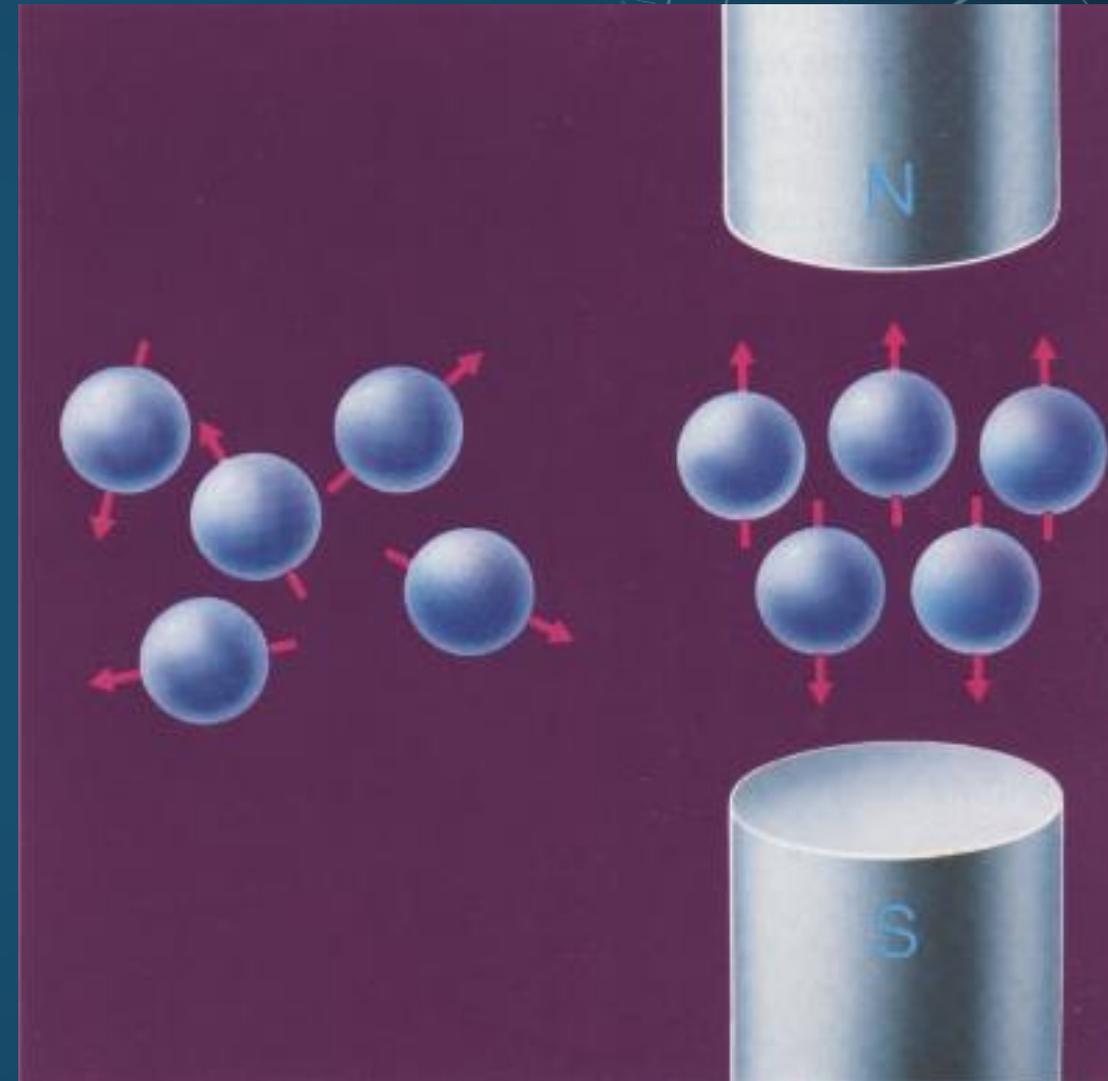
The background is a dark blue gradient with several technical diagrams. On the left, there are circular scales with numerical markings from 140 to 260. In the center and right, there are various circular and semi-circular diagrams with arrows, some representing orbits or paths. The text is centered and written in a bold, yellow, sans-serif font.

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

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

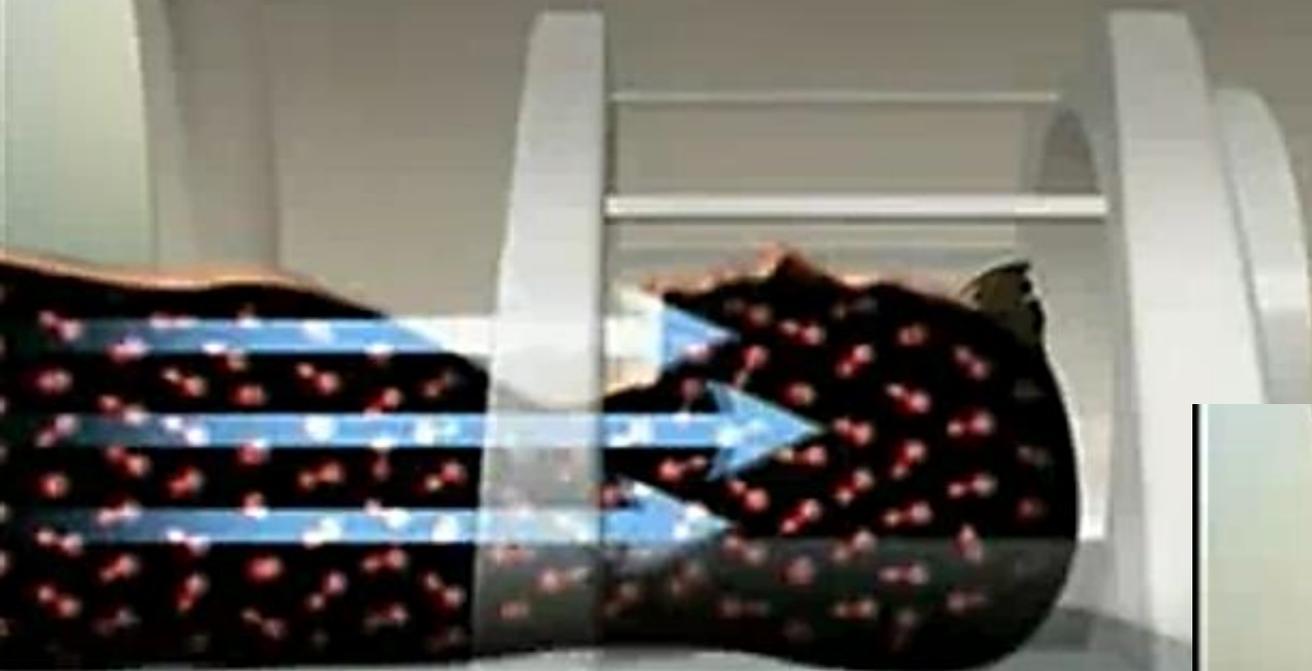
МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ (МРТ)

- Методика исследования химических и физических свойств на молекулярном уровне.
- Изображение получается с помощью радиочастотных электромагнитных волн и пространственных градиентов магнитного поля.
- Термин ЯМР относится к физическому явлению ядерного магнитного резонанса..
- Термин МРТ указывает на использование явления ЯМР в медицинских целях для получения медицинского изображения.
- Метод основан на магнитных свойствах ядер некоторых элементов (протоны водорода), обусловленных неравномерным распределением субчастиц в ядре: имея определенный суммарный электрический заряд, ядро состоит из субчастиц, имеющих разные заряды; их неравномерное распределение приводит к преобладанию положительного заряда на одном полюсе и отрицательного заряда на другом, образуя таким образом диполь.

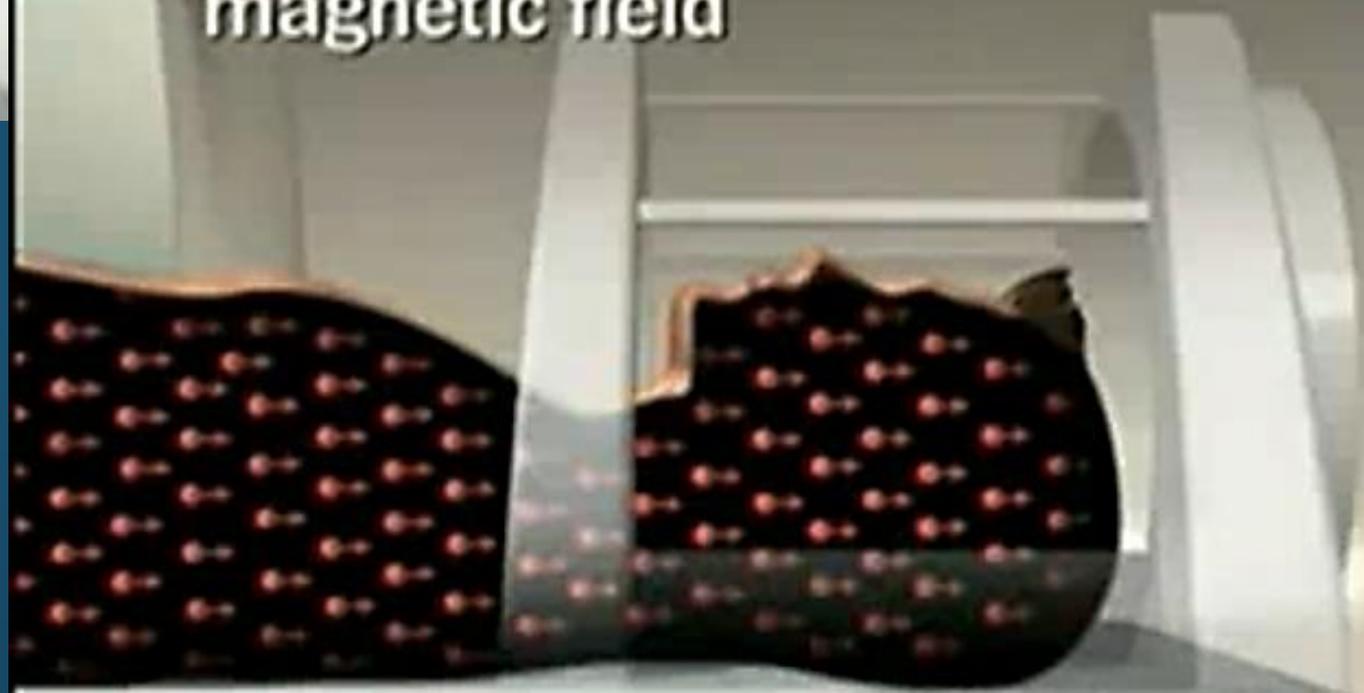


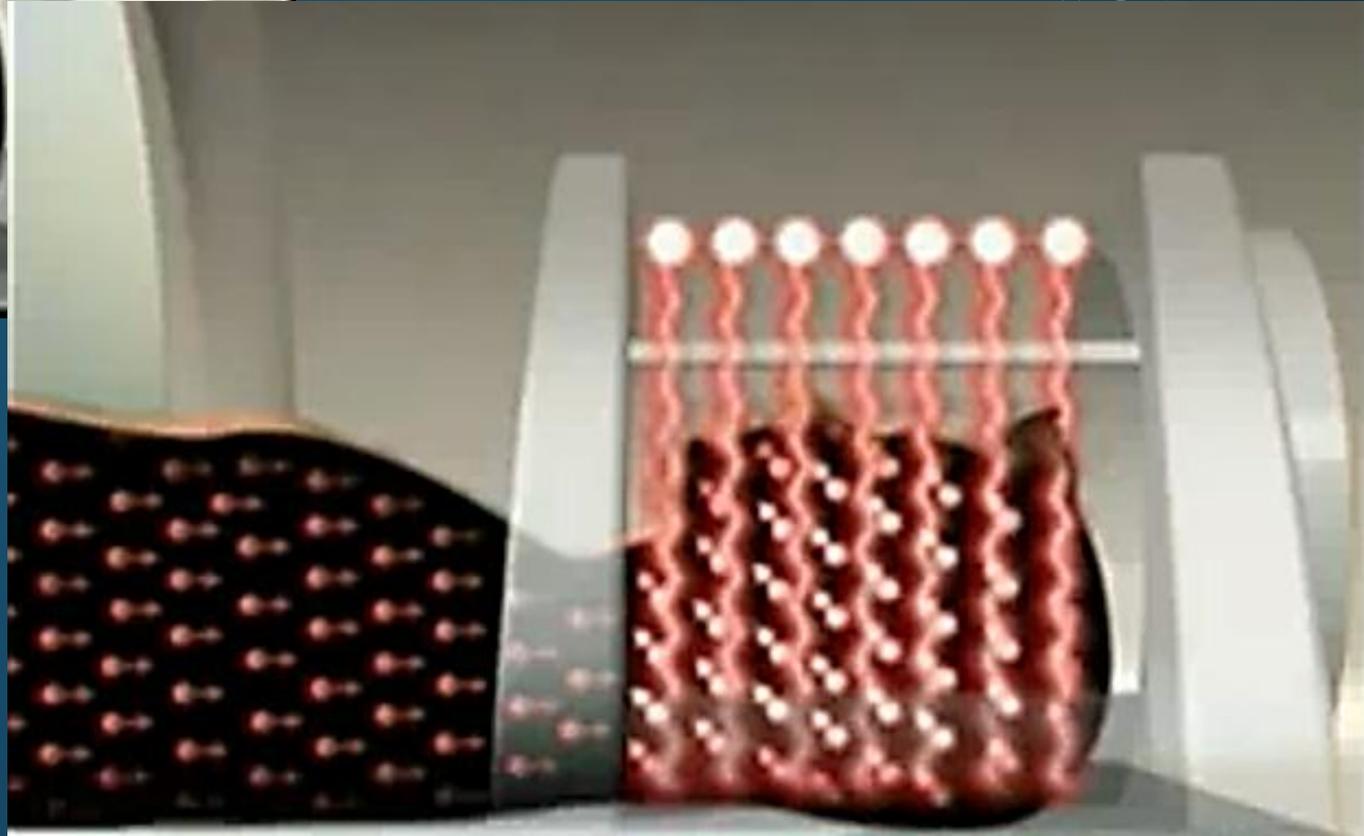
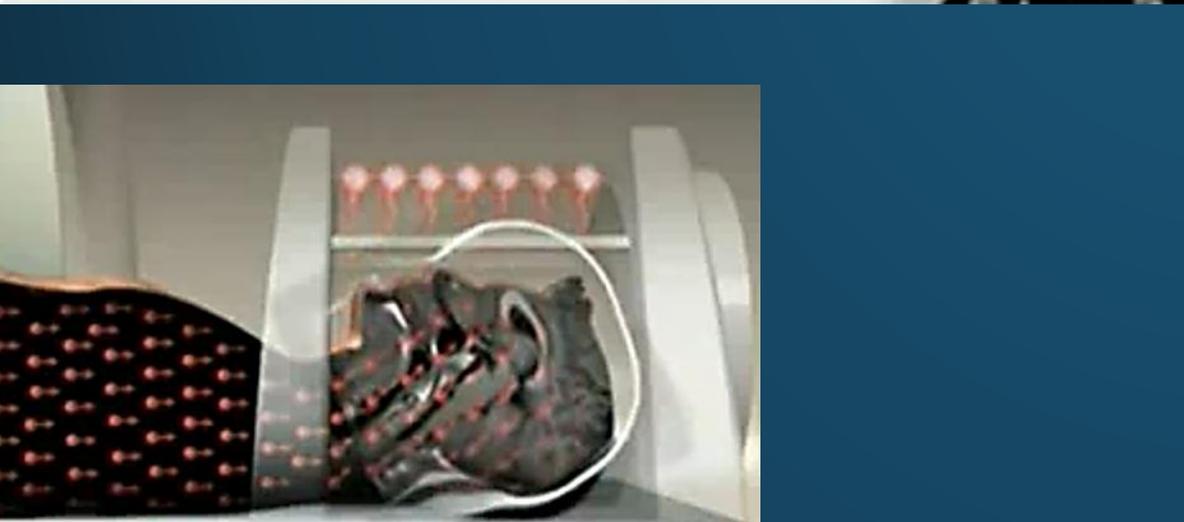
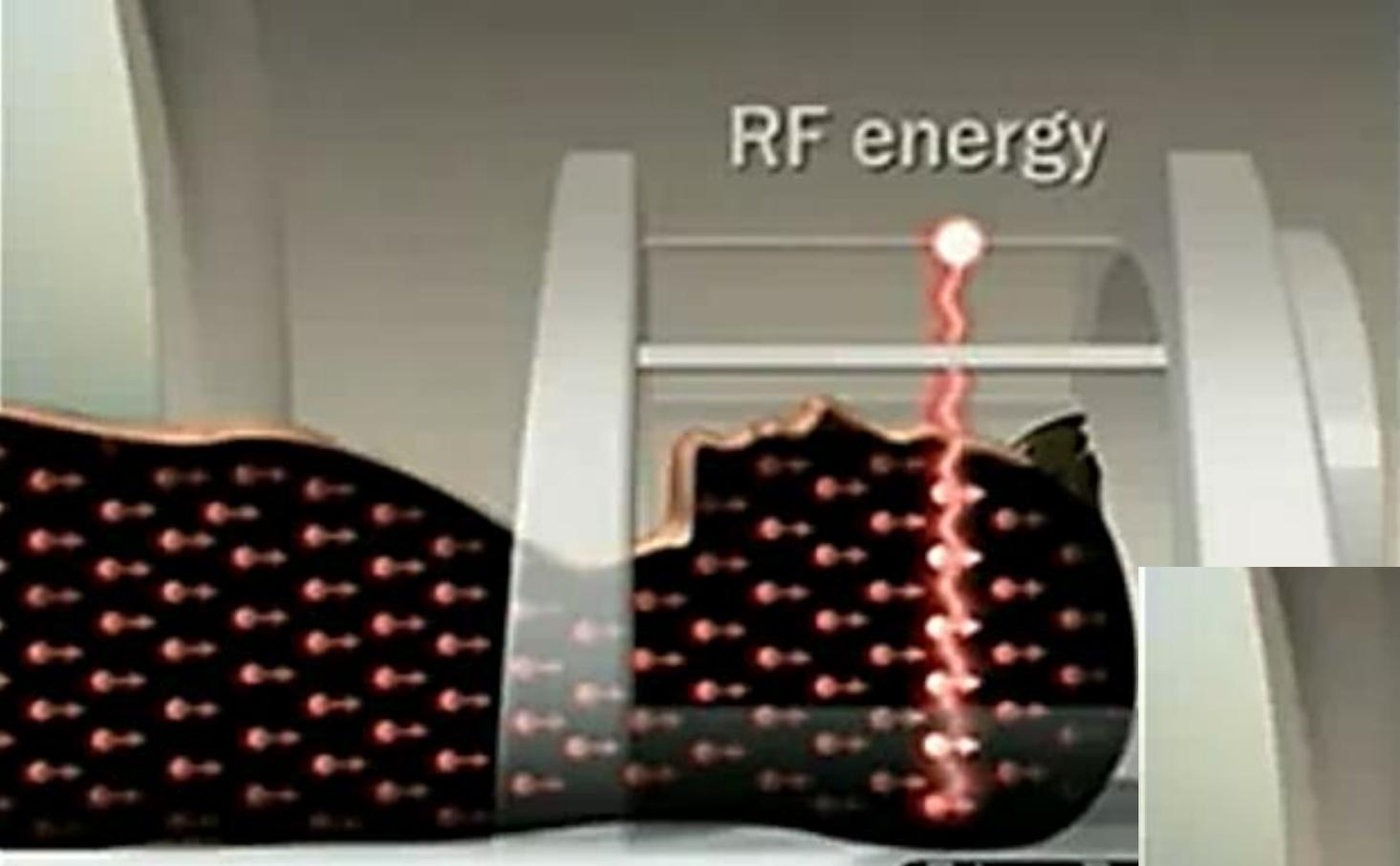


Protons

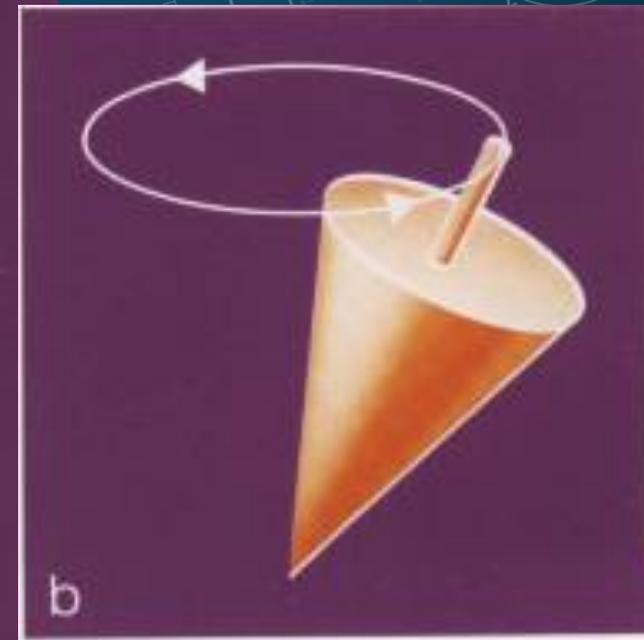
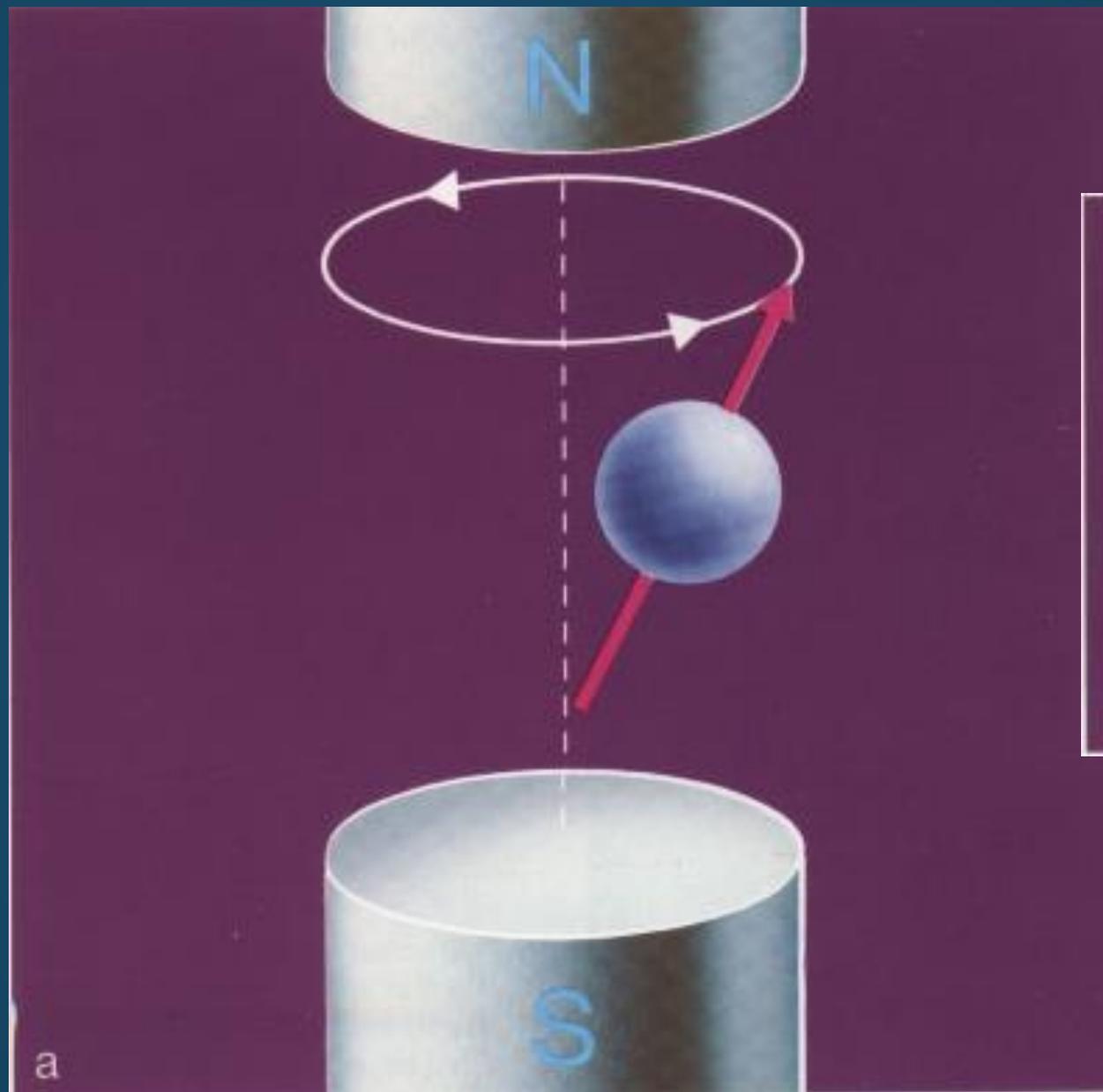
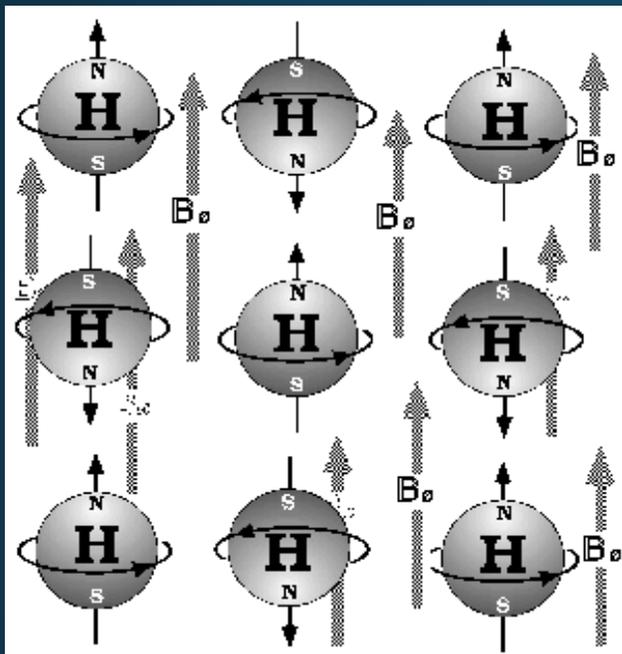


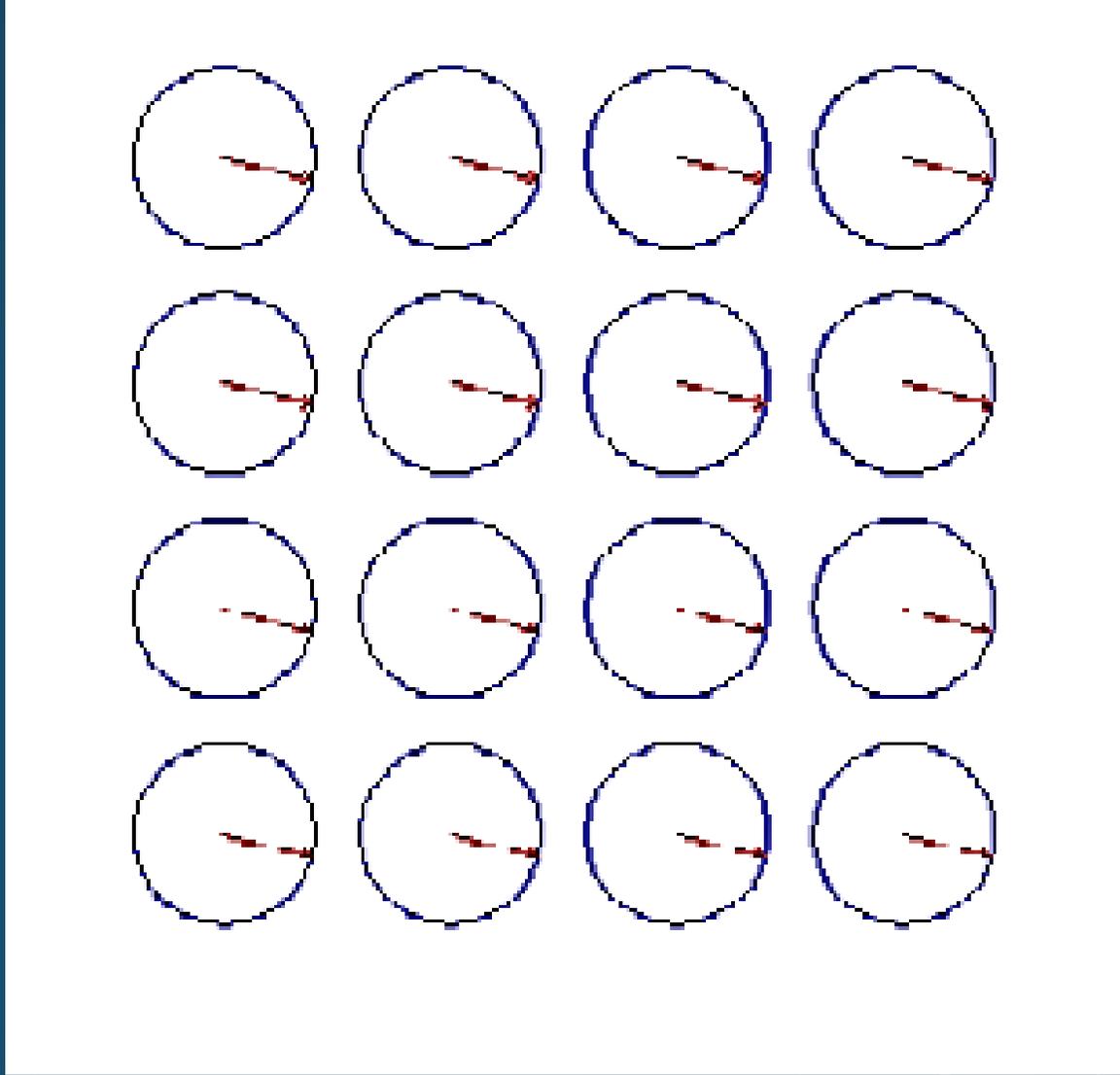
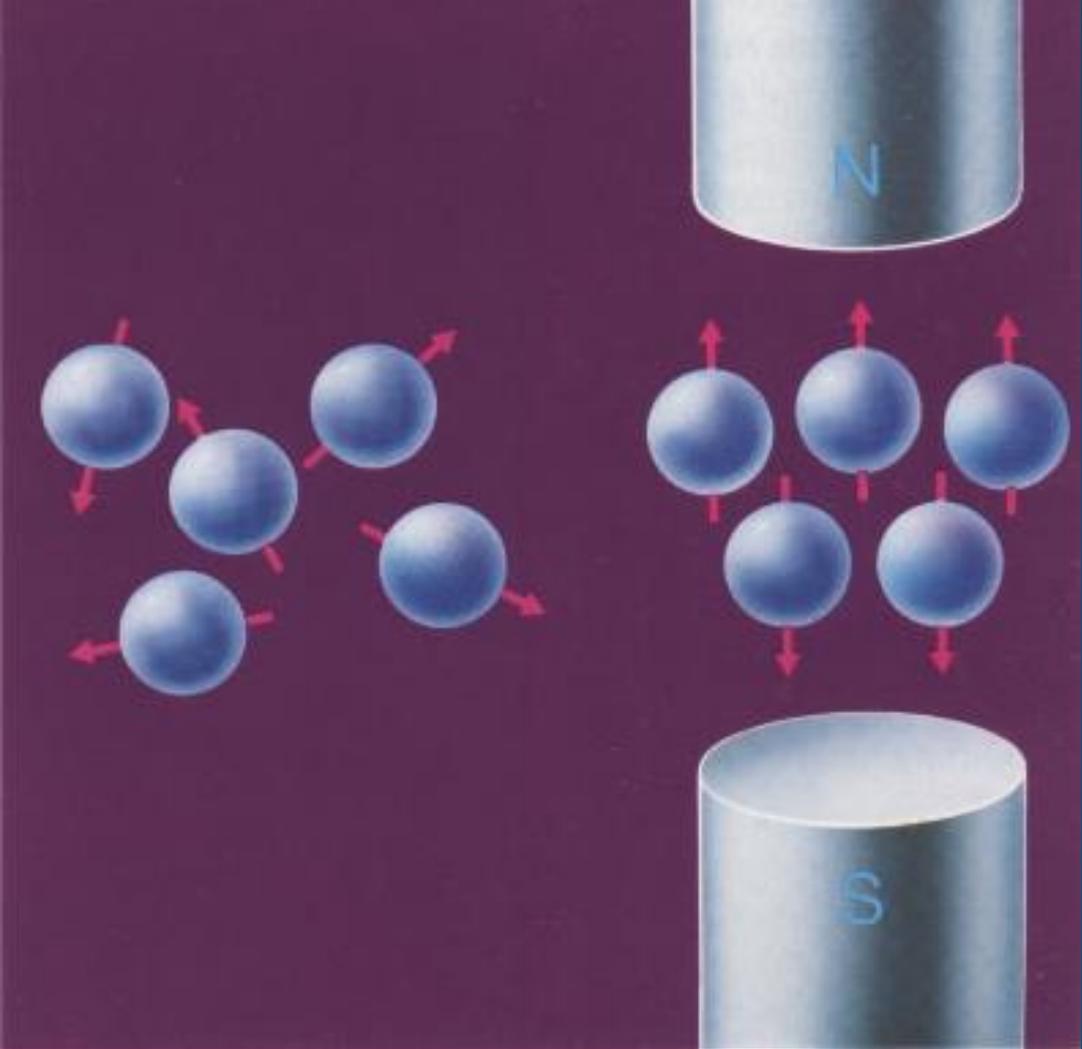
Protons align with magnetic field

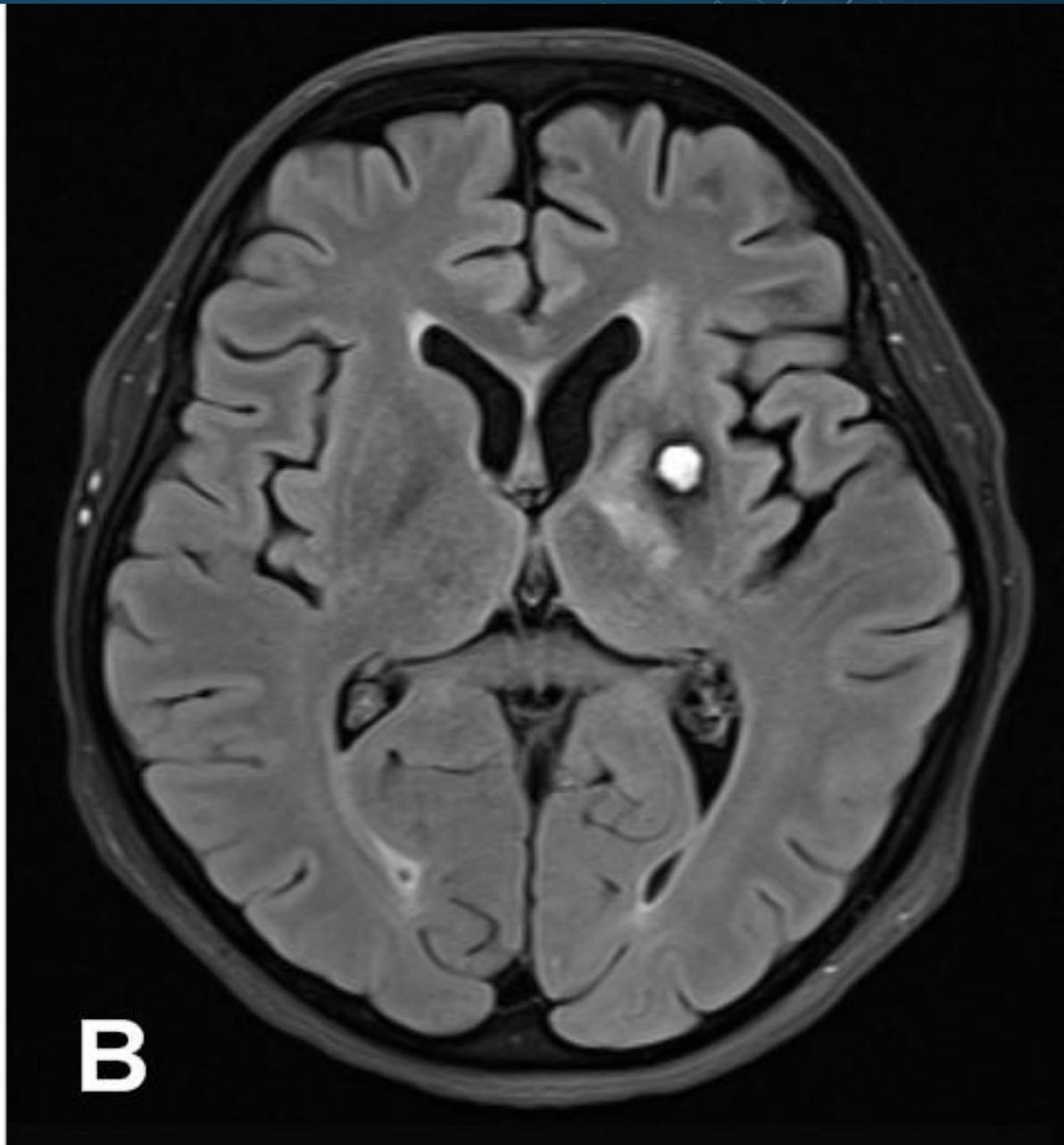
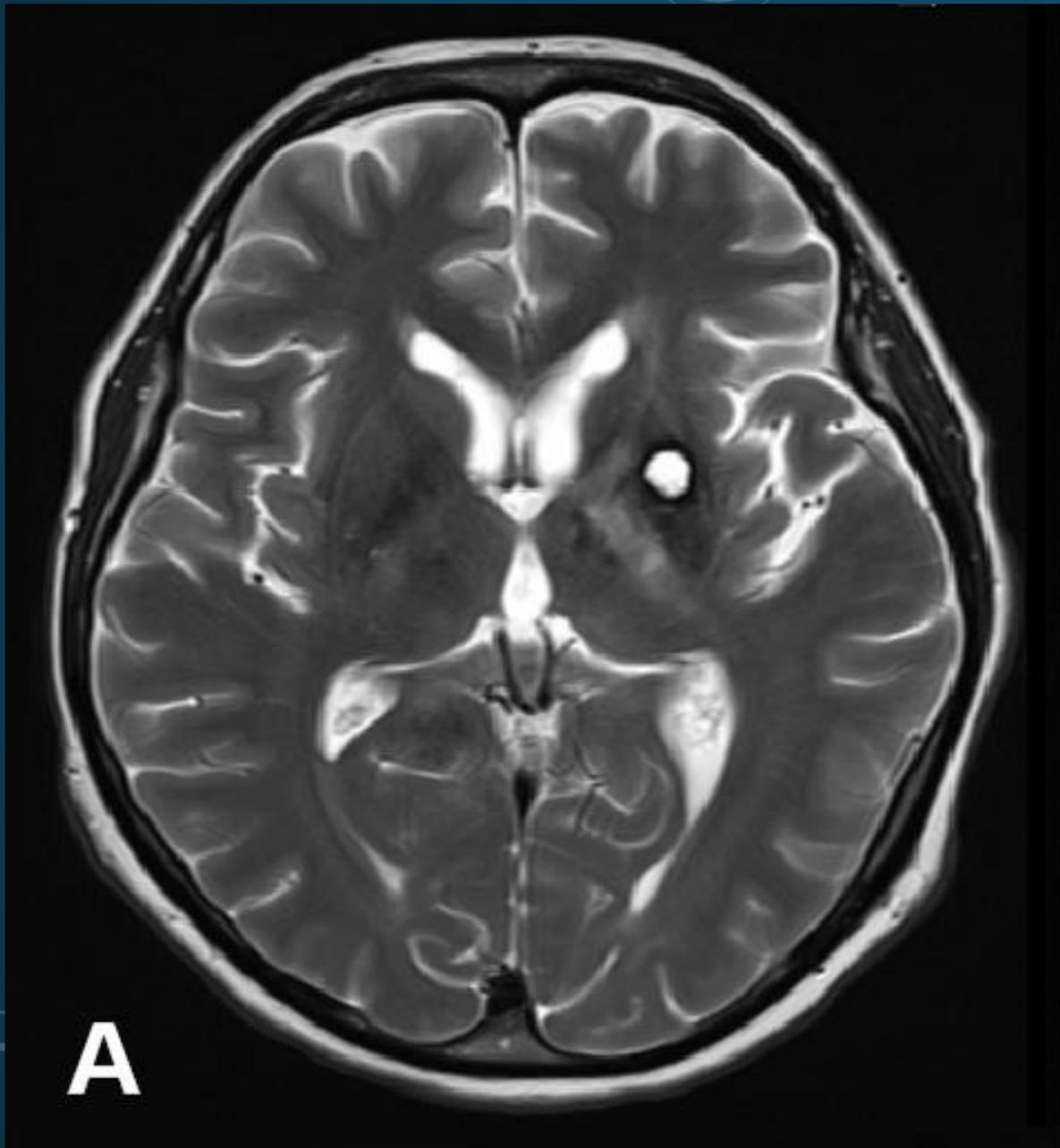


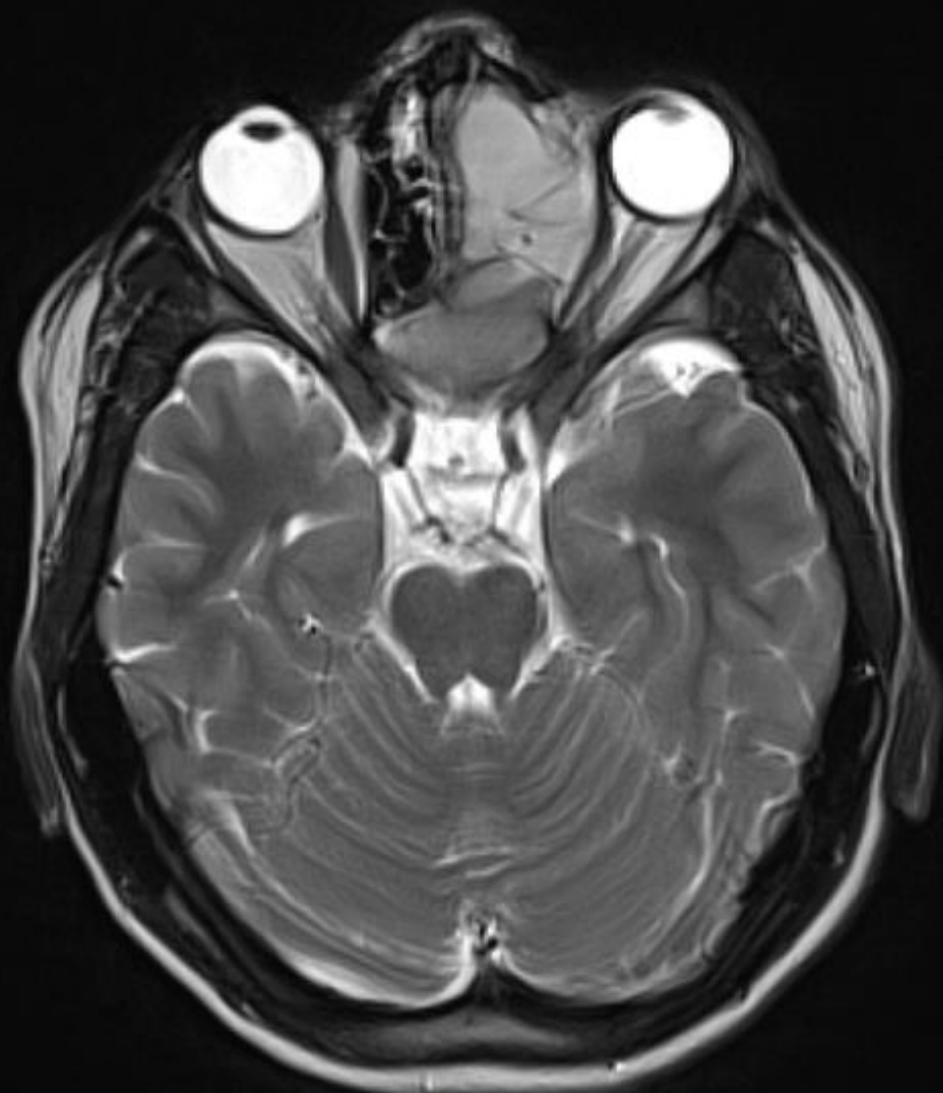


МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ

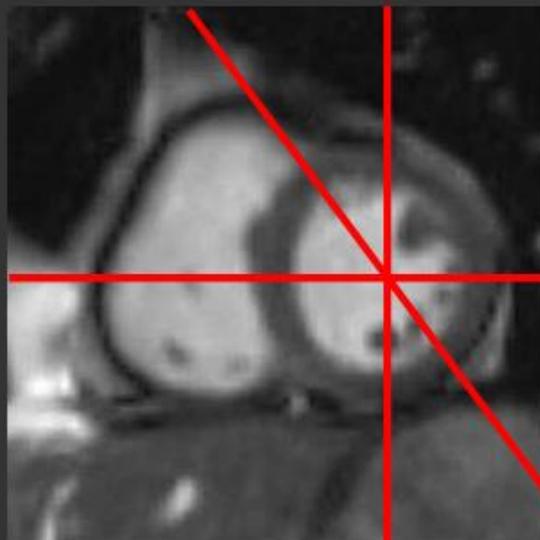




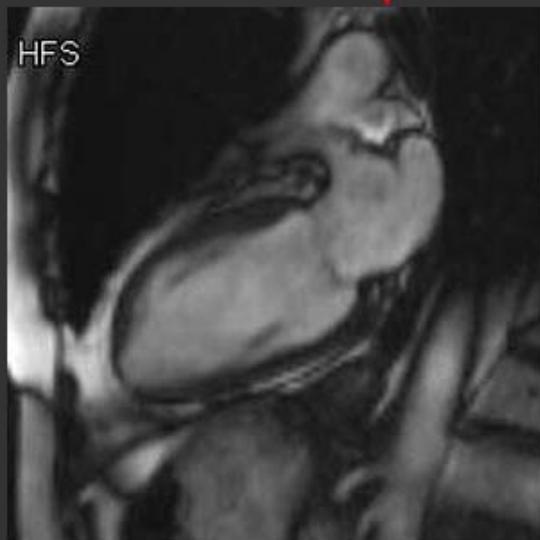
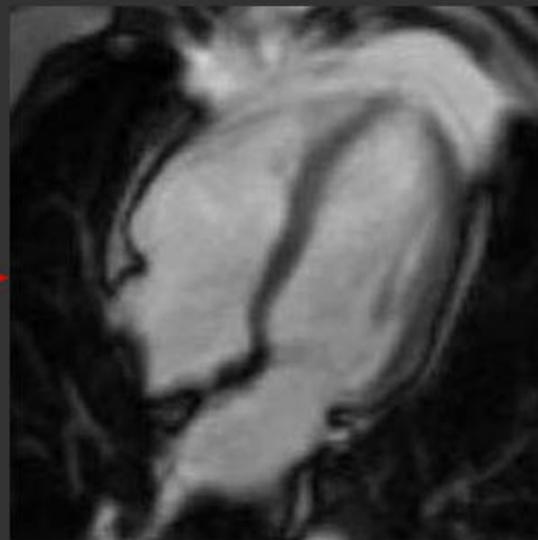




Short axis



4 chamber view

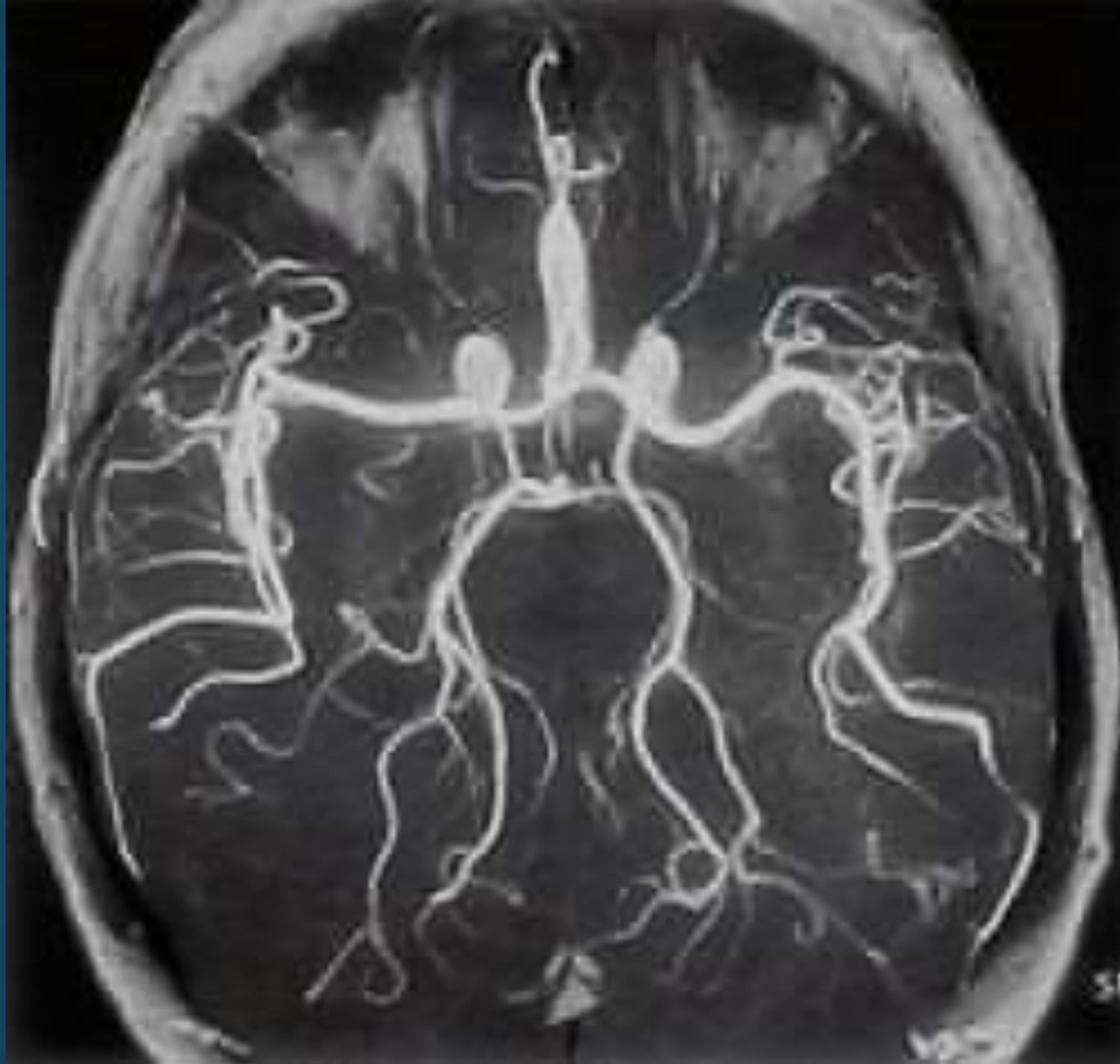


Vertical long axis



3 chamber view

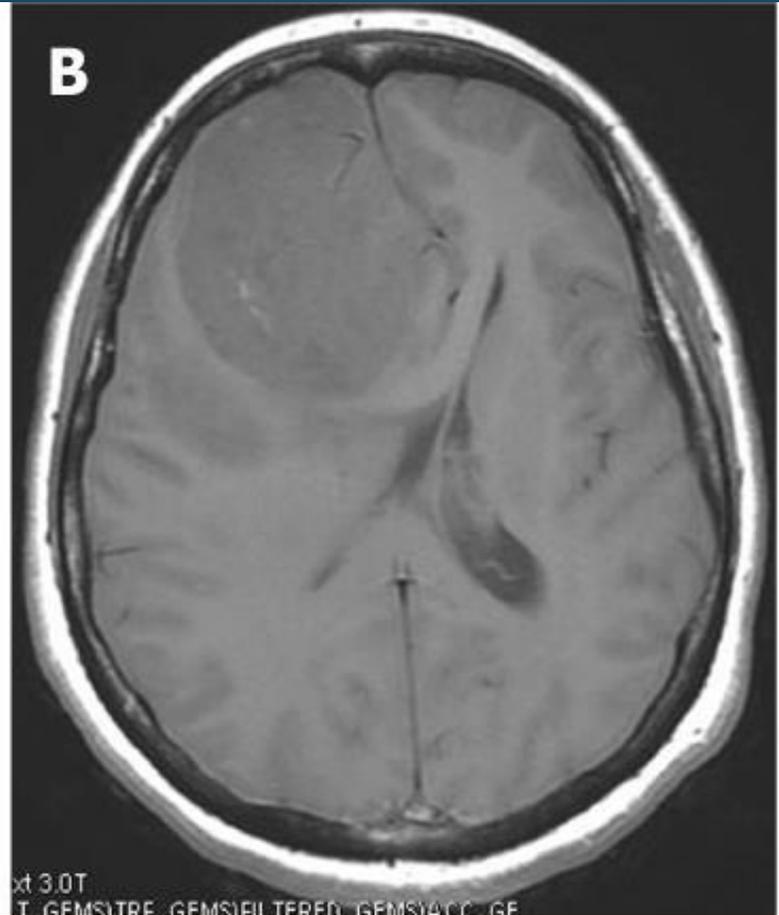




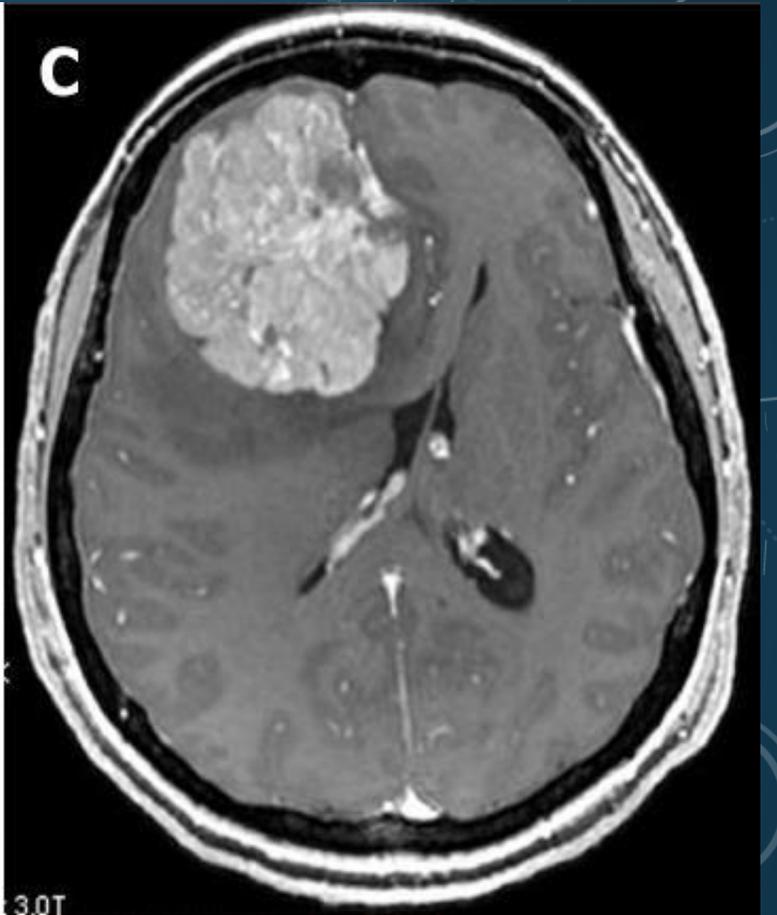
Контрастные вещества в МРТ



T2 взвешенное



T1-взвешенное без
контрастного вещества



T1-взвешенное после
назначения контрастного
вещества

МРТ

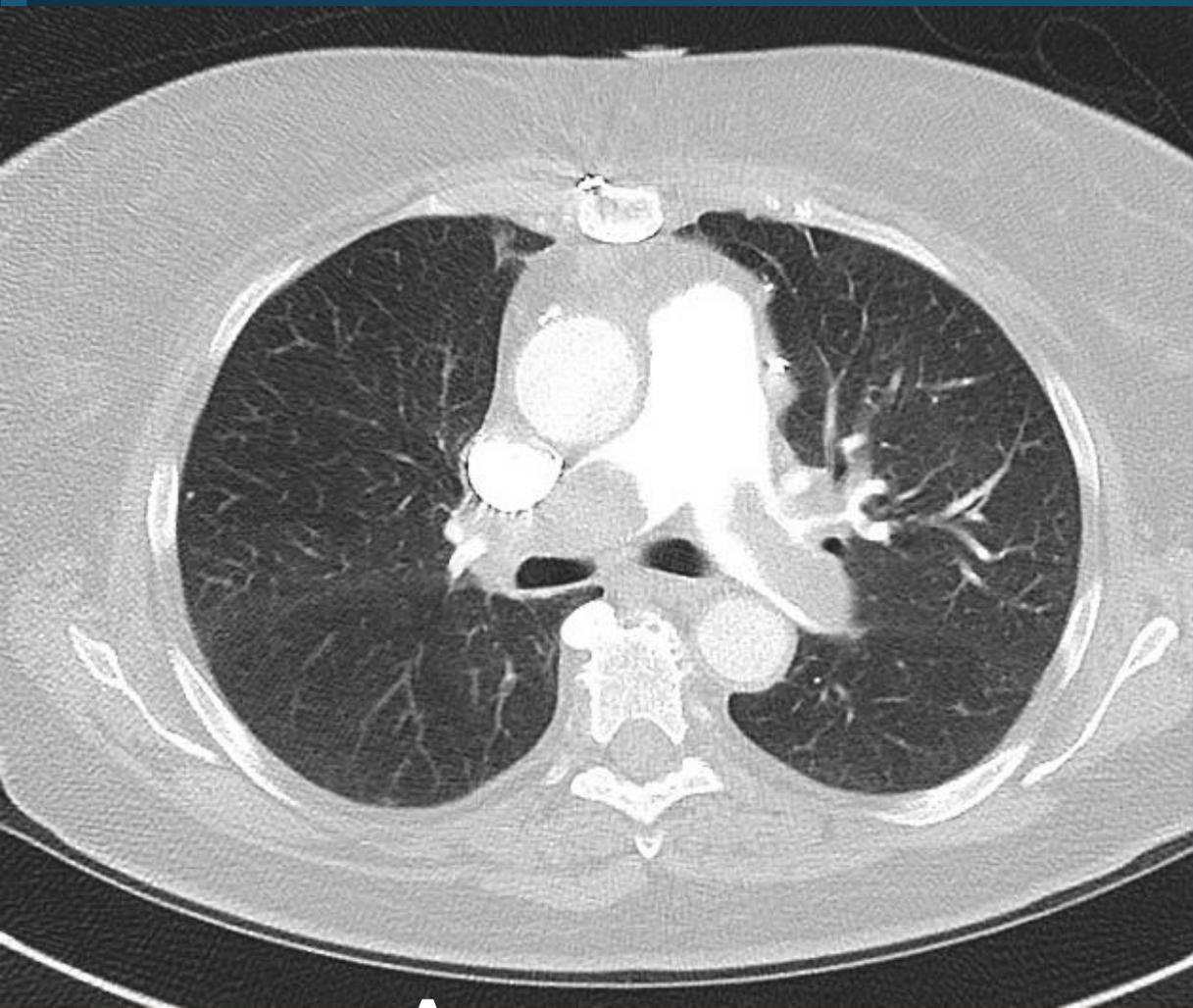
Преимущества

- ❑ Не использует ионизирующее излучение
- ❑ Позволяет различные реальные планы сканирования.
- ❑ Высокое качество визуализации мягких тканей
- ❑ Высокое качество визуализации спинного и головного мозга
- ❑ Не требуется контрастирование для визуализации сосудов, желчных протоков, сердца.

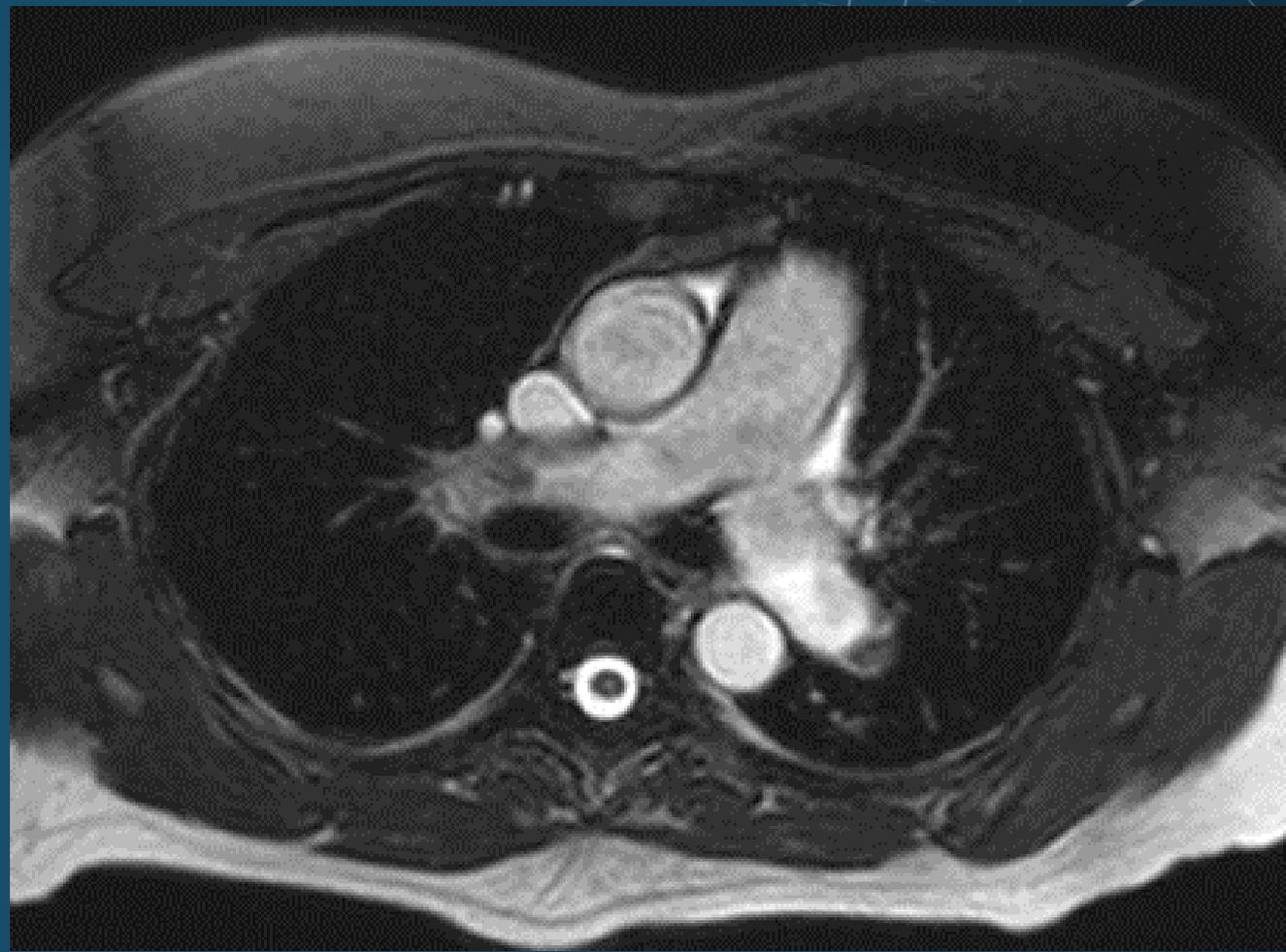
Недостатки

- ❑ Высокая стоимость
- ❑ Относительно меньшая доступность
- ❑ Длительное время сканирования, в течение которого пациент должен оставаться неподвижным
- ❑ Невозможность обследования пациентов с металлическими имплантатами.
- ❑ Недостаточная визуализация кальцинированных структур.
- ❑ Недостаточное качество изображения легочных полей





A

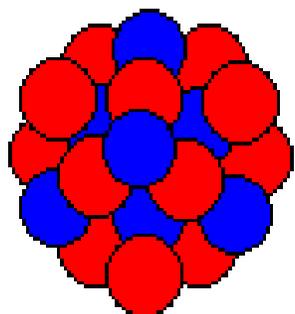


B

РАДИОНУКЛИДНАЯ ДИАГНОСТИКА

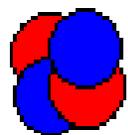
Radioactivity

heavy, unstable
element (e.g. Uranium)



spontaneous
decay

alpha particles (He nuclei)



gamma ray

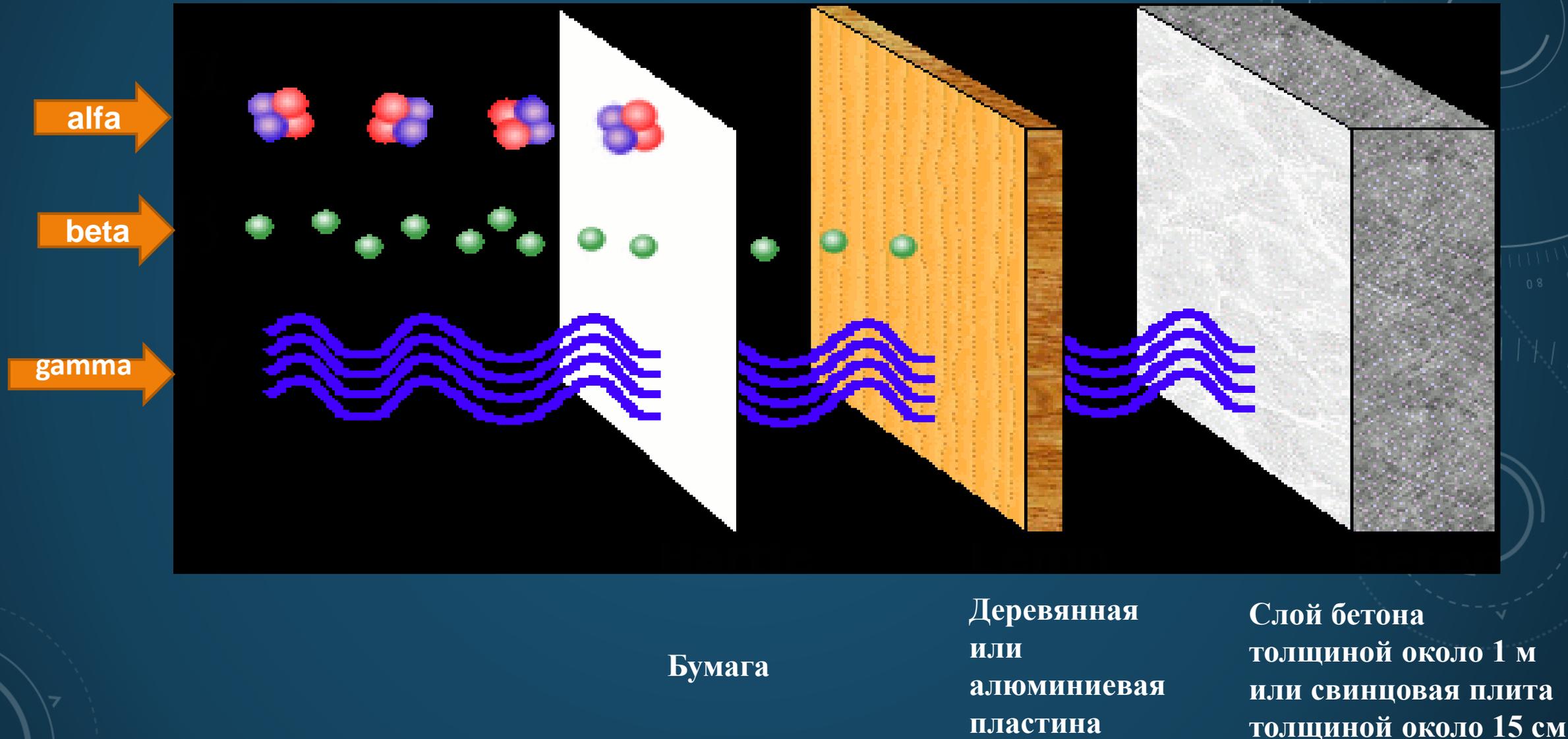
 proton

 beta particle (electron)

 neutron



Радионуклидная диагностика



РАДИОНУКЛИДНАЯ ДИАГНОСТИКА

Радионуклид

атом с нестабильным ядром, который самопроизвольно распадается с выделением энергии (гамма-лучей).

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

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

Радиофармацевтический препарат

- Химическое соединение, включающее радионуклид и биологическое вещество, обладающее тропностью к определенному органу и предназначенное для введения человеку в диагностических и/или лечебных целях.
- Идеальный радиофармпрепарат распределяется только по органам или структурам, подлежащим исследованию..



Физический период полураспада — это время, за которое радиоактивность изотопа (количество распадающихся ядер) уменьшится до половины своего первоначального значения из-за спонтанного распада.

Радионуклиды с физическим периодом полураспада более нескольких недель считаются долгоживущими

несколько дней — среднеживущими,

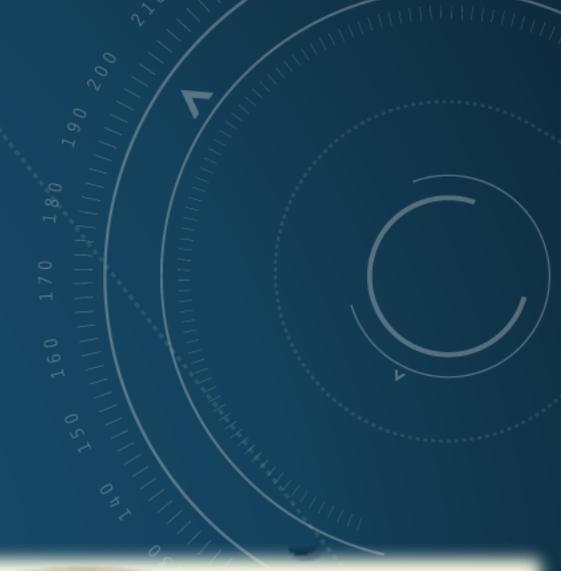
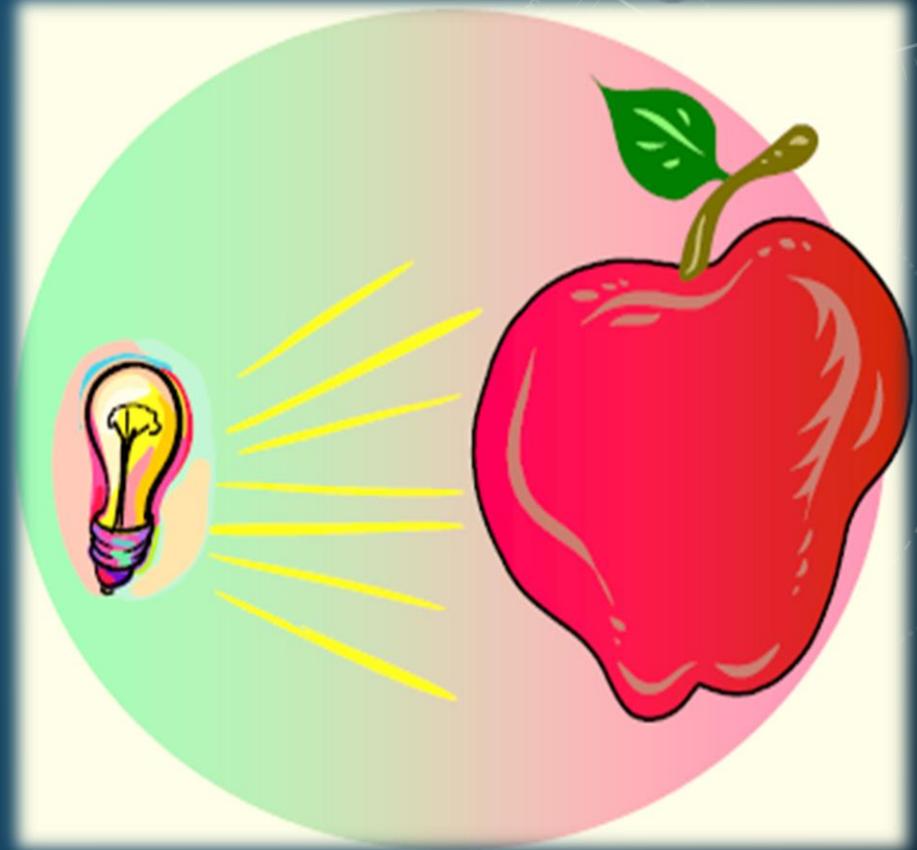
несколько часов — короткоживущими

несколько минут — ультракороткоживущими

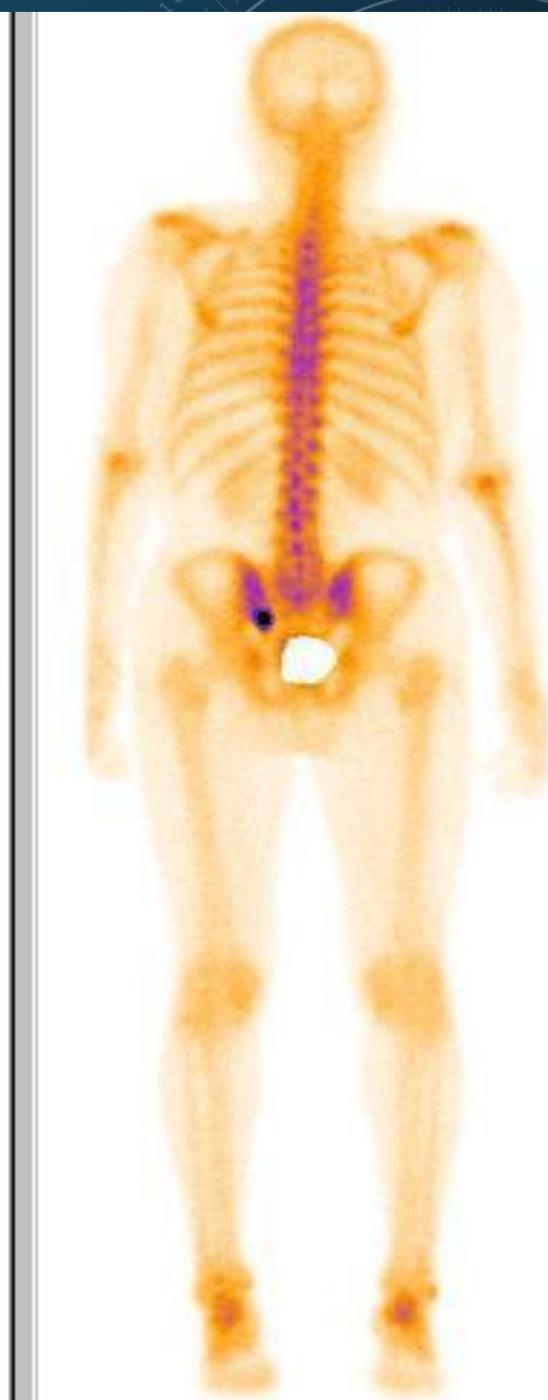
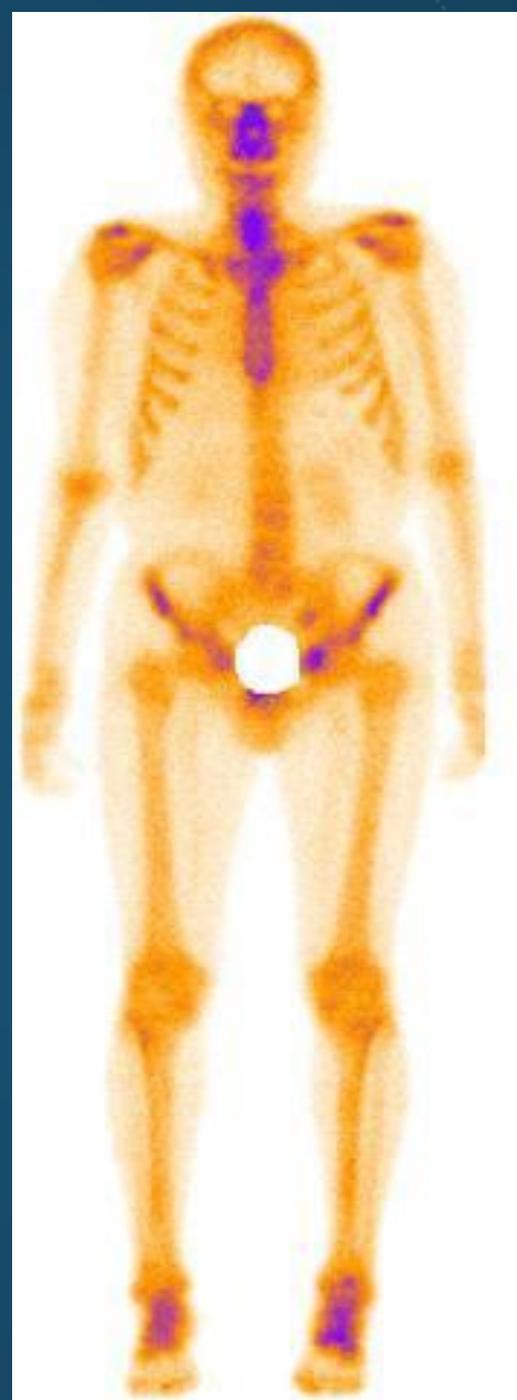
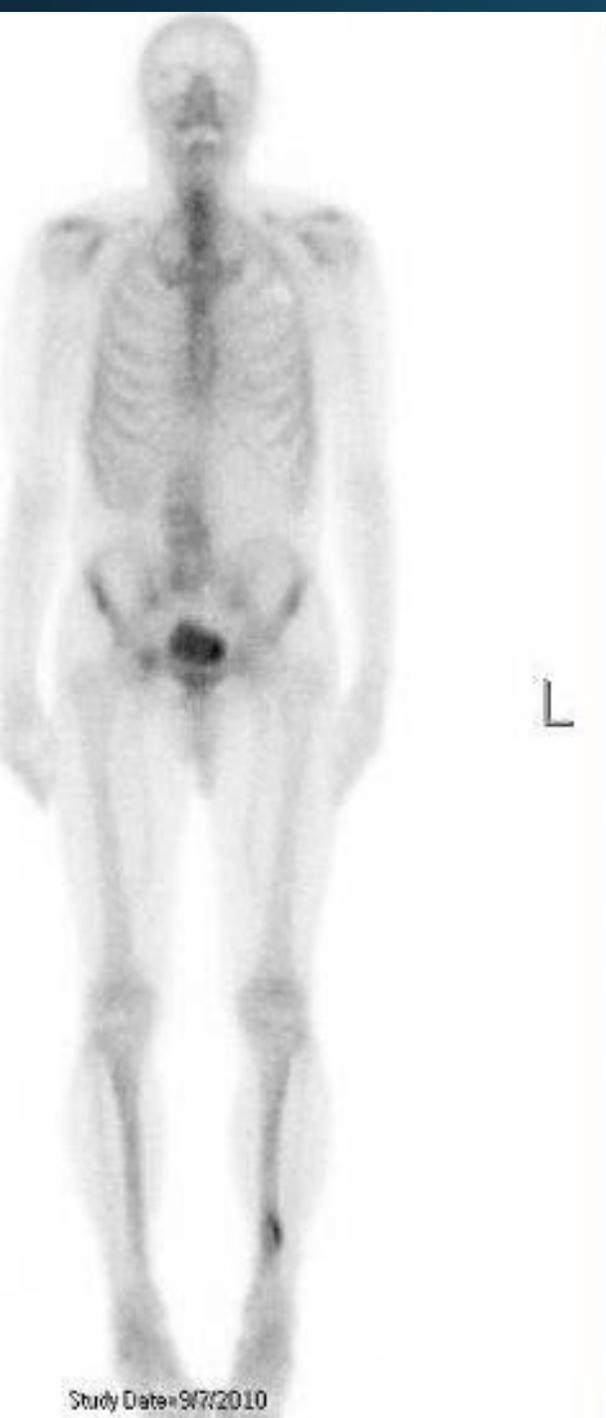
Радионуклидная диагностика

Требования к радионуклидам

- Распад с испусканием только гамма-лучей;
- Быть чистым, т.е. не содержать других радиоактивных изотопов;
- Стабильность в составе радиофармпрепарата;
- Как можно быстрое и полное выведение из организма, но за достаточное время для проведения исследования.

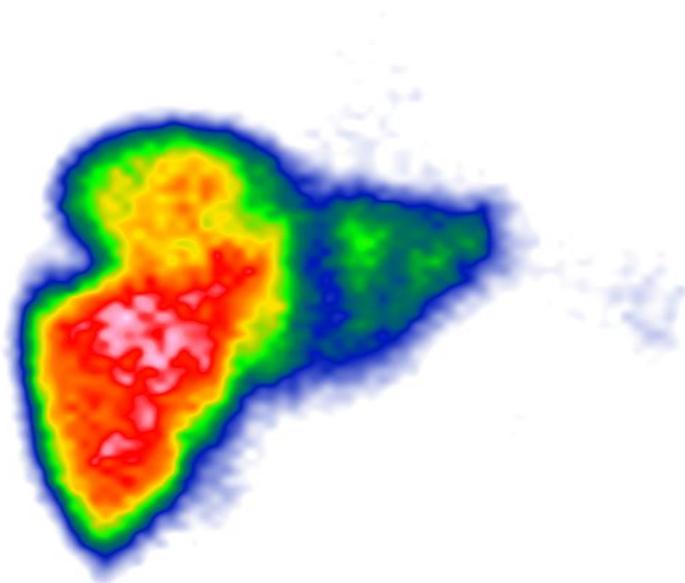






Liver

100.0 %



R

Ratio of mean counts

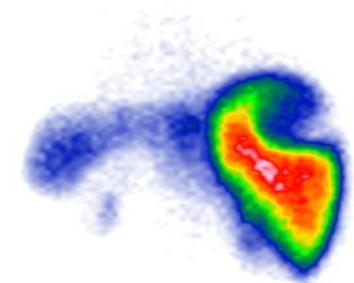
Left Lobe / Right Lobe	0.50
Liver / Spleen	6.79

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 %

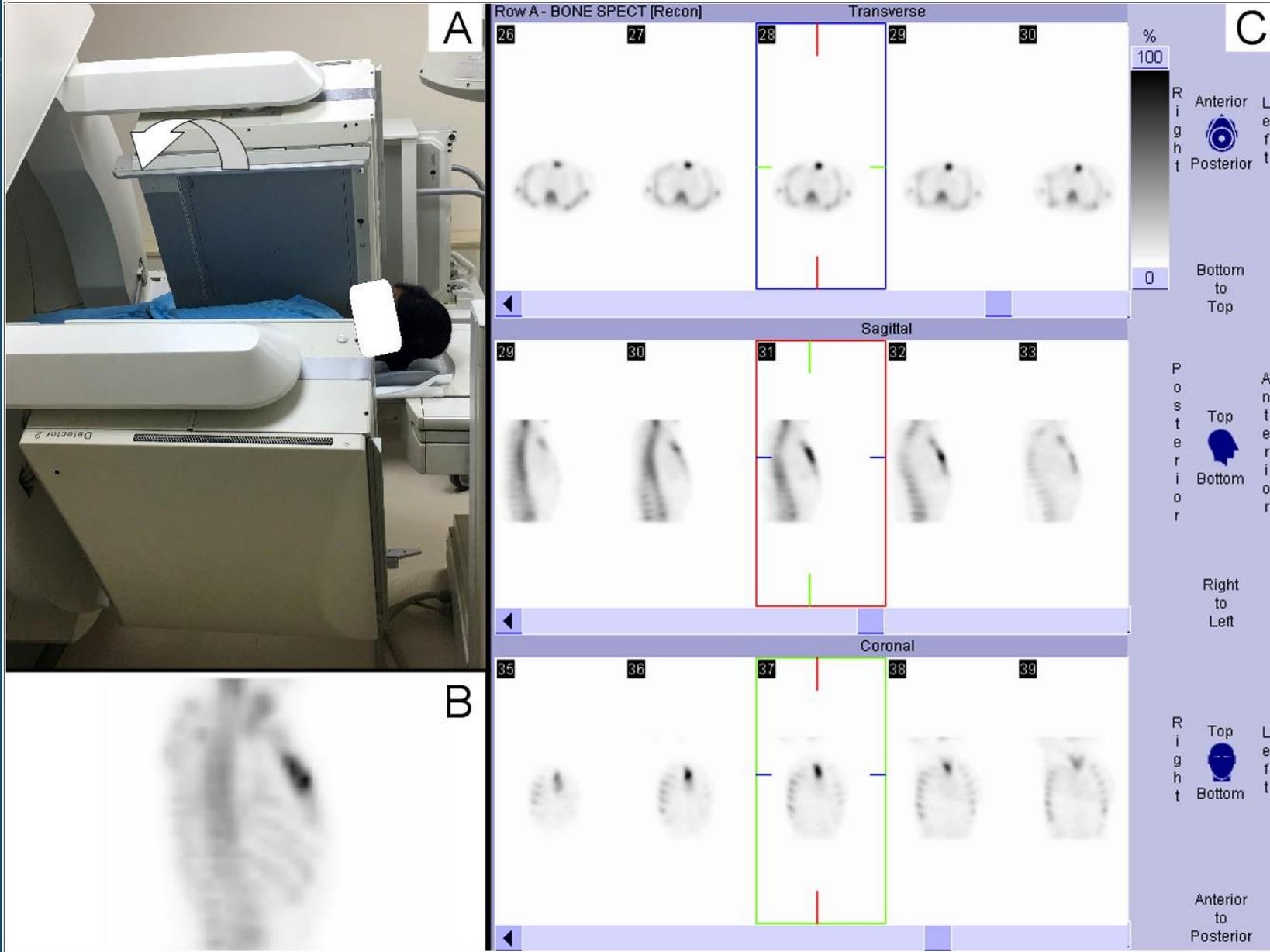




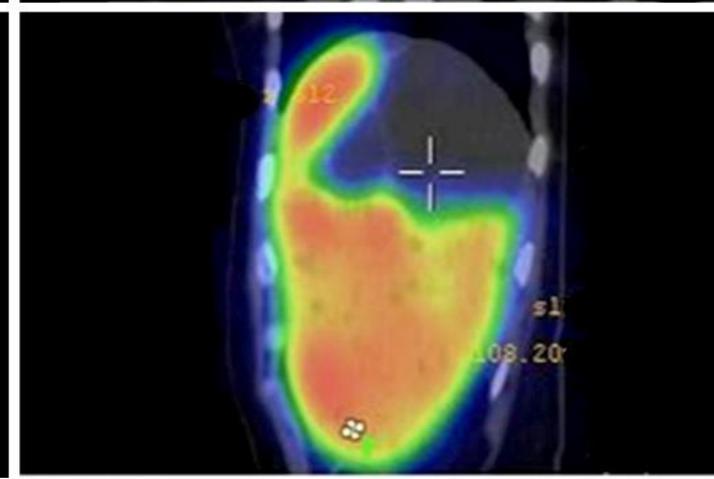
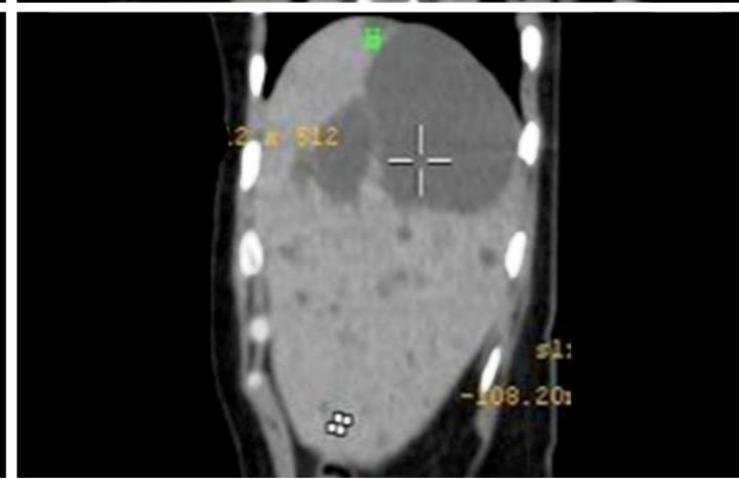
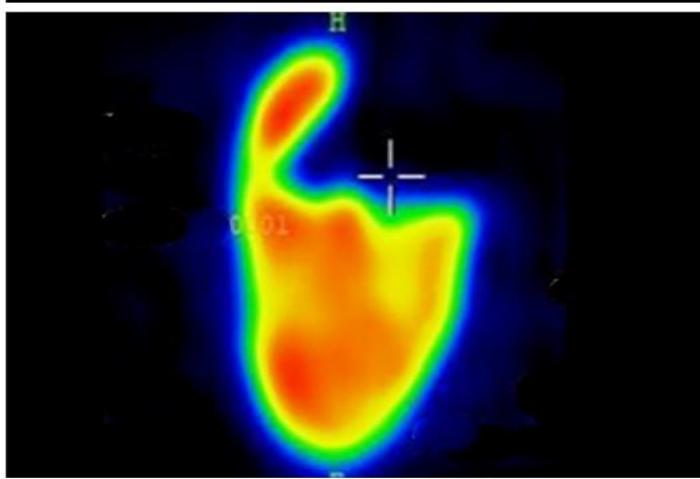
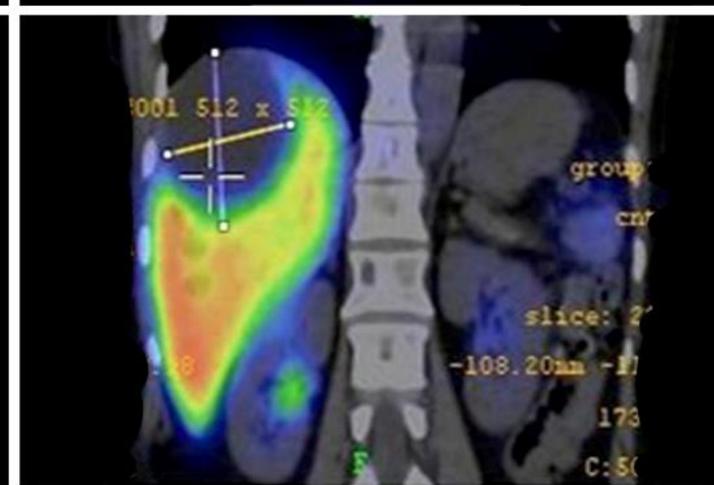
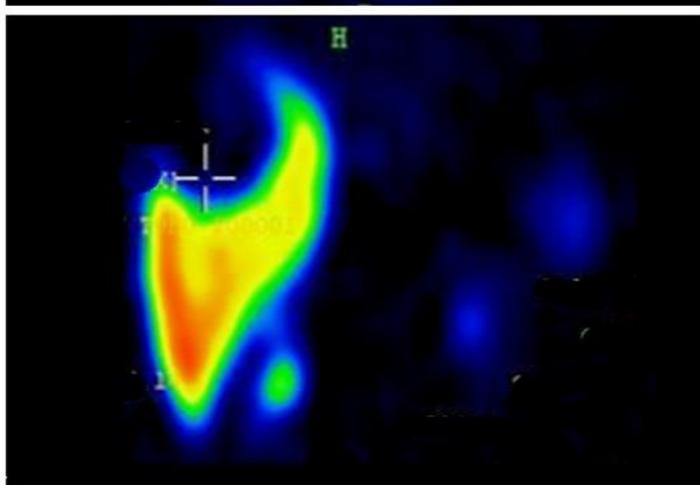
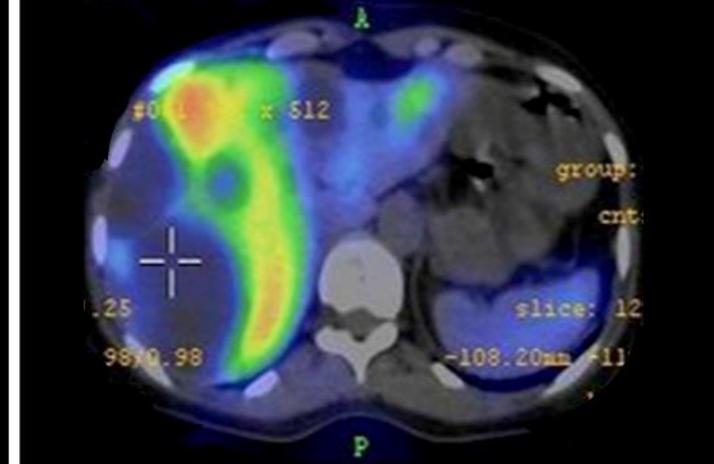
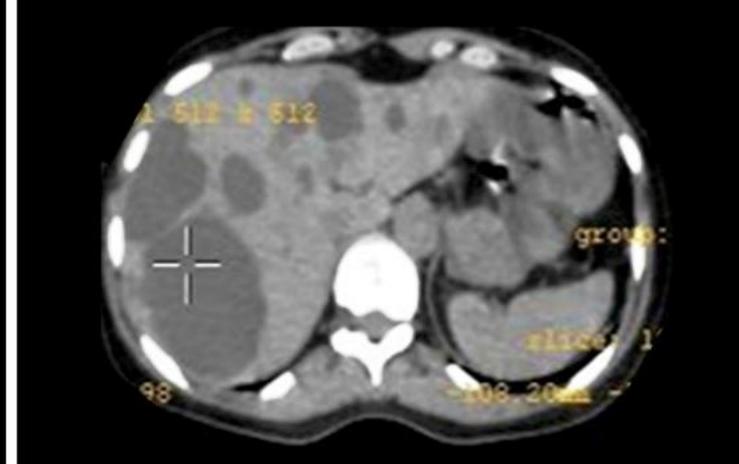
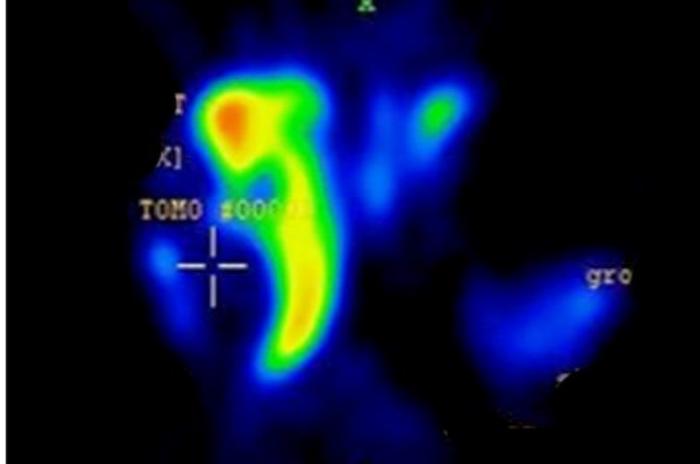
ОФЭКТ



Сцинтиграфия



A – вращение детекторов вокруг пациента (анатомической области интереса);
B – трехмерная реконструкция сканируемой области;
C – срезы сканируемой области в поперечной, сагиттальной и корональной плоскостях.



ПЭТ/КТ

- ❑ В ПЭТ используются радиофармпрепараты, которые испускают позитроны.
- ❑ Позитрон, испущенный из ядра, будет соединяться с электроном в ткани за счет противоположных зарядов и взаимного притяжения, причем расстояние, пройденное позитроном после испускания, относительно невелико (до нескольких миллиметров в тканях человеческого тела).
- ❑ За этим процессом следует взаимная аннигиляция двух частиц - явление, при котором массы электрона и позитрона преобразуются в электромагнитную энергию в виде двух аннигиляционных гамма-квантов с энергией 511 кэВ, которые движутся в противоположных направлениях. от места аннигиляции под углом 180 градусов.

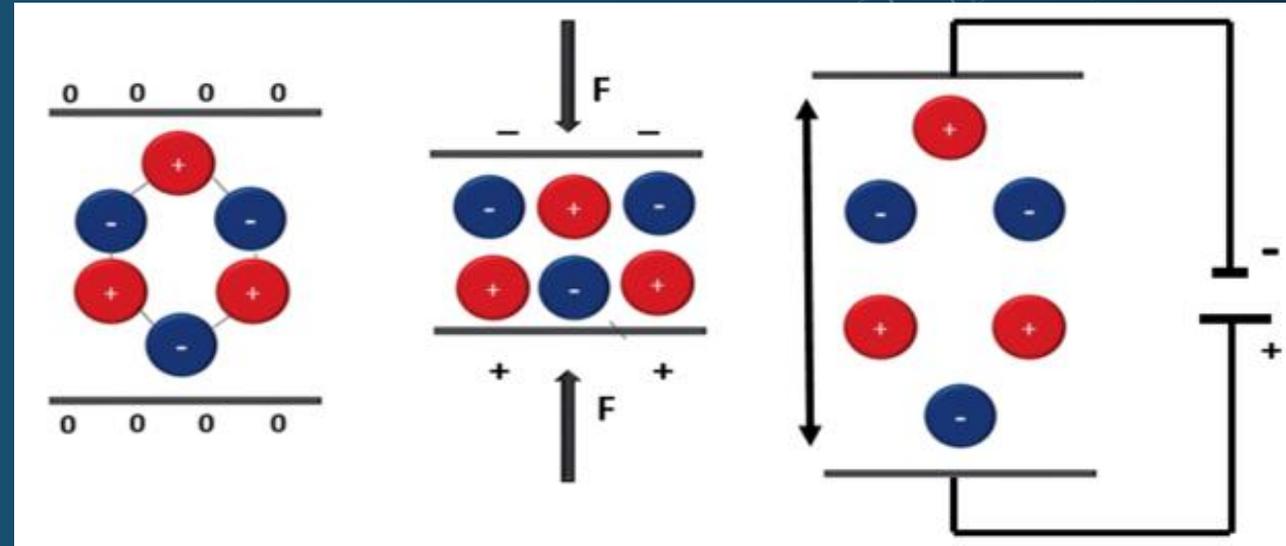


УЛЬТРАСОНОГРАФИЯ

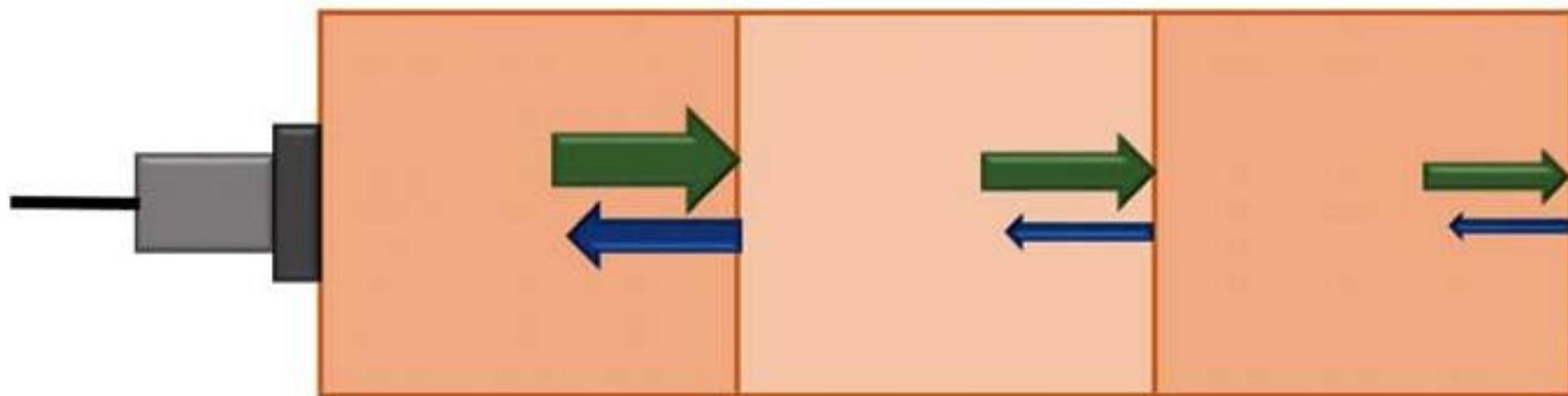
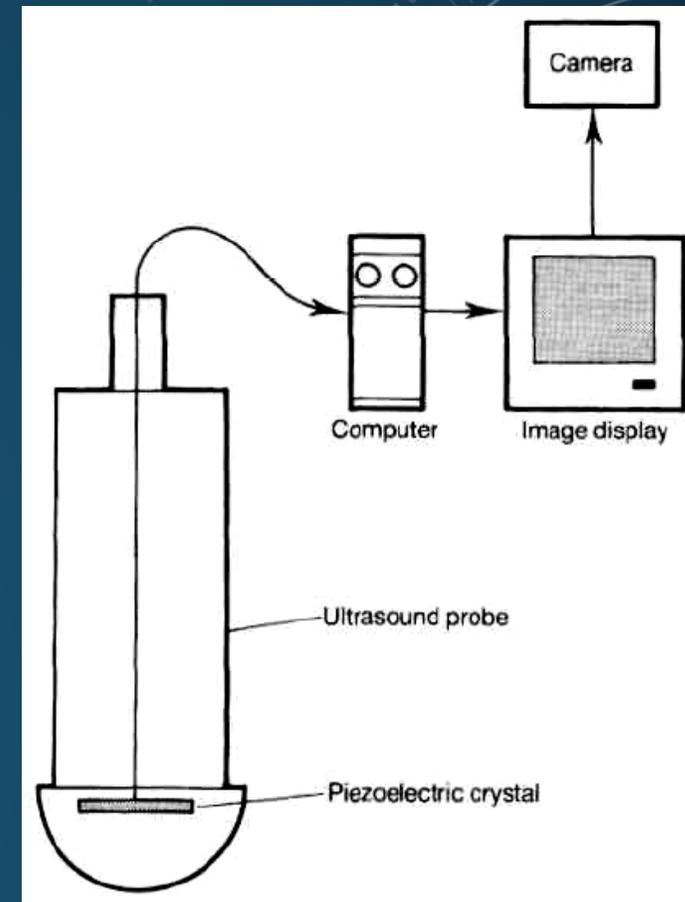
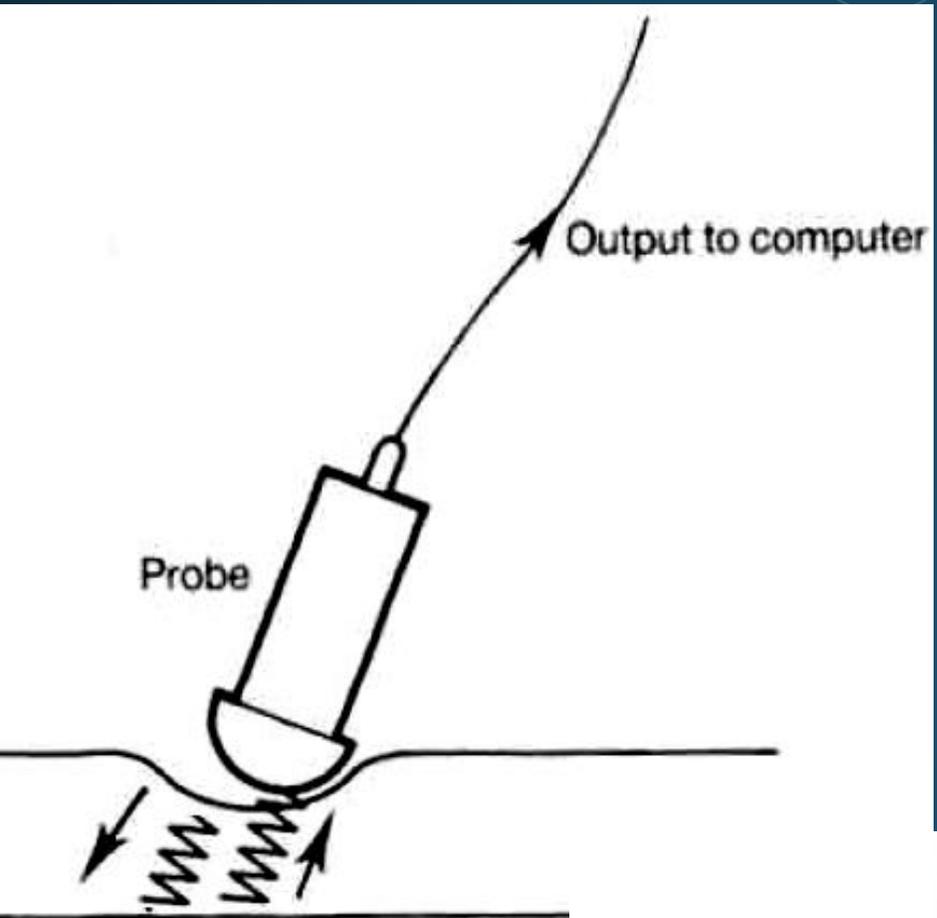
- Использует механические акустические волны частотой $> 20\ 000$ Гц.
- В диагностических целях в медицине используются ультразвуковые волны частотой 1-20 МГц.
- Скорость распространения ультразвука постоянна в однородной среде и при постоянной температуре.
- Средняя скорость распространения ультразвука в биологических средах составляет 1540 м/с.

УЛЬТРАСОНОГРАФИЯ

- Внутри датчика размещены пьезоэлектрические кристаллы, которые преобразуют электрическую энергию в высокочастотные звуковые волны, направляемые к тканям.
- Ткани в разной степени рассеивают, **отражают** и поглощают звуковые волны.
- Отраженные звуковые волны (эхо) принимаются и преобразуются в электрические сигналы.
- Сигналы подвергаются компьютерному анализу, информация выводится на экран.



УЛЬТРАСОНОГРАФИЯ





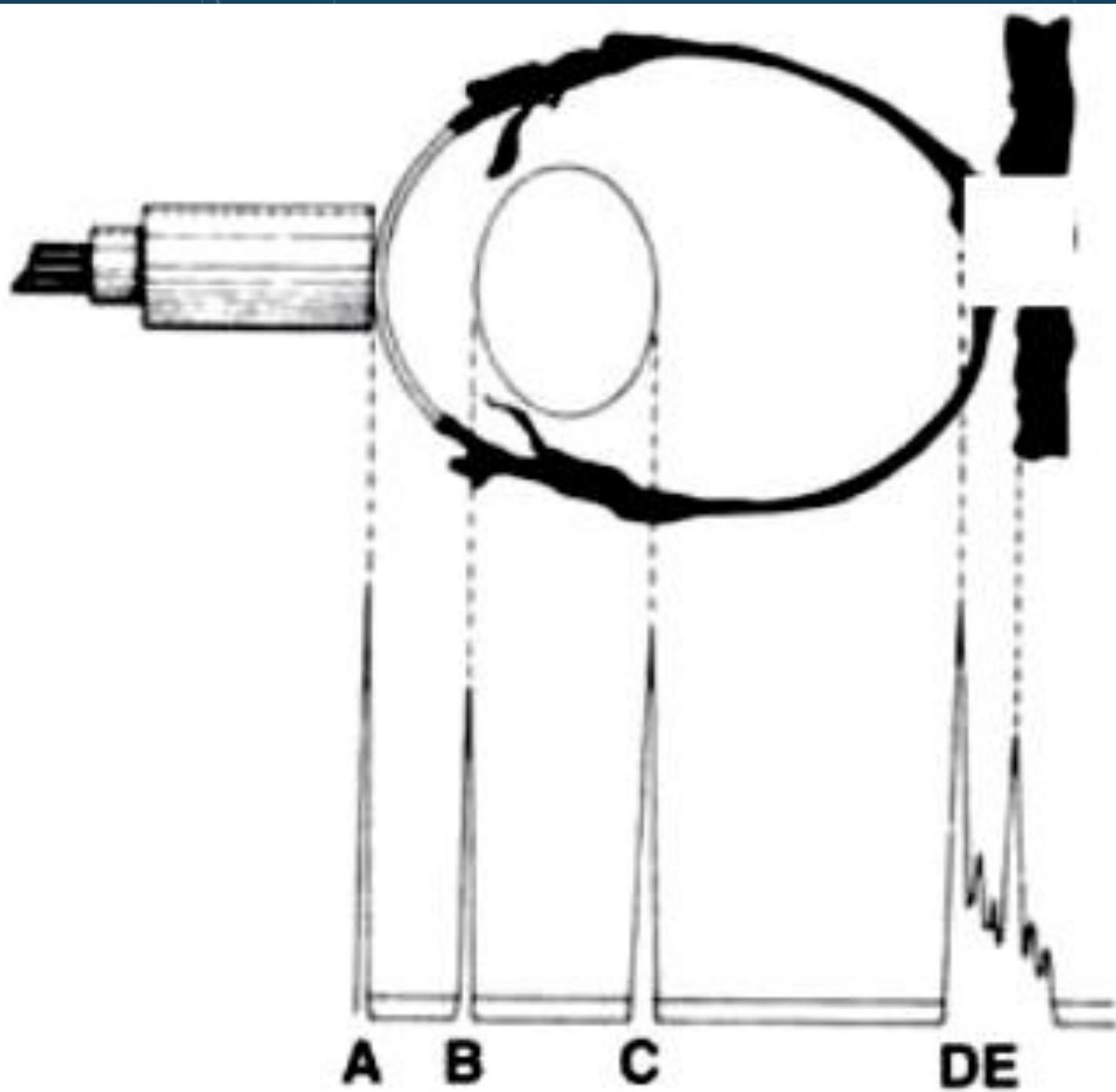
МЕТОДЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Ультрасонография
(эхография) (основана на
отражении ультразвука от
неподвижных структур):
режимы

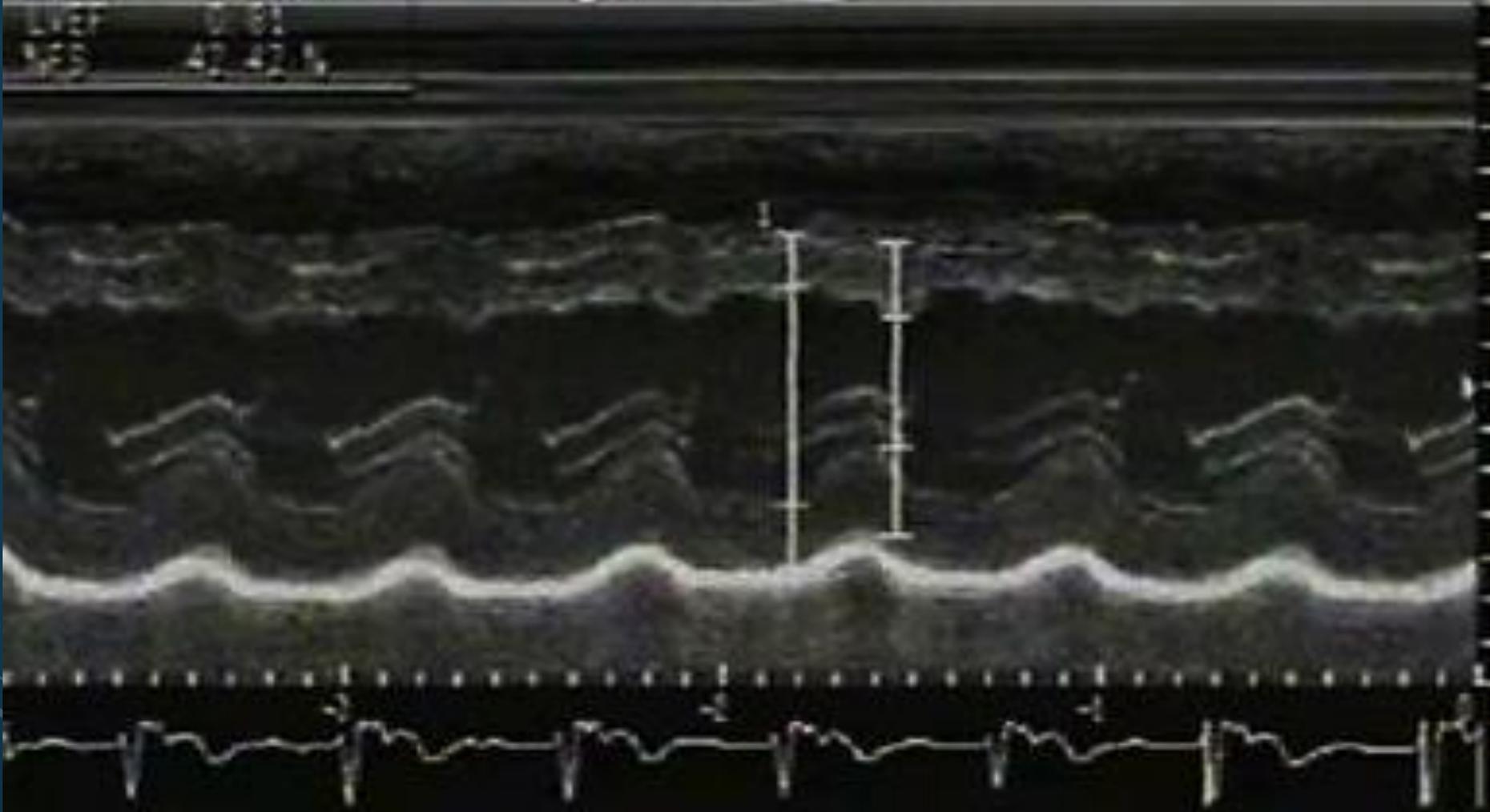
- А (амплитуда)
- М (motion, движение)
- В (brightness, двухмерная эхография)
- 3D
- 4D

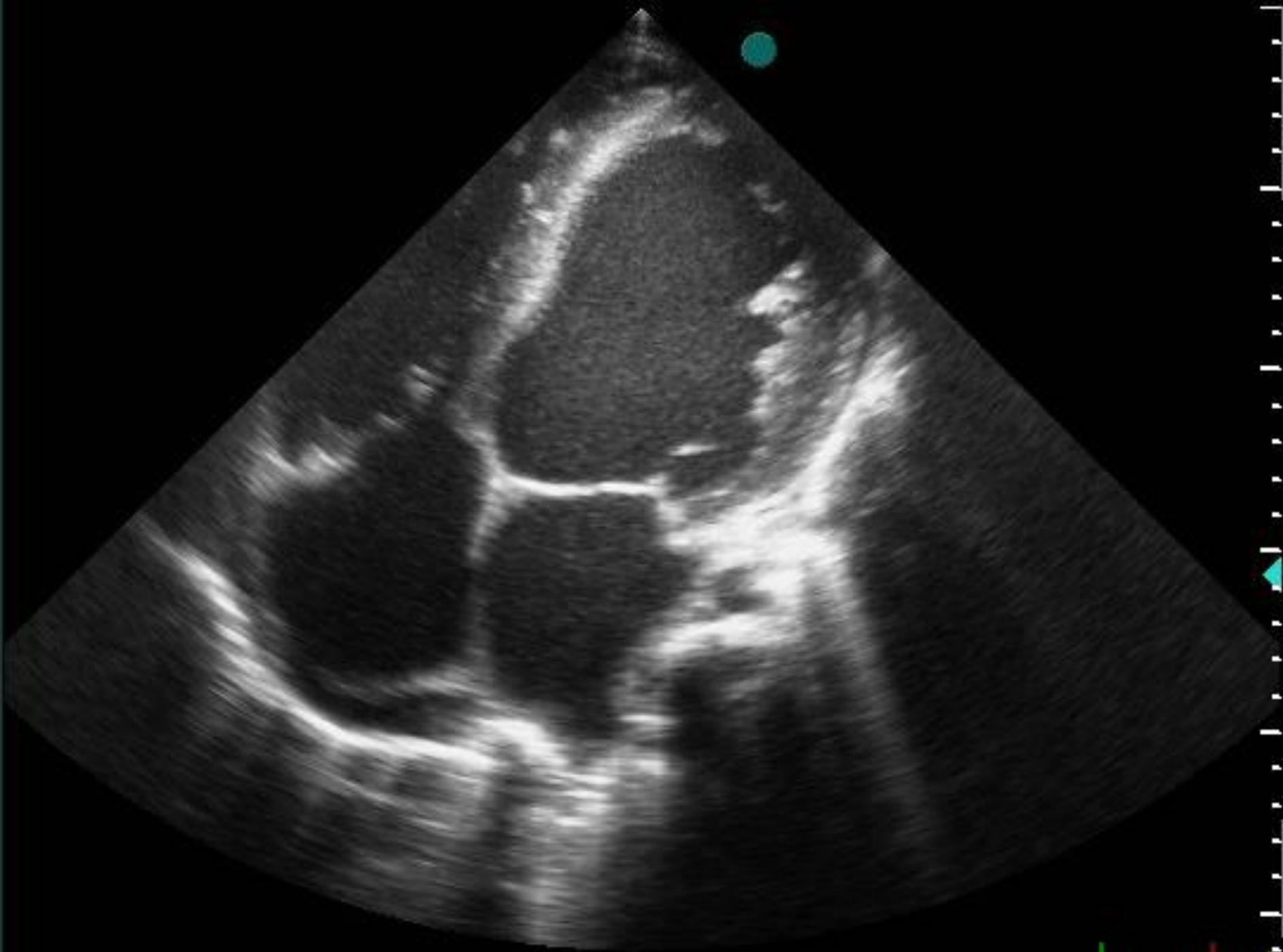
Допплерография (основана на
отражении ультразвука от
движущихся структур):
Допплеровские режимы.

- Импульсный
- Постоянный
- Цветной
- Тканевой доплер (отражение от движущейся ткани)
- Энергетический доплер (анализирует очень медленные потоки)



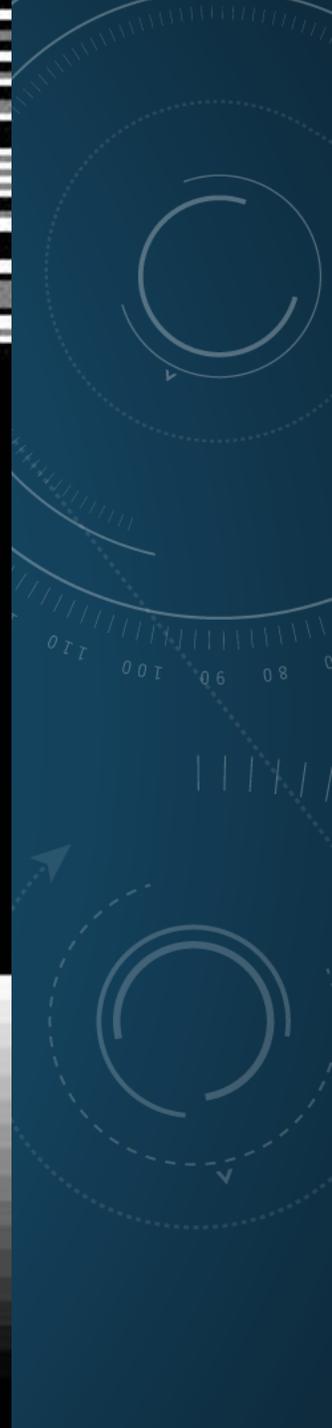
Measurements			
LVSD	L	1.19	5.6
LVSD	L	1.05	14
LVPI%	L	1.45	9.9
IVSD	L	1.77	5.5
LVSD	L	1.12	9.6
LVPI%	L	1.45	9.9
LVPI	L	1.81	
MS	L	42.42	

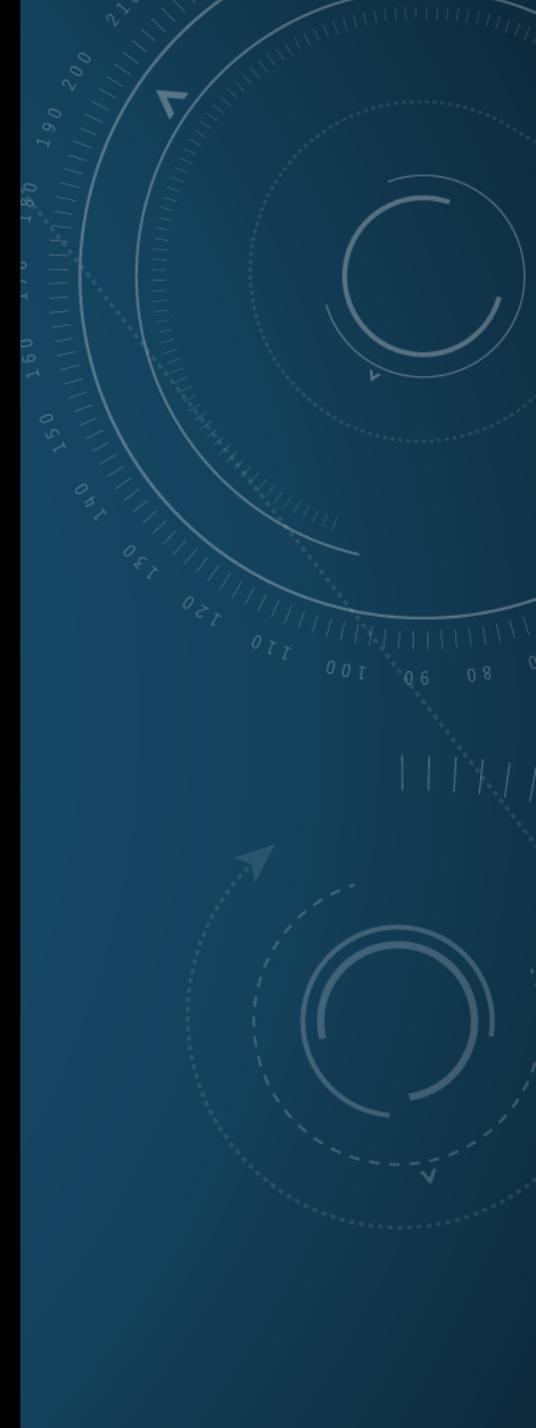


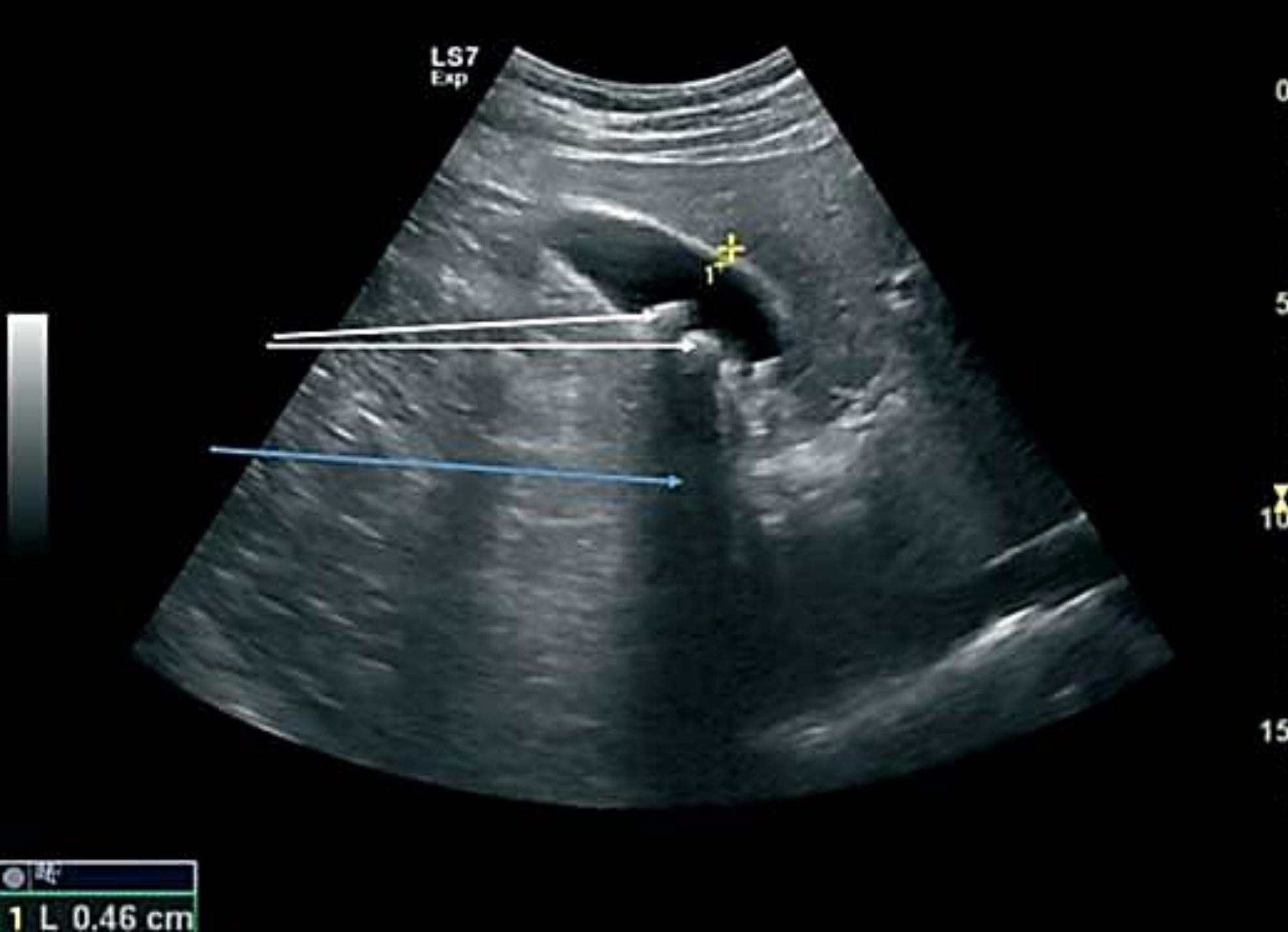


2D 26 cm
30 f/s
f: 1.7 MHz H
DR: 65 dB
R: 2.0 G: 56

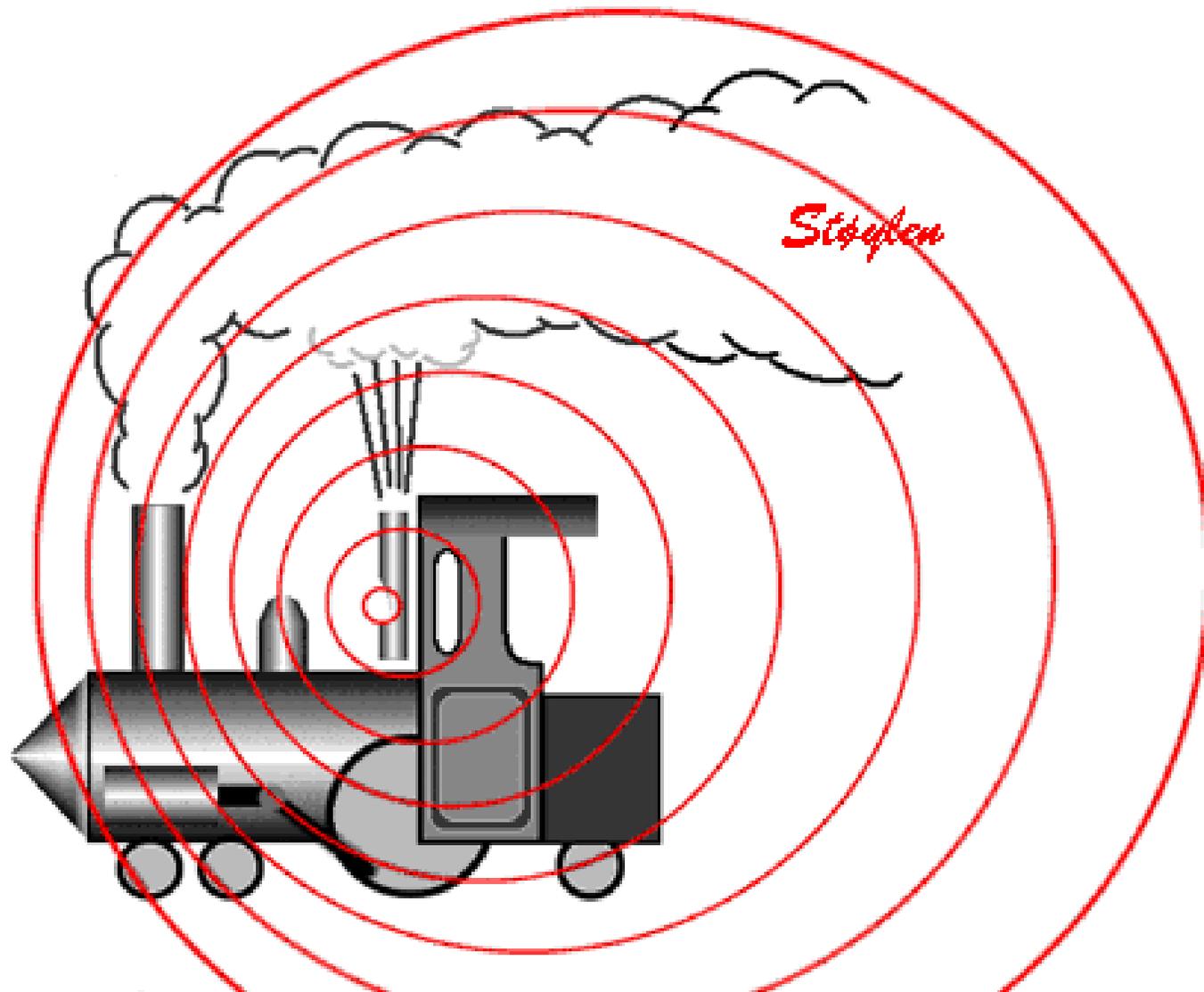
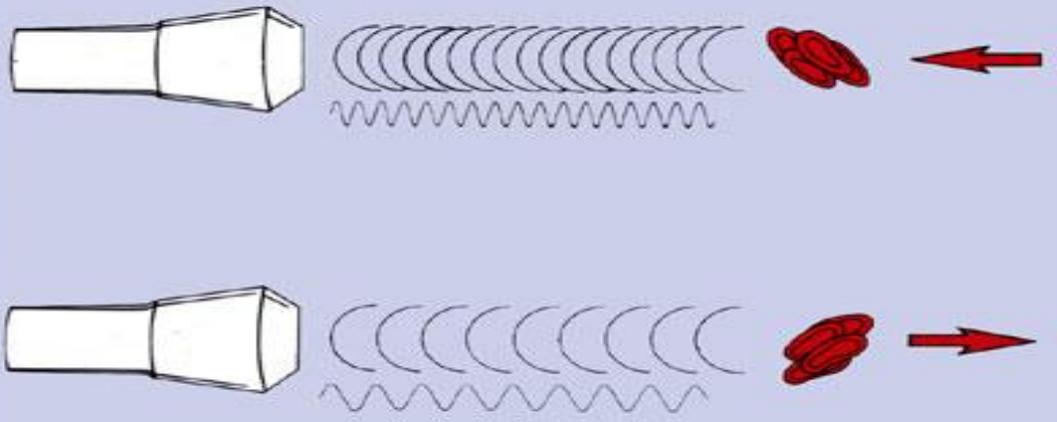
P:0dB
TIs:1.0
MI:1.1



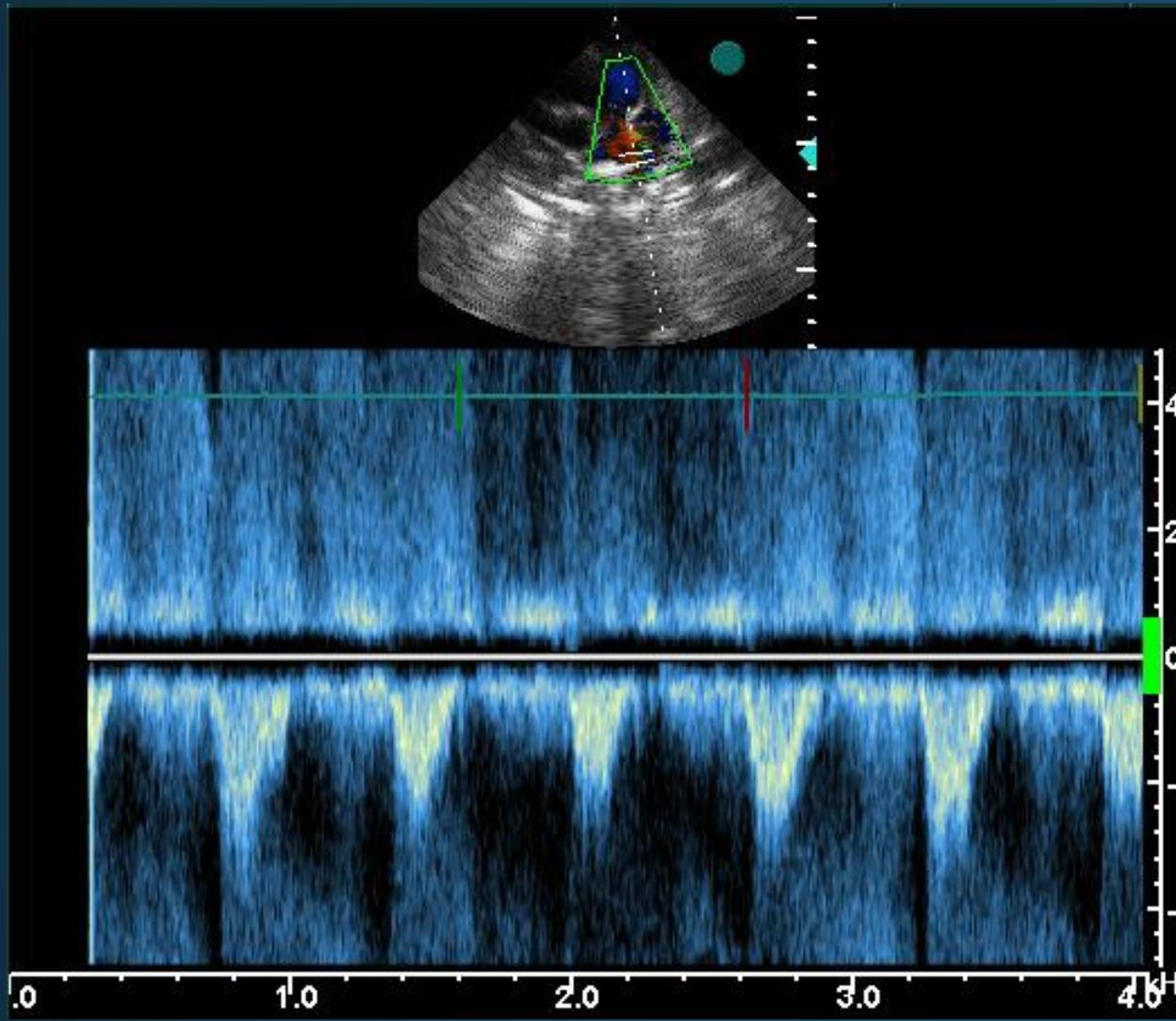




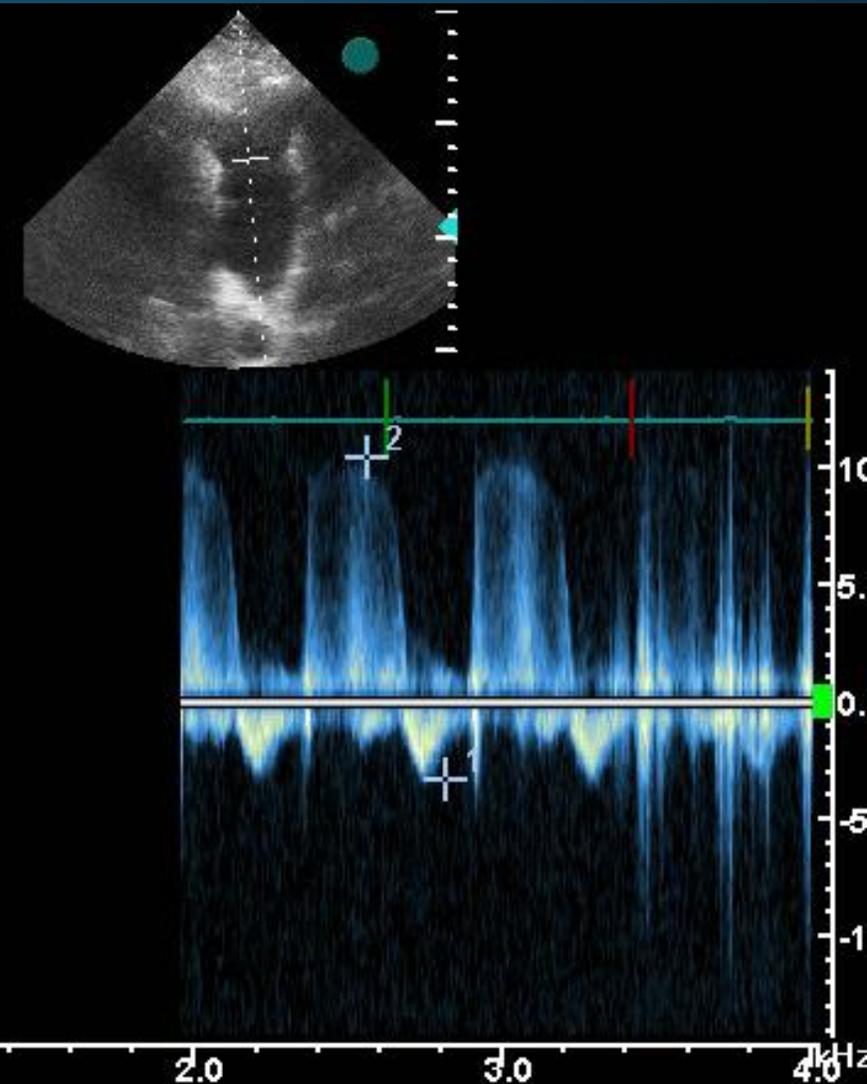
Doppler Shift



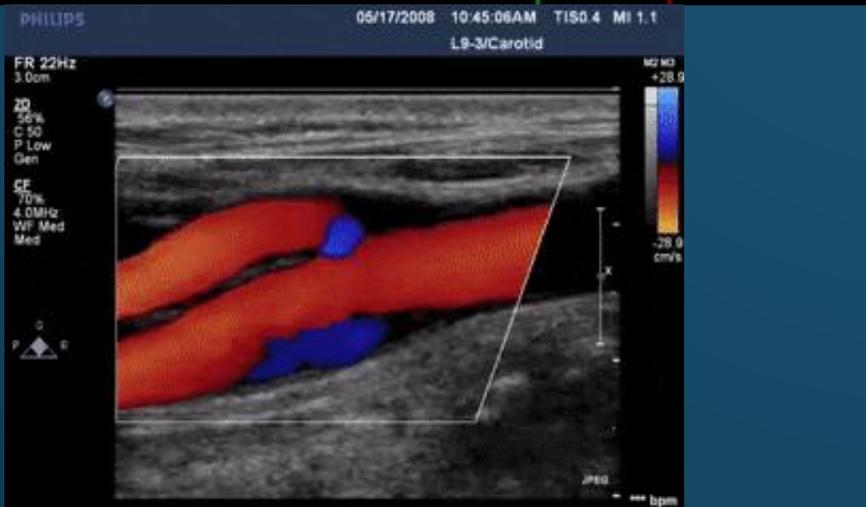
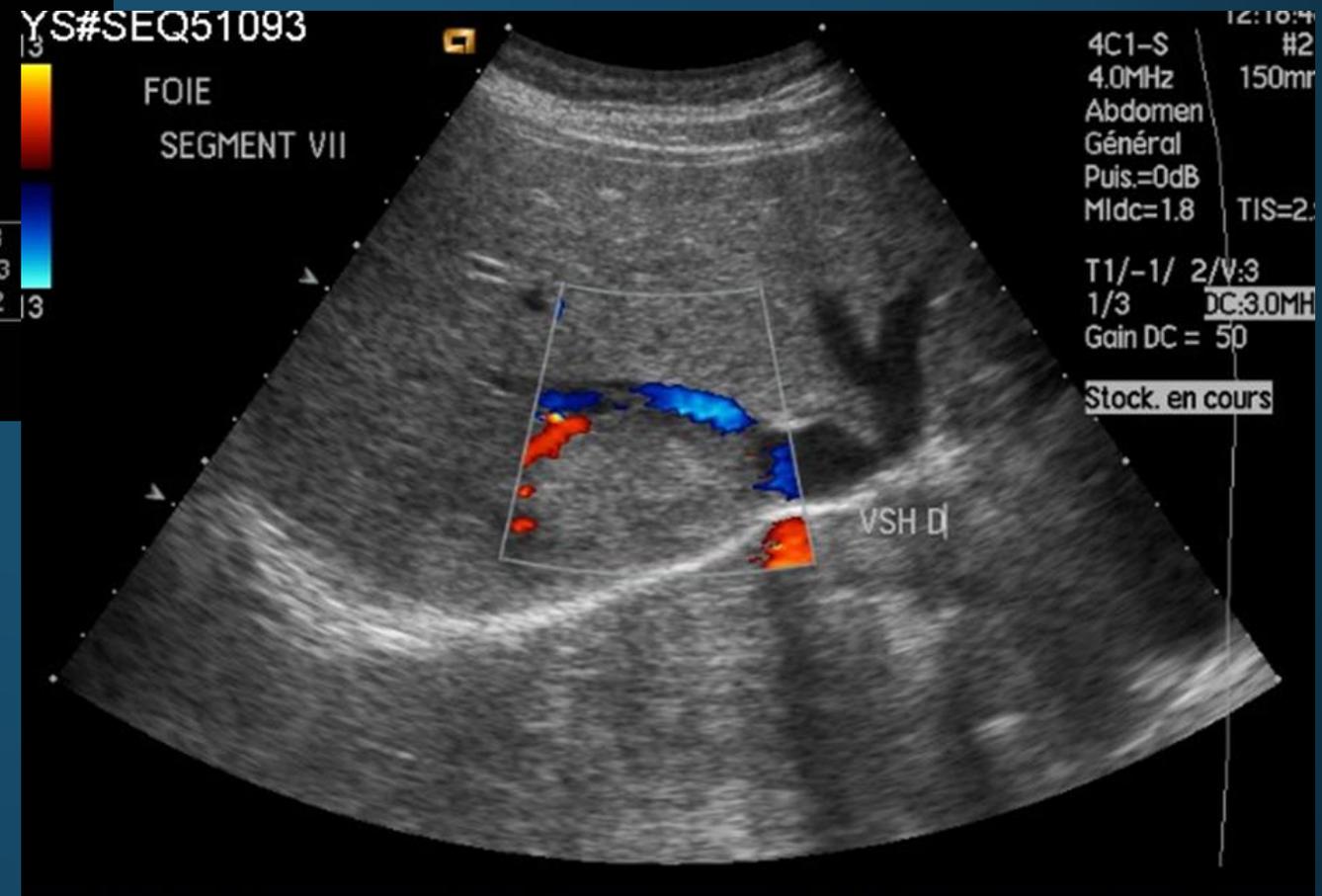
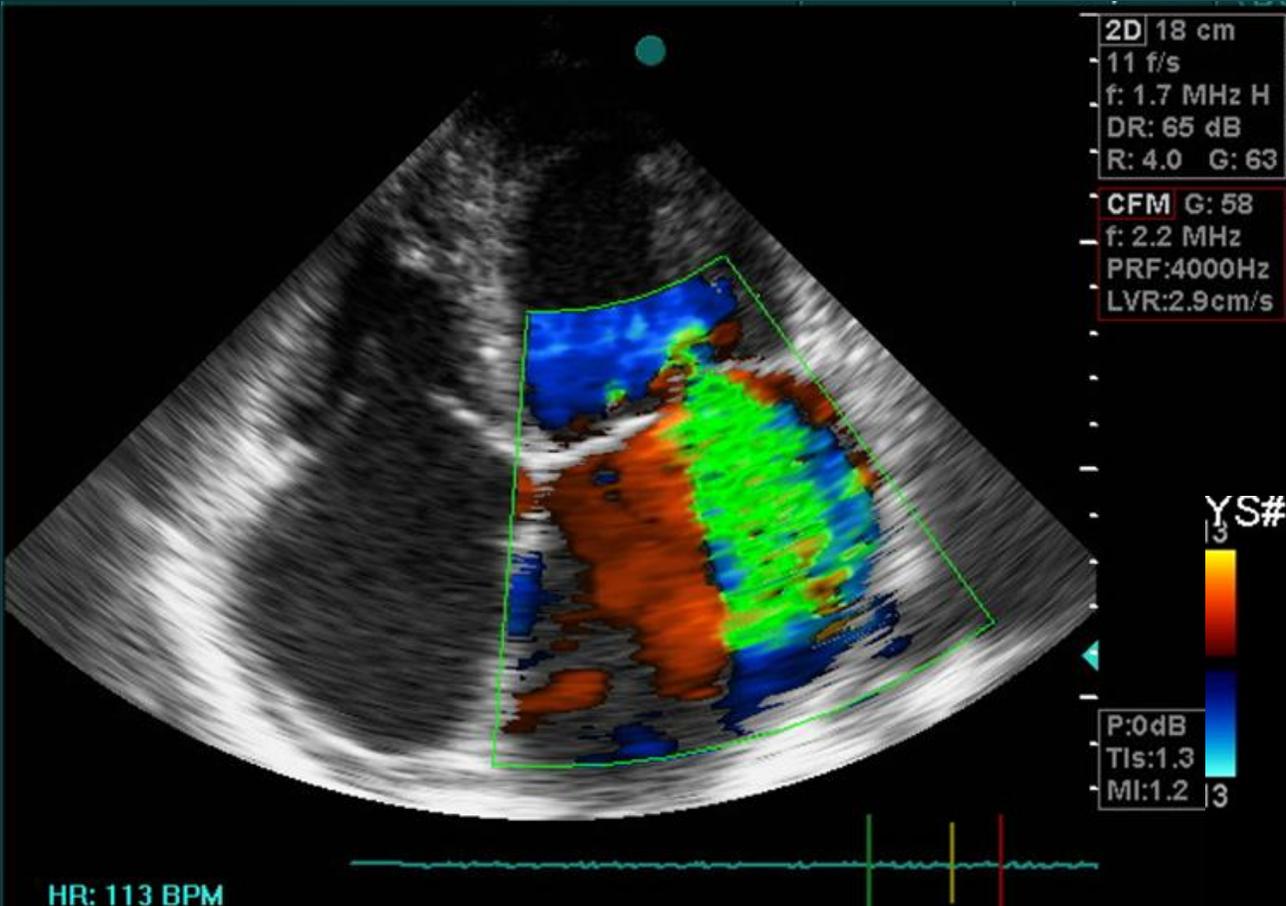
ДОПЛЕРОГРАФИЯ



1 $V = 1.43 \text{ m/s}$
PG= 8.16 mmHg
2 $V = 4.46 \text{ m/s}$
PG= 79.72 mmHg

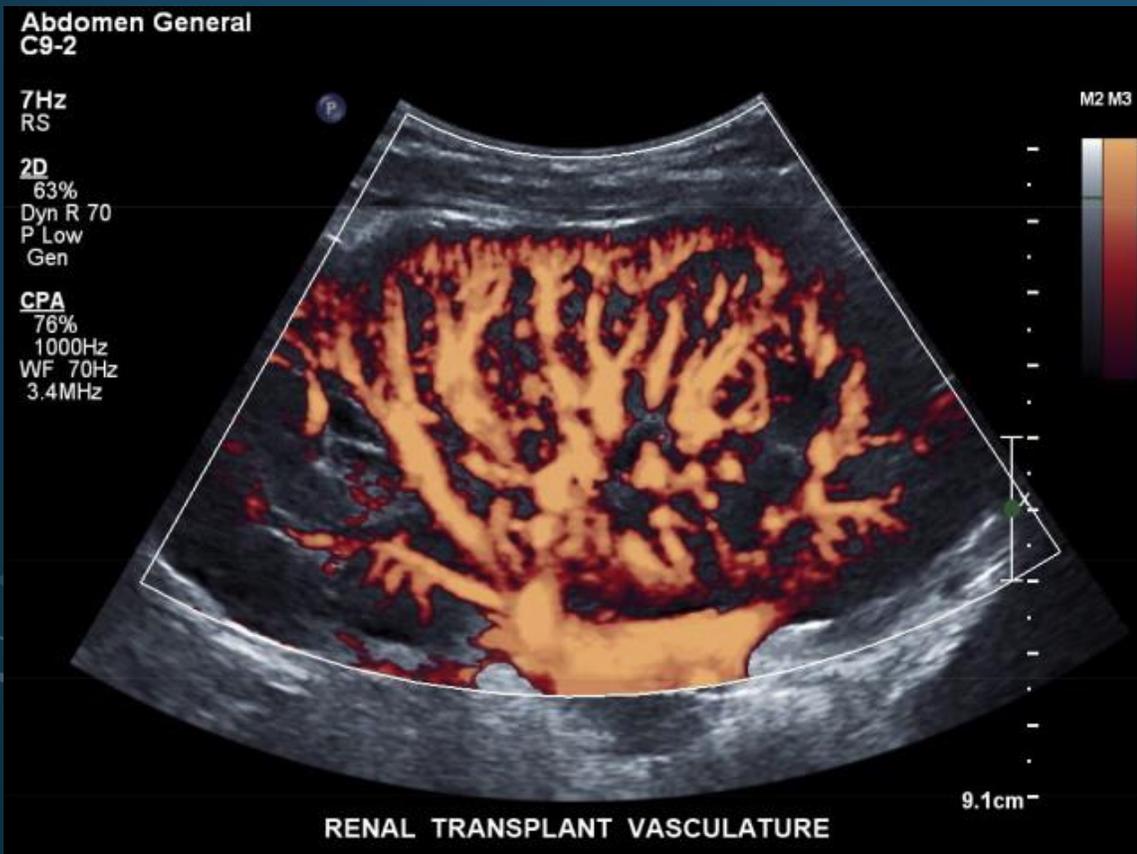


ДОППЛЕРОГРАФИЯ



Энергетический доплер

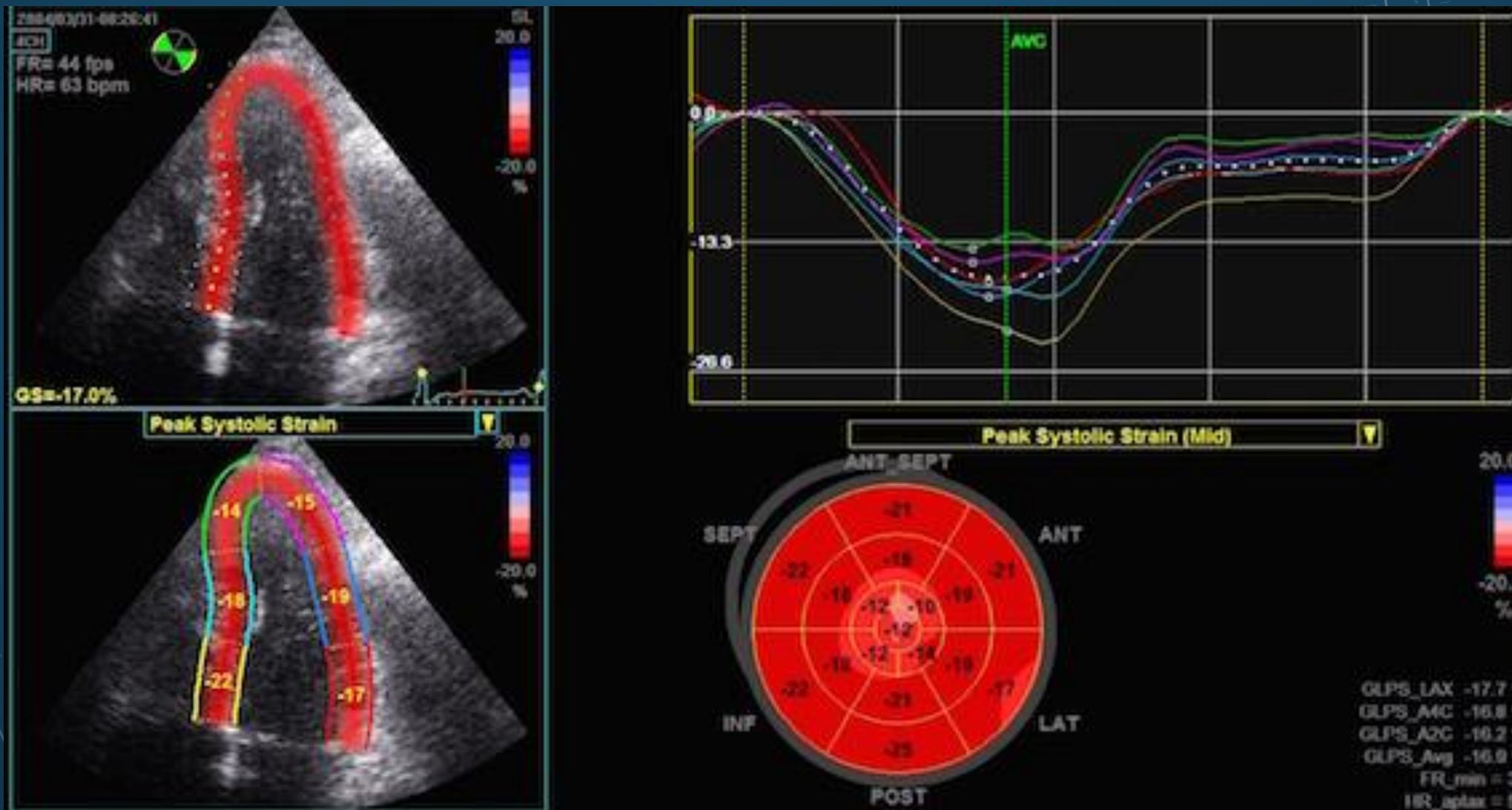
- Метод энергетического доплера гораздо более чувствителен при обнаружении кровотока, чем цветной доплер.
- Он основан на энергии собранного доплеровского сигнала и используется для обнаружения кровотока в мелких сосудах, расположенных внутри органа, например, в трансплантате почки.
- Этот метод не дает адекватной информации о направлении потока.



*Васкуляризация почечного трансплантата,
визуализированная с помощью
энергетического доплера*

Тканевой доплер

позволяет оценивать движущиеся ткани в режиме реального времени, что способствует оценке регионального движения стенки миокарда.



ТЕРМОГРАФИЯ

Основана на инфракрасном излучении, излучаемом живыми тканями. Измеряет тепловую энергию тканей тела. Как правило, в «проблемных зонах» наблюдаются высокие или низкие температуры из-за увеличения или уменьшения кровотока и/или метаболической активности.

