen Falle, der entweder eine Geschwulst, Caries oder Nekrose betrifft.

Erwähnt seien hier die Durchtrennung des horizontalen Schambeines und der aufsteigenden Sitzbeinäste als Ersatzmittel der Symphysiotomie; die totale Exstirpation des Darmbeines von Hancock.

Erstere Operation wurde in der neuesten Zeit wieder empfohlen, jedoch als subperiosteale Resection (ob denn der Autor wohl diese Operation je am Cadaver versucht hat? ich glaube nicht, denn sonst hätte er gewiss die subperiosteale Ausführung nicht bestätigt gefunden).

Zu den Resectionen sind noch folgende Knochenoperationen zu zählen:

Operation der Ankylose.

Der Zweck dieser Operation ist ein doppelter, entweder will man die Gelenksteifigkeit aufheben und ein künstliches Gelenk bilden, also die Beweglichkeit erhalten, oder man will blos die Verkrümmung, in welcher das Gelenk ankylosirte, aufheben und eine abermalige Ankylose in einer Stellung herbei führen, in welcher das Glied brauchbar ist. Mit Ausnahme des Unterkiefergelenkes werden diese Operationen nur an synostotischen Gelenken gemacht. Die erste Idee zur Bildung eines neuen Gelenkes anstatt eines unbeweglichen hatte Rhea Barton in Philadelphia; er führte die erste derartige Operation aus, und zwar am Hüftgelenk. Seither wurden mehrere solche Operationen an verschiedenen Gelenken vorgenommen.

Das Wesen dieser Operation ist oder besteht in Osteotomien und Ostektomien.

1. Am Hüftgelenk. Barton machte bei einem 21jährigen Matrosen, der in Folge einer traumatischen Gelenkentzündung eine rechtwinkelige Ankylose behielt, über dem Trochanter einen Kreuzschnitt, präparirte die Lappen zurück, isolirte den Knochen und sägte ihn von der Mitte des Trochanters aus durch, so dass die Sägefläche an der inneren Parthie des Schenkelhalses ein wenig über seiner Einpflanzung in

den Körper des Knochens endete. Es war gar keine Gefässunterbindung nöthig. Die nachfolgende Entzündung war mässig. Am 20. Tage wurden Bewegungsversuche angestellt, am 60. Tage, wo die Wunde geheilt war, stand der Kranke auf und ging an Krücken, zwei Monate später konnte er ohne Unterstützung gehen und alle natürlichen Bewegungen ausführen.

Auch eine zweite derartige Osteotomie gelang Barton vollständig.

J. K. Rodger in New-York machte 1830 eine ähnliche Operation, die sich nur dadurch von der eben erwähnten unterschied, dass er nach der Durchsägung vom unteren Knochen ein keilförmiges Stück mit hinterer Basis und vorderer Kante abschnitt, wodurch die Geradestreckung und das Gegenüberstehen der Sägefläche erleichtert wurde.

Es ist in der That diese Osteotomie oder besser die Resection (Rodger) bei allen knöchernen winkeligen Ankylosen des Hüftgelenkes angezeigt und den Versuchen einer Gelenkresection mit Exarticulation vorzuziehen. Was den Schnitt in die Weichtheile betrifft, so könnte vielleicht unter Umständen ein einfacher Schnitt oder ein dreieckiger Lappen mit unterer Basis und der Spitze am Trochanter vorzüglicher sein. Zu bemerken ist bei dieser Operation, dass die Beweglichkeit des Hüftgelenkes ein wesentlich zu erstrebendes Ziel ist, wie wohl man aber nicht so weit gehen darf, diesem Zweck zu Liebe ein sehr grosses Stück des Knochens auszuschneiden, denn wenn die Knochenenden zu weit von einander abstehen und eine lockere bandartige Verbindung erfolgt, so hängt die Extremität wie ein Pendel herab und ist eher lästig als nützlich.

2. Am Kniegelenk operirte Barton in der Weise, dass er das synostotische Gelenk durch Bildung eines dreieckigen Lappens mit äusserer Basis blosslegte und aus dem unteren Theile des Schenkelknochens ein dreieckiges keilförmiges Stück aussägte. Um die Gefässe der Kniekehle nicht zu verletzen, wurde der Knochen nicht ganz durchsägt, sondern eine dünne Lamelle der hinteren Wand erhalten und erst nachträglich durch verstärkte Beugung des Knochens gebrochen. Zwei Monate später begannen die Gehversuche anfangs unter Anwendung einer Schiene und Krücke, später eines Stockes; der Kranke, ein praktischer Arzt, soll so vollständig wieder hergestellt worden sein, dass er theils zu Fuss, theils zu Pferde seine Praxis besorgen konnte. Aehnlich operirten Gibson und Burr. Was die Trennung der Weichtheile anbelangt, so könnte, wenn es nicht besondere Fälle gebieten, die Durchtrennung gerade so wie bei der Resection durch einen einfachen oder doppelten runden oder viereckigen Lappen geschehen. Ried bemerkt, dass man den Keil am besten am untersten breiten Theil des Oberschenkels wählen solle; weniger passend sei die Gelenkgegend selbst, da die Operation an dieser Stelle vermöge der die Ankylose begleitenden pathologischen

Veränderung der Weichtheile und der Knochen wahrscheinlich sehr erschwert oder ganz unmöglich werden könnte. Diese Aeusserung ist in gar keiner Weise gerechtfertigt; denn 1. macht man diese Operation nur bei Synostosen, wo eine Gelenkgegend als solche nicht mehr existirt und das ganze Knie, d. h. beide Epiphysen in eine spindelförmige Knochenmasse umgewandelt sind; 2. welche Veränderungen die Weichtheile erfahren sollen, wodurch die Operation erschwert würde, ist nicht recht einzusehen; 3. gibt die Aussägung höher oben, also jedenfalls über dem Winkel der Kniecontractur, dem Knie eine winkelig-eckige Gestalt, wie sie nach den spontanen Luxationen des Kniegelenkes zurückbleibt. Dass diese Verschiebungen im Kniegelenk nicht gleichgültig sind, beweist schon der Umstand, dass Ried selbst die eben genannten Difformitäten nach Knieentzündungen als Indicationen dieser Resection ansieht.

3. Am Ellbogengelenk. Wattmann erfand 1842 behufs der Operation seine oben beschriebene Rundsäge. Er drang von beiden Seiten ein, sägte gegen die Mitte des Ellbogens und etwas nach oben, wodurch zwei walzenförmige, schief nach innen und oben gerichtete Gelenkflächen am Oberarm entstanden, die eine Art Rolle darstellen, welche auf den entsprechend hohl geformten Gelenkflächen, die aus den Vorderarmknochen gebildet wurden, articuliren sollten. Die beiden Winkel, welche in der Mittellinie vorn und hinten am Vorderarme zurück blieben, wurden mit Hammer und Meissel abgekürzt, weil sonst der vordere Winkel die Flexion verhindert hätte. Es ist aber doch viel sicherer für den Enderfolg und auch einfacher, auch hier ein Stück aus der Synostose auszuschneiden und eine Pseudarthrose zu erzeugen.

4. Am Unterkiefergelenk dürfte eine Winkelsynostose des Gelenkes sehr selten vorkommen; um so häufiger dagegen kommen Kieferklemmen in Folge entzündlicher Zustände durch Narbenbildungen in der Schleimhaut und im submukösen Bindegewebe, so wie auch in den Muskeln vor.

Man hat eine grosse Anzahl operativer Verfahren ersonnen, welche die vermeintlichen Verwachsungen zwischen Backen, Schleimhaut und dem Zahnfleische aufheben sollen. Diese Verfahren nützen jedoch nie etwas, und zwar deswegen, weil das stringirende Moment in einer narbigen Zusammenziehung der ganzen Mundschleimhaut und des submukösen Bindegewebes besteht, welche Zusammenziehung auf keine Weise zu beseitigen ist, wie dies Esmarch genau erörtert hat. Es ist daher diesem Autor zufolge das einzige Mittel bei der Kieferklemme ein künstliches Gelenk vor der Stelle der Narbe am Unterkiefer zu bilden. Dieses künstliche Gelenk fällt dann meistens nahe an die Mitte des Unterkieferkörpers. Es haben wohl schon mehrere Chirurgen durch die Anwendung eines künstlichen Gelenkes die Kieferklemme zu heben ver-

sucht, aber meist mit unglücklichem Erfolge, da die Pseudarthrose nie an der richtigen Stelle angelegt wurde; meistens versuchte man am Aste die Pseudarthrose anzulegen; auch wurde die Decapitation des Gelenkfortsatzes empfohlen; aber an allen diesen Stellen kann keine dauernde Beweglichkeit zurückbleiben, da die Durchtrennung des Knochens über und hinter dem eigentlichen Hindernisse der Bewegung angelegt wurde. Es ist das Verdienst Esmarch's, die richtige Stelle für die künstliche Pseudarthrose angegeben zu haben; Wilms in Berlin, Dittel in Wien operirten nach der Methode Esmarch's mit Glück.

Operative Verfahren bei schlecht geheilten Knochenbrüchen.

B. Langenbeck empfiehlt in der neuesten Zeit seine sogenannte subcutane Osteotomie. Er trennt nämlich die den Knochen bedeckenden Weichtheile durch eine sehr kleine, höchstens $^1/_2$—$^3/_4$ Zoll betragende Wunde, setzt hierauf in der Mitte des Schnittes einen zwei Linien dicken Bohrer (s. Fig. 281) von der Form eines Hohlmeissels ein, der mit einem

Fig. 281.



Trepanbogen in Bewegung gesetzt wird, und bohrt den Knochen vollkommen durch. Hierauf bringt er in den Bohrkanal eine $1^1/_2$ Linie breite Stichsäge und durchtrennt den Knochen nach zwei Richtungen, nur lässt er an beiden Seiten eine dünne Knochenplatte zurück; nun wird der Knochen entweder gleich gebrochen und in die normale Lage gebracht, oder man lässt vorerst Entzündung und Eiterung ablaufen. In vielen Fällen muss man an der entgegengesetzten Seite von der ersten Durchtrennung der Weichtheile eine zweite Wunde machen, damit die Stichsäge bewegt werden könne.

Ich halte es in allen Fällen, sowohl in technischer als therapeutischer Hinsicht für besser, den Knochenwinkel blosszulegen und mit dem Osteotom zu durchschneiden. Dieses Verfahren hat auch noch den Nutzen, dass man, wenn die einfache Osteotomie nicht ausreicht, um den Knochen gerade zu strecken, man sogleich ohne neue Verwundung ein keilförmiges Stück aus dem vorspringenden Winkel ausschneiden kann.

Operation der Gelenkkörperchen.

Diese, auch Gelenkmäuse genannt, sind Producte einer Entzündung der Synovialhaut, welche an einem mehr oder weniger dünnen, oft ziemlich langen Stiele in die Gelenkhöhle hinein hängen oder, wenn der Stiel

durch Detritus geschwunden ist, frei im Synovialsacke liegen. Sie sind entweder fibroid, knorpelig oder knöchern, von sehr verschiedener Grösse. Ihre histologische Grundlage sind die dendritischen Vegetationen, Gelenkfransen oder Zotten, an deren freien Enden sich diese Körper entwickeln.

Gelenkkörper verursachen bei Bewegungen Schmerz, oder sie verhindern gewisse Bewegungen gänzlich, wenn sie sich zwischen die von einander gewichenen Knochen legen. Sie werden in allen Gelenken beobachtet, vorzüglich häufig und beschwerlich sind sie aber im Kniegelenk; auch liegt der Synovialsack dieses Gelenkes am oberflächlichsten; man kann sich leicht durch das Gefühl von der Anwesenheit und der Verschiebbarkeit der Vegetationen überzeugen.

Fast alle bisher angegebenen Operationsmethoden von Gelenkvegetationen sind darum für das Kniegelenk berechnet.

Zur Würdigung dieser Operation im Allgemeinen diene die Erinnerung, dass ein Gelenkkörperchen blos eine Theilerscheinung einer krankhaften Veränderung der Synovialhaut ist, dass man selbst an dem zugänglichsten Gelenk — am Knie — ein an einem dünnen Stiele hängendes Gelenkkörperchen von einem frei beweglichen vorher nicht mit Sicherheit unterscheiden kann und dass die Oeffnung der Synovialhöhle eines Gelenkes bei offenem Luftzutritt eine lebensgefährliche Verwundung ist.

Bei dem Allen kann einem Operateur bei Gelenkkörpern keine andere Anzeige gesetzt werden, als zu verhindern, dass ein beweglicher Gelenkkörper zwischen die einander zugekehrten Knorpelflächen eines Gelenkes während der Bewegung verschoben werden könne, und so diese Bewegung nicht nur schwer ausführbar, sondern auch schmerzhaft mache.

Diese Anzeige wurde bisher zu erreichen gesucht:

1. ohne Eröffnung der Synovialkapsel, durch die sogenannte Compression, eine höchst unsichere und langwierige Methode.

2. Bei subcutaner Eröffnung der Synovialkapsel, und zwar:

a) durch Fixirung der Vegetation innerhalb der Kapsel an einer bei der Bewegung weniger betheiligten Stelle des Knorpels, z. B. mittels einer Acupuncturnadel, um ihre Verwachsung an dieser Stelle zu erzielen — Dieffenbach.

Die Methode ist unsicher und kann durch langes Liegen der Nadel innerhalb des Gelenkes gefährlich werden.

b) Subcutane Abbindung der Vegetation sammt einer Stelle der Synovialhaut, an die angewachsen ein Gelenkkörper keine Beschwerden mehr verursachen könne — Dumoulin.

Diese Methode ist ebenfalls unsicher, sehr mühsam und sehr gefährlich, da die Beleidigung des Gelenkes sehr bedeutend ist.

c) Subcutane Incision der Synovialkapsel und subcutane Trennung der Adhäsionen und Stiele der Vegetationen, um sie dann durch die Oeffnung der Synovialkapsel aus ihrer Höhle zwischen die Musculatur hinauszudrücken und entweder hier liegen zu lassen, oder nach geschlossener Wunde der Synovialkapsel durch eine neue Operation ganz zu entfernen — Goyrand, Alquié und Fock.

Die einzige Methode, welche bei frei beweglichen lang gestielten oder stiellosen Körpern vollkommen entsprechen würde, allein sie ist auch ziemlich unsicher, namentlich die Lostrennung der Adhäsionen bei gestielten, welche die grössere Zahl bilden.

3. Bei directer Incision durch Haut, Synovialhaut bis zum Gelenkkörper.

Die älteste Methode ist die directe Exstirpation einer Vegetation. Die Gefahr der Pyämie dabei ist ausserordentlich gross.

Wenn Fälle erzählt werden, wie in der neuesten Zeit von Simon, in welchen die directe Incision mit günstigem Erfolge gemacht wurde, so beweist dies nur, dass ein Mensch eine lebensgefährliche Wunde überstehen kann. Ich habe erst vor wenigen Jahren eine durch einen Beilhieb entstandene penetrirende Gelenkwunde des Knies, mit starkem Klaffen der Wundränder, heilen gesehen, aber die Erscheinungen waren sehr drohend. Seither sah ich mehrere solche Fälle.

Die Fixirung der Gelenke durch Unterstützungsapparate und die erwähnte Compressionsmethode sind in die Verbandlehre zu weisen; von den übrigen Methoden werden wir blos die subcutane Exstirpation Goyrand's näher ausführen.

Goyrand drückte die Vegetation so weit als möglich in die obere Kuppel des Kniegelenkes hinauf und liess dann durch einen Gehülfen die darüber laufende Haut in eine hohe Querfalte erheben. Dann drang er an der Basis dieser Falte von oben her mit einem scharfen Bistouri ein, „dessen Klinge 7 Centimeter lang, aber an der Basis nur 4 Millimeter breit war“ (Malgaigne), (am besten könnte man hierzu einen starken concaven Tenotom benutzen) und durchschnitt unter der Haut parallel mit der Achse des Gliedes alle Gewebe, die diesen Körper bedeckten, während er von unten her einen Druck gegen die Vegetation ausübte. Das Bistouri wurde nun zurückgezogen und der Gehülfe liess die Hautfalte los. Die Vegetation schlüpfte aus der Synovialhöhle. Nun wurde darunter ein Druck angebracht, um sowohl ihr Zurücktreten zu verhindern, als um den subcutanen Einschnitt in Contact zu erhalten.

Alquié nimmt dazu kein gerades Bistouri, weil er am Cadaver gefunden haben will, dass die Synovialhaut diesem ausweichen könne, sondern ein sichelförmiges schmales Messer, und schneidet die durch Druck von unten gespannte Synovialhaut quer durch.

Nussbaum hat, um den Lufteintritt zu verhindern, die Operation unter Wasser vorgenommen.

Dieses Verfahren mag wohl in einem oder im anderen Falle gelingen, aber in der Regel fliesst bei diesen Operationen so viel Blut, dass das Wasser trüb werden muss und man gezwungen ist, wenn man die Operation vollenden will, das Knie über die Oberfläche des Wassers hervorzuheben, und dann ist die Procedur ganz umsonst. Durch die künstliche Anämisirung nach Esmarch fiele allerdings diese Schwierigkeit weg.

Nach dem, was ich über diese Operation erfahren habe, sind alle gefährlich, und ich werde künftighin bei hochgradigen Fällen geradezu die Resection des Kniegelenkes mit Excision der Synovialhaut vornehmen. In diesem Falle erreiche ich eine Ankylose, die nach den meisten gelungenen anderweitigen Operationen auch zurückbleibt, und ich weiche der Gefahr der penetrirenden Gelenkwunde aus.

Operation bei der Nekrose.

Ein operativer Eingriff bei Nekrosen hat jetzt blos den Zweck, den Sequester zu entfernen [1]).

Die Operation ist verschieden, je nach den Eigenthümlichkeiten, die der Sequester

a) am Schafte der Röhrenknochen,

b) an schwammigen Knochen und Epiphysen,

c) an breiten Knochen

darbietet.

Ad *a*) Das nekrotische Knochenstück nimmt gewöhnlich nur einen Theil der Peripherie des Knochencylinders ein, seltener die ganze Peripherie desselben (Nekrosis totalis), gewöhnlich aber die ganze Dicke der compacten Röhre. Der längste Durchmesser des Sequesters liegt gewöhnlich in der Längenachse des Knochens. Auf diese Lage muss bei der Schnittführung Rücksicht genommen werden.

Der Substanzverlust, den das abgestorbene Knochenstück setzt, wird durch neue Knochenmasse auf verschiedene Weise ersetzt:

1. Die neue Knochenmasse bildet sich blos hinter dem Sequester und drängt denselben gleichmässig vor sich her. Dann liegt derselbe ganz frei blos von Weichtheilen bedeckt (sogenannte periphere Nekrose). Will man einen solchen Sequester entfernen, so genügt es, die über ihm liegenden Weichtheile von einer der ulcerirenden Oeffnungen aus auf der Hohlsonde zu spalten und den Sequester auszuziehen.

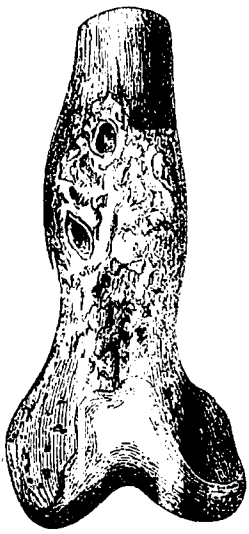
2. Die neugebildete Knochenmasse überwuchert in dichteren Massen den Sequester, und zwar entweder blos in Form von verschieden gearte-

[1]) Man hat früher das nekrotische Knochenstück angebohrt, das Glüheisen. Aetzmittel angewendet, alle diese Verfahren wurden mit Recht verworfen.

Fig. 282.



Fig. 283.



ten Brücken (Fig. 282), die ihn wie Arabesken umgeben, oder es bildet die neue Masse eine dichte, gleichmässige Kapsel um den Sequester, welche eine oder mehrere regelmässige runde oder elliptische Oeffnungen (Cloaken) besitzt, deren Ränder immer vollkommen abgeglättet sind (Fig. 283) [1]).

Diese Knochenhöhle ist bei älteren Nekrosen mit einer sammtartigen, dunkelrothen, zerreiblichen Membran ausgekleidet und führt den Namen Sequestralkapsel (Todtenlade der Aelteren). Diese letztere Form wird gewöhnlich von praktischen Chirurgen centrale Nekrose genannt. Eine wirklich centrale Nekrose, d. h. ein in der Markhöhle abgestorbenes Knochenstück, dem eine ulcerative Perforation der normalen Knochenmasse folgt, ist viel seltener.

Bei vorhandener Sequestralkapsel (Centralnekrose) ist das Operationsverfahren complicirter.

Schon das Spalten der Weichtheile ist verschieden, da dieselben an der Aussenfläche der Sequestralkapsel oder an den Knochenbrücken angewachsen sind, und daher durch Incision von aussen nach innen getrennt werden müssen. Die Herausnahme des Sequesters geschieht bei einer dichten vollkommenen Sequestralkapsel dadurch, dass man mit Hammer und Meissel oder selbst mit der Trepankrone oder dem Osteotome erweitert (von einer Cloake aus). Wenn die neugebildete Knochensubstanz noch weich oder dünn ist, so kann man aus derselben mit dem schiefschneidigen Hohlmeissel verschieden geformte, häufig ovale Parthieen ausschneiden. Wenn der Sequester so gross ist, dass man von der neugebildeten Knochensubstanz zu viel abtragen müsste, wodurch die Continuität des Knochens leiden würde, so ist es besser, mehrere Oeffnungen anzubringen, zwischen welchen genug starke Brücken übrig

[1]) Diese Oeffnungen, welche desto kleiner werden, je dichter die Sequestralkapsel wird, sind als Ueberbleibsel grösserer Zwischenräume, wie sie Fig. 282 der unausgebildeten Kapsel vorkommen, anzusehen.

bleiben. Durch die Oeffnungen kann man dann Instrumente einführen, um den Sequester in mehrere Stücke zu theilen und so theilweise auszuziehen.

Ganz dasselbe Verfahren ist in den Fällen angezeigt, in welchen die Sequestralkapsel nur rudimentär in Form von Knochenbrücken, die über den Sequester ausgespannt sind, besteht.

Ad *b*) Bei schwammigen Knochen und den Epiphysen ist der Sequester äusserst porös und brüchig, und es fordert deshalb die Herausnahme desselben Vorsicht und Zartheit. Häufig zerbröckeln sich diese Sequester von selbst und gehen stückweise ab. Der Sequester liegt häufig ganz frei, wo dann die Operation, wie oben bei der peripherischen Nekrose angegeben wurde, vollführt wird.

Manchmal jedoch ragt der Sequester von der Peripherie tief in die Substanz des Knochens herein; ja, er geht manchmal durch die ganze Dicke des Knochens hindurch, so dass die Enden des Sequesters an zwei entgegengesetzten Seiten eines Knochens sichtbar, sonst aber von normaler Knochenmasse umgeben sind. Diese letztere Art erfordert häufig eine Durchtrennung der schwammigen Knochensubstanz so weit, dass der Sequester gefasst und ausgezogen werden kann.

Ad *c*) Bei breiten Knochen, die zwei compacte Tafeln und die Diploë besitzen, ist das Verfahren verschieden, je nachdem die Nekrose eine der compacten Tafeln oder die ganze Dicke des Knochens einnimmt.

Bei Nekrose der äusseren Tafel ist die Operation häufig blos mit der Spaltung der Weichtheile abgethan, manchmal aber, wie z. B. am Hüftbein, bildet sich auch eine mehr weniger vollständige Sequestralkapsel.

Betrifft die Nekrose die innere compacte Tafel, so kommt man in den meisten Fällen mit der Operation zu spät, weil entweder die Erkrankung eines von dem breiten Knochen eingeschlossenen Organes (Meningen, Pleura, Pericardium, Peritoneum) dem Leben des Kranken ein Ende macht, oder es ist, selbst wenn Congestionsabscesse entstehen, häufig die Diagnose unmöglich, oder wenigstens der Sitz des Sequesters nicht zu ermitteln. Kann man aber den Sequester entdecken, dann ist die Resection oder Osteotomie der überliegenden gesunden Parthieen nothwendig, um das todte Knochenstück entfernen zu können.

Bei totaler Nekrose eines breiten Knochens entblösst die Hinwegnahme des Sequesters zu sehr die vom Knochen eingeschlossenen Gebilde und der Substanzverlust wird selten vollkommen ersetzt, daher man die vollkommene Losstossung des Sequesters weit ruhiger abwarten muss, als bei anderen Nekrosen.

Die Hinwegnahme des Sequesters geschieht hier wie bei Nekrose der äusseren compacten Tafel.

Operative Verfahren bei der Pseudarthrose.

Anatomische Vorbemerkungen.

Die Pseudarthrose bietet verschiedene Formen dar. Es wurden auch sehr mannigfaltige Eintheilungen und Benennungen geschaffen. Aber alle diese Benennungen und Formen lassen sich in 3 Hauptgruppen bringen, und zwar:

1. Es findet gar keine Verbindung der Bruchenden statt. Dieselben ragen isolirt in die benachbarten Weichtheile hinein und verbinden sich mit diesen durch leichte Bindegewebs-Adhäsionen.

Diese Form kommt meistens nach grösseren Substanzverlusten des Knochens (bei Splitterungen) oder dann vor, wenn sich grosse Muskelmassen, wie am Oberschenkel, zwischen die Fragmente lagern. Diese Pseudarthrosen sind meist unheilbar, und man muss sich, so gut es geht, mit Kapsel-Bandagen behelfen oder gerade zu amputiren.

2. Die bald abgerundeten, bald spitz zulaufenden Knochenenden sind durch fibröse Stränge von verschiedener Dicke verbunden. Es ist also in diesem Falle ein wirklicher innerer Callus vorhanden, der aber nicht verknöchert ist (strangartige Pseudarthrose). Diese Stränge können natürlich verschieden lang und dick sein, und die eigentlichen Knochenenden können gerade aneinander oder in der verschiedensten Weise übereinander verschoben sein. Ist die Verbindungsmasse sehr kurz und hie und da knorpelig, so gleicht diese Verbindung einer Symphyse; dabei ist oft die Brauchbarkeit des Gliedes, z. B. am Vorderarm, nicht erheblich vermindert.

3. Die Knochenenden berühren sich, sind durch Knochenwucherung meistens etwas verdickt und mit einander beweglich verbunden; entweder eburnirt, abgeglättet oder selbst mit einer Knorpelmasse überzogen. Das Periost überspringt die gelenkartige Knochenverbindung und schliesst dieselbe in Form einer fibrösen Kapsel ein. Zwischen den beweglichen Knochenenden ist ein Schleimbeutel — oder synovialhautähnlicher Ueberzug.

Hier ist also blos ein periostealer Callus, der fibrös geblieben ist, vorhanden. Diese Form führt den Namen diarthrosenähnliche Pseudarthrose. Es kommen in diesem Falle verschiedene Modificationen vor. So kann das eine Ende kuglig abgerundet, das andere gehöhlt sein, wie bei einer Arthrodie, oder nach Schiefbrüchen das eine Ende etwas ausgeschnitten sein und in diesem Ausschnitt eine entsprechende Vorragung des anderen Fragmentes passen, wodurch das falsche Gelenk eine Aehnlichkeit mit einem Gynglimus bekömmt.

Dies sind die einzigen Möglichkeiten, die vorkommen können. Es lassen sich auch alle anderen Eintheilungen und Unterscheidungen darauf

zurückführen. Die Nachtheile, welche eine Pseudarthrose mit sich führt, sind sehr bedeutend, da die Brauchbarkeit des Gliedes gänzlich aufgehoben, ja das Glied manchmal so lästig und störend wird, dass die Gliedmasse amputirt werden muss.

Es ist daher sehr begreiflich, dass man sich alle erdenkliche Mühe gab, eine knöcherne Vereinigung herbeizuführen.

Ganz frische Fälle von Pseudarthrose können bei Fortsetzung eines guten Contentiv-Verbandes von selbst verknöchern. Man gebraucht auch für diese Fälle den Namen: verzögerte Callusbildung.

Man hat vielfach innere Mittel angewandt, welche die Kalkbildung fördern sollten. Es dürfte wohl kaum ein namhafter Erfolg davon nachzuweisen sein.

Die örtlichen Mittel sind äusserst mannigfaltig. Gurlt hat dieselben sehr zweckmässig in Gruppen abgetheilt. Wir wollen dieselben genau so aufzählen:

a) Pharmaceutische, auf die Hautdecken über der Bauchstelle zu applicirende Mittel:

1. Bestreichen mit Tinct. Jod;
2. Application von Vesicatoren und
3. eines Causticums auf dieselben.

b) Dynamische und mechanische unblutige Verfahren:

1. Elektricität und Elektropunctur;
2. Compression und Immobilisirung der Bruchenden;
3. Permanente Extension derselben;
4. Friction und Exasperation derselben;
5. Subcutane Zerreissung der Zwischenmasse.

c) Operative Verfahren:

1. Subcutane Scarification der Bruchenden;
2. Acupunctur der Zwischenmasse;
3. Subcutane Perforation der Bruchenden;
4. Einlagen von Elfenbeinzapfen oder Stahlschrauben in dieselben;
5. Einführen eines Setaceums oder einer Fadenschlinge durch oder um die Zwischenmasse herum;
6. Kauterisation der blossgelegten Bruchenden;
7. Abschaben oder Scarificiren derselben;
8. Vollkommene Resection eines oder beider Knochenenden;
9. Dieselbe mit nachfolgender Fixirung der Fragmente durch eine Ligatur, oder durch
10. Stahlschrauben.

Wir können es begreiflicher Weise hier nur mit dem operativen Verfahren zu thun haben.

Die Verfahren 1—3 sind ungenügend. Die Einlegung von Elfenbeinzapfen oder Stahlschrauben (4.) ist das, beinahe von allen praktischen Chirurgen, am meisten empfohlene Verfahren, und man erreicht auch in der That fast immer den Zweck, wo überhaupt ein chirurgisches Verfahren nützen kann.

Das Einlegen eines Setaceums (5.) ist zu gefährlich und unsicher. Man kann bei diesem Verfahren sehr schwere Verletzungen dem Kranken beibringen.

Das Abschaben oder Scarificiren der Bruchenden (7.) kann bei arthrodienähnlichen Pseudarthrosen nützen. Es wird aber meiner Erfahrung nach viel besser dadurch ersetzt, dass man die fibrösen Bündel, die eine solche Pseudarthrose umschliessen, nicht ganz trennt, sondern nur einschneidet und zwischen die glatten Knochenenden ein schmales, keilförmig zugeschärftes Holzplättchen schiebt und bis zur Ausstossung durch die Eiterung liegen lässt. Ich habe in einem Falle an der Ulna ein ausgezeichnetes Resultat damit erzielt.

Die vollkommene Resection der Knochenenden (8.) ohne nachfolgende Fixirung derselben, ist gänzlich zu verwerfen, da die Bedingungen zur Bildung einer Pseudarthrose nur noch grösser werden, indem der Substanzverlust eine Wiedervereinigung der Knochenenden erschwert.

Resection mit nachfolgender Fixirung durch Ligatur (9.) und Stahlschrauben (10.) bietet wohl mehr Aussicht als (8.), ist aber eine viel zu grosse Verwundung, und ist gewiss in allen den Fällen, wo durch Entzündungserregung eine Heilung der Pseudarthrose möglich ist, durch die Einlegung von Elfenbeinzapfen zu ersetzen.

Wir wollen dieses letztere Verfahren etwas näher beschreiben. Nach Dieffenbach's Vorschrift wird die Operation so ausgeführt:

An einer Stelle, wo der Knochen am wenigsten von Weichtheilen bedeckt ist, wird in einiger Entfernung von dem Bruchende ein gerades Messer eingestochen. In diesen Stichkanal wird ein Bohrer eingesetzt, und der Knochen an dieser Stelle durchbohrt. Hat man sich überzeugt, dass die Eingangs- und Ausgangsöffnungen gleich gross sind, so schlägt man mit einem leichten hölzernen Hammer ein cylinderisches oder schwach konisches Elfenbeinstäbchen so durch den Kanal, dass der Stab auf beiden Seiten des Bohrkanals hervorsteht. Dasselbe thut man auch am anderen Bruchende.

Dieses Verfahren wurde vielfach modificirt. So hat, wie wir schon oben erwähnt haben, Langenbeck statt der Elfenbeinzapfen Stahlschrauben angewendet, welche zur Verhinderung des Rostens versilbert waren.

Die Verwundung der Weichtheile ist dieselbe, wie beim Dieffenbach'schen Verfahren. Man braucht jedoch den Knochen vorher nicht

durchzubohren, auch ist das Herausfallen der Zapfen nicht zu befürchten. Das Dieffenbach'sche Verfahren wurde vielfach modificirt, aber meistens nicht günstig.

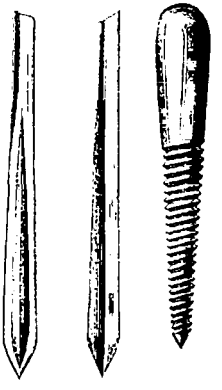
Auch ich habe dieses Operationsverfahren modificirt, und da mir 4 Fälle sehr günstig abliefen, will ich diese Modification näher beschreiben.

a) Die Weichtheile verwunde ich durch einen Schnitt, welcher die ganze Pseudarthrose und die Knochenenden blosslegt. Es versteht sich wohl von selbst, dass ich den anatomischen Verhältnissen Rechnung trage und wo möglich nur in Muskelzwischenräume eingehe oder, wenn der Knochen nahe der Haut liegt, ihn an der freiesten Stelle blosslege und alle Verletzungen grösserer Gefässe und Nerven vermeide. So musste ich in 2 Fällen, wo die Pseudarthrose gerade an der Stelle lag, an welcher der Nerv. radialis den Oberarm kreuzt, den Nerven frei machen und beim Anbohren der Knochen bald nach oben, bald nach unten ziehen. (Die Verletzung des Nerv. radialis an dieser Stelle wäre ein ausserordentlich ungünstiges Ereigniss, indem eine vollständige Lähmung der Dorsalmusculatur des Vorderarms und der Hand eintreten müsste. Bei einer Nekrosenoperation, die Wattmann im Jahre 1842 machte, sah ich diese Verletzung und die traurigen Folgen derselben.)

Ebenso habe ich beim Radius die Sehnen des Supinator longus und der Radiales ext. abpräparirt und zur Seite geschoben.

b) Die Durchbohrung des Knochens mache ich nicht durch die ganze Dicke desselben, sondern ich bohre mit einem an einer Seite ausgehöhlten Stachel (Fig. 284), den ich in der Kapsel eines gewöhnlichen Trepanbogens befestige. Ich bohre ziemlich nahe an der Pseudarthrose selbst und durchbohre nur die eine compacte Lamelle an beiden Knochenenden. Hierauf werden:

Fig. 284. Fig. 285.



c) Die Elfenbeinzapfen (Fig. 285), die schwach konisch und an der unteren Hälfte mit einem Schraubengewinde versehen sind, in die Bohrkanäle eingeschraubt.

Bei einer diarthrosenähnlichen Pseudarthrose der Ulna, bei der die erste Operation keinen Erfolg hatte, trennte ich einen Theil der fibrösen Kapsel und schob noch zwischen die glatten Flächen ein dünnes, keilförmig zugeschärftes Lindenholzplättchen ein, das ich so lange liegen liess, bis es durch Granulationen und Eiterung ausgestossen wurde.

Nachbehandlung.

Es tritt immer eine ziemlich bedeutende Eiterung ein. Der Eiter entleert sich durch die Wunde der Weichtheile ganz leicht. Nur in einem

Falle am Oberarm beobachtete ich, aber auch erst nach Verschluss der Wunde, zu Ende der Heilung, einen Senkungsabscess an der Innenseite des Oberarms. Das Auftreten solcher Senkungs-Abscesse muss voraussichtlich bei der stichweisen Verwundung der Weichtheile, wie sie Dieffenbach machte, häufig sein, desshalb schien es mir des freieren Eiterabflusses wegen besser, statt der stichförmigen Verwundung der Weichtheile den grösseren Schnitt zu wählen.

Die Extremität lege ich in eine mit Watte gepolsterte Blechschiene und vermeide jeden anderweitigen Druck- oder Zugverband.

Die Wunde selbst wird nach den allgemeinen Regeln der Wundbehandlung weiter behandelt.



