

INSTITUTUL ONCOLOGIC « PROF. DR. I. CHIRICUTA »	GHID DE UTILIZARE A TEHNICILOR SCINTIGRAFICE	Ediția: I
		Revizia: 0

Nr.: 1907/3/27.02.2017

GHID DE UTILIZARE A TEHNICILOR SCINTIGRAFICE

Editia 2006

INSTITUTUL ONCOLOGIC « PROF. DR. I. CHIRICUTA »	GHID DE UTILIZARE A TEHNICILOR SCINTIGRAFICE	Ediția: I
		Revizia: 0

1. ELABORAT

Departament medicina nucleara

2. VERIFICAT IN CADRUL CONSILIULUI MEDICAL

Nr. crt.	Nume și prenume	Funcția	Data	Semnătura
2.1.	Cosmin Lisencu	Director medical		
2.2.	Alin Rancea	Sef departament Chirurgie		
2.3.	Ovidiu Coza	Sef departament Radioterapie		
2.4.	Alexandru Eniu	Sef departament Oncologie medicala	27.02.2017	
2.5.	Marilena Cheptea	Director de ingrijiri		

3. APROBAT IN CADRUL COMITETULUI DIRECTOR

Nr. crt.	Nume și prenume	Funcția	Data	Semnătura
3.1.	Anca Bojan	Manager		
3.2.	Cosmin Lisencu	Director medical		
3.3.	Anca Burca	Director financiar contabil		
3.4.	Marilena Cheptea	Director de ingrijiri		

4. SITUAȚIA EDIȚIILOR ȘI A REVIZIILOR

Nr. crt.	Ediția/Revizia în cadrul ediției	Componenta revizuită	Modalitatea reviziei	Data la care se aplică prevederile ediției sau reviziei ediției
4.1.	Ediția I, rev. 0	Emitere		2006
4.2.				

Ministerul
Sănătății
Cluj-Napoca



GHID DE UTILIZARE A TEHNICILOR SCINTIGRAFICE

<i>Asist. Dr. Gabriel ANDRIEȘ</i>	medic primar medicină nucleară (Spitalul Clinic Județean Cluj)
<i>Prof. Dr. Sabin O. COTUL</i>	medic primar medicină nucleară (Clinica Medicală III Cluj -Napoca)
<i>Dr. Radu PETROVICI</i>	medic primar medicină nucleară (Institutul Inimii Cluj -Napoca)
<i>Dr. Doina PICIU</i>	medic primar medicină nucleară (Institutul Oncologic Cluj -Napoca)
<i>Dr. Gh. COBZAC</i>	medic rezident medicină nucleară

Cuprins	Pag
<i>Introducere</i>	2
Tomoscintigrafia cerebrală de perfuzie (SPECT)	5
Tomoscintigrafia cerebrală de difuzie (SPECT)	8
Angioscintigrafia cerebrală (secvențială)	10
Scintigrafia tiroidiană	12
Cancerul tiroidian -algoritm de diagnostic	15
Ventriculografia radioizotopică (tehnica "la echilibru"), în repaus	16
Ventriculografia radioizotopică (tehnica "la echilibru"), la stress	18
Angiocardiografia radioizotopică (tehnica "primei treceri")	19
Scintigrafia infarctului miocardic acut (IMA): planară	21
Tomoscintigrafia miocardică de perfuzie (SPECT), în repaus	23
Tomoscintigrafia miocardică de perfuzie în modul "gated SPECT"	25
Tomoscintigrafia miocardică de perfuzie (SPECT), la efort	27
Tomoscintigrafia miocardică de perfuzie (SPECT) la stress farmacologic (dipiridamol)	29
Tomoscintigrafie miocardică de perfuzie (SPECT); sensibilizare cu nitroglicerină pentru miocardul hibernant	30
Scintigrafia pulmonară de perfuzie	31
Scintigrafia pulmonară de ventilație	33
Angioscintigrafia hepatică (ASH): indicele de perfuzie hepatic (IPH)	35
Tomoscintigrafia hepatică SPECT	37
Scintigrafia hepato-splenică planară	39
Rectoportoscintigrafia (RPS): determinarea indicelui de șunt porto-cav inferior (ISPCI)	41
Algoritm de utilizare a explorărilor scintigrafice în diagnosticul hepatopatiilor	43
Scintigrafia secvențială hepato-biliară (clearance plasmatic, timp de traversare hepato-bilio-intestinală)	44
Scintigrafia parotidiană : secvențială (sialograma radioizotopică) și statică	46
Scintigrafia secvențială esofagiană	48
Scintigrafia secvențială gastrică	50
Scintigrafia secvențială intestinală (diverticul Meckel)	52
Scintigrafia intestinală în hemoragiile digestive	54
Scintigrafia cu leucocite marcate	56
Angioscintigrafia renală	58
Scintigrafia secvențială renală (renogramă)	60
Scintigrafia statică renală planară sau tomografică (SPECT)	63
Scintigrafia glandelor suprarenale	65
Scintigrafia testiculară	67
Cistografia izotopică	69
Histero-salpingo-scintigrafia	70
Scintigrafia osoasă segmentară și de corp întreg WB (Whole Body) și a articulațiilor	71
Scintigrafia osoasă în trei faze	74
Scintigrafia glandei mamare	76
Limfoscintigrafia	78
Scintigrafia splenică	80

Introducere

Aplicațiile clinice ale explorării cu radioizotopi se extind în domeniul tuturor specialităților medico-chirurgicale: medicină internă, gastro-enterologie, cardiologie, nefrologie, pneumologie, neurologie, chirurgie (generală și cardiovasculară), ortopedie-traumatologie, endocrinologie, obstetrică-ginecologie, pediatrie, etc. Majoritatea indicațiilor clinice se referă la boli cronice, dar există afecțiuni acute sau urgențe în care explorările radioizotopice aduc elemente directe sau /și complementare de diagnostic. Ele vor fi utilizate selectiv în funcție de particularitățile cadrului clinic și în raport cu contribuția specifică pe care o pot aduce diagnosticului, prognosticului și planului terapeutic medical și /sau chirurgical.

Medicina Nucleară (MN) este specialitatea care utilizează izotopii radioactivi (radionuclizi) în scop diagnostic și terapeutic, având două principale domenii: imagistic și nonimagistic.

1. **Domeniul imagistic** este reprezentat de explorarea scintigrafică. Scintigrafia se poate efectua:

a) în **regim planar** (bidimensional), în sistem dinamic (secvențial) sau static, regional și de corp întreg (Whole Body: W-B);

b) în **regim tomografic** (tridimensional), tomoscintigrafia computerizată de monoemisie, cunoscută convențional sub denumirea de "SPECT" (Single Photon Emission Computer Tomography).

2. **Domeniul nonimagistic**, cuprinde radiochimia și radioimunoanaliza (RIA). Radiochimia are aplicații în hematologie. RIA oferă date diagnostice prin analiza cantitativă a unor indicatori biologici, permițând dozarea de hormoni, markeri tumorali, markeri virali, etc.

Radionuclidul cel mai utilizat în practica curentă pentru efectuarea explorărilor scintigrafice de diverse tipuri este ^{99m}Tc -pertechnetat (emițător gamma pur), care permite marcarea rapidă în laborator a unei game foarte largi de farmaceutice livrate sub forma de "truse de marcare". Se obțin în acest fel **radiofarmaceutice**, cu fixare selectivă în structurile morfofuncționale normale ale organelor investigate. Pentru exemplificare redăm o listă parțială a radiofarmaceuticelor organotrope utilizate în mod obișnuit în MN (tabel 1.).

Tabel nr. 1

Denumirea radiofarmaceuticului	Organul investigat	Denumirea scintigrafiei
Brain -SPECT ^{99m}Tc -HMPAO (Hexamethyl propylene amine oxime)	Sistemul nervos central	Tomoscintigrafia cerebrală de perfuzie
^{99m}Tc -MAA (Macroaggregated human serum albumin)	Plămânul	Scintigrafia statică pulmonară de perfuzie (planară)
^{99m}Tc -MSAU (Microsfere de albumină umană)	Plămânul	Scintigrafia statică pulmonară de perfuzie (planară)
^{113}Xe (Xenon - soluție)	Plămânul	Scintigrafie secvențială pulmonară de perfuzie și ventilație (planară)

CARDIOSPECT ^{99m}Tc -MIBI (Methoxy-isobutyl-isonitrile)	Cordul (miocardul normal perfuzat)	Scintigrafie cardiacă de perfuzie planară și /sau tomografică (SPECT)
--	------------------------------------	---

Denumirea radiofarmaceuticului	Organul investigat	Denumirea scintigrafiei
^{99m}Tc - SESTAMIBI (Cardiolite)	Cordul (miocardul normal perfuzat)	Scintigrafie cardiacă de perfuzie planară și/sau tomografică (SPECT)
^{201}Tl (Thallium)	Cordul (miocardul normal perfuzat)	Scintigrafie cardiacă de perfuzie planară și/sau tomografică (SPECT)
^{99m}Tc - pertechnetat	Tiroida	Scintigrafie tiroidiană (planară)
^{131}I -Na	Tiroida	RIC și scintigrafia tiroidiană planară
^{99m}Tc - Fyton (Sodium fytat -coloidal)	Ficatul (mezenchimul hepatic)	Scintigrafia statică hepatică planară
TECHIDA ^{99m}Tc -HIDA (N-2,6 diethylphenyl-carbamoylmethyl- iminodiacetic acid)	Ficatul (parenchimul și căile biliare)	Scintigrafia secvențială hepato-biliară
^{99m}Tc - DTPA (Diethylene triamin penta acetic acid)	Rinichiul (glomerulul)	Scintigrafie renală secvențială
^{99m}Tc -MAG3 (mercapto-acetil-triglicol)	Rinichiul (tubul contort proximal)	Scintigrafia renală secvențială
^{131}I -Hipuran	Rinichiul (tubul contort proximal)	Scintigrafie renală secvențială
^{99m}Tc -DMSA (dimercapto succinic acid)	Rinichiul (tubul contort proximal și distal)	Scintigrafie renală statică

Medicina nucleară dispune și de radiofarmaceutice care se acumulează "selectiv" la nivelul unor procese patologice (leziuni cu etiologie diferită). Ele sunt redată în tabelul nr.2.

Tabel nr. 2.

Denumirea radiofarmaceuticului	Proces patologic (leziune)	Denumirea scintigrafiei
^{99m}Tc -MDP (methylen diphosphonate)	Tropism pentru procese inflamatorii, tumorile maligne primitive și metastatice ale osului	Scintigrafie planară osoasă segmentară și de corp întreg (Whole Body)
^{99m}Tc - PFS (Pirofosfat stanos)	Tropism pentru zonele miocardice ischemice sau necrotice	Scintigrafie cardiacă planară sau/și tomografică (SPECT)
^{125}I - Fibrinogen	Tropism pentru procesele trombotice	Scintigrafie planară segmentară (membrile inferioare sau de corp întreg WB)
^{67}Ga (Galium citrat)	Tropism pentru leziunile inflamatorii acute și procesele tumorale	Scintigrafie planară segmentară sau de corp întreg WB

^{99m} Tc - PNM (Polinucleare proprii marcate)	Tropism pentru procesele inflamatorii acute	Scintigrafie planară segmentară sau de corp întreg WB
--	---	---

Aparatele folosite sunt camerele de scintilație computerizate planare și / sau tomografice (SPECT), cu programe specializate pentru MN. Explorarea tomoscintigrafică aduce elemente suplimentare pentru localizarea topografică a leziunilor, prin reconstrucția spațială computerizată a informațiilor obținute pe secțiunile tomografice, efectuate în plan transvers, coronal și sagital. Performanțele tehnice actuale conferă investigației scintigrafice un înalt grad de precizie, iar rezultatele obținute sunt cuantificabile și reproductibile.

Explorările radioizotopice scintigrafice sunt neinvazive. Deoarece nu există contraindicații legate de starea generală a bolnavului, explorarea scintigrafică poate fi repetată la intervale scurte de timp, facilitare importantă în monitorizarea urgențelor și în evaluările cu caracter prognostic. Explorările nonimagistice (RIA) se efectuează "in vitro", pe probe de sânge recoltate în condiții convenționale.

Datele obținute prin scintigrafie au un caracter predominant *funcțional* (informații asupra hemodinamicii și perfuziei, date metabolice, studii de clearance, etc). Această particularitate conferă scintigrafiei o sensibilitate deosebită în depistarea precoce a procesului patologic, în faza de debut. Modelele scintigrafice expuse în acest ghid, pun la dispoziția clinicianului elemente directe sau/și complementare de diagnostic - prognostic și de aceea în practică se impune corelarea lor cu informațiile oferite de celelalte explorări nonimagistice (Rx) și imagistice (ecografia, CT, RMN), al căror aport este în special *morfologic*.

Denumirea examinării:**Tomoscintigrafia cerebrală de perfuzie (SPECT)****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc - HMPAO (hexamethyl propylene amine oxime) injectat i.v.

Principiul metodei:

- radiofarmaceuticul penetrează bariera hemato-encefalică intactă (normală). Prezintă un înalt grad de extracție la nivelul parenchimului cerebral, la primul pasaj, fixându-se în structurile sistemului nervos central în raport direct cu fluxul sanguin cerebral (global, zonal);
- evidențiază localizarea exactă a zonelor hipoperfuzate și a proceselor dislocuitoare de spațiu, prin reconstrucția spațială computerizată a informațiilor obținute pe secțiunile tomografice efectuate în planurile transvers, coronal și sagital.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: repaus fizico-psihic într-o cameră întunecată, înainte și după injectare
- Doza: 555-740 MBq/pacient ^{99m}Tc -HMPAO
- Poziția pacientului: decubit dorsal cu capul legat cu benzi de fixare pe un suport de cap
- Camera: SPECT cu câmp mare, cu colimator neurofocal/paralel de energie joasă și rezoluție înaltă
- Mișcarea detectorului: circulară, de la 0° la 360°
- Achiziție: SPECT, step and shoot, 64 imagini, 150 000 imp/imagine, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, filtru Ramp, cutoff = 1, reconstruire de secțiuni oblice, sagitale și coronale, eventual analiză cantitativă

Aplicații clinice:

- determinarea cantitativă a scăderii perfuziei cerebrale (fluxul sangvin cerebral global sau zonal, rata perfuziei cerebrale dr. / stg.) în:
 - ischemia cerebrală (A.V.C.): ischemia reversibilă (atacul ischemic tranzitor), ischemia-leziune și ischemia-necroză (infarctul cerebral);
 - sindromul demențial precoce (boala Alzheimer): hipoperfuzie bilaterală parieto-temporală;
 - demența multi-infarct: focare de hipoperfuzie corespunzătoare leziunilor;
 - sindromul depresiv major: hipoperfuzie bilaterală în lobii frontali (cu perfuzie normală în lobii parietali);
 - demența frontală: hipoperfuzie în lobii frontali, cu perfuzie normală în restul cortexului;
 - hidrocefalia cu presiune normală (demență reversibilă): se vizualizează dilatarea ventriculilor cerebrali, cu reducerea globală a perfuziei cerebrale;
 - autismul infantil: hipoperfuzie frontotemporală bilaterală;
 - epilepsia (de lob temporal, etc.): hipoperfuzie zonală corespunzătoare focarului epileptogen;
 - boala Parkinson: hipoperfuzie în lobii frontali și în ganglionii bazali;
 - schizofrenia: hipoperfuzie bilaterală în lobii temporali;

- Choreea Sydenham: hipoperfuzie în nucleul caudat drept, cu perfuzie normală în rest;
- boala Huntington: hipoperfuzie în capul nucleului caudat, bilateral;
- sindromul Gilles de la Tourette: hipoperfuzie în ganglionii bazali;
- traumatismele cerebrale: evaluarea tulburărilor de perfuzie cerebrală precoce și tardive;
- hemoragia subarahnoidiană (meningee);
- ocluzia arterei carotide interne: hipoperfuzie cerebrală globală de partea afectată;
- migrena fără substrat organic: zone cu hiperperfuzie cu caracter tranzitoriu;
- moartea creierului (perfuzie cerebrală abolită).
- diagnosticul tumorilor cerebrale primare sau metastatice: hipoperfuzie segmentară sau perfuzie abolită segmentară;
- evaluarea perfuziei cerebrale după acțiuni terapeutice medicale sau neurochirurgicale.

Examinări complementare necesare:

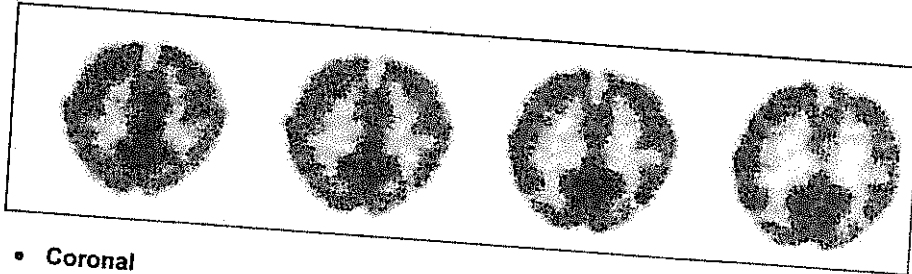
- RMN;
- CT;
- ecoDoppler;
- EEG;
- SPECT cu ^{99m}Tc -DTPA (în tumorile cerebrale).

Observații:

- este metoda cea mai precisă de evaluare topografică cantitativă a perfuziei cerebrale;
- poate fi precedată de angioscintigrafie cerebrală.

Aspect normal

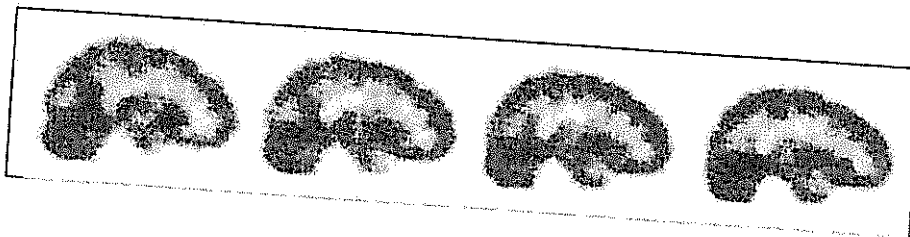
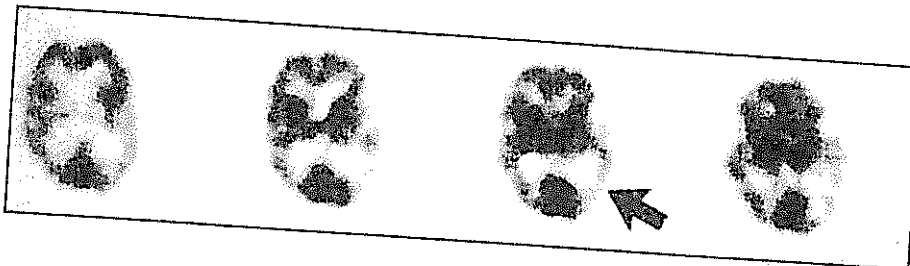
- Transvers



- Coronal



- Sagital

**Aspect patologic****Boala Alzheimer**

Denumirea examinării:**Tomoscintigrafia cerebrală de difuzie (SPECT)****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -DTPA (dietil triamino pentaacetic acid) injectat i.v.

Principiul metodei:

- în situațiile patologice care afectează bariera hemato-encefalică, se creează soluție de continuitate între sânge și parenchimul cerebral ceea ce permite radiofarmaceuticului administrat i.v. să pătrundă la nivelul leziunii (procesului dislocuitor de spațiu);
- prin reconstrucția spațială computerizată se apreciază topografia procesului dislocuitor de spațiu în planurile transvers, coronal și sagital.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: nu necesită pregătire
- Doza: 555-740 MBq/pacient ^{99m}Tc -DTPA
- Poziția pacientului: decubit dorsal cu capul legat cu benzi de fixare pe un suport de cap
- Camera: SPECT cu câmp mare, cu colimator neurofocal/paralel de energie joasă și rezoluție înaltă
- Mișcarea detectorului: circulară, de la 0° la 360°
- Achiziție: SPECT, step and shoot, 64 imagini, 20 s / imagine, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, reconstruire de secțiuni oblice, sagitale și coronale

Aplicații clinice:

- tumori cerebrale primare (vascularizate - intens vascularizate):
 - meningioamele de gradul I, II și III;
 - astrocitoamele de gradul II și III;
 - oligodendroglioamele de gradul III;
 - ependimoamele gradul III: dilatarea ventriculilor în aceste cazuri poate fi evidențiată prin tomoscintigrafie cerebrală de perfuzie cu ^{99m}Tc -HMPAO.
- metastazele cerebrale (vascularizate);
- traumatisme cranio-cerebrale.

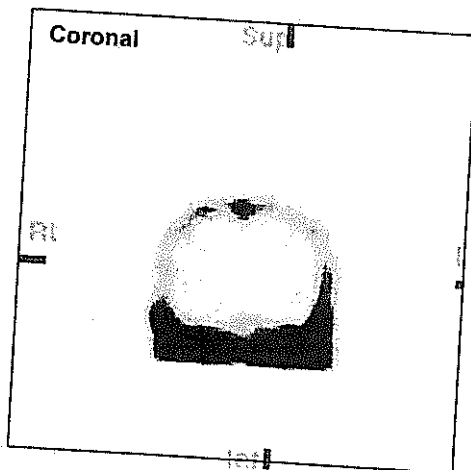
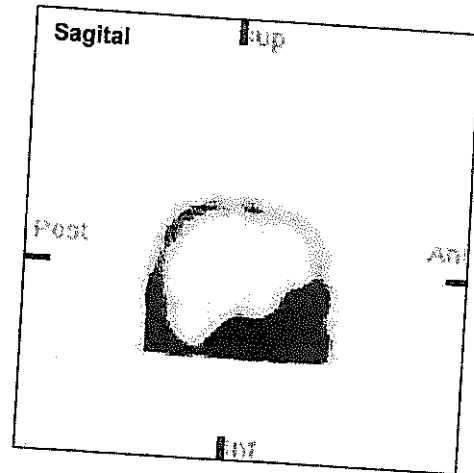
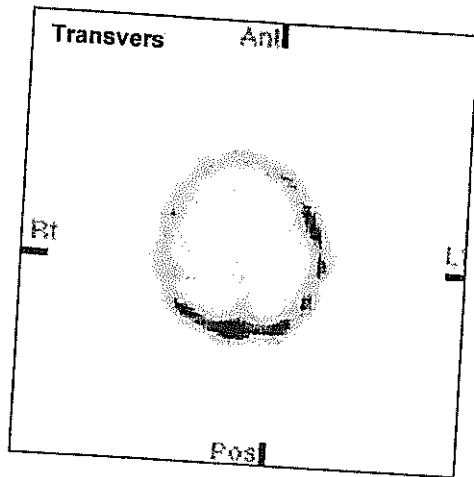
Examinări complementare necesare:

- RMN;
- CT;
- EEG;
- SPECT ^{99m}Tc -HMPAO.

Observații:

- tumorile vascularizate se evidențiază prin imagini hiperfixante (leziune hiperfixantă);
- tomoscintigrafia cerebrală poate fi precedată de angioscintigrafie.

Aspect normal



Denumirea examinării:**Angioscintigrafia cerebrală (secvențială)****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -DTPA injectat i.v. în bol;
- ^{99m}Tc -HMPAO injectat i.v. în bol.

Principiul metodei:

- explorează prin scintigrafie dinamică (secvențială) faza arterio-venoasă a circulației cerebrale și în funcție de indicația clinică, poate precede tomoscintigrafia cerebrală.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: nu necesită pregătire
- Doza: 555-740 MBq/pacient ^{99m}Tc -DTPA / ^{99m}Tc -HMPAO
- Poziția pacientului: decubit dorsal cu capul legat cu benzi de fixare pe un suport de cap
- Camera: cu câmp mare, cu colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: AP deasupra capului pacientului
- Achiziție: dinamică, 60 de imagini, 1 imagine/s, timp de 60 s, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, ROI egale pe emisferele cerebrale și arterele carotide comune, se obțin curbe timp-activitate, analiză cantitativă și calitativă

Aplicații clinice:

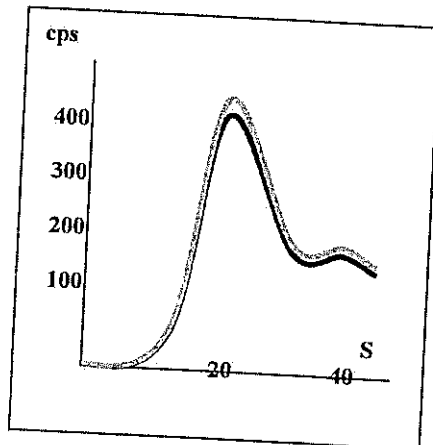
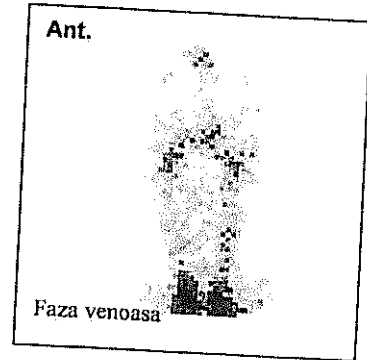
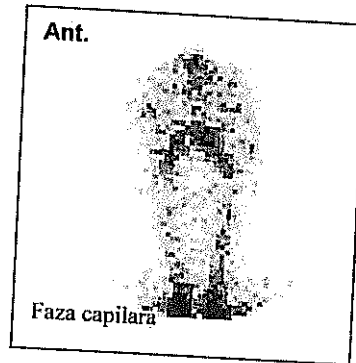
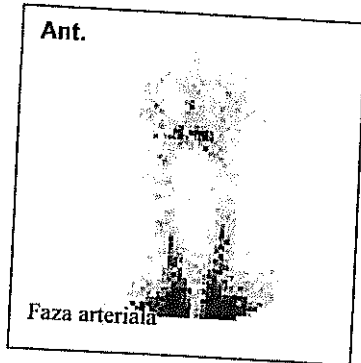
- malformațiile vasculare cerebrale (se vizualizează în faza arterio-capilară);
- ocluzia arterei carotide primitive și carotidei interne.

Examinări complementare necesare:

- RMN;
- CT;
- Doppler carotidian;
- EEG;
- SPECT cerebral.

Observații:

- sensibilitate foarte bună pentru evidențierea malformațiilor vasculare cerebrale.

Aspect normal

Denumirea examinării:**Scintigrafia tiroidiană****Radiofarmaceuticul:**

- ^{131}I administrat pe cale orală;
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Pertechnetat injectat i.v.

Principiul metodei:

- iodul radioactiv este extras din circulație la nivelul tiroidei printr-un mecanism activ (pompa de iodură). Este încorporat în tireoglobulină (fixat pe tirozină) și este utilizat pentru sinteza hormonilor tiroidieni triiodotironina (T_3) și tetraiodotironina - tiroxina - (T_4).
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ este fixat activ în tiroidă, dar nu suferă procesul de organificare.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: a jeun (pentru ^{131}I), lipsa administrării de iod în ultimele 6 luni, eventual întreruperea tratamentului medicamentos
- Doză: 2 MBq ^{131}I , 37-74 MBq $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetat / pacient
- Poziția pacientului: decubit dorsal, gâtul ușor în extensie
- Camera: cu câmp mic, colimator pinhole, de energie mica și rezoluție înaltă sau scintigraf liniar
- Poziția camerei: AP deasupra gâtului pacientului, cât mai aproape de gât
- Achiziție: camera planară - statică, 50000 imp/imagine, cu marcarea sternului, matrice 128x128
scintigraf liniar - $\Delta y = 2 \text{ mm}$, $v = 0,4 \text{ cm/s}$, $\text{IR} = 3 \times 10^2 - 10^3 \text{ imp}$,
subtracție 15 %, înregistrare pe hârtie
- Prelucrare: camera planară - pe calculator, ROI, se calculează captarea + interpretarea imaginilor

Aplicații clinice:

- diagnosticul hipertiroidismului în:
 - gușa nodulară hiperfuncțională (nodul cald scintigrafic);
 - adenomul hiperfuncțional autonom (nodul fierbinte scintigrafic) -se efectuează test de stimulare și test de frânare;
 - gușa difuză hiperfuncțională (boala Basedow);
- diagnosticul hipotiroidismului în:
 - hipotiroidia primară congenitală (mixedem) și dobândită (DET, fibroză, strumectomie, etc.);
 - hipotiroidia secundară (substrat hipotalamo-hipofizar organic sau funcțional);
- cancerul tiroidian (nodul rece);
- tiroiditele: subacută (de Quervain) și cronică (Hashimoto);
- gușa eutiroidiană (normofuncțională): nodulară (scintigrafic nodul izofixant sau rece) sau difuză;
- gușa avidă la iod;
- variante anatomice tiroidiene: gușa retrosternală, tiroidă sublinguală, tiroidă latero-cervicală stângă sau dreaptă, lob accesoriu (piramida lui Lalouette), agenezia unui lob.

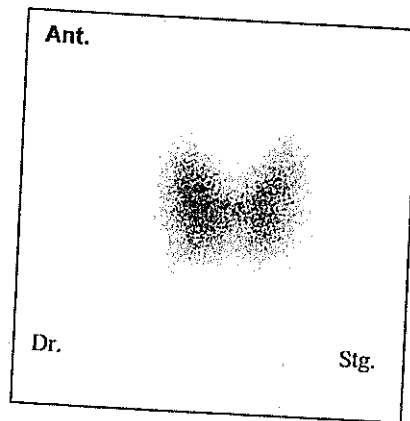
Examinări complementare necesare:

- ecografia tiroidiană.

Observații:

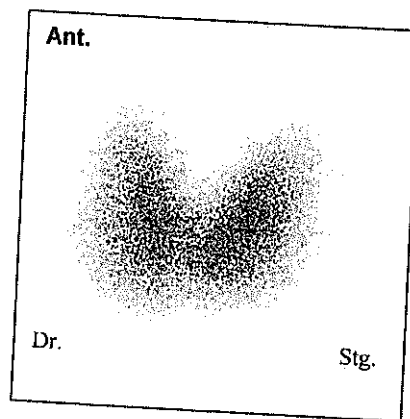
- sensibilitatea și specificitatea scintigrafiei tiroidiene crește semnificativ în hipertiroi-dism, hipotiroidism și gușa avidă la iod, dacă este corelată cu:
 - radioiodocaptare (RIC);
 - radioimunoanaliza hormonilor (RIA): TRH, TSH, T3, T4;
 - modularea farmacologică prin teste de frânare cu tiroton și de stimulare cu TSH;
- evaluarea nodulului tiroidian solitar se face în corelație cu examenul ecografic pe baza algoritmului de diagnostic expus în continuare;
- în monitorizarea postterapeutică a cancerului tiroidian diferențiat, se indică dozarea RIA a tireoglobulinei (Tg) pentru aprecierea recidivei locale și a metastazării la distanță, eventual și scintigrafia de corp întreg cu ^{131}I -Na, pentru decelarea metastazelor iodofixante sau a scintigrafiei osoase de corp întreg cu $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP în cazul metastazelor osoase care nu fixează radioiodul.

Aspect normal

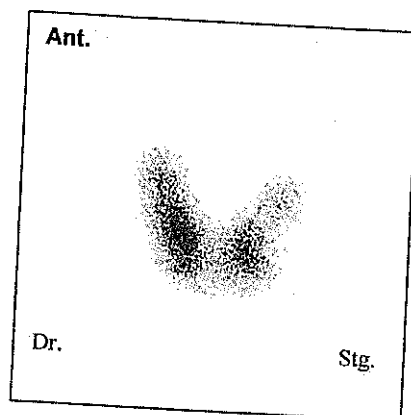


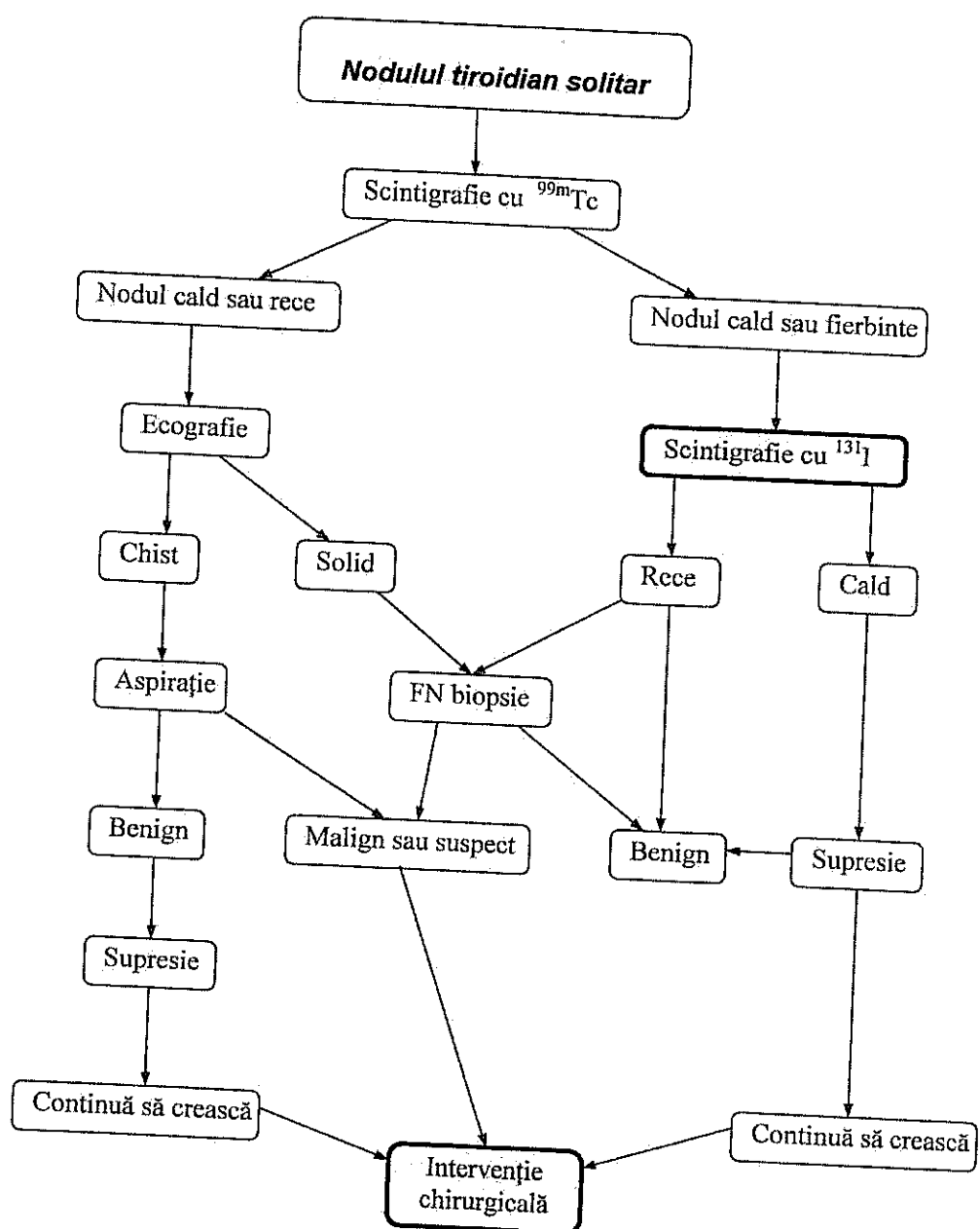
Aspecte patologice

Gusa difuza



Nodul rece



Cancerul tiroidian – Algoritm de diagnostic.

Denumirea examinării:**Ventriculografia radioizotopică (tehnica "la echilibru"), în repaus****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc –PYRON (pirofosfat)

Principiul metodei:

- explorare cardiacă (a spațiului cardiac intern), dinamică și secvențială, sincronizată cu EKG, consecutivă injectării i.v. a radiotrasorului care se fixează de hematii, după atingerea echilibrului în spațiul vascular, în condiții de repaus.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: a jeun
- Marcarea hematiilor "in vivo" – injectare i.v. de 10-15 mg pirofosfat în 2ml ser fiziologic, după 20 min. se injectează i.v. 370-550 MBq ^{99m}Tc -pertehnetat
- Poziția pacientului: decubit dorsal cu mâna stângă deasupra capului
- Camera: cu câmp mic, colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: deasupra pacientului OAS 30° înclinată cranio-caudal 10-15°
- Achiziție: "gated" (sincronizat cu EKG), 16 secvențe/ciclu, 5000000 imp.sau 200-800 cicluri, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, ROI pe VS (end-diastolic și end-sistolic) și fond periventricular, analiză calitativă (cinetica parietală) și cantitativă (FE globală, FE regională, volume ventriculare, fază, amplitudine)

Aplicații clinice:

- determinarea fracției de ejeție globale;
- aprecierea funcției cardiace, sistolică și diastolică, pe cei doi ventriculi, a cineticii și volumelor cardiace;
- prognosticul, evaluarea severității și a eficienței terapeutice: medicale, intervenționale, chirurgicale în cardiopatia ischemică, miocardita acută, cardiomiopatii, cardiopatii congenitale și valvulopatii;
- diagnosticul cardiopatiei ischemice;
- urmărirea seriată a cazurilor.

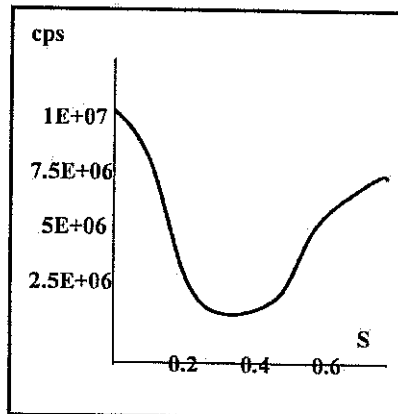
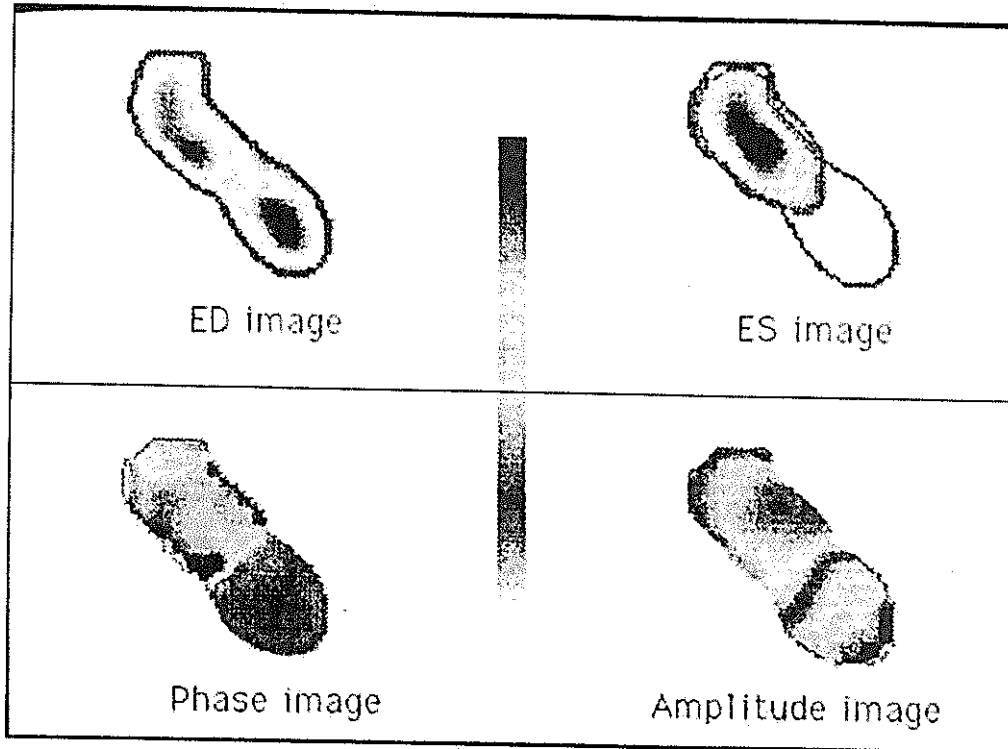
Examinări complementare necesare:

- ecocardiografie, ecoDoppler;
- ECG.

Observații:

- standardul de aur în aprecierea fracției de ejeție globale;
- reproductibilitate superioară altor metode imagistice.

Aspect normal



VENTRICULAR VOLUME CURVE

EF	:	73.4 %
Time of ES	:	382 ms
PER		
time	:	158 ms
rate	:	-2.98 EDV/s
PFR		
time	:	524 ms
rate	:	1.77 EDV/s
PFR/PER	:	0.60
Cycle length	:	1072 ms
Frequency	:	56/min
Infl. Point	:	815 ms

Denumirea examinării:***Ventriculografia radioizotopică (tehnica "la echilibru"), la stress*****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -PYRON (pirofosfat) injectat i.v.

Principiul metodei:

- explorare cardiacă (a spațiului cardiac intern), dinamică și secvențială, sincronizată cu EKG, consecutivă injectării i.v. a radiotrasorului care se fixează de hematii, după atingerea echilibrului în spațiul vascular, în condiții de efort.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: a jeun
- Marcarea hematiilor "in vivo" – injectare i.v. de 10-15 mg pirofosfat în 2ml ser fiziologic, după 20 min. se injectează i.v. 370-550 MBq ^{99m}Tc -pertehnetat
- Se începe cu ventriculografia de repaus în OAS 45°
- Poziția pacientului: pe bicicleta ergometrică
- Testul de efort la bicicletă: se începe la 25 W și se crește cu 25 W la 3-4 min, la fiecare treaptă se așteaptă până la stabilizarea frecvenței cardiace (aprox. 1 min), apoi se efectuează achiziția
- Camera: cu câmp mic, colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: OAS 45°
- Achiziție: "gated"(sincronizat cu EKG), 16 secvențe/ciclu, durata 2-3 min la fiecare treaptă de efort, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, ROI pe VS (end-diastolic și end-sistolic) și fond periventricular, analiză calitativă (cinetica parietală) și cantitativă (FE, volume ventriculare, fază, amplitudine)

Aplicații clinice:

- diagnosticul cardiopatiei ischemice;
- prognosticul și evaluarea severității în cardiopatii.

Examinări complementare necesare:

- ecocardiografie, eco Doppler;
- ECG de efort.

Observații:

- demascarea miocardului hibernant (testul cu dobutamina).

Denumirea examinării:**Angiocardiografia radioizotopică (tehnica "primei treceri")****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc injectat i.v. în bol;
- ^{99m}Tc - CARDIOSPECT - MIBI (Methoxy -isobutyl -isonitril) injectat i.v. în bol

Principiul metodei:

- explorare secvențială a hemodinamicii cavităților cardiace și a marilor vase, care permite determinarea cantitativă a unor parametri hemodinamici, după injectarea în bol a radiofarmaceuticului.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: lichid dulce în dimineața examinării
- Doza: 740-1100 MBq ^{99m}Tc -pertehnetat sau ^{99m}Tc -MIBI
- Poziția pacientului: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mare, colimator paralel de energie joasă și rezoluție înaltă
- Poziția camerei: deasupra pacientului AP
- Achiziție: "gating", numărul de secvențe/ciclu depinde de frecvența cardiacă, matrice 64x64, se continuă achiziția încă 10-15 s după trecerea bolusului prin inimă
- Prelucrare: pe calculator, verificarea calității bolusului, explorare "cine", ROI pe VS și fond, analiză cantitativă (FE, amplitudine)

Aplicații clinice:

- evaluarea și cuantificarea șunturilor;
- aprecierea performanței cardiace cu ocazia injectării traserului pentru scintigrafia de perfuzie miocardică.

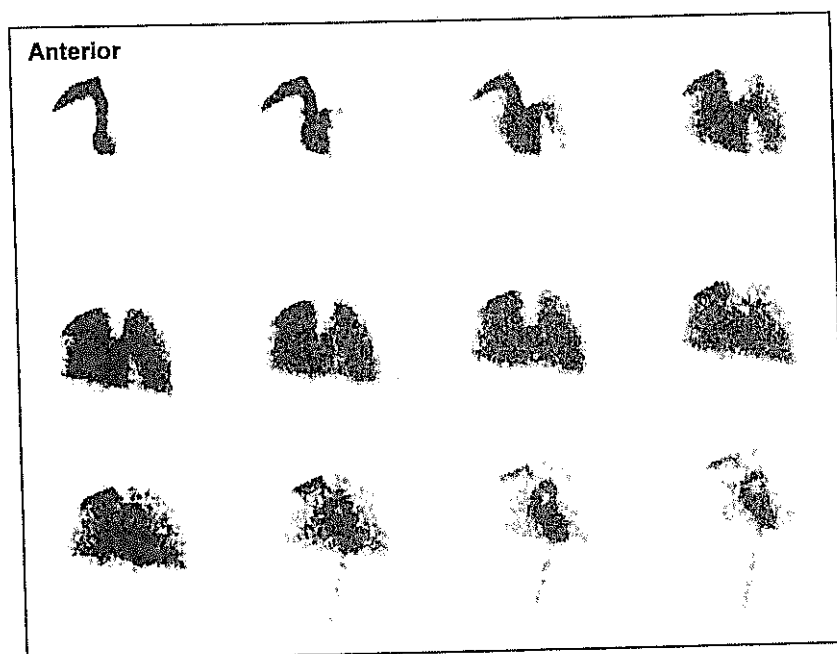
Examinări complementare necesare:

- eco Doppler, ecocardiografie;
- ECG;
- angiocardiografia cu substanțe de contrast.

Observații:

- cea mai completă evaluare neinvazivă posibilă a pacientului cu cardiopatie cunoscută sau suspectată, bazată pe o singură injecție i.v. de ^{99m}Tc -MIBI, explorându-se atât performanța cardiacă, cât și perfuzia miocardică.

Aspect normal



Denumirea examinării:

Scintigrafia infarctului miocardic acut (IMA)

Radiofarmaceuticul:

- ^{99m}Tc -PYRON (pirofosfat) injectat i.v.

Principiul metodei:

- radiofarmaceuticul se fixează selectiv la nivelul fibrelor musculare necrozate, datorită tropismului pentru depozitele de calciu de la acest nivel.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: nu necesită pregătire
- Doza: 550-740 MBq ^{99m}Tc -pirofosfat
- Poziția pacientului: decubit dorsal, cu mâna stângă deasupra capului
- Camera: cu câmp mare, colimator paralel de energie joasă și rezoluție înaltă
- Poziția camerei: deasupra pacientului
- Achiziție: statica, din incidențele AP, OAS 45° și LS (OAS 70°), 500000 imp/imagine, matrice 128x128
- Prelucrare: pe calculator

Aplicații clinice:

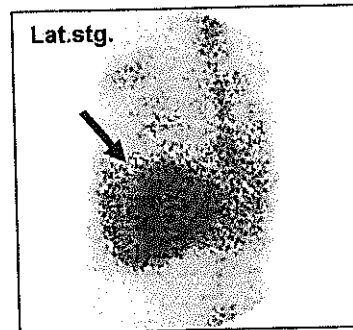
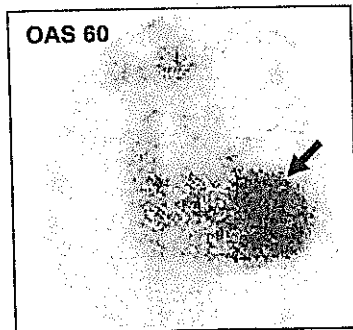
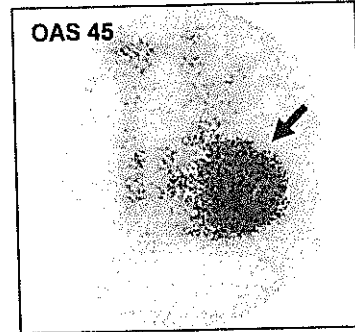
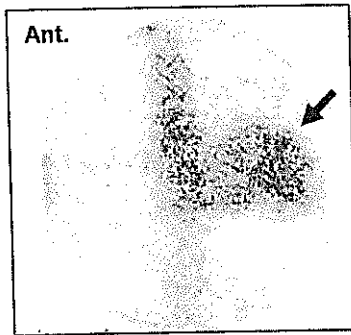
- diagnosticul infarctului miocardic acut (IMA) la pacienții cu acuze, modificări ECG și enzimatice echivoce;
- diagnosticul IMA în BRS;
- identificarea necrozei acute de VD;
- evaluarea seriată a apariției de noi IMA sau extinderea zonei de IMA;
- detectarea de IMA intra - și postoperator;
- diagnosticul inflamației miocardice.

Examinări complementare necesare:

- ECG;
- enzime miocardice: TGO, CPK, LDH, etc.

Observații:

- pozitivă între 10 -12 ore și 6 -10 zile de la debutul IMA.

Aspect patologic***Infarct miocardic acut infero-lateral***

Denumirea examinării:**Tomoscintigrafia miocardică de perfuzie (SPECT), în repaus****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -CARDIOSPECT (MIBI) injectat i.v.

Principiul metodei:

- explorează perfuzia miocardică în repaus, datorită fixării radiofarmaceuticului în celula miocardică normală, proporțional cu fluxul sanguin coronarian și viabilitatea miocardică;
- rezultatele se analizează pe secțiunile tomografice efectuate în planuri oblice SA, HLA și VLA

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: oprirea medicației, lichid dulce în dimineața examinării, prânz colecistokinetic după injectare
- Doza: 740-1100 MBq ^{99m}Tc -MIBI
- Poziția pacientului: decubit dorsal cu mâna stângă deasupra capului
- Camera: SPECT cu câmp mare, cu colimator paralel de rezoluție înaltă
- Poziția camerei: deasupra pacientului în OAD 45°
- Achiziție: SPECT, step and shoot, rotație 180° din OAD 45° în OPS 45°, 64 de secvențe, 30 s / secvență, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, filtru Butterworth, cutoff = 0,5, reconstrucție tridimensională, secțiuni oblice SA, HLA și VLA, analiză calitativă (modul "cine" și pe secțiuni), analiză semicantitativă (segmente) și cantitativă (bullseye)

Aplicații clinice:

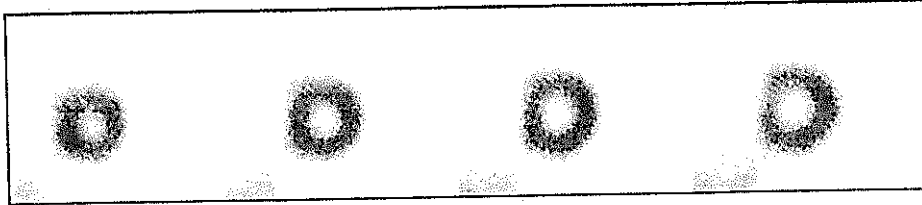
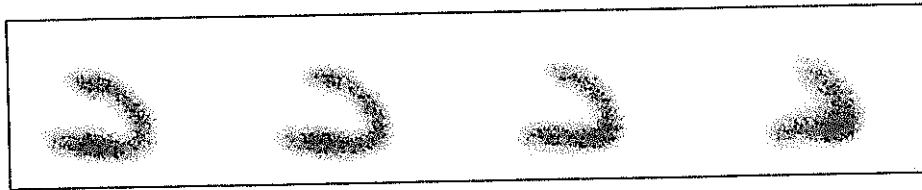
- diagnosticul, prognosticul, localizarea și evaluarea severității necrozei miocardice;
- adjuvant în diagnosticul sarcoidozei, cardiomiopatiei hipertrofice, leziunilor infiltrative și metastatice;
- evaluarea viabilității miocardice, identificarea miocardului hibernant și siderat.

Examinări complementare necesare:

- EKG;
- examinări biochimice.
- coronarografia.

Observații:

- cea mai bună metodă imagistică de evaluare a necrozei miocardice;
- în momentul injectării radiotrasorului, se poate afecta angiocardiografia radioizotopică, tehnica "primei treceri", explorându-se atât performanța ventriculară cât și perfuzia miocardică.

Aspect normal**- Short axis****- Horizontal long axis****- Vertical long axis****Aspecte patologice****Infarct miocardic anterior**
SA

HLA

VLA

**Infarct miocardic lateral****Infarct miocardic inferior****Denumirea examinării:**

Tomoscintigrafia miocardică de perfuzie în modul "gated SPECT"

Radiofarmaceuticul:

- ^{99m}Tc -CARDIOSPECT (MIBI) injectat i.v.

Principiul metodei:

- explorează perfuzia miocardică în repaus, datorită fixării radiofarmaceuticului în celula miocardică normală, proporțional cu fluxul sanguin coronarian și viabilitatea miocardică;
- evaluează modificarea grosimii miocardului în timpul ciclului cardiac în mod "cine" și pe secțiuni tomografice

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: oprirea medicației, lichid dulce în dimineața examinării, prânz colecistokinetic după injectare
- Doza: 740-1100 MBq ^{99m}Tc -MIBI
- Poziția pacientului: decubit dorsal cu mâna stângă deasupra capului
- Camera: SPECT cu câmp mare, cu colimator paralel de rezoluție înaltă
- Poziția camerei: deasupra pacientului în OAD 45°
- Achiziție: gated SPECT, step and shoot, rotație 180° din OAD 45° în OPS 45°, 32 de secvențe, 40 s / secvență, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, reconstrucție tridimensională, filtru Ramp, cutoff = 0,7, explorare în mod "cine", secțiuni oblice SA, HLA și VLA, evaluarea mișcării pereților VS și determinarea FE și a volumului VS

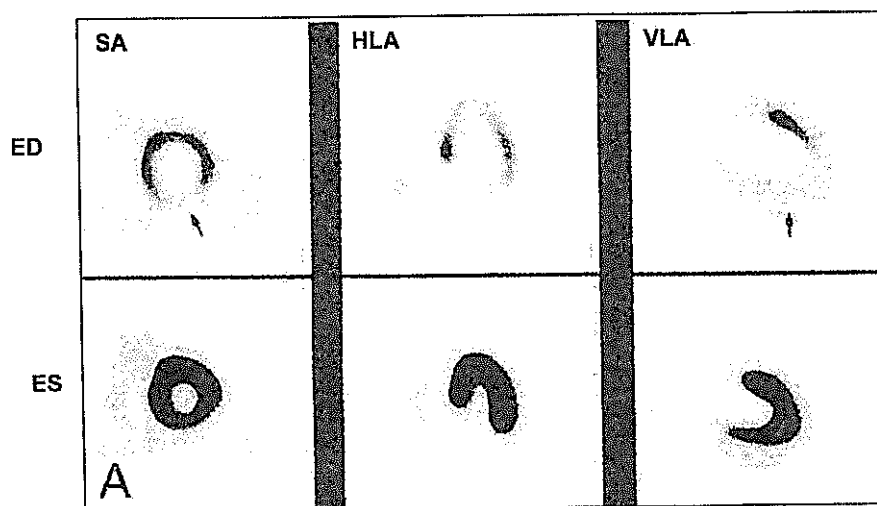
Aplicații clinice:

- evaluarea viabilității miocardice, identificarea miocardului hibernant și siderat
- detectarea dischineziilor VS, a zonelor de achinezie și a anevrismelor VS
- evaluare după intervenții chirurgicale de revascularizație coronară

Observații:

- se poate efectua după tomoscintigrafia miocardică de perfuzie de repaus
- explorează concomitent atât perfuzia miocardică, cât și kinetica pereților VS, măsoară FE și volumul VS.
- nu se poate efectua în aritmii.

Aspect normal



Denumirea examinării:**Tomoscintigrafia miocardică de perfuzie (SPECT), la efort****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -CARDIOSPECT (MIBI) injectat i.v.

Principiul metodei:

- efortul modifică fluxul sanguin coronarian și fixarea radiofarmaceuticului în celula miocardică afectată de ischemie;
- rezultatele se analizează pe secțiunile tomografice efectuate în planuri oblice SA, HLA și VLA

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: oprirea medicației, lichid dulce în dimineața examinării, prânz colecistokinetic după injectare
- Doza: 740 MBq ^{99m}Tc -MIBI
- Test de efort: la bicicleta ergometrică sau covor rulant (protocol Bruce), cu injectarea radiofarmaceuticului la momentul efortului maxim atins de pacient
- Poziția pacientului: decubit dorsal cu mâna stângă deasupra capului
- Camera: SPECT cu câmp mare, cu colimator paralel de rezoluție înaltă
- Poziția camerei: deasupra pacientului în OAD 45°
- Achiziție: SPECT, step and shoot, rotație 180° din OAD 45° în OPS 45°, 64 de secvențe, 20 s / secvență, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, filtru Butterworth, cutoff = 0,5, reconstrucție tridimensională, secțiuni oblice SA, HLA și VLA, analiză calitativă (modul "cine" și pe secțiuni), analiză semicantitativă (segmente) și cantitativă (bullseye)

Aplicații clinice:

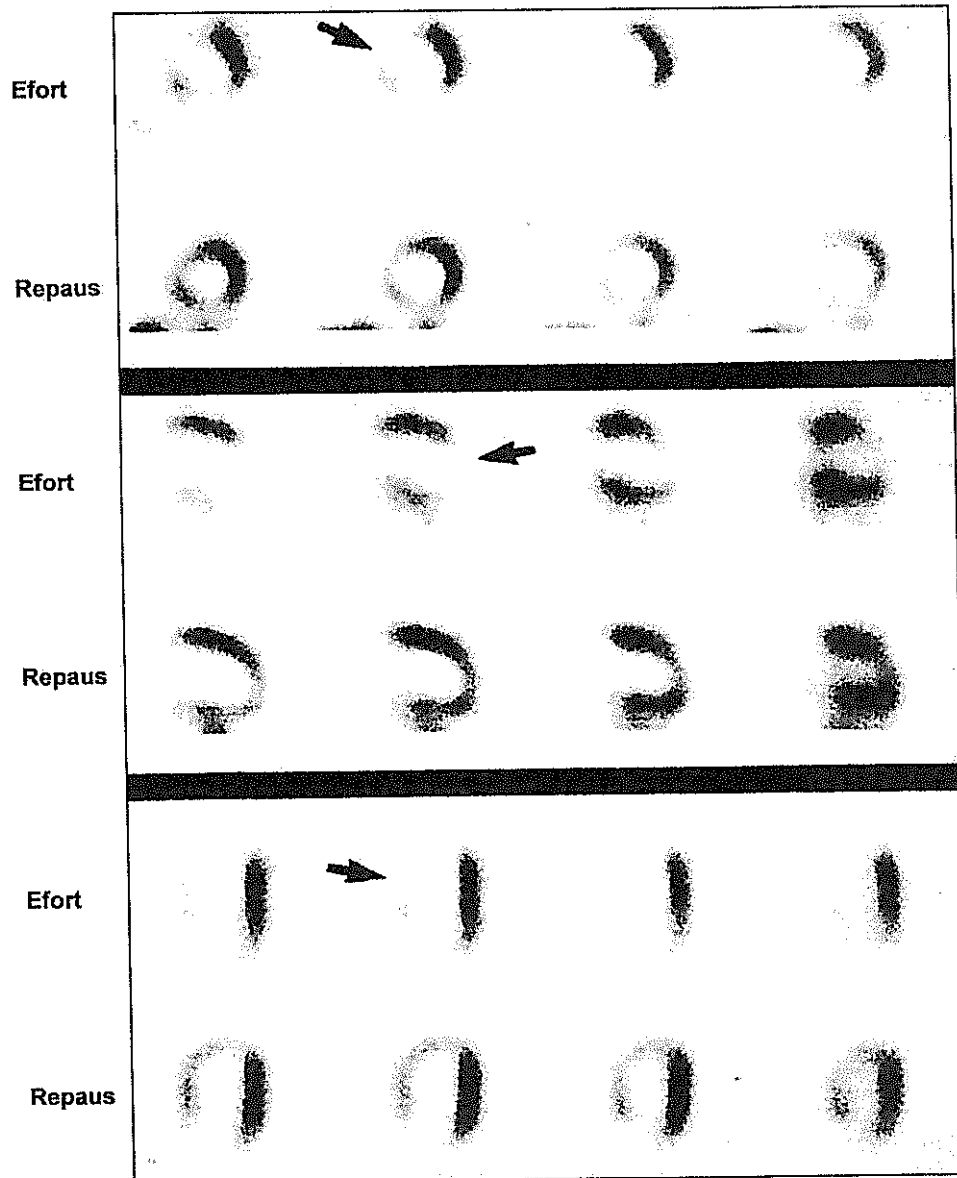
- diagnosticul, prognosticul, localizarea și evaluarea severității ischemiei din cardiopatia ischemică;
- identificarea ischemiei din stenoza aortică, cardiomiopatie, valvulopatii, bride musculare, sindrom X;
- evaluarea seriată a eficienței terapeutice (medicală, intervențională și chirurgicală pre- și postoperator).

Examinări complementare necesare:

- ECG de efort;
- examinări biochimice;
- coronarografie.

Observații:

- cea mai obiectivă metodă imagistică, neinvazivă, de apreciere a răsunsetului coronaropatiei asupra miocardului.

Aspect patologic***Ischemie antero-septala, infero-septala si apicala***

Denumirea examinării:**Tomoscintigrafia miocardică de perfuzie (SPECT) la stress farmacologic (dipiridamol)****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -CARDIOSPECT (MIBI) injectat i.v.

Principiul metodei:

- substanțele coronarodilatatoare modifică fluxul sanguin coronarian și fixarea radiofarmaceuticului în celula miocardică ischemică;
- rezultatele se analizează pe secțiunile tomografice efectuate în planuri oblice SA, HLA și VLA

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: oprirea medicației, lichid dulce în dimineața examinării, prânz colecistokinetic după injectare
- Doza: 740 MBq ^{99m}Tc -MIBI
- Se injectează i.v. Dipiridamol 0,56 mg/kilocorp sau până la apariția simptomelor de ischemie miocardică, după care se administrează radiofarmaceuticul
- Poziția pacientului: decubit dorsal cu mâna stângă deasupra capului
- Camera: SPECT cu câmp mare, cu colimator paralel de rezoluție înaltă
- Poziția camerei: deasupra pacientului în OAD 45°
- Achiziție: SPECT, step and shoot, rotație 180° din OAD 45° în OPS 45°, 64 de secvențe, 20 s / secvență, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, filtru Butterworth, cutoff = 0,5, reconstrucție tridimensională, secțiuni oblice SA, HLA și VLA, analiză calitativă (modul "cine" și pe secțiuni), analiză semicantitativă (segmente) și cantitativă (bullseye)

Aplicații clinice:

- diagnosticul, prognosticul, localizarea și evaluarea coronaropatiei la pacienții incapabili de efort;
- aprecierea mai bună a posibilei prezente a ischemiei miocardice în BRS și la pacienții aflați sub medicație.

Examinări complementare necesare:

- EKG;
- examinări biochimice;
- coronarografia.

Denumirea examinării:

**Tomoscintigrafie miocardică de perfuzie (SPECT):
sensibilizare cu nitroglicerină pentru miocardul hibernant**

Radiofarmaceuticul:

- ^{99m}Tc -Cardiospect (MIBI) injectat i.v.

Principiul metodei:

- nitroglicerina protejează miocitul din ischemia cronică; efectuarea scintigrafiei la 3-4 ore postinjecție, evaluarea intensității fixării și “gating”-ul pentru aprecierea îngroșării telesistolice și kinetică, contribuie la demascarea miocardului hibernant;
- rezultatele se analizează pe secțiunile tomografice efectuate în planuri oblice SA, HLA și VLA

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: oprirea medicației, lichid dulce în dimineața examinării, prânz colecistokinetic după injectare
- Doza: 740-1100 MBq ^{99m}Tc -MIBI
- Înainte de injectare se administrează 1 cpr de Nitroglicerină
- Poziția pacientului: decubit dorsal cu mâna stângă deasupra capului
- Camera: SPECT cu câmp mare, cu colimator paralel de rezoluție înaltă
- Poziția camerei: deasupra pacientului în OAD 45°
- Achiziție: SPECT, step and shoot, rotație 180° din OAD 45° în OPS 45°, 64 de secvențe, 30 s / secvență, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, filtru Butterworth, cutoff = 0,5, reconstrucție tridimensională, secțiuni oblice SA, HLA și VLA, analiză calitativă (modul “cine” și pe secțiuni), analiză semicantitativă (segmente) și cantitativă (bullseye)

Aplicații clinice:

- aprecierea viabilității miocardice, identificarea miocardului hibernant pentru revascularizația în cardiopatia ischemică cu disfuncție sistolică.

Examinări complementare necesare:

- ecocardiografia sau ventriculografia radioizotopică la dobutamină.

Observații:

- sensibilitate și specificitate similare taliului ^{201}Tl cu reinjecție în demascarea miocardului hibernant.

Denumirea examinării:**Scintigrafia pulmonară de perfuzie****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -MAA (macroagregate de albumină umană) injectat i.v.;
- ^{99m}Tc -MSAU (microsfere de seralbumină umană) injectat i.v.

Principiul metodei:

- determinarea distribuției fluxului sanguin regional pulmonar, datorită blocării particulelor marcate radioactiv la nivelul capilarelor pulmonare, proporțional cu debitul sanguin regional.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: nu necesită pregătire
- Doza: 74-111 MBq ^{99m}Tc -MAA
- Poziția pacientului: decubit dorsal și eventual șezând
- Camera: cu câmp mare, cu colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: paralel cu toracele pacientului
- Achiziție: statică, incidențe AP, PA, LD, LS, OAS, OAD, OPS, OPD, 300000 imp/imagine, matrice 256x256
- Prelucrare: pe calculator, analiză calitativă și cantitativă

Aplicații clinice:

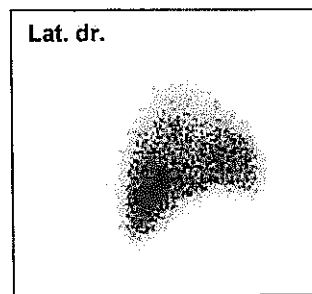
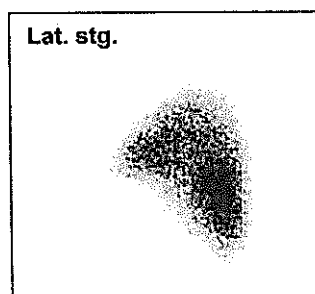
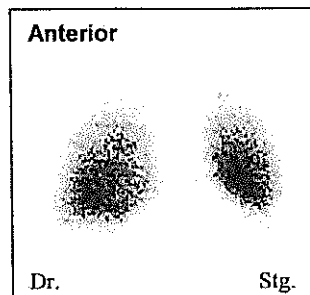
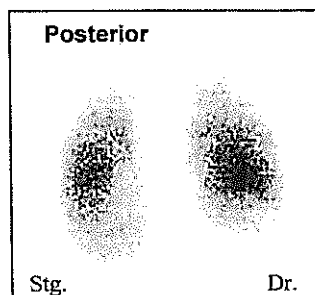
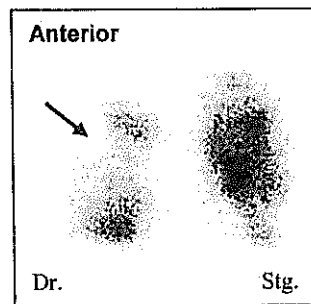
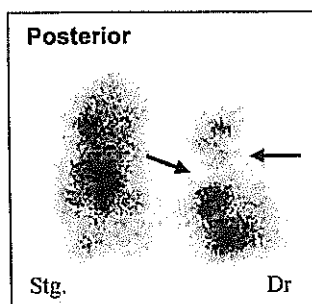
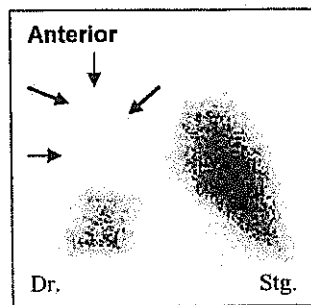
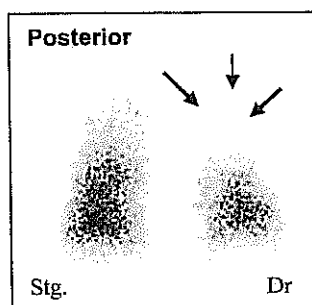
- embolia pulmonară acută și cronică, monitorizarea bolnavilor după tratament;
- cancerul bronhopulmonar;
- BPCO;
- afecțiuni cardiace.

Examinări complementare necesare:

- examenul radiologic pulmonar;
- bronhoscopie;
- probe funcționale respiratorii.

Observații:

- cea mai sensibilă metodă de diagnostic precoce în fază preradiologică a tromboembolismului pulmonar;
- diagnostic complementar al arteriografiei și radiografiei pulmonare;
- apreciază tulburările de perfuzie asociate cancerului bronho-pulmonar.

Aspect normal**Aspecte patologice****1. Embolie pulmonara****2. Tumora pulmonara**

Denumirea examinării:**Scintigrafia pulmonară de ventilație****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -DTPA aerosoli

Principiul metodei:

- microparticulele (0,5-1 μ) de radiofarmaceutic obținute cu ajutorul unui nebulizator, amestecate cu oxigen sunt inhalate de pacient printr-un sistem de furtunuri, distribuindu-se în alveolele pulmonare, înregistrându-se imagini scintigrafice de ventilație pulmonară
- se desfășoară în 3 faze: 1) faza de inhalație profundă; 2) faza de echilibru; 3) faza de "wash-out" (radiofarmaceuticul traversează epitelul alveolar, trece în capilarele alveolare și se elimină prin rinichi).

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: nu necesită pregătire
- Doza: 20-30 MBq ^{99m}Tc -DTPA
- Poziția pacientului: decubit dorsal și eventual șezând
- Camera: cu câmp mare, cu colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: paralel cu toracele pacientului
- Achiziție: statică, incidențe AP, PA, LD, LS, OAS, OAD, OPS, OPD, 300000 imp/imagine, matrice 256x256
- Prelucrare: pe calculator, analiză calitativă și cantitativă

Aplicații clinice:

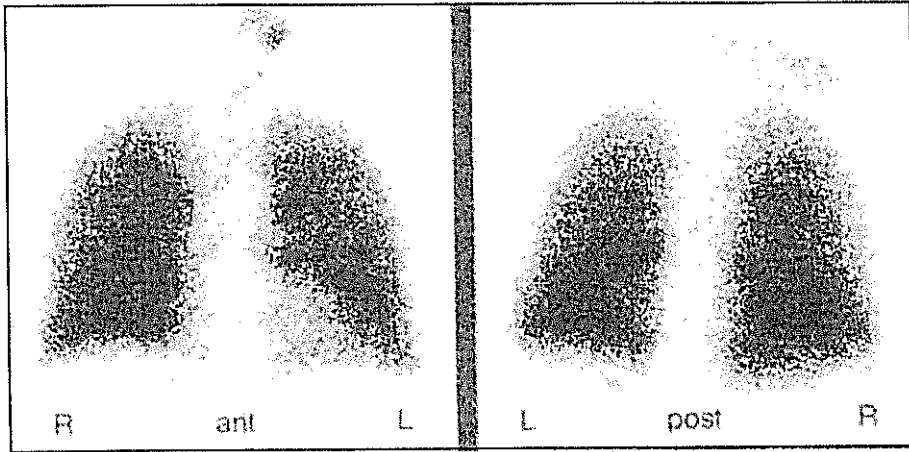
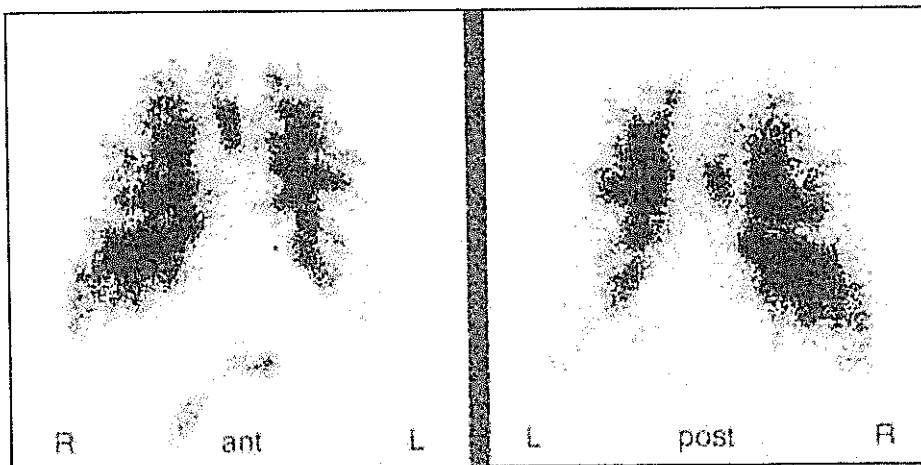
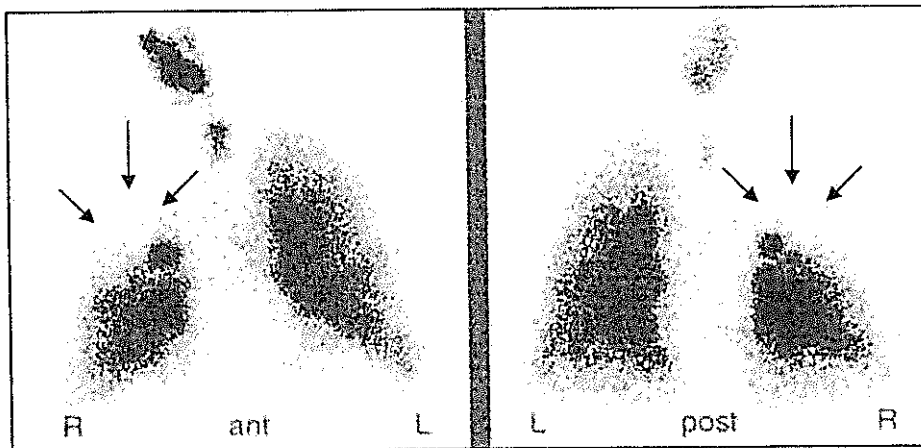
- embolia pulmonară acută și cronică, monitorizarea bolnavilor după tratament;
- cancerul bronhopulmonar – bilanț preoperator
- BPCO;
- Insuficiența respiratorie acută.

Examinări complementare necesare:

- examenul radiologic pulmonar;
- bronhoscopie;
- probe funcționale respiratorii.

Observații:

- în asocieră cu scintigrafia de perfuzie pulmonară este cea mai bună metodă neinvazivă pentru diagnosticarea emboliei pulmonare

Aspect normal**Aspecte patologic**

Denumirea examinării:**Angioscintigrafia hepatică (ASH): indicele de perfuzie hepatic (IPH)****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -FYTON (fitat de sodiu) administrat i.v. "în bolus".

Principiul metodei:

- se bazează pe constatarea că bolusul radioactiv injectat i.v. ajunge simultan în arterele renale și în artera hepatică după 8-9 sec. de la administrare. Prelucrarea prin calculator a scintigrafiei secvențiale efectuate, permite calcularea indicelui de perfuzie arterial hepatic;
- prin scintigrafie dinamică - secvențială se obțin două curbe dinamice (renală și hepatică). Analiza lor prin calculator permite determinarea indicelui de perfuzie arterial hepatic IPH.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: a jeun
- Doza: 370 MBq ^{99m}Tc -Fyton în 0,5 ml de ser fiziologic
- Poziția pacientului: șezând
- Camera: cu câmp mare, cu colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: posterior de pacient, în regiunea toraco-lombară
- Injectare: i.v. în bolus
- Achiziție: dinamică, 90 secvențe, 1 secvență/s, durata 90 s, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, controlul bolusului, analiza imaginilor secvențiale, ROI pe ficat și rinichi, se obțin curbe timp-activitate, se calculează IPH

Aplicații clinice:

Tumorele hepatice maligne sunt irigate preferențial din artera hepatică; în consecință crește fluxul sanguin arterial $\Rightarrow$ IPH crește semnificativ față de situația normală în:

- metastazele hepatice;
- cancerul hepatic primitiv (HCC, etc).

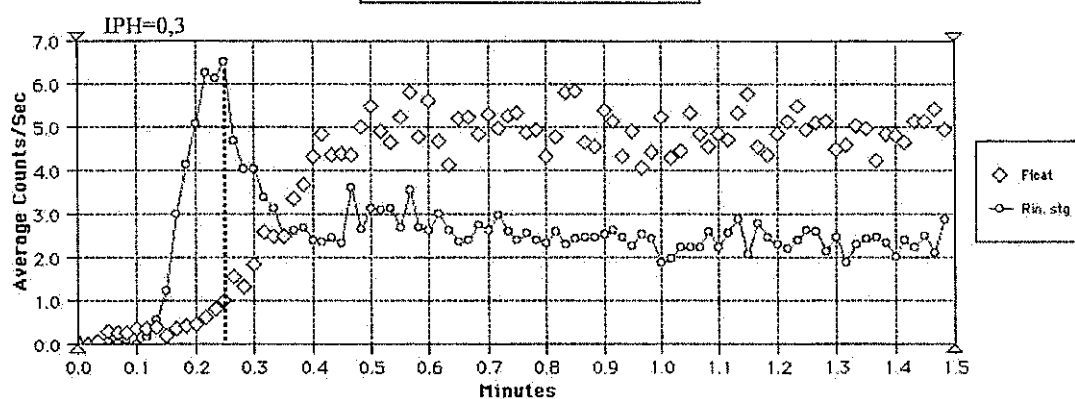
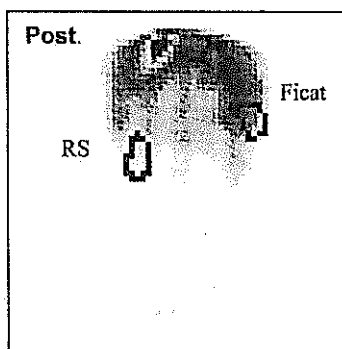
Examinări complementare necesare:

- CT;
- PBH;
- ecoabdominal;
- α -fetoproteina;
- laparoscopie.

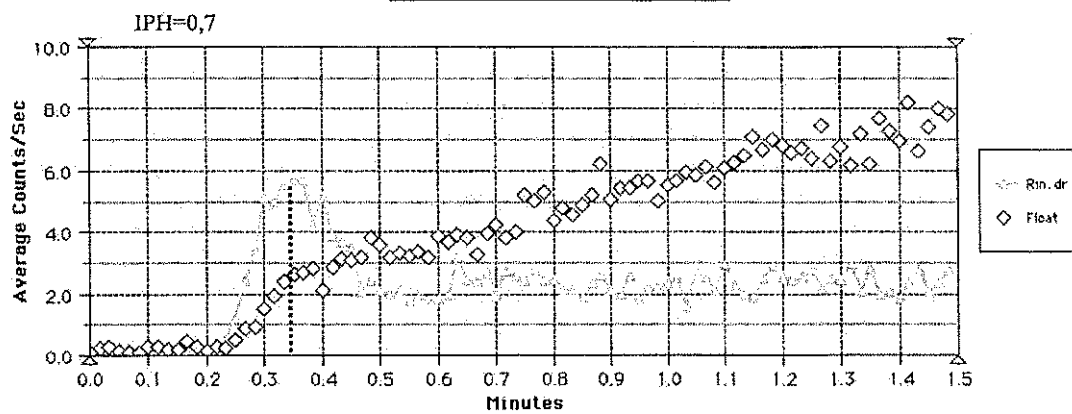
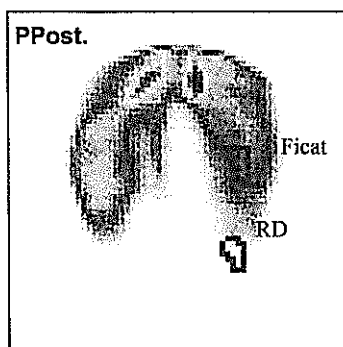
Observații:

- în tumorile hepatice maligne (primare sau metastatice), IPH crește peste 0,4 (crește fluxul sanguin arterial - vase de neoformație);
- în formațiunile hepatice benigne (chiste hidatice, chiste seroase, hemangioame) IPH are valori normale 0,1-0,4;
- angioscintigrafia hepatică cu determinarea IPH deschide perspectiva unui "screening" aplicabil la bolnavii cu risc de a dezvolta cancer hepatic primitiv și /sau metastatic în corelație cu celelalte mijloace de exprimare imagistică.

Aspect normal



Aspect patologic



Denumirea examinării:**Tomoscintigrafia hepatică SPECT****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -FYTON (coloid) injectat i.v.

Principiul metodei:

- se bazează pe funcția coloidopexică a celulelor Kupffer, de a extrage din circulație 85-90 % din radiocoloizi injectați i.v.;
- ficatul este vizualizat prin reconstrucție computerizată tridimensională pe secțiuni tomografice în planurile transvers, coronal și sagital;
- tomoscintigrafia se poate efectua în continuarea angioscintigrafiei, pe aceeași injectare.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: a jeun
- Doza: 370 MBq ^{99m}Tc -Fyton
- Poziția pacientului: decubit dorsal cu mâinile deasupra capului
- Camera: SPECT cu câmp mare, cu colimator paralel de rezoluție înaltă
- Poziția camerei: deasupra pacientului 0°
- Achiziție: SPECT, step and shoot, rotație 360° de la 0° la 360°, 64 de imagini, 20 s/imagi, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, filtru Butterworth, cutoff = 0,4, secțiuni coronale, sagitale și transverse

Aplicații clinice:

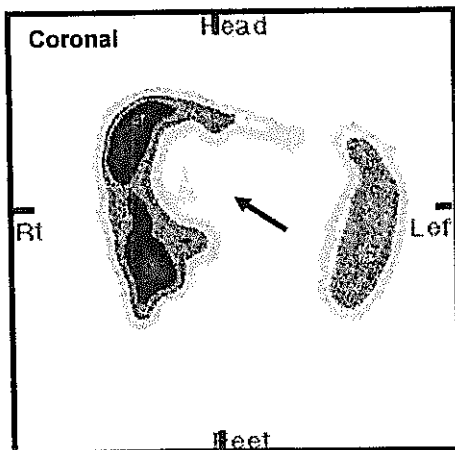
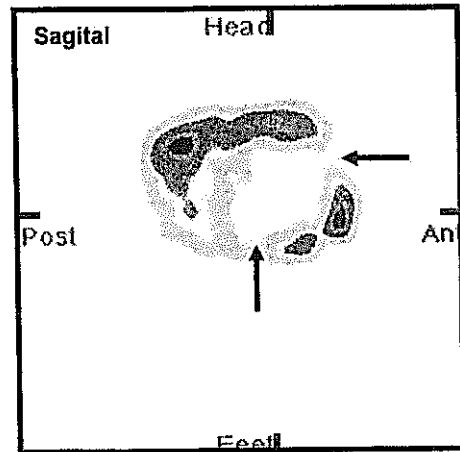
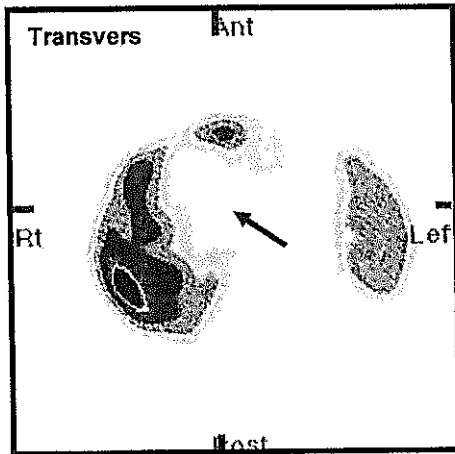
- hepatopatii cu manifestări în focar: tumori hepatice maligne (primitive și metastatice), tumori hepatice benigne (hemangioame), pseudotumori (chist hidatic, abces hepatic);
- hepatopatii inflamatorii difuze: hepatitele cronice (postvirale sau toxice), ciroza hepatică.

Examinări complementare necesare:

- CT;
- ecoabdominal;
- eso-gastroscopie;
- PBH;
- laparoscopie;
- AFP;
- examinări biochimice.

Observații:

- explorare cu valoare de diagnostic și prognostic;
- în hemangiomul hepatic se poate efectua și scintigrafia cu ^{99m}Tc -hematii proprii;
- se recomandă corelarea tomoscintigrafiei hepatice cu determinarea indicelui de șunt porto-cav inferior (ISPCI) în hepatopatiile inflamatorii difuze și cu evaluarea perfuziei arteriale hepatice (IPH) în hepatopatiile cu manifestări în focar;

*Aspect patologic**Hepatocarcinom*

Denumirea examinării:**Scintigrafia hepato-splenică planară****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -FYTON (coloid) injectat i.v.

Principiul metodei

- se bazează pe funcția coloidopexică a celulelor Kupffer, de a extrage din circulație 85-90 % din radiocoloizii injectați i.v.;

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: a jeun
- Doza: 74-111 MBq ^{99m}Tc -Fyton
- Poziția pacientului: culcat pe pat
- Camera: cu câmp mare, cu colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: deasupra pacientului
- Achiziție: statică, incidențe AP, PA, LD, 300000imp/imagine, matrice 256x256
- Prelucrare: pe calculator

Aplicații clinice:

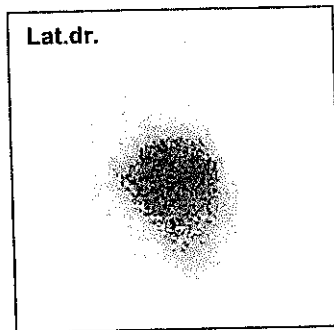
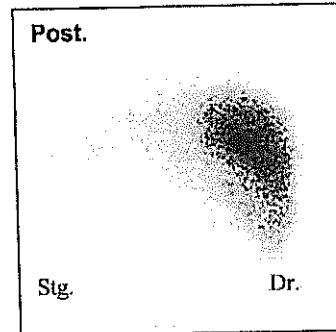
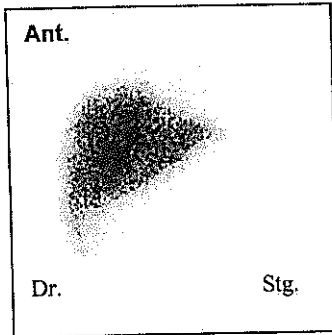
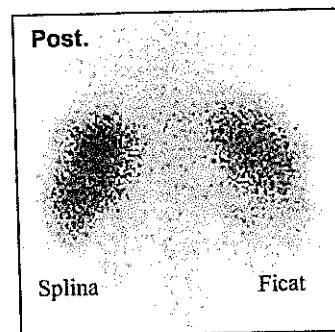
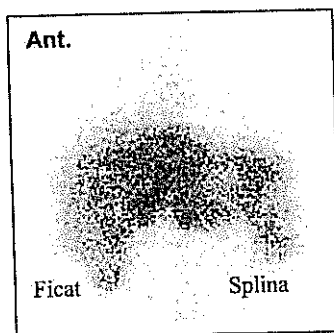
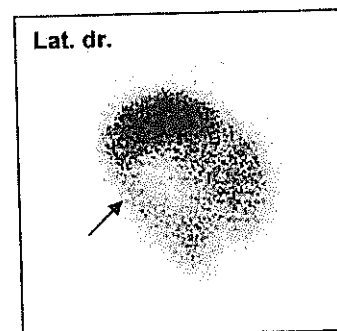
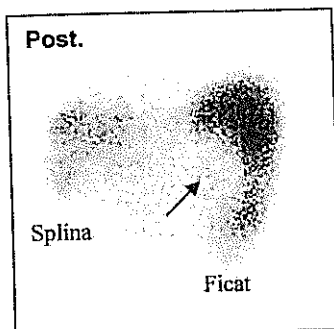
- hepatopatii inflamatorii difuze: hepatitele cronice (postvirale sau toxice), ciroza hepatică;
- hepatopatii cu manifestări în focar: tumori hepatice maligne (primitive și metastatice), tumori hepatice benigne (hemangioame), pseudotumori (chist hidatic, abces hepatic).

Examinări complementare necesare:

- ecoabdominal;
- examinări biochimice;
- eso-gastroscopie;
- puncție biopsie hepatică.

Observații:

- examinare complementară pentru diagnostic și prognostic în hepatopatii cronice, având sensibilitate crescută prin corelare cu recto-porto-scintigrafia (determinarea indicelui de șunt porto-cav inferior);
- examinare complementară în tumorile hepatice maligne și benigne, și în formațiunile pseudotumorale, sensibilitatea crește prin corelare cu IPH determinat prin angioscintigrafie hepatică.

Aspect normal**Aspecte patologice****1. Ciroza hepatica****2. Hepatocarcinom**

Denumirea examinării:

**Rectoportoscintigrafia (RPS):
determinarea indicelui de șunt porto-cav inferior (ISPCI)**

Radiofarmaceuticul:

- ^{99m}Tc -Pertechnetat (administrat pe sondă în ampula rectală).

Principiul metodei:

- în condiții normale, radiofarmaceuticul administrat în ampula rectală are următorul traseu: vena rectală superioară → vena mezenterică inferioară → vena portă → ficat → cord;
- în hipertensiunea portală HTP traseul este deviat datorită șuntului porto-cav inferior: vena rectală superioară → vena rectală medie /inferioară → vena cavă inferioară → cord → ficat;
- pe baza curbelor normale sau patologice obținute se determină indicele de șunt porto-cav inferior (ISPCI);
- valorile normale ale ISPCI sunt 1-10%, între 15-40% în HTP la debut (hepatopatii cronice active severe), peste 50% în HTP din ciroza hepatică.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: clismă seara și dimineața
- Doza: 250-370 MBq ^{99m}Tc -pertechnetat în 20 ml de ser fiziologic
- Poziția pacientului: decubit dorsal cu membrele inferioare în semiflexie
- Camera: cu câmp mare, colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: deasupra pacientului AP
- Achiziție: dinamică, 150 secvențe, 1 secvență/2 s, durată 5 min, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, analiza imaginilor secvențiale, ROI pe aria ficatului și cordului, curbe timp-activitate, se calculează ISPCI

Aplicații clinice:

- hipertensiunea portală (hepatite cronice active severe, ciroze hepatice etc.).

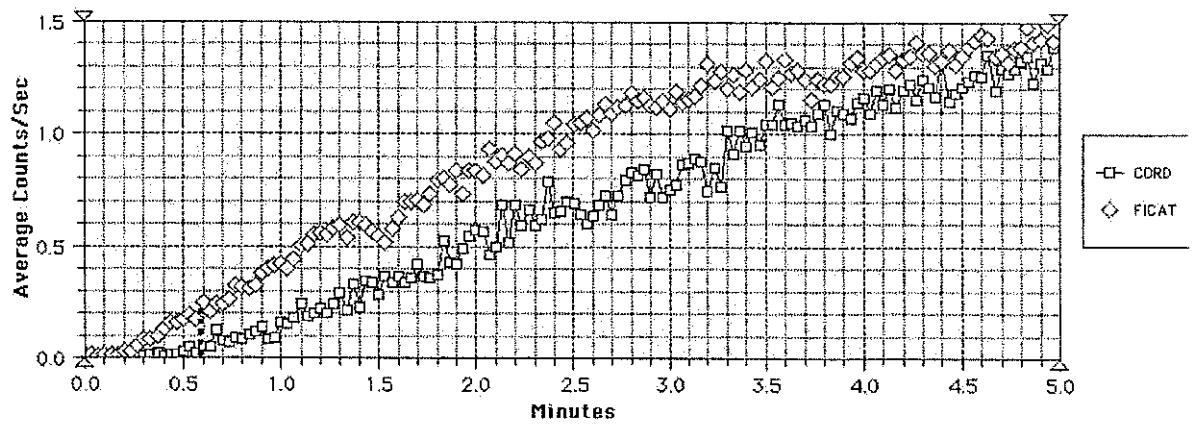
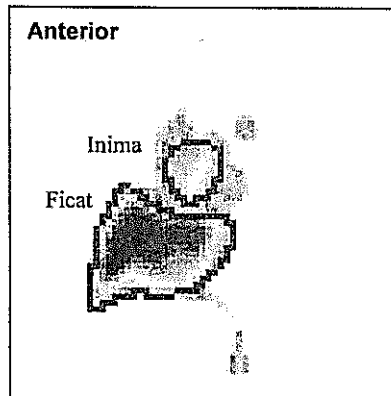
Examinări complementare necesare:

- endoscopia esogastrică;
- ecografia convențională și Doppler;
- laparoscopia și PBH;
- explorări biochimice.

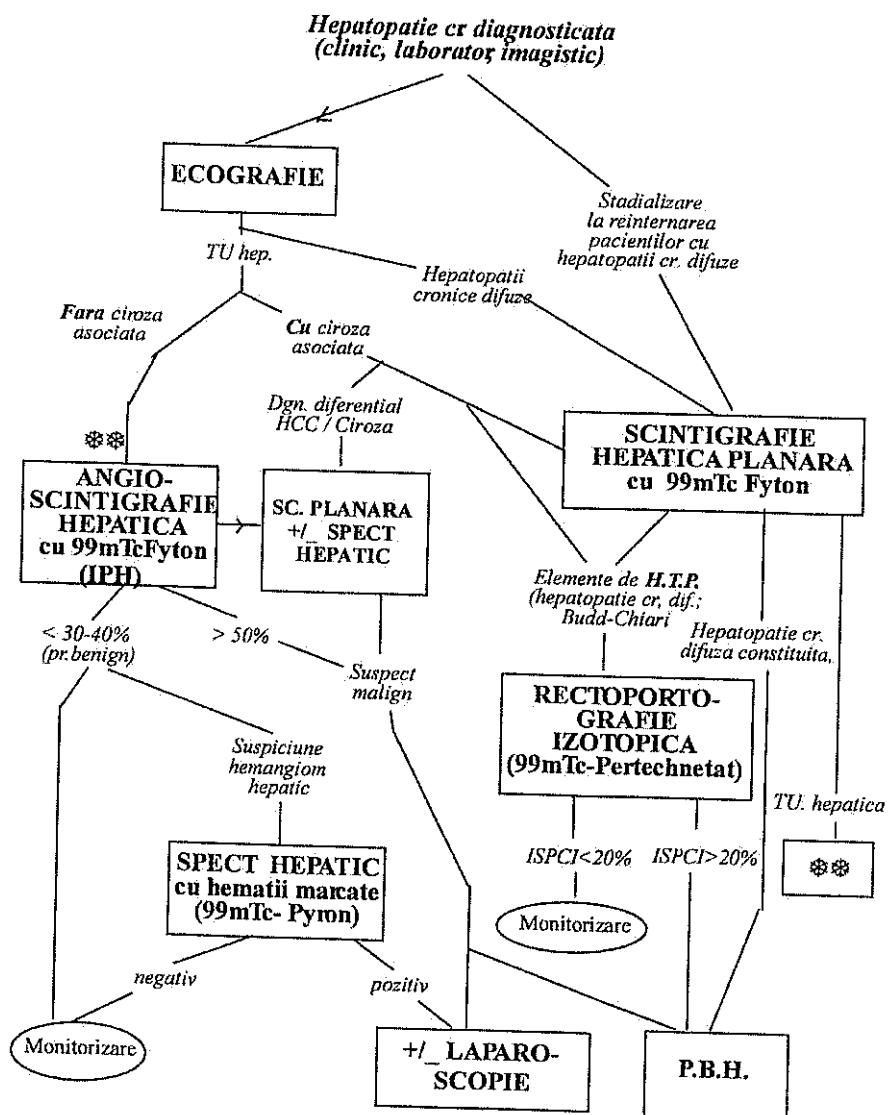
Observații:

- RPS are o înaltă sensibilitate în diagnosticul hipertensiunii portale (HTP);
- ISPCI crește în hipertensiunea portală în faza de debut (valoare diagnostică și de apreciere prognostică în hepatopatiile cronice).

Aspect normal



**Algoritm de utilizare a examenarilor scintigrafice
in diagnosticarea hepatopatiilor cronice circumscrise si difuze**



Model original - Sp. Clinic de adulti Cluj-Napoca
Departamentul de Medicina Nucleara

Denumirea examinării:

Scintigrafia secvențială hepato-biliară
(clearance plasmatic, timp de traversare hepato-bilio-intestinală)

Radiofarmaceuticul:

- ^{99m}Tc - TECHIDA (acid N-2,6-dietil-acetanilido-iminodiacetic).

Principiul metodei:

- se bazează pe proprietatea derivaților acidului imino-diacetic (HIDA) injectați i.v., de a fi preluați activ din circulație, la nivelul hepatocitelor și apoi de a fi excretați în căile biliare, colecist și intestin.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: a jeun, repaus alimentar 4-6 ore
- Doza: 37-185 MBq ^{99m}Tc -TECHIDA
- Poziția pacientului: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mare, colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: deasupra pacientului AP la nivelul ficatului
- Achiziție: dinamica rapidă, 60 de secvențe, 1 secvență/s, durata 1 min, matrice 64x64, urmată de dinamică lentă, 30 de secvențe, 1 secvență/2 min, durata 1 oră, matrice 64x64, eventual statică, 300000 imp/imag, matrice 256x256, din 30 în 30 de minute până la 4 ore
- Prelucrarea: pe calculator, analiza imaginilor secvențiale, ROI pe ficat, CBP, intestin și cord, curbe timp-activitate.

Aplicații clinice:

- colecistita acută (CA) și colecistita cangrenoasă (CG);
- colecistita cronică (CC);
- colecistectomia;
- diskineziile biliare (DB);
- anastomoze chirurgicale bilio-digestive (ACB);
- fistulele biliare (FB): postoperatorii, posttraumatice;
- icterele dobândite (ID): obstructiv parțial, obstructiv complet, hepato-celular;
- hiperbilirubinemii familiale (HBF);
- anomalii congenitale (AC): atrezia biliară, boala Caroli (dilație chistică a căilor biliare).

Examinări complementare necesare:

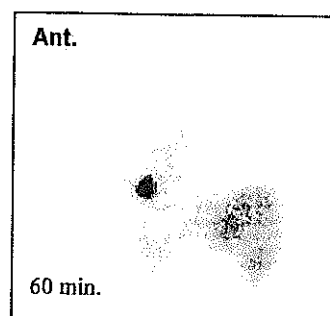
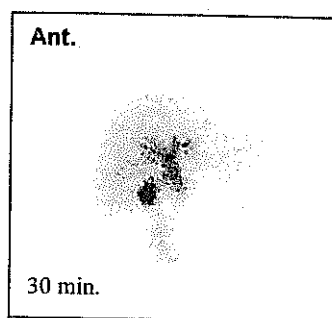
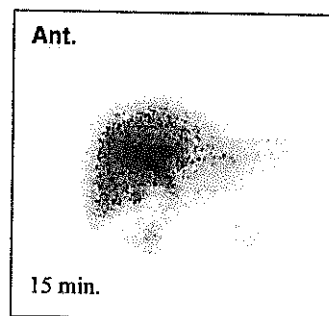
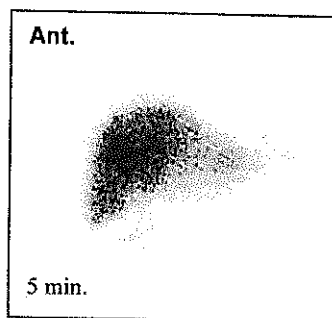
- examinări biochimice;
- colecistografie;
- colangio-pancreatografie endoscopică retrogradă (CPER);
- ecografia.

Observații:

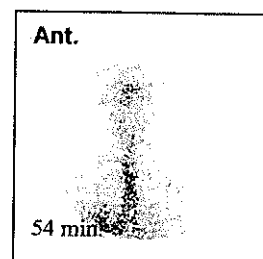
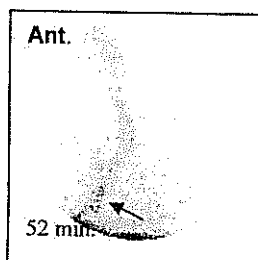
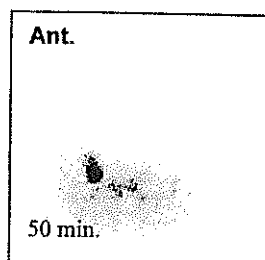
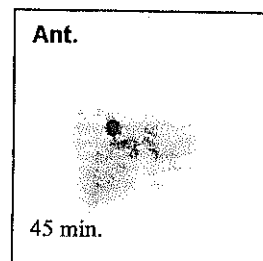
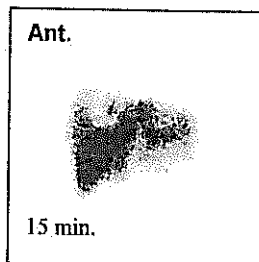
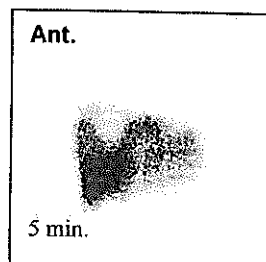
- examen de elecție în CA, CG (95 - 100 %), atrezia biliară, HBF, stenoze oddiene, FB și funcționalitatea ACB;
- examen complementar în CC și ID;

- în DB sensibilitate egală cu ecografia;
- examen de elecție la persoane cu intoleranță la iod și în hiperbilirubinemiile peste 3 mg % (în care explorarea radiologică -Rx- este neconcludentă).

Aspect normal



Fistula bilio-bronsica



Denumirea examinării:**Scintigrafia parotidiană secvențială (sialograma izotopica) și statică****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -pertechetat.

Principiul metodei:

- se bazează pe capacitatea glandelor salivare de a prelua activ din circulație radiotrasorul, de a-l concentra și de a-l evacua spontan sau după provocare alimentară sau medicamentoasă, împreună cu saliva, în cavitatea bucală;
- pe baza acestui "clearance" se obțin curbe cuantificabile care ilustrează starea funcțională a glandelor salivare (funcția salivară).

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: a jeun
- Doza: 37-74 MBq ^{99m}Tc -pertechetat
- Poziția pacientului: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mic/mare, colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: deasupra pacientului AP în zona glandelor parotide
- Achiziție: dinamică, 40 de secvențe, 1 secvență/min, durată 40 min, matrice 64x64, la 20-25 min postinjectare se administrează 1 linguriță de zahăr sau 2 ml suc de lămâie
- Prelucrare: pe calculator, ROI pe glandele parotide, submaxilare și sublinguale, curbe timp-activitate.

Aplicații clinice:

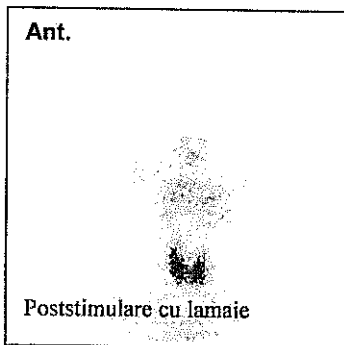
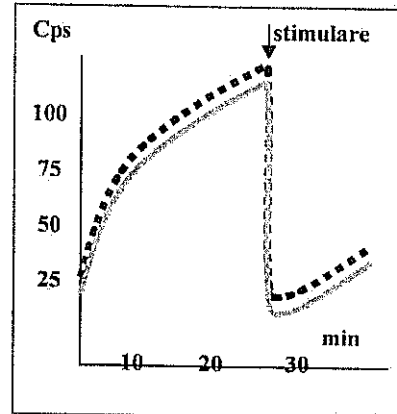
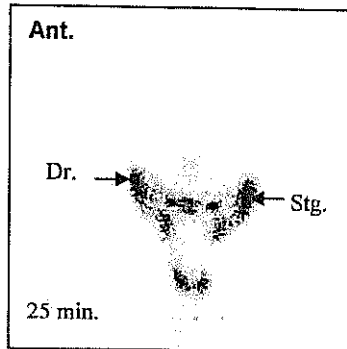
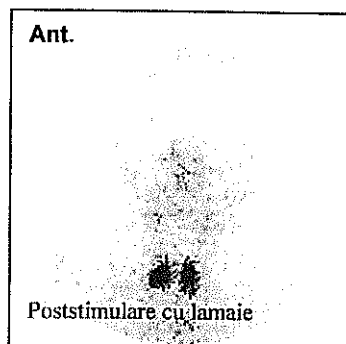
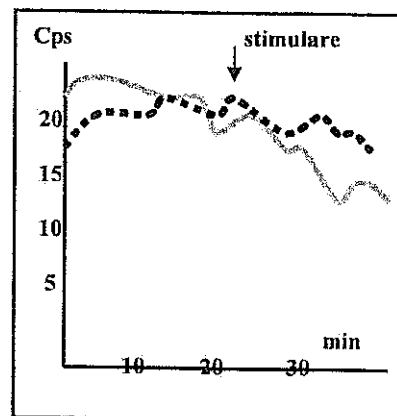
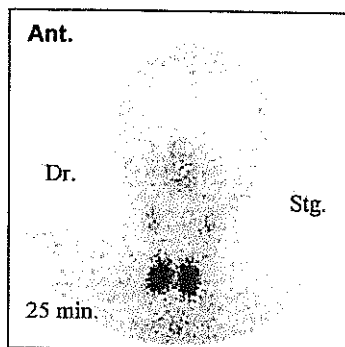
- sindromul Gougerot-Sjogren izolat (SGS);
- sindromul Gougerot-Sjogren asociat colagenozelor majore (lupus eritematos diseminat, poliartrita reumatoidă, sclerodermia, artrita reumatoidă, sclerodermia, dermato-miozita, periarterita nodoasă, colagenoze nediferențiate);
- tumorile glandelor salivare: tumora Warthin;
- sindromul Mikulicz;
- obstrucția acută a canalului Stenon;
- procese inflamatorii acute: parotidită acută,
- procese inflamatorii cronice.

Examinări complementare necesare:

- ecografia (tumori);
- dozări imunologice (SGS);
- puncția-biopsie a glandelor labiale (SGS);
- pH salivar;
- sialografia radiologică.

Observații:

- examinare de elecție în SGS: diagnostic de 100% a sindromului sicca (gură uscată);
- test de screening pentru dg. SGS izolat sau asociat colagenozelor majore (diagnostic la debut).

Aspect normal**Aspecte patologice****Sindrom Sjogren**

Denumirea examinării:**Scintigrafia secvențială esofagiană****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -Fyton (fitat de sodiu) sau ^{99m}Tc -DTPA (dietilen-triamino-pentaacetic-acid) în 10 ml. ser fiziologic, administrat în bol.

Principiul metodei:

- se bazează pe deglutiția foarte rapidă ("tehnica deglutiției unice") a unui bolus alimentar lichid marcat cu un radiofarmaceutic neabsorbabil la nivelul tubului digestiv;
- se determină în condiții fiziologice timpul de tranzit esofagian, global sau segmentar: esofag superior, mediu și inferior.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: a jeun
- Doza: 37 MBq ^{99m}Tc -Fyton sau ^{99m}Tc -DTPA în 10 ml apă
- Poziția pacientului: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mare, colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: deasupra pacientului AP, în zona esofagului
- Achiziție: dinamică, 120 de secvențe, 1 secvență/s, durată 2 min, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, ROI pe esofagul superior, mijlociu și inferior, curbe timp-activitate.

Aplicații clinice:

- tulburări motorii esofagiene :
 - primare: achalazia, spasmul esofagian difuz;
 - secundare: refluxul gastro-esofagian, bolile de collagen (sclerodermia, dermatomiozita, polimiozita), neuropatia vegetativă din diabetul zaharat, "fals angor" (dureri precordiale datorită RGE);
- evaluarea tratamentului medical sau chirurgical aplicat în aceste situații.

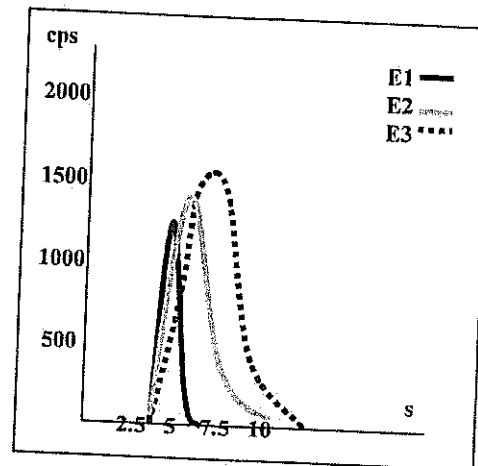
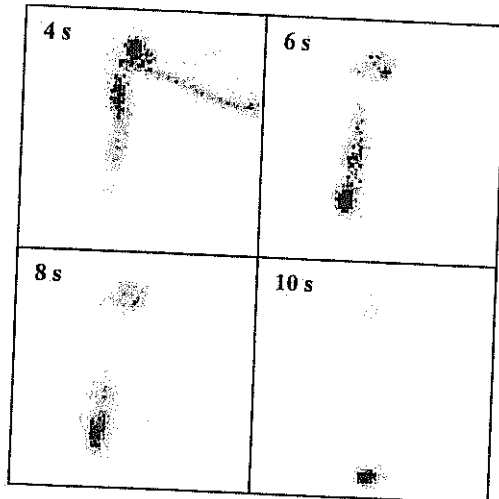
Examinări complementare necesare:

- manometria esofagiană;
- examen endoscopic;
- examenul radiologic;
- examen histologic;
- pH-metria endoesofagiană.

Observații:

- în tulburările motorii esofagiene, timpul de tranzit esofagian (TTE) este prelungit (hipotonie esofagiană);
- examen de elecție pentru diagnosticul hipotoniei esofagiene (diagnostic precoce al neuropatiei vegetative din diabetul zaharat, diagnostic precoce în sclerodermie);
- în patologia funcțională a esofagului, scintigrafia are sensibilitate egală cu manometria esofagiană și o sensibilitate semnificativ crescută față de examinarea radiologică cu pastă baritată.

Aspect normal



Denumirea examinării:**Scintigrafia secvențială gastrică****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -prânz solid (ou fiert marcat cu ^{99m}Tc -Fytat)

Principiul metodei:

- prânzul conținând radiofarmaceuticul este digerat și apoi evacuat din stomac;
- se determină timpul de golire gastric.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: a jeun
- Doza: 74-111 MBq ^{99m}Tc -Fyton-prânz solid/semisolid
- Preparare: se marchează prânzul solid sau faza solidă a unui prânz semisolid, după care pacientul va consuma alimentul marcat radioactiv în maximum 10 min.
- Poziția pacientului: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mare, colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: deasupra pacientului AP, în regiunea epigastrică
- Achiziție: dinamică, 30 de secvențe, 1 secvență/2 min, durata 1 oră, matrice 64x64 eventual statice din 30 în 30 de minute, durata achiziției = 2 min, matrice 128x128
- Prelucrare: pe calculator, ROI pe diversele segmente ale stomacului, curbe timp-activitate.

Aplicații clinice:

- diagnosticul tulburărilor de motilitate gastrică:
 - evacuare gastrică întârziată: (obstacole anatomice, cauze neurologice, metabolice, medicamentoase, boli sistemice, reflux gastro-esofagian, vagotomie);
 - evacuare gastrică accelerată postchirurgical (piloroplastie, gastrectomie parțială), sindrom Zollinger-Ellison.

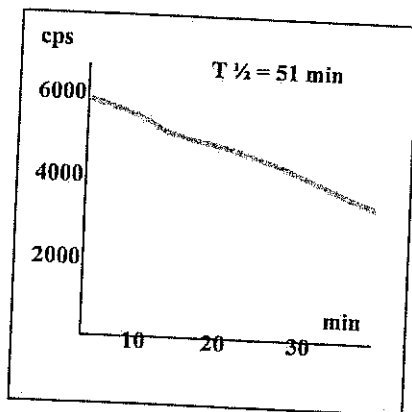
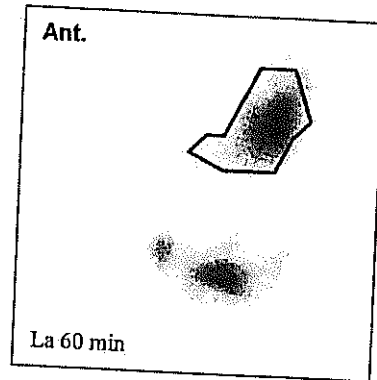
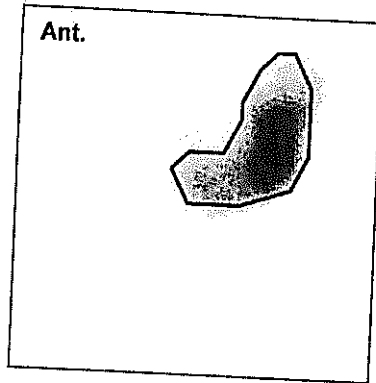
Examinări complementare necesare:

- examen radiologic;
- gastroscopie;

Observații:

- are sensibilitate foarte ridicată de diagnostic a hipotoniei gastrice la bolnavii cu diabet zaharat (criteriu obiectiv de diagnostic precoce al neuropatiei diabetice vegetative, în corelare cu scintigrafia secvențială esofagiană);
- oferă relații strict funcționale (motilitatea gastrică);
- scintigrafia gastrică este o examinare complementară în toate cazurile enumerate.

Aspect normal



Denumirea examinării:**Scintigrafia secvențială intestinală (diverticul Meckel)****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -pertechetat, injectat i.v. în bol.

Principiul metodei:

- radiotrasorul, injectat i.v., este preluat de celulele mucoase ale mucoasei gastrice orto sau ectopice, care îl concentrează și îl secretă activ.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: a jeun, 200mg cimetidină cu o zi înainte de examinare
- Doză: 185 MBq ^{99m}Tc -pertechetat în 0,5 ml ser fiziologic
- Poziția pacientului: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mare, colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: deasupra abdomenului pacientului AP
- Achiziție: dinamică rapidă, 60 de secvențe, 1 secvență/s, durata 1 min, matrice 64x64, urmată de dinamică lentă, 30 de secvențe, 1 secvență/2 min, durata 1 oră, matrice 64x64, eventual statică, 500000 imp, matrice 128x128
- Prelucrare: pe calculator, analiza imaginilor secvențiale, ROI pe stomac și pe zonele de acumulare, curbe timp-activitate.

Aplicații clinice:

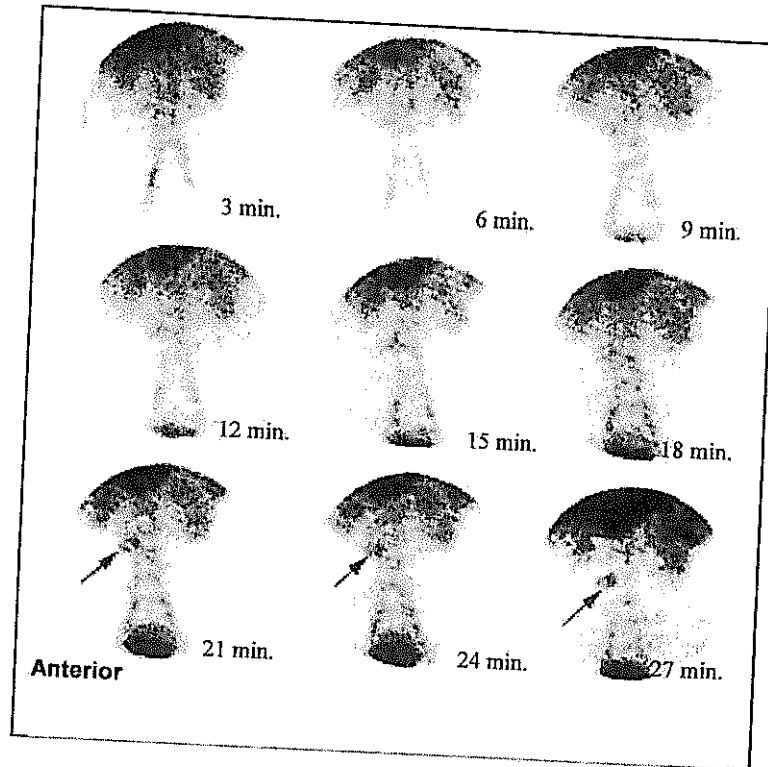
- diagnosticul diverticulului Meckel cu mucoasă gastrică ectopică.

Examinări complementare necesare:

- examen radiologic.

Observații:

- sensibilitate crescută la copii (85 %);
- examen de elecție și / sau complementar (Rx).

Aspect patologic

Denumirea examinării:**Scintigrafia intestinală în hemoragiile digestive****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -hematii proprii marcate "in vivo" sau "in vitro".

Principiul metodei:

- hematiile marcate "in vivo" sau "in vitro" extravazează la locul hemoragiei și pot fi detectate (vizualizate) scintigrafic.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: a jeun
- Marcarea hematiilor "in vivo" – injectare i.v. de 10-15 mg pirofosfat în 2ml ser fiziologic, după 20 min. se injectează i.v. în bol 370 MBq ^{99m}Tc -pertehnetat în 0,5 ml ser fiziologic
- Poziția pacientului: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mare, colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: deasupra abdomenului pacientului AP
- Achiziție: dinamică rapidă, 60 de secvențe, 1 secvență/s, durata 1 min, matrice 64x64, urmată de dinamică lentă, 30 de secvențe, 1 secvență/2 min, durata 1 oră, matrice 64x64, eventual statică, 500000 imp, matrice 128x128
- Prelucrare: pe calculator, analiza imaginilor secvențiale, ROI pe zonele de acumulare, curbe timp-activitate.

Aplicații clinice:

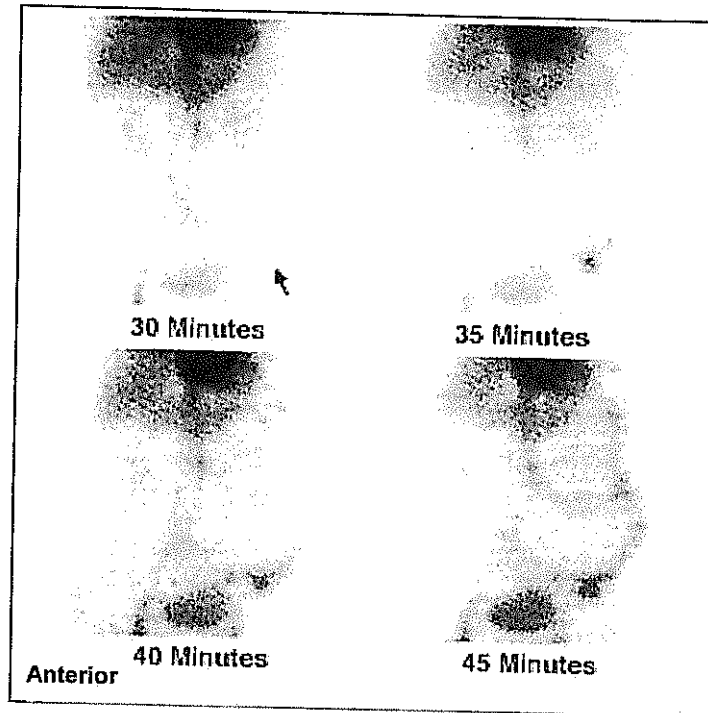
- detectarea hemoragiilor intestinale.

Examinări complementare necesare:

- Ht, Hb ;
- reacții de depistare a hemoragiilor oculte în scaun.

Observații:

- evidențiază sângerări cu debitul de peste 0,2 ml./min.;
- este utilă în sângerările joase, acolo unde nu poate beneficia de endoscopia digestivă;
- sensibilitate (93 %) și specificitate (95%) ridicate.

Aspect patologic

Denumirea examinării:**Scintigrafia cu leucocite marcate****Radiofarmaceuticul:**

- leucocite marcate "in vitro" cu ^{99m}Tc -HMPAO

Principiul metodei:

- radiofarmaceuticul fiind o moleculă lipofilică traversează pasiv membrana celulară a leucocitelor izolate "in vitro"
- după reinjectare leucocitele migrează la locul proceselor inflamatorii, radiația gamma emisă fiind detectată scintigrafic

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: nu este necesară
- Marcarea leucocitelor:
 - 1) se recoltează sânge în 2 seringi de 60 ml, conținând fiecare câte 9 ml acid-citrat-dextroză și se introduce în 6 tuburi universale
 - 2) în 5 tuburi universale, sângele se incubează o oră la temperatura camerei pentru sedimentarea hematiilor, până când sedimentul ocupă $\frac{1}{2}$ din volum
 - 3) supernatantul se pune în 3 tuburi universale și se centrifughează 5 min. la 150 g obținând leucocite sedimentate și supernatant ce conține trombocite
 - 4) între timp tubul 6 se centrifughează 10 min. la 2000 g și se obține plasmă fără celule (CFP1)
 - 5) supernatantul cu trombocite se centrifughează 10 min. la 2000 g și se obține CFP2
 - 6) leucocitele izolate se amestecă cu 1 ml. CFP1 și 4 ml ^{99m}Tc -HMPAO (300-500 MBq) și se incubează 10 min. la temperatura camerei
 - 7) se adaugă 10 ml. de CFP2 și se centrifughează 5 min. la 150 g
 - 8) sedimentul se amestecă cu 5 ml. CFP2 și se reinjectează la pacient
- Poziția pacientului: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mare, cu colimator de energie joasă
- Achiziție: statică segmentară, la 1 și 3 ore postinjecție, dacă este necesar și la 4-6 și 18-24 de ore, 200000-500000 imp / imagine, matrice 128x128, sau corp întreg (WB), viteză= 15 cm/min., matrice 128x650
- Prelucrare: pe calculator, analiză vizuală a imaginilor

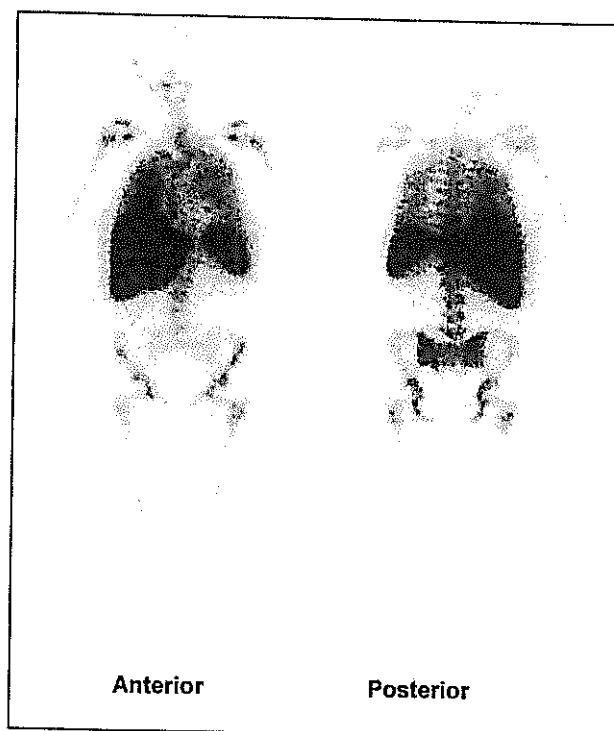
Aplicații clinice:

- Stări febrile de cauză necunoscută
- Abcese abdominale acute
- Boli inflamatorii intestinale: boala Crohn, colita ulceroasă, diverticulita, enterita postiradiere, ischemia mezenterică, apendicita acută
- Infecții osoase: osteomielita, infecții postoperatorii
- Infecții ale grefonului vascular
- Diagnosticul rejetului acut după transplant de rinichi sau de inimă

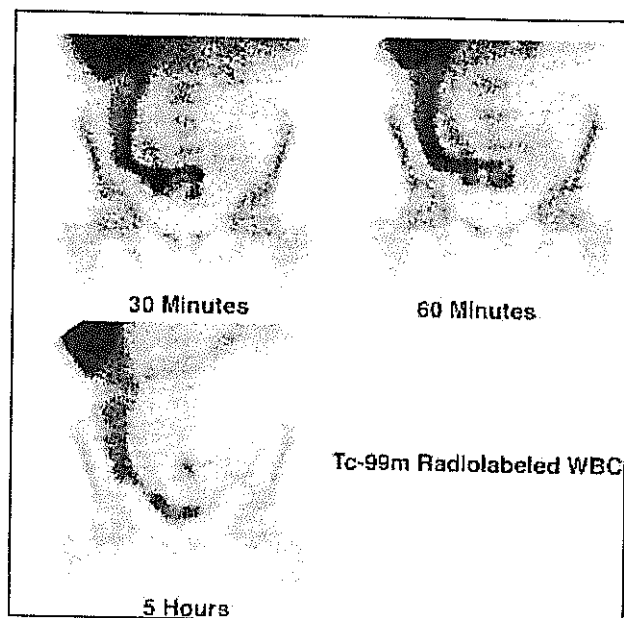
Examinări complementare necesare:

- Ecografia
- CT

Aspect normal



Aspect patologic:
Boala Crohn



Denumirea examinării:

Angioscintigrafia renală

Radiofarmaceuticul:

- ^{99m}Tc -DTPA (dietil-triamino-pentaacetic acid), administrat i.v. "în bol".

Principiul metodei:

- explorează perfuzia sanguină renală, prin înregistrare dinamică a unor secvențe rapide, după injectarea i.v. în bol a radiotrasorului.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: hidratare cu ½ l lichid p.o. înainte cu ½ oră de examinare, golirea VU înainte de achiziție
- Doza: 185 MBq ^{99m}Tc -DTPA în 0,5 ml ser fiziologic
- Poziția pacientului: șezând
- Camera: cu câmp mare, colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: în spatele pacientului PA în regiunea lombară
- Achiziție: dinamică, 60 de secvențe, 1 secvență/s, durată 1 min, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, analiza imaginilor secvențiale, ROI pe ambii rinichi, curbe timp-activitate

Aplicații clinice:

- stenoza arterei renale (displazie, ATS);
- transplant renal;
- tulburări vasculare intrarenale localizate (tumori, chiste, abcese) sau difuze (glomerulonefrite, pielonefrite).

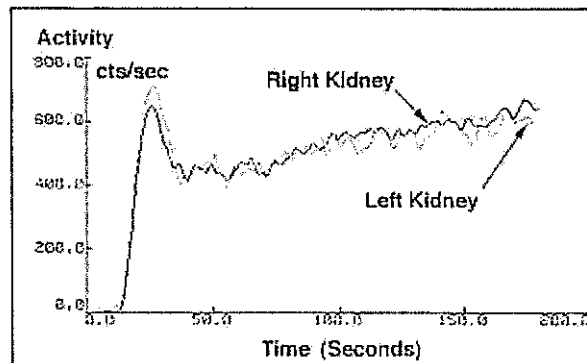
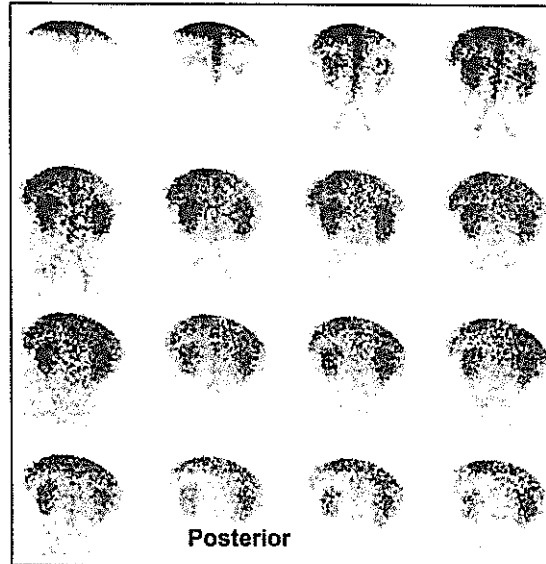
Examinări complementare necesare:

- angiografie renală;
- ecografie;
- examinări biochimice.

Observații:

- screening în HTA reno-vasculară;
- evaluarea transplantului renal;
- diferențierea zonelor vasculare / avasculare (tumori, chiste);
- poate preceda renograma izotopică.

Aspect normal



Denumirea examinării:**Scintigrafia secvențială renală (renogramă)****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -DTPA (dietil triamino pentaacetic acid)-nefrotrop glomerular injectat i.v.;
- ^{99m}Tc -MAG3 (mercato-acetil-triglicină)-nefrotrop tubular proximal (85%) și glomerular (15%) injectat i.v.;
- ^{131}I -Hipuran (ortiodohipuran)-tubular proximal injectat i.v.;
- ^{99m}Tc -EC (N, N' ethylene-L, L-dicystein)-nefrotrop tubular (85%) și glomerular (15%) injectat i.v.

Principiul metodei:

- utilizează radiofarmaceutice nefrotrope cu clearance rapid tubular sau glomerular;
- evaluează intrarea radiofarmaceuticului în circulația renală, preluarea lui la nivelul glomerulilor sau tubilor și eliminarea în căile excretorii renale.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: hidratare cu $\frac{1}{2}$ l lichid p.o. înainte cu $\frac{1}{2}$ oră de examinare, golirea VU înainte de achiziție
- Doza: 111-185 MBq ^{99m}Tc -DTPA
- Poziția pacientului: șezând
- Camera: cu câmp mare, colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: în spatele pacientului PA în regiunea lombară
- Achiziție: dinamică, 60 de secvențe, 1 secvență/20 s, durata 20 min, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, analiza imaginilor secvențiale, ROI pe ambii rinichi și fond extrarenal, curbe timp-activitate (nefrograme izotopice).

Aplicații clinice:

- evaluarea HTA reno-vasculară (test cu Captopril);
- uropatia obstructivă:
 - obstrucții parțiale intrarenale (caliceale) sau la nivelul joncțiunii uretero-bazinetale (în ambele cazuri test cu Furosemid);
 - obstrucții complete cronice;
- evaluarea funcțională a parenchimului în anomaliiile congenitale: agenezie, hipoplazie, ectopie, rinichi în potcoavă, rinichi supranumerari, rinichi polichistici;
- aprecierea parenchimului renal în caz de nefropatii cronice, IRC sau rinichi mut urografic;
- monitorizarea și evaluarea transplantului renal:
 - reiectul: reiectul acut, reiectul cronic, necroza tubulară acută;
 - complicații vasculare: ocluzia arterei renale;
 - complicații urinare: obstrucția ureterală, extravazarea urinară;
- evaluarea funcțională a parenchimului renal în hipertensiunea renală esențială (nefro-angioscleroză);
- infarctul renal;
- evaluarea parenchimului renal posttraumatic.

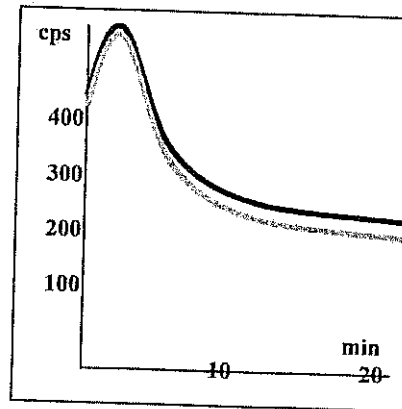
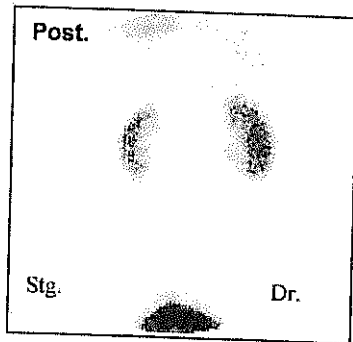
Examinări complementare necesare:

- ecografia renală;
- arteriografia selectivă;
- urografia;
- examinări biochimice.

Observații:

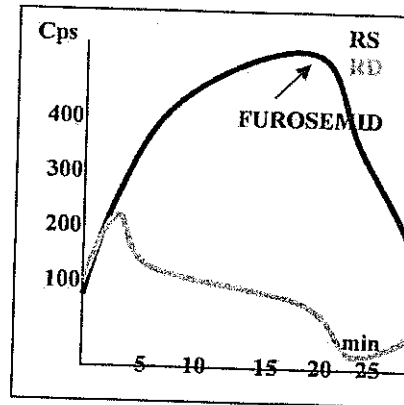
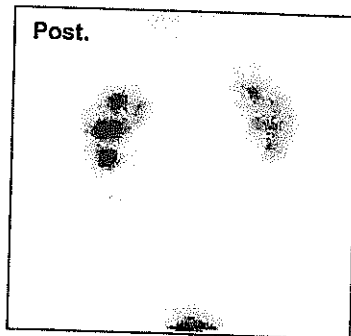
- modularea farmacologică a scintigrafiei secvențiale prin testul la Captopril (inhibitor al enzimei de conversie a angiotensinei II) ridică sensibilitatea și specificitatea examinării până la 95%, impunându-se ca un test screening pentru depistarea bolnavilor la care se va efectua arteriografia selectivă de arteră renală în vederea stabilirii conduitei terapeutice;
- modularea farmacologică a scintigrafiei secvențiale cu Furosemid (diureză forțată) aduce informații diagnostice în 85% a cazurilor cu stază bazinetală și hidronefroză;
- în evaluarea scintigrafică a transplantului renal, scintigrafia secvențială renală (renograma) este precedată de angioscintigrafia secvențială renală;
- scintigrafia secvențială renală (renograma): explorare de elecție la pacienții cu alergie la iod sau în cazurile cu azotemie ridicată.

Aspect normal

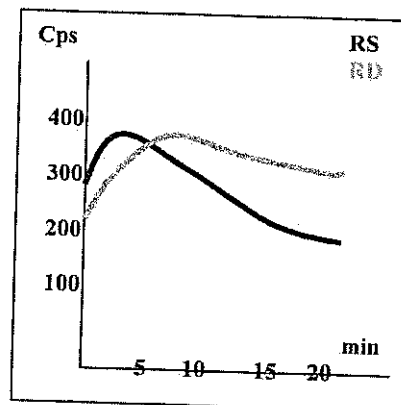
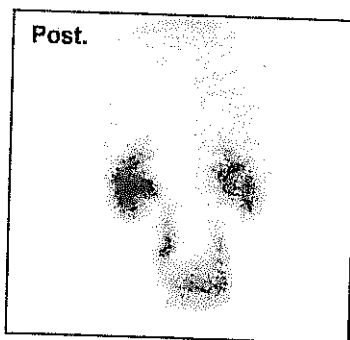


Aspecte patologice

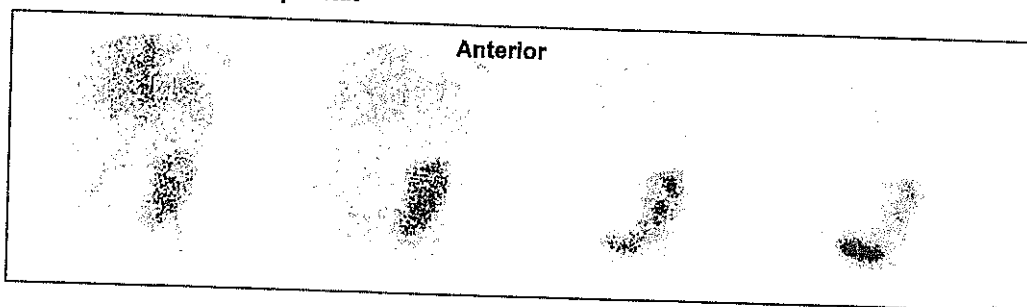
1. Uropatie obstructiva



2. Nefropatie de reflux



3. Rinichi transplantat



Denumirea examinării:**Scintigrafia statică renală (planară) sau tomografică (SPECT)****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -DMSA (dimercapto-succinic acid) injectat i.v.;
- ^{99m}Tc -GH (glucoheptonat) injectat i.v.

Principiul metodei:

- se efectuează cu radiofarmaceutice cu eliminare lentă, prin secreție tubulară, care asigură o concentrație optimă la nivelul rinichiului.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: hidratare după injectare
- Doza: 37-74 MBq ^{99m}Tc -DMSA
- Poziția pacientului: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mare/SPECT, colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: în zona rinichilor
- Achiziție: statică, incidente AP, PA, LD, LS, 200000 imp/îmage, matrice 128x128, sau SPECT, step and shoot, mișcare circulară de la 0° la 360°, 64 de imagini, timp 20 s/îmage, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, analiza imaginilor statice sau a secțiunilor tomografice coronale, sagitale și transverse, analiză cantitativă.

Aplicații clinice:

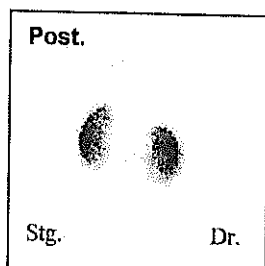
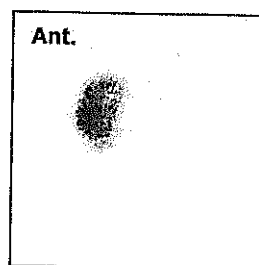
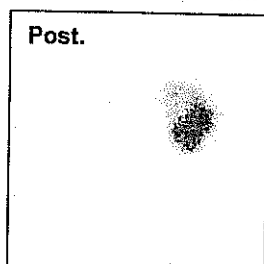
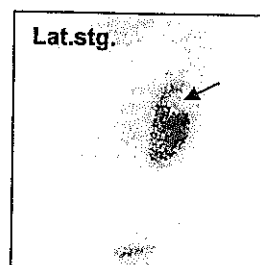
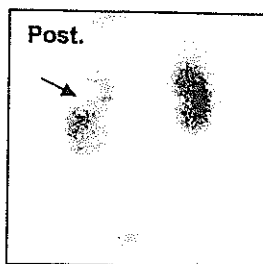
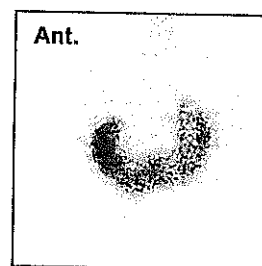
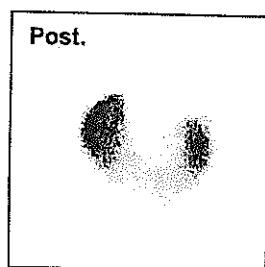
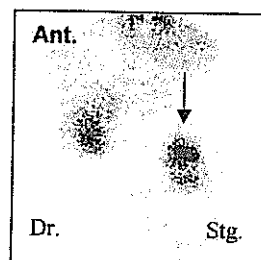
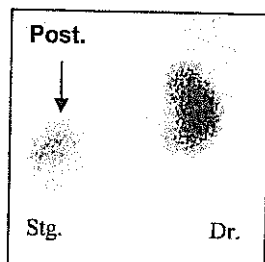
- procese dislocuitoare de spațiu renal (tumori maligne, benigne);
- anomalii renale congenitale: agenezie, hipoplazie, ectopie, rinichi în potcoavă, rinichi supranumerari, rinichi polichistici;
- apreciere cantitativă exactă a parenchimului renal funcțional: raport rinichi drept/stâng.

Examinări complementare necesare:

- ecografia renală;
- examinări biochimice;
- urografia.

Observații:

- în tumorile renale se indică tomoscintigrafia renală (SPECT);
- în corelație cu renograma izotopică, oferă relații de finețe morfofuncționale pentru evaluarea rinichiului restant după nefrectomie sau a evoluției grefei renale;
- poate servi la dirijarea puncției renale.

Aspect normal**Aspecte patologice****1. Rinichi unic****2. Tumora renala****3. Rinichi in potcoava****4. Ptoza renala**

Denumirea examinării:**Scintigrafia glandelor suprarenale****Radiofarmaceuticul:**

- ^{123}I -MIBG (metil iodobenzil-guanidina)

Principiul metodei:

- MIBG se comportă ca un precursor al noradrenalinei și se acumulează în veziculele sinaptice ale nervilor adrenergici și în celulele medulosuprarenale

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: se întrerupe tratamentul cu rezerpină sau cu antidepressive triciclice, se administrează lugol începând cu o zi înainte și 3 zile după examinare
- Doza: 150-185 MBq ^{123}I -MIBG
- Poziția pacientului: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mare, cu colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: deasupra zonei de interes
- Achiziție: WB(corp întreg), la 4-6 ore/24 ore, viteză = 15 cm/min, matrice 128x650 sau secvențială de corp întreg, 200000-500000imp/image, matrice 128x128(pentru feocromocitom, neuroblastom), SPECT cardiac, step and shoot, la 4-6 ore, rotație 180°, din OAD 45° în OPS 45°, 32 imagini, 60 s/image, matrice 64x64 (pentru inervația simpatică a cordului)
- Prelucrare: pe calculator, analiză vizuală a imaginilor, ROI pe cord, plămâni, mediastin, ficat, se face raportul cord-plămâni

Aplicații clinice:

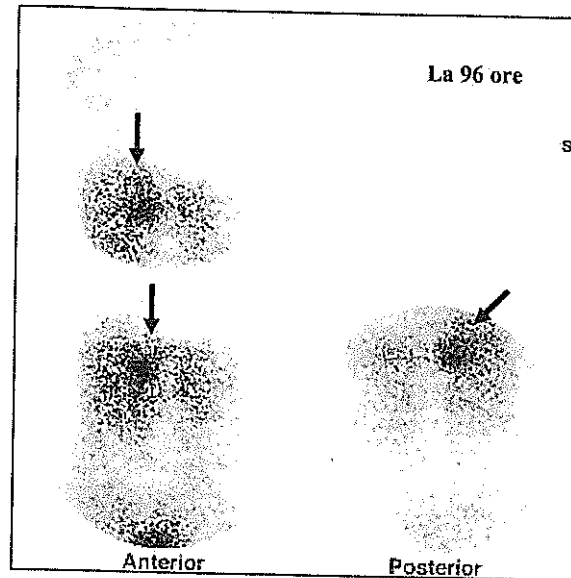
- Localizarea feocromocitomului și a metastazelor
- Localizarea metastazelor neuroblastomelor
- Sindromul MEN II
- Neurofibromatoza
- Evidențierea inervației simpatice a cordului

Examinări complementare necesare:

- Ecografie abdominală
- CT abdominal

Aspect patologic

Feocromocitom drept



Denumirea examinării:**Scintigrafia testiculară****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -pertechnetat injectat i.v. în bol

Principiul metodei:

- radiofarmaceuticul pătrunde în circulația testiculară, fără a se fixa în parenchim.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: nu necesită pregătire
- Doza: 370-740 MBq ^{99m}Tc -pertechnetat
- Poziția pacientului: decubit dorsal, cu penisul peste simfiza pubiană și scrotul așezat pe o placă de plumb
- Camera: cu câmp mic, cu colimator paralel/convergent de energie joasă
- Poziția camerei: deasupra testiculelor
- Achiziție: dinamică, 60 de secvențe, 1 secvență/s, durată 1 min, matrice 64x64, urmată de dinamică, 5 secvențe, 1 secvență/min, durată 5 min, matrice 64x64, eventual statică
- Prelucrare: pe calculator, analiză vizuală a imaginilor, ROI pe testicule, analiza curbelor timp-activitate

Aplicații clinice:

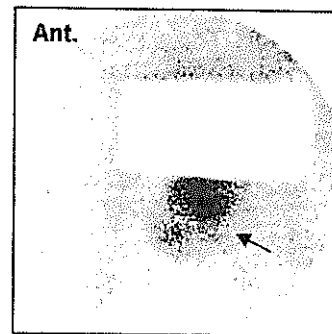
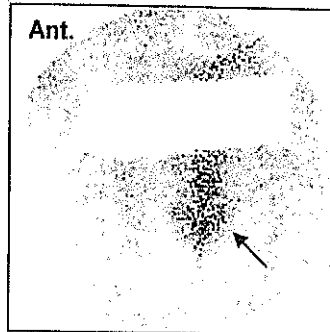
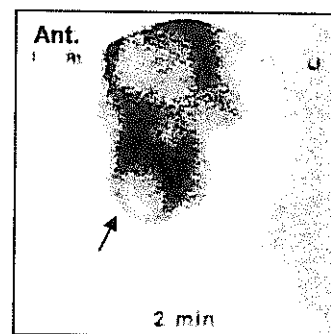
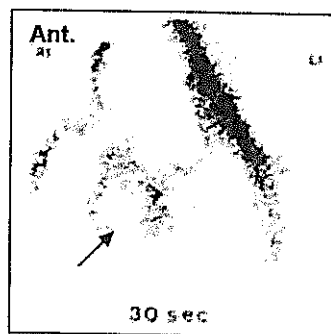
- Indicații majore:
 - ① Torsiunea testiculară
 - ② Epididimita acută
- Alte indicații:
 - Varicocel
 - Traumatisme testiculare-hematom
 - Tumori testiculare
 - Hidrocel
 - Abces testicular

Examinări complementare necesare:

- Ecografie testiculară

Observații:

- se interpretează în context clinic
- plexul prostatic la bătrâni și penisul la tineri apar ca imagini "calde".

Aspect patologic***Epididimite acuta******Torsiune testiculara***

Denumirea examinării:**Cistografia izotopică****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -pertechnetat administrat pe sondă în vezica urinară

Principiul metodei:

- vezica urinară este umplută cu ser fiziologic în care se găsește radiofarmaceuticul și se urmărește golirea acesteia, precum și eventualul reflux ureteral

Tehnica:

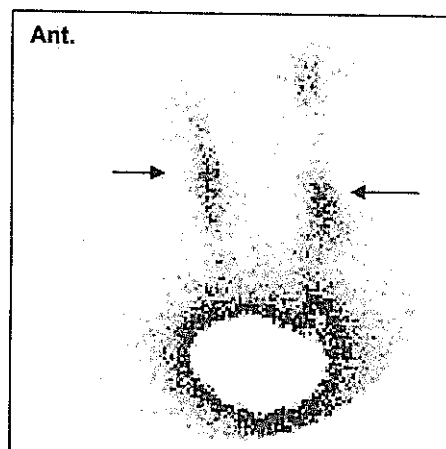
- Pregătirea pacientului: golirea vezicii urinare
- Doza: 37 MBq ^{99m}Tc -pertechnetat în 20-500 ml de ser fiziologic
- Poziția pacientului: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mare, cu colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: deasupra pacientului
- Achiziție: dinamică, din momentul umplerii vezicii, 60 de secvențe, 1 secvență/5 s, durata 5 min, matrice 64x64, după care pacientul urinează și se înregistrează din momentul începerii micțiunii 60 de secvențe, 1 secvență/s, durata 1 min, matrice 64x64
- Prelucrare: pe calculator, analiză vizuală a imaginilor, determinarea volumului rezidual, determinarea volumului la care apare refluxul.

Aplicații clinice:

- Refluxul vezico-ureteral
- Determinarea reziduului vezical

Examinări complementare necesare:

- Ecografia renală și a vezicii urinare
- Cistografia micțională radiologică

Aspect patologic**Reflux vezico-ureteral**

Denumirea examinării:**Histero – salpingo - scintigrafia****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -MAA (microagregate de albumină umană) introdus în fundul de sac posterior al vaginului

Principiul metodei:

- MAA are dimensiunea spermatozoidului și este transportat pasiv pe mucoasa uterină și a trompelor uterine asemănător spermei

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: nu necesită pregătire
- Doza: 12 MBq ^{99m}Tc -MAA
- Poziția pacientei: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mare, cu colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: paralel cu bazinul pacientei AP
- Achiziție: statică, incidență AP, la 10 min, 1 oră și 4 ore, cu ecranare cu plumb a locului injectării, 50000 imp/imagi, matrice 128x128
- Prelucrare: pe calculator, analiză vizuală a imaginilor

Aplicații clinice:

- Sterilitate primară și secundară

Examinări complementare necesare:

- ecografia aparatului genital feminin
- histero-salpingografie
- celioscopie

Denumirea examinării:

Scintigrafia osoasă segmentară și de corp întreg WB (Whole Body) și a articulațiilor

Radiofarmaceuticul:

- ^{99m}Tc -MDP (metilen difosfonat) injectat i.v.

Principiul metodei:

- radiofarmaceuticul se fixează pe componentele structurii osoase, care aparțin sistemelor celular (osteoblast, osteocist, osteoclast) și necelular (colagen, cristale de hidroxi-apatită);
- gradul de fixare este diferit în funcție de condițiile fiziologice sau patologice.

Modele:

- scintigrafia osoasă segmentară (planară);
- scintigrafia osoasă de corp întreg WB (whole body);
- scintigrafia osoasă SPECT (craniu și masivul facial);
- scintigrafia osoasă cu colimator pin-hole;
- scintigrafia articulațiilor: planară, SPECT.
- scintigrafia osoasă și a articulațiilor în trei faze (angioscintigrafie, planară precoce și planară tardivă).

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: hidratare cu 1,5-2 l lichid, după injectare, golirea VU înainte de examinare
- Doza: 370-740 MBq ^{99m}Tc -MDP
- Poziția pacientului: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mare, planară/SPECT/WB, colimator paralel de energie joasă
- Achiziție: statică, incidențe bazin-AP, PA, torace-AP, PA, craniu-AP, PA, LD, LS, vertex, articulațiile mari-AP, 200000-400000 imp/imagine, matrice 128x128, WB (corp întreg), cranio-caudal, viteza = 15 cm/min, matrice 128x650, SPECT (craniu, coloana vertebrală), step and shoot, mișcare circulară de la 0° la 360°, 64 de imagini, 100000 imp/imagine, matrice 64x64.
- Prelucrare: pe calculator, analiza imaginilor statice, WB, analiză cantitativă (indice sacro-iliac), reconstrucție secțiuni sagitale, coronale, transverse

Aplicații clinice:

I. Scintigrafia osoasă:

- metastaze osoase ale cc. mamar, cc. prostatic, cc. bronho-pulmonar, tiroidian;
- tumori maligne osoase primare: osteosarcom, sarcom Ewing;
- tumori benigne osoase: osteocondromul, condromul, chist osos solitar, chist anevrismal, displazie fibroasă, granulom eozinofil, fibrom neosifiant, osteom osteoid;
- infecții osoase: osteomielita;
- traumatisme: fracturi, fracturi de stress, reacții periostale, evaluarea consolidării leziunilor osoase posttraumatice;
- osteonecroza: necroza aseptică a capului femural, osteonecroza genunchiului;
- boli metabolice osoase: hiperparatiroidism, osteodistrofia renală, osteomalacia;
- boala Paget;

- evaluarea artroplastilor: tije, proteze, grefe osoase;
- evaluarea durerii osoase;

II. Scintigrafia articulațiilor:

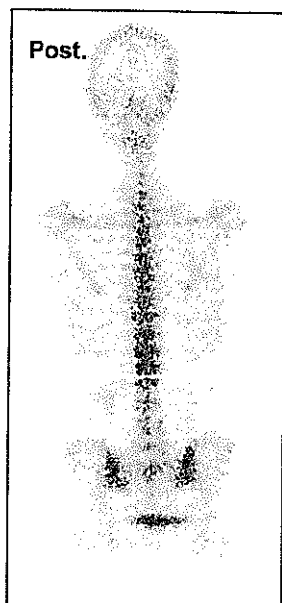
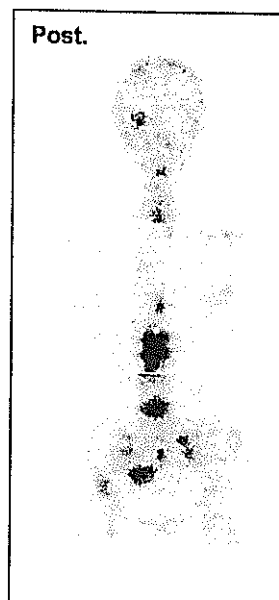
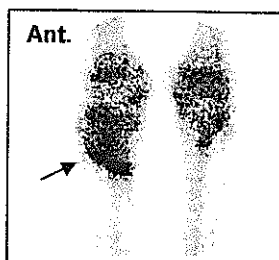
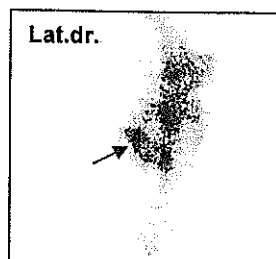
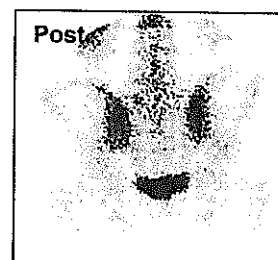
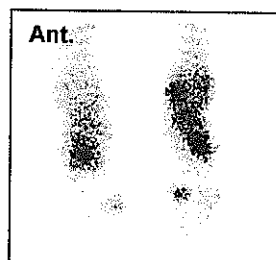
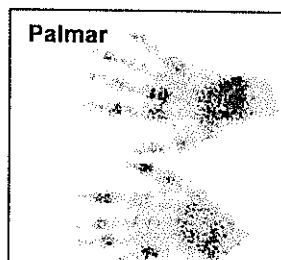
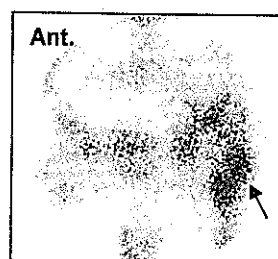
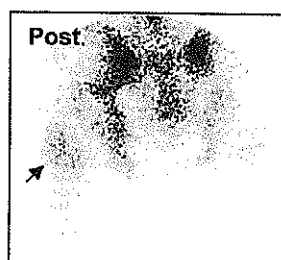
- poliartrita reumatoidă;
- sacroileita (debutul spondilitei anchilopoetice);
- algodistrofia (distrofia simpatică reflexă);
- artritele septice.

Examinări complementare necesare:

- radiografia osoasă ;
- CT, RMN;
- examinări biochimice.

Observații:

- cea mai sensibilă investigație pentru diagnosticarea precoce a metastazelor osoase în faza metabolică, prelezională, în care radiografia osoasă nu oferă elemente de diagnostic;
- investigație de rutină în monitorizarea evoluției cc. mamar, cc. prostatic, cc. pulmonar, osteosarcomului;
- în osteomielită se poate asocia scintigrafia cu leucocite marcate cu ^{111}In , sau scintigrafia cu ^{67}Ga citrat;
- sensibilitate foarte crescută în vizualizarea sinovitelor (diagnostic precoce pre-radiologic în poliartrita reumatoidă și sacroileită).

Aspect normal*Metastaze osoase**Osteosarcom**Lat.dr.**Poliartrita reumatoida**Decimentare de proteza de cap femural*

Denumirea examinării:**Scintigrafia osoasă în trei faze****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -MDP (metilen difosfonat) injectat i.v.

Principiul metodei:

- radiofarmaceuticul se fixează pe componentele structurii osoase, care aparțin sistemelor celular (osteoblast, osteocist, osteoclast) și necelular (colagen, cristale de hidroxi-apatită);
- imediat după injectare se pun în evidență faza vasculară și perfuzia părților moi

Tehnica:

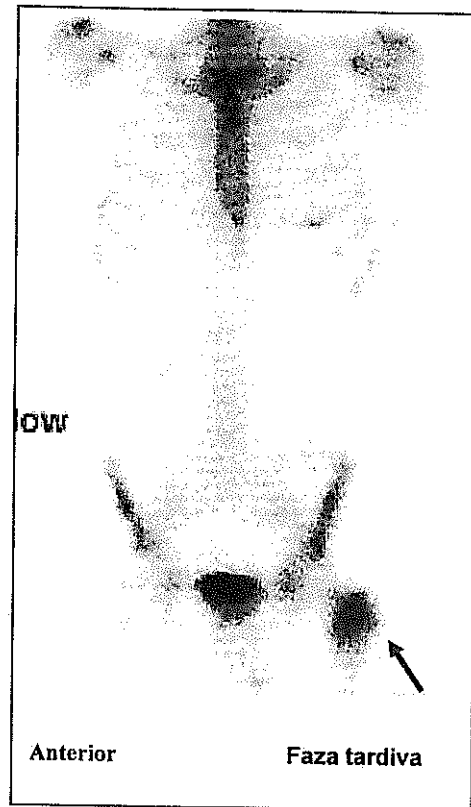
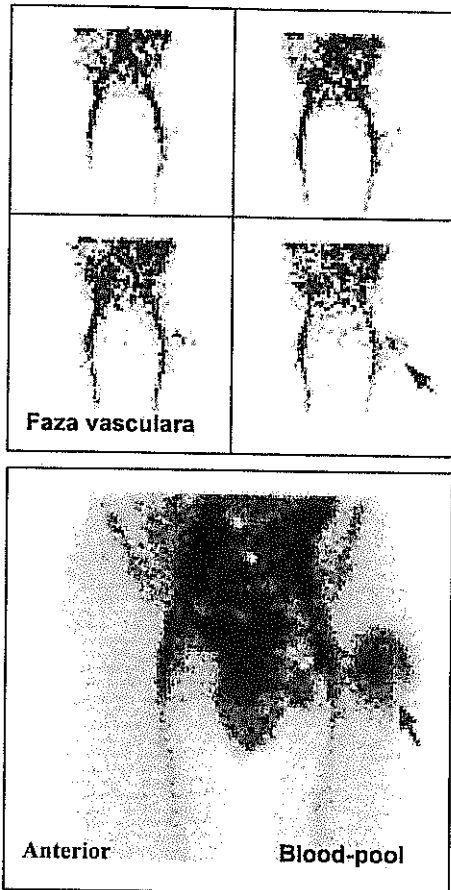
- Pregătirea pacientului: hidratare cu 1,5-2 l lichid, după injectare, golirea VU înainte de examinare
- Doza: 370-740 MBq ^{99m}Tc -MDP
- Poziția pacientului: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mare, colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: deasupra zonei de interes
- Achiziție: dinamică, 60 de secvențe, 1 secvență/s, durata 1 min, matrice 64x64, urmată de 4 imagini dinamice, 1 imagine/min, durata 4 min, matrice 64x64, apoi statică la 2 ore de la injectare, 200000-500000imp/imagine, matrice 256x256
- Prelucrare: pe calculator, analiza vizuală a imaginilor, curbe timp-activitate pe regiunile de interes

Aplicații clinice:

- infecții osoase: osteomielita;
- fracturi de stress
- periostita de stress
- tumori osoase

Observații:

- în osteomielită se poate asocia scintigrafia cu leucocite marcate cu ^{111}In , sau scintigrafia cu ^{67}Ga citrat.

Aspect patologic**Necroza aseptica de cap femural**

Denumirea examinării:**Scintigrafia glandei mamare (mamoscintigrafia)****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -CARDIOSPECT (MIBI)

Principiul metodei:

- radiofarmaceuticul se fixează la nivelul nodulilor mamari maligni (cancer mamar).

Tehnica:

- Pregătirea pacientei: nu este necesară
- Doza: 740 MBq ^{99m}Tc -MIBI
- Poziția pacientei: decubit ventral
- Camera: cu câmp mare, colimator de energie joasă
- Poziția camerei: lateral și oblic-posterior față de pacientă
- Achiziție: statică, incidențe LS, LD, OPS și OPD, la 5min și la o oră postinjectare, 200000 imp/imagi, matrice 64x64

Aplicații clinice:

- cancerul mamar .

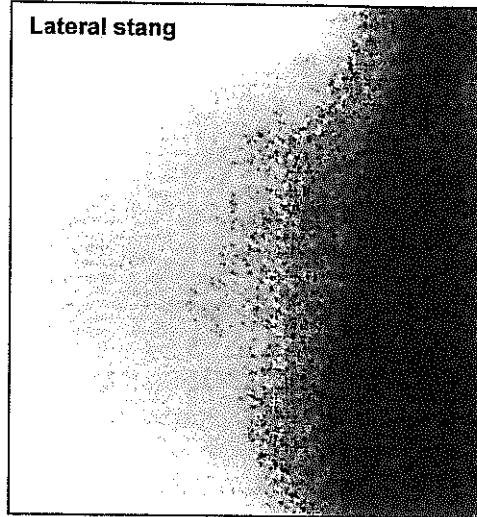
Examinări complementare necesare:

- mamografia;
- limfoscintigrafia ganglionilor axilari;
- scintigrafia osoasă WB cu ^{99m}Tc -MDP;

Observații:

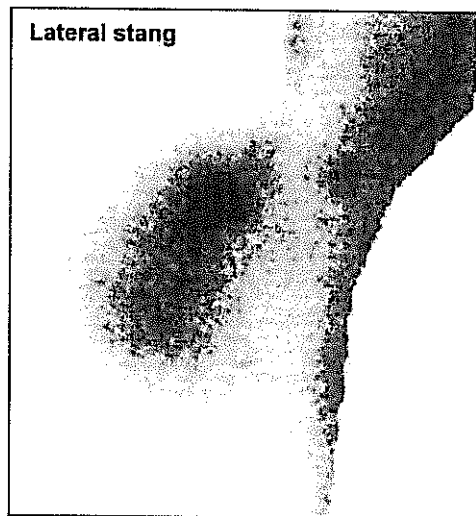
- în cancerul mamar sensibilitatea de diagnostic este 80% iar specificitatea 83%;
- în corelație cu mamografia este propusă ca metodă uzuală de explorare a nodulilor mamari.

Aspect normal



Aspect patologic

Cancer mamar



Denumirea examinării:**Limfoscintigrafia****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -Nanokoll injectat subcutanat (s.c.) în spațiul dintre degetele de la picioare, de la mâini sau în zona limită a mamelonului

Principiul metodei:

- radiofarmaceuticul injectat s.c. este preluat în circulația limfatică și drenat către ganglionii limfatici regionali;
- injectarea s.c. în spațiul interdigital al membrelor inferioară vizualizează ganglionii inghinali, iar injectarea s.c. în spațiul interdigital al membrelor superioare evaluează ganglionii axilari.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: nu este necesară
- Doza: 111-185 MBq ^{99m}Tc -Nanokoll
- Poziția pacientului: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mare, colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: deasupra pacientului AP
- Achiziție: statică, incidențe AP la locul injectării, apoi la intervale de 30 min., în direcția căilor limfatice, până când devine vizibil ficatul, 200000 imp/imagine, matrice 128x128, corp întreg (WB), de la locul injectării în direcția căilor limfatice, viteza = 15 cm/min, matrice 128x650
- Prelucrare: pe calculator, analiza vizuală a imaginilor.

Aplicații clinice:

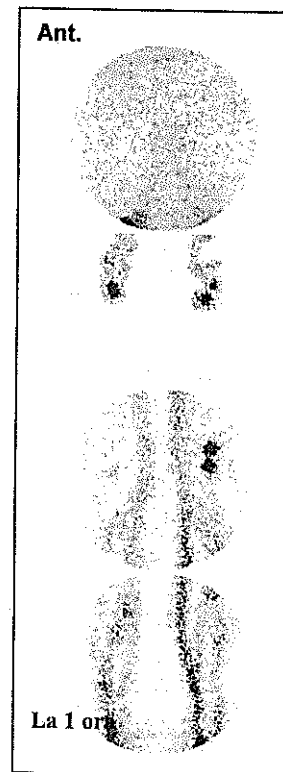
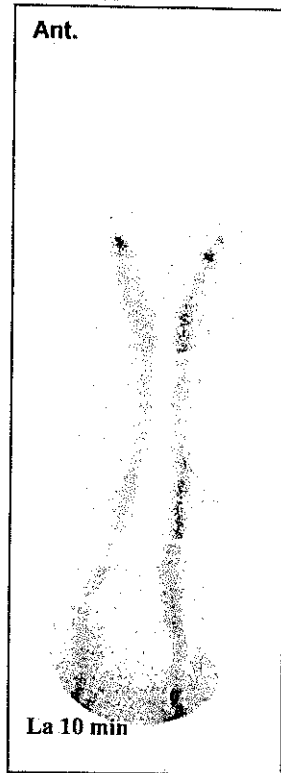
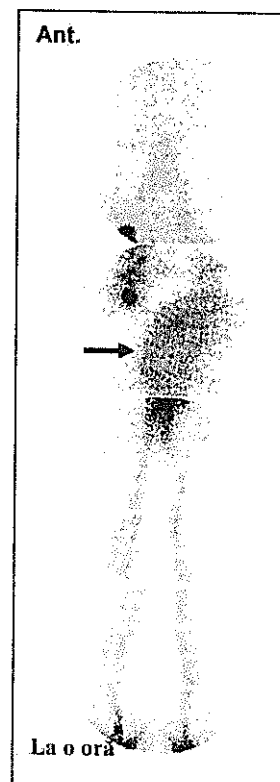
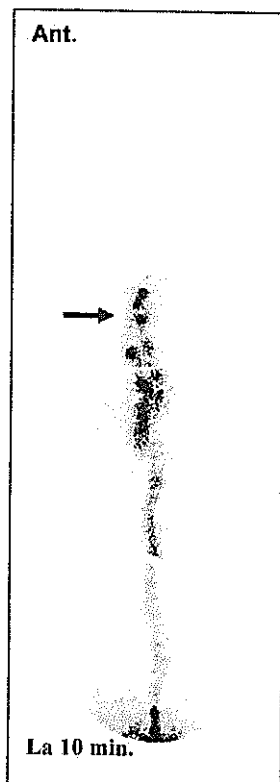
- metastaze ganglionare;
- limfedem (primar sau secundar);
- limfangiom;
- chilotorax, ascită chiloasă.

Examinări complementare necesare:

- puncție-biopsie ganglionară;
- scintigrafia osoasă de corp întreg WB (metastaze);
- mamografia;
- scintigrafia glandei mamare (mamoscintigrafia).

Observații:

- explorare non-invazivă;
- examinare complementară utilizată în special pentru aprecierea extinderii cancerului mamar (criteriu de stadializare).

Aspect normal**Aspect patologic:****Limfangiom**

Denumirea examinării:**Scintigrafia splenică****Radiofarmaceuticul:**

- ^{99m}Tc -hematii proprii marcate "in vitro" și fragilizate prin încălzire la $49,5^{\circ}\text{C}$ (sferocite marcate).

Principiul metodei:

- sferocitele artificiale marcate radioactiv sunt sechestrate în splină făcând posibilă vizualizarea scintigrafică a organului.

Tehnica:

- Pregătirea pacientului: nu este necesară
- Marcarea hematiilor "in vitro":
 - se recoltează 10 ml de sânge într-o seringă cu 0,5 ml heparină
 - se pune într-un flacon steril
 - se centrifughează 5 min la 3000 de rotații/min
 - se scoate plasma și se adaugă același volum de ser fiziologic steril, la temperatura camerei, împreună cu 0,5 ml de acid ascorbic
 - se introduc 185 MBq ^{99m}Tc -pertechnetat
 - se incubează 20 min. la $49,5^{\circ}$ pentru obținerea de sferocite
 - se centrifughează de 2 ori cu îndepărtarea supernatantului și adăugare de ser fiziologic
 - se injectează i.v.
- Poziția pacientului: decubit dorsal
- Camera: cu câmp mare, colimator paralel de energie joasă
- Poziția camerei: deasupra zonei de interes
- Achiziție: statică, incidențe AP, LS, PA, OAS și OPS, 200000 imp/imagini, matrice 256x256
- Prelucrare: pe calculator, analiza vizuală a imaginilor, determinarea suprafeței și volumului splenic.

Aplicații clinice:

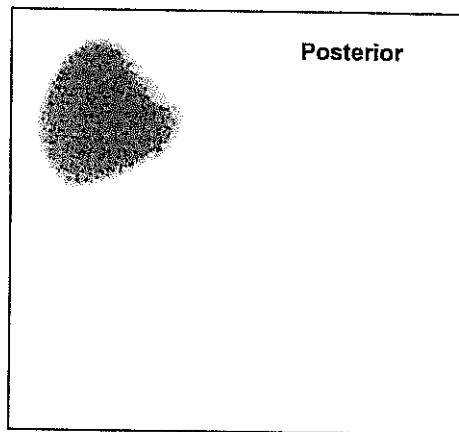
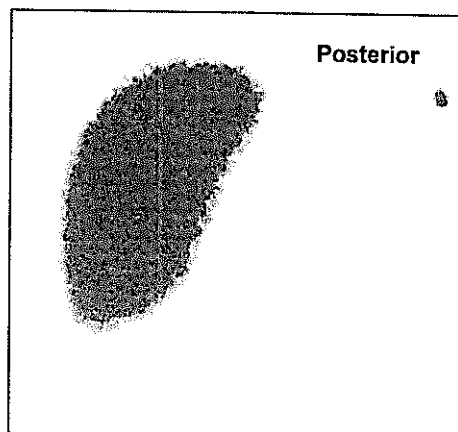
- determinarea mărimii, topografiei, formei și distribuției țesutului splenic funcțional;
- determinări cantitative exacte: volumul splinei (cm^3), suprafața splinei (cm^2) și greutatea splinei (gr.), obținându-se astfel criterii precise de evaluare a splenomegaliei și a evoluției acesteia;
- diagnosticul diferențial al tumorilor din hipocondrul stâng (elucidarea apartenenței splenice sau extrasplenice);
- evidențierea proceselor dislocuitoare de spațiu splenic: tumori maligne, chist hidatic, abces splenic, infarct splenic;
- aprecierea cantitativă a evoluției unei splenomegalii (hepatopatii cronice cu hiper-splenism, limfom, sarcoidoză, boala Hodgkin);
- aprecierea topografiei anormale a țesutului splenic: spline accesorii, "situs inversus", ectopii splenice, agenezie, hipoplazie splenică;
- evaluarea implantului de țesut splenic autolog după splenectomie posttraumatică.

Examinări complementare necesare:

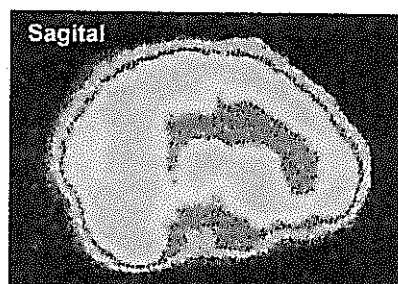
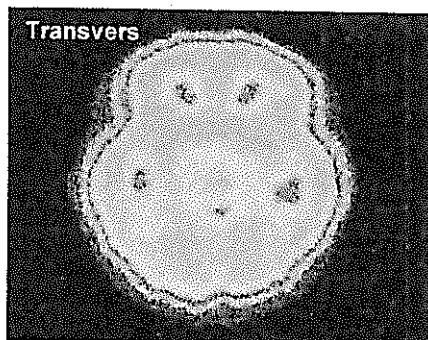
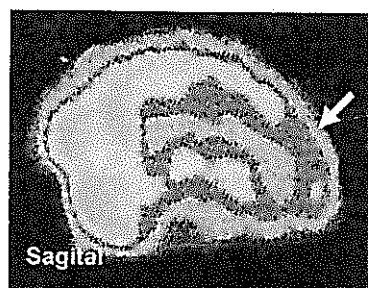
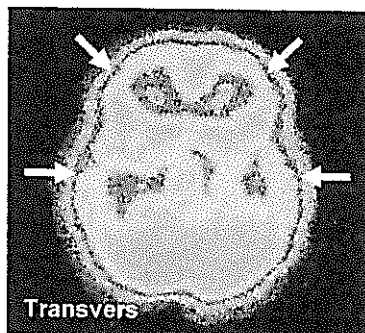
- ecografie;
- laparoscopie;
- puncție-biopsie splenică;
- examinări hematologice.

Observații:

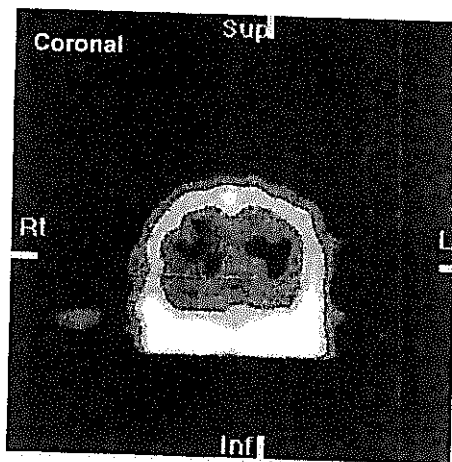
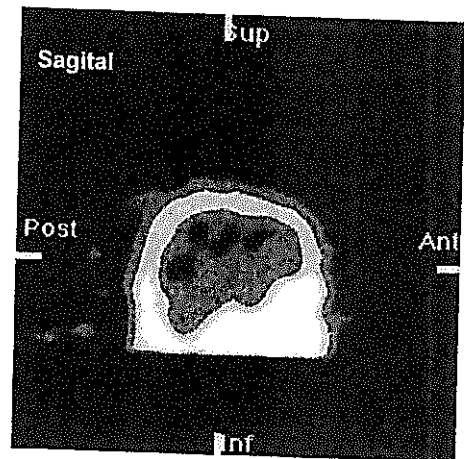
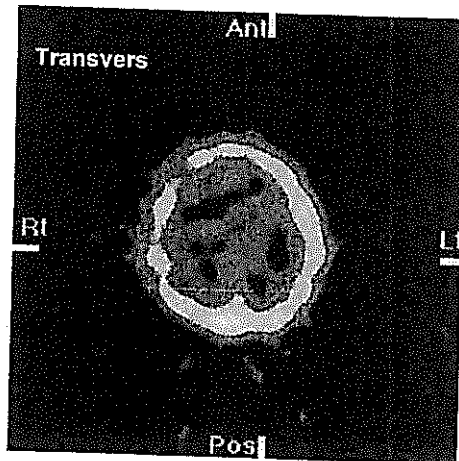
- criteriu exact de urmărire a evoluției splenomegaliilor.

Aspect normal**Aspect patologic****Splenomegalie**

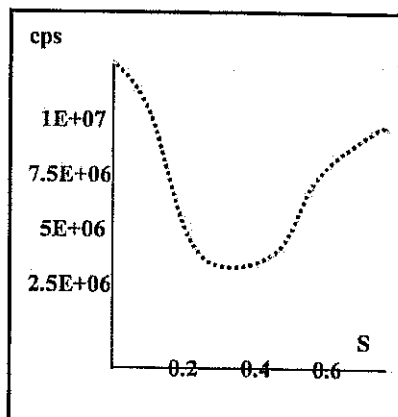
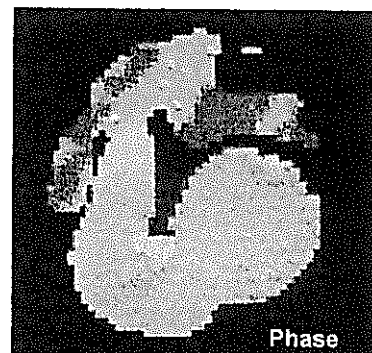
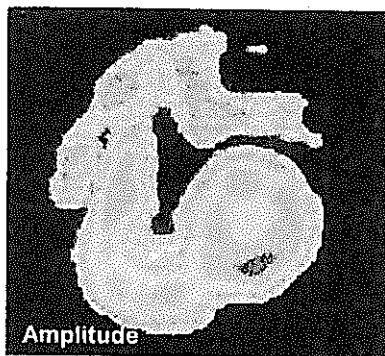
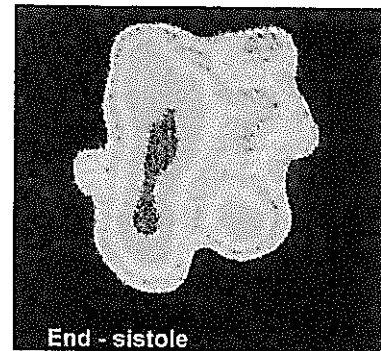
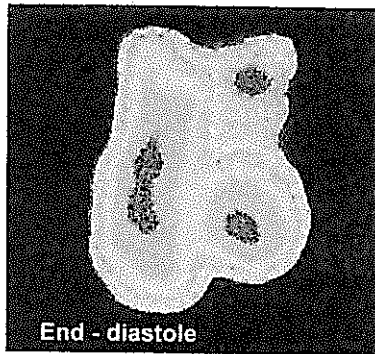
PLANSĂ I

Tomoscintigrafia cerebrală de perfuzie (SPECT)*Aspect normal**Aspect patologic**Hipoperfuzie fronto-temporală*

PLANSA II

Tomoscintigrafie cerebrala de difuzie (SPECT)*Aspect normal*

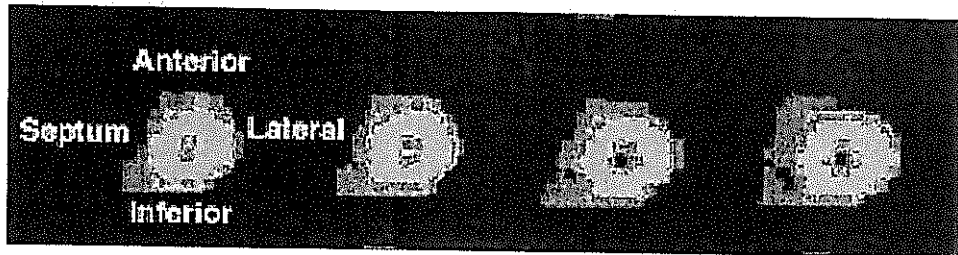
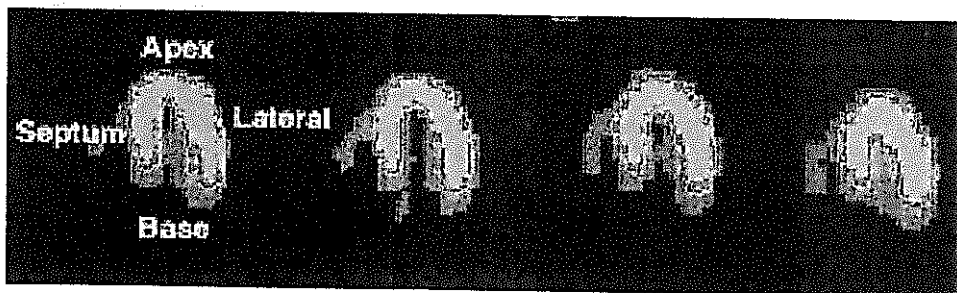
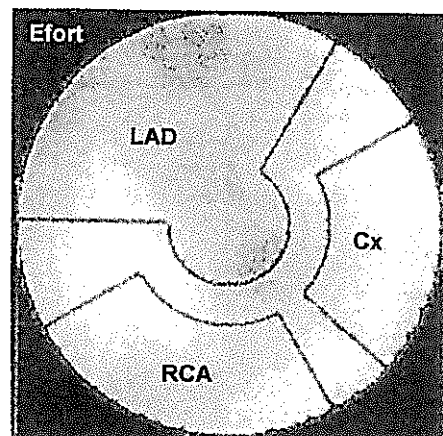
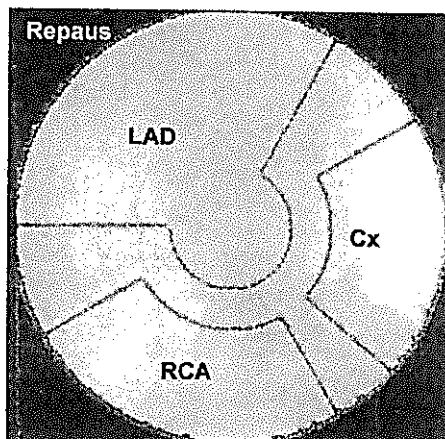
PLANSA III

Ventriculografia radioizotopica (tehnica "la echilibru")*Aspect normal*

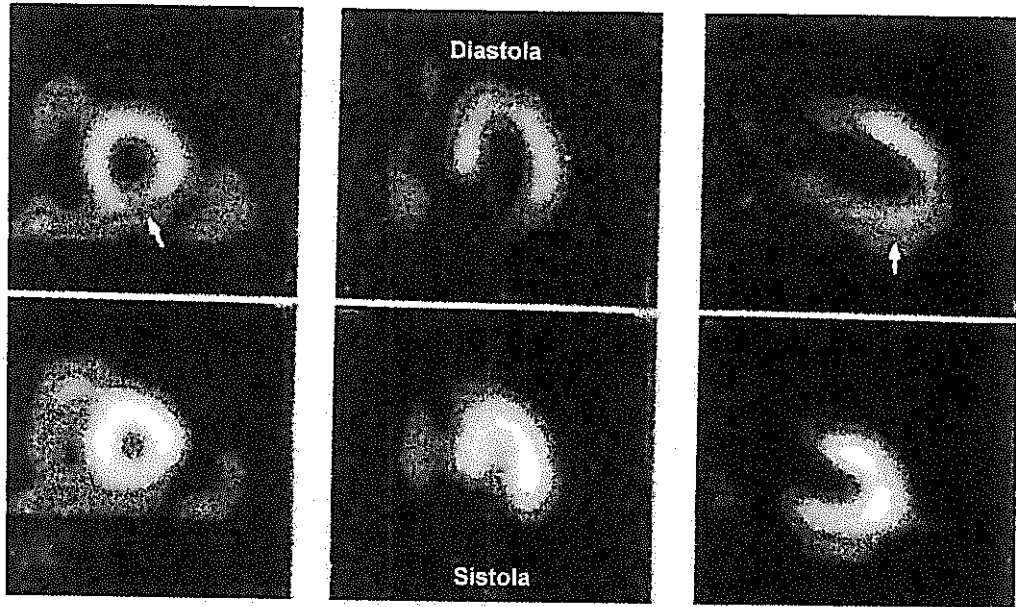
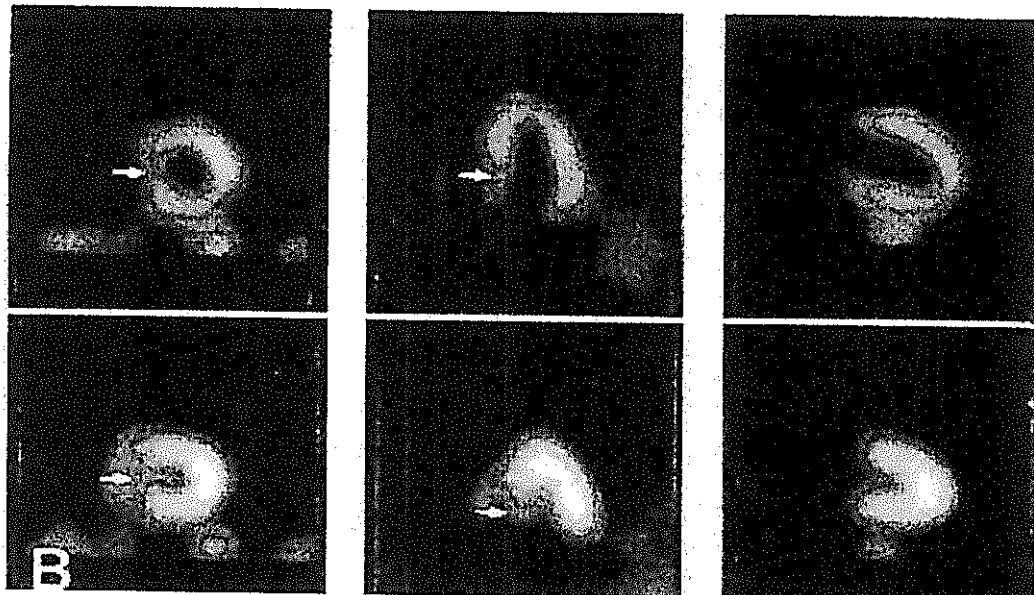
VENTRICULAR VOLUME CURVE

EF	:	73.4 %
Time of ES	:	382 ms
PER	:	
time	:	158 ms
rate	:	-2.98 EDV/s
PFR	:	
time	:	524 ms
rate	:	1.77 EDV/s
PFR/PER	:	0.60
Cycle length	:	1072 ms
Frequency	:	56/min
Infl. Point	:	815 ms

PLANSA IV

Tomoscintigrafia miocardică de perfuzie (SPECT) în repaus*Aspect normal***- SHORT AXIS****- HORIZONTAL LONG AXIS****- VERTICAL LONG AXIS****- BULLSEYE**

PLANSA V

Tomoscintigrafia miocardica de perfuzie in modul "gating SPECT"*Aspect normal**Aspect patologic**Infarct miocardic septal*

PLANSA VI

Tomoscintigrafie miocardica de perfuzie (SPECT) la efort*Aspect patologic**Ischemie infero-laterala*