

СЦИНТИГРАФИЯ

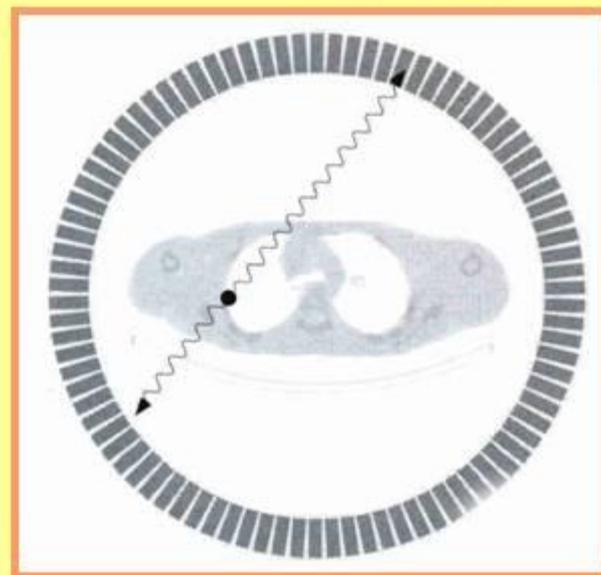
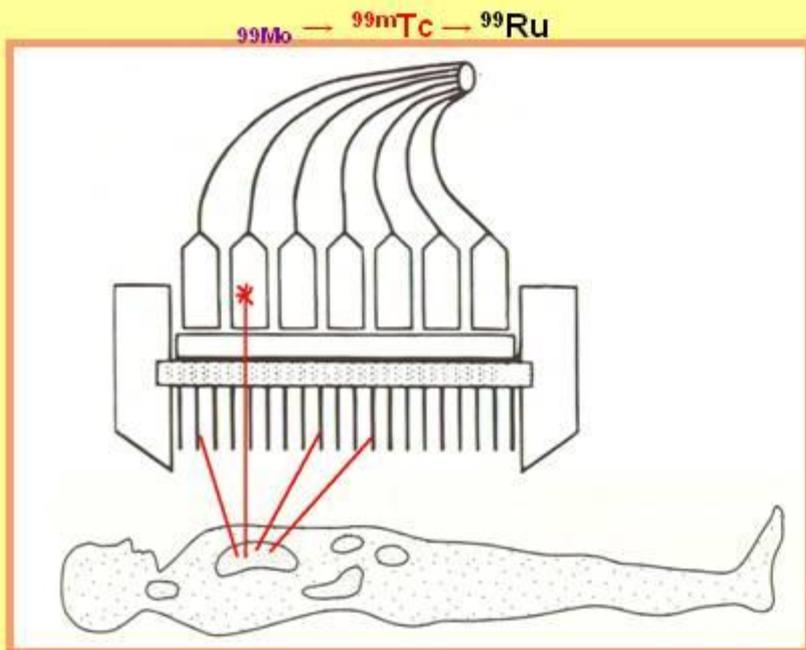
ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА

- ▣ однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ)
- ▣ СЦИНТИГРАФИЯ
- ▣ позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ)

Принципы регистрации γ -квантов при ОФЭКТ и ПЭТ

атом радиоактивного нуклида \rightarrow стабильный атом + γ -квант

Протон ядра \rightarrow позитрон (+) + нейтрино (0) + нейтрон (0);
далее в организме происходит взаимодействие
позитрона с электроном электронной оболочки атомов:
позитрон (+) + электрон (-) \rightarrow γ -квант + γ -квант.
 $^{18}\text{F} \rightarrow ^{18}\text{O}$



Гамма-сцинтиграфия и ОФЭКТ основаны на регистрации **гамма-квантов**, испускаемых находящимися внутри пациента радиоактивными веществами (РФП)

Принцип ПЭТ основан на детекции противоположно направленных потоков высокоэнергетических **гамма-квантов**, образующихся при аннигиляции позитрона РФП и электрона внешней среды

*Сцинтиграфія (лат. scinti[llare] сверкать,
мерцать + греч. graphō писать, изображать)*

- Сцинтиграфия – это высокоинформативный неинвазивный метод диагностики, относящийся к ядерной медицине. С его помощью осуществляется визуализация органов и тканей. Оцениваются особенности анатомического расположения объекта, определяется его функциональное состояние, и выявляются разнообразные патологические изменения.

Радиодиагностика основана на введении в организм радиофармпрепарата и последующем «считывании» ионизирующего излучения. В состав радиофармпрепарата входят молекула-вектор, поглощаемая определенными структурами (в т. ч. биологическими жидкостями), и радиоактивный изотоп-индикатор.



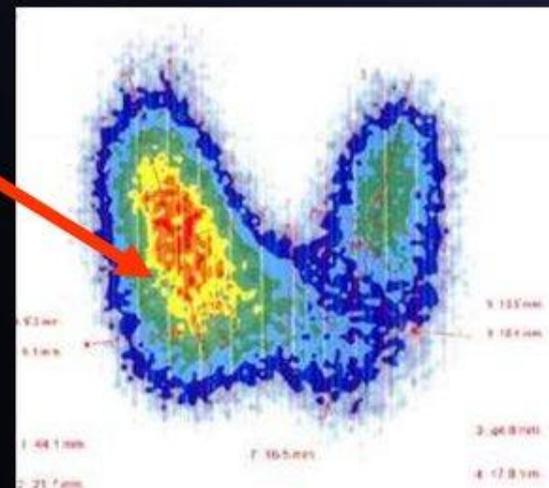
Требования к РФП

- Радиофармацевтический препарат введенный внутрь организма должен обладать следующими свойствами:
 1. Тропностью (сродством) к исследуемому органу или ткани (например, участие в метаболизме исследуемой ткани).
 2. Наличие радиоактивной метки, позволяющей определить динамику и количество накопившегося РФП с помощью внешнего датчика.
 3. Низкая радиотоксичность, от которой зависит лучевая нагрузка на пациента.
 4. Относительно короткий период полураспада.
- Наиболее часто используют короткоживущий радионуклид технеция.

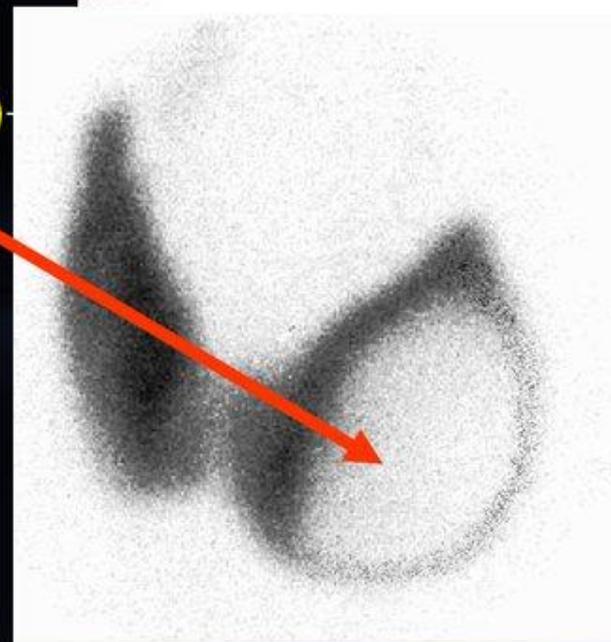


Сцинтиграфия

Высокая аккумуляция препарата (**горячий очаг**) - повышенный кровоток, повышенный метаболизм исследуемого органа, локальная лейкоцитарная инфильтрация, нарушение пассажа среды, поглотившей РФП.



Низкая аккумуляция (**холодный очаг**) - отсутствие кровотока, киста, деструктивная полость.



Сцинтиграфия включает в себя три основных этапа:

1. Введение радиоизотопа.
2. Ожидание.
3. Считывание данных.



РФП вводится в виде раствора внутривенно.

Затем выдерживают временной интервал, в течение которого радиоиндикатор распределяется в исследуемых тканях.

Длительность периода ожидания для различных органов: печень – до 30 мин; кости – 1,5-3 часа; щитовидная железа – 30 мин.; легкие – 5 мин.; паращитовидные железы – 3,5 часа. Исследование почек проводится сразу.

Методика абсолютно безопасна для пациента. В качестве маркера используются изотопы технеция, которые характеризуются очень коротким периодом полураспада (6 часов), и, как следствие, минимально возможной радиотоксичностью. Количество радиоиндикатора достаточно для считывания данных, но слишком мало, чтобы причинить вред организму.

Перед процедурой сцинтиграфии врач выясняет, нет ли у пациента хронических патологий, и не проводились ли в ближайшие хирургические операции.



Информация считывается посредством специального аппарата – гамма-камеры. В сцинтиляторе происходит преобразование гамма-квантов в частицы видимого излучения. Количество фотонов прямо пропорционально количеству поглощенной камерой энергии. Отдельные вспышки в фотоумножителях превращаются в электрические импульсы, фиксируемые спектрометрическими устройствами. Разница амплитуд импульса позволяет отличить вспышки маркера от фонового излучения. В ходе радиодиагностики можно получить статические или динамические



ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

- ▣ Радиодиагностика не проводится, если в этот день уже проводилось исследование, связанное с лучевой нагрузкой (в том числе – обычная рентгенография или КТ).
- ▣ К числу относительных противопоказаний относятся периоды беременности и грудного вскармливания.

Побочные эффекты

- ▣ **Важно:** побочные эффекты развиваются в крайне редких случаях. В их числе частые позывы на мочеиспускание, кратковременное повышение или снижение АД, а также индивидуальные реакции гиперсенситивности на вводимые РФП.

Тропность РФП

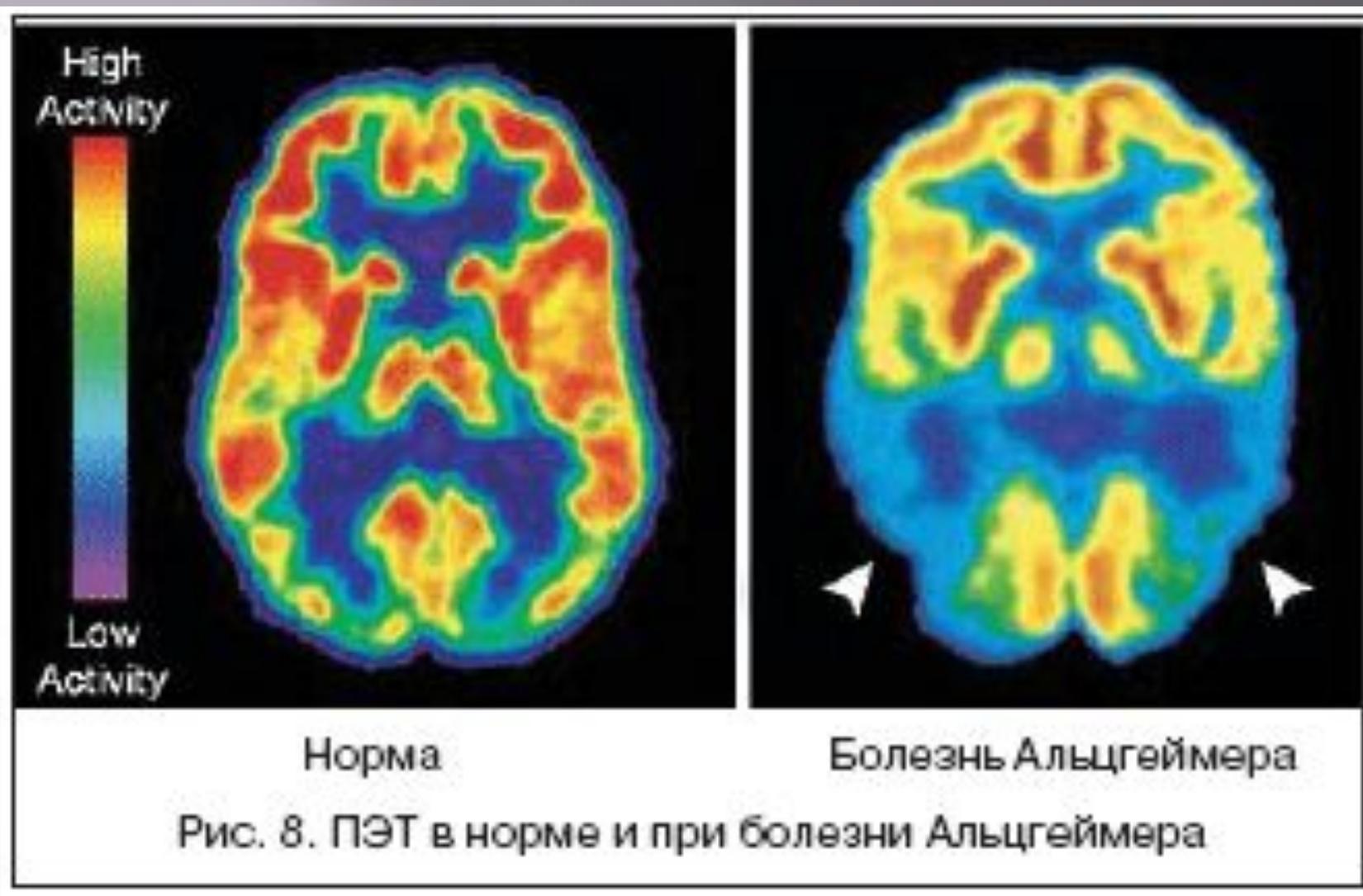
- ▣ Технеций-99 - ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА.
- ▣ Макроагрегаты альбумина - ЛЕГКИЕ.
- ▣ Гексаметилпропиленаминоксим - ГОЛОВНОЙ МОЗГ
- ▣ Диэтилентриаминпентауксусная - ПОЧКИ.
- ▣ Тетрофосмин, меченый технецием-99 - МИОКАРД.
- ▣ Би- и монофосфонаты - КОСТНАЯ ТКАНЬ, ЗНО, МЕТАСТАЗЫ.

Сцинтиграфия головного мозга

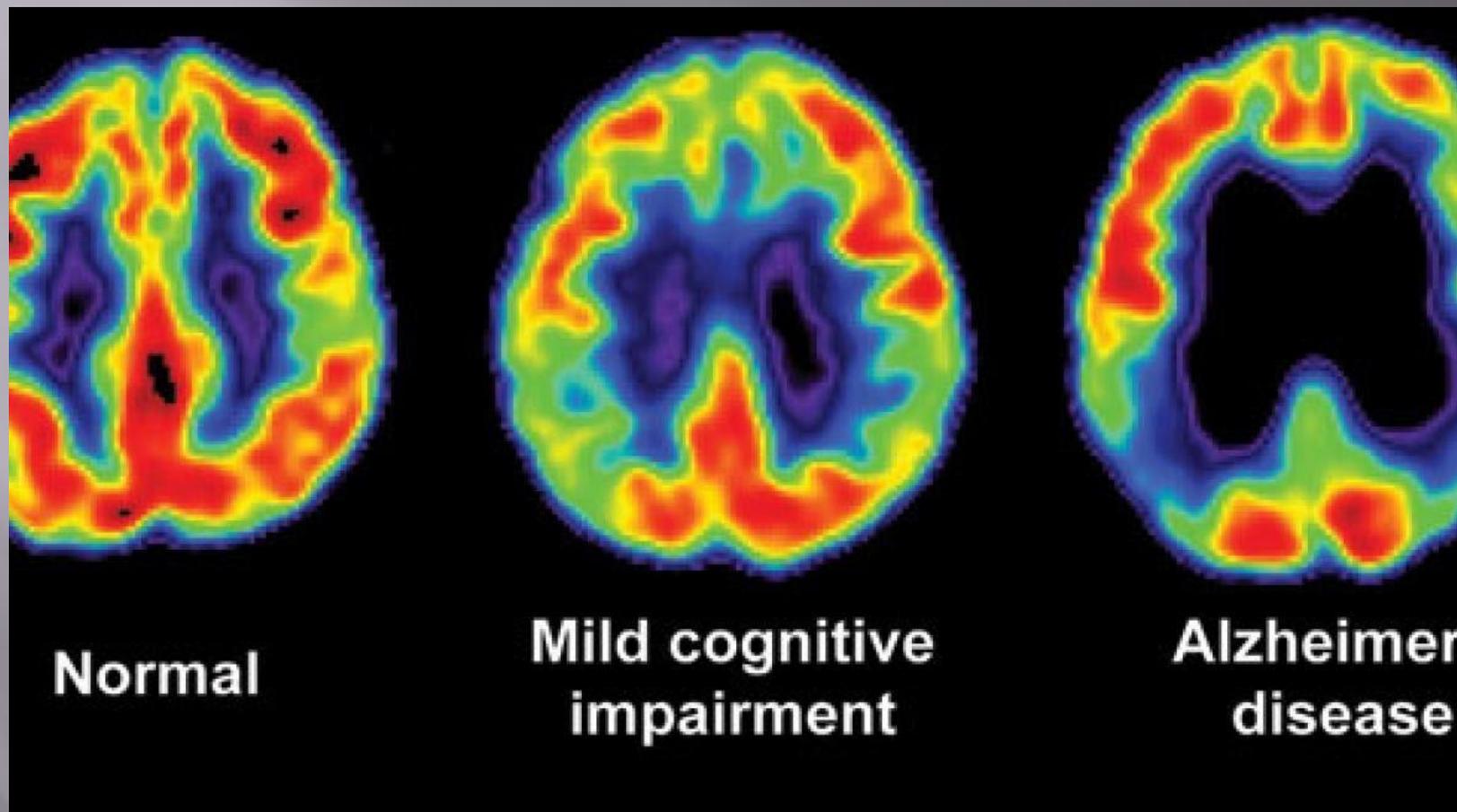
При сцинтиграфии головного мозга диагностируются

- ▣ некоторые виды деменции.
- ▣ инфекционные заболевания.
- ▣ перенесенные ранее острые нарушения церебрального кровотока (инсульты).
- ▣ болезнь Альцгеймера.
- ▣ болезнь Паркинсона.
- ▣ Радиодиагностика позволяет оценить динамику изменений при проводимом медикаментозном лечении и после вмешательств на сосудах мозгового бассейна.

Сцинтиграфия головного мозга



Сцинтиграфия головного мозга

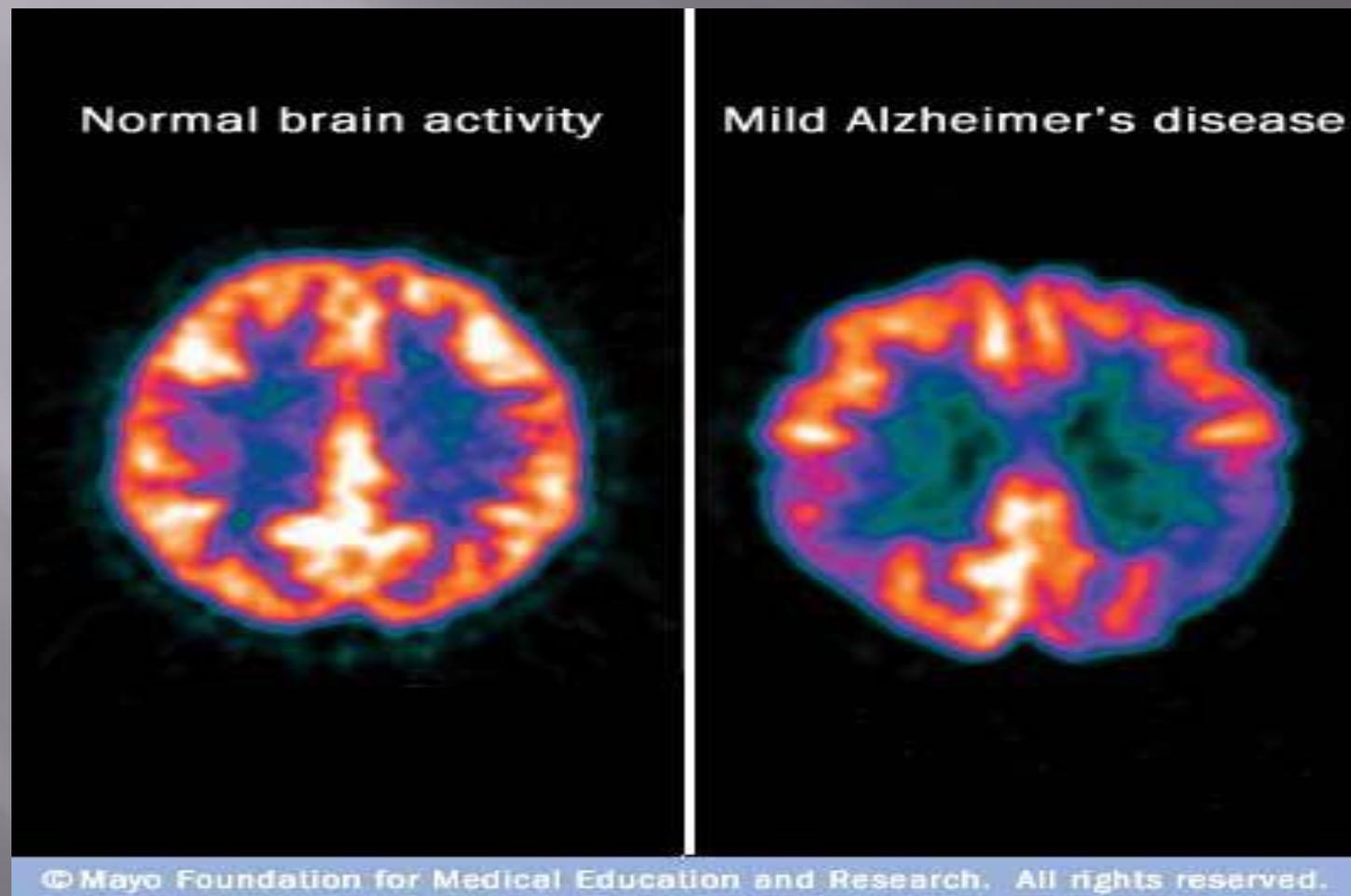


НОРМА

ЛЕГКИЕ КОГНИТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

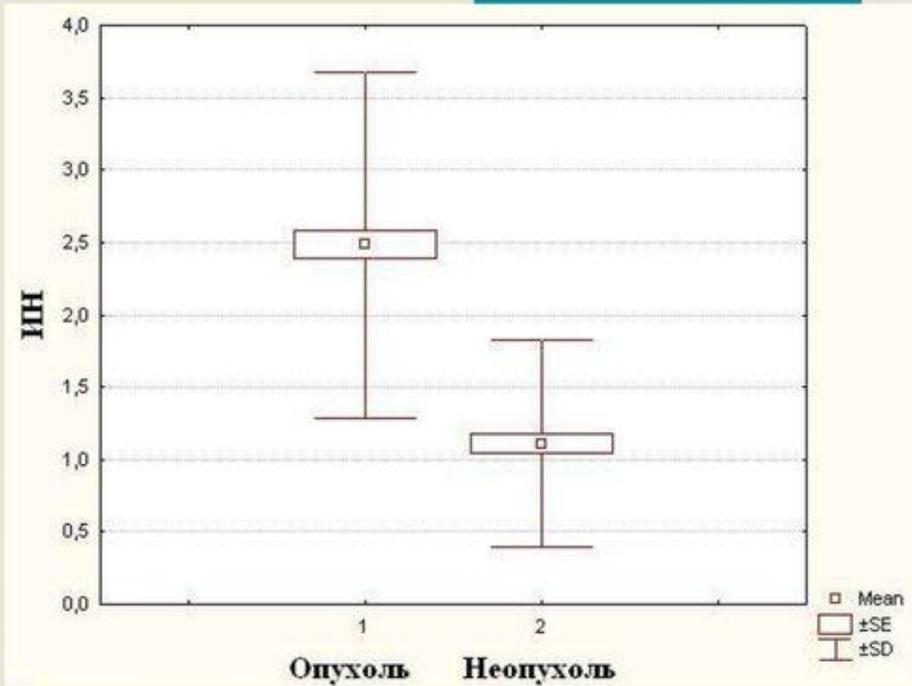
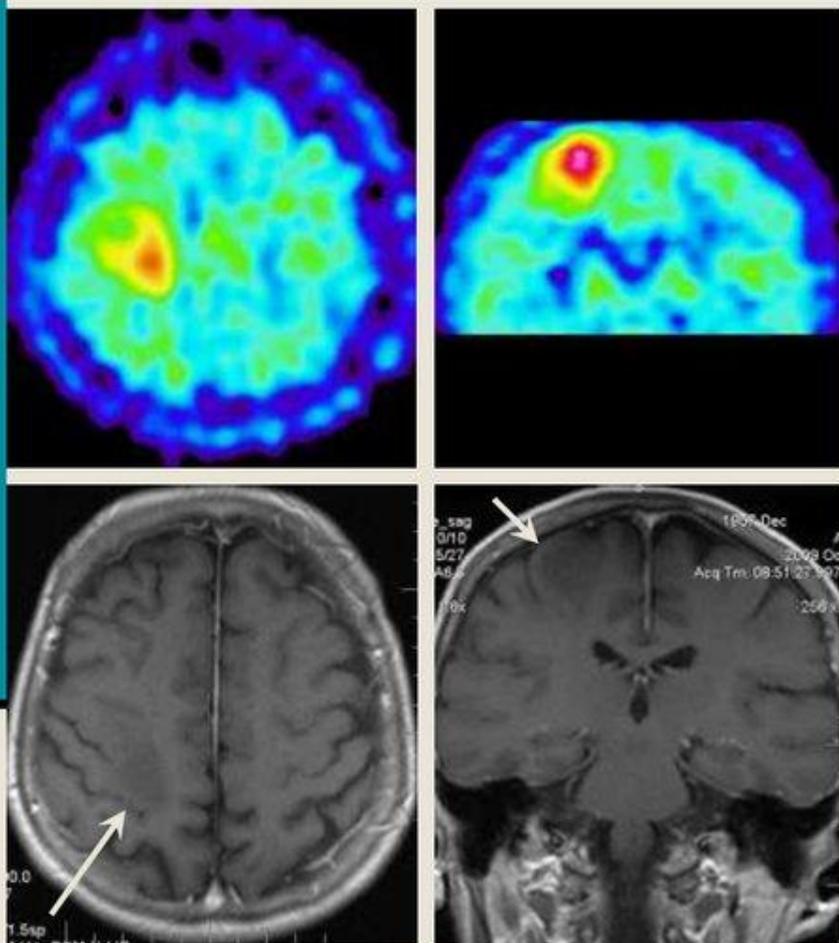
Б. АЛЬЦГЕЙМЕРА

Сцинтиграфия головного мозга





ПЭТ с ^{11}C -метионином надежно отличает истинные опухоли головного мозга от псевдоопухолевых заболеваний



Повышенное накопление [^{11}C]метионина, свойственное опухоли мозга, позволяет точно установить или исключить опухолевую природу поражения, обнаруженного на МРТ.

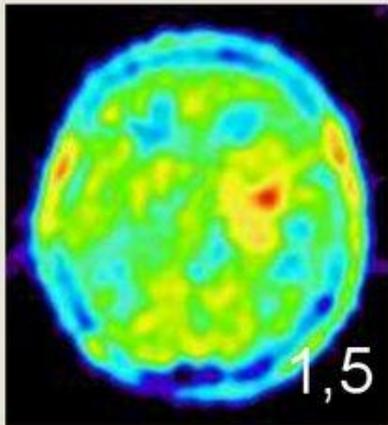
МРТ – инсульт? (стрелка)
ПЭТ – глиома!!!



Дифференциация разных видов опухолей, необходимая для плана лечения

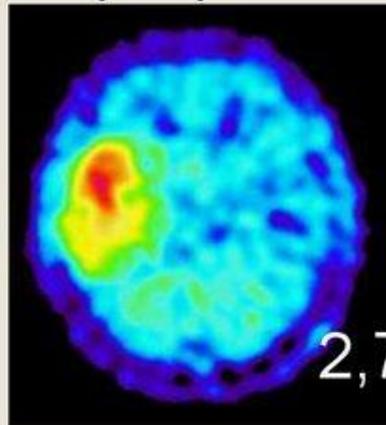
На основании индекса накопления [^{11}C]метионина в опухоли (ИН) и характера его распределения разработаны типичные ПЭТ синдромы глиальных опухолей головного мозга

Астроцитома



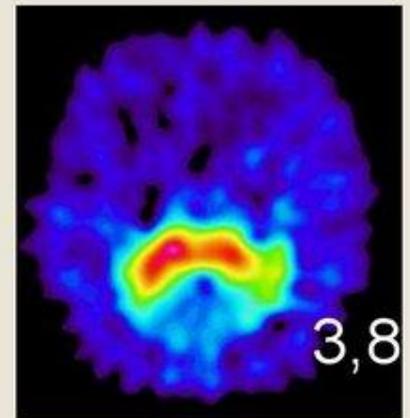
- Низкий ИН (<2,0)
- Долевой объем ОМН около 1/3
- Киста ±

Анапластическая астроцитома



- Средний ИН
- Долевой объем ОМН около 1/2
- Киста ±

Глиобластома

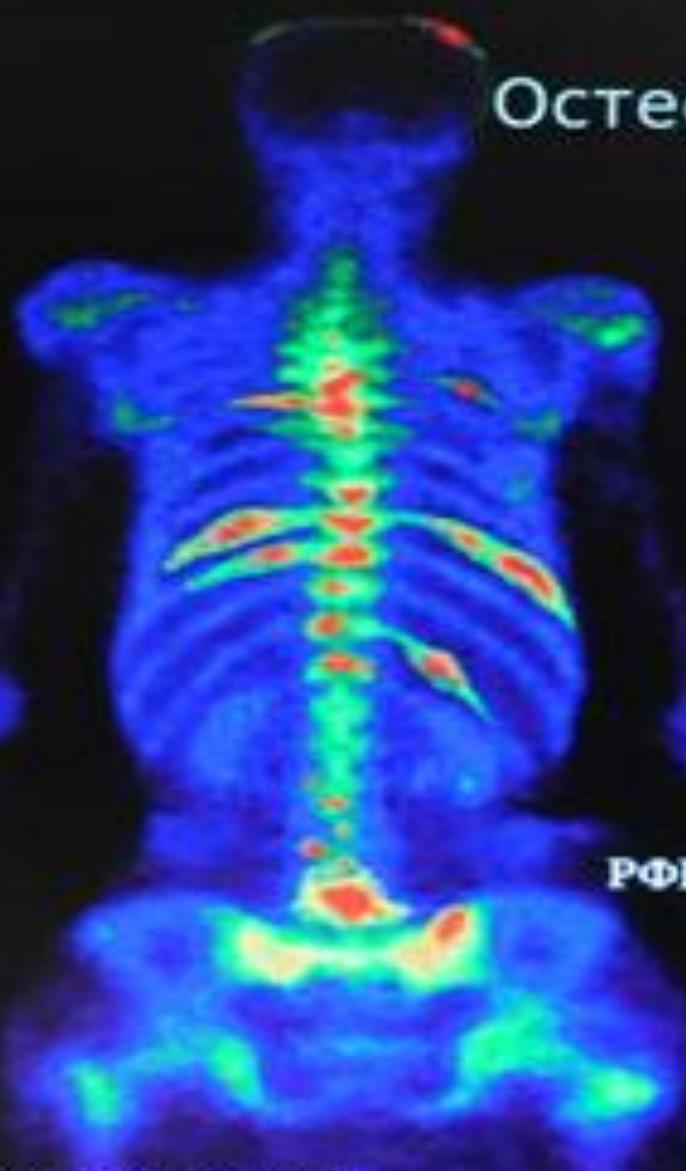


- Высокий ИН (>3,0)
- Долевой объем ОМН более 1/2
- Некроз ±

Остеосцинтиграфия

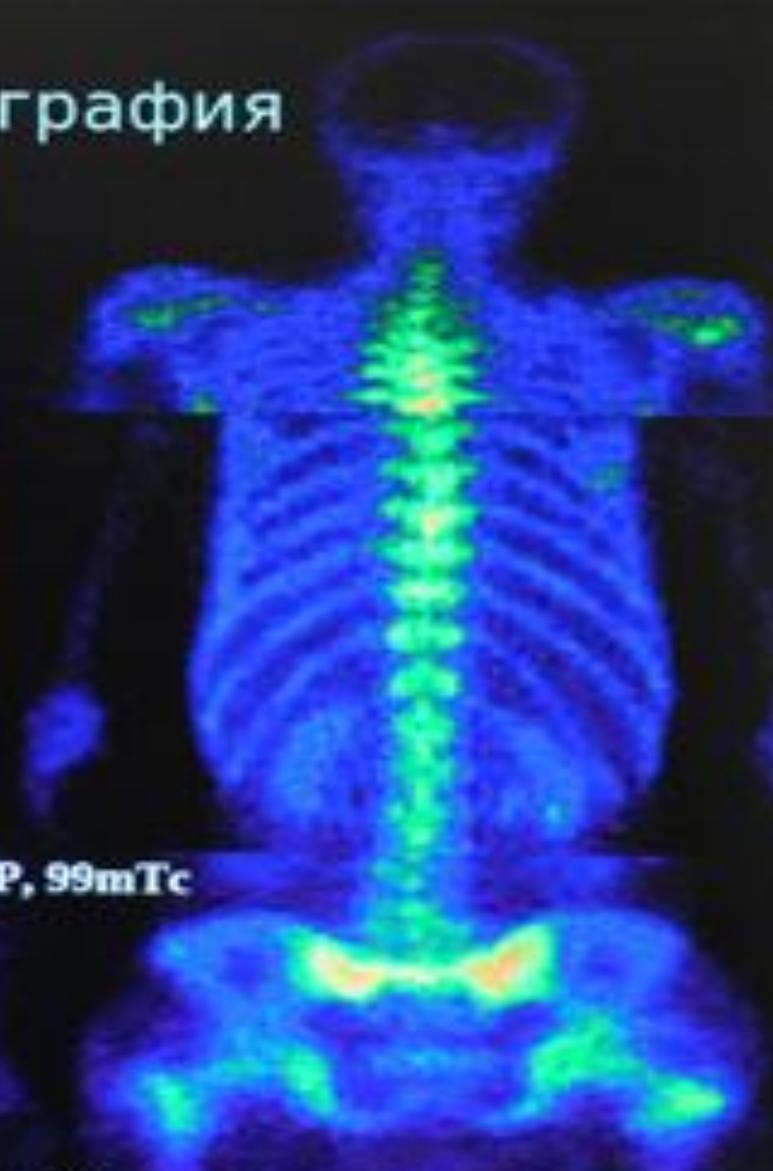
- является наиболее надежным способом выявления метастазов в костной ткани. С ее помощью определяются вторичные очаги (при раке почек, легких, молочной железы и т. д.) и первичные опухоли (хондро- и остеосаркому).
- Посредством анализа изображений объективно оценивается динамика патологического процесса на фоне комплексной терапии.

Остеосцинтиграфия

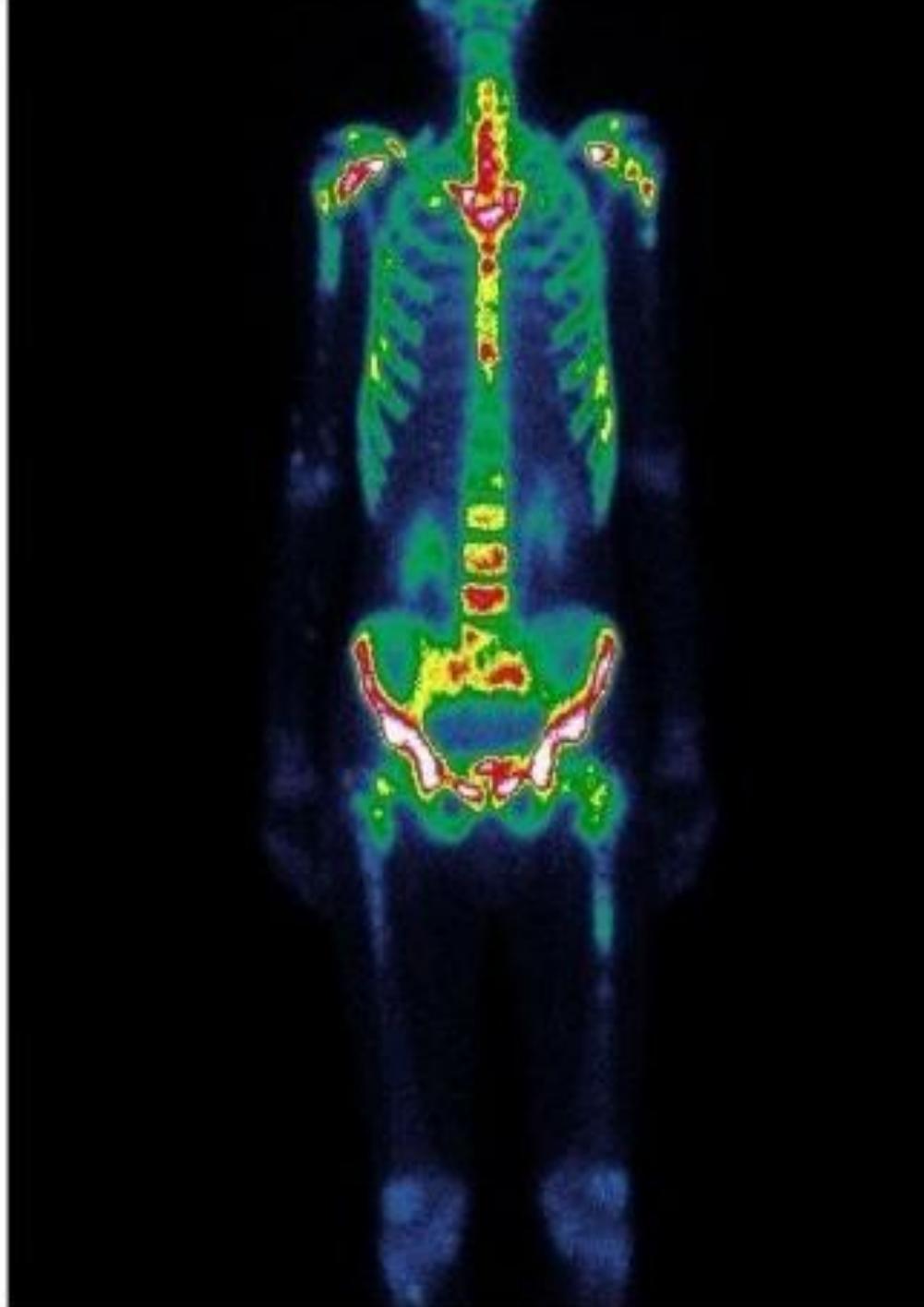


РФП - ТЕХНЕФОР, 99mTc

Остеобластные костные метастазы рака молочной железы



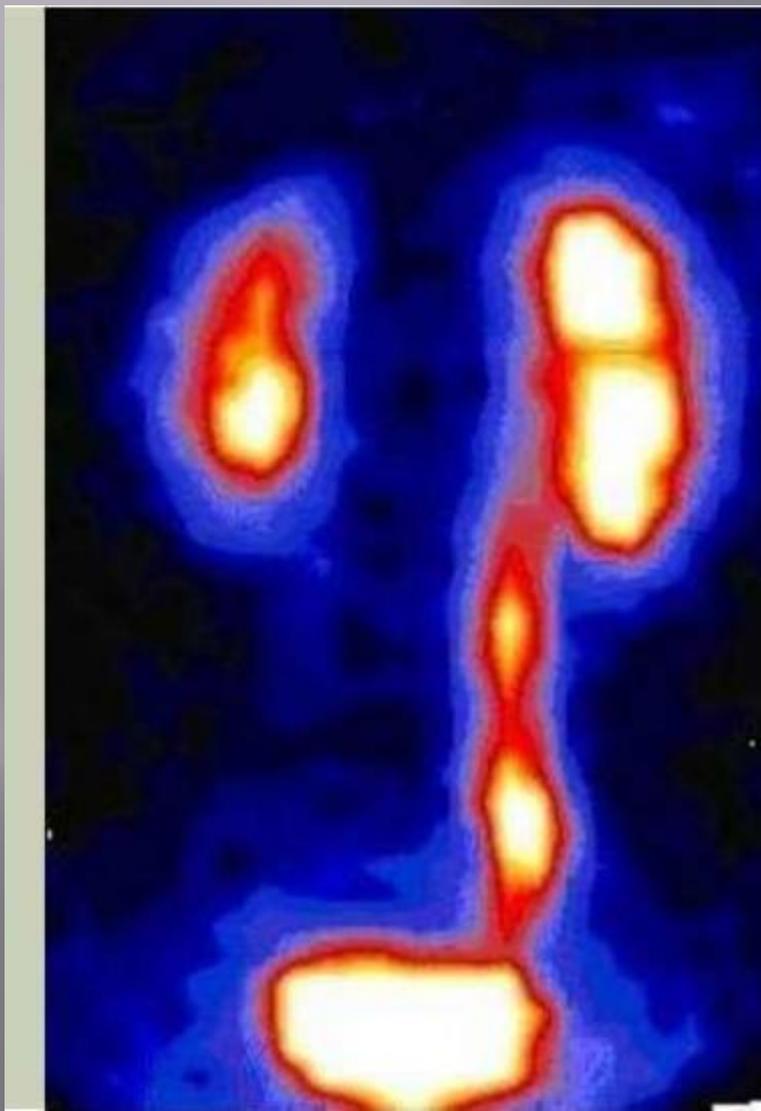
Через 3 мес. после проведения системной гамма-терапии



Сцинтиграфия ПОЧЕК

- ▣ позволяет объективно оценить их кровоснабжение (скорость и объем регионарного кровотока) .
- ▣ функциональную (экскреторную) активность.
- ▣ При нефросцинтиграфии с непрямой ангиографией выявляются пузырно-мочеточниковый рефлюкс
- ▣ Нефролитиаз.
- ▣ воспалительные изменения.
- ▣ стеноз почечной артерии.

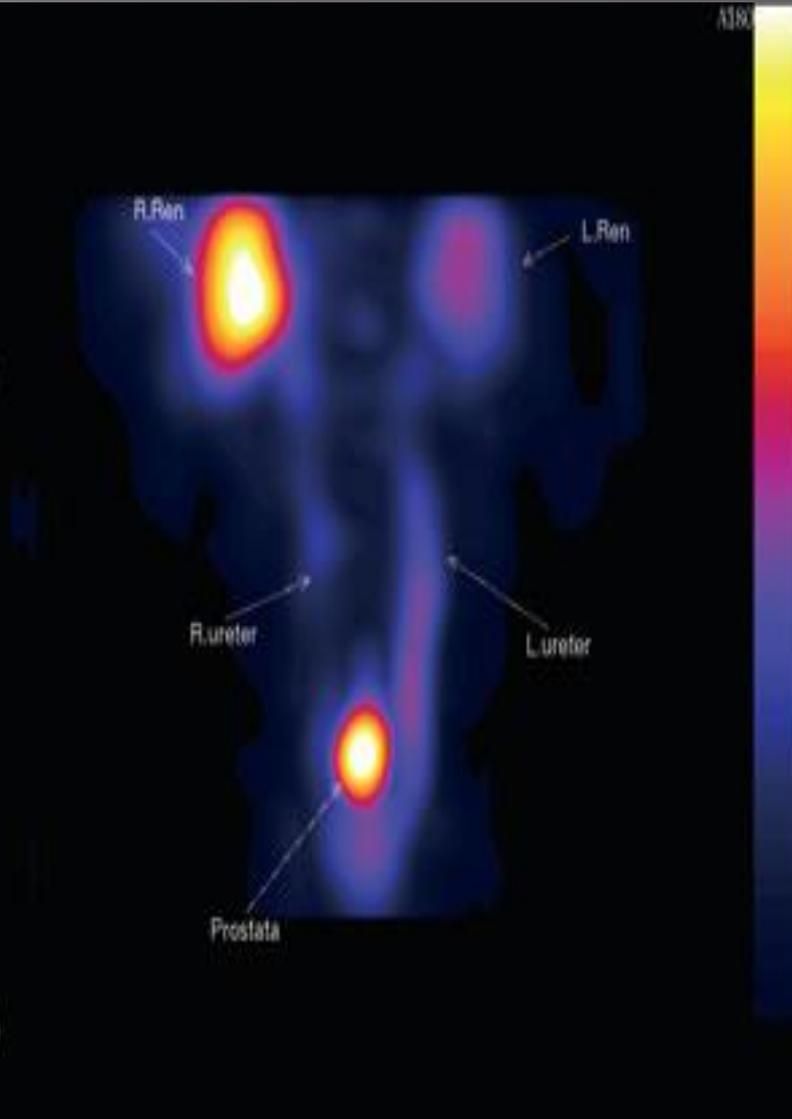
НЕФРОСЦИНТИГРАФИЯ



erezin
V N
1033 (kstrofid
000) MLE
nospect rest
Jan 29 2006
16:2
2011
74.00 Mg
L.E.H.R.Parallel
rest _ _ r
128
1.2 A
1848.7 k
40g 12sec/rot
Total
8
3.4 m
f 16 (5,0.09) _R
SWP

(0,0) 128x128
Rotational
Square
M= 129.11
M= 15.36
(10 - 83)

Hospital 6
CA-720VPI



A180

НЕФРОСЦИНТИГРАФИЯ

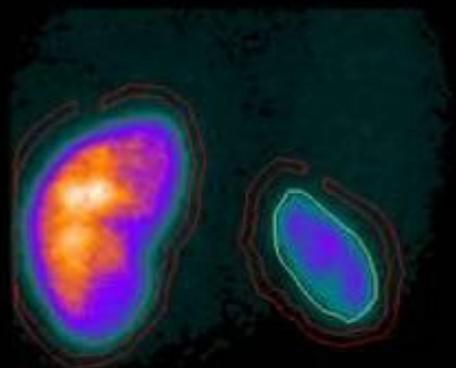
Harlamowa, A.O.

10

ПОЧКИ_Static_SPECT

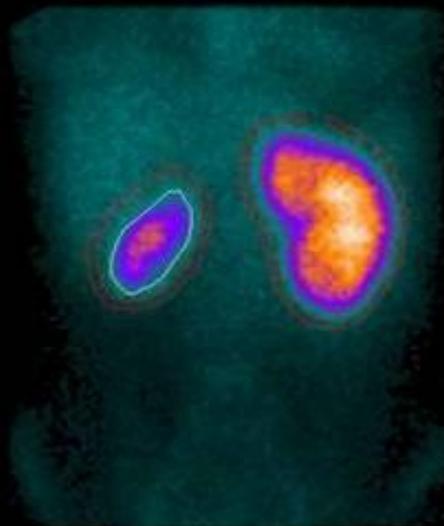
March 26, 2009

DMSA Uptake Report



POSTERIOR

03/26/09 12:35:41



ANTERIOR

03/26/09 12:35:41

% left uptake = 84.7
% right uptake = 15.3

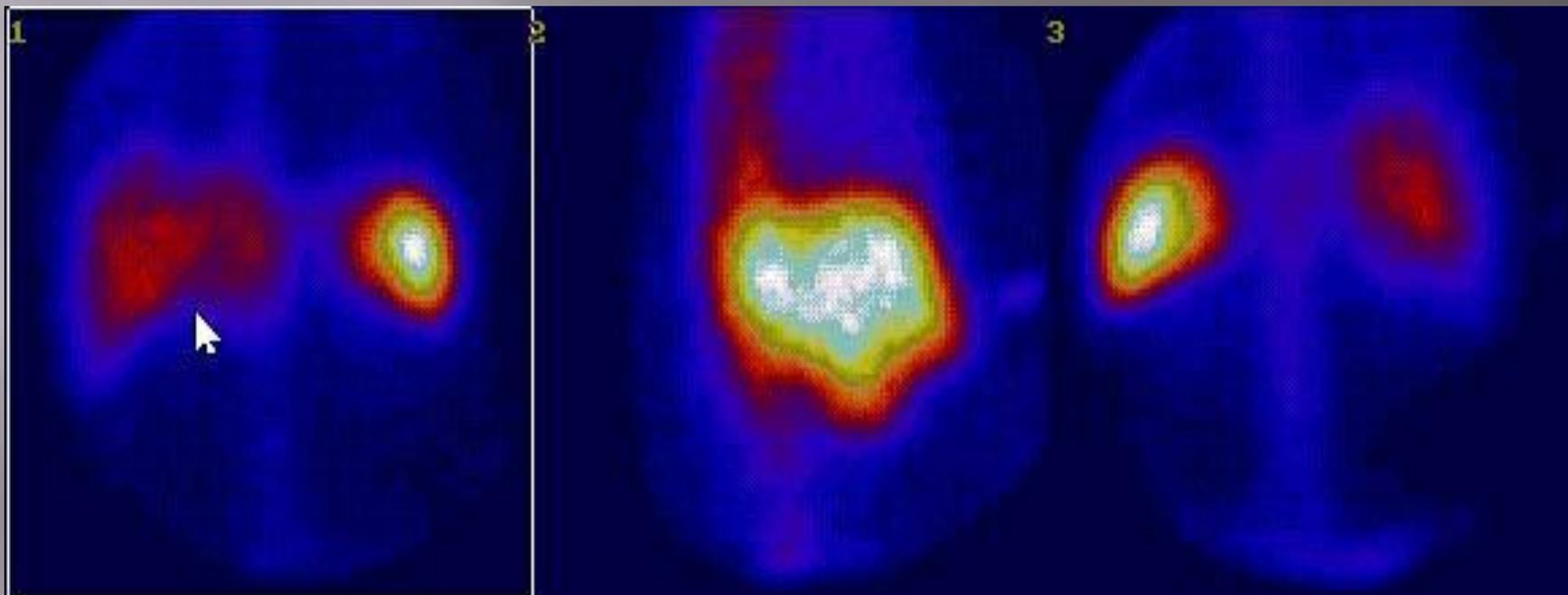
Number of pixels in left Post ROI = 703
Number of pixels in right Post ROI = 236
Counts in left Post ROI = 450400
Counts in right Post ROI = 81406
Number of pixels in left Bkg Post ROI = 227
Number of pixels in right Bkg Post ROI = 152
Counts in left Bkg Post ROI = 20753
Counts in right Bkg Post ROI = 10303

Number of pixels in left Ant ROI = 694
Number of pixels in right Ant ROI = 233
Counts in left Ant ROI = 277163
Counts in right Ant ROI = 61560
Number of pixels in left Bkg Ant ROI = 230
Number of pixels in right Bkg Ant ROI = 151
Counts in left Bkg Ant ROI = 25827
Counts in right Bkg Ant ROI = 14791

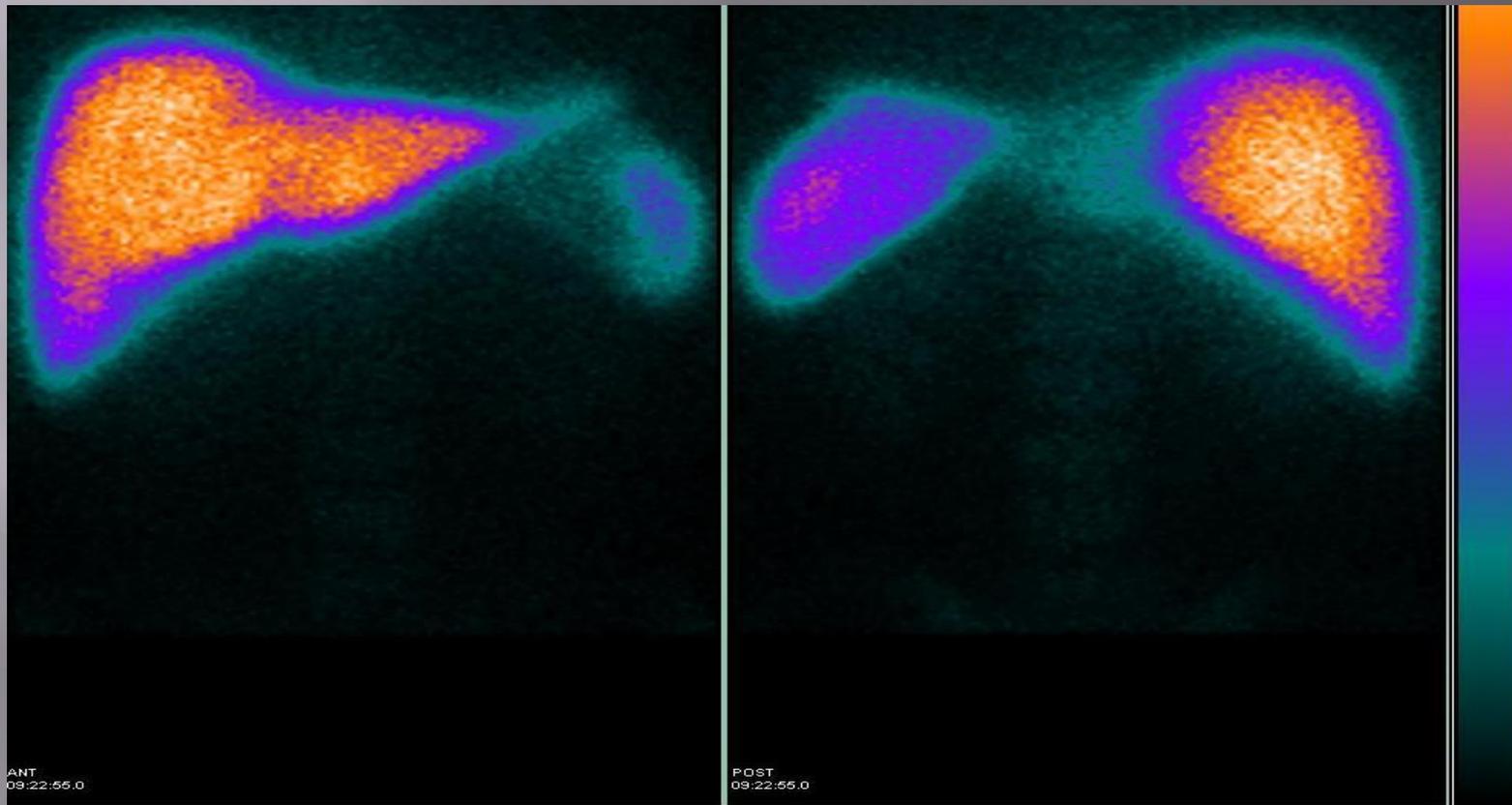
СЦИНТИГРАФИЯ гепатобилиарной системы

- Сцинтиграфия помогает диагностировать патологии гепатобилиарной системы и печеночную недостаточность. В ходе радиодиагностики оценивается состояние клеток печени, функциональность сфинктера Одди, моторика желчного пузыря, проходимость желчных протоков. В ходе визуализации можно определить наличие заброса желчи из двенадцатиперстной кишки в желудок.

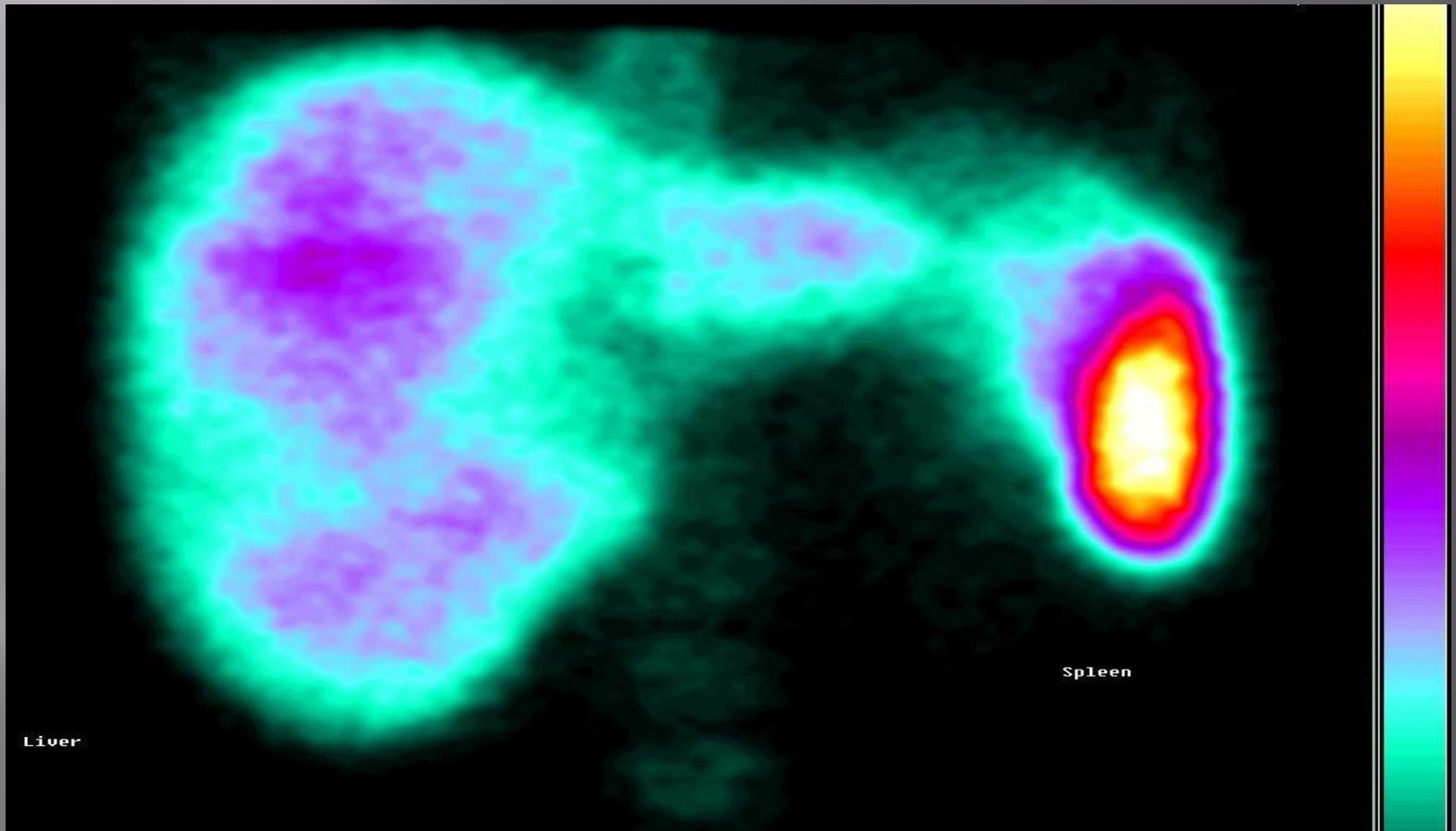
Сцинтиграфия ПЕЧЕНИ



Сцинтиграфия ПЕЧЕНИ



Сцинтиграфия ПЕЧЕНИ



Сцинтиграфия паращитовидных желез

Показанием для проведения радиодиагностики паращитовидных желез являются :

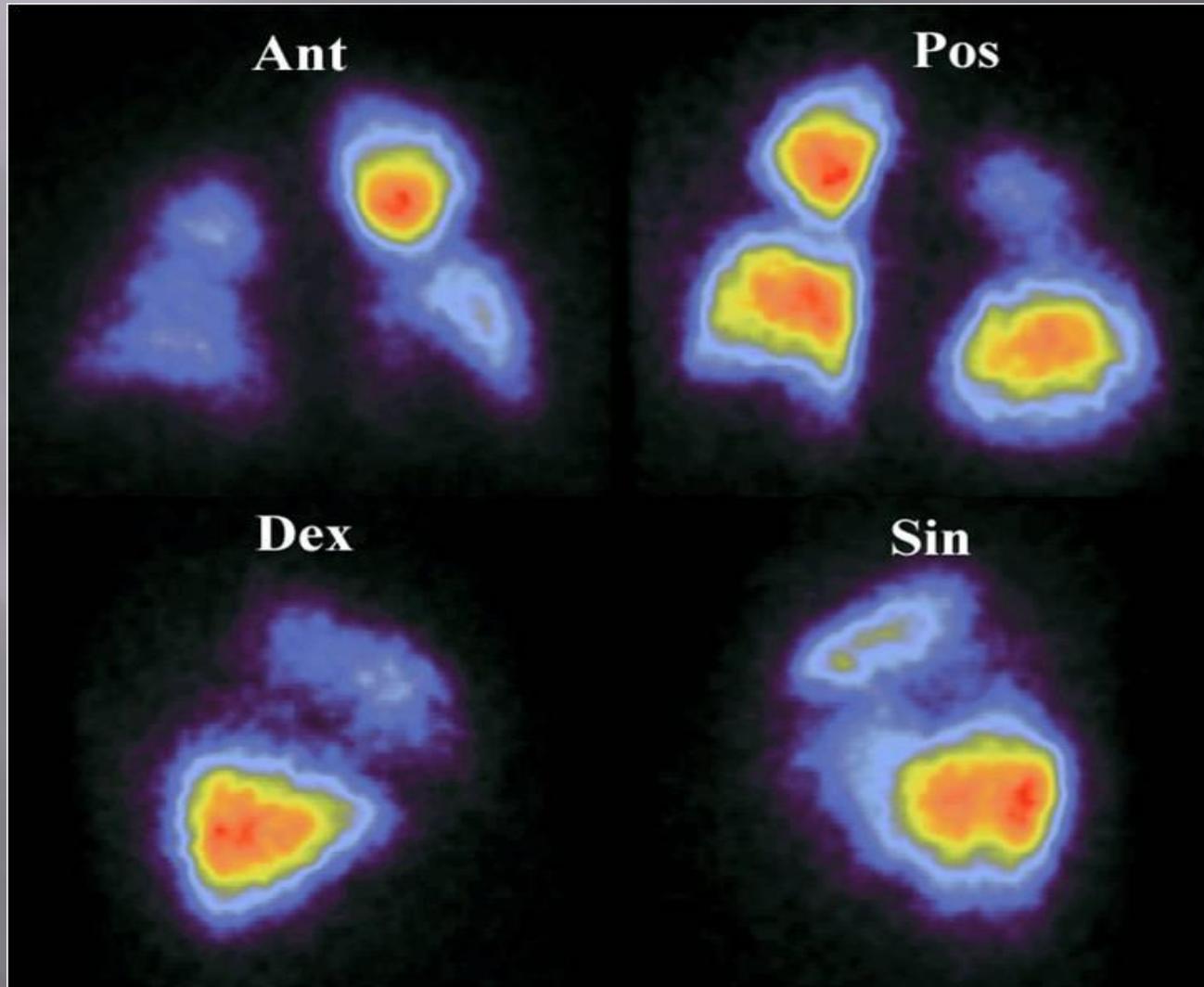
- ▣ остеопороз
- ▣ нефролитиаз
- ▣ Цель исследования – выявление опухолей, приводящих к повышению выработки парат-гормона.

СЦИНТИГРАФИЯ ЛЕГКИХ

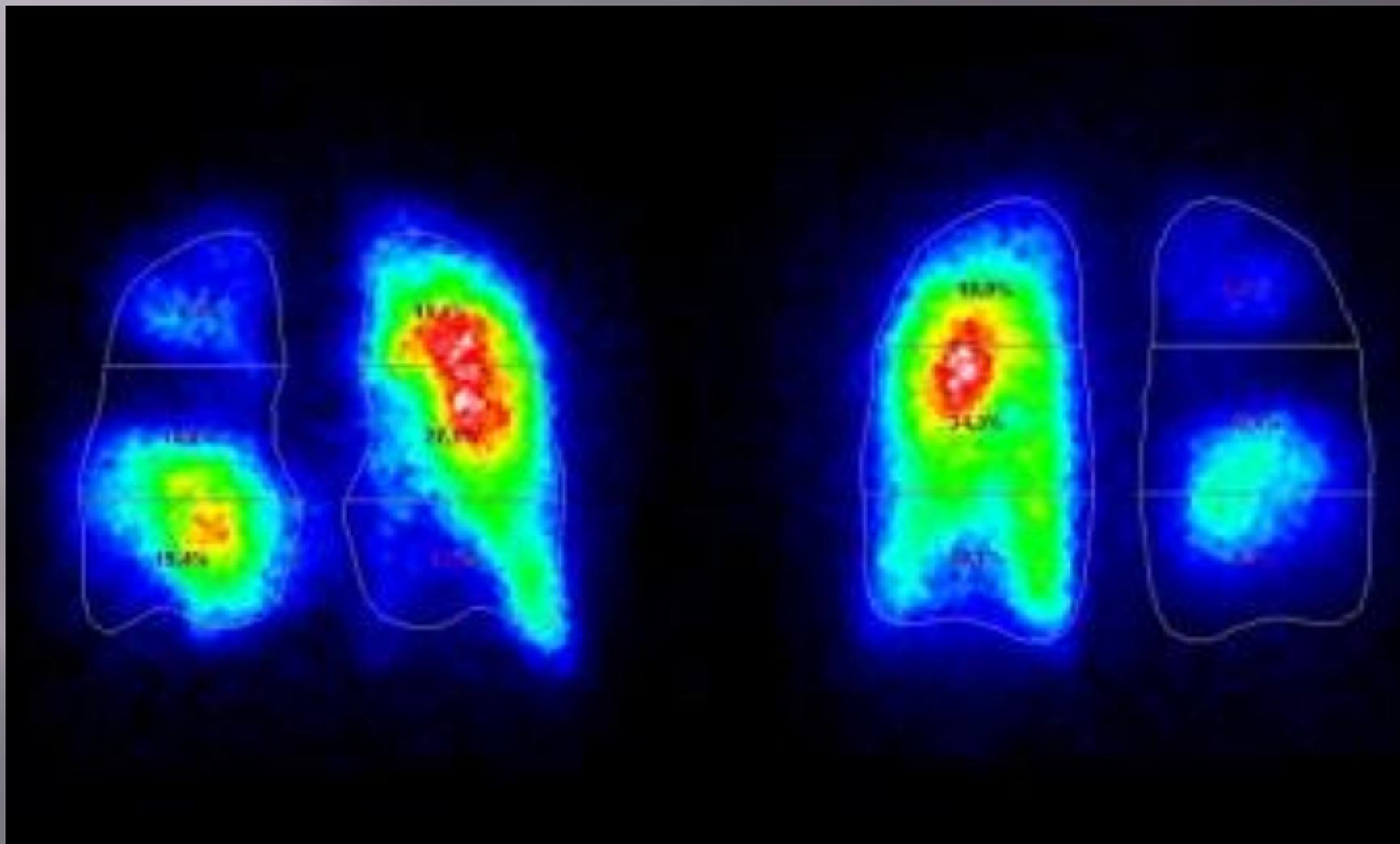
С помощью радиодиагностики легких можно выявить:

- ▣ первичную легочную гипертензию
- ▣ нарушения микроциркуляции
- ▣ болезнь Такаясу
- ▣ тромбоз легочной артерии.

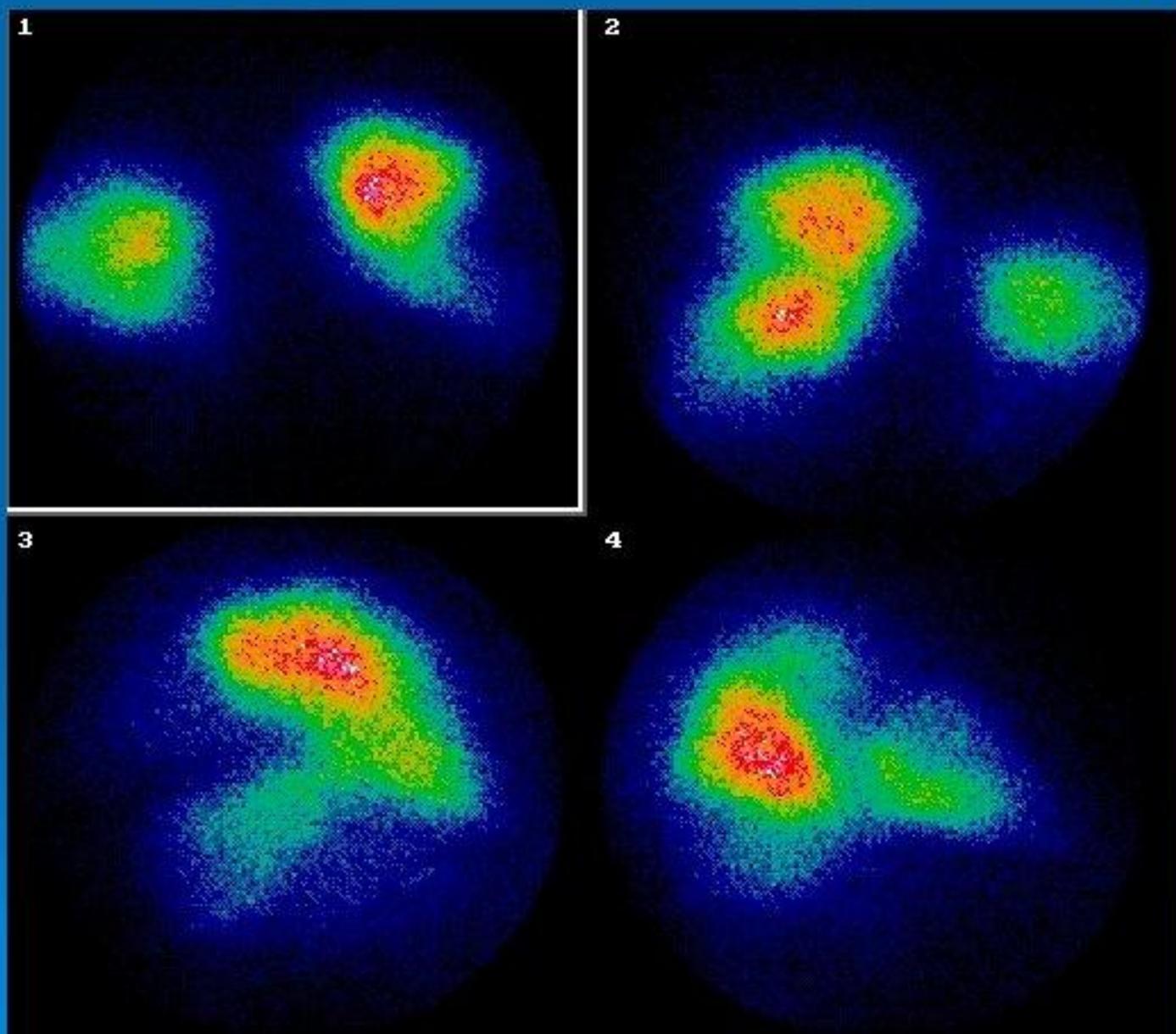
СЦИНТИГРАФИЯ ЛЕГКИХ



СЦИНТИГРАФИЯ ЛЕГКИХ



Сцинтиграфия легких: ТЭЛА - 3 сутки



Сцинтиграфия МИОКАРДА

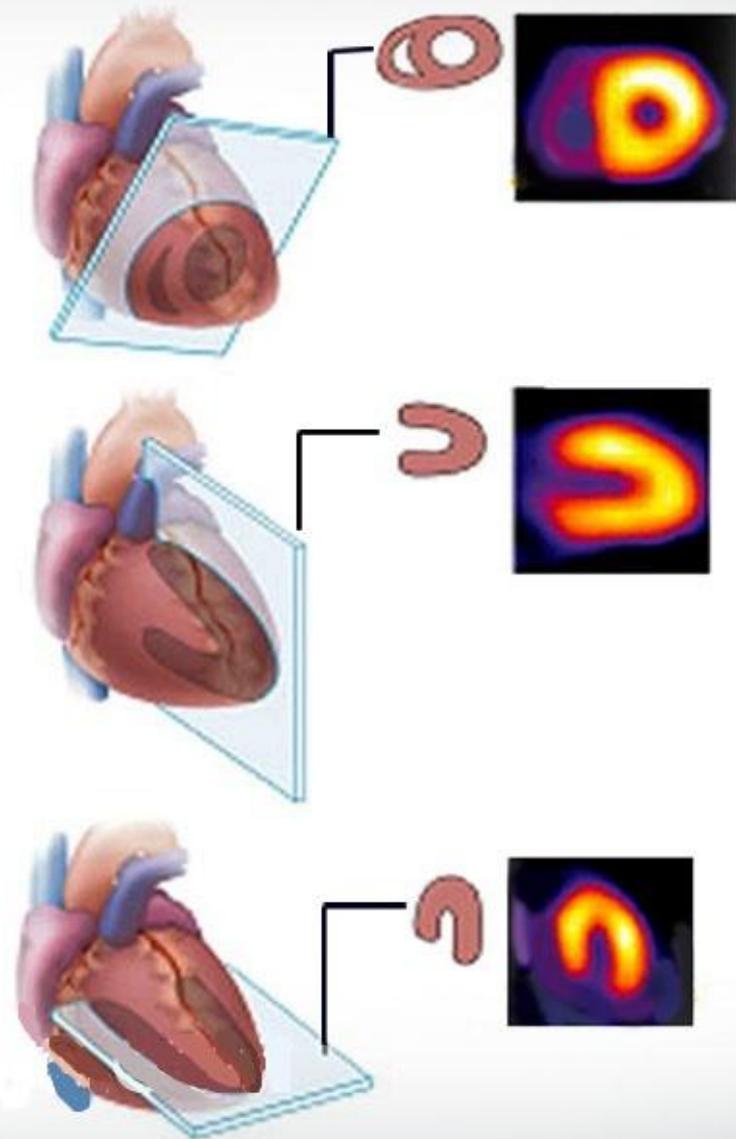
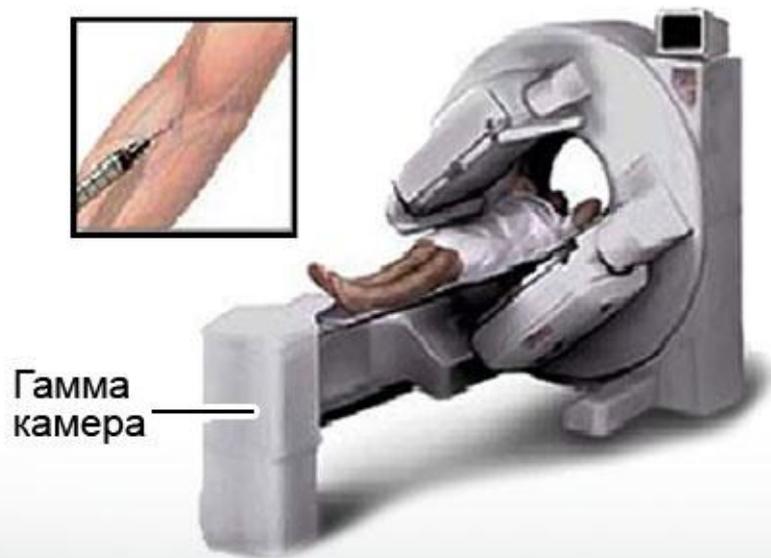
Исследование миокарда помогает выявить:

- ▣ преходящие ишемии на фоне атеросклеротического поражения артерий
- ▣ разные формы ИБС
- ▣ наличие, локализацию и объем рубцов после перенесенных ранее инфарктов.

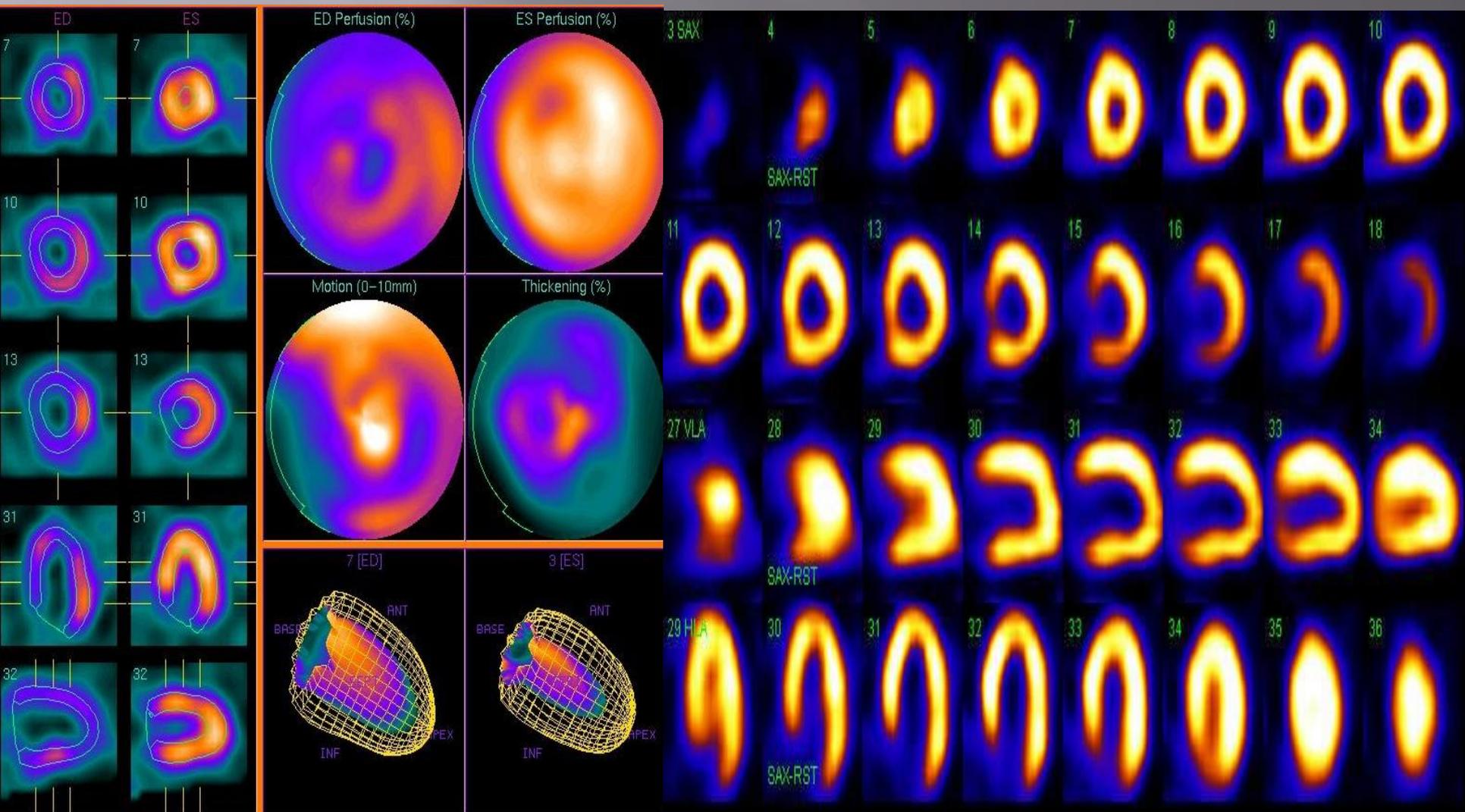
Сцинтиграфия миокарда



Вводимый в вену (РФП) обеспечивает гамма-излучение по мере его распада. Гамма-камера сканирует область излучения и создает изображение

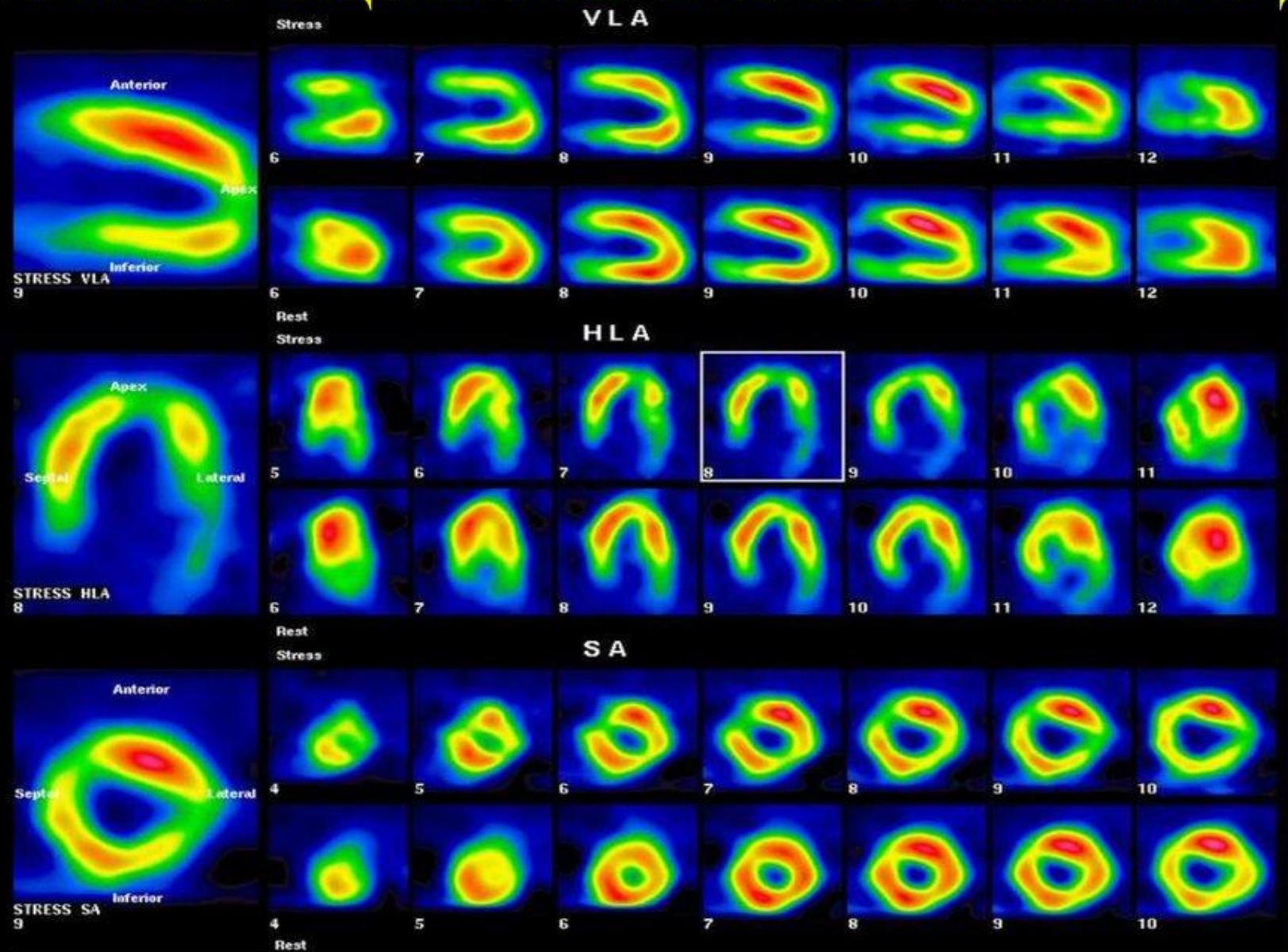


Сцинтиграфия МИОКАРДА

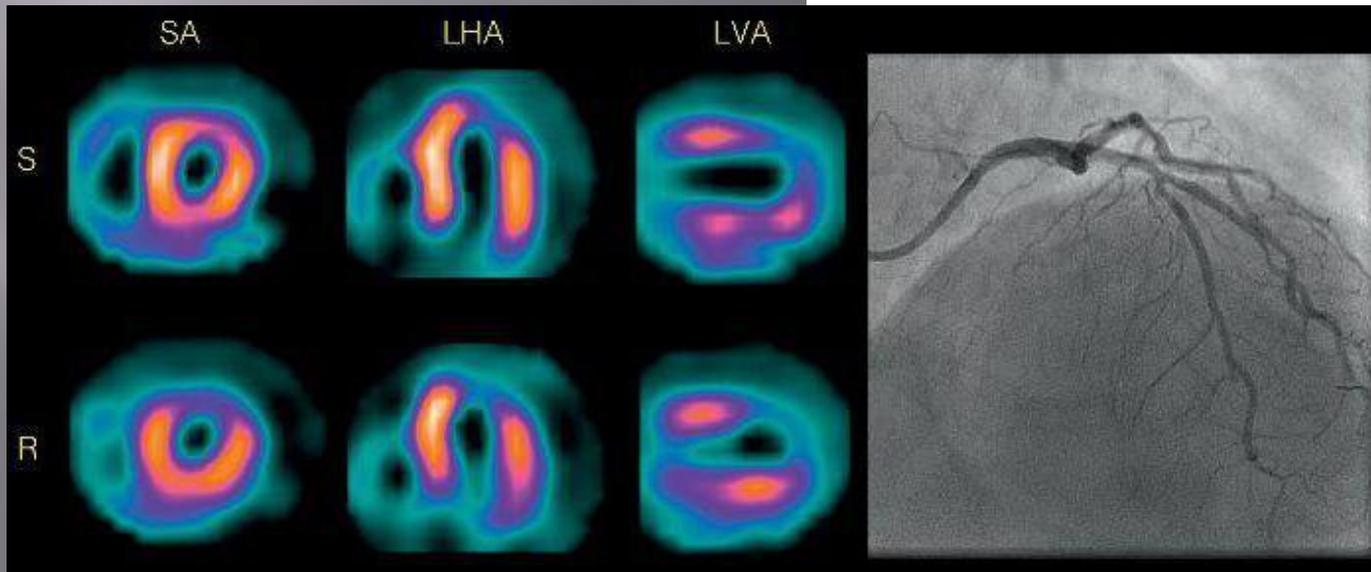
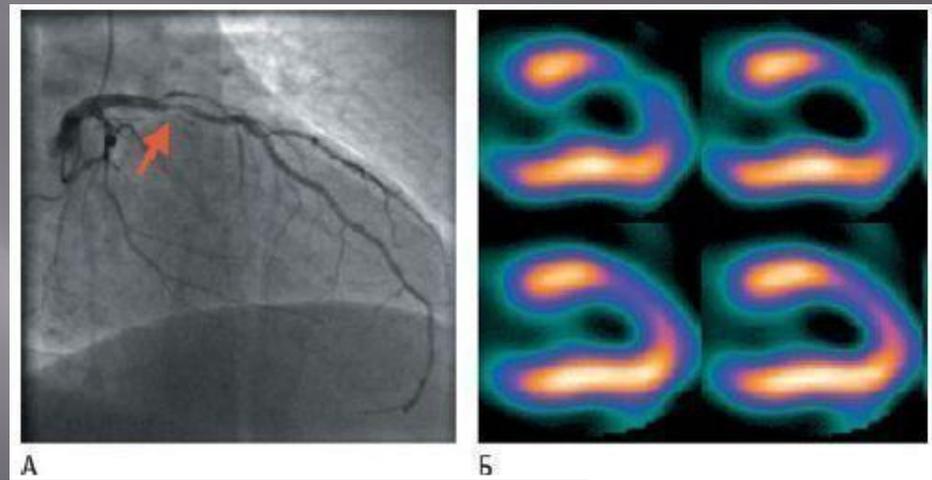


СТЕНОКАРДИЯ

СТРЕСС-СЦИНТИГРАФИЯ МИОКАРДА



Сцинтиграфия МИОКАРДА



Сцинтиграфия Щитовидной Железы

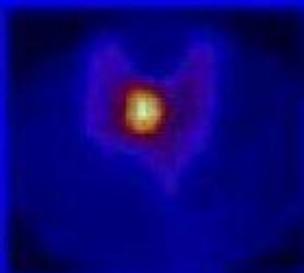
- ▣ Определяется наличие и локализация дополнительных долей.
- ▣ При сцинтиграфии обнаруживаются характерные для токсической аденомы «горячие» узлы
- ▣ «холодные» нефункционирующие образования, дающие основание заподозрить злокачественную опухоль.

Сцинтиграфия Щитовидной Железы

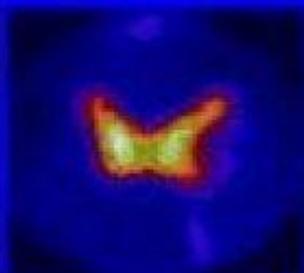
Сцинтиграфия щитовидной железы



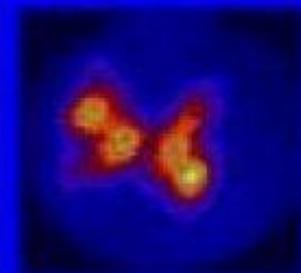
Норма



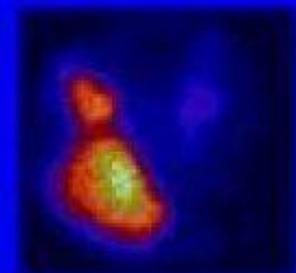
**«Горячий»
узел**



**«Холодный»
узел**



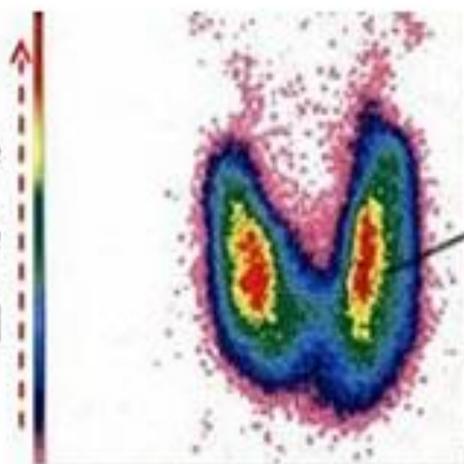
**Множественный
узловой зоб**



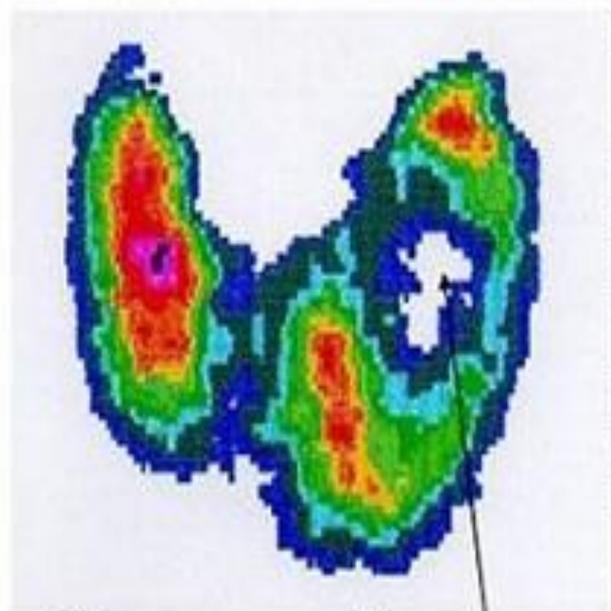
**Загрудинный
зоб**

Сцинтиграфия щитовидной железы

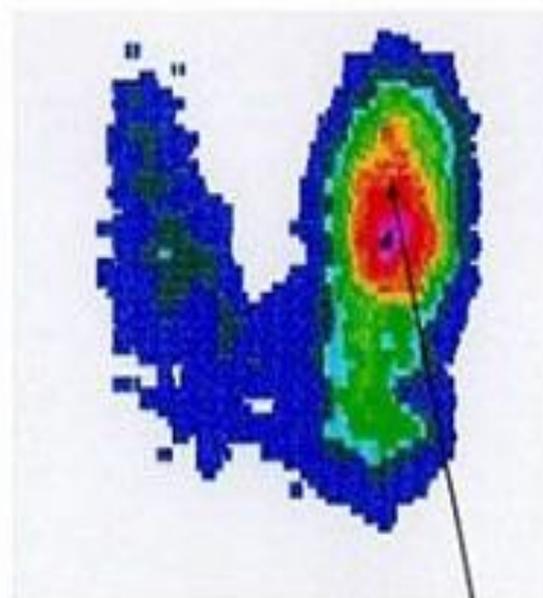
Радиоизотопное
сканирование
щитовидной железы



Норма для
щитовидки

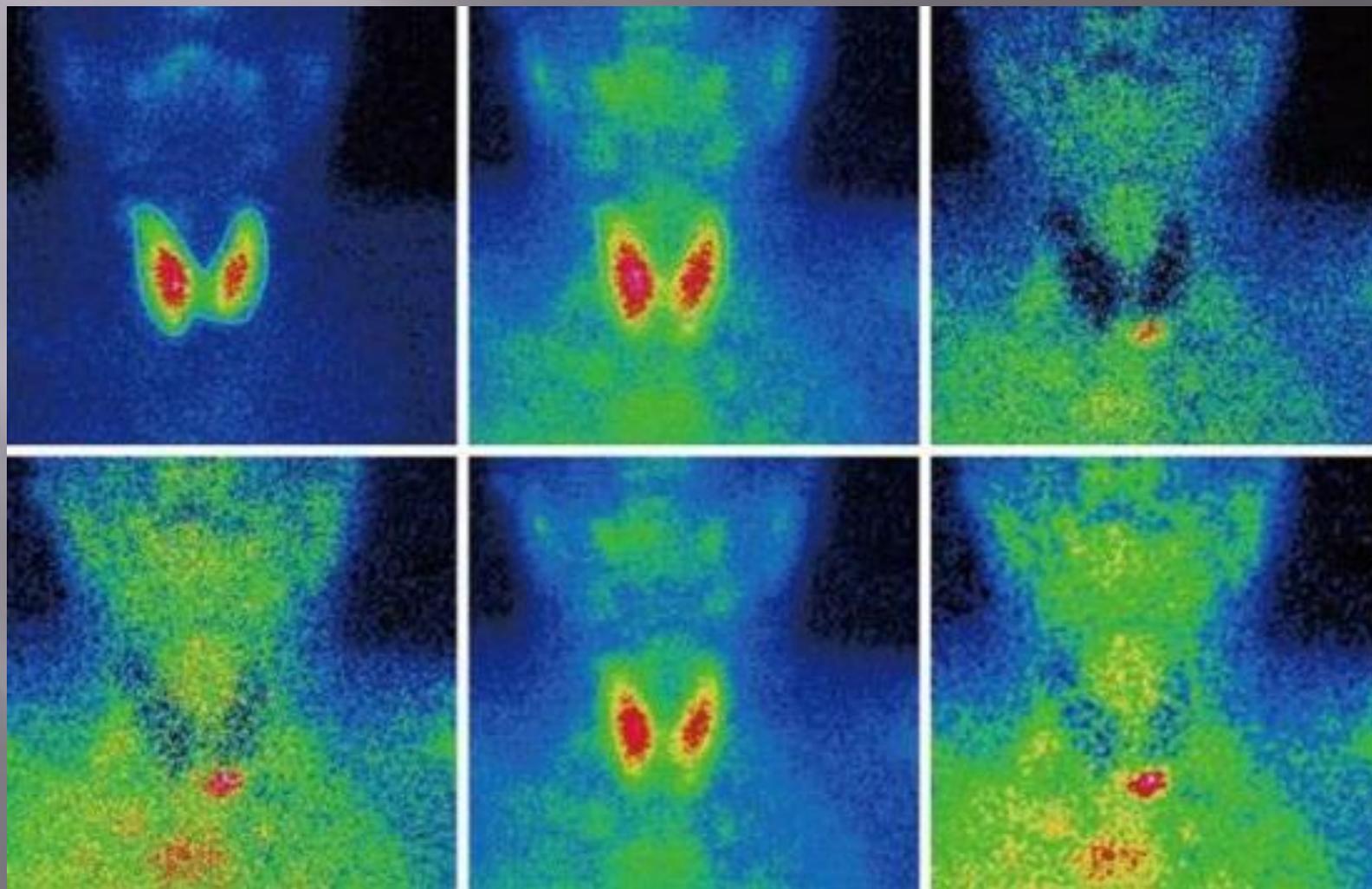


Холодный узел



Горячий узел

Сцинтиграфия Щитовидной Железы



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

