

## *Capitolul IX*

### EXPLORAREA IMAGISTICĂ ÎN ENDOCRINOLOGIE

#### **Explorările radiologice ale glandei tiroide**

Metodele radiodiagnostice obișnuite nu permit de a obține imaginea glandei tiroide din cauza că are o densitate comparabilă cu țesuturile adiacente. Tomografia computerizată pune în evidență două ovale cu conturul relativ regulat, bine delimitat de țesuturile vecine. Densitatea normală a glandei tiroide este de (+10) – (+90) unități H și are o structură omogenă.

Explorarea cu ultrasunet cuprinde o serie de scanări longitudinale și latitudinale. În normă ecografică parenchimul tiroidei reprezintă o structură microgranulară uniformă. Glanda este limitată anterior de piele și țesutul adipos, iar posterior de artera carotidă comună sau cartilajul tiroid. Scanarea latitudinală prezintă glanda tiroidă ca o formațiune simetrică constituită din două ovale (fig. 175). Între lobi se depistează câteva ecostructuri liniare, ce corespund cartilagiilor laringelui. Posterior și puțin lateral de fiecare lob se găsește imaginea arterei carotide comune și a venei jugulare reprezentate prin structuri econegative.

RMN vizualizează destul de clar glanda tiroidă evidențiind fiecare lob și istmul. Se observă bine raportul glandei cu traheca și vasele gâtului.

#### **Metode radionuclide de investigare a glandei tiroide**

Glanda tiroidă este primul obiect biologic funcția căruia a fost cercetată cu izotopi radioactivi ai iodului. Pentru a înțelege principiile de bază ale acestei metode, să ne amintim pe scurt metabolismul iodului și să vedem ce rol joacă glanda tiroidă în acest ciclu.

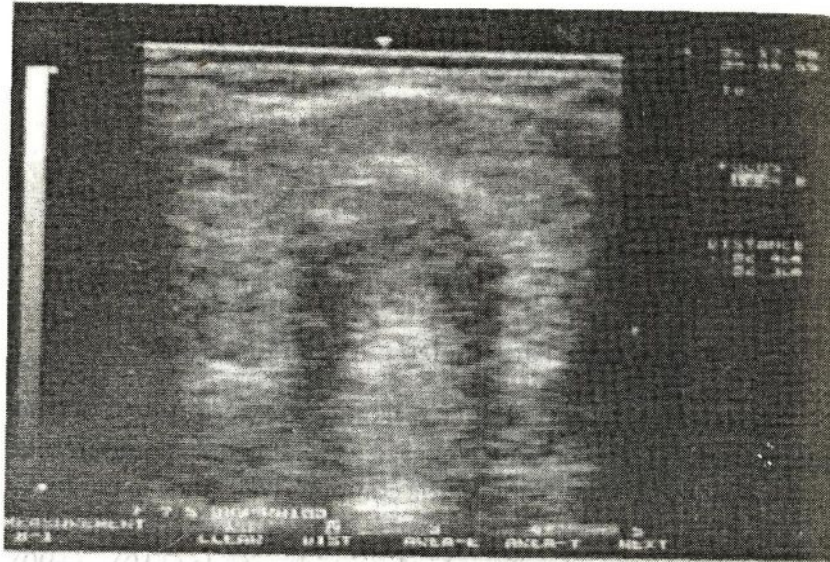


Fig. 175. Ecografia glandei tiroide în normă.

Iodul niherește în organismul uman prin intermediul produselor alimentare, apei și aerului. Combinațiile anorganice de iod (iodurile) se repartizează uniform în toate țesuturile și mediul lichid al organismului. Iodurile din circulația sanguină sunt interceptate de glanda tiroidă, concentrate și folosite pentru sintetizarea hormonilor tiroidieni specifici (tiroxina și triiodtironina). Așadar, glanda tiroidă îndeplinește următoarele trei funcții principale în ciclul iodic:

- captarea iodurilor din circulația sanguină;
- sintetizarea hormonilor ce conțin iod;
- eliminarea acestora în circulația sanguină.

Din sânge, hormonii trec în spațiul hormonal iodat extratiroidian, se repartizează în diferite țesuturi unde iau parte la fosforilarea glicolizei celulare.

Așadar, analizând ciclul iodului putem evidenția trei etape și anume:

- 1) **etapa intratiroidiană** a metabolismului iodic din organism;
- 2) **etapa organică de transport** și 3) **etapa periferică**. Conform

etapelor prezentate au fost elaborate diferite metode de studiere a ciclului iodului în organism și de apreciere a stării funcționale a glandei tiroide cu radionuclizi.

Etapa intratiroidiană a metabolismului iodic în organism este studiată prin intermediul metodei directe de determinare a fixării nuclidului radioactiv la nivelul tiroidei, – așa-numita metodă de captare tiroidiană.

Etapa organică de transport a iodului este cercetată cu ajutorul metodelor radioimunologice; metode, care permit să se determine și nivelul de concentrație a hormonilor sistemului hipotalamic-hipofizar-tiroidian în circulația sanguină.

Etapa periferică a metabolismului iodic este studiată prin intermediul metodei de radiometrie a întregului organism.

În afară de aceste metode de investigare a funcției glandei tiroide un rol însemnat în studierea particularităților ei anatomo-topografice îl joacă gamatopografia.

Metodele prezentate stau la baza procesului radionuclid de explorare a funcției glandei tiroide și pot fi folosite în ansamblu sau aparte. Acest fapt depinde în mare măsură de indicațiile clinice concrete, însă de fiecare dată informația despre starea funcțională a glandei trebuie să fie cât mai deplină.

Indicațiile principale în studierea funcției glandei tiroide cu ajutorul radionuclizilor sunt următoarele:

- leziunile difuze și nodulare ale tiroidei;
- suspiciuni la distopia tiroidei sau la existența țesutului tiroidian accesoriu;
- cazurile clinice de hipo- sau hiperfuncție tiroidiană,
- diagnosticul diferențiat al bolilor glandei tiroide și diferitelor forme de nevroză;
- determinarea funcției glandei tiroide după un tratament medicamentos sau chirurgical.

Contraindicațiile absolute la administrarea radionuclizilor sunt identice contraindicațiilor generale și prevăd o scutire de studiu ra-

diologic a copiilor de la un an până la 16, a femeilor gravide și mamelor în timpul alăptării. Metodele radioimunologice de investigare a metabolismului iodic contraindicații nu prezintă.

#### *Pregătirea bolnavului pentru studierea funcției glandei tiroide cu radionuclizi ai iodului*

Pentru a preîntâmpina saturarea organismului cu cantități enorme de iod stabil ( $^{127}\text{I}$ ) și blocarea glandei tiroide, înainte cu 1,5–2 luni până la cercetare, bolnavul trebuie să întrerupă primirea preparatelor ce conțin iod (soluție Lugol, diiodtirozină, substanțe roentgenologice de contrast) și brom, care după proprietățile chimice se aseamănă cu iodul și poate parțial bloca glanda tiroidă. E absolut interzisă prelucrarea pielii și a mucoasei cu soluții de iod și Lugol, sanarea cavității dentare cu iodoform. Sunt interzise și preparatele antitiroidiene cum sunt, perhloratul de potasiu, metiltiouracilul, mercazolila; preparatele glandei tiroide și hormonii ei (tiroidina, triiodtironina, tiroxina); preparatele corticosuprarenalei, hipofizei și hormonii sexuali; precum și alte medicamente, care prin intermediul sistemului neurohumoral pot acționa asupra funcției tiroidei (Valocardina, sulfanilamidele, cofeina, derivații acidului salicilic ș.a.).

#### *Cercetarea etapei intratiroidiene a ciclului iodic în organism.*

##### *Iodcaptarea tiroidiană*

În etapa intratiroidiană a metabolismului iodic deosebim două faze: neorganică (captarea iodurilor din sânge) și organică (sintetizarea hormonilor tiroidieni). Ambele procese pot fi studiate aparte sau în comun. Mai des e folosită metoda sumară de cercetare a funcției organului, care constă în următoarele: bolnavului i se administrează pe nemâncate radioiod ( $^{131}\text{I}$ ) cu activitatea de 100–150 kBq diluat în 20–30 ml de apă sau soluție de glucoză de 5%. Pentru a micșora pierderile de iod radioactiv, păhărelul se clătește de trei ori, iar apa este consumată de bolnav.

Determinarea intensității radiației deasupra glandei tiroide se face peste 2, 24 și 72 ore după administrarea preparatului radioactiv, cu ajutorul unui radiometru, detectorul căruia se instalează la o

distanță de 30 cm de la suprafața anterioară a gâtului. Aceste condiții geometrice ne oferă posibilitatea de a efectua măsurătorile convenite, ignorând dimensiunile și profunzimea organului.

Rezultatele obținute sunt compatate cu doza-trasor standard și exprimate în procente. Formula de calcul e prezentată mai jos:

$$A = \frac{B - F}{C - F} \times 100,$$

unde A este captarea tiroidiană (%),

B – radioactivitatea glandei tiroide (impulsuri/min),

C – radioactivitatea standardului (impulsuri/min),

F – fondul radioactiv (impulsuri/min).

La individul sănătos adult absorbția radioiodului la 2 ore reprezintă 5–10% față de doza administrată; la 4 ore este de 15–20%; la 24 ore – 29–32% și la 72 ore – 27–29%.

În hipertiroidii, se remarcă o accelerare a fixării radioiodului: cifrele obținute după prima măsurătoare (la 2 ore), indică valori de peste 20–25%. În ceea ce privește rezultatul măsurătorilor efectuate după 24 de ore, la hipertiroidieni se remarcă 2 tipuri de fixări: unii indivizi manifestă o iodcaptare înaltă, ating valori de 60–70%, iar alții atingând valorile maxime la 6–8 ore de la ingerarea soluției de radioiod, la 24 ore valorile fiind mai scăzute față de cele de la 2 ore.

În hipotiroidii, dimpotrivă, maximul de absorbție este redus și apare la 3 ore, fiind în orice caz sub 10%.

##### *Cercetarea fazelor neorganică și organică*

Faza neorganică a etapei intratiroidiene a metabolismului iodic este studiată cu ajutorul pertechnetatului –  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , radionuclid care este captat de glanda tiroidă în aceeași măsură, ca și iodura de sodiu, însă nu ia parte la sinteza hormonilor tiroidieni.

Pertechnetatul –  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  cu o activitate de 1,5–2,0 MBq este administrat bolnavului per oral. Aceeași cantitate de preparat e fo-

losită pentru pregătirea standardului. Metoda de cercetare e identică cercetării cu  $^{131}\text{I}$ , însă radiometria glandei tiroide se efectuează de două ori. Prima măsurătoare se face peste 2 ore după ingerarea pertechnetatului, atunci când nivelul de acumulare e maximal. După aceasta se măsoară standardul și se calculează procentul de  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  acumulat de organ. Terminând cu procedura de măsurare, bolnavul primește 0,2 g perclorat de amoniu sau 1,0 g perclorat de potasiu, care elimină din glanda tiroidă pertechnetatul. Peste 20–30 de minute radiometria se repetă pentru a determina cantitatea de  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  din circulația sanguină a gâtului. Diferența dintre rezultatele acestor două măsurători va prezenta nivelul de acumulare (în %) a pertechnetatului în țesutul tiroidian, care alcătuiește în normă 0,6–0,9 și nu depășește 2,3%.

Cum a fost menționat mai sus, radiometria glandei tiroide cu  $^{131}\text{I}$ , ne oferă posibilitatea de a analiza în sumă cantitatea de iod sub formă de iodură, care se găsește în organ, precum și a iodului din componența hormonilor tiroidieni și a discipolilor organici. Radiometria glandei tiroide cu pertechnetat poate determina numai cantitatea de iod inclusă în organ sub formă de iodură. Deci, diferența dintre procentul de acumulare a  $^{131}\text{I}$  și  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  reflectă etapa organică a metabolismului intratiroidian al iodului, care în caz normal constituie  $9 \pm 1,5\%$ ; la o hipertiroidie procentul e mărit, iar la o hipotiroidie – micșorat.

#### *Studierea etapei organice de transport al metabolismului iodic*

Hormonii glandei tiroide – *tetraiodtironina* (tiroxina T4) și *triiiodtironina* (T3) – se află în circulația sanguină în mare parte în componența proteinelor din plasmă (mai ales a globulinelor, care au și primit denumirea de tireoglobuline). În normă aproximativ 1/3 din ele sunt libere. Și numai o cantitate foarte mică de tiroxină (1%) circulă liber, aflându-se într-un echilibru dinamic cu fracția legată. Trebuie de subliniat că această fracție liberă, de cele mai multe ori răspunde de evoluția clinică a bolii.

Folosind analiza radioimunologică se poate determina cantitatea de tiroxină sumară și liberă din plasmă, precum și posibilitatea proteinelor plasmatică de a lega tiroxina. Amintim, că unul din avantajele analizei radioimunologice e cercetarea bolnavului fără a-i introduce preparat radiofarmaceutic.

#### *Determinarea cantității de tiroxină (T4) sumară din serul sanguin prin metoda radioimunologică*

Metoda se bazează pe o concurență între tiroxina marcată și cea nemarcată la unirea lor cu tireoglobulina. Dacă în amestecul, care constă din tireoglobulină și tiroxină marcată, se va adăuga tiroxină nemarcată (plasma pacientului), atunci tiroxina nemarcată va înlocui moleculele marcate într-o cantitate direct proporțională concentrației de tiroxină din plasma pacientului. Eliminând din amestecul obținut tiroxina liberă (atât cea marcată, cât și cea nemarcată), pe baza radioactivității rămase se poate determina cantitatea de tiroxină din plasma bolnavului. Cu cât nivelul concentrației de tiroxină din plasmă va fi mai mare, cu atât mai multe molecule de tiroxină marcate vor fi înlocuite din sistemă și cu atât mai mică va fi așa-numita radioactivitate reziduală.

Pentru cercetare se folosesc reactive speciale, care conțin toate elementele principale ce participă la analiza de concurență (în afară de serul pacientului). Reactivele sunt elaborate de industria farmaceutică.

În normă concentrația de tiroxină globală (sumară) din ser alcătuiește  $100 \pm 30$  mkg la un litru de plasmă. Mărirea concentrației de tiroxină globală din plasmă ne mărturisește despre o hiperfuncție a glandei tiroide, iar micșorarea ei – despre o hipofuncție tiroidiană.

#### **Gamatopografia glandei tiroide**

Particularitățile anatomo-topografice ale glandei tiroide sunt studiate cu ajutorul gamatopografiei. Metoda se bazează pe principiile tehnice de înregistrare a repartizării radionuclizilor topici țesutului tiroidian ( $^{131}\text{I}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ) în formă de imagine scintigrafică sau scano-

grafică obținută la gama-cameră și respectiv la scannerul numeric sau liniar.

Pentru a obține gamatopograma glandei tiroidiene bolnavul primește oral  $^{131}\text{I}$  (0,3–1,3 MBq) sau intravenos  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  – pertechnetat (40–70 MBq).

Cercetarea se efectuează peste 2–24 ore după administrarea iodului radioactiv și 20 min după injectarea pertechnetatului. Bolnavul se află în decubit dorsal cu bărbia puțin ridicată. Pe scanogramă se notează reperele mai importante: manubriul sternal, clavicula, cartilajul tiroid, marginile laterale ale gâtului, care ne ajută la stabilirea raporturilor anatomo-topografice ale glandei.

Gamatopograma oglindește cu destulă exactitate mărimea, forma și suprafața corpului tiroid. În mod normal, imaginea glandei tiroide poate să aibă forma unui fluture cu aripile desfăcute, unei potcoave sau a două corpuri ovale situate simetric (fig. 176). Densitatea radioactivității în interiorul corpului tiroid este mai mare la nivelul

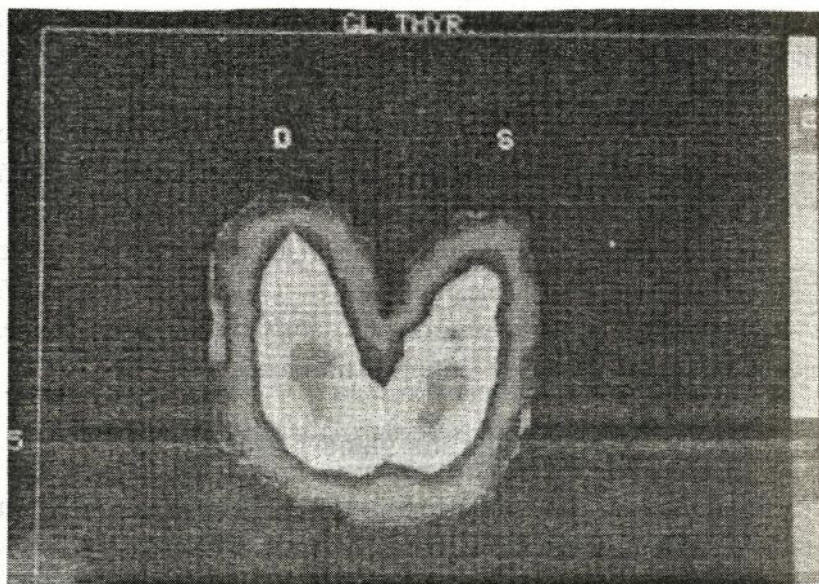


Fig. 176. Scintigrafia glandei tiroide în normă.

lobilor, față de istm. Aceasta corespunde și cu volumul țesutului glandular, mai bogat reprezentat la nivelul lobilor. În interiorul fiecărui lob, radioactivitatea este mai crescută la centru, scăzând treptat către periferie, unde se întrerupe brusc. Dimensiunile lobului drept sunt de 3–4 cm în lungime și 2–3 cm în lățime; a celui stâng 2–3 cm și în lungime, și în lățime. În poziția lobilor se observă o ușoară asimetrie. Conturul exterior al glandei tiroide e concav și mărginește o suprafață a imaginii de 18–20 cm<sup>2</sup>.

Dimensiunile lobilor tiroidieni și ale istmului variază. Lobul piramidal, de obicei, nu se identifică. Se determină diferite anomalii de dezvoltare și distopii ale glandei tiroide (țesut tiroidian accesoriu, distopia sublinguală sau retrosternală).

### Sindroame radiologice ale afecțiunilor tiroidei

De obicei studiul începe cu aprecierea stării funcționale a tiroidei, care este mai informativ în cazul explorării in vitro. Concentrația sporită a T4 și T3 este caracteristică pentru hipertiroidie, iar scăzută – pentru hipotiroidie. Concentrația normală a T4 general este de 70–150 nmol/l. Concentrația normală a T3 este de 1,3–9,5 nmol/l.

Explorările radioimunologice pot fi completate cu radiometria tiroidei pentru aprecierea etapei intratiroide a metabolismului iodului.

*Gușa difuză* se manifestă prin mărirea uniformă în dimensiuni a glandei cu existența sau lipsa de noduli palpabili (fig. 177). Forma tiroidei poate fi normală, micșorată sau sporită.

Ecografia, tomografia computerizată și imagistica prin rezonanță magnetică nucleară prezintă o glandă mărită în dimensiuni cu structură neomogenă și contur bombat.

*Ectopia glandei tiroide* mai frecvent este retrosternală și se depistează cu ajutorul radiografiei, tomografiei convenționale și mai ales a scintigrafiei, ce permite de a o diferenția de tumorile maligne.

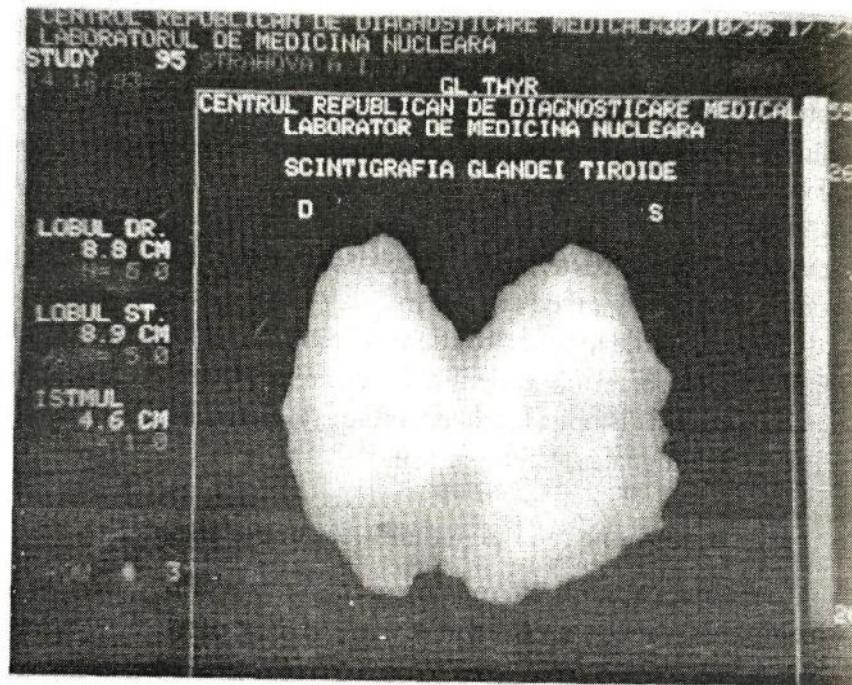


Fig. 177. Scintigrafia glandei tiroide, gușă difuză.

#### *Gușă toxică nodulară*

Ecografia depistează existența nodulilor în parenchim și îi diferențiază de chisturi.

Scintigrafia și scanografia prezintă defecte de acumulare a PRF – “focare reci”.

*Adenomul hipertoxic* – hiperplazia nodulară a parenchimului tiroid. Sonografia pune în evidență un nodul solitar bine delimitat cu ecogenitatea scăzută. Prezența nodulului se confirmă prin TC și RMN. Scintigrafia depistează o zonă de acumulare excesivă a PRF – “focare fierbinți”, iar restul parenchimului nu acumulează PRF sau acumularea lui este inhibată maximal.

*Chisturile tiroidei* ecografic prezintă formațiuni rotunde sau ovale având contur clar regulat și structură eonegativă, omogenă.

Scintigrafia depistează “focare reci” cu conturul relativ regulat. Adenomul tiroidei ecografic este o formațiune rotundă, neomogenă cu ecogenitatea scăzută. Scintigrafia este caracteristică prin prezența unui “focar rece”.

*Tumorile maligne* se depistează prin aplicarea unui complex de explorări diagnostice. Ecografia depistează un nodul solitar cu ecogenitate scăzută neomogenă și contur clar neregulat. Se întâlnesc și tumori cu ecogenitate sporită. Scintigrafia depistează existența unui “focar rece”. Cazurile complicate necesită aplicarea TC, RMN, completate cu biopsia nodulului suspect.