

IMAGISTICA MEDICALA IN ENDOCRINOLOGIE

MARINA NEPOTU , MD RADIOLOG-IMAGIST

UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINA SI FARMACIE "NICOLAE TESTEMITANU "

Diagnosticul imagistic al sistemului endocrin

- **Imagistica endocrinologica-**
subspecialitatea Radiologiei
dedicata vizualizarii sistemului
endocrin (hipotalamus, hipofiza,
glanda tiroida, paratiroide,
suprarenale, glanda pineala, si
pancreasul) cât și organele
sistemului reproductiv
(ovare, testicule)

Metodele imagistice de explorare a sistemului endocrin

- ▶ Ecografia (ultrasonografia) inclusiv elastografia
- ▶ Radiografia simpla
- ▶ Tomografia computerizata
- ▶ Imagistica prin Rezonanta Magnetica
- ▶ Scintigrafia
- ▶ PET (tomografia prin emisie de pozitroni) si SPECT

Scopul

- aprecierea funcției, localizării, evaluării și măsurării dimensionale a formațiunilor cunoscute/ suspectate precum și efectuarea biopsiei sub ghidaj ultrasonografic

Radiografia digitală (X ray)

- ▶ Cea mai veche și mai frecvent utilizată metodă de investigație a imagisticii medicale
- ▶ Radiografia folosește doze mici de radiație ionizată pentru a produce imagini a structurilor, organelor supuse investigației.
- ▶ Utilizată pentru aprecierea fracturilor osoase, leziunilor/ patologiilor, infecțiilor, fisurilor și localizarea corpurilor străine în țesuturile moi.



X ray

Avantaje

- ▶ accesibilă, simplă și foarte rapidă.
- cantitate mai redusă a radiației ionizante comparativ cu TC
- ▶ Inofensivă dacă nu depășești doza de radiații de 20 mSv pe an.
- ▶ ieftină

Dezavantaje

- ▶ Nu oferă informații 3D.
 - ➡ Oasele pot bloca date semnificative de diagnostic, deoarece absorb radiația.
 - ➡ Nu interacționează foarte puternic cu elemente mai ușoare.
 - ➡ Datorită radiației ionizante, provoacă mutații celulare, în timp ducând la apariția cancerului.
 - ➡ Nu produce cea mai bună imagine, ci o imagine de calitate medie.

X-ray Limitări

- ▶ Contrastarea slabă a țesuturilor moi. Delimitarea acestora pe o radiografie standard poate fi dificilă sau imposibilă, făcând radiografia o modalitate de imagistică în general nesigură pentru evaluarea leziunilor de țesuturi moi.
- ▶ Evaluarea afecțiunilor, cum ar fi osteomielita în stadiu incipient și fracturile acute fara deplasare, ambele putând fi oculate radiografic.
- ▶ Sarcina

Tomografia computerizată în endocrinologie

Metoda imagistică de investigare ce utilizează raze X

Generează imagini înalt calitative, detaliate a regiunii cervicale, toracelui, și abdomenului.

- uneori utilizată pentru evaluarea gușei tiroidiene cu extindere toracică sau aprecierea glandelor paratiroide cu localizare ectopică.
- foarte utilă pentru evaluarea proceselor de volum pancreatice, ficat și suprarenale.
- dacă există vreo suspiciune de cancer tiroidian, se recomandă o scanare inițială CT fără contrast.

Tomografie computerizată

Avantaje

Dezavantaje

- ▶ nedureroasă, neinvazivă și precisă
 - ▶ timp scurt de studiu (15-20 minute)
 - ▶ imagini de înaltă calitate
 - ▶ capacitatea sa de a vizualiza structurile oasene, țesuturile moi și vasele sanguine, simultan.
 - ▶ posibilitatea medicului de a manipula datele în diverse proiecții de vizualizare fără iradiere suplimentară a pacientului
- ▶ necesitatea expunerii la radiații X
 - ▶ necesită reținerea respirației, pe care unii pacienți nu o pot gestiona
 - ▶ substanțele de contrast intravenoase au la bază iod și există riscul de anafilaxie
 - ▶ Insuficiență renală indusă de contrast la pacienții cu probleme renale semnificative (necesită o bună hidratare, opriți medicamentele nefrotoxice, NAC acordați o zi înainte de tomografie)

Limitările Tomografiei Computerizate

- ▶ Țesuturile moi a creierului, organelor interne ale bazinului, genunchiului sau umărului pot fi vizualizate mai clar cu RMN.
- ▶ Limita de greutate a mesei mobile este de aproximativ 200 Kg.
- ▶ Expunerea la radiații limitează cantitatea de scanare CT pe care o poate primi un pacient.
- ▶ Claustrofobie

Ultrasonografia

- ▶ Utilizeaza unde sonore, pentru a detecta formațiuni de volum sau acumulari lichidiene in țesuturile moi.
- ▶ Permite să ghideze biopsiile și să inițieze un curs adecvat de tratament individual pentru fiecare pacient.

INDICAȚII

- ▶ Identificarea nodulilor tiroidieni și determinarea vascularizării leziunilor (Doppler USG)
- ▶ Evaluarea ganglionilor limfatici cervicali
- ▶ Identificarea modificărilor de volum a glandei tiroide, paratiroide
- ▶ Localizarea tumorilor neuroendocrine pancreatice de dimensiuni mici, în special insulinoamele .
- ▶ Ghidarea biopsiilor percutanate, aspirarea cu ac fin a chisturilor tiroidiene (FNA), asigurând o prelevare precisă .

Ultrasonografia

Avantaje

Dezavantaje

- ▶ disponibilă pe scară largă
- ▶ ușor de folosit
- ▶ mai puțin costisitoare decât majoritatea celorlalte metode imagistice.
- ▶ extrem de sigur și nu utilizează radiații.
- ▶ oferă o imagine clară a țesuturilor moi care nu apar bine pe imaginile cu raze X.

- ▶ Dependentă de operator și pacient

Medicina Nucleară

- ▶ Include scanări PET (tomografie cu emisie de pozitroni) și scanări SPECT (tomografie cu emisie de fotoni unici).
- ▶ sunt combinate cu teste CT (tomografie computerizată) pentru a crea o scanare mai precisă și mai precisă.
- ▶ o cantitate mică de material radioactiv (radiotrasor) este ingerat (injectat, înghițit sau inhalat ca gaz) și, în cele din urmă, acest radiotrasor se acumulează în organul sau partea corpului care este examinată.
- ▶ Majoritatea tulburărilor endocrine au ca rezultat o perturbare a funcției, astfel încât imagistica prin radionuclizi oferă o imagine unică a funcției dezordonate, care completează informațiile structurale furnizate de alte tehnici de imagistică.
- ▶ N.M este utilizat în tratamentul tulburărilor benigne și maligne ale tiroidei, paratiroidelor și suprarenalei.

Medicina Nucleara

Avantaje

- ▶ nedureros, sigur
- ▶ mai puțin costisitoare și poate oferi informații mai precise decât chirurgia exploratorie.
- ▶ cantitatea de radiații distribuită pacienților este minimă.
- ▶ furnizează informații funcționale și anatomice care nu pot fi obținute prin alte proceduri.
- ▶ oferă posibilitatea de a identifica boala în stadiul incipient, adesea înainte de apariția simptomelor
- ▶ este un instrument util pentru determinarea stadiului tumorilor maligne.
- ▶ PET scan ofera date dacă tumorile sunt maligne sau benigne

Medicina Nucleara

Dezavantaje

- ▶ Expunerea la radiații
- ▶ Efectele secundare după introducerea radiotracer-ului : cefalee, amețeli, aritmii cardiace , hipotensiune arterială tranzitorie
- ▶ Risc de apariție a reacțiilor alergice severe, cu o incidență cca 1: 40.000 .
- ▶ Pacienții necesită o pregătire specifică înainte de efectuarea procedurii
(ex: oprirea anumitor medicamente înainte de scanarea glandei tiroide, ceea ce înseamnă că poate fi necesară o întârziere de 2-4 săptămâni pentru anumite situații).
- ▶ nu oferă o rată de precizie de 100%

Rezonanta Magnetica Nucleara

► (RMN) este o tehnică non-invaziva de imagistica medicală , ce foloseste câmpuri magnetice puternice , unde radio și gradienti de câmp pentru a oferi imagini ale diferitelor organe si tesuturi ale corpului.

Indicații

► Pentru a distinge diferite tipuri de țesut moale mase craniene, toracice, abdominale și pelvine regiuni. Pentru a identifica glandele paratiroide și pentru a caracteriza mai bine masele suprarenale și hepatice.



Image Courtesy of: National Institute of Mental Health

Rezonanta Magnetica Nucleară

Indicatii

- ▶ **Capul si gatul:** se pot detecta anevrisme, hemoragii, ischemii cerebro-vasculare, leziuni nervoase, accidente , afectiuni ale ochiului, urechilor etc;
- ▶ **Regiunea abdominala si pelvisul:** ficat, pancreas, splina, rinichi, vezica, uter, ovare, prostata (diagnosticarea tumorilor acestor organe, infarctelor, infectiilor)
- ▶ **Oasele si articulatiile:** diagnosticul tumorilor osoase, fracturi, rupturi de tendoane si ligamente, infectii ale oaselor;
- ▶ **Vasele sanguine:** (Angio-IRM, destinata pentru investigarea vaselor sanguine si circulatiei) depistarea trombozelor, anevrismelor si altor afectiuni vasculare.

Rezonanta Magnetica Nucleara

Avantaje

- ▶ neinvaziv
- ▶ nu implică radiații ionizante
- ▶ agentul contrastant utilizat RMN este mai puțin probabil să producă o reacție alergică comparativ cu cele folosite în radiografie și TC
- ▶ oferă imagini extrem de clare și detaliate ale structurilor țesuturilor moi pe care alte tehnici de imagistică nu le pot realiza
- ▶ poate crea cu ușurință sute de imagini din aproape orice direcție și în orice orientare
- ▶ spre deosebire de tehnicile care examinează părți mici ale corpului (de ex: ultrasonografia sau mamografia), examenele RMN pot acoperi porțiuni mari ale corpului
- ▶ RMN poate determina răspândirea tumorilor maligne și poate ajuta la determinarea celei mai corecte și sigure scheme de tratament

Rezonanta Magnetica Nucleara

Dezavantaje

- ▶ Imposibilitatea depistării tuturor tipurilor de cancer (sensitivitate scăzută pentru cancerele mamare cu dezvoltarea microcalcificărilor)
- ▶ Nu poate face întotdeauna distincția între tumorile maligne sau benigne (cum ar fi fibroadenoamele mamare), care ar putea duce la rezultate fals pozitive
- ▶ Pacientul trebuie să rămână nemișcat în camera de investigații, care este un spațiu închis, ceea ce poate fi o problemă pentru pacienții claustrofobi
- ▶ Un implant metalic nedetectat în corpul pacientului poate fi afectat de magnetul puternic al unității RMN
- ▶ Risc de dezvoltare a reacției alergice la agentul de contrast sau o infecție cutanată la locul injectării.
- ▶ Usor risc asociat cu utilizarea medicamentului de sedare (în cazurile pts ce necesită sedare)

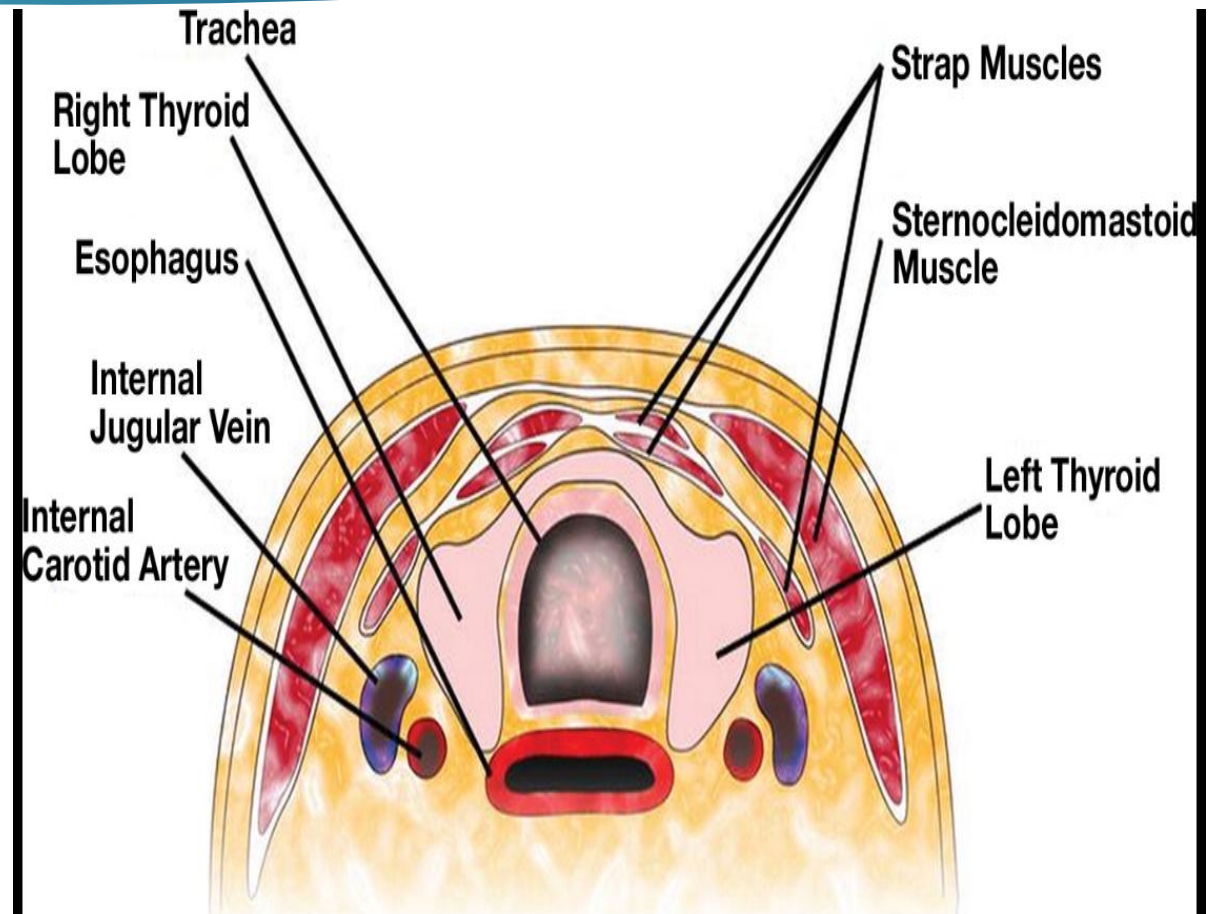
Rezonanța Magnetică Nucleară

Limitări

- ▶ Unitatea RMN este un magnet extrem de puternic, astfel încât pacienții ar trebui să evite purtarea de bijuterii și alte accesorii (ceasurile, cardurile de credit și aparatele auditive, ace, ace de păr, fermoare metalice și articole metalice similare, implanturi dentare detașabile, ochelari) **NU sunt permise** să intre în sala de examen, deoarece ar putea interfera cu câmpul magnetic al mașinii.
- ▶ De cele mai multe ori, RMN-ul este sigur pentru pacienții care au implanturi din metal (valve cardiace artificiale, porturi de perfuzie implantate, dispozitive electronice implantate, proteze articulare sau articulare metalice, stimulatori nervoși implantați **Cu toate acestea, tehnologul ar trebui să cunoască și să verifice certificarea medicală a dispozitivelor electronice ale pacientului.**
- ▶ **Pt care au stimulator cardiac, defibrilator sau implant de urechi au contraindicații absolute și NU ar trebui să intre în sala de examen RMN,**

Algoritmul de diagnostic imagistic in patologia glandei tiroide

- ▶ Radiografia glandei tiroide - rol nesemnificativ
- ▶ Formatiunea de volum tiroidiană diagnosticată întâmplător - pe o radiografia toracică



Ultrasonografia

- ▶ este metoda imagistica de prima intentie in explorarea glandei tiroide, fiind considerata actualmente cea mai sensibila metoda de investigare a parenchimului tiroidian.

Prin explorare ecografica :

- ▶ se masoara cu exactitate dimensiunile glandei tiroide
- ▶ se evalueaza structura si vascularizatia parenchimului tiroidian
- ▶ se deceleza leziuni focalizate intraparenchimotoase
- ▶ se pot identifica modificari tiroidiene difuze

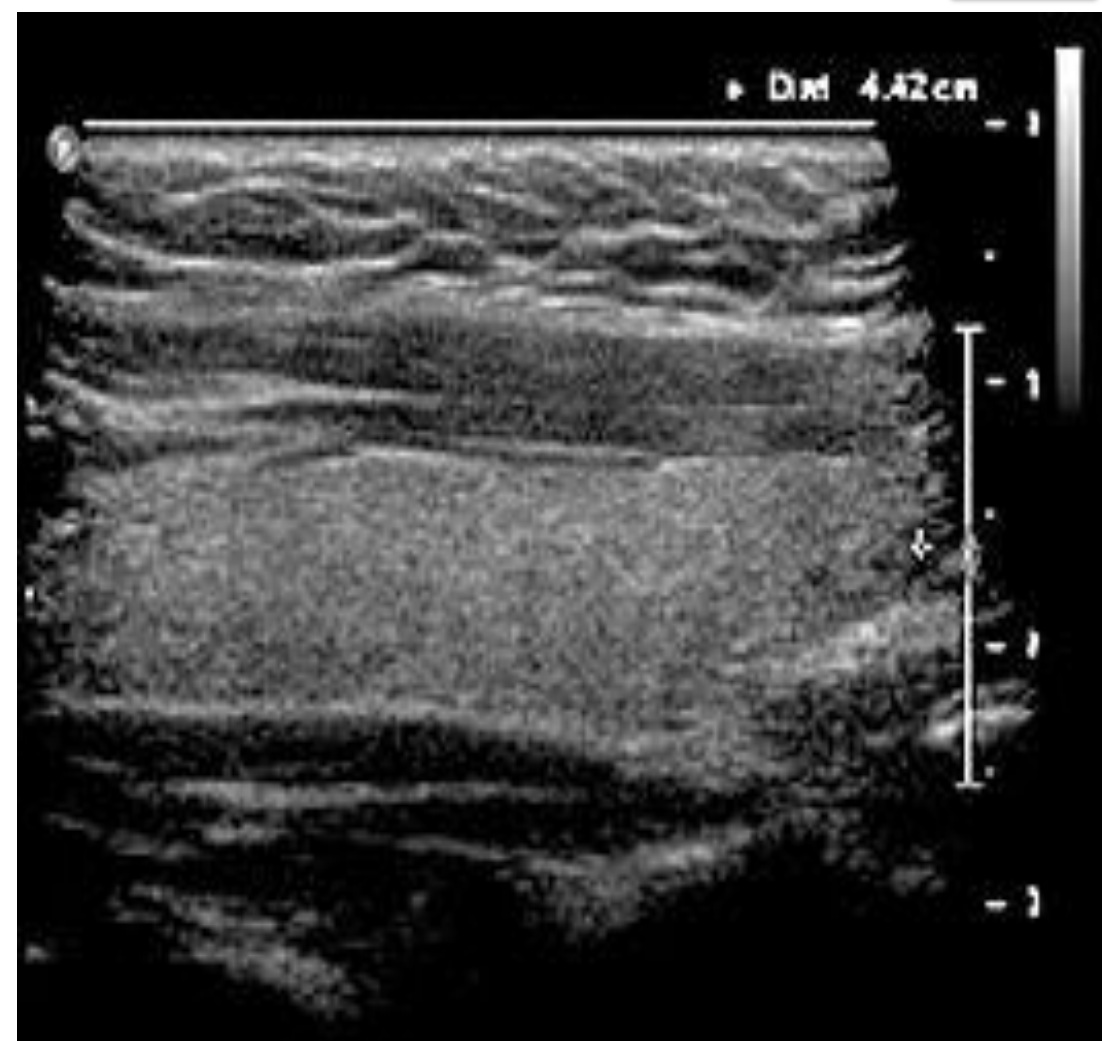
Ultrasonografia

Avantaje:

- ▶ metoda neiradianta (nu foloseste raze X)
- ▶ nu necesita o pregatire in prealabil pentru pacient
- ▶ ieftina comparativ cu celelalte metode imagistice
- ▶ repetabila
- ▶ accesibilitate înaltă

Dezavantajul :

- ▶ Este dependentă de operator



ACCUVIX 18-05-2009-0006



f48

VISION COLLEGE

#26

/ 4.0cm

MI 1.1

18-05-2009

Small Parts

L5-12IM /

Res TIs 0.7

03:31:04 pm

11.3

M

[2D] G60 / 100dB

FA10 / P90

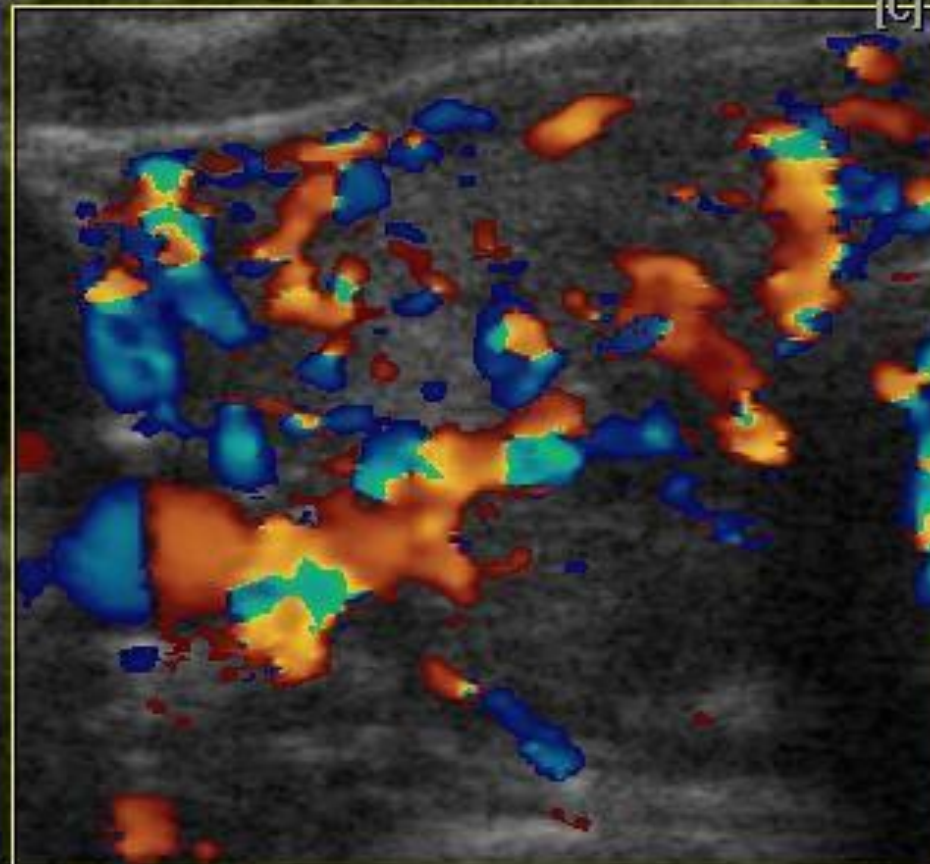
FSI0

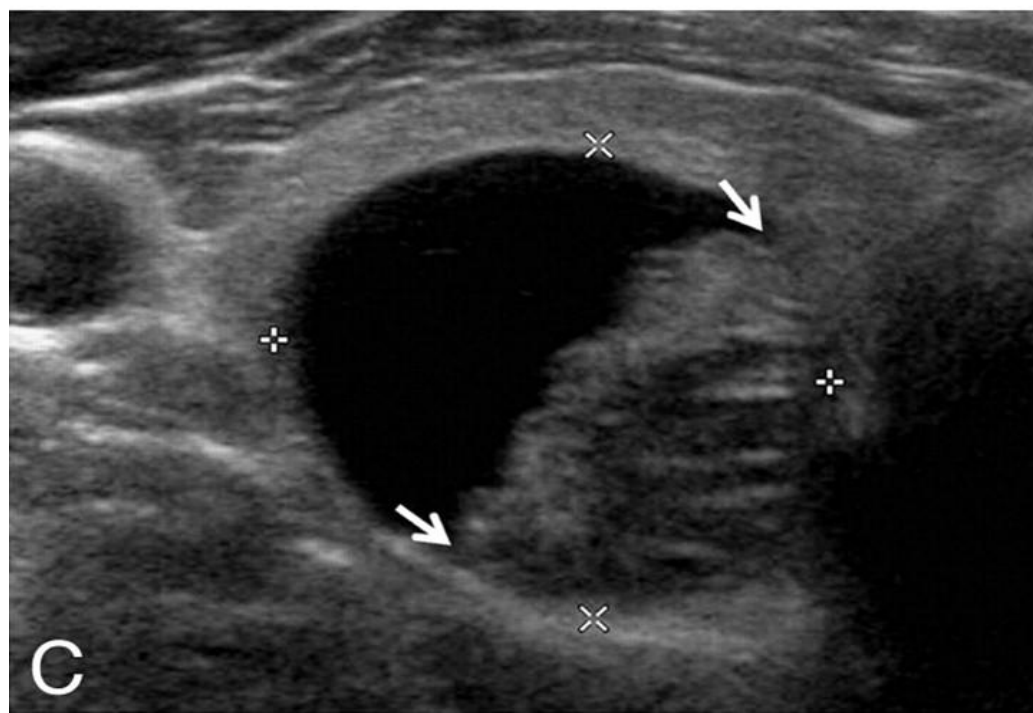
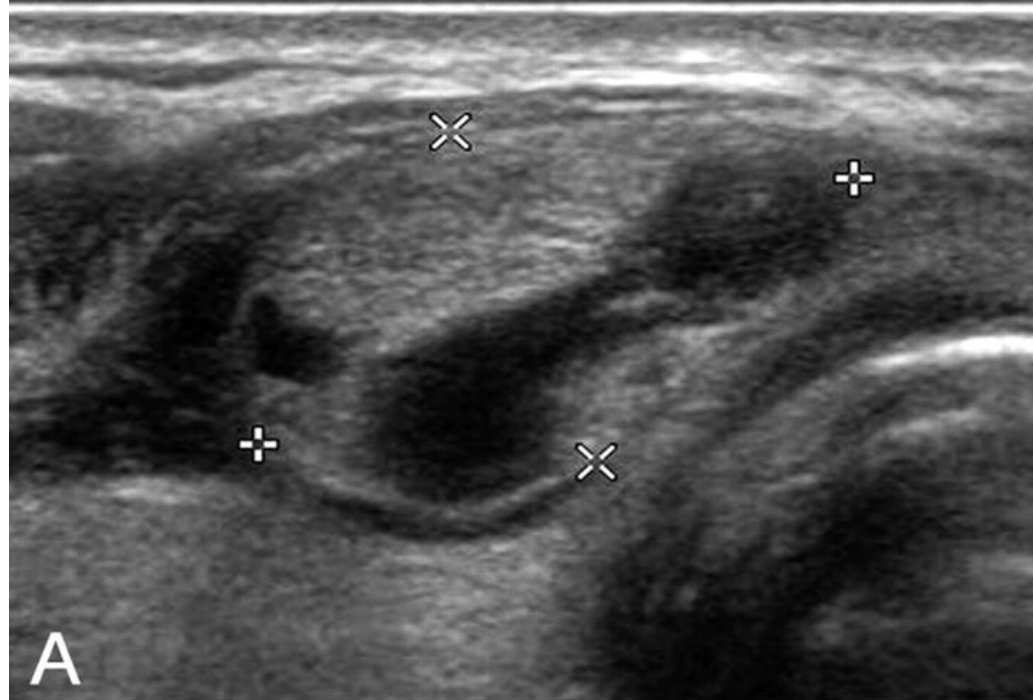
[C] G50 / 1.50 kHz

FA5 / F1 / 12



-11.3





RMN/ CT a glandei tiroide

- ▶ Cel mai bun test pentru evaluarea patologiei mediastinale
- ▶ Pentru a detecta modificările ce implica calcifieri a glandei tiroide → CT scan
- ▶ pentru a distinge fibroza și tumora reziduală → RMN

Scintigrafia glandei tiroide

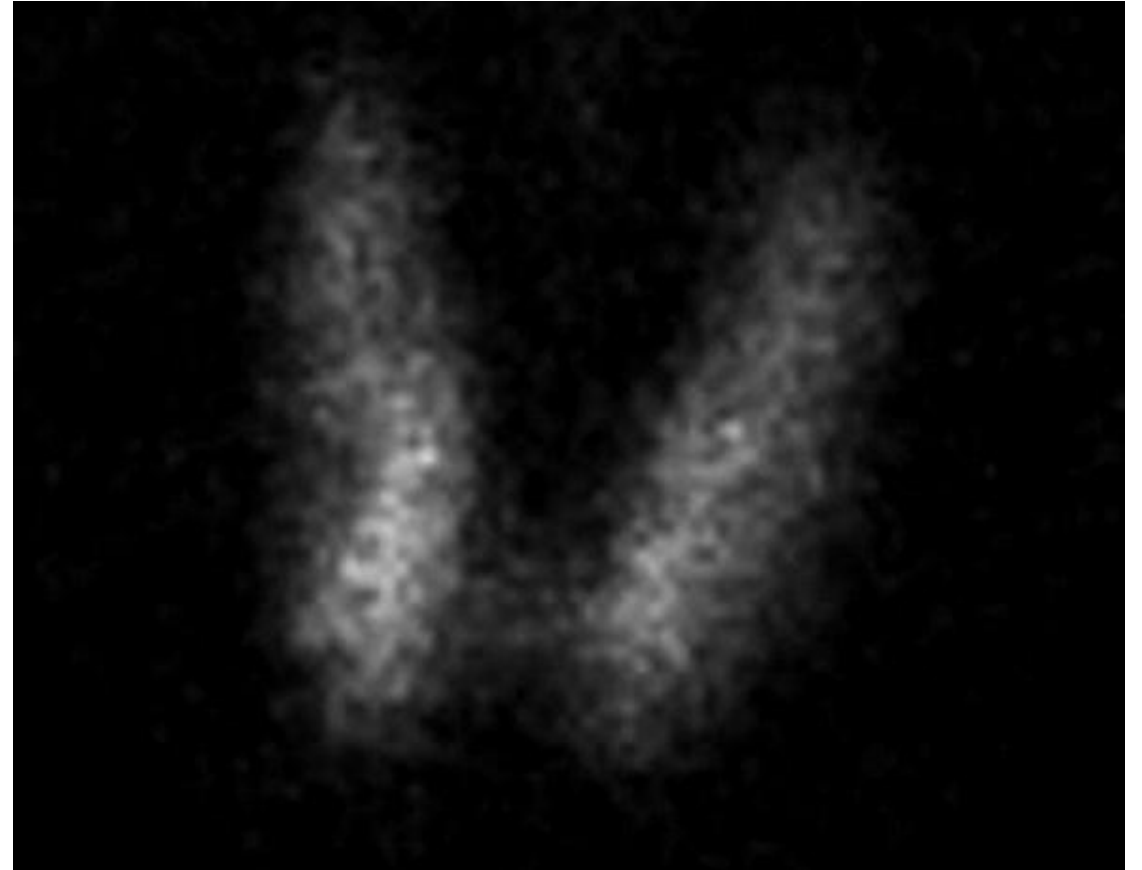
TC 99

- ▶ Captat, dar neorganizat
- ▶ Concurează cu iod pentru absorbție
- ▶ Ieftin și ușor disponibil

Iod (^{123}I sau ^{131}I)

- ▶ Captat și organizat
- ▶ De elecție pentru aprecierea gușii retrosternale
- ▶ Scump, generat de ciclotron

Contrastul pe baza de iod blochează captarea radiotracer-ului



Hipertiroidism

1. Glanda tiroidă

- ▶ Gușa nodulară tireotoxică
- ▶ Gușa toxică difuză (Graves)
- ▶ Tiroidită autoimună

2. Iod, T3/T4 exogen

- ▶ Iatrogenic
- ▶ Iod-indusă
- ▶ X ray contrast, amiodaronă

Captarea Radionuclidului



Scintigrafia glandei tiroide

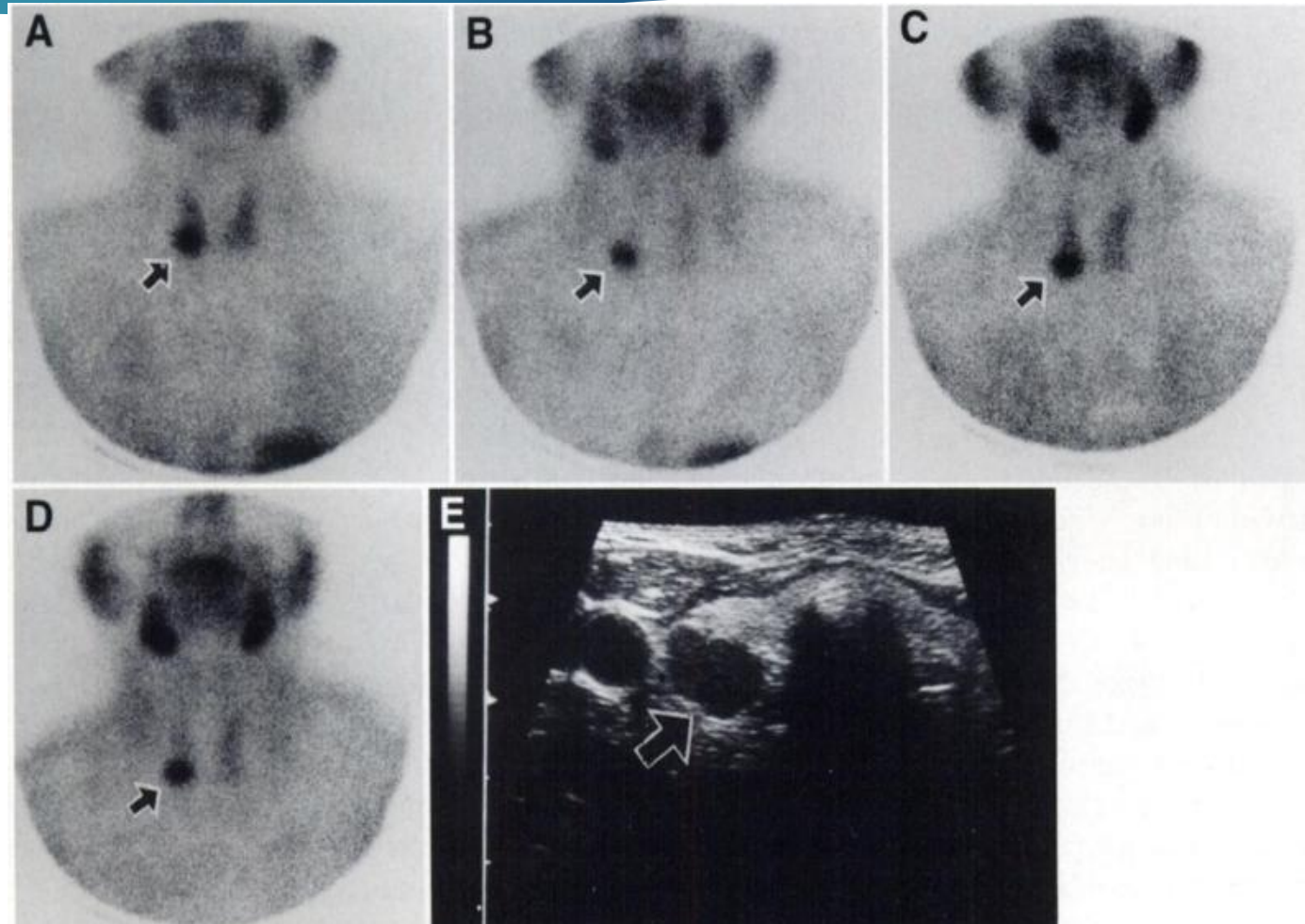
Aprecieri activității hipertiroidismului

- ▶ Localizarea țesutului tiroidian ectopic (hipotiroidism congenital, gușă retrosternală)
- ▶ Rol nesemnificativ în evaluarea nodulilor tiroidieni



Imagistica Glandelor paratiroide

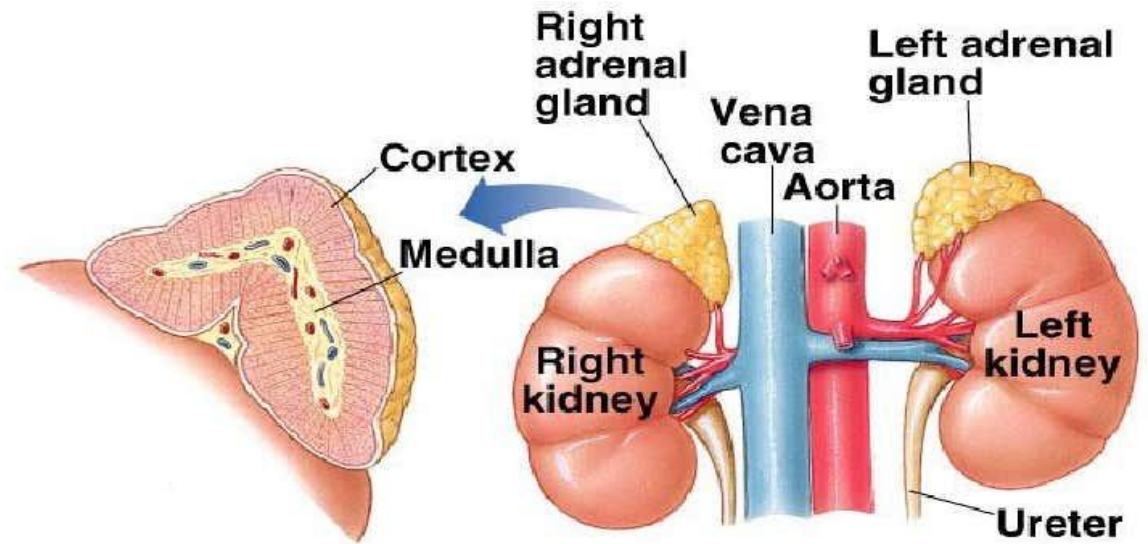
- ▶ **Investigațiile cu radionuclizi**
 - **standardul de aur** pentru detectarea glandelor ectopice
- ▶ **CT, RMN – Contrast**
- ▶ **USG- neinformativă**



Algoritmul imagistic de diagnostic al patologiei glandelor suprarenale

► **Cortex**- aldosteron
cortizol
sexosteroizi

Medula- adrenalina si
noradrenalina



Algoritmul imagistic de diagnostic al patologiei glandelor suprarenale

- ▶ **Radiografia abdominala de standard** – neinformativă, excepție: detectarea prezentei calcificarilor
- ▶ **USG** - depistarea doar a formațiunilor de volum gigante (cu excepția cazului în care este neonatal)
- ▶ **CT**- poate detecta leziuni mici
nu poate distinge metastazele de adenoamele nefuncționale
- ▶ **RMN**- informativă în leziuni de dimensiuni mici
poate distinge mets de adenoame nefuncționale

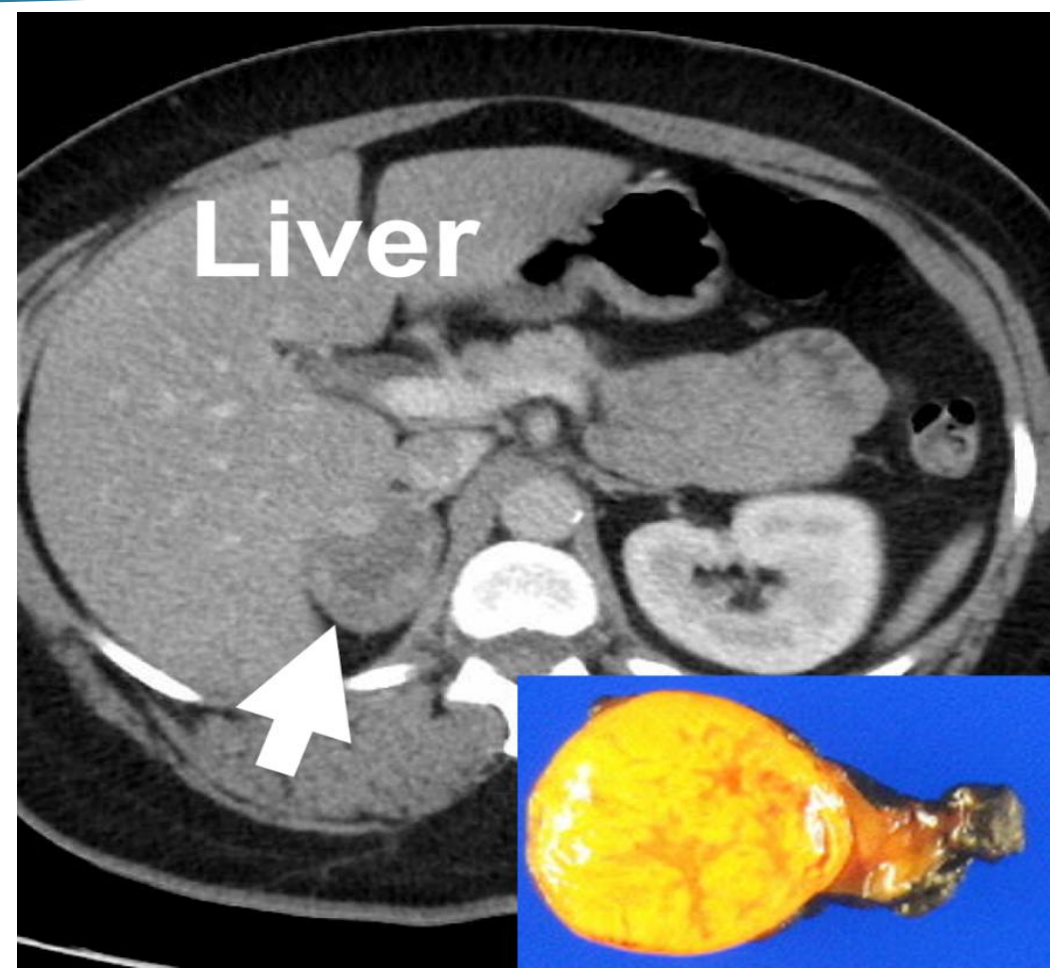
Diagnosticul imagistic al suprarenalelor

- ▶ **Standardul de aur – CT scan/angio CT**
- ▶ CT a glandelor suprarenale cu sau fără contrast ar trebui să fie prima metoda de elecție indicată .

(**Excepția** **alergie la substanța de contrast**

în anamneza ➡ **CT fără contrast**)

Adenom cortical – cea mai frecventă tumoră benignă suprarenală, care crește din cortexul glandei suprarenale



Medicina Nucleară în diagnosticul patologiilor cu implicarea cortexului adrenal

- ▶ Esteri de colesterol marcat radioactiv (75 seleno-metilnorcolesterol, ^{131}I -6 β iodometil-19norcolesterol)
- ▶ Scanare la 4 și 7 zile
- ▶ Mai mult de 50% diferență de activitate între părți este anormală

Captarea radionuclidului in Cushing sindrom

- ▶ **ACTH-dependent CS**

hipofizar/ectopic

bilat



- ▶ **ACTH-independent CS**

hiperplazie bilaterala

adenoma adrenocortical

bilat



uni



- ▶ **Adrenocortical carcinom**

bilat



Sindromul Cushing

- ▶ **Diagnostic-biochimie**
- ▶ **Localizare - CT / RMN**
 - pentru
 1. Dependent de ACTH hipofizar
 2. ACTH ectopic
 3. Independent de ACTH
- ▶ **Diagnosticul cu radionuclizi nu este de obicei necesar**

Tumorile medulare adrenale

Feocromocitom

Paragangliom

Neuroblastom

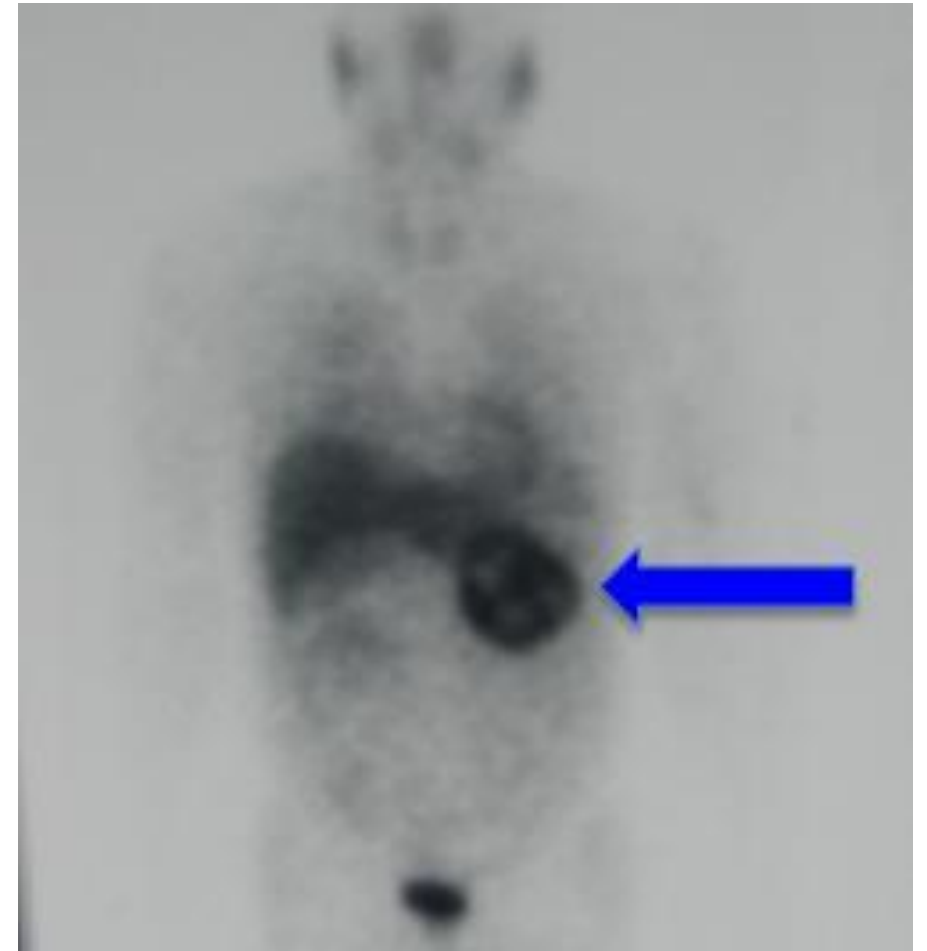
Ganglioneuroblastom

Ganglioneurom

Investigația cu radionuclizi

- ▶ **Metaiodobenzilguanidină (MIBG)**
- ▶ Scanarea MIBG este utilizată numai pentru a detecta prezența și localizarea feocromocitomului și paragangliomului adrenal (feocromocitoame extra-suprarenale)

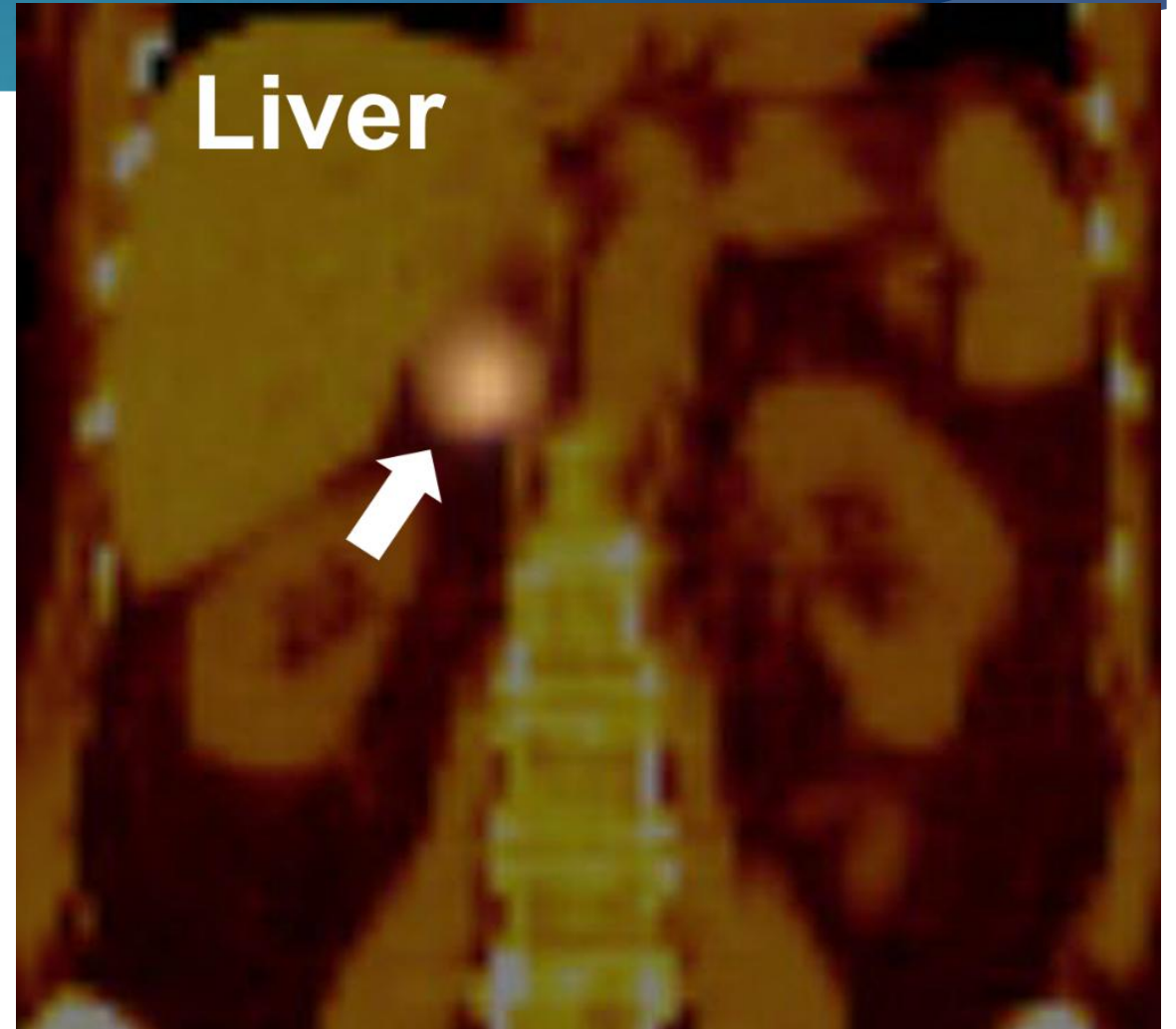
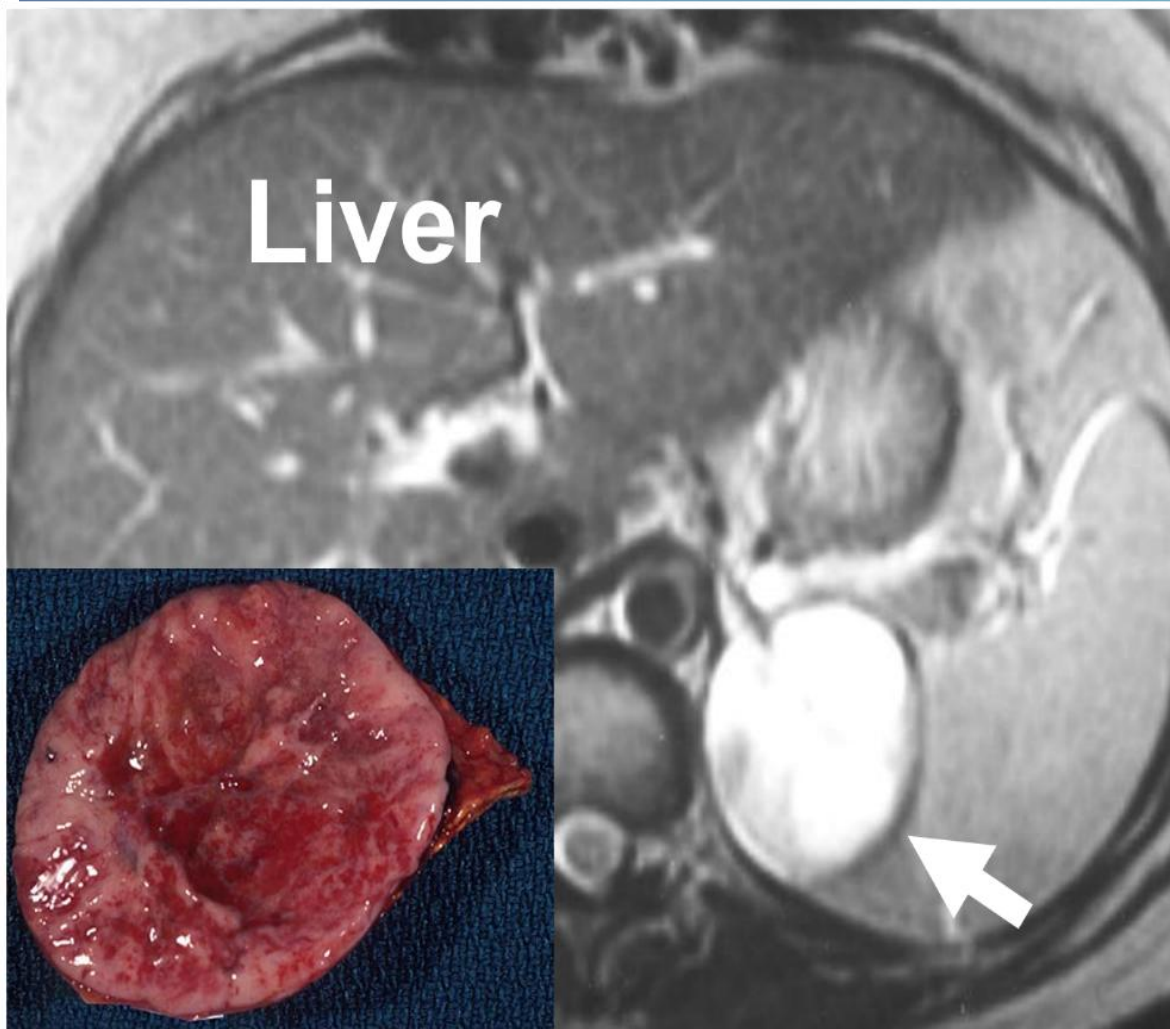
acumulează ^{123}I sau ^{131}I în veziculele de depozitare a catecolaminei ale terminațiilor nervoase adrenergice



Feocromocitom

- ▶ **10 %** maligne
bilaterale
extra-adrenale
pediatrice
- ▶ **Diagnostic** - Evaluari biochemice, hormonale
- ▶ **Localizarea** - CT dacă e mai mare de 2 cm
Medicina nucleară cu radionuclizi - exclude tumorile
de dimensiuni mici
afectare bilaterală a suprarenalelor
metastazelor

Tumorile suprarenalelor

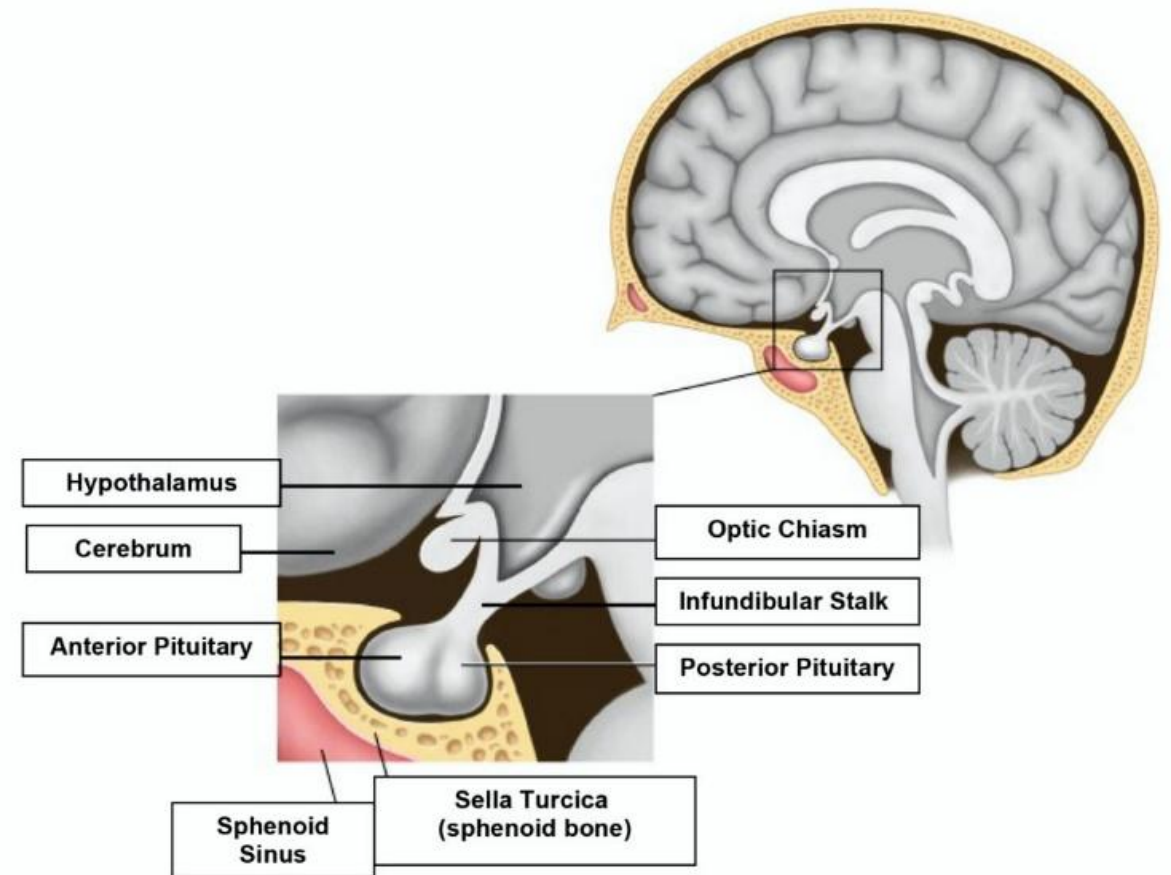


Incidentalom

- ▶ Masa suprarenală depistată accidental la pacienții supuși imagisticii abdominale (2%)
- ▶ Q
Activă sau inactivă hormonal
Este benignă sau malignă

Algoritmul de diagnostic a patologiei glandei hipofizare

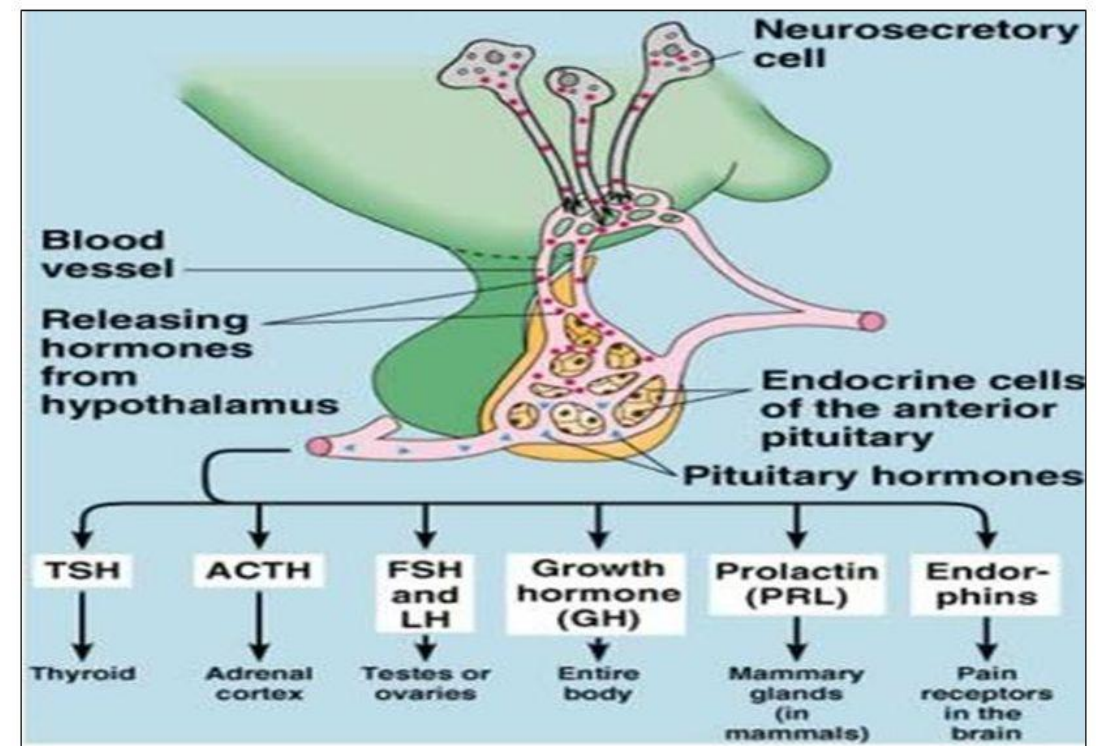
- ▶ Hipofiza - glandă endocrină nepereche cu structură complexă, situată la baza creierului,
- ▶ Implicată în aproape toate procesele de homeostazie, precum și de creștere și dezvoltare.
- ▶ Odată cu creșterea în dimensiuni - efect de masă asupra structurilor adiacente.



Tumorile pituitare

- ▶ Copiii au rar adenom hipofizar. Cea mai frecventă tumoră la copii sunt craniofaringioamele și sunt asociate cu insuficiență de creștere și diabet insipid.
- ▶ Prolactinoamele, adenoamele care secretă Gh și adenoamele care secretă ACTH sunt mai frecvente la femei.
- ▶ Adenoamele care secretă GH mai frecvent la bărbați

Anterior Pituitary Gland



Clasificarea tumorilor hipofizare

- ▶ În dependență de dimensiuni: **Microadenom**: < 1 cm,
nu modifică forma șeii turcești
nu provoacă clinica sindromului de tumoră hipofizară
Macroadenom: >1 cm,
provoacă clinica sindromului de tumoră hipofizară
- ▶ În dependență de gradul de agresiune : Adenom benign
Adenom invaziv
Carcinoame: < 1 % din tumorile hipofizare

Adenom hipofizar

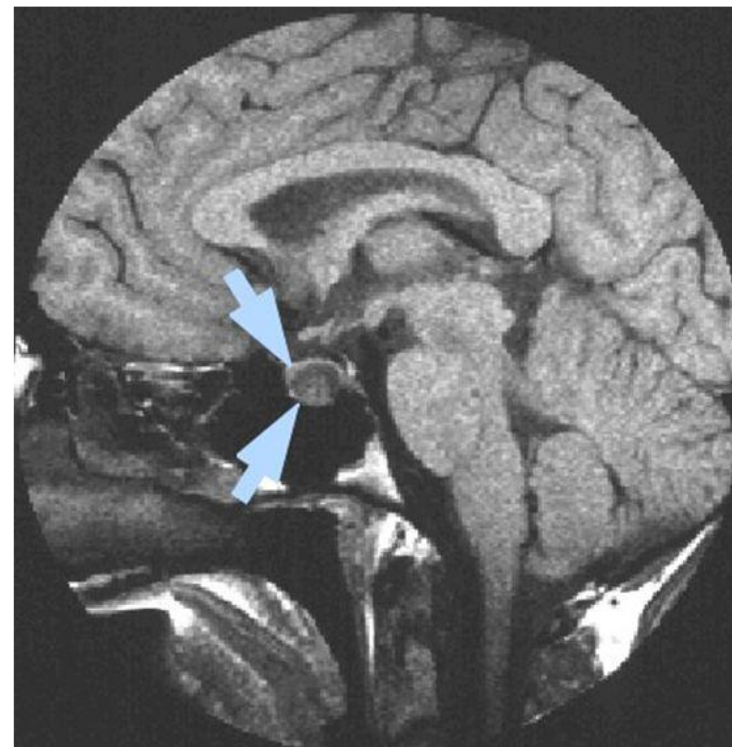
- ▶ Sunt tumori neuroendocrine primare
- ▶ **Clinic** (Cefalee, scăderea acuității vizuale, reducerea câmpului vizual în funcție de extensia tumorii)
- ▶ **Markeri biochimici** (evaluarea hipersecreției hormonilor)
- ▶ **Radiografia șei turcești:** utilă doar în cazul macroadenoamelor.



Radiological signs in pituitary macroadenoma: enlarged sella turcica, destroyed sellar walls

Adenom hipofizar

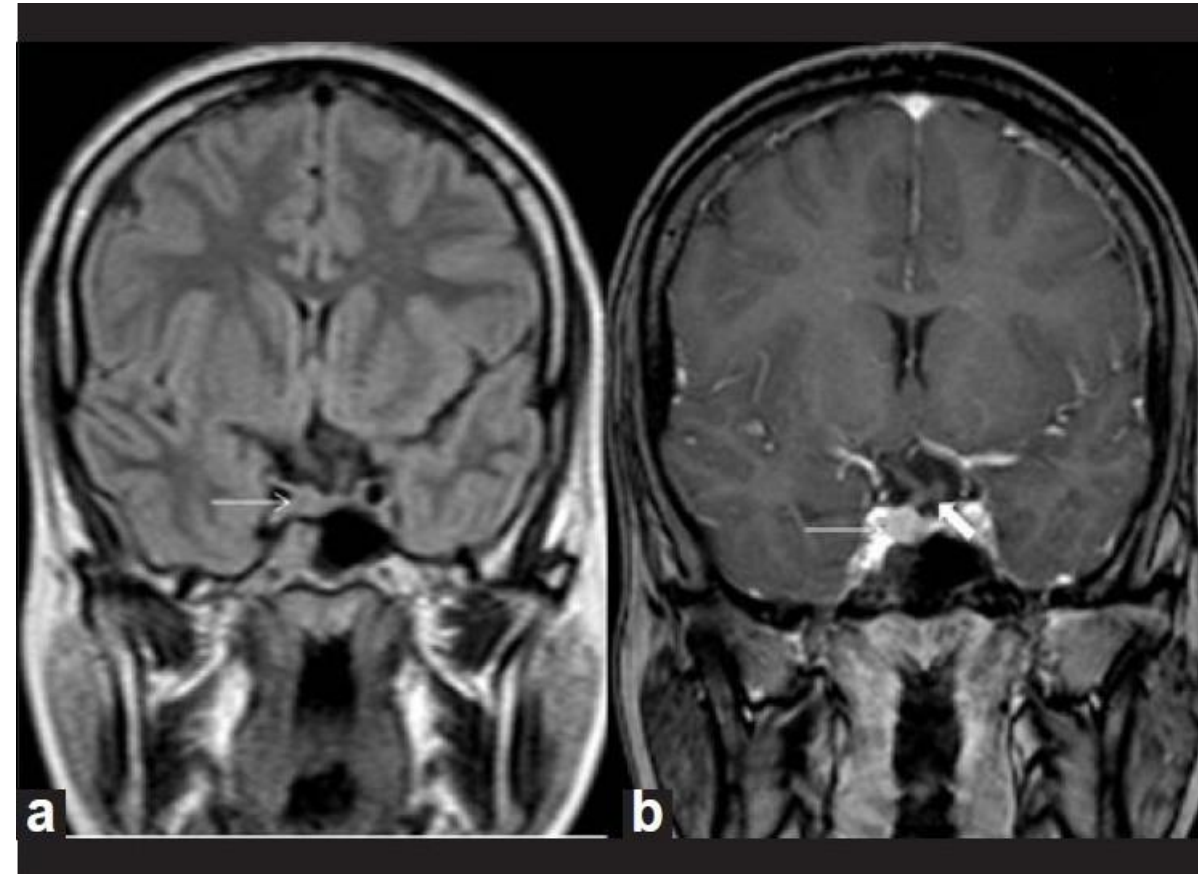
- ▶ **CT**- Atenuarea fără contrast poate varia în funcție de componentele hemoragice, chistice și necrotice. Adenoamele solide, fără hemoragie, au de obicei atenuare similară creierului (30-40 HU) și demonstrează intensificarea moderată a contrastului; mai puțin marcat decât se vede de obicei la meningioame. Calcificarea este rară.
- ▶ **RMN** - modalitate de imagistică ideală pentru evaluarea aproape a tuturor leziunilor hipofizare. Este capabil să delimiteze masa în mod deosebit, precum și să vizualizeze clar chiasma optică, vasele cerebrale anterioare și sinusurile cavernoase.



MRI – Pituitary adenoma T1 imaging

Prolactinomul hipofizar

- ▶ Cea mai frecventă tumoră hipofizară activă hormonal ,
- ▶ aproximativ 40% din toate tumorile hipofizare
- ▶ femei cu vârste cuprinse între 20 și 50 de ani,
- ▶ raportul de gen de 10: 1
- ▶ Bărbați: scăderea libidoului, galactoree
Femeile: amenoree, galactoree Ocazional prolactina este co-secretată cu GH cauzând sindromul clinic atât al prolactinemiei, cât și al acromegaliei



THE END

Va multumesc pentru atentie...

