

CONTRIBUȚII LA UTILIZAREA ANGIOPNEUMOSCINTIGRAFIEI ÎN DIAGNOSTICUL AFECȚIUNILOR RESPIRATORII

I. Krepsz, A. Pupp, Z. Barbu, K. Hain, Marta Bors

Primele încercări de pneumoscintigrafie intravenoasă au fost realizate de C. N. Dobson cu radiofosfat de crom, precizându-se că limita inferioară a dimensiunilor moleculare ce pot fi captate de către rețeaua capilară pulmonară este de 1 micron. I. P. Haynie (12) a pus în evidență prin această metodă un prim caz de infarct pulmonar utilizând microsferă de Hg^{203} . G. V. Taplin și colab. (22, 23, 24, 25, 26, 27) și H. N. Wagner și colab. (31, 32, 33, 34, 35) au arătat independent unul de altul faptul, că macroagregatul de seralbumină (MAI¹³¹) marcat cu I¹³¹ trece prin rețeaua capilară, pe care o embolizează temporar, fără să se fixeze în alveolele pulmonare, dacă dispersia sa moleculară e suficient de mare. Spre deosebire de macroagregatul utilizat în pneumoscintigramă prin aerosol, care trebuie să aibă o dispersie mai mică de un micron, în cazul angiopneumoscintigrafiei se întrebunțează un MAI¹³¹, întrecând 7—10 microni. Precum se știe timpul de înjumătățire fizic pentru I¹³¹ este 8,1 zile. Timpul de înjumătățire efectivă a particulelor albumine I¹³¹ poate fi exprimat prin 2 fracțiuni: 0,25 și 3—4 zile. Calculând acest timp de înjumătățire a particulelor de albumină I¹³¹ la o doză de 300 micro Ci se obține la nivelul plămînilor cca. 2 rad., la a gonadelor cca. 0,1—0,4 rad., la a corpului întreg 0,01—0,1 rad., la nivelul singelui cca. 0,1—0,4 rad., iar a ficatului cca. 0,3 rad. Iradierea în valoare de 2 rad. a plămînilor corespunde celei realizate în cursul unei radioscopii obișnuite a toracelui.

Potrivit recomandării majorității autorilor pneumoscintigrama intravenoasă se efectuează administrînd subiecților cîte 2 microCi/kilokorp, adică între 125—175 microCi sau cel mult 3—5 mg albumină. Injecția se face foarte încet, dar înregistrarea repede, căci pînă în 2 ore și jumătate substanța este eliminată din organ. Într-o proporție de peste 50%. Neexistînd pericol de iradiere tardivă angiopneumoscintigrafia poate fi repetată de mai multe ori. J. Vidal și colab. (30) au studiat modul de eliberare a iodului marcat din macroagregat, recomandă ca tiroida să fie blocată pe timp de 5 zile cu cîte 30 de picături de Lugol.

Din datele expuse pînă în prezent ar rezulta că procedeul e lipsit de pericol. Se citează totuși în mod excepțional accidente de tip radiogen, reacții embolice de corp străin, accidente cardiovasculare și accidente de intoleranță antigenică sau idiosincrazie. Totuși este o metodă incomparabil mai

puțin riscantă ca angiopneumo-contrastograma pe care însă nu o poate substitui, furnizând informații cu caracter funcțional, cu privire la perfuzia pulmonară. Poate fi executată și la cei suferind de insuficiență respiratorie [A. Gest (11), O. Monod, E. Thibaud, D. Debaud (28), B. Ranson, B. Bellion (20, 3)].

Cunoscând că răspîndirea perfuziei pulmonare se încadrează în legea gravitației, J. Vidal, H. Pourquier, J. Garry-Bobo, J. Belotte, E. Thibault și F. Michel (30) recomandă să se facă clișeele în decubit dorsal, celelalte poziții cauzînd modificări în hemodinamica pulmonară. Ei menționează, că prin scintigramă nu se pot explora arterele bronșice.

Tabloul grafic care se realizează depinde de măsura în care este perfuzionat un anumit teritoriu din capilarele arterei pulmonare. Imaginile se caracterizează prin lipsă de fixare circumscrisă (noduli reci) lipsa de fixare totală, segmentară, lobară, unilaterală, bilaterală și în fine prin fixare diminuată difuză. Avînd în vedere că tulburările funcționale ale circulației sînt mult mai importante ca volum decît cele produse de modificările morfologice, angiopneumoscintigrama utilizată la început pentru detectarea unor leziuni anatomo-patologice a devenit azi principala metodă de explorare funcțională a perfuziei pulmonare (o fază importantă a respirației externe). Într-adevăr angiopneumoscintigramele permit aprecieri asupra debitului pulmonar, cu detectarea teritoriilor lipsite de circulație sau hipovascularizate. J. Krüger și H. Ernst (16) descriu următoarele tipuri de modificări:

1. Imagini reci datorite parenchimului pulmonar substituit de țesuturi străine, aer sau lichid, provocînd o dislocare sau o distrucție a lui.

2. Imagini reci datorite modificării perfuziei sanguine a plămînului, ele provin din obliterația sau strîmțarea vaselor pulmonare consecutiv emboliei, invadării tumorale sau compresiei vasculare, fie de augmentarea rezistenței vasculare periferice a micii circulații consecutiv tulburărilor de ventilație, reflexului de iritație hilară Euler-Liljestrand, eliberării unor substanțe vasoactive de către o tumoră sau din contră dilatării capilarelor pulmonare, deschiderii sau formării de anastomoze arterio-venoase în mica circulație etc.

Pneumoniile, bronhopneumoniile nu au la început o circulație modificată, constatîndu-se la sfîrșit doar o diminuare a circulației (H. Thibault, E. Gest, O. Monod, J. Delarue, H. N. Wagner, 5, 28, 31). Tuberculoza pulmonară e caracterizată prin zone de diminuare a fixării substanței active, indicînd o circulație încetinită, care se întinde pe întregul lob purtător de leziune. O. Monod și J. Delarue (5, 28) insistă asupra hipocirculației deosebit de extinse, ce există în lobii afectați în raport cu dimensiunile reduse ale leziunii tuberculoase.

Aceeași diminuare de circulație arterială se observă și în teritoriile pulmonare atelectaziate din orice cauză.

Plămînul emfizematos este caracterizat prin imagini de fixare difuz-neomogenă și neregulată, datorite hipocirculației din ambii plămîni. În caz de scintigramă colorată imaginea seamănă cu un mozaic multicolor.

Din punct de vedere funcțional, pneumoscintigrafia intravenoasă permite să se facă aprecieri separate asupra valorii funcționale a circulației pentru fiecare plămîn în parte. Procedeu dă, după Wagner rezultate în perfectă concordanță cu consumul de oxigen măsurat prin bronhspirometrie separate (D. E. Tow și Lopez-Majano, J. Vidal (30, 35) etc. Mai mult decît atât, se pare că scintigrama este mai fiziologică și mai sensibilă decît metodele de cateterism, angiopneumografie sau cele de bronhspirometrie separate (E. Kateb, O. Monod, E. Gest, H. Thibault, D. Debaud (28).

După părerea noastră scintigrafiei pulmonare intravenoase îi revine un rol deosebit în aprecierea funcției reziduale a lobilor restanți, după lobectomie sau bronhoplastie. Consecințele amputării patului capilar au fost semnalate încă din epoca explorărilor prin cateterism cardiac. Astfel G. Litar-

czek (17) găsește că deficitul cardiac postoperator tardiv ține în primul rând de amputarea patului capilar. Șt. Duțu (9) găsește că după chirurgia de colaps, patul capilar diminuează nu numai în teritoriul colabab ci și în lobul intact mai ales dacă au diminuat și mișcările respiratorii.

R. Zeilhoffer și W. Sroca (36) găesc că sărăcirea patului capilar din plămîniul restant are un caracter progresiv, agravându-se la 5—6 ani după operație mai ales la vîrstnici. Există un oarecare paralelism cu apariția emfizemului atrofie, ambele fenomene fiind responsabile de diminuarea hipertardivă a funcției respiratorii la operați. Ea depinde de valorile preoperatorii, de vîrsta la care se operează și de vîrsta postoperatorie la care se face controlul. (R. W. Harrison și colab. (13); Di Maria (6. 7. 8); D. Pignonni (18); L. Tritto (29).

Nu am putea afirma că scintigrafia pulmonară i. v. a dislocat-o complet pe cea inhalatorie și ea ne poate furniza unele date în ceea ce privește ventilația alveolară. În acest caz se utilizează substanțele de dispersiune fină, pînă la un micron, cum este sulfura de tehniciu, iodalbumina macroagregată-varianta fină. Xenon¹³³, Kryptonul⁸⁵, Carbonul^{14-monoxidat} și alte substanțe. Procedul inhalator poate fi întrebunțat și pentru a se face aprecieri cantitative a ventilației alveolare, dar adevărata sa indicație rămîne tot diferențierea dintre stînga și dreapta cu condiția de a dispune de un scanning cu înregistrare rapidă, căci substanțele pe care le avem se elimină destul de rapid (R. Kourilsky) (14, 15).

În cele ce urmează, vom prezenta unele observații clinice făcute de noi în legătură cu problemele ridicate mai sus.

Observația nr. 1 M. R. femeie de 34 de ani, suferă de tuberculoză pulmonară cavitară a lobului superior stîng de 2 ani. Tratamentul antibacterian rămîne fără rezultat, motiv pentru care se execută la 28.08.67 o lobectomie superioară stîngă (Z. Barbu).

Examenul funcțional preoperator arată un deficit minim de tip restrictiv (CV 88%, VEMS×100 CV = 81%. V_{max} = 89%, V_{O₂} = 270 ml/m, în repaus, 1215 ml în efort aerian de 60 wați și 1404 ml în efort cu aer îmbogățit. V/V_{O₂} = 37 în repaus, 30 în efort aerian și 25 în efort cu aer oxigenat). Electrocardiograma este de aspect normal. Bronhospîrometria separatoare nu s-a practicat, neexistînd suspiciunea unui defect de distribuție. În cursul perioadei postoperatorii apar semne grave de insuficiență respiratorie cu hipoxie, hipercapnie, inundație bronșică secundară și modificări electrocardiografice, de tip ischemic tot secundare.

În urma măsurilor de reanimare, bronhodeterjare și oxigenare luate, bolnava își revine, situația normalizîndu-se apoi în 28 de zile.

Pentru a lămuri accidental în aparență inexplicabil, se practică la 27.08.67 o angiopneumoscintigrafie intravenoasă cu 100 microCi RISA macro MAI¹³¹, apreciîndu-se că aceasta este o explorare mai accesibilă decît cateterismul sau bronho-separația. Examenul radiologic (fig. 1-a) relevă lobectomia superioară stîngă cu reexpansiunea plămînilui restant. Diafragma stîngă hipomobil și ridicat. Sinusul lateral stg. simfizat. Diafragma drept normal. Cord negativ. Pneumoscintigrama (fig. 1 b) prezintă o diminuare considerabilă a activității plămînilui stîng, denotînd o reducere aproape totală a perfuziei sanguine pulmonare. Volumele respiratorii determinate la aceeași dată au fost de: CV 70%, VEMS 100/CV 80%, V_{max} 70%, V_{O₂} în repaus 383 iar V/V_{O₂} 49

Rezultă că e vorba de o deficiență a perfuziei pulmonare stîngi datorită probabil hipoventilației din plămîniul restant.

Observația nr. 2. D. M. femeie de 56 de ani se internează în clinică la 11.08.67 pentru scleroemfizem cu insuficiență respiratorie și bronșită cronică secundară. Examenul radiologic arată un torace „în inspirație” cu coaste orizontale și spații intercostale largi, cu un plămîn hipertransparent și cu diaframele coborîte și puțin mobile (fig. 2 a). Examenul debitelor pulmonare arată un deficit

ventilator mixt (CV 65%, VEMS \times 100/CV 69%, V_{max} 37%). Electrocardiograma nu arată decât un „low voltage” emfizematos. Angiopneumoscintigrama executată cu 100 microCi RISA MAI¹³¹ i. v. pune în evidență o lipsă de fixare difuză pe întreaga arie a hemitoracelor corespunzătoare unei sărăcirii extensive și bilaterale a patului capilar (fig. 2 b).

Imaginea această dovedește, că emfizemul nu este numai o alterare a țesutului pulmonar ventilator, ci în aceeași măsură și al sistemului său arterial.

Observația nr. 3. Z. A. femeie de 24 ani se internează la 23.08.67 cu diagnosticul de chist hidatic pulmonar bazal stîng. Examenul funcțional respirator arată valori normale. (CV 100%, VEMS \times 100/CV 88%, V_{max} 116%). Electrocardiograma arată un traseu normal. Examenul radiologic (fig. 3 a) arată o opacifiere omogenă rotundă intensă, supradiaphragmatică stîngă, net conturată. Conturul diafragmei stig. e net. Sinusurile cost-diafragmatice sînt libere. Cord: Ø. Angiopneumoscintigrama (fig. 3 b) executată cu 100 microCi RISA MAI¹³¹ i. v. pune în evidență o perfuzie bilaterală normală cu excepția unui nodul rece din segmentul nouă stîng.

Observația nr. 4. T. L. bărbat de 55 ani se internează la 10.08.67 cu diagnosticul de cancer bronho-pulmonar stîng. Se propune o toracotomie exploratoare. Examenul funcțional ventilator arată valori normale (CV 97%, VEMS \times 100/CV 70%, V_{max} 90%). Examenul radiologic (fig. 4 a) pune în evidență o voalare (atelectazică) a cîmpului pulmonar superior stîng. Polul superior al hîlului stîng prezintă o opacifiere intensă, de mărimea unei nuci. În rest relații normale. (Tumora bronhopulmonară a segmentului pectoral stîng cu ateleclazie consecutivă). Angiopneumoscintigrama (fig. 4 b) executată cu 100 microCi RISA MAI¹³¹ i. v. demonstrează o fixare radioizotopică în general redusă, în special la nivelul tumorii decelate radiologic și al ateleclaziei.

Observația nr. 5. D. M. bărbat de 52 de ani, se internează cu diagnosticul de hematom pulmonar interstițial drept post-traumatic pentru diagnosticul diferențial cu un cc. bronhopulmonar. Examenul radiologic pune în evidență o zonă de opacifiere inomogenă de intensitatea părților moi ale teritoriului, segmentului 5 drept (fig. 5 a).

Examenul funcțional ventilator arată o discretă deficiență de tip restrictiv (CV 81%, VEMS \times 100/CV 70%, V_{max} 72%).

Angiopneumoscintigrama executată cu 100 microCi RISA MAI¹³¹ i. v. nu arată decât o discretă deficiență a activității cu caracter difuz a plămînilor drept, consecutivă probabil hipoventilației drepte (fig. 5 b).

Făcînd sinteza acestor observații, credem că pneumoscintigrafia, intravenoasă îi va reveni un rol deosebit în aprecierea funcțională a respirației externe, respectiv a perfuziei pulmonare atît în ceea ce privește valoarea sa de ansamblu, cît și mai ales valoarea diferențiată a celor doi plămîni.

Angiopneumoscintigrama mai permite pînă la un punct și diferențierea unor afecțiuni pulmonare de origine circulatorie cum e infarctul sau hematomul pulmonar interstițial.

Procedul nu permite să se poată diferenția un proces tumoral de unul parazitair sau inflamator.

Comparînd pneumoscintigrafia cu angiografia s-a putut constata că scintigrama permite evidențierea unei diminuări de fixare a particulelor de aproximativ 10—15%. Această diminuare are loc în acele cazuri cînd calibrul vaselor pulmonare se îngustează chiar cu 5%. Modificări de calibrul, de această ordine de mărime, nu pot fi puse în evidență prin angiografie. Rezultă că, pneumoscintigrafia este un indicator extrem de sensibil al perfuziei pulmonare. Informațiile obținute prin aceasta nu pot fi realizate cu alte metode radiologice de investigație (Ernst, Krüger, 10).

Se recomandă confruntarea radiografiei cu angiopneumoscintigrafia.

Sosit la redacție: 28 noiembrie 1967.



Fig. nr. 1. a.



723/67

Fig. nr. 1. b.



Fig. nr. 2. a.



Fig. nr. 2. b.



Fig. nr. 3. a.

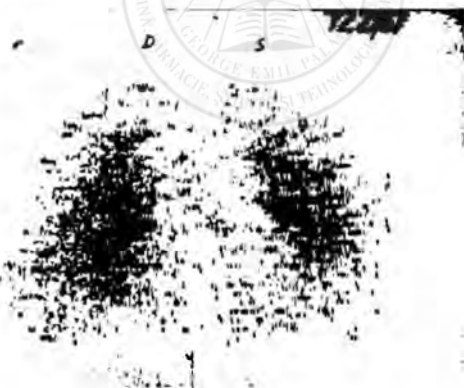


Fig. nr. 3. b.



Fig. nr. 4. a.



Fig. nr. 4. b.

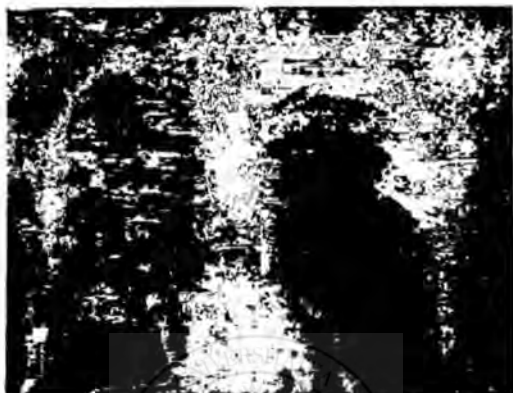


Fig. nr. 3. b.

Bibliografie

1. ARNAUD J., TULOUP P., MERIGOT R.: L'exploration fond. du pœumon, Masson, Paris, 1947; 2. BELLINO B.: Minerva Med. Torino (1965), 56, 811; 3. BEL-LICIN B., CHIARLE S.: Minerva Med. (1965), 56, 20; 4. BICAL R., GAMAI B., COBY B., MAUREL A., MATHEY J.: Revue de Tuberc. (1966), 30, 5-6; 5. DELA-RUE J., DAUSSY M., ABELANET R.: Rapport au XV-e Congrès National de la tuberculose, Lyon, vol. 1. Masson et C-ie Edit. Paris 1966; 6. DI MARIA G., CA-RACCIULO M., ZORZOLI G.: Rev. Tuberc. App. (1953), 1, 439; 7. DI MARIA G., CARACCIULO M.: Giorn. Med. Fiziol. (1955), 4; 8. DI MARIA G.: Le Pou-mon et le Cœur (1962), 6, 539; 9. DUTU ȘT.: Pneumonologie. Ed. Med. (1965), 38; 10. ERNST H., KRÜGER J.: Radioisotope in der Lokalisationsdiagnostik; 4. Jahrestagung der C. f. Nuclearmedizin im Heidelberg, 6-8 okt. 1966; 11. GEST E.: VII-e Table ronde exp. fonct. iso'opes radioactif. Nancy avril 1965; 12. HAYNIE T. P., CAZHOON J. H., NASILETTI C. E., NOFAL M. M., BEIERWALTES W. H.: J.A.M.A. (1963), 4, 185; 13. HARRISON R. W., ADAMS W. E., LONG E. T., BURROWS B., REIMANN A.: J. Thorac. Surg. (1958) 36/3, 379; 14. KOURILSKY R. Arch. Med. Chir. de l'app. Resp. 1949; 15. KOURILSKY R., MARCHAL M., MILLE DE BRILLE, MARCHAL M. T., HATZFELD C. J.: Franc. Med. Chir. thor. (1957), 6, 624; 16. KRÜGER J., ERNST H.: Die Lungenseintigraphie. Dtsch. Röntgenkongress im Baden-Baden, 1967; 17. LITARCZEK G.: Culegere de mat. și document metod. Simpozion de Chir. Toracică, București, 1964; 18. PIGONNI L.: Rev. Tub. App. Resp. (1953), 1, 388; 19. RANSON-BITKER B., BECHTEL P.: Anesth. et Analg. (1959), 16/1, 37; 20. RANSON-BITKER și colab.: Revue Med. (1960), 24, 207; 21. SUZUKI C., FURUSAWA A.: J. Chest. Dis. (1960), 4/10, 1016; 22. TAPLIN G. V., DORE E. K., JOHNSON D. E., KAPLAN H. S.: E. C. Repor-t UCCLA 519, Biology and Medicine TID-4, 500. Ed. 1963; 23. TAPLIN G. V., DORE E. K., JOHNSON D. E., KAPLAN H. S.: Soc. of Nuclear Medicine Mon-treal, Canada, 1963, Iure 26-29; 24. TAPLIN G. V., JOHNSON D. E., DORE E. K., KAPLAN H. S.: Medical Radioisotop Scanning Athen 1964, 2. Ed. IAEA Vienne; 25. TAPLIN G. V., JOHNSON D. E., DORE E. K., KAPLAN H. S.: UCCLA 12-521 Biologie et Medicine TIC 4, 500, Ed. 1964; 26. TAPLIN G. V.: Med. Rad. Scand. (1964), 11, 3; 27. TAPLIN G. V.: Nuclear Medizin (1966), 7, 77; 28. THI-BAULT H. E., GEST E., KATEB E., DEBAUD D., MONOD O.: Rev. de Tubercu-lose (1966), 30, 5; 29. TRITTO L.: Minerva Nucl. (1965), 9, 415; 30. VIDAL J., POURQUIER H., GARRY-BOBO J., BELOTTE J., THIBAUD E., MICHEL F.: J. Fr. de Med. et chir. thor. (1966), 20, 7, 811; 31. WAGNER H. N.: Med. Rad. Scand., IAEA Vienne (1964), 11, 303; 32. WAGNER H. N., SABISTON D. C., Mc AFEE J. G., LANCAN J. R.: JAMA (1964), 8, 187; 33. WAGNER H. N., SABISTON D. C., LANCAN J. K.: Medical Radioisotope Scanning Athens (1964), 2. Ed. IAEA, Vienne; 34. WAGNER H. N., SABISTON D. C., McAFFEE J. G., TOW D., STERN H. F.: New-England Journ. Med. (1964), 8, 271; 35. WAG-NER H. N., LOPEZ-MAJANO, TOW D., LANCAN J. K.: Lancet (1965), 7, 1; 36. ZEILHOFFER R., SROKA W. Beitr. Klin. Tuberk. (1960), 122, 1, 48.