

Clinica de radiologie a I.M.F. Tirgu-Mureş (cond.: conf. dr. I. Krepsz)

## SCINTILOGRAFIA ŞI APLICAŢIILE EI ÎN CLINICA

A. Pupp, I. Krepsz, I. Hirschfeld

Scintilografia sau gamagrafia este o metodă de investigație care permite înregistrarea automată a informațiilor emise de izotopii radioactivi, administrați în vederea explorării funcționale și depistării alterațiilor anatomice ale organelor luate în studiu. Principiul metodei constă în înregistrarea impulsurilor emise de substanțele radioactive administrate, fixate de unele organe investigate, datorită afinității lor față de acele organe. Scintilograma astfel obținută furnizează date valoroase privind nu numai localizarea, dimensiunile, forma și starea funcțională a organului, dar și funcția modificată (crescută, scăzută sau absentă) a unor zone ale organului examinat.

Principiul de funcționare al aparatului de înregistrare — Scinticart (Gamma) sau Nucleograf (Siemens) — se bazează pe proprietatea unor cristale (de ex. I. Na), expuse unei energii radiante, de a emite scintilații. Dacă un astfel de cristal de scintilație este antrenat de un mecanism automat cu o mișcare uniformă și se plimbă în forma unei linii de meandru deasupra organului examinat, scintilațiile emise de fiecare punct al organului în care s-a concentrat izotopul administrat, după o amplificare prealabilă cu un „fotomultiplicator”, se transformă în impulsuri electrice. Aceste impulsuri electrice se transmit unui contor (scaler). Scalerul este racordat la un dispozitiv de înregistrare mecanică, care se deplasează simultan cu cristalul de scintilație. La un anumit număr de impulsuri, acestea se înregistrează pe o hîrtie sub forma unei liniuțe marcate de un ciocănel ascuțit.

Principial, scintilografia se poate aplica la investigația oricărui organ capabil să acumuleze un element radioactiv sau o substanță marcată cu un izotop radioactiv. De asemenea, își mai găsește aplicarea în studiul topografic al distribuției substanțelor radioactive administrate în scop terapeutic la nivelul organului alterat sau al cavității pleurale sau peritoneale, precum și la evaluarea efectului terapeutic. Pînă în prezent, scintilografia și-a găsit aplicarea mai ales în investigația glandei tiroide, a ficatului, splinei și a sistemului nervos.

### I. — *Investigația scintilografică a glandei tiroide.*

Glanda tiroidă se pretează excelent la o investigație scintilografică datorită afinității sale electivă de a acumula iod.

Gamagrafia tiroidei se efectuează de obicei simultan cu iodocaptarea la 24 de ore după ingerarea a 50  $\gamma$   $I^{131}$ , cînd acumularea iodului în glandă este maximă.

Harta glandei tiroide (tirograma) normale este asemănătoare unui fluture; cei doi lobi și istmul strîmt se desemnează clar. Densitatea semnelor tirogramei este determinată de gradul de concentrație al iodului. Pe imaginea normală așezarea regulată a semnelor denotă o iodocaptare uniformă.

Tireograma furnizează date privitoare la topografia, mărimea, forma, precum și la modificările patologice ale parenchimului glandular.

Tireografia întrece ca valoare orice investigație existentă la ora actuală în punerea în evidență a distrofiilor tiroide sau a țesutului tiroidian aberant (struma sublinguală, — retrosternală, — mediastinală). Pentru exemplificarea celor afirmate redăm câteva cazuri din cazuistica noastră.

*Bolnava F. A.* de 38 de ani (nr. 310/963). Diagnostic clinic: hipertiroidism. Tireograma: lobul drept prelungit pină sub nivelul mandibulei. Această formațiune era asimptomatică (fig. 1).

*Bolnavul Cs. M.* de 46 de ani (nr. 265/962). Diagnostic clinic: tumoare mediastinală. Pe cînd la iodocaptare s-a constatat o activitate foarte scăzută suprasternal, substernal s-a înregistrat o activitate maximă. Tireograma: hipoplazia lobului drept, aplazia lobului stîng. Cea mai mare parte a parenchimului tiroidian este situată în mediastin, de la fosa jugulară pină la nivelul coastei a 3-a, fapt confirmat și tomografic (fig. 2).

Scintilografia se pretează și la diferențierea tumorilor tiroidei de cea a țesuturilor învecinate. Determinarea exactă a volumului glandei are importanță în radioiodoterapie la calcularea dozei.

Glanda tiroidă poate crește în mod simetric (ambii lobi) sau asimetric. Lărgirea punții istmice poate fi interpretată ca un semn al hiperfuncției. Cunoașterea precisă a formei glandei, eventual prin efectuarea scintilogramei în incidența laterală, este de folos și chirurgului. În cazurile prezentate abaterile de la forma, mărimea și localizarea tiroidei au putut fi stabilite numai prin tireogramă. Acest mijloc de investigație — pe lîngă valoarea sa diagnostică neîndoielnică — furnizează și detalii care nu pot fi decelate cu alte metode de investigație.

În privința alterațiilor parenchimului tiroidian, este important să se stabilească, dacă nodulii sînt capabili de a acumula radioiod — noduli calzi sau fierbinți — sau dacă nu au această capacitate, — noduli reci sau răciți.

a) „*Nodulul cald*“ se înregistrează pe tireogramă sub forma unei zone dense de impulsuri, bine diferențiabilă de restul desenului, datorită informațiilor dense primite în urma hiperactivității glandulare. De obicei tiroida este deformată și se află în hiperfuncție.

b) „*Nodulul fierbinte*“ corespunde clinic adenomului toxic. În urma activității sale crescute de obicei inhibă captarea radioiodului de către parenchimul înconjurător normal, și astfel pe tireogramă acesta din urmă nu apare, ci apare numai adenomul.

c) „*Nodulii reci*“ se înscriu pe tireogramă sub forma unei zone inactice (defect de înregistrare) datorită lipsei informațiilor venite de la zona corespunzătoare situată în interiorul parenchimului glandular. Clinic, aceștia corespund unui chist sau sînt focare maligne, deci merită o atenție deosebită.

*Bolnava Gy. E.* de 23 de ani (nr. 407/963). Diagnostic clinic: strumă nodulară gradul III, hipertiroidism moderat. La dreapta se palpează o formațiune elastică de mărimea unui ou de găină, provocînd de aproximativ 2 luni simptome de compresiune. Tireograma: la nivelul formațiunii descrise apare o zonă rece (lacună). Intervenție chirurgicală. Diagnostic anatomopatologic: chist coloidal unitar (strumă nodulară chistică cu semne de hiperfuncție (fig. 3).

d) Scintilograma „strumei coloidale“ este caracteristică: „mîncată de molii“. Parenchimul tiroidian prezintă diseminări inactice de zone mai mici și mai mari.

*Cancerul tiroidei* poate fi decelat scintilografic, înregistrîndu-se fie sub forma de zonă caldă, fie de zonă rece, în funcție de proprietatea țesutului tumoral de a fixa iodul (funcție tireogenă — în formele alveolare și foliculare), sau a nu fixa iodul (adenom papilar Hürtle).

*Bolnavul T. V.* de 62 de ani (nr. 765/962). Diagnostic clinic: tumoare a tiroidei. Starea după operație: recidivă. La prima tireogramă postoperatorie, captarea radioiodului este păstrată în lobul drept, în timp ce nodulul palpabil la nivelul lobului stîng este inactiv, înscriind o zonă rece pe tireogramă.

În prezumția unei metastaze la distanță, doza administrată va fi de 1—2  $\mu$  C de radioiod, sau după o prealabilă strumectomie se administrează 50—70 de unități TSH, pentru mărirea radioiodocaptării țesutului tumoral sau metastazelor cu aviditate scăzută sau absentă pentru iod. Neputînd realiza nici una din aceste alternative, am recurs la blocarea lobului drept al tiroidei cu 80 de picături de soluție Lugol și, administrînd 0,5  $\mu$  C de radioiod, am efectuat o nouă tireogramă. Pe a doua tireogramă a apărut acum țesutul tumoral cît o palmă, extinzîndu-se în mediastin pînă la nivelul celui de al IV-lea spațiu intercostal. În același timp s-a evidențiat și un focar metastatic de mărirea unei nuci în fosa subclaviculară dreaptă (fig. 4 a și 4 b).

Pe lîngă investigațiile relatate, tireogramele se pretează și pentru controlul eficienței radioiodoterapiei în hipertiroidism.

*Bolnava Z. K.* de 38 de ani (nr. 239/963). Hipertiroidism de 5 ani. Tireograma: glanda mult mărită cu istmul foarte lărgit. Administrare de 12  $\mu$  C  $I^{131}$  în 2 fracțiuni. La trei luni simptomele subiective au cedat. Bolnava a crescut în greutate cu 4 kg. Tireograma: glandă cu dimensiuni aproape normale. (fig. 5 a și 5 b).

## II. — *Investigațiile scintilografice ale ficatului.*

Hepatografia nativă cu raze X este în stare să releve doar informații vagi privind dimensiunile, forma, localizarea ficatului, precum și decelarea unor formațiuni calcare intraparenchimotoase ale ficatului. Hepatocontrastografia cu thorium X a fost abandonată din cauza efectului sarcomatogenetic, constatat ulterior, iar investigațiile cu biligrafîn ne furnizează doar unele date privind căile biliare intrahepatice. Din aceste considerente s-a căutat, în mod firesc, aplicarea scintilografiei în diagnosticul funcțional și anatomic al leziunilor ficatului (*Jammat, Schumacher și Oldershansen, Veraguth, Poretti și Curti* etc.).

Și aici baza investigației o constituie administrarea unor substanțe care se acumulează electiv în ficat. Se cunosc două asemenea substanțe în investigația gamagrafică a ficatului: aurul coloidal ( $^{198}\text{Au}$ ) și Roz-Bengalul marcat cu ( $\text{RB}^{131}\text{I}$ ).

Timpul de înjumătățire al  $^{198}\text{Au}$ -lui este de 2,7 zile. Emite radiații gama cu energie de 0,41 MeV și este captat în 90% de celulele Kupffer. Radioaurul astfel captat nu se mai elimină din organism, se dezintegrează în totalitate la nivelul ficatului. Restul de 10% se acumulează în primul rînd în splină. În cazul cînd captarea hepatică este insuficientă,  $^{198}\text{Au}$  se concentrează în splină, permițîndu-ne obținerea unei splenograme.

Timpul de înjumătățire al Roz-Bengalului marcat, cu radioiod — 131, este de 8 zile, energia radiațiilor gama este egală cu 0,72 MeV. Administrat

intravenos se acumulează rapid în celulele parenchimului hepatic, iar eliminarea are loc prin căile biliare. Aproximativ în 24 de ore, practic, întreaga cantitate de  $RB^{131}I$  administrată se elimină din organism pe cale intestinală.

Soarta celor două substanțe în organism nu este deci identică, și acestui fapt i se datorește utilizarea lor în diferite scopuri.

Deși doza de 200—300  $\mu C$   $^{198}Au$  coloidal, necesară pentru efectuarea hepatografiei, se acumulează complet după 1—2 ore de la administrarea intravenoasă, hepatograma poate fi obținută și mai târziu, de obicei la 6—24 de ore. În împrejurări normale investigarea se face la nivelul hipocondrului drept, al epigastrului, trecându-se și spre hipocondrul stâng.

Aspectul hepatogramei este uniform, însă limitele organului sînt de regulă șterse chiar în condiții normale, din cauza mișcărilor respiratorii (durata operațiunii este de 30—40 de minute), ceea ce prezintă dificultăți în interpretarea unor eventuale modificări anatomice localizate în zonele marginale ale ficatului.

Datorită fixării  $^{198}Au$ -lui la nivelul celulelor Kupffer, prin această investigație se poate urmări funcționarea sistemului reticulo-endotelial și depistarea alterațiilor anatomice, care se traduc prin zone reci (lacune) intrahepatice, în urma distrucțiilor organice.

$RB^{131}I$  se administrează intravenos, în doze de 5  $\mu C$  per kilocorp. Investigarea trebuie începută după 30 de minute și terminată pe cît posibil în 60 de minute de la injecție, datorită eliminării rapide a colorantului din ficat. Investigația efectuată cu întîrziere poate duce la concluzii eronate. După 60—90 de minute apare pe hepatogramă imaginea veziculei biliare. Hepatograma normală cu Roz-Bengal marcat corespunde celei descrise la  $^{198}Au$ , cu diferența că la  $^{198}Au$  imaginea veziculei biliare este absentă. Această metodă de investigație se pretează pentru depistarea clearance-ului colorantului, a permeabilității căilor biliare și a alterațiilor organice intrahepatice. Deci cele două metode, nesuprapunîndu-se, urmăresc punerea în evidență a diferitelor funcțiuni hepatice și se completează reciproc.

În cazul fixării uniforme a izotopului, se observă pe hepatogramă poziția, forma și dimensiunile ficatului. În ciroze hipertrofice, hepatite, maladii de sistem, ficatul apare mărit. Originea hepatică sau extrahepatică a rezistențelor palpabile în hipocondrul drept sau în epigastru pot fi diferențiate pe baza hepatogramei. Deplasarea ficatului, care clinic poate fi interpretată adesea eronat ca o hepatomegalie, poate fi pusă în evidență în mod cert.

Aspectul neuniform al hepatogramei furnizează clinicii indicii prețioase. Deosebit de importantă este decelarea zonelor inactive (lacune) care se prezintă sub forma de focare unice sau multiple intraparenchimatose, corespunzînd unui defect al funcțiunii parenchimului. O lacună solitară, de formă regulată, corespunde unui abces sau chist hidatic. Carcinomul primar hepatic se înscrie în general ca o lacună solitară cu margini neregulate, în timp ce metastazele apar sub forma unor zone reci de mărimi diferite, situate diseminat în parenchimul hepatic. O deficiență a metodei constă în faptul că alterații mai mici cu un diametru sub 1—2 cm, localizate într-un parenchim mai vast, nu se înregistrează.

Cu  $RB^{131}I$  ciroza hepatică prezintă un aspect „mîncat de molii“, cu lacune diseminate mai mici sau mai mari. Repetarea investigației ne permite

să obținem date privind avansarea procesului. Metastazele canceroase nu prezintă un aspect atât de monoton generalizat.

La investigația cu Roz-Bengal obliterația căilor biliare intrahepatice se trădează prin lipsa umplerii colecistului, sau în cazul obliterării coledocului, prin activitatea crescută și persistentă a colecistului.

Pentru ilustrarea celor expuse prezentăm câteva cazuri caracteristice:

**Bolnavul B. I.** de 40 de ani (nr. 685/963). Dg. clinic: hepatom primar evoluat spre ciroză. Hepatograma (300  $\mu$  C RB  $^{131}$ I i. v.): lobul drept prezintă mai multe lacune cu un diametru de aproximativ 2 cm, neregulat conturate. Dg. histopatologic: hepatom (fig. 6).

**Bolnava N. R.** de 54 de ani (nr. 749/963). Dg. clinic: tumoare abdominală. Metastaze hepatice? Hepatograma: (300  $\mu$  C  $^{198}$ Au col. i. v.): limita lobului stîng cu cel drept prezintă un aspect lacunar în scară. Necropsie: lacuna se datorește unui carcinom hepatic primar care înconjoară vena cavă inferioară (fig. 7).

**Bolnavul M. I.** de 76 de ani (nr. 733/963). Dg. clinic: Icter mecanic. Tumoare? Hepatogramă: (300  $\mu$  C  $^{198}$ Au col. i. v.): limita între lobul stîng și drept prezintă un aspect lacunar de mărimea unui pumn de adult, cu margini neregulate, care se interpretează în sensul unui proces tumoral, provocînd icterul mecanic. (fig. 8).

**Bolnavul S. L.** de 8 ani (nr. 314/963). Dg. clinic: sarcom renal drept. Nefrectomie. Prima hepatogramă: (150  $\mu$  C RB  $^{131}$ I i. v.): recidivă tumorală care umple întreg hipocondrul drept, deplasînd ficatul spre stînga și în jos. A doua hepatogramă — efectuată după trei luni, arată că în urma avansării tumorii, deplasarea ficatului a crescut (fig. 9).

**Bolnava M. A.** de 62 de ani (nr. 727/963). Dg. clinic: hepatită cronică evoluată spre ciroză. Hepatograma: (300  $\mu$  C  $^{198}$ Au col. i. v.): în urma hipertensiunii portale, respectiv a capacității fagocitare crescute a splinei, alături de ficat apare și splina care depășește rebordul costal (fig. 10).

### III. — *Investigarea scintilografică a creierului*

Investigația topografică a tumorilor cerebrale — gamaencefalografia — se bazează pe faptul că albumina umană serică marcată cu  $^{131}$ I (RISA — radiu-iod-seria albumine) respectiv colorantul diiodfluoresceina (DIF) marcat cu  $^{131}$ I se fixează mai pronunțat în celulele tumorale decît în celulele țesutului cerebral indemn. Scintilografia se efectuează în incidența sagitală și frontală. Comparînd activitatea punctelor simetrice, tumoarea se trădează printr-o activitate mai pronunțată.

Investigațiile scintilografice ale creierului, care se efectuează în laboratorul nostru de izotopi radioactivi, datorită importanței problemei vor constitui obiectul unei lucrări aparte.

După cum reiese din cele expuse, scintilografiei îi revine un real și multilateral folos în practica de toate zilele. Doza izotopilor administrați nu expune organismul la iradiații mai mari decît cele din cursul unei simple radioscopii pulmonare, deci practic este inofensivă bolnavului. Progresul rapid al metodei scintilografice și rezultatele neîntrecute de nici o altă metodă de investigație pînă la ora actuală, îi vor permite să devină un mijloc de diagnostic de rutină, folosit în practica cotidiană a clinicii.

*Sosit la redacție: 21 noiembrie 1963.*

*Bibliografia la autori.*

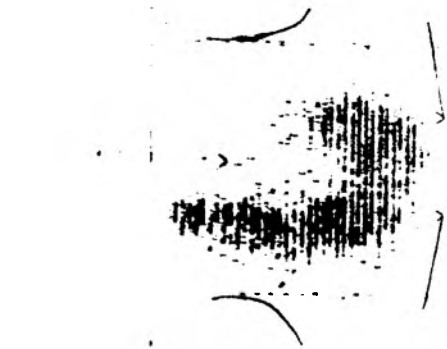


Fig. nr. 1.



Fig. nr. 2.



Fig. nr. 3.

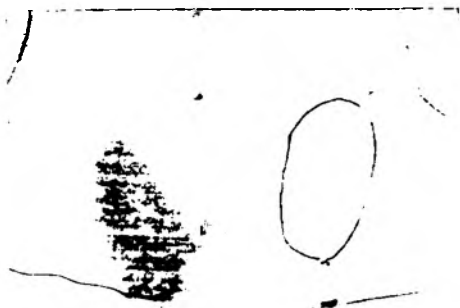


Fig. nr. 4. a)



Fig. nr. 4. b)

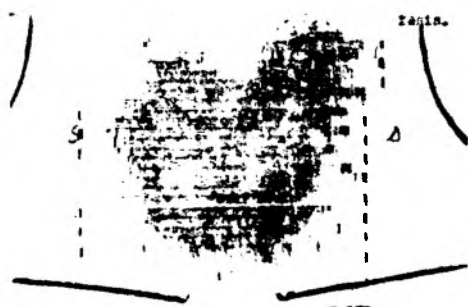


Fig. nr. 5. a)



Fig. nr. 5. b)



Fig. nr. 6.



Fig. nr. 7.





*Fig. nr. 8.*



*Fig. nr. 9.*



*Fig. nr. 10.*