

## CAI NOI IN PROCEDEELE DE DIAGNOSTIC RADIOLOGIC

Iván Krepesz, Endre Kertész

În cei 60 de ani care au trecut de la epocala invenție a lui W. C. Röntgen, radiologia a devenit o disciplină medicală aparte. În prezent, radiologia studiază aplicațiile, resp. aspectele medicale privind toate felurile de radiații (nu numai radiațiile X), diagnosticul radiologic constituind și pe mai departe o ramură a ei principală.

Descoperirea și utilizarea din ce în ce mai largă a efectului terapeutic privind radioactivitatea naturală sau artificială, adică energia radiantă în general, n-a însemnat nicidecum o oprire în progresul diagnosticului radiologic.

La început diagnosticul radiologic s-a limitat la investigațiile toracice, osoase, calculoase, bazate pe contrastul natural, și pe opacifierea artificială a tubului digestiv. Mai târziu — între cele două războaie mondiale — au apărut substanțele de contrast speciale, investigațiile radiologice de specialitate. Etapele principale ale acestei perioade au fost colecistografia și urografia intravenoasă. Tendința predominantă a rămas și pe mai departe dezvoltarea contrastografiei artificiale, astfel apare bronhografia, fistulografia și mielografia, iar cu ajutorul contrastului negativ ventriculografia pe urmele căreia s-a constituit pneumorenul, utilizându-se și contrastul dublu (de ex. bromoaerocistografia). În general, dintre aceste investigații puține au devenit metode de rutină, deoarece nici intervențiile necesare nu erau complet lipsite de pericol, iar pe de altă parte, substanțele de contrast utilizate puteau cauza complicații (de ex. lipiodolul introdus în cursul unei bronhografii, mielografii sau histerosalpingografii, prin persistența sa îndelungată producea inflamații, aderențe).

În aceeași perioadă apare roentgenkimiografia, tomografia simplă și microradiografia, care se aplică în prezent pe o scară foarte largă (*Prujanschi*).

Motivul acestui progres se pot reduce la faptul că procedeele inițiale au făcut să se nască exigențe din ce în ce mai mari, iar cuceririle tehnico-industriale au realizat baza materială necesară satisfacerii acestor exigențe (aparatură nouă de înalt randament, substanțe de contrast noi, speciale etc.) ceea ce a deschis alte perspective și a promovat alte pretenții la un nivel mai ridicat. În cele ce urmează redăm schematic noile metode grupate mai întâi după caracterul lor, apoi într-o clasificare a investigațiilor radiologice complexe, bazate pe organe și sisteme de organe.

### 1. Dezvoltarea utilajului tehnic, metode noi legate de aparatura specială.

Astăzi vechile aparate „deschise”, care pe lângă pericolul radiațiilor nelimitate mai prezentau și pericolul electrocutării sînt din ce în ce mai rare. În formarea noii aparaturi de mare randament a fost decisivă utilizarea *kenotroanclor* (ventile, tuburi-supapă) și *tuburile radiogene* (pt. diagnostic) cu *anod rotativ*. Anodul nemișcat al tuburilor radiogene clasice de diagnostic s-ar topi instantaneu din cauza sarcinii masive pe care o suportă bine marea suprafață anodică în mișcarea turnantă rapidă.

Aparatul de mare randament astfel format oferă posibilitatea de a reduce la minimum timpul de expunere (de ex. pentru imaginea instantanee a unor organe în mișc. care, executarea de radiografii în serie, resp. mărirea distanței tubului radiogen) claritatea și precizia imaginii sînt determinate de raportul dintre distanța focar-film și distanța obiect-film, iar realizarea unei distanțe mari dintre obiect și film permite executarea de radiografii direct mărite.

La formarea noilor tuburi posibilitatea unei solicitări mărite este numai unul dintre scopuri; celălalt scop este redarea mai precisă, mai subtilă a detaliilor; aceasta depinde de finețea focalului, resp. de distanța focar-obiect. *Tubul cu focar fin* are un focar (dimensiunea  $0,3 \times 0,3$  mm) într-adevăr aproape punctiform. Datorită acestui tub pe imaginea radiologică apar chiar și cele mai fine detalii, fiind în același timp posibilă și realizarea *radiografiilor direct mărite* (*Raclesse, Sauchs*) prin mărirea relativă a distanței obiect-film (v. și alineatul precedent). Cele mai fine detalii, astfel mărite, pot fi foarte bine văzute cu ochiul. Metoda este utilizată mai ales în diagnosticul afecțiunilor oaselor craniene.

În tehnica radiografică, mai cu seamă la radiografiile craniene, precizia este o condiție de bază; incidențele neprecise, deformante constituie surse de eroare; aparatul de tip „*craniograph*” permite înclinări cu unghiuri foarte precis măsurate și astfel incidențele craniene speciale (de ex. incidențele clasice Schüller, Stenvers, etc.) au putut deveni metode curente. Amplificatoarele de imagine (v. mai jos) permit de altfel și studierea radioscopică prealabilă a celor mai complicate incidențe radiografice.

De asemenea s-a dezvoltat foarte mult *metoda tomografică*. Principiul ei de bază constă în ștergerea imaginilor (prin diferite mișcări), în afară de cea a stratului ales, care rămîne clară, precisă, neștersă. Datorită aparatelor de mare randament este posibilă nu numai tomografia frontală a toracelui, ci și studierea tomografică a oricărei părți a corpului omenesc, inclusiv scheletul osos (*Lipchina, Sorochina, Ragan*). Aceasta nu necesită o aparatură specială, și noi executăm cele mai diferite tomografii (craniu, trunchi, membre) pe masa radiografică prevăzută cu un simplu dispozitiv adaptabil. *Tomografia transversoaxială* (fig. 1) necesită o aparatură mai complicată. Trebuie să asigurăm mișcarea concomitentă și de egală măsură, rotatorie, cu axe paralele, a bolnavului (în jurul axului său longitudinal) și a filmului; fascicolul de raze — moderat oblic — intersectează axul longitudinal al corpului bolnavului la nivelul planului tomografic ales, iar axul de rotație al filmului chiar la nivelul planului lui de rotație (*Frain și Lacroix, Vallebona* precum și *Grecișkin* și colab. etc.). Astfel de aparate au construit *Buțic, Pocrovski*, în țara noastră *Birzu* (1958) și alții. Marea însemnătate a noii metode constă în faptul că permite studierea corpului uman în dimensiunea a treia, pînă acum inabordabilă. Menționăm că aparatura existentă nu permite executarea de radiografii „standard” — de sume — cu incidență axială și că deocamdată nu avem perspective în acest sens. Metoda este bine utilizată în studiul mediastinului, pancreasului etc.

E dificil examenul tomografic al acelor organe, al căror plan principal nu coincide cu cele trei planuri principale ale corpului uman. În acest scop se utilizează aparatul pentru tomografii înclinate al lui *Vetoșciuc*, metoda lui *Szenes* pentru tomografii „oblice”, sau metoda noastră de a aduce planul de studiat în planul de lucru orizontal al aparatului, prin introducerea unor pene.

Cînd se execută *tomografiile simultane* e necesară o singură expunere; diferența de adîncime a straturilor se realizează prin distanța dintre filme și folii. Aceste tomografii prezintă marele avantaj că micșorează pericolul noxei radiogene și că poziția bolnavului deci a organelor este aceeași pe imaginile tuturor straturilor (*Gajewski* și *Liese* (1955) *Pélissier* și colab. (1956), în țara noastră *Strenc* și colab. (1957) Deocamdată aplicarea metodei e limitată de lipsa seriilor de casete și folii gradate corespunzător.

*Tomografia în relief* (Oliva) se execută la fel ca și tomografia simultană cu deosebirea că imaginea ce se formează pe fiecare radiografie este foarte palidă. Radiografiile nu se studiază separat ci se pun pe negatoscop în poziția și la distanțele la care au fost executate, obținînd astfel un foarte bun efect spațial.

Cu ajutorul unei grile (sau grila sau filmul e în mișcare), *röntgenkimografia* înregistrează pe un clișeu contururile mobile ale unui organ în ordinea cronologică a mișcării și sub forma unei curbe. Metoda este utilă în studierea conturului cardiac (infarct, acțiuni caracteristice pt. insuficiența aortică, etc.) și a plasticității diferitelor organe (rigiditate tumorală). *Digrafia* și *poligrafia* realizează înregistrarea contururilor mobile fără grilă; părțile de contur ce apar numai odată pe radiografia astfel efectuată semnalează rigiditate.

*Radiografia în serie*, (*seriografia*) are drept scop înregistrarea pe radiografii separate a diferitelor imagini ce se succed rapid (de ex. cu ocazia angiografiilor). Pentru aceasta este necesară repetarea la intervale foarte scurte a expozițiilor de durată minimă, însă de „mare randament”, cu schimbarea rapidă a casetelor. Astfel s-au construit diferite dispozitive (de ex. *Alexandrov*, *Bolohov*, *Vasman* și alții, la noi *Naf-tali* și colab.). Etapa următoare este *röntgencinematografia*, adică înregistrarea și redarea cinematografică a seriei radiografice; radiografiile putînd fi studiate și separat. Metoda necesită de asemenea aparat de mare randament cu instalație de filmare; mai este însă necesară amplificarea imaginii obținute, resp. diminuarea solicitării radiogene a bolnavului, ceea ce a devenit posibil datorită utilizării amplificatorilor electronici și a camerelor de înregistrare cu oglinzi.

În *microradiofotografie* imaginea obținută pe ecranul de radioscopie este înregistrată de un aparat de fotografiat cu lentilă puternică; lentilele utilizate limitează însă aplicarea metodei. La fel ca oglinzile utilizate în telescoapele astronomice, înlocuirea lentilelor cu oglinzi în optica aparatului de fotografiat folosit pentru microradiofotografii multiplică puterea optică a acestuia; astfel apar camerele de înregistrare cu oglinzi (fig. 2) denumite — după primul tip — „*Odelca*”. Această optică cu oglinzi permite executarea de fluorografii (fotografii de pe ecranul de scopie) nu numai de format mic a cutiei toracice și cu lungă expunere, ci și de seriografii de format mijlociu sau mare a oricăror organe, permițînd totodată și diminuarea miliamperajului curentului electric utilizat (ceea ce înseamnă economie de curent, menajarea utilajului și totodată diminuarea noxei radiogene). Metoda rezolvă de altfel și problema schimbării rapide a casetelor, deoarece înregistrarea se face — ca la aparatele fotografice — pe „röllfilm”. Cantitatea necesară de raze se poate și mai mult diminua prin *amplificarea electronică* (*Șeher* și *Dmohovschi*) a imaginii obținute, iar în anumite cazuri cu ajutorul *televiziunii* (*Socolov* și *Molocanov*) în timpul executării investigațiilor, prezența personalului radiologic în încăperea respectivă nu e indispensabilă. Se deschid perspective pentru radioscopie la lumina zilei (*Samighina*).

Aceste metode pot fi utilizate independent sau în diferite asociații. Este larg aplicată *tomofluorografia* (*Pozmogov*, *Novicov* pe format mare *Spiridonov*), *tomokimografia* (*Becker* și colab.). Angiografiile craniene, necesitînd seriografii din două incidente, se execută cu 2 sisteme — tub + înregistrator sistem *Odelca* — instalate perpendicular; seriografiile din cele 2 incidente executîndu-se simultan, nu este necesară decît o

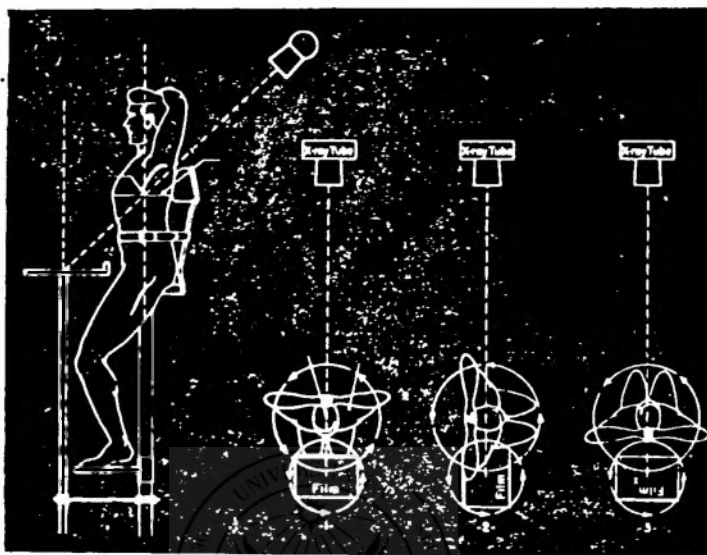


Fig. nr. 1.  
Tomografie axială transversă (schiță, privită de sus și lateral).  
După Iring J. Kane.

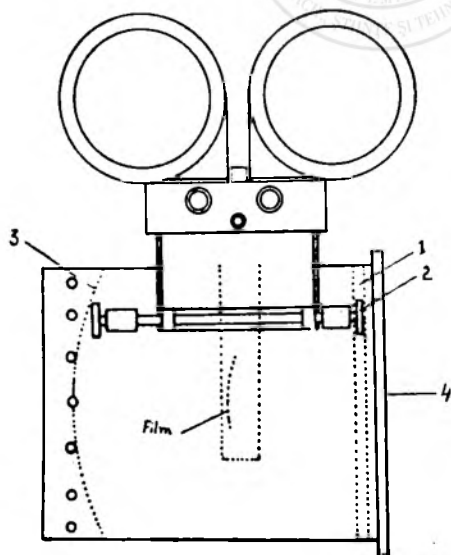


Fig. nr. 2.  
Sistemul optic cu oglinzi al lui Helm  
(Schiță după Morgan și colab.)

Legenda:

- 1 = lentilă de corecție,
- 2 = diafragm,
- 3 = oglindă,
- 4 = locul de inserție al ecranului  
resp. al piramidei fluorografice.

singură injectare cu substanță de contrast, iar poziția reperelor este principal identică pe cele 2 seriorame, ceea ce n-ar fi posibil dacă incidențele s-ar realiza separat, consecutiv.

## II. Noi substanțe de contrast.

### a) Utilizarea contrastului negativ.

Contrastul aeric (aerul sau componenții săi  $O_2CO_2$  și azotul) este principalul reprezentant al substanțelor de contrast negative, asigurând și majoritatea contrastului natural (aerul din plămâni, bula de aer gastrică, gazele intestinale). Se utilizează de mult pneumotoraxul și pneumoperitoneul diagnostic. Larga utilizare a diagnosticului radiologic marchează ventriculografia; astăzi substanțele de contrast aerice se folosesc mult (de ex. retroperitoneul, pneumoartrografia — *Ghenadinnic și Kislicu* —; bioxidul de carbon intravenos în scopul unui contrast aeric intracardiac și pentru studierea unor procese pericardice *Paul* —; apa oxigenată asociată la suspensia baritată evidențiază procesele sîngerinde — prin degajarea consecutivă de  $O_2$  — din tractul digestiv — *Gianturco și Miller Henry*).

### b) Utilizarea substanțelor de contrast pozitive.

Pe lângă substanțele de contrast existente au apărut altele noi. Ne mărginim la menționarea celor mai importante.

Substanțele de contrast organotrope constituie un grup, aparte. Grupul tetraiodfenolftaleinei (bilagnost) este binecunoscut. Astăzi dispunem nu numai de opacifianți biliari perorali (colectrast), ci și de opacifianți care apar în stare concentrată (deci capabili de opacifiere) în căile hepatice (grupul biligrafinei); astfel se pot face investigații și în căile biliare, dar și colecistul se opacificază mult mai rapid; injectarea paravenoasă a biligrafinei nu produce complicații. Trebuie însă menționat faptul că diferitele substanțe de contrast biliare își au indicațiile lor proprii și de aceea uneori trebuie să le utilizăm asociate. De ex. investigația cu biligrafin nu dă relații asupra stării funcționale concentratorii a colecistului; deci o colecistită nu poate fi evidențiată radiologic decît prin acele substanțe de contrast, care se concentrează în colecist (bilagnost, colectrast).

În locul substanțelor de contrast utilizate pînă acum pentru urografia intravenoasă (urombral) au apărut altele noi, conținînd iod organic în mare concentrație (urografin, ioduron sau produsul CIF Iodoren). Acestea nu produc flebite la locul injectării, în schimb la locul excreției dau un contrast așa de intens încît urografia ascendentă nu mai e necesară.

Opacifierea glandelor salivare era posibilă numai pe cale retrogradă; acum s-a realizat și *sialografia excretorie* (intravenoasă) — *Rubin-Holt* —, mult mai facilă și fiziologică.

Noile substanțe de contrast trebuie să fie în același timp complet inofensive. Aceasta este o condiție principală a substanțelor de contrast angiografice (cardiograf — *Pedacenco*). Ele nu produc inflamații sau dureri în cazul injectării rapide necesare. Tocmai din această cauză, precum și datorită resorbției rapide ele se utilizează și la opacifierea sinusurilor feței (*Bardach*, la noi *Mulfaj, Glück, Nagy, Erdélyi*, apoi *Mulfaj, Török, Darvas*), la histerosalpingografii (*Borbáth-Glück*), la peritoneografii (*Massenil și colab.*), la opacifierea tubului digestiv (*Davis și colab. Epstein*), ultimele prezentînd însă un interes practic redus. Acum bronhografiile nu se mai execută simplu cu lipiodol, ci, sau cu lipiodol viscos — lipiodol amestecat cu pudră de talc sau sulfamide (rămîne în afara alveolelor), sau cu substanțe de contrast hidrosolubile-biligrafin, ioduron, etc. — (cu resorbție și evacuare rapidă).

## III. Noi căi ale colaborării cu celelalte discipline medicale. Noi căi de „pătrundere”.

Colaborarea cu chirurgia a facilitat mult progresul diagnosticului radiologic. În timp ce la început chiar și o flebografie constituia un eveniment de seamă, caracterul intervenției fiind mai ales chirurgical, astăzi aceste investigații devin din ce în ce mai mult metode de rutină, simplificîndu-se în numeroase domenii în așa măsură, încît medicul radiolog e capabil să le execute și singur. Principalele metode angiografice sînt:

*Limfografia* (Kinmo și colab., Collette) realizează opacifierea căilor limfatice periferice și a limfonodurilor, cu prețul unei intervenții minime; flebografia a devenit de asemenea o intervenție de rutină, executată frecvent și de noi. Nu este la fel de simplă *arteriografia* (Fanardjian și colab., Costin), fiind legată de colaborarea indispensabilă a chirurgului. *Angiografiile* cerebrale (Copilov) și *angiopneumografiile* (Lipcovi) dau indicații foarte valoroase. *Angiopneumografia* selectivă se realizează prin cateterism cardiac, sonda cardiacă ajungând în regiunea pulmonară dorită după traversarea, sub control radioscopic a hemicordului drept și a arterei pulmonare cu ramificațiile respective; injectarea substanței de contrast se face cu viteză și presiune moderată. Cu ocazia *splenoportografiei* (Homiacov) substanța de contrast injectată pe cale percutană în splină opaciază sistemul portal, resp. rețeaua vaselor laterale cauzate de ciroza hepatică. *Angiocardiografia* (Meşalkin) realizează opacifierea cavităților cardiace, substanța de contrast fiind introdusă pe cale intravenoasă (în vena cubitală) sau printr-o sondă cardiacă introdusă fie pe cale venoasă (cubitală sau jugulară) fie pe cale retrogradă, cu prepararea unei artere mari. Cele două faze ale investigației radiologice propriu zise sînt dextrograma (opacifierea hemicordului drept și a arterei pulmonare) și levograma (opacifierea hemicordului stîng).

Trebuie menționat separat căile de acces percutane transsoase pentru flebografi, ele fiind foarte simple și utile. Substanța de contrast injectată în spongioasa oaselor opaciază rețeaua venoasă corespunzătoare. Se utilizează larg injectarea în spongioasa calcaneului, vertebrelor etc.

De asemenea au devenit examene de rutină diferitele insuflări. *Retropneumoperitoneul* (Ruiz-Rivas, Kelemen) este lipsit de pericol. Insuflarea presacrală (Avivazian, precum Kelemen și Kertész) necesară permite nu numai studierea organelor retroperitoneale spectaculare evidențiate (Varnočki, Schmitzer și colab., precum și comunicările noastre anterioare), dar și instituirea pneumomediastinului, deoarece aerul insuflat migrează din retroperitoneu în mediastin. Este posibilă în general, și insuflarea locală; de ex. insuflarea țesutului celular retrobulbar, cu prețul unei simple împunsături de ac evidențiază spectacular părțile noi ale orbitei sau eventuala tumoare retrobulbară.

*Colangiografia* preoperatorie, devenită numai recent metodă curentă (Pápai), poate fi realizată pe cale percutană (Mandl).



O parte din metodele amintite prezintă o deosebită însemnătate, fiind aplicate și în clinica noastră cu foarte bune rezultate (de ex. diferitele tomografii osoase, pneumostratigrafii sau investigații combinate). Unele procedee prezintă însă o indicație foarte limitată, utilizarea lor practică nefiind încă dovedită (de ex. peritoneografia și mediastinografia cu procedeele noi trebuie apreciate critic: timpul scurt trecut de la apariția lor a fost suficient pentru ca unele să-și impună valoarea practică, unele „inovații” însă s-au dovedit a fi inutile. Aceste procedee au un aspect comun, pozitiv de mare însemnătate, acela de a fi dat un nou impuls progresului în diagnosticul radiologic, de a fi deschis noi perspective pentru perfecționarea actualelor posibilități în acest domeniu.

Prezentarea acestor noi procedee n-a putut fi decît sumară. N-am avut posibilitatea să intrăm în toate detaliile, nici măcar în toate detaliile care s-au dovedit a fi utile d. p. d. v. practic.

Astfel — de exemplu — și-au dovedit utilitatea în radiodiagnosticul de obstetrică-ginecologie placentografia (cu și fără substanță de contrast) — Ezes și colab., Salauz și Lajkó —, ginecografia gazoasă (pneumoperitoneu cu poziția Trendelenburg a bolnavei) și procedeele asociate acestora (tomografie, histerosalpingografie concomitentă) care evidențiază foarte bine procesele inflamatorii și tumorale din micul bazin. În radiodiagnosticul O. R. L. dă foarte bune rezultate investigația tomografică epifaringiană și laringiană, metoda fiind aplicată cu mult succes și în clinica noastră.

Meritul formării acestor noi căi în radiodiagnostic nu este numai al radiologilor, fiind foarte importantă și contribuția medicilor celorlalte specialități și mai ales cea a lucrătorilor din industria chimică și industria instrumentelor. Numai această largă colaborare poate constitui baza progresului și pe viitor.

Bibliografia la autori.

Sosit la redacție: 12 mai 1959.