

The background is a dark blue gradient with faint, light blue circular patterns and degree markings (140, 150, 160, 170, 180, 190, 210, 220, 230, 240, 250, 260) scattered across it.

IMAGISTICA PRIN REZONANȚĂ MAGNETICĂ MEDICINA NUCLEARĂ ULTRASONOGRAFIA

OXANA MALÎGA, CONF. UNIV., CATEDRA DE RADIOLOGIE ȘI IMAGISTICA

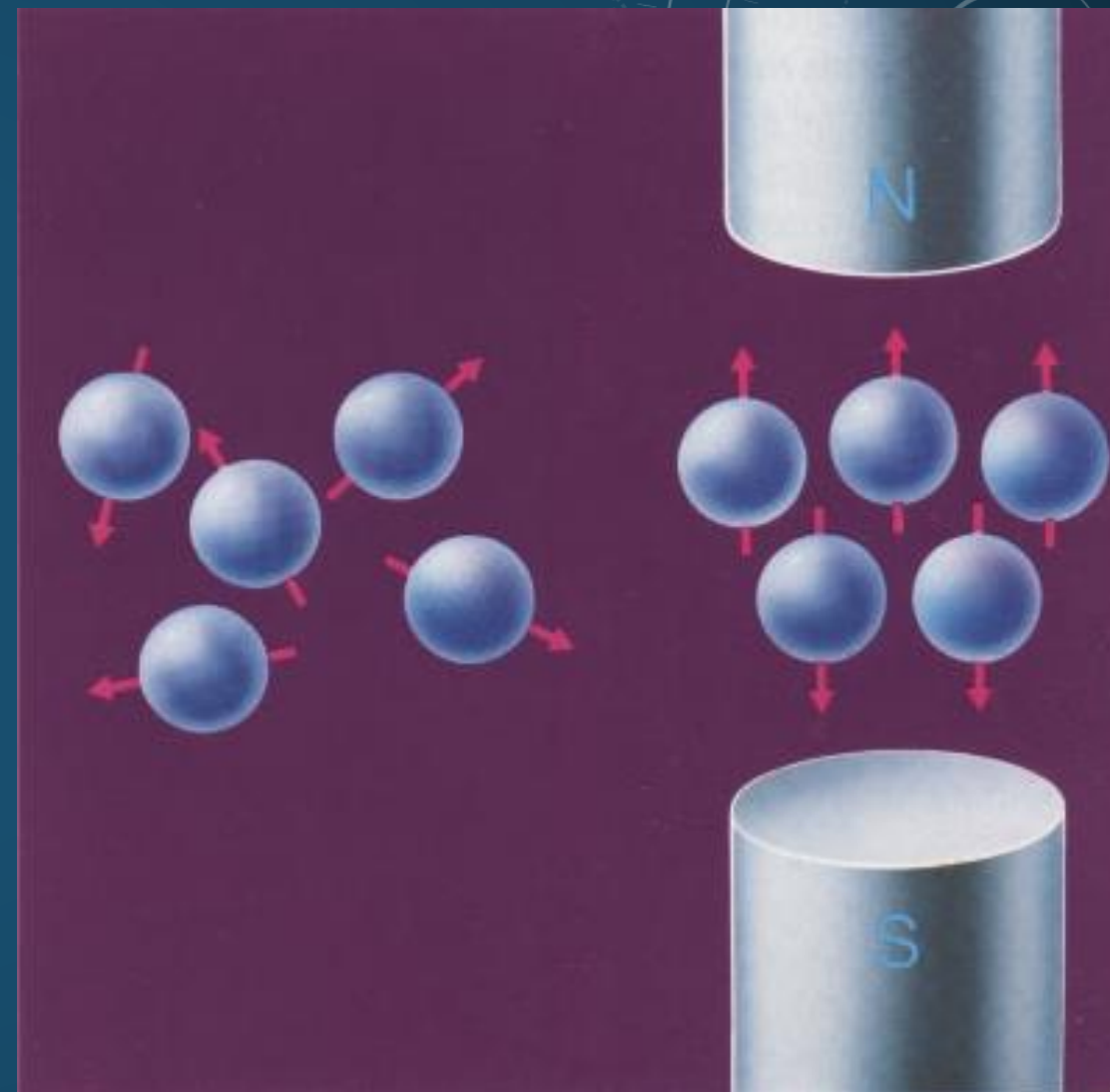
The background is a dark blue gradient with faint, light blue circular patterns and dashed lines, resembling medical imaging or scientific data. The text is centered and written in a bold, yellow, sans-serif font.

**МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ
ТОМОГРАФИЯ.
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА.
РАДИОНУКЛИДНАЯ ДИАГНОСТИКА.**

OXANA MALÎGA, CONF. UNIV., CATEDRA DE RADIOLOGIE ȘI IMAGISTICA

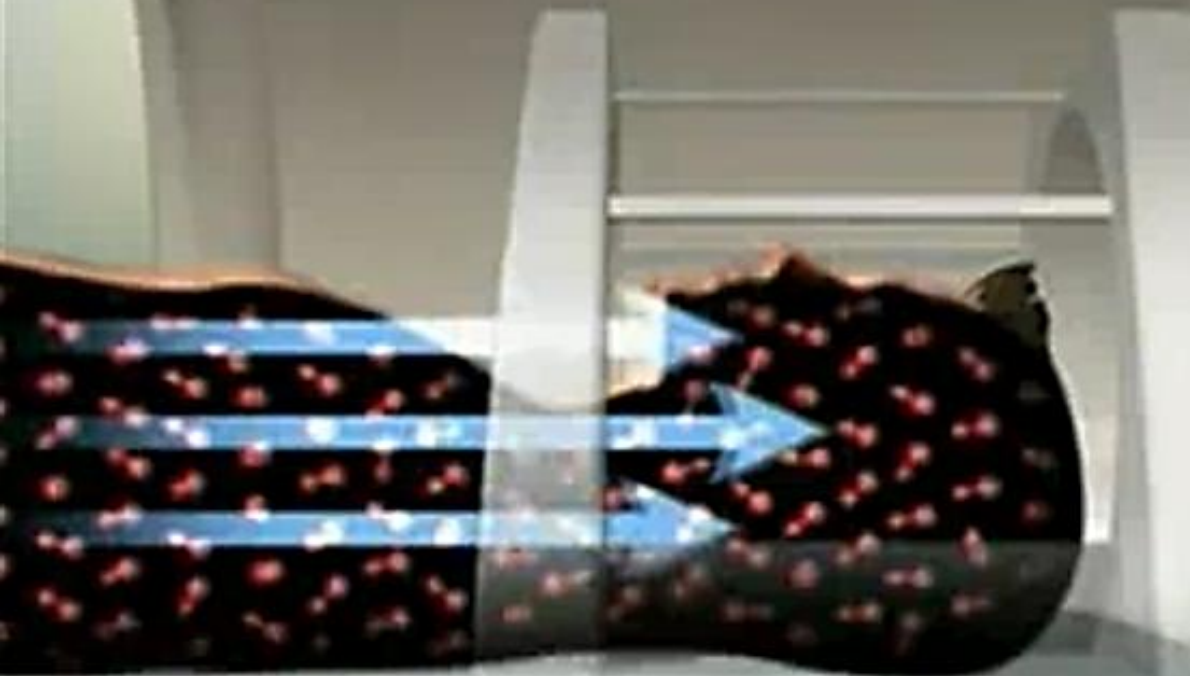
IMAGISTICA PRIN REZONANȚĂ MAGNETICĂ (IRM)

- Tehnică de investigație a proprietăților chimice și fizice la nivel molecular.
- Imaginea este obținută cu ajutorul undelor electromagnetice de frecvență radio și gradientilor spațiali de câmp magnetic
- Termenul de RMN indică fenomenul fizic de rezonanță magnetică nucleară.
- Termenul IRM indică utilizarea fenomenului RMN în scop medical pentru obținerea imaginii medicale.
- La baza metodei sunt puse proprietățile magnetice ale nucleilor unor elemente, cauzate de repartizarea neuniformă a subparticulelor în nucleu: având o anumită sarcină electrică sumară, nucleul este compus din subparticule, care au sarcini diferite; repartizarea lor neuniformă duce la predominarea sarcinii pozitive pe un pol și celei negative – pe altul, formând astfel un dipol, și anume protonilor de hidrogen

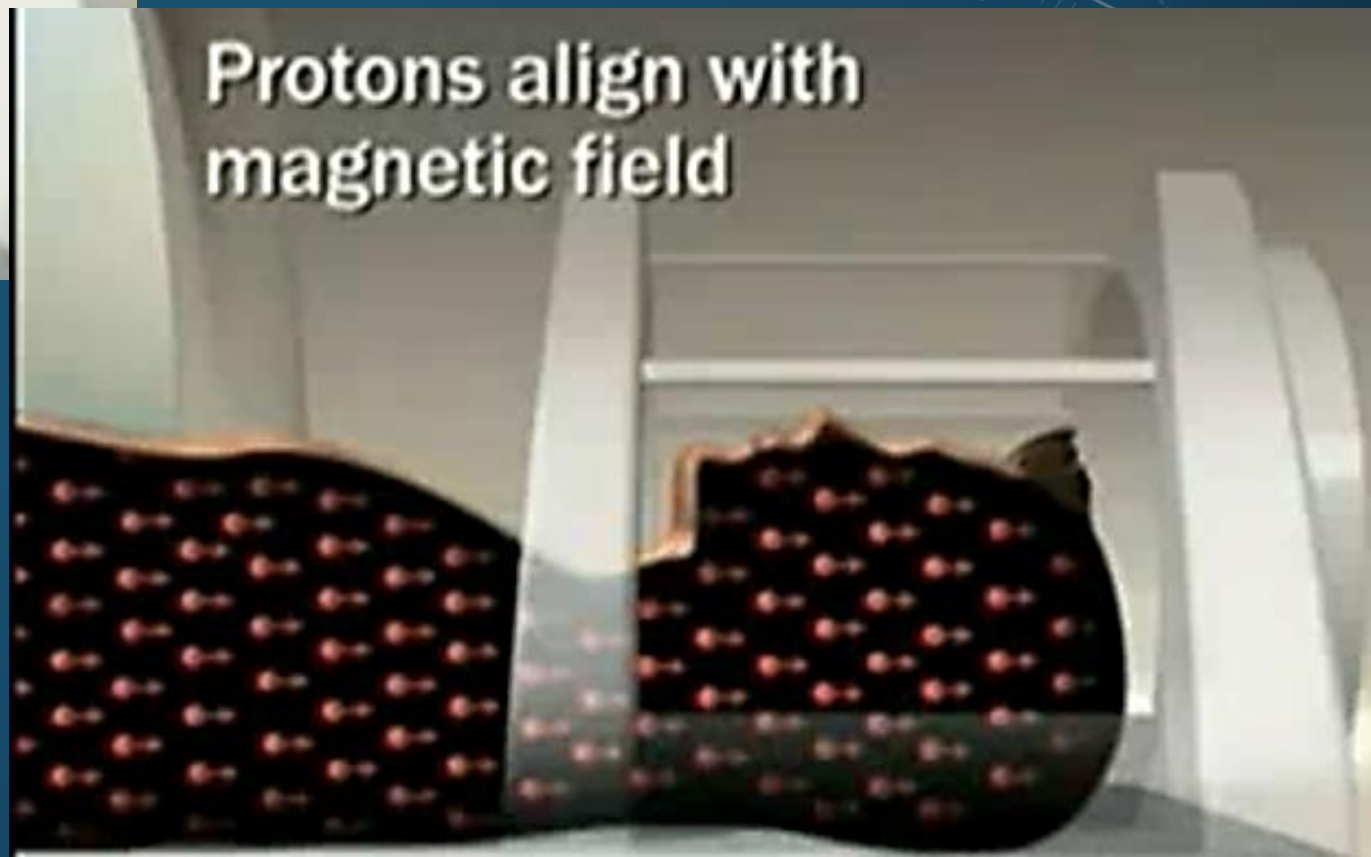


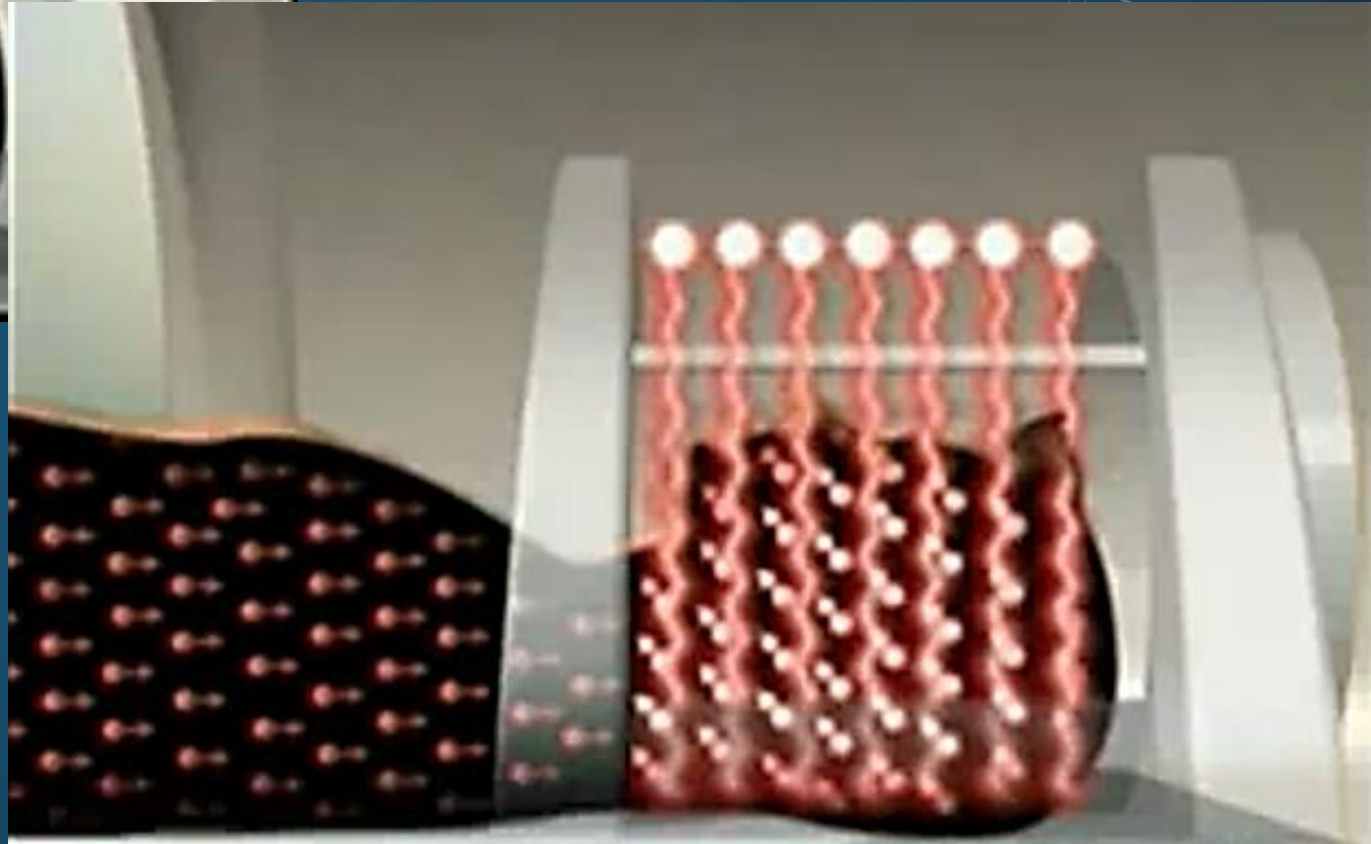
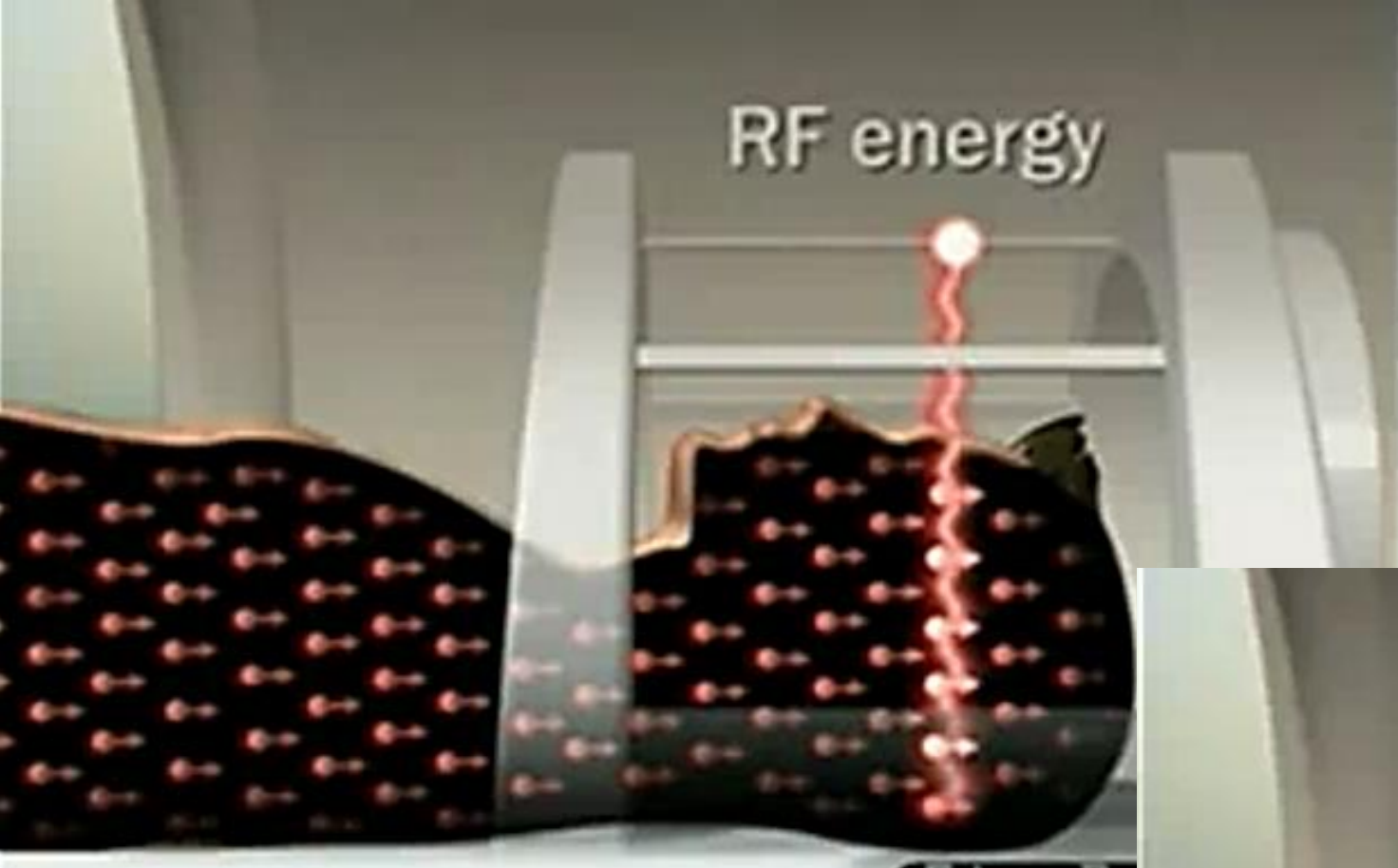


Protons

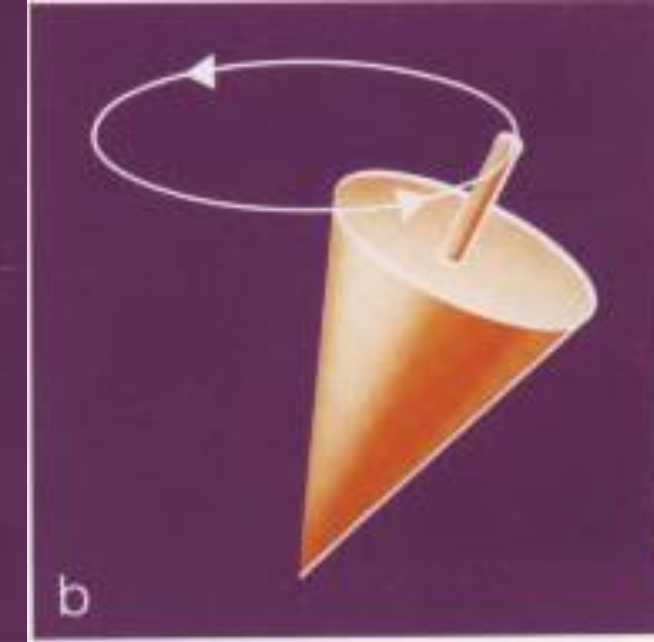
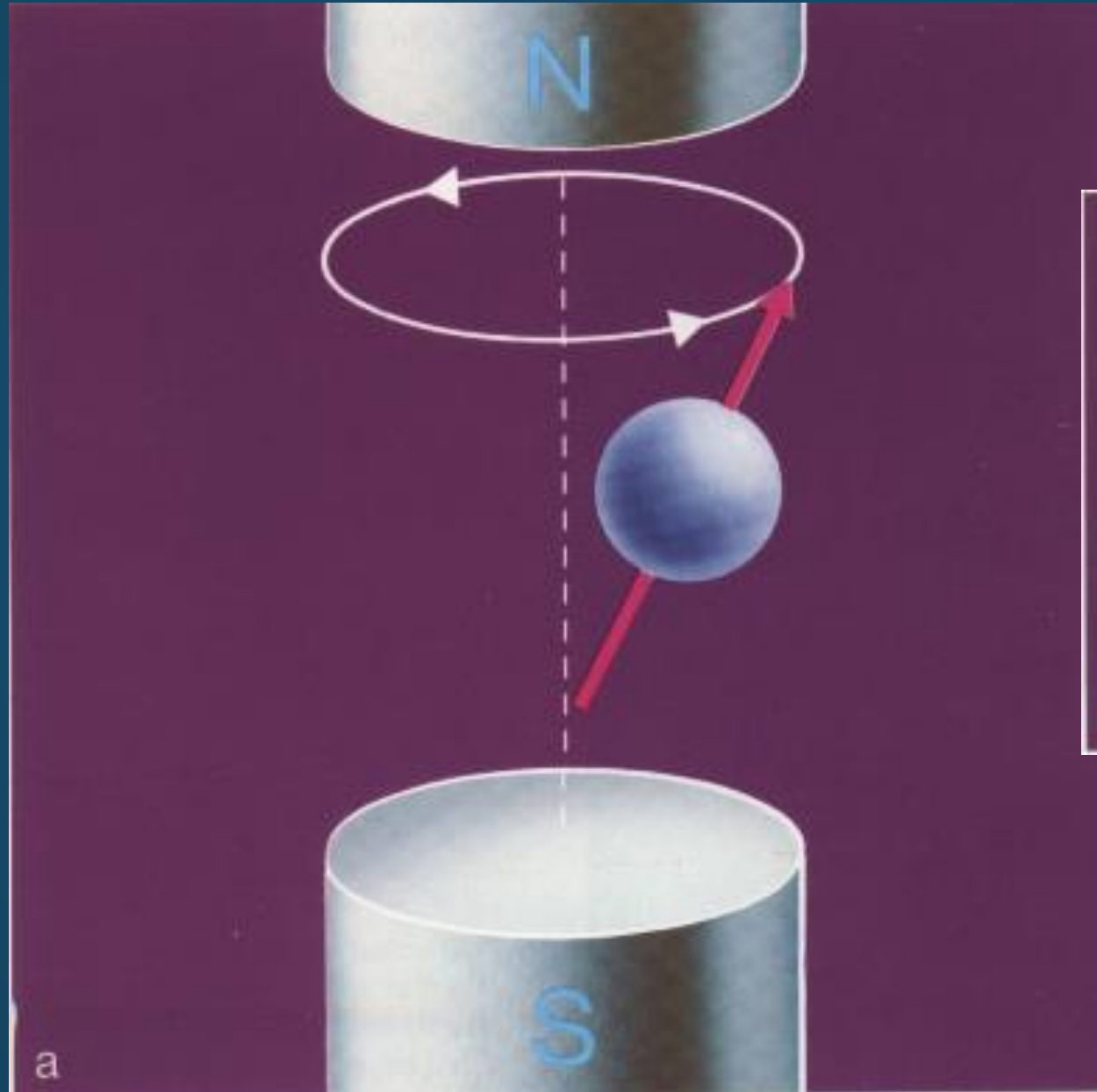
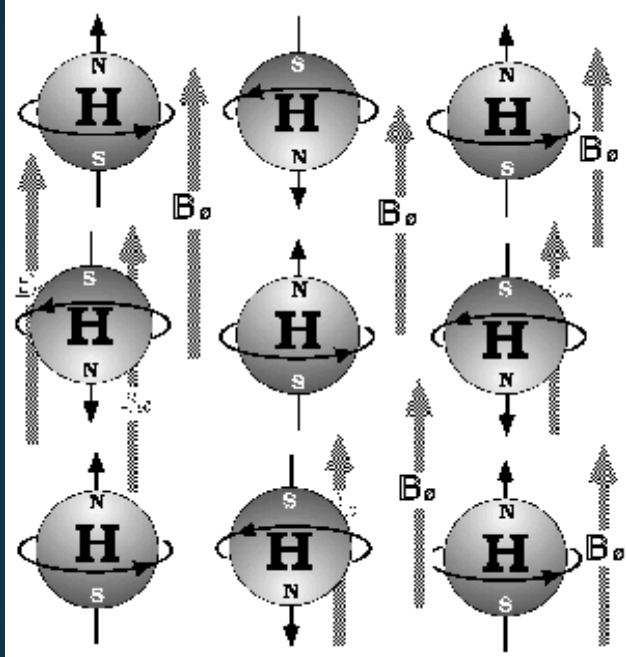


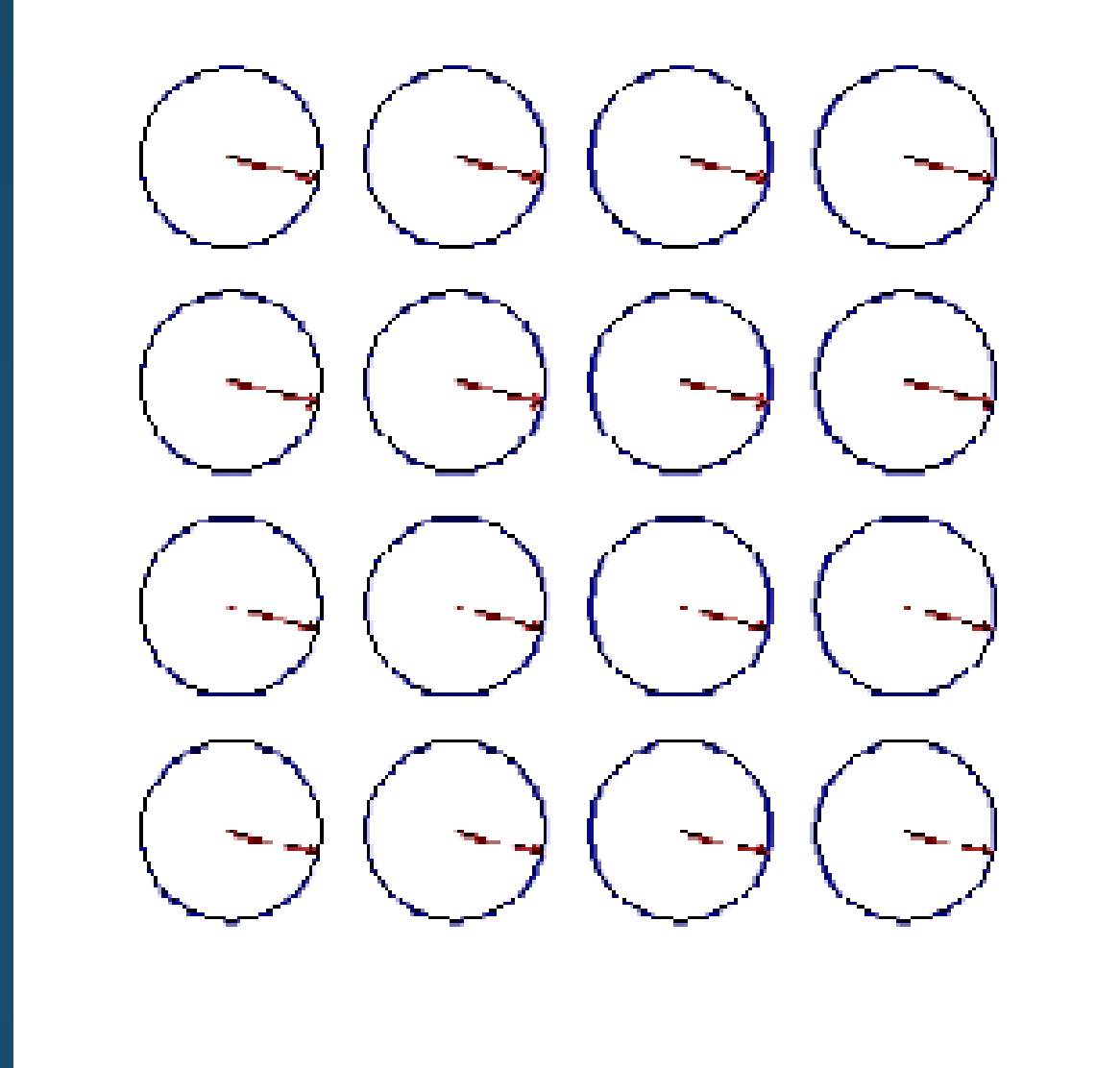
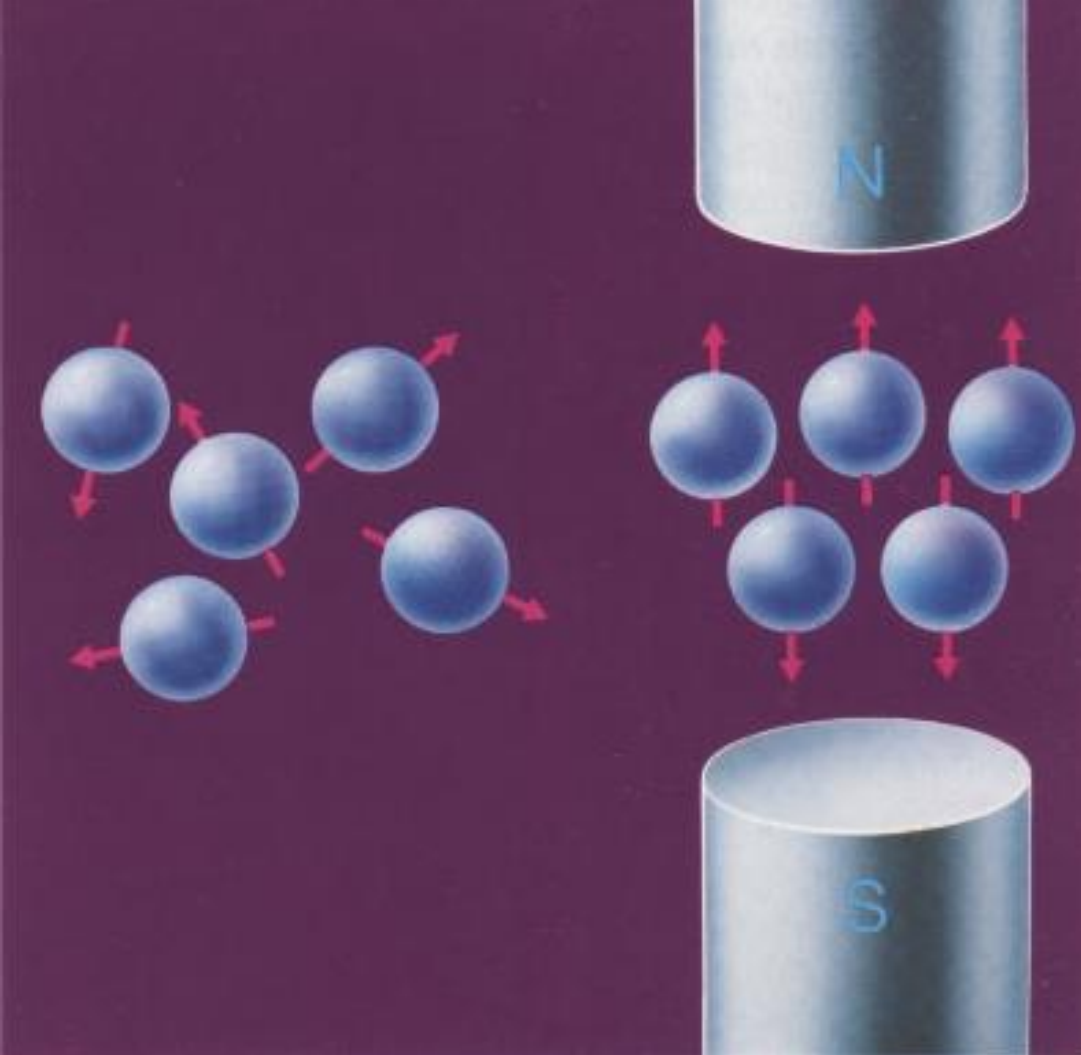
Protons align with
magnetic field

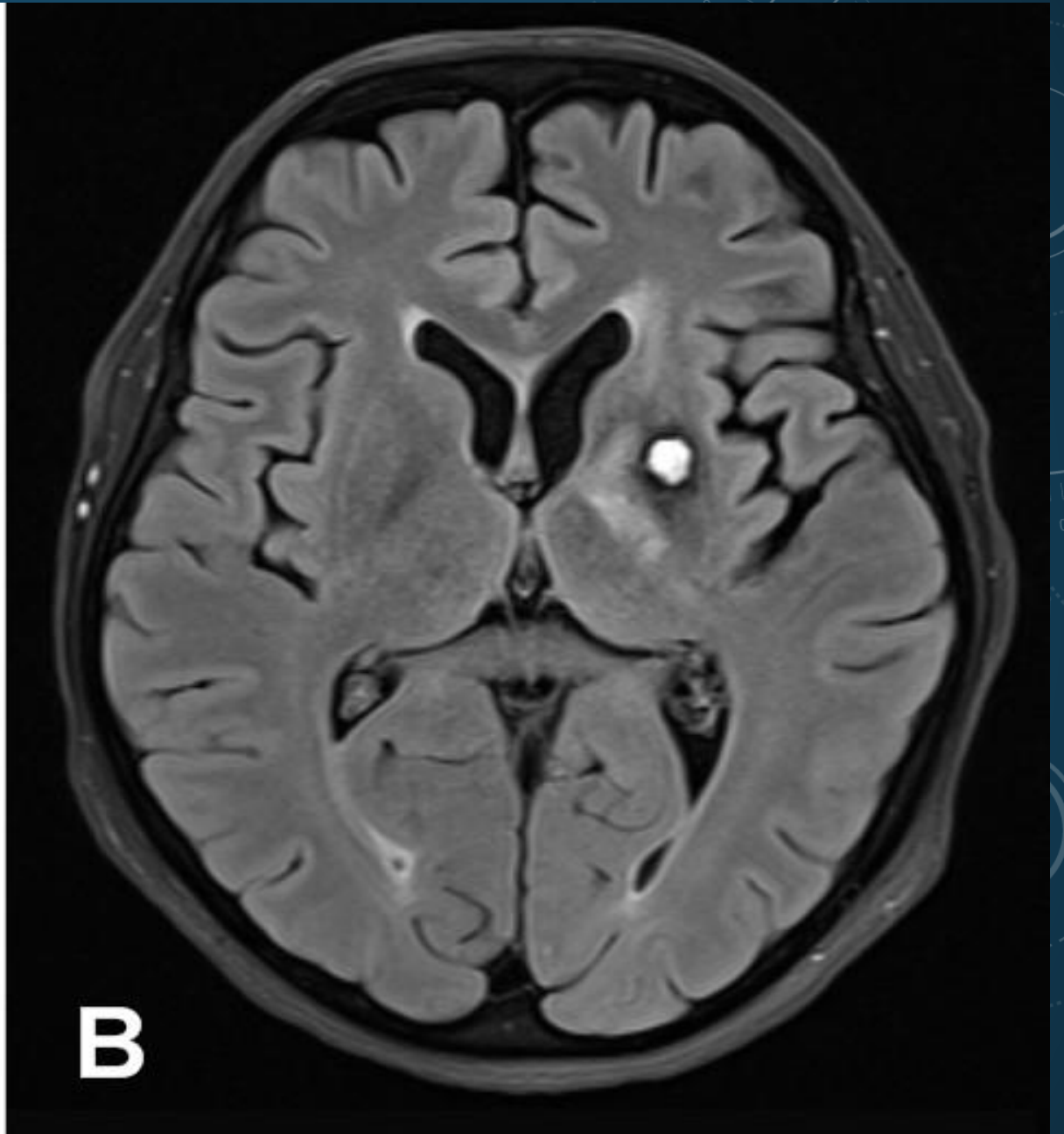
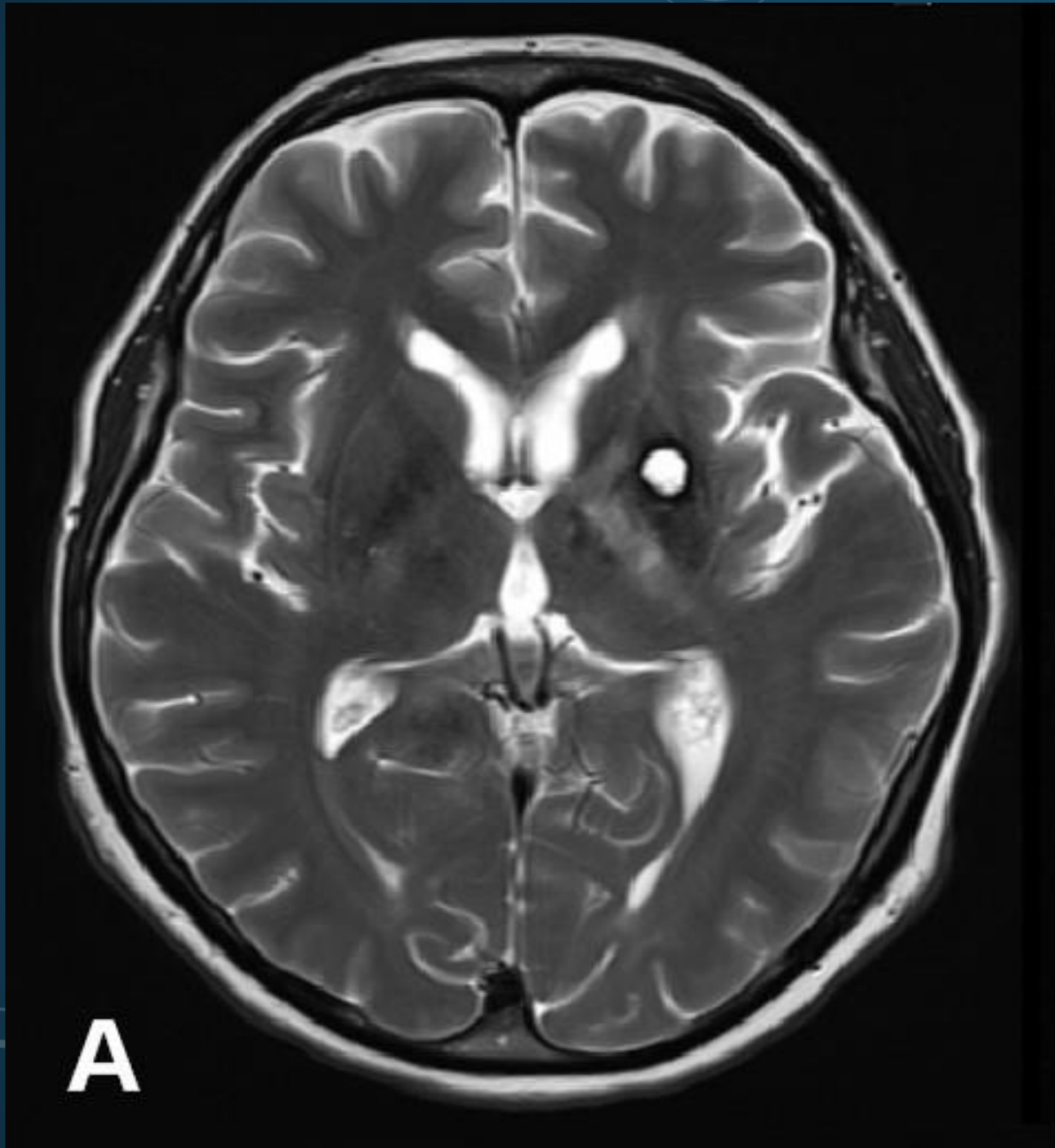


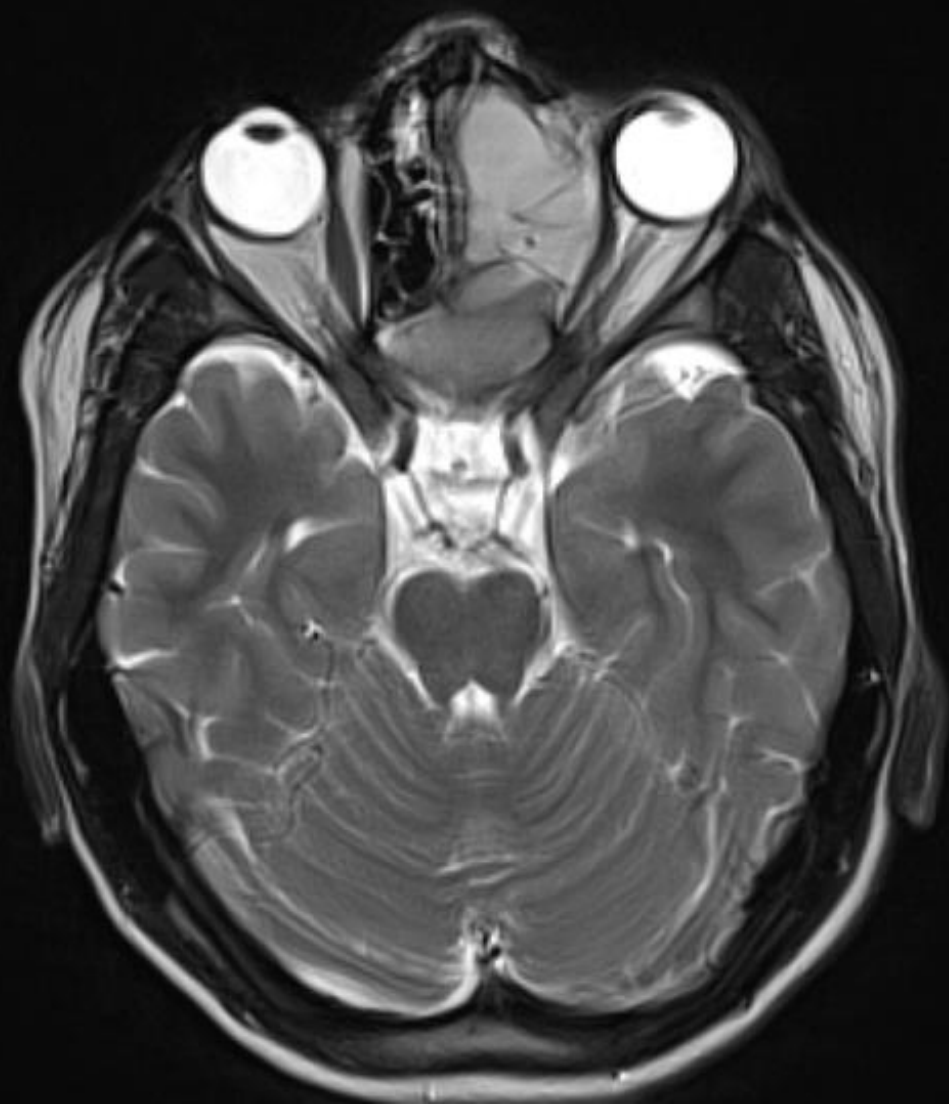


IMAGISTICA PRIN REZONANȚĂ MAGNETICĂ (IRM)

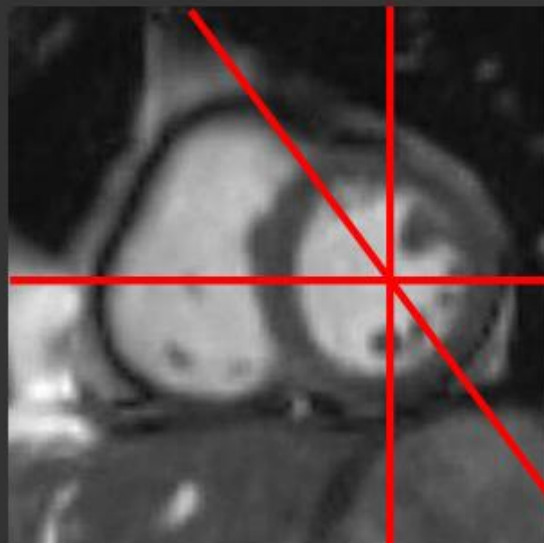




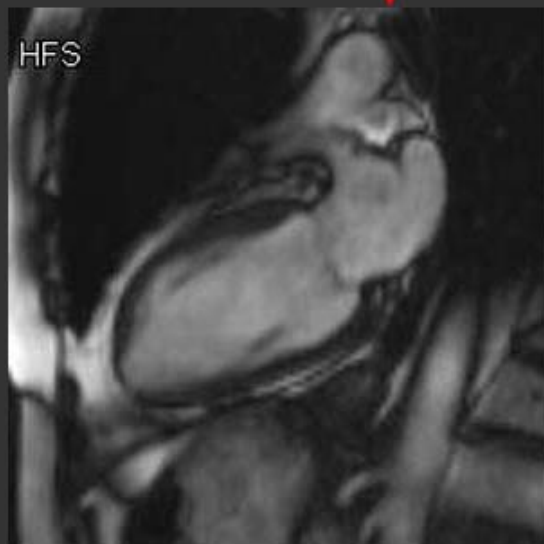
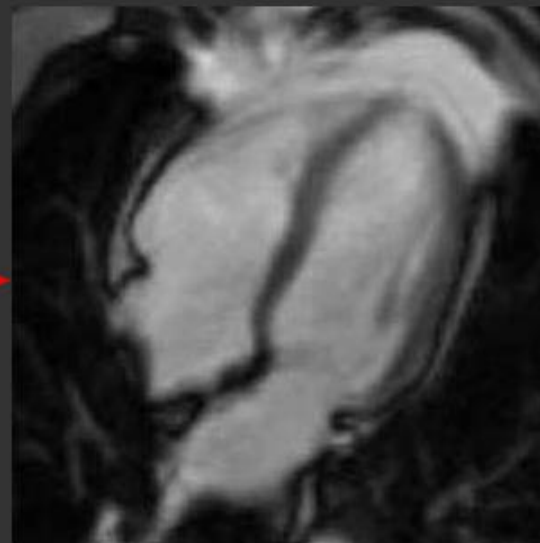




Short axis



4 chamber view

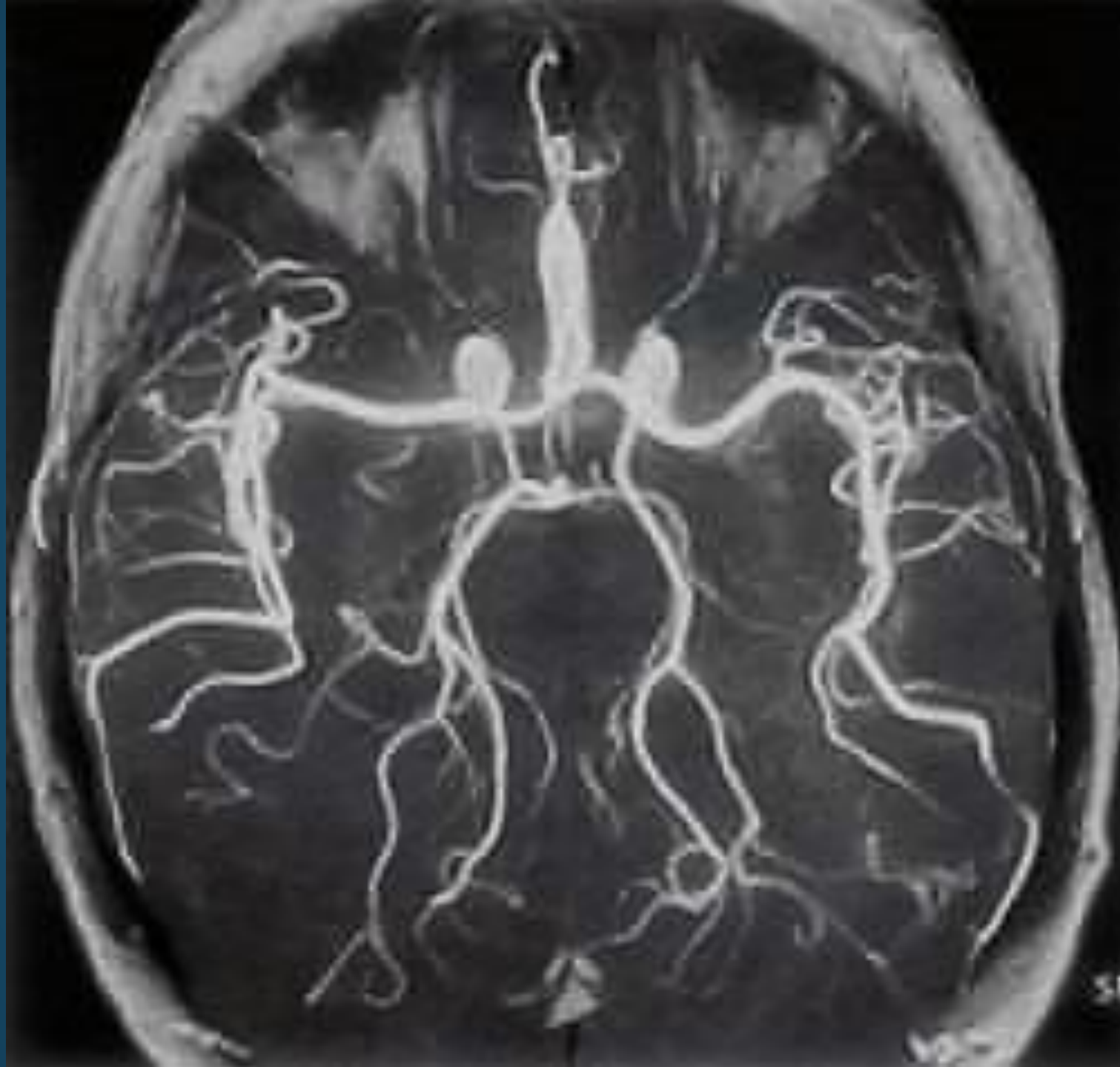


Vertical long axis

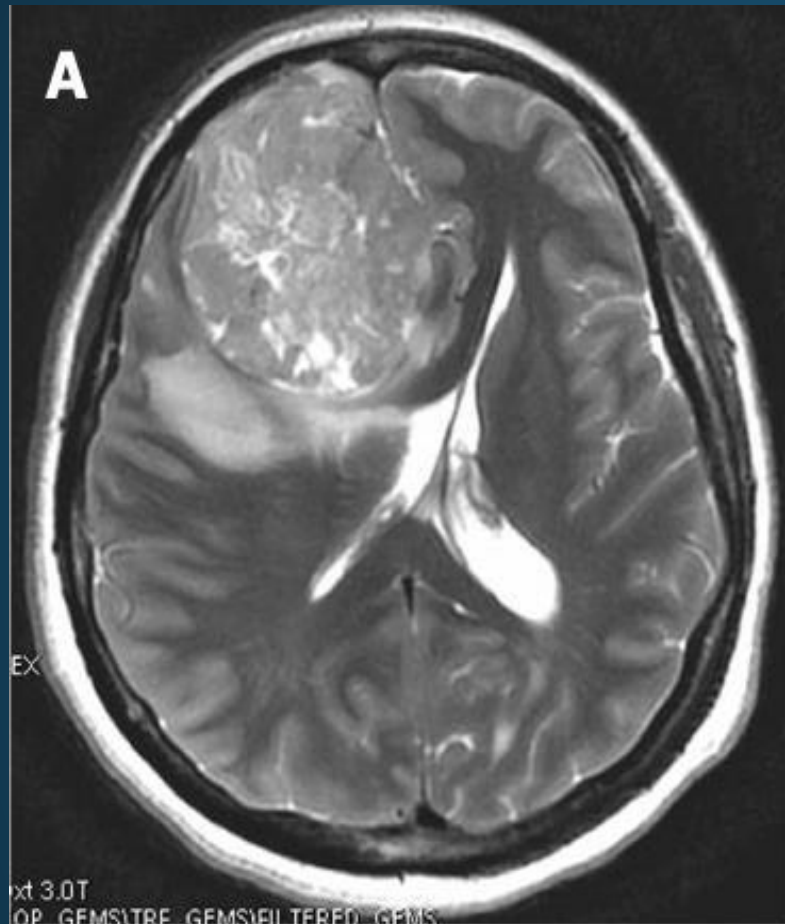


3 chamber view

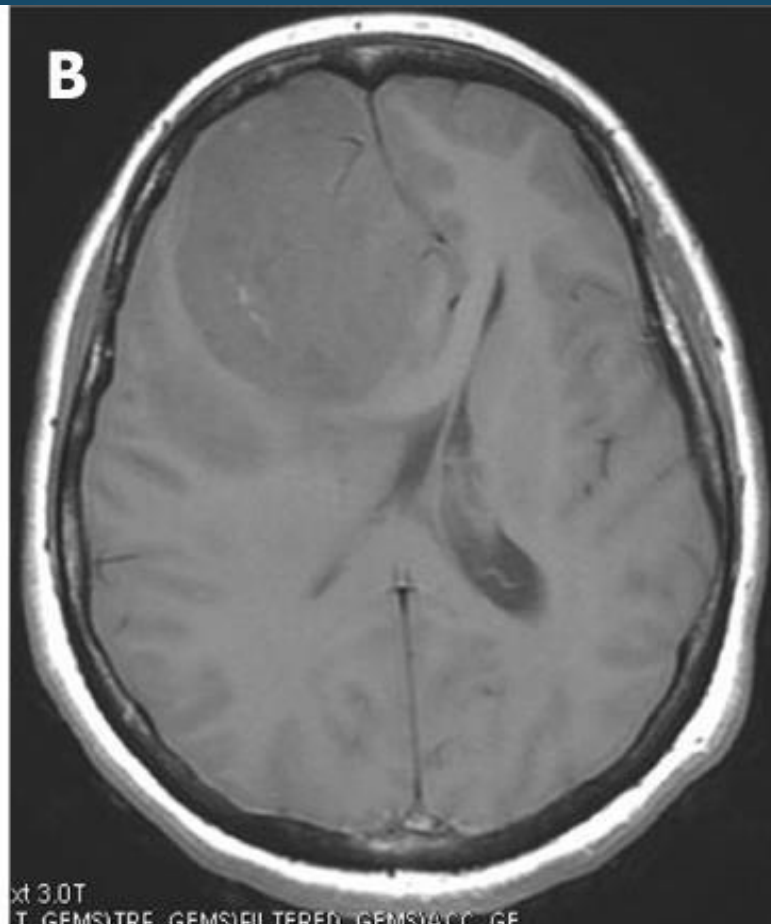




Substanțe de contrast în IRM



T2-ponderată



T1-ponderată fără
substanță de contrast



T1-ponderată după
administrarea
substanței de contrast

IRM

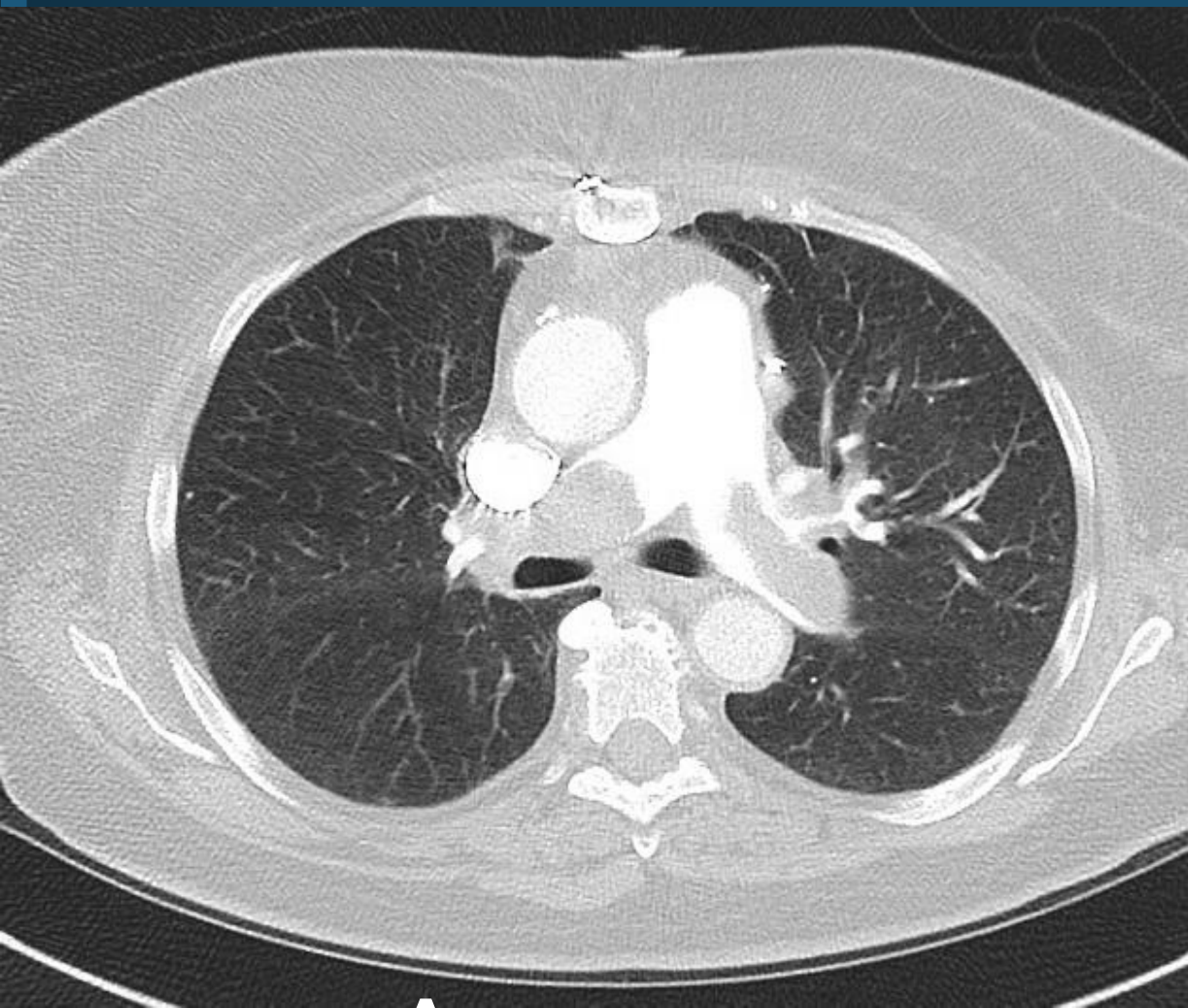
Avantaje

- ❑ Nu utilizează radiații ionizante
- ❑ Permite diferite planuri reale de scanare
- ❑ Vizualizarea excelentă a țesuturilor moi
- ❑ Vizualizarea excelentă a creierului și a măduvei spinale
- ❑ Nu necesită contrastarea pentru vizualizarea vaselor sangvine, căilor biliare, cordului

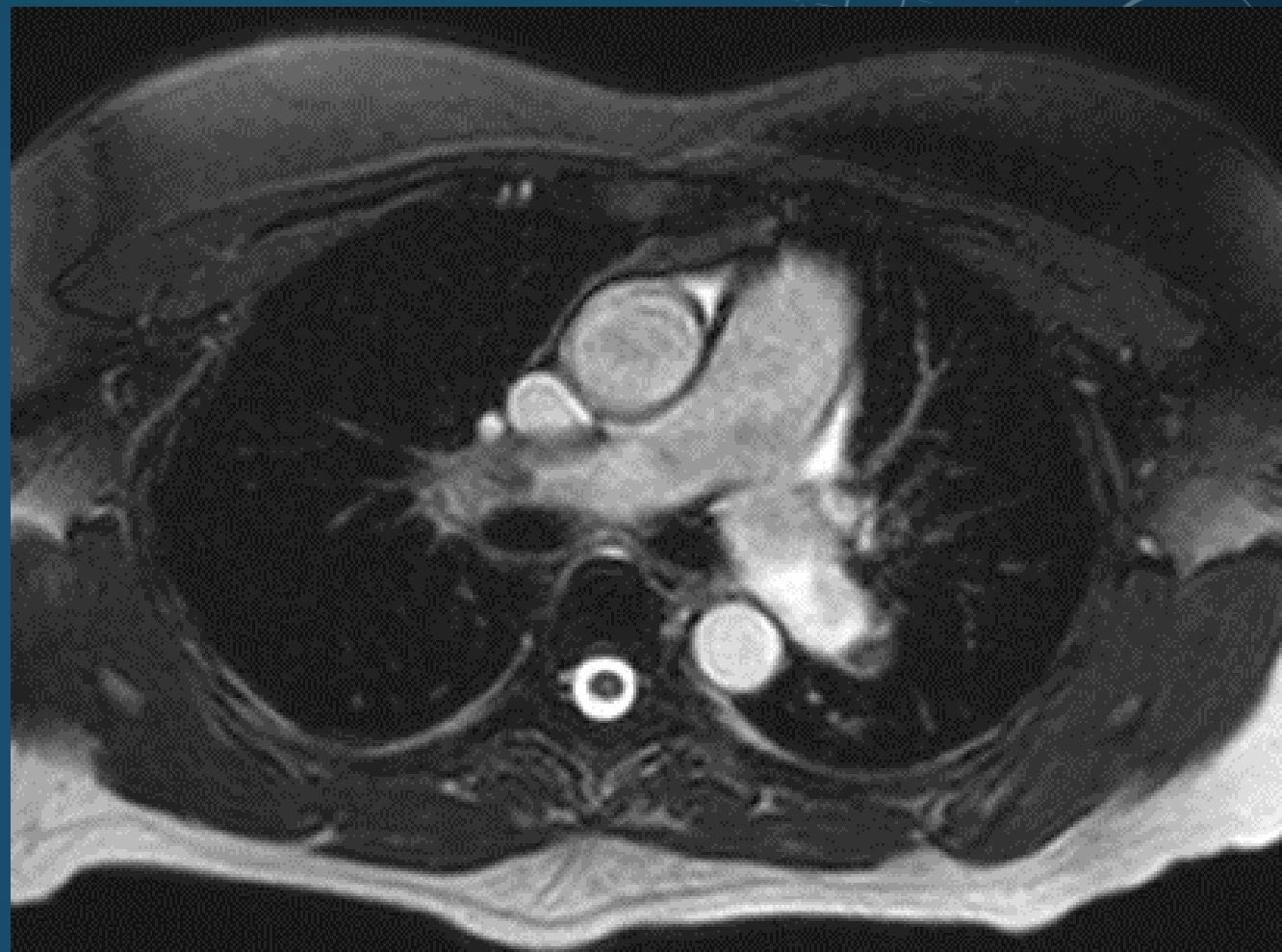
Dezavantaje

- ❑ Foarte costisitoare
- ❑ Relativ mai puțin accesibilă
- ❑ Timp lung de scanare, iar pe toată durata investigației pacientul trebuie să fie nemișcat
- ❑ Imposibil de a investiga pacienții cu implante metalice
- ❑ Vizualizarea insuficientă a structurilor calcinate
- ❑ Imagini suboptime ale câmpurilor pulmonare





A

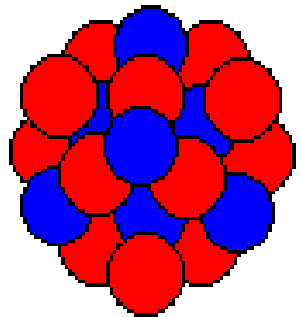


B

MEDICINA NUCLEARĂ

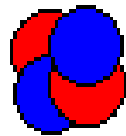
Radioactivity

heavy, unstable
element (e.g. Uranium)



spontaneous
decay

alpha particles (He nuclei)



gamma ray



proton



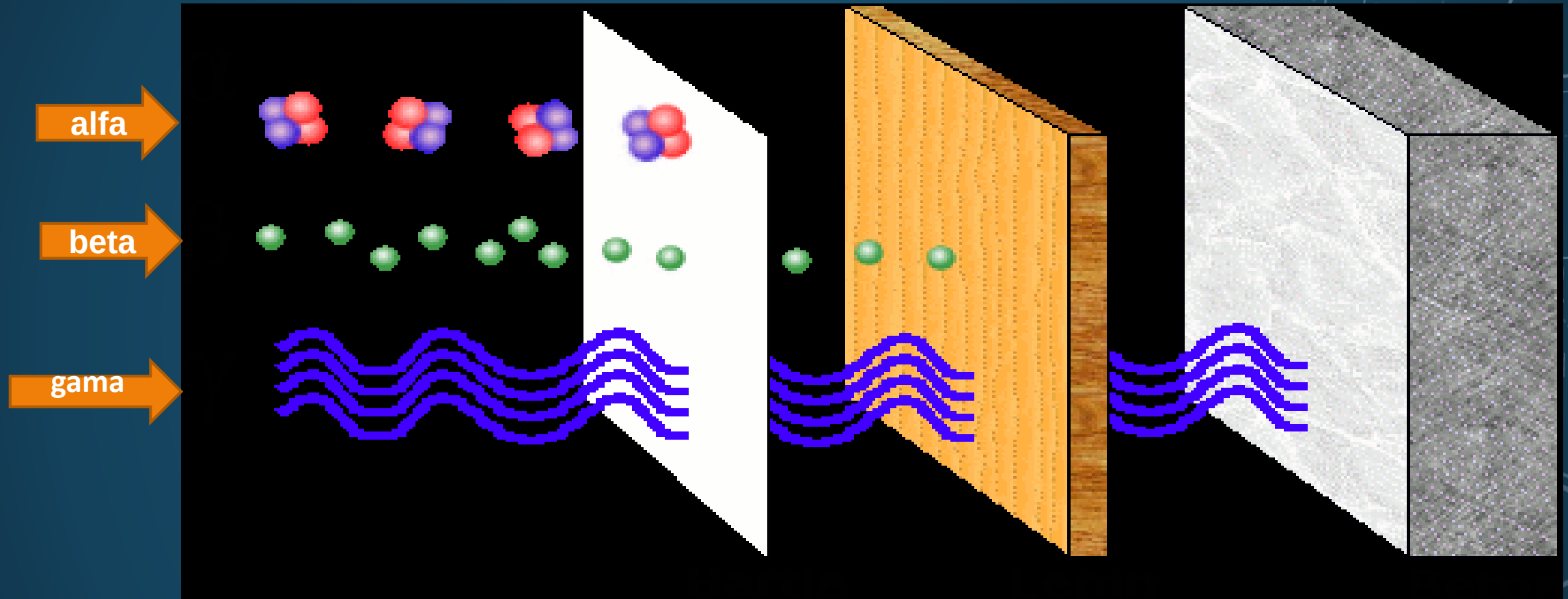
beta particle (electron)



neutron



Medicina nucleară



Hârtie

Placa din
lemn sau
aluminu

Un strat de beton de
aproximativ 1 m grosime
sau o placă de plumb de
aproximativ 15 cm grosime

MEDICINA NUCLEARĂ

Radionuclid

un atom cu un nucleu instabil care se descompune spontan cu emisia de energie (raze gama).

^{99m}Tc , ^{201}Tl , ^{131}I , ^{123}I , ^{57}Co , ^{133}Xe

Positron emitting: ^{15}O , ^{13}N , ^{18}F , ^{11}C

Preparat radiofarmaceutic

- ☐ Substanțe care conțin unul sau mai mulți atomi radioactivi (radionuclizi), utilizați ca trăsori în diagnostic și tratament.
- ☐ Preparatul radiofarmaceutic ideal este distribuit numai organelor sau structurilor care trebuie investigate.

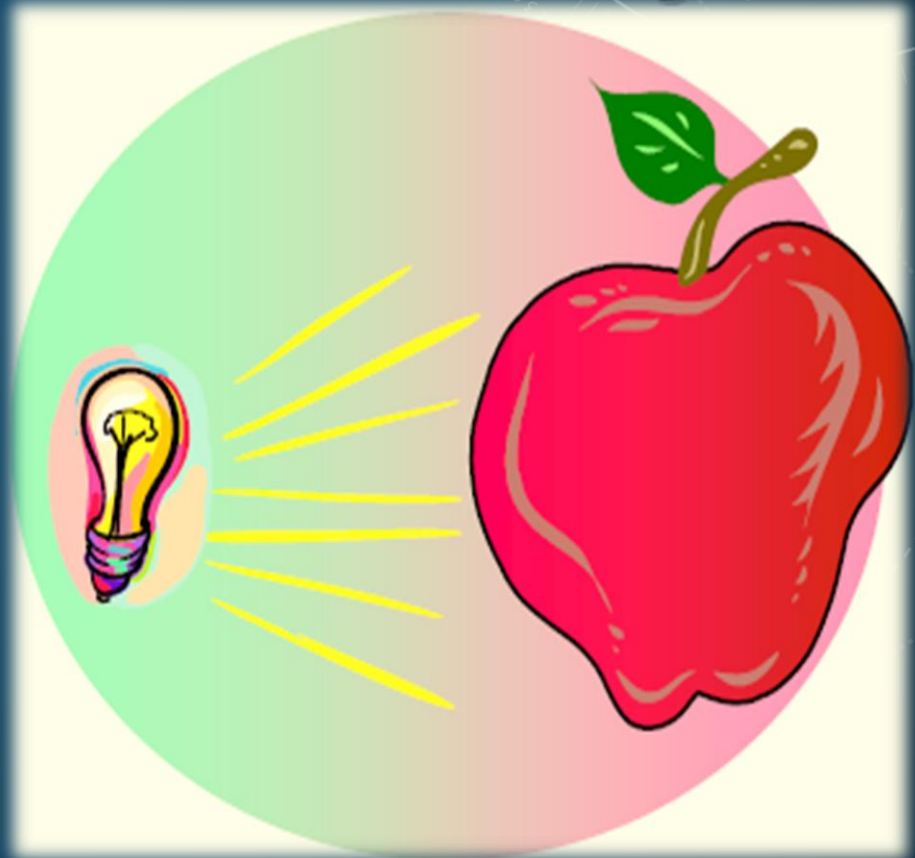


Timpul de înjumătățire fizic reprezintă timpul în care radioactivitatea izotopului (numărul de nuclee dezintegrate) scade la jumătate față de valoarea sa inițială datorită dezintegrării spontane. Radionuclizii cu un timp de înjumătățire fizic de peste câteva săptămâni sunt considerați a fi cu durată de viață lungă, câteva zile – cu durată de viață medie, câteva ore – cu durată de viață scurtă și câteva minute – cu durată de viață ultrascurtă.

MEDICINA NUCLEARĂ.

Cerințe către radionuclid

- Să se dezintegreze cu emiterea doar razelor gama;
- Să fie pur, adică să nu conțină alți izotopi radioactivi;
- Să fie stabil, fiind fixat în componența preparatului radiofarmaceutic, pentru a putea urmări acumularea acestuia în organul sau țesutul respectiv;
- Să fie eliminat din organism cât mai rapid și complet, însă în timp suficient pentru a permite efectuarea investigației. De asemenea este preferabil ca spre sfârșitul investigației doza de radiații emise din organism să scadă considerabil: însuși pacientul reprezintă sursa de radiații ionizante și, respectiv, poate prezenta pericol pentru persoanele din jur. În acest scop se utilizează izotopi cu timpul de înjumătățire scurt.



Camera de scintilatie cu cap unic



Camera de scintilatie cu cap dublu

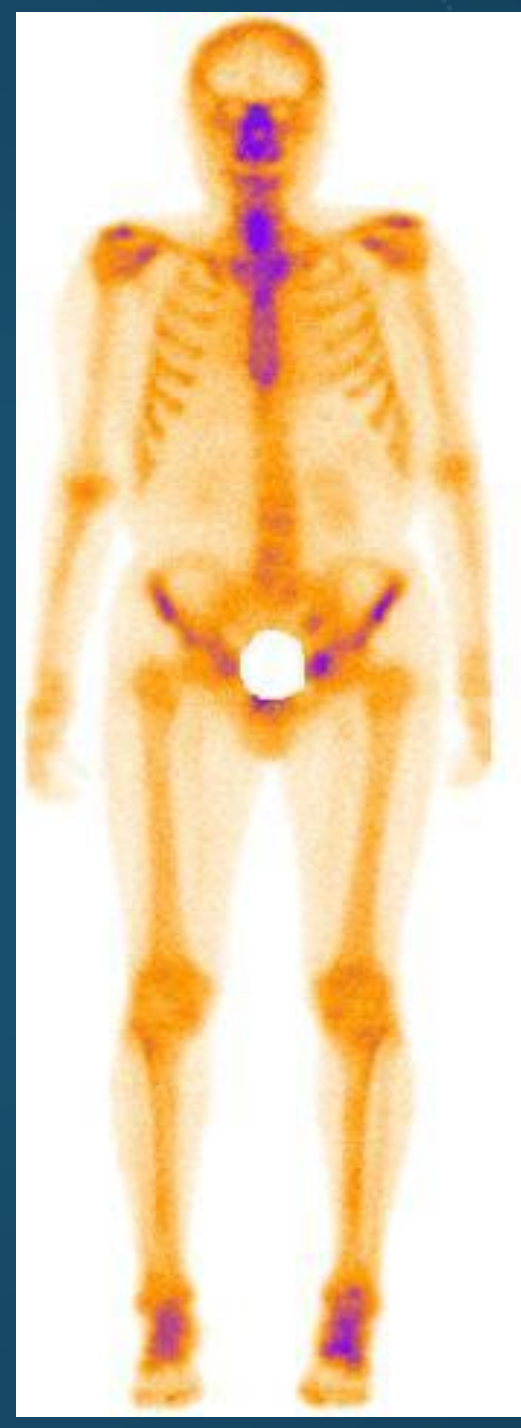
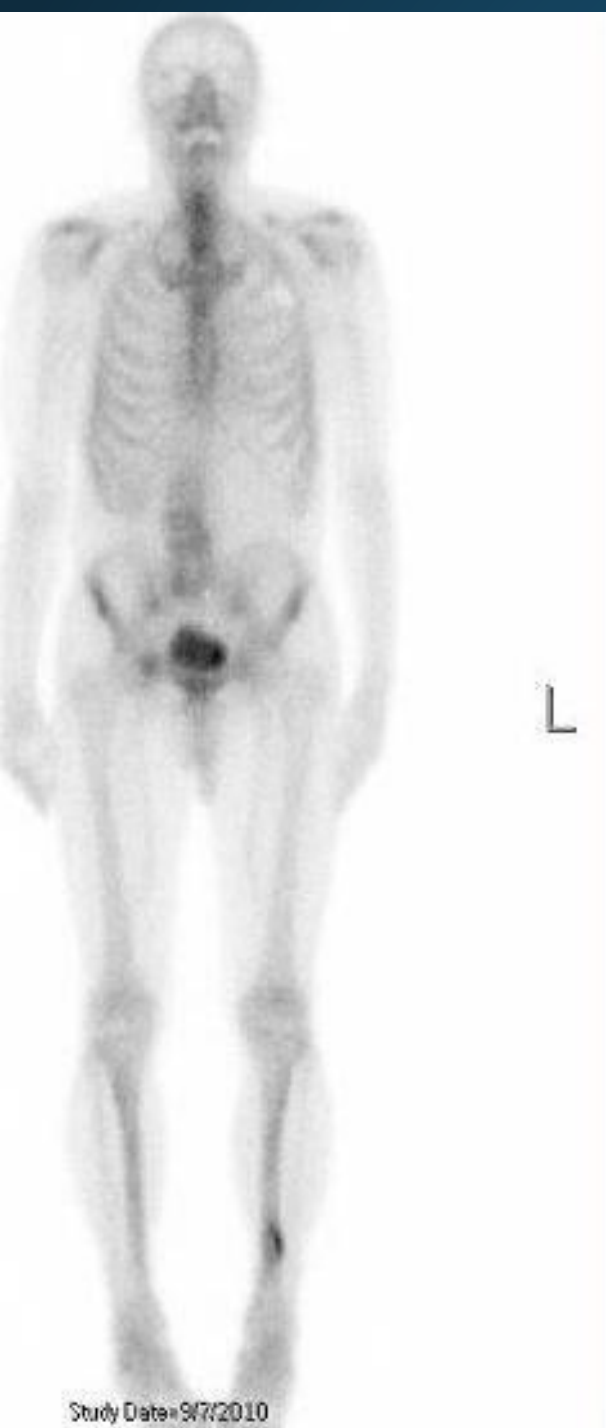


Camera de scintilatie cu cap triplu



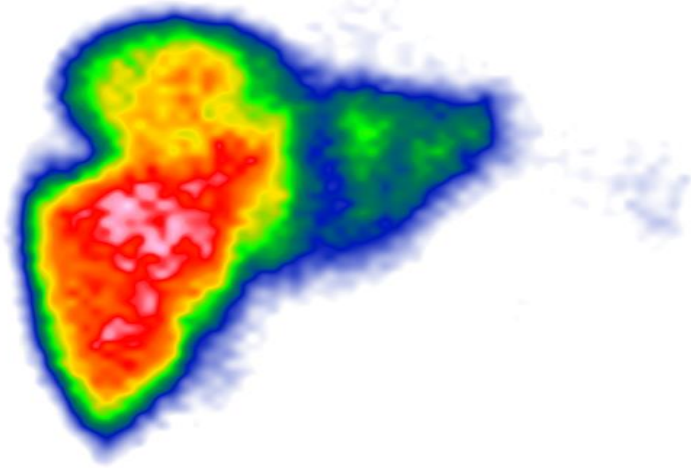
Sistem SPECT/CT





R

Liver



100.0 %

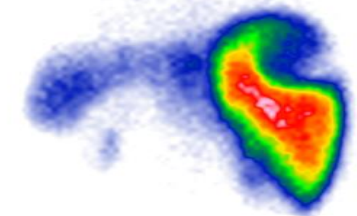
Ratio of mean counts

Left Lobe / Right Lobe	0.50
Liver / Spleen	6.79

ROI Statistics

ROI	Area	Counts	Avg
Full Liver	1420.0	386377.0	272.1
Left Lobe	355.5	60272.4	169.6
Right Lobe	937.9	311049.2	331.7
Spleen	314.8	15303.7	48.6
Background	18.4	184.7	10.0

POST



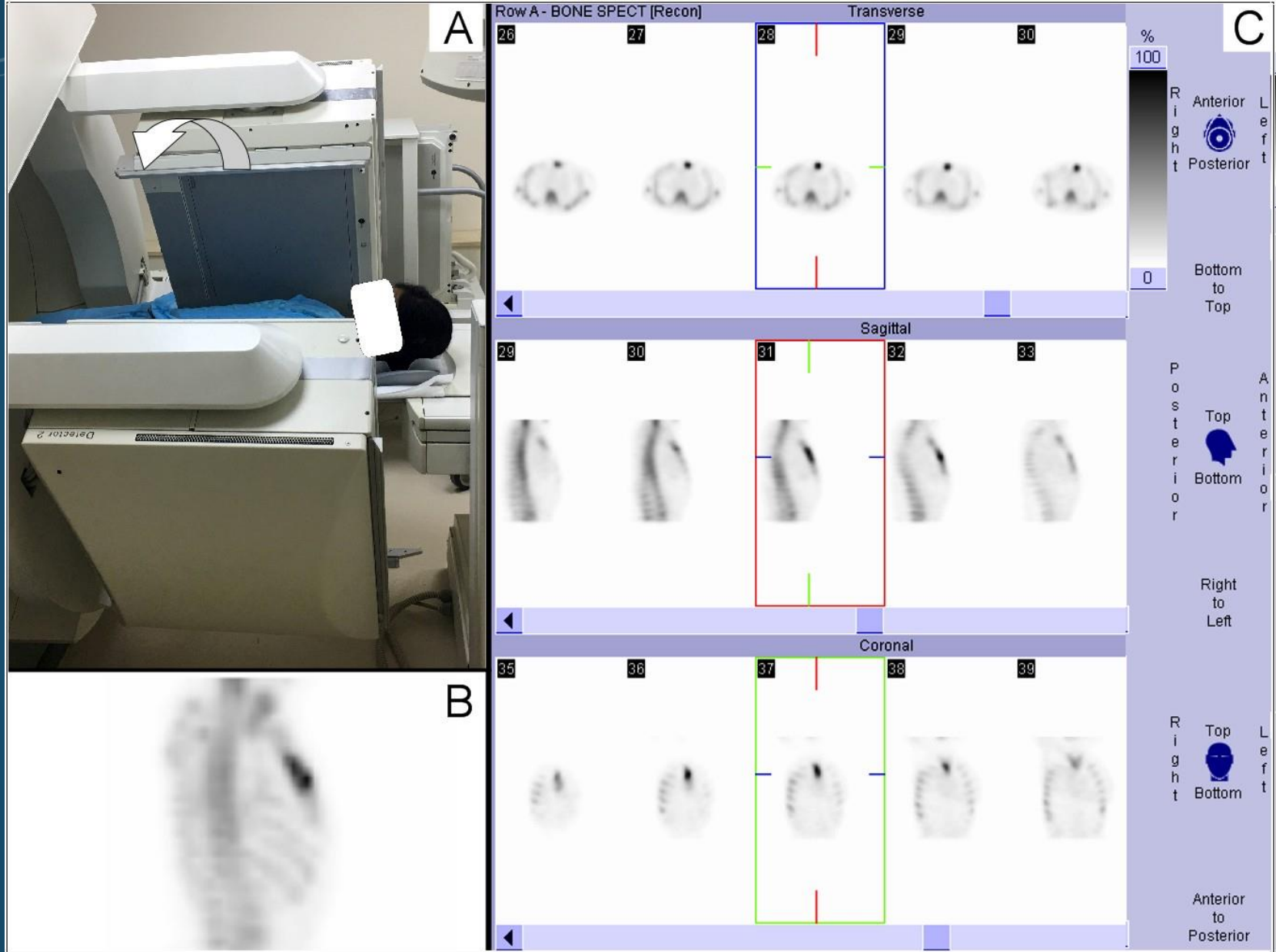
100.0 %



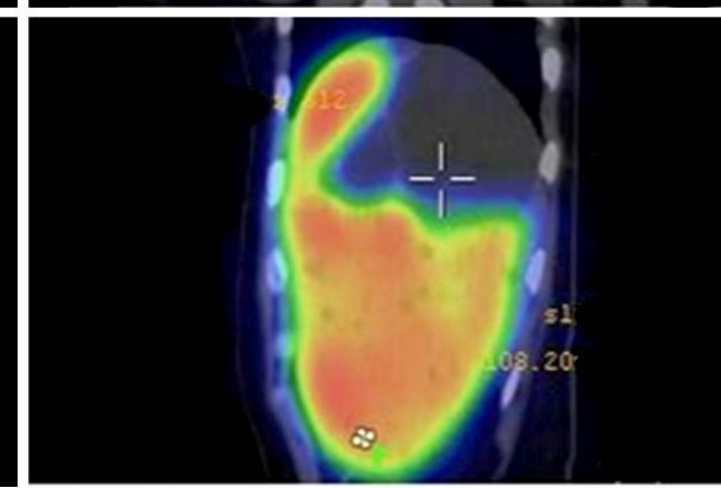
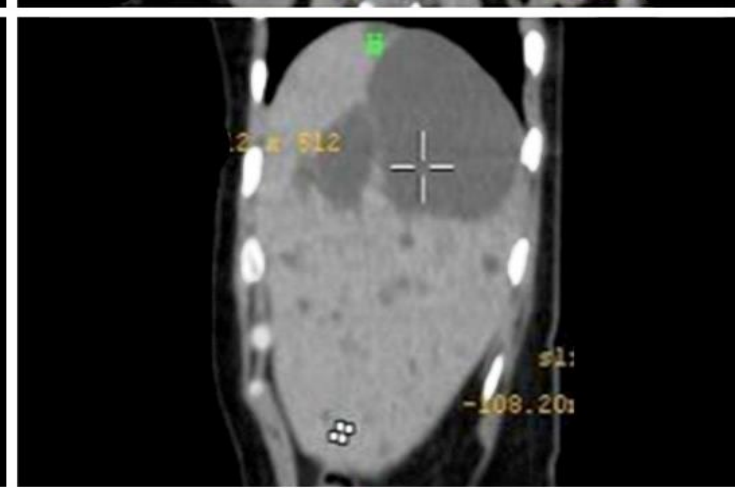
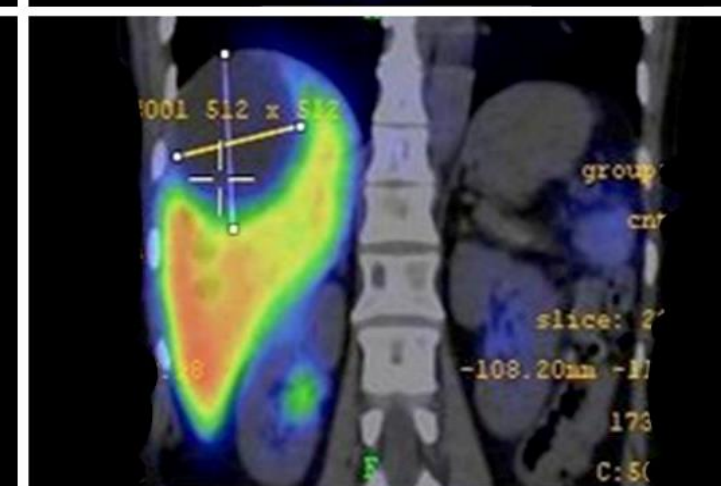
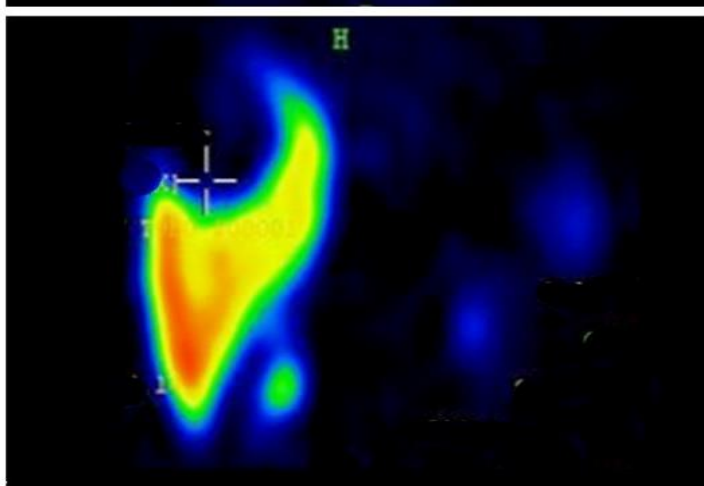
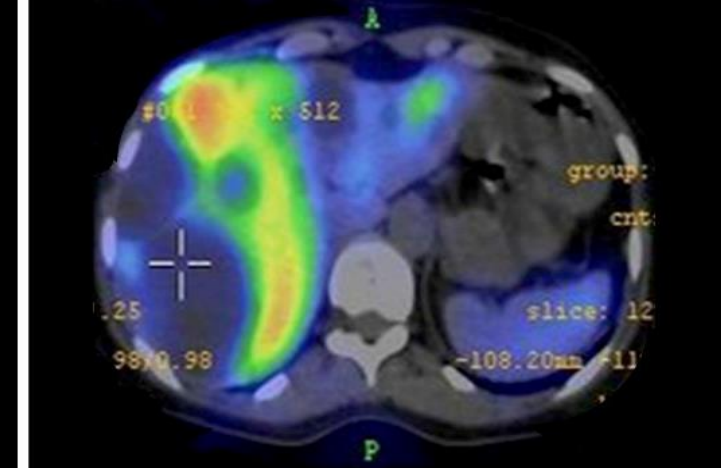
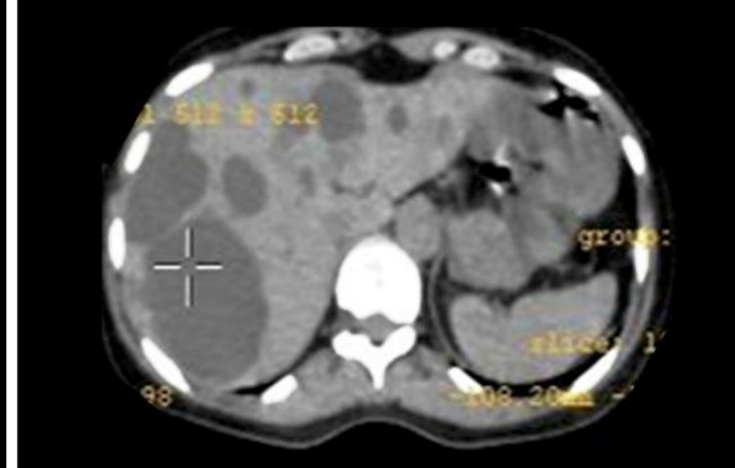
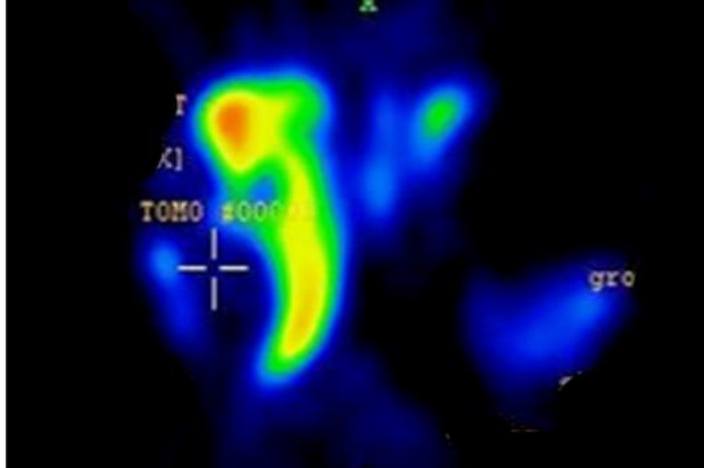
SPECT



Scintigrafie



- A – rotirea detectoarelor în jurul pacientului (zonei anatomice de interes);
- B – imagine tridimensională de ansamblu a regiunii scanate;
- C – vizualizare pe secțiuni a regiunii scanate în plan transversal, sagital și coronal.



Imagini
SPECT/CT

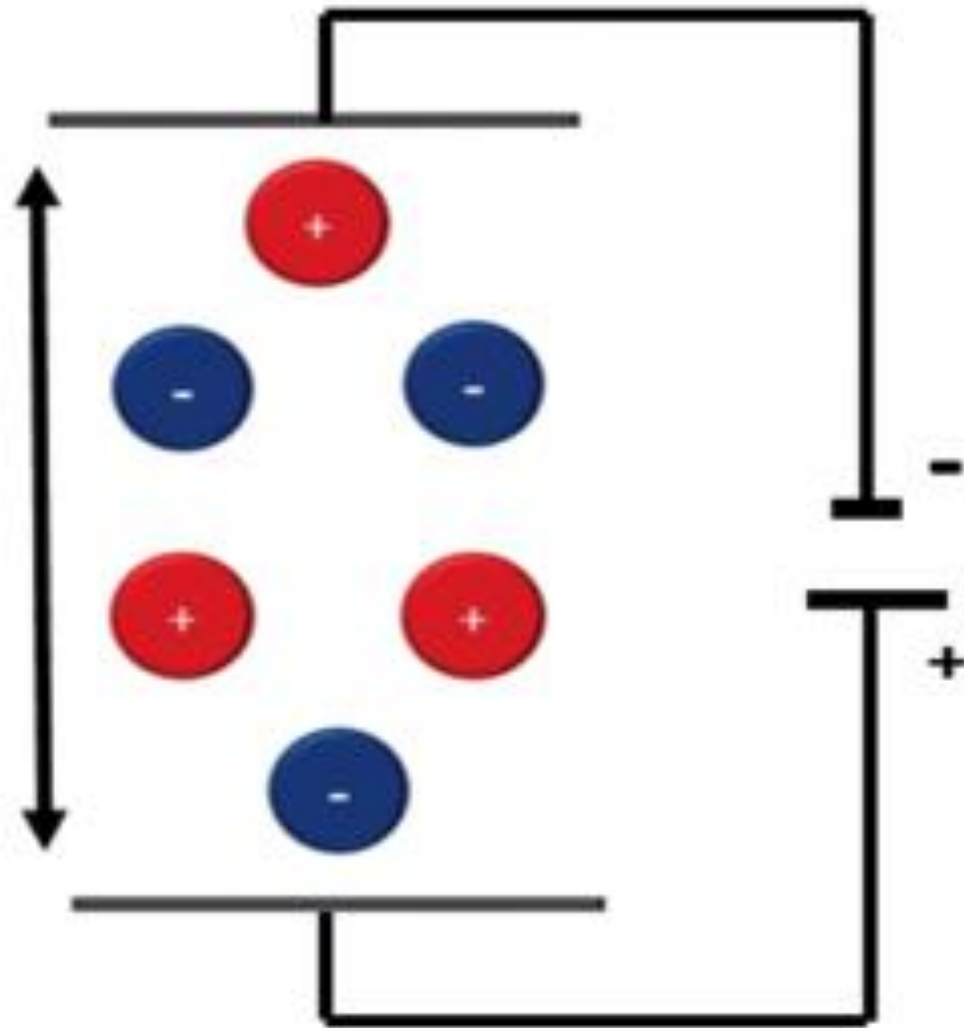
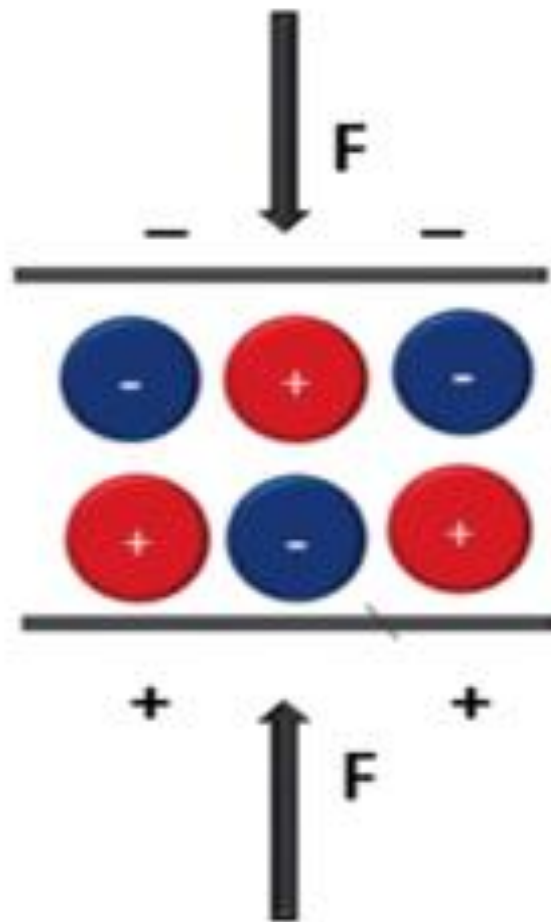
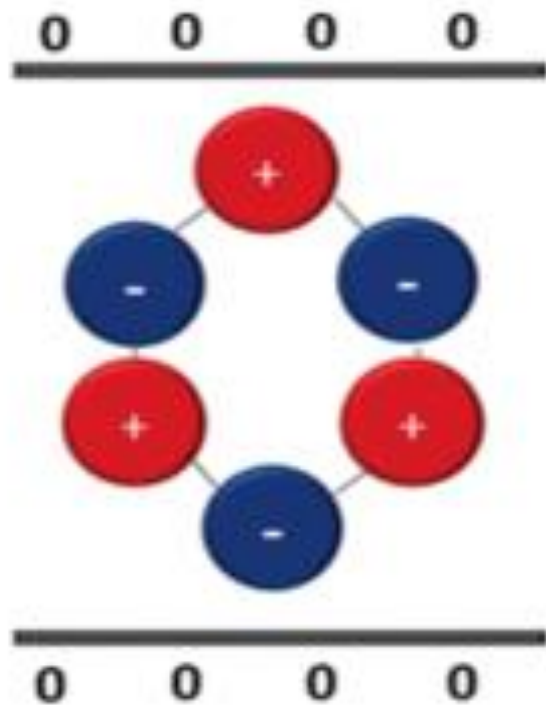
ULTRASONOGRAFIA

- Utilizează unde acustice mecanice cu frecvența $> 20\ 000\ \text{Hz}$
- Cu scop diagnostic în medicină se utilizează undele ultrasonore cu frecvența 1-20 MHz
- Viteza de propagare a ultrasunetului este constantă într-un mediu omogen și la temperatura constantă
- Viteza medie a propagării ultrasunetelor în mediile biologice este 1540 m/s

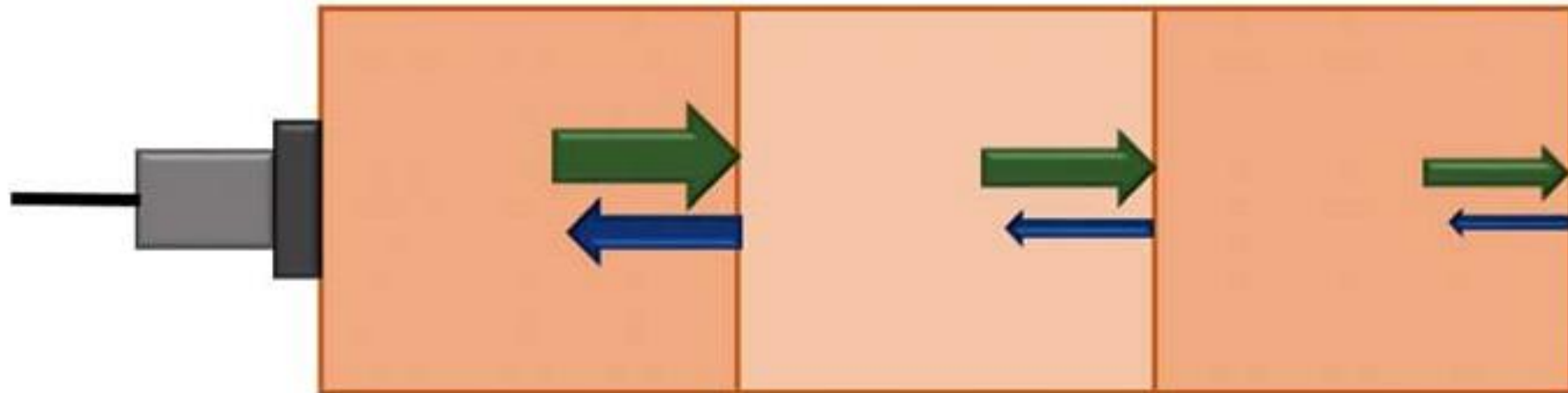
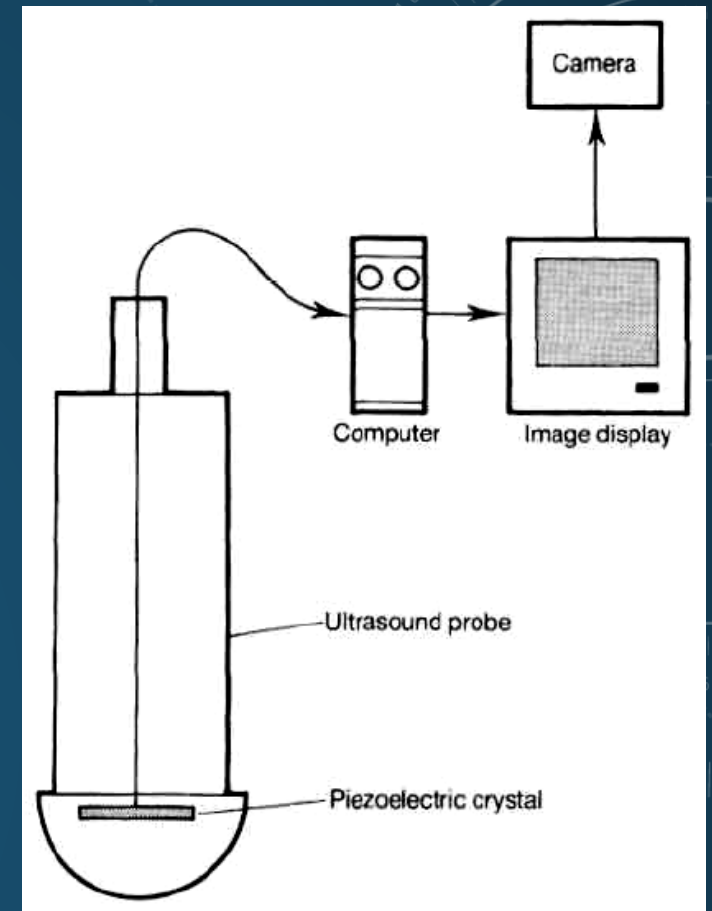
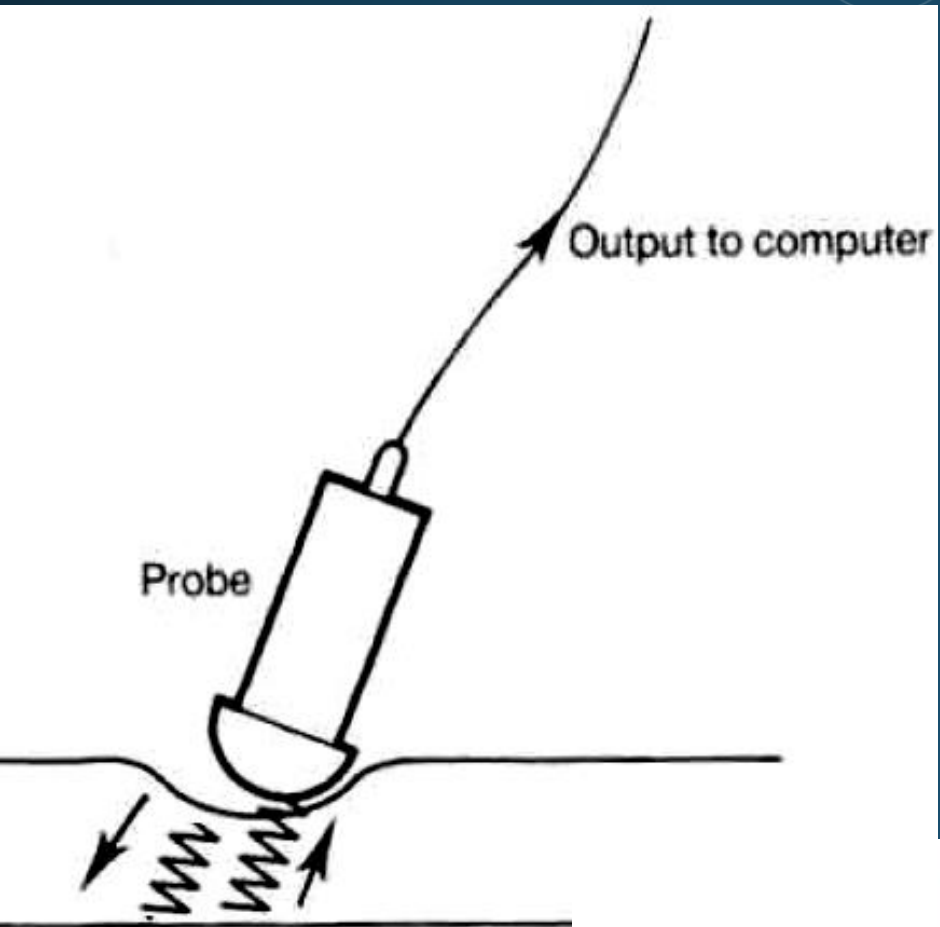
ULTRASONOGRAFIA

Principii

- În transductorul sunt plasate cristale piezoelectrice, care transformă energia electrică în unde sonore de înaltă frecvență, care sunt trimise în țesuturi.
- Țesuturile împrăștie, **reflectă** și absoarbe unde sonore în diferită măsură.
- Undele sonore care sunt reflectate înapoi (ecouri) sunt recepționate și convertite în semnale electrice.
- Semnalele sunt supuse analizei computerizate, informația este afișată pe ecran.



ULTRASONOGRAFIA





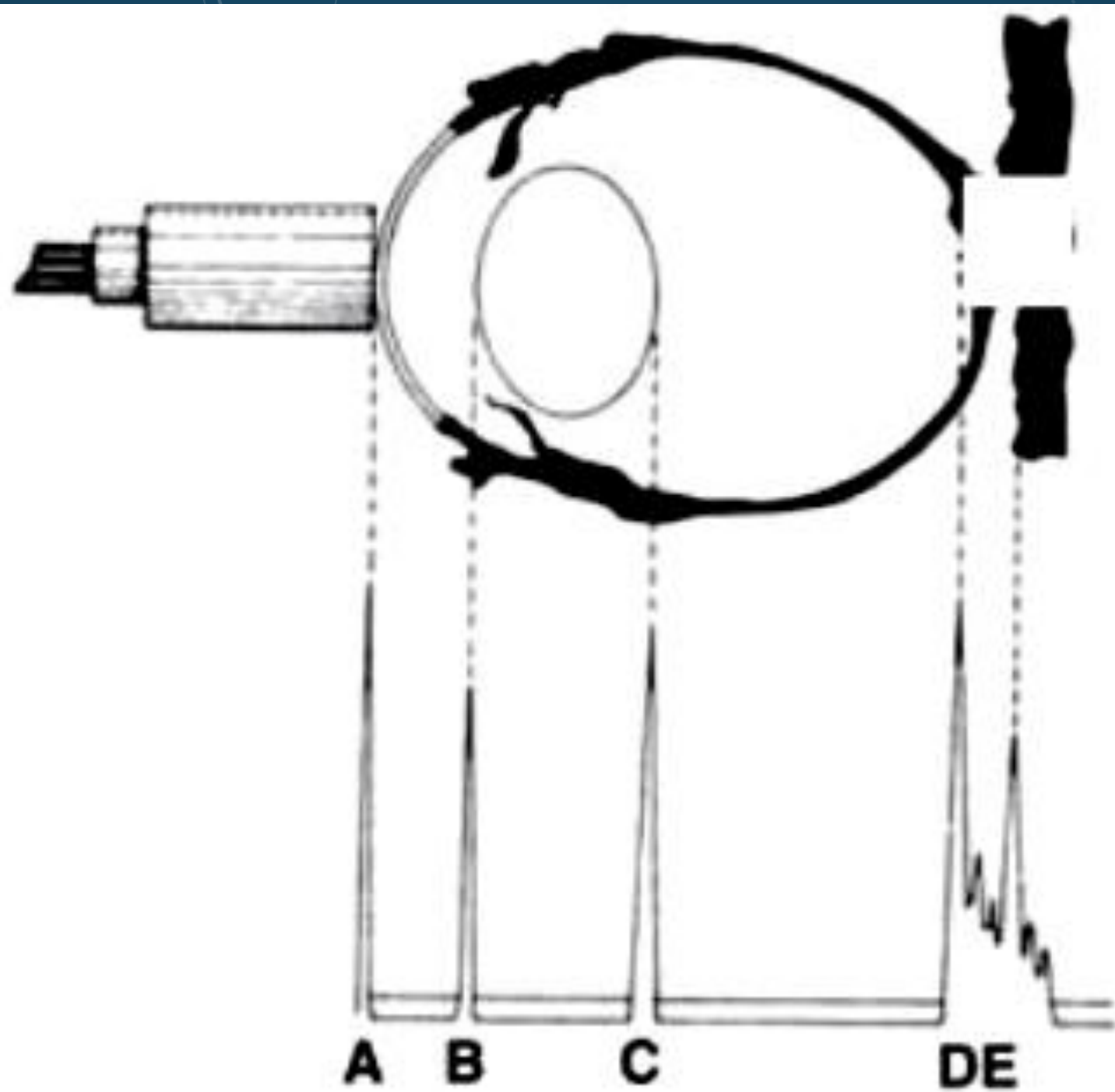
MODALITĂȚI ULTRASONOGRAFICE

Ultrasonografia (ecografia (este bazată pe reflexia ultrasunetului de la structuri imobile): moduri

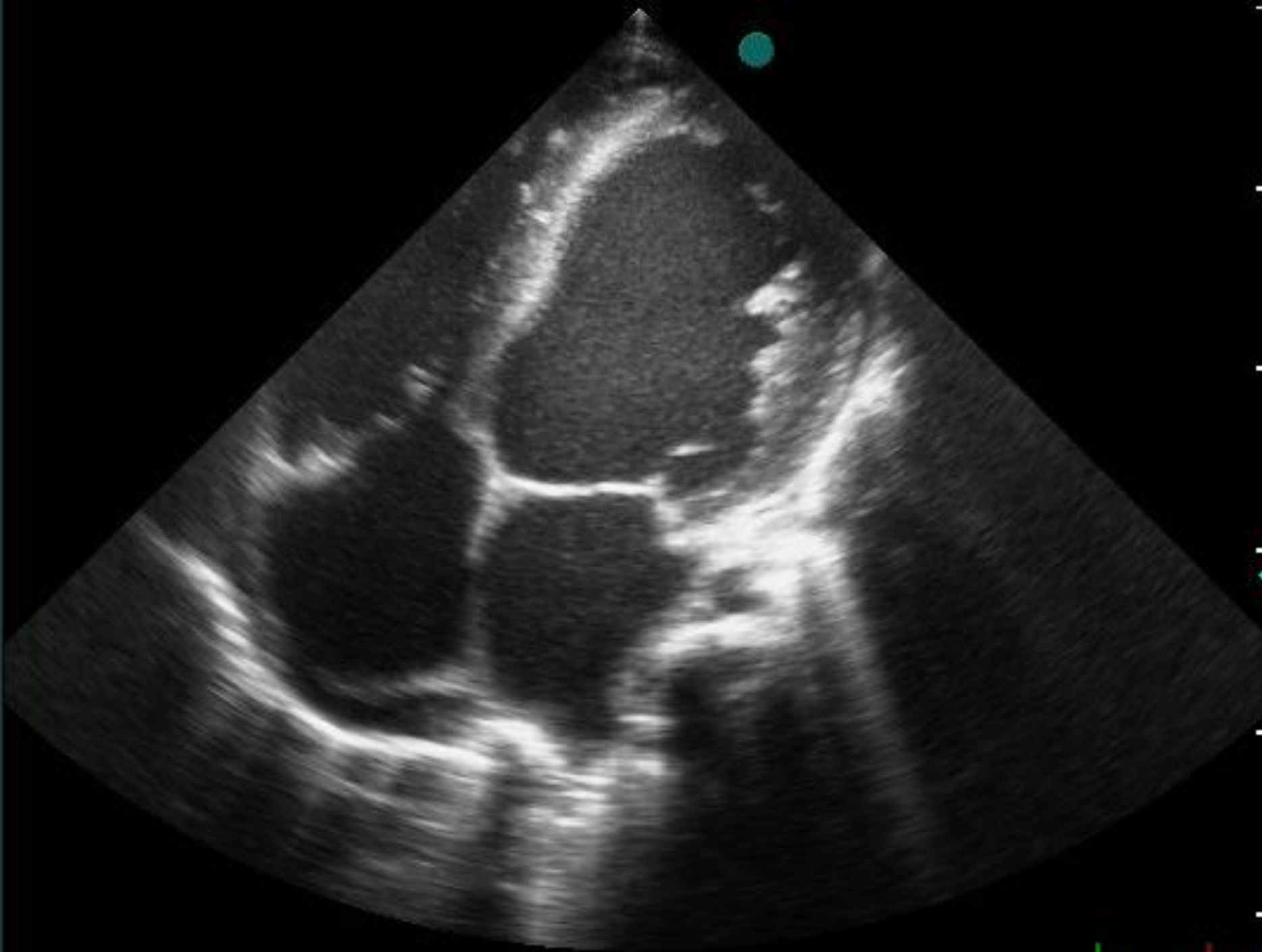
- A (amplitudine)
- M (mișcare)
- B (brightness, ecografia bidimensională)
- 3D
- 4D

Doppler-ecografia (este bazată pe reflexia ultrasunetului de la structurile în mișcare): metode Doppler

- Pulsatil
- Continuu
- Cu codare în culori
- Doppler tisular (țesut în mișcare)
- Power Doppler (analizează fluxuri foarte lente)





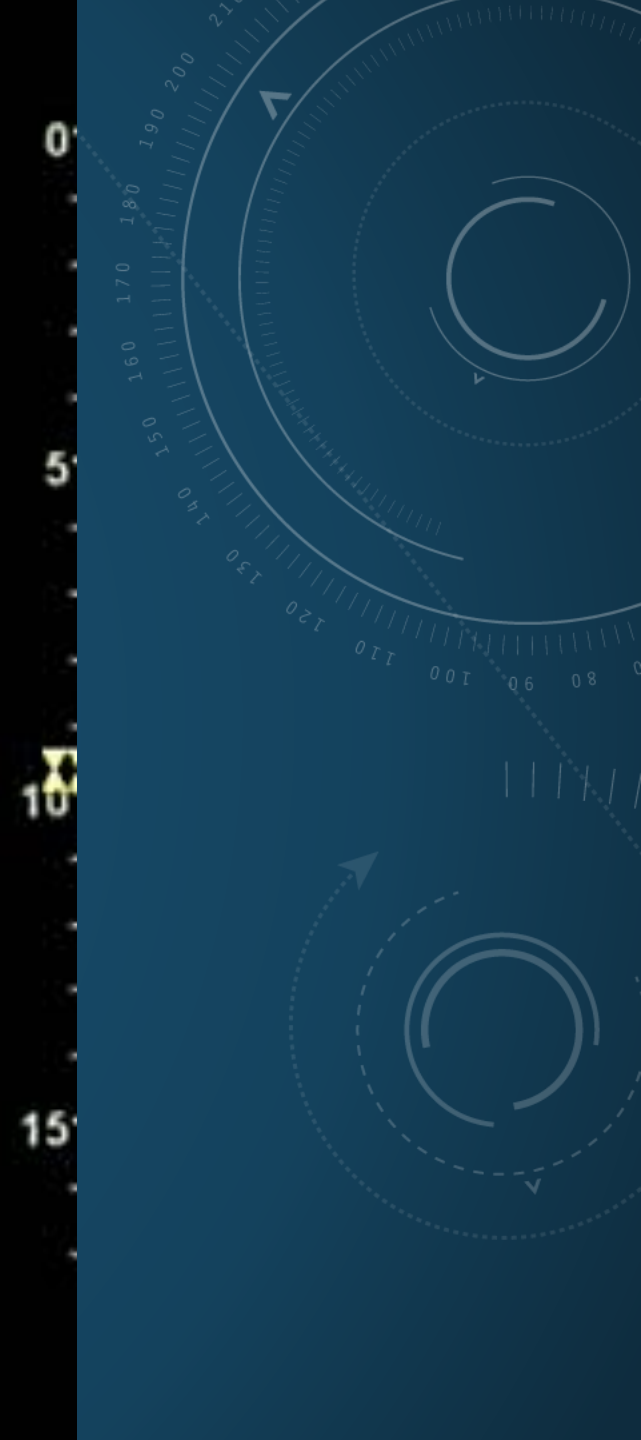
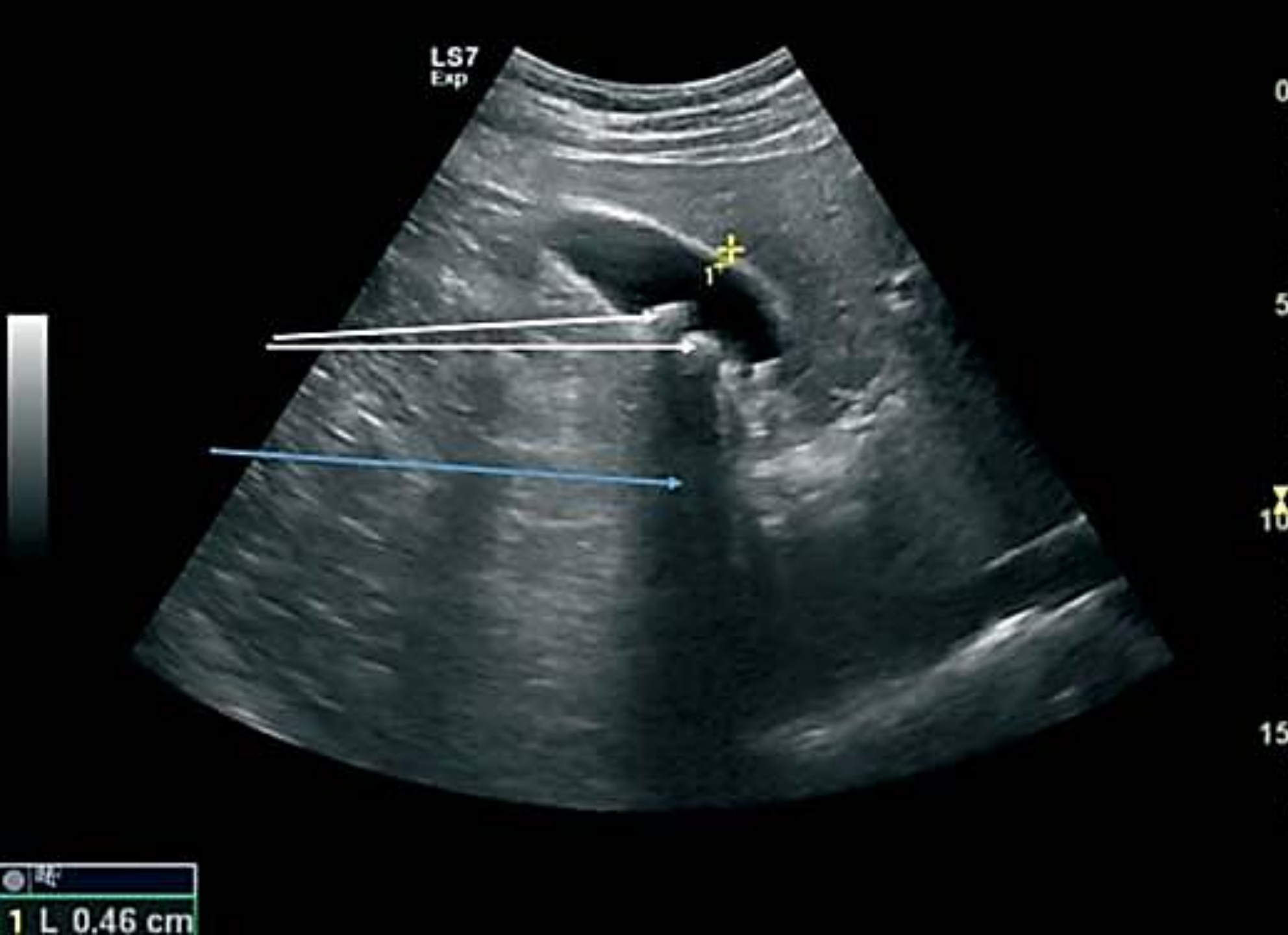


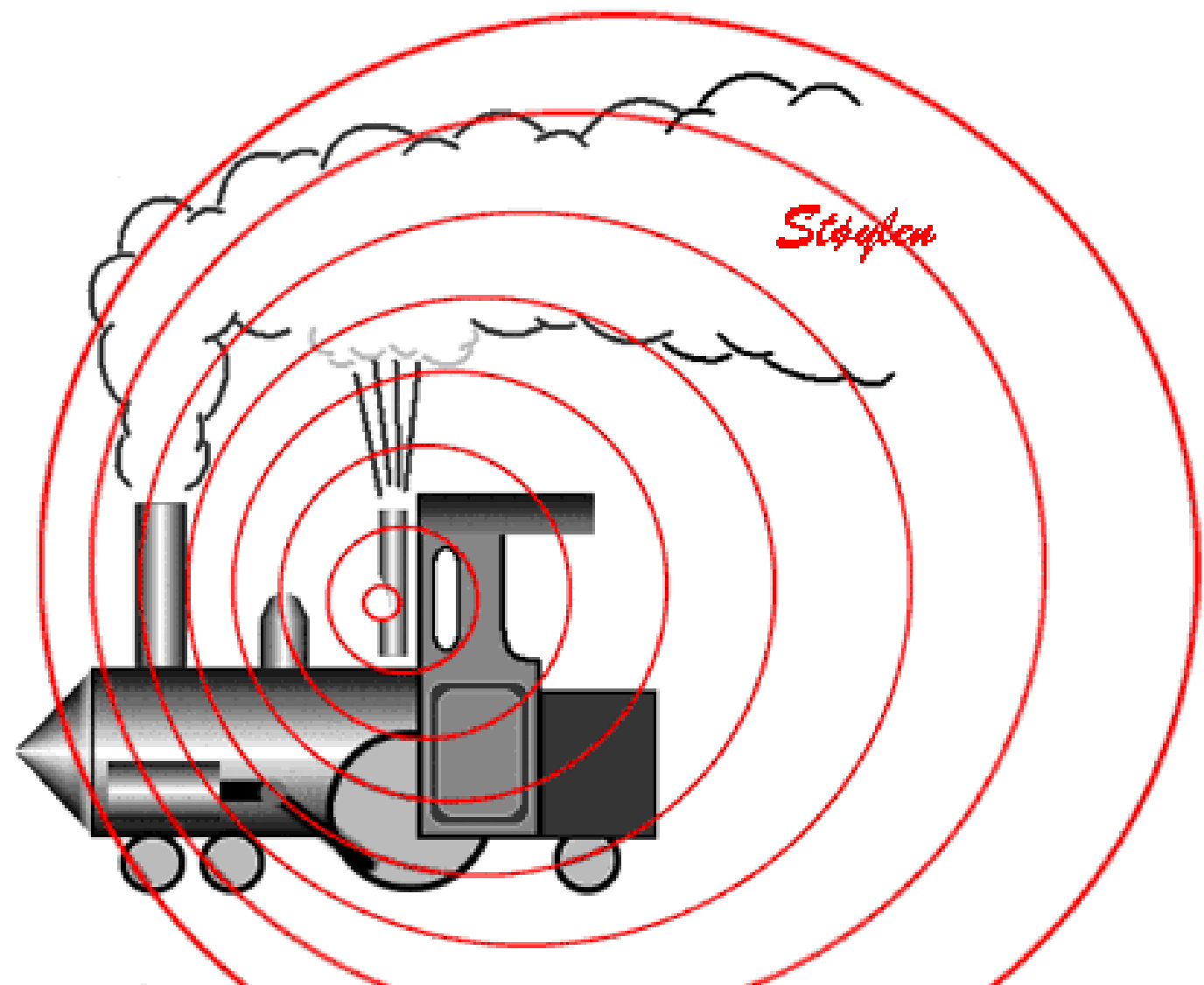
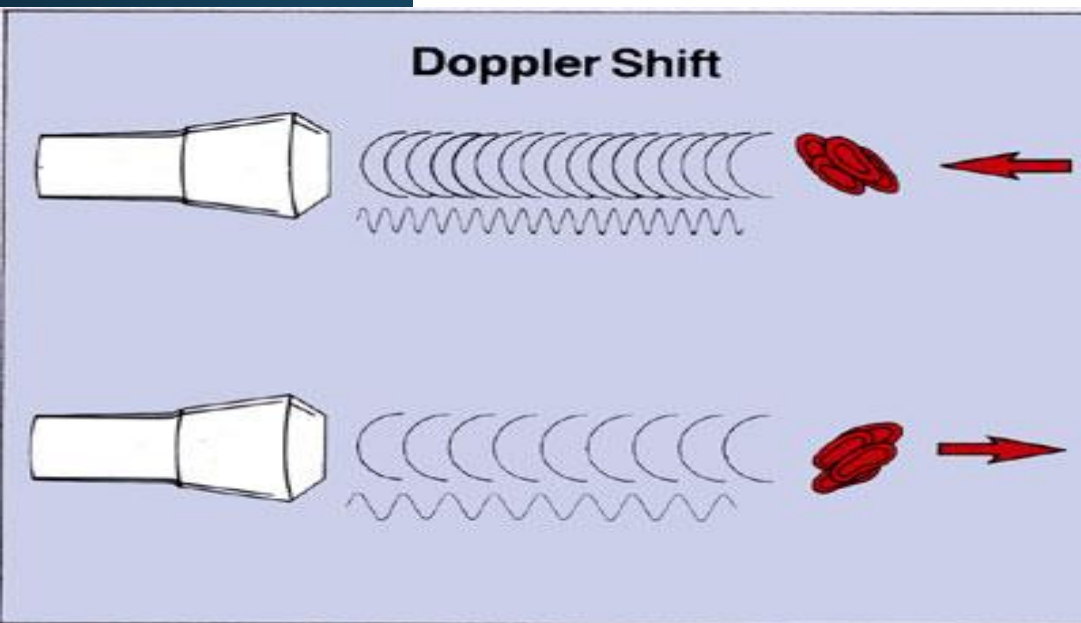
2D 26 cm
30 f/s
f: 1.7 MHz H
DR: 65 dB
R: 2.0 G: 56

P:0dB
TIs:1.0
MI:1.1

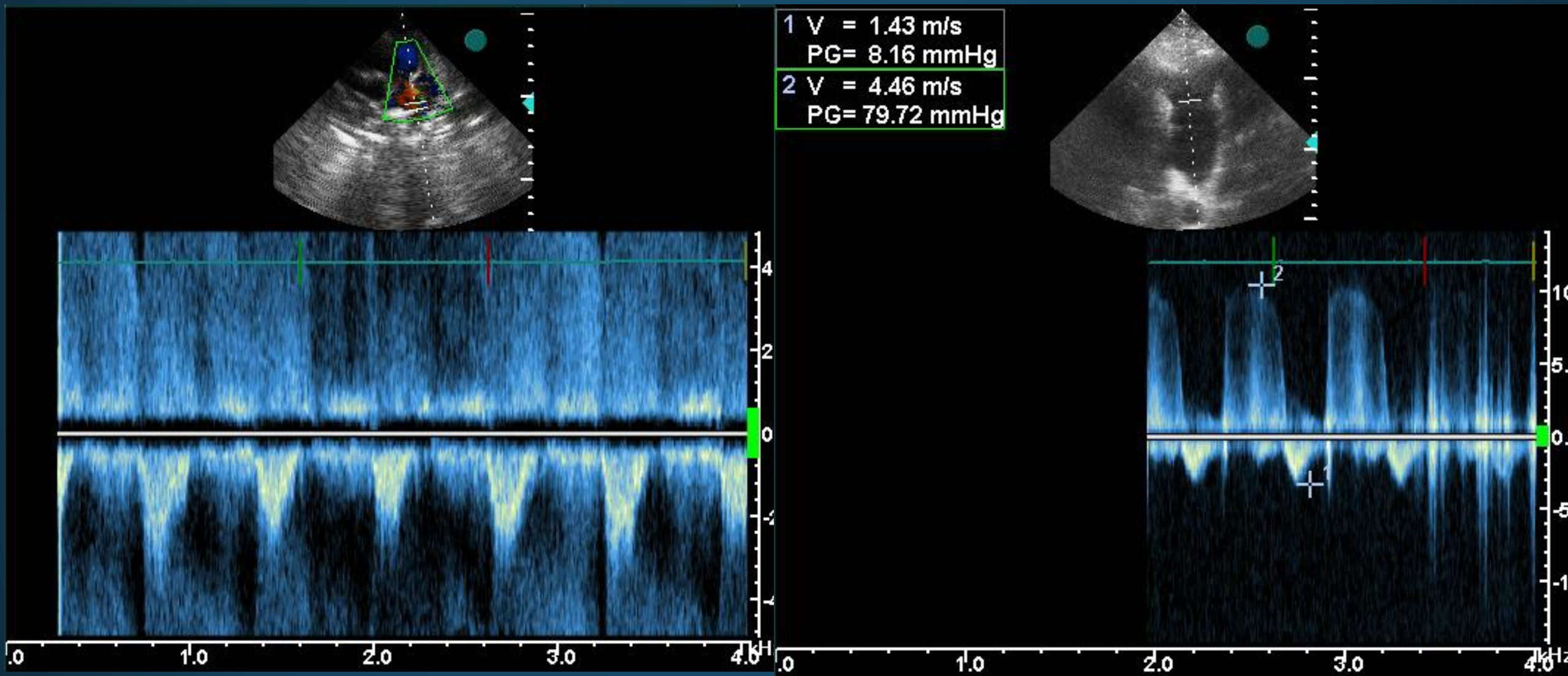




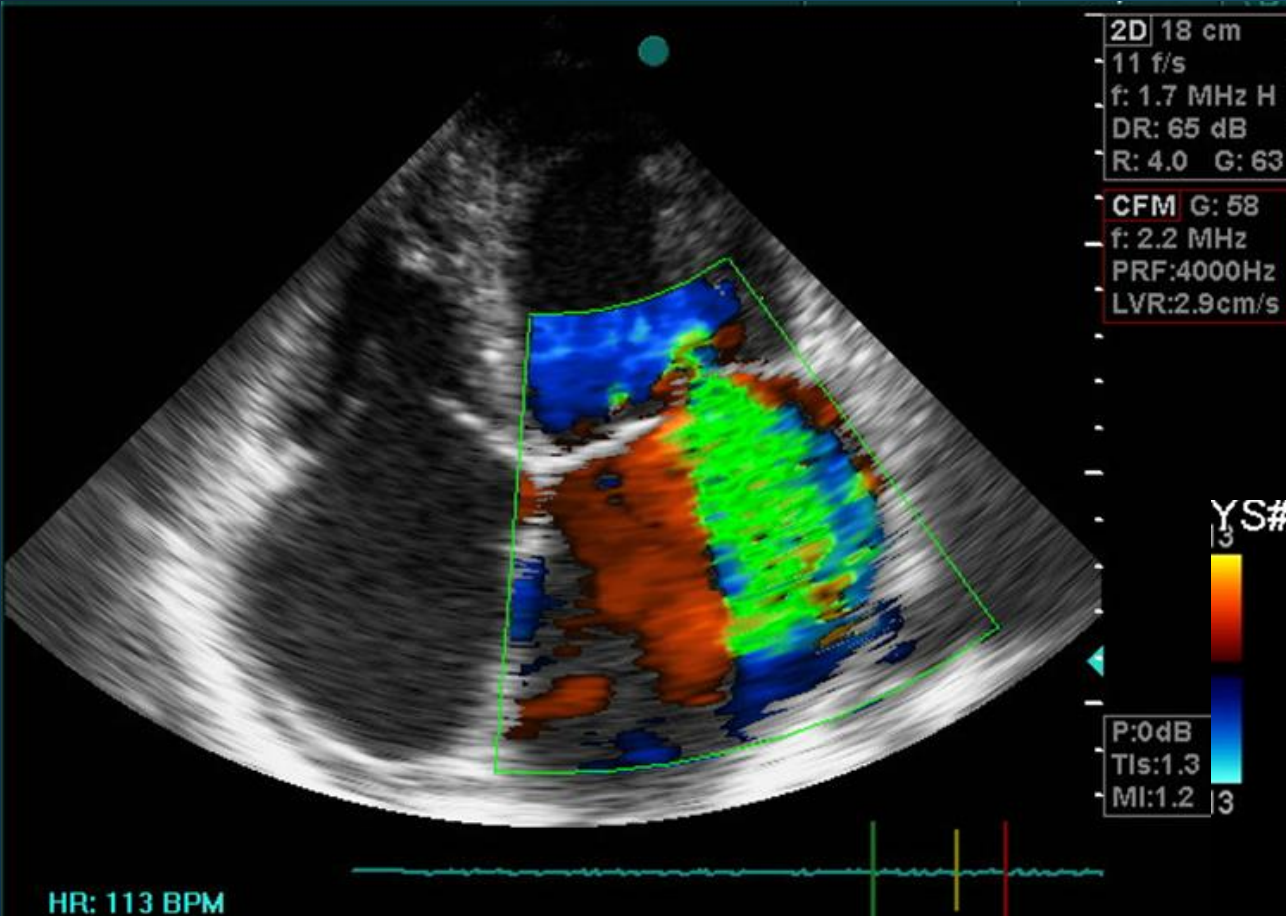




ECOGRAFIA DOPPLER

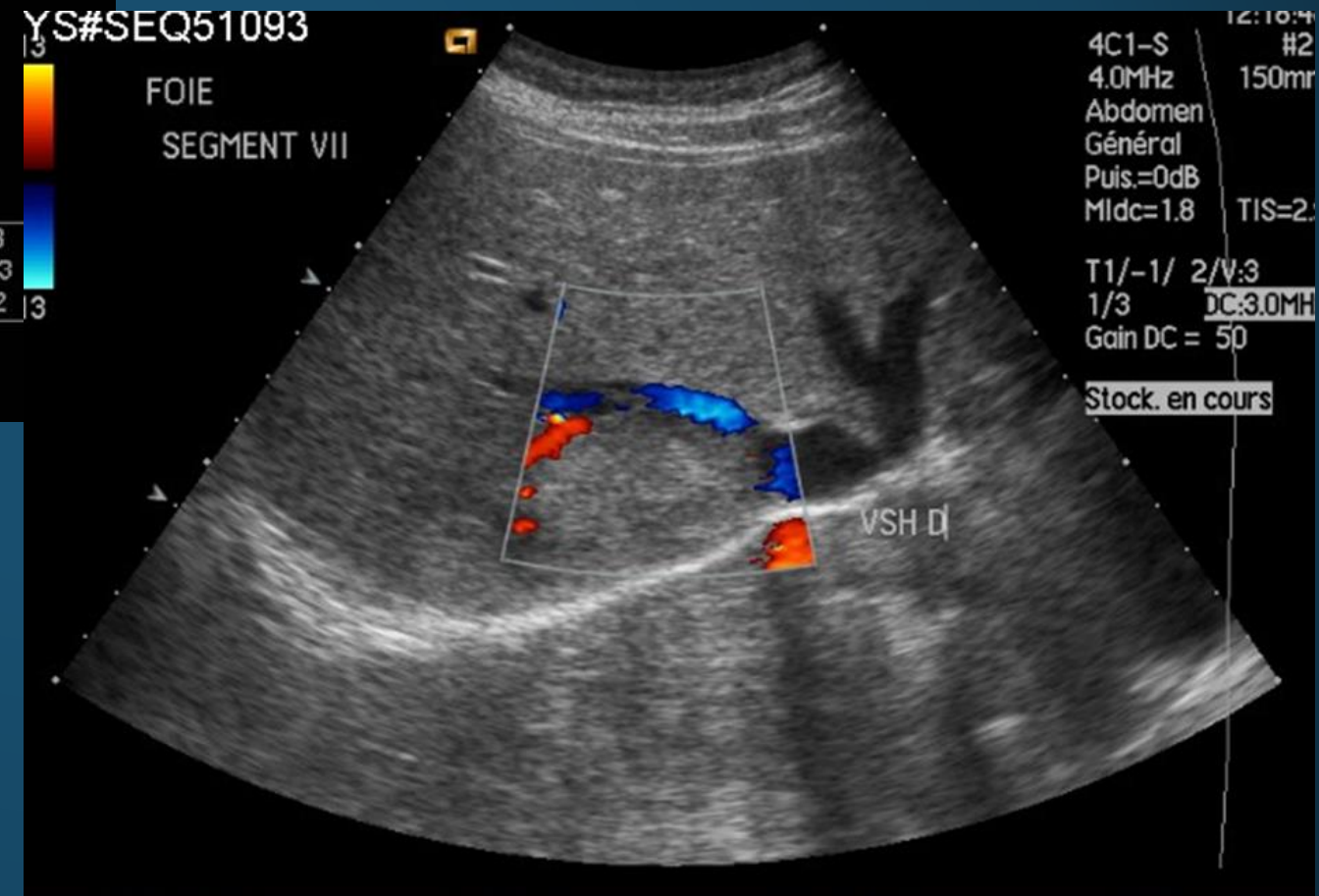


ECOGRRAFIA DOPPLER



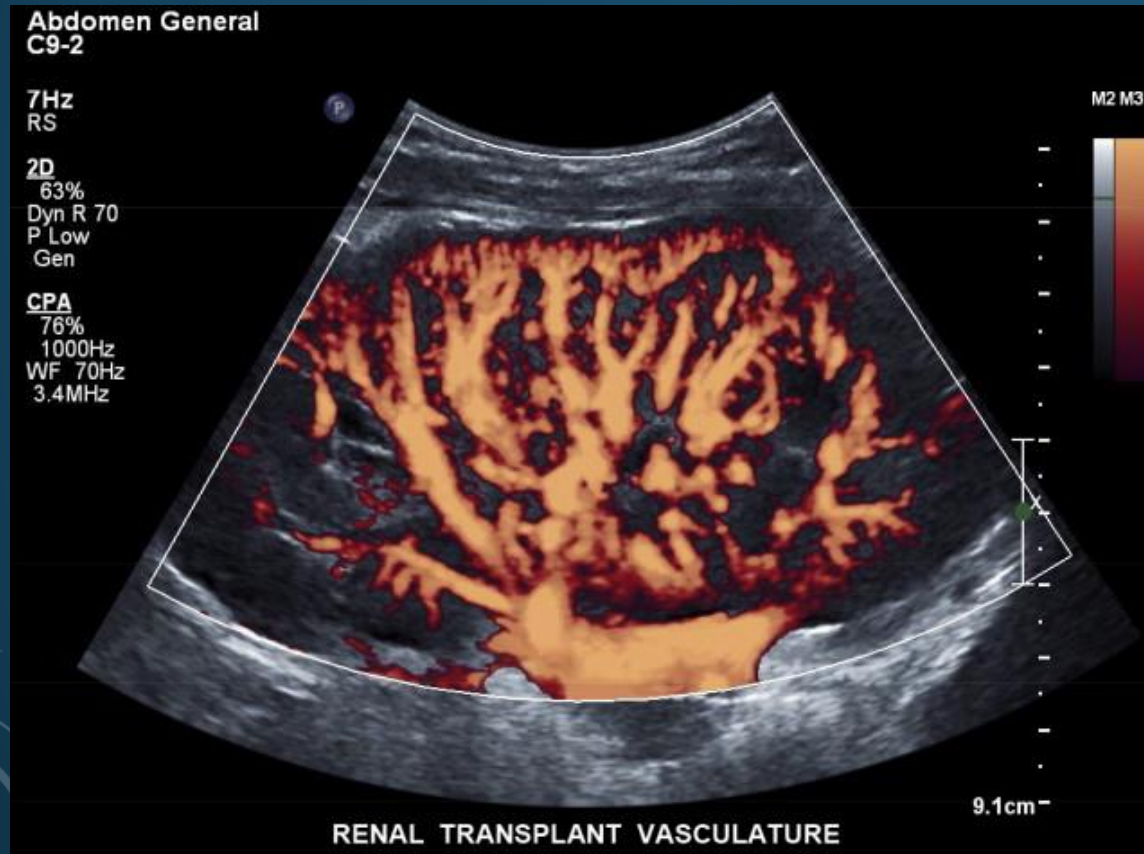
YS#SEQ51093

FOIE
SEGMENT VII



Power Doppler

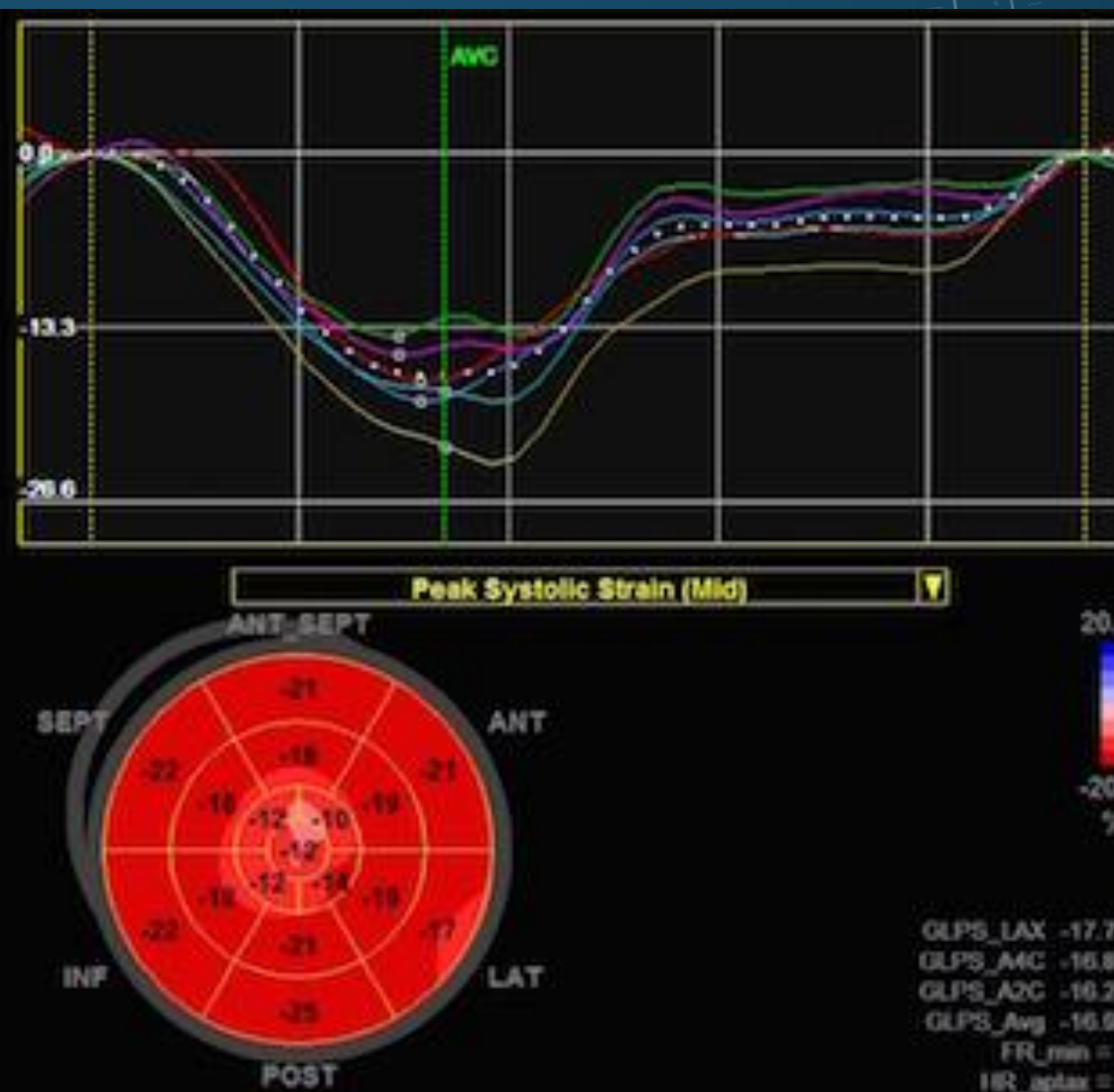
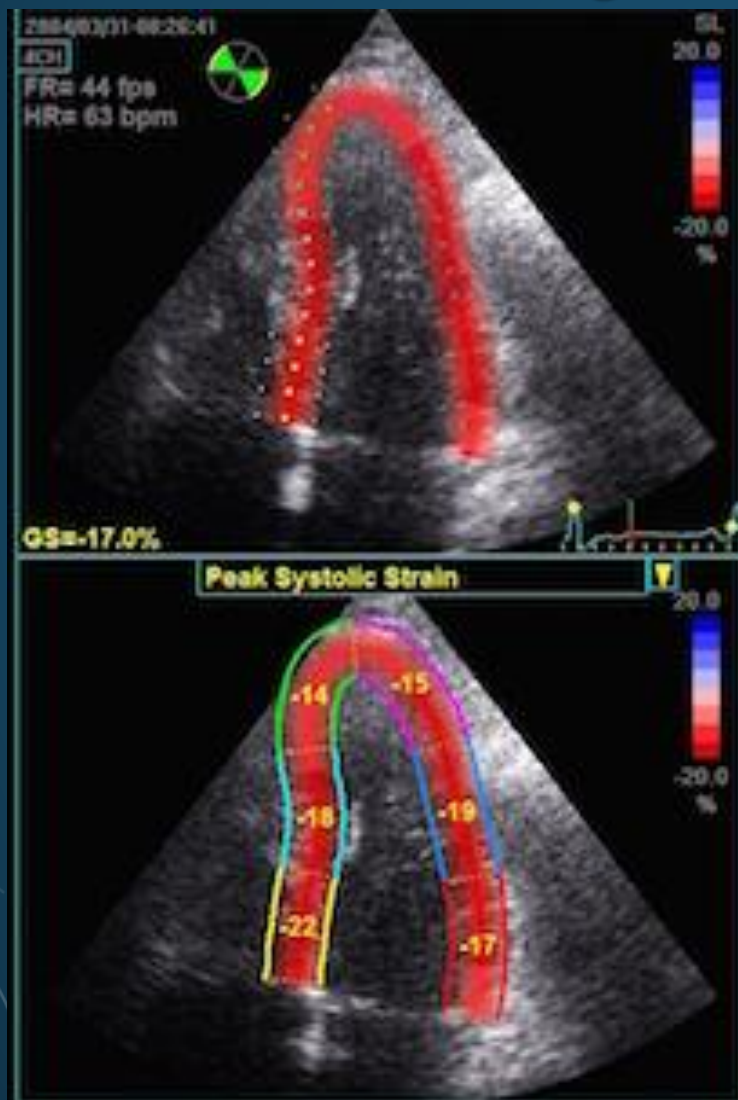
- Tehnica **Power Doppler** este mult mai sensibilă în detecția fluxului sangvin decât Doppler color.
- Se bazează pe energia semnalului doppler colectat și se folosește pentru a detecta fluxul sangvin în **vasele mici** situate în interiorul unui organ, cum ar fi un transplant renal.
- Această tehnică nu oferă în mod corespunzător informații privind direcția fluxului.



*Vascularizarea transplantului renal
obținută prin Power Doppler*

Doppler tisular

permite evaluarea țesuturilor în mișcare în timp real, ceea ce a contribuit la evaluarea mișcării regionale a pereților miocardului.



PRINCIPII DE BAZĂ ÎN RADIOPROTECȚIE

Principii de bază de radioprotecție sunt implementate la nivel internațional. Acestea includ:

- **Justificarea** – utilizarea radiațiilor ionizante este justificată doar dacă beneficiile pentru persoane și societate sunt mai mari decât riscurile și efectele negative asupra sănătății pe care le pot avea. În consecință, toate aplicațiile radiațiilor ionizante necesită să fie justificate.
- **Optimizarea** – păstrarea la un nivel cât mai scăzut posibil a dozelor individuale de radiație și a numărului persoanelor expuse. Acest principiu mai este cunoscut și ca principiul ALARA (As Low As Reasonably Achievable, adică un nivel cât mai scăzut posibil păstrând limitele rezonabile).
- **Limitarea dozelor** – se referă la o serie de doze limită stabilite pentru expunerea profesională și cea a publicului. În situațiile de expunere planificată, suma dozelor de radiații ionizante la care este expusă o persoană sau echivalentul de doza individual nu trebuie să depășescă limitele recomandate.

TERMOGRAFIA

Este bazată pe radiațiile infraroșii emise de țesuturi vii. Măsoară energia termică a țesutului corporal. În general, "zonele problematice" prezintă temperaturi ridicate sau scăzute datorate fluxului sanguin și/sau activității metabolice crescute sau reduse.

