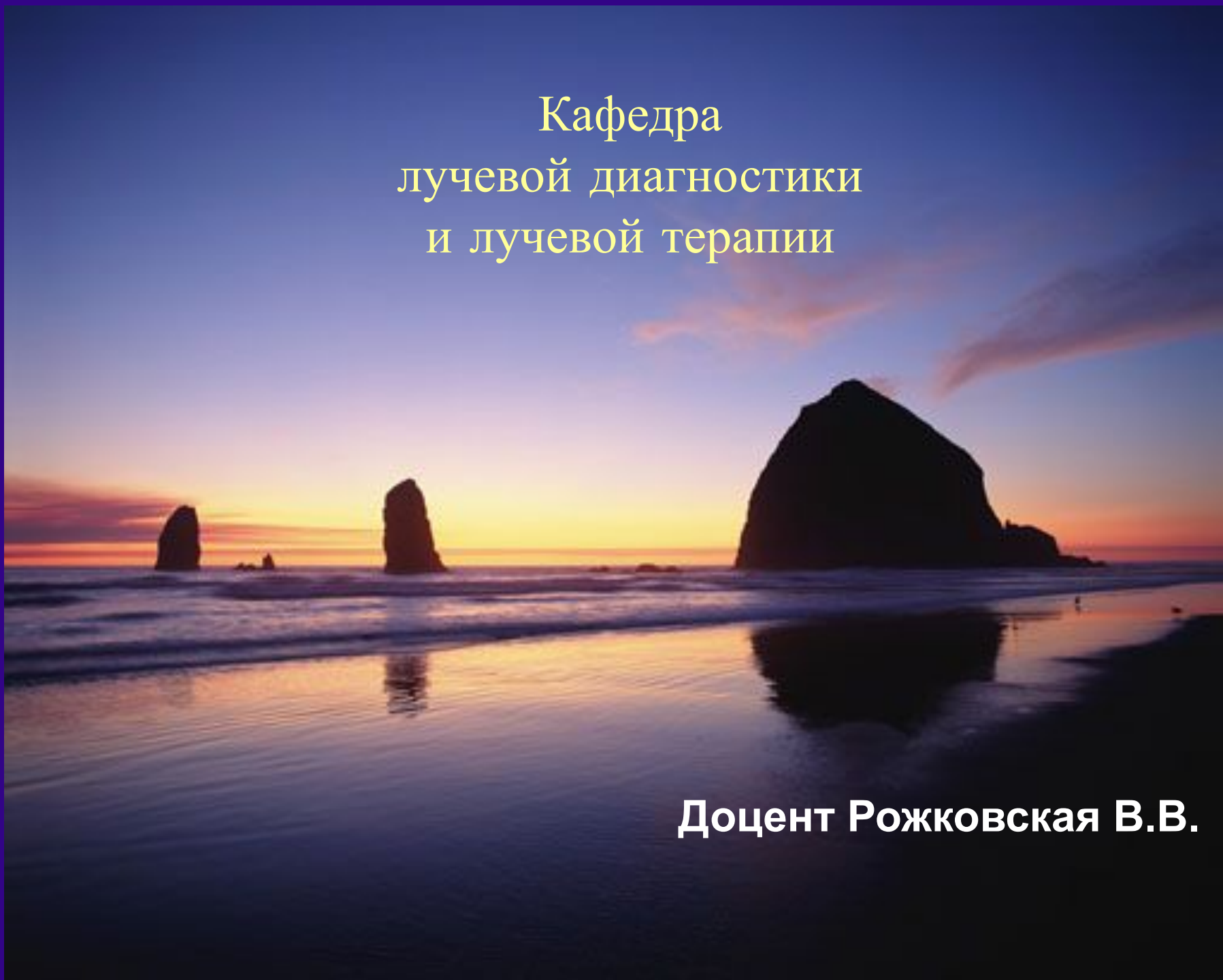


Кафедра  
лучевой диагностики  
и лучевой терапии

**Доцент Рожковская В.В.**



**ЧАСТНЫЕ  
ВОПРОСЫ  
РАДИОНУКЛИДНОЙ  
ДИАГНОСТИКИ**

# План лекции

1. Радионуклидная диагностика щитовидной железы.
2. Радионуклидная диагностика почек.
3. Радионуклидная диагностика печени и желчных путей.
4. Радионуклидная диагностика сердца.
5. Радионуклидные исследования легких
6. Радионуклидная диагностика лимфатической системы

**Радионуклидная  
диагностика  
щитовидной железы**

## Применяемые РФП:

- Иодид натрия I 131
- Пертехнетат Tc 99m

## Методики радионуклидного исследования:

- радиометрическое исследование
- сканирование
- сцинтиграфия

# Неорганическая фаза этапа йодного обмена позволяет определить:

- 1 поступление в организм неорганических соединений йода
- 2 циркуляцию неорганических соединений йода в организме
- 3 поглощение и концентрацию неорганических соединений йода щитовидной железой
- 4 выделение почками и другими органами неорганических соединений йода

# Транспортно- органическая фаза йодного обмена позволяет определить:

- 1** *выведение тиреоидных гормонов в кровь*
- 2** *циркуляцию тиреоидных гормонов в организме с белками крови*
- 3** *подведение гормонов щитовидной железы к тканям*

# Клеточный этап йодного цикла позволяет определить:

- 1 использование гормонов щитовидной железы тканями, вплоть до их распада
- 2 превращение гормонов щитовидной железы в неорганический йод

**Йодопоглотительный тест проводится natoцaк после приема пациентом раствора йодида натрия  $I^{131}$  общей активностью 74 кБк**



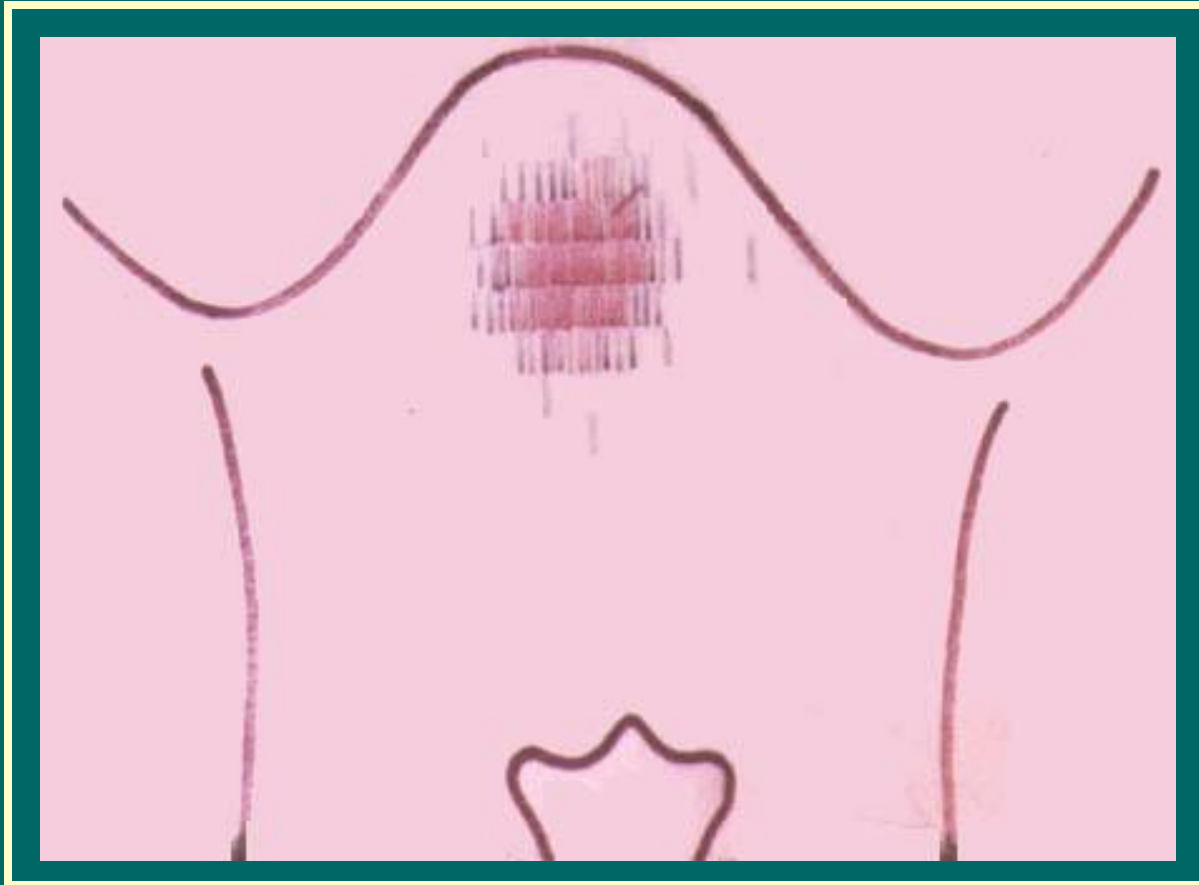
Через **2, 4 и 24 часа** после приема йода выполняется радиометрическое исследование щитовидной железы. Результаты фантома принимаются за 100% и относительно этой величины рассчитывают процент накопления йода в щитовидной железе исследуемого

**В норме** через **2 часа** в щитовидной железе накапливается 10 -15% йода, через **4 - 20 - 30%** и через **24 часа - 25 - 30%**. При понижении функции эти показатели ниже, а при повышенной увеличены

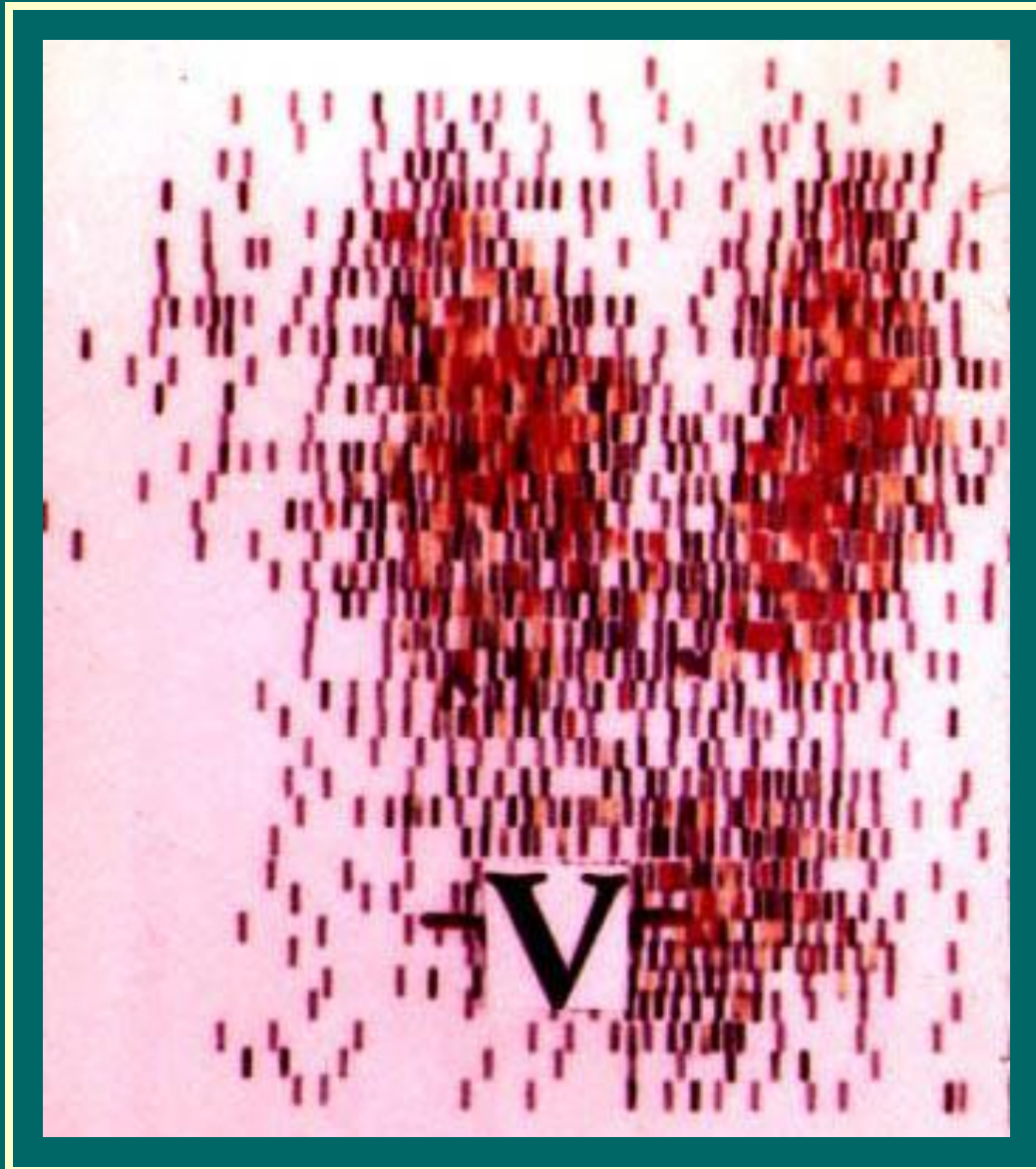
## Показаниями для сканирования и сцинтиграфии являются:

- 1 наличие узлов в щитовидной железе для определения их функциональной активности
- 2 поиск атипично расположенной железы
- 3 определение характера опухолевых образований, пальпируемых в области шеи , их связи со щитовидной железой
- 4 подозрение на наличие за грудиной расположения щитовидной железы

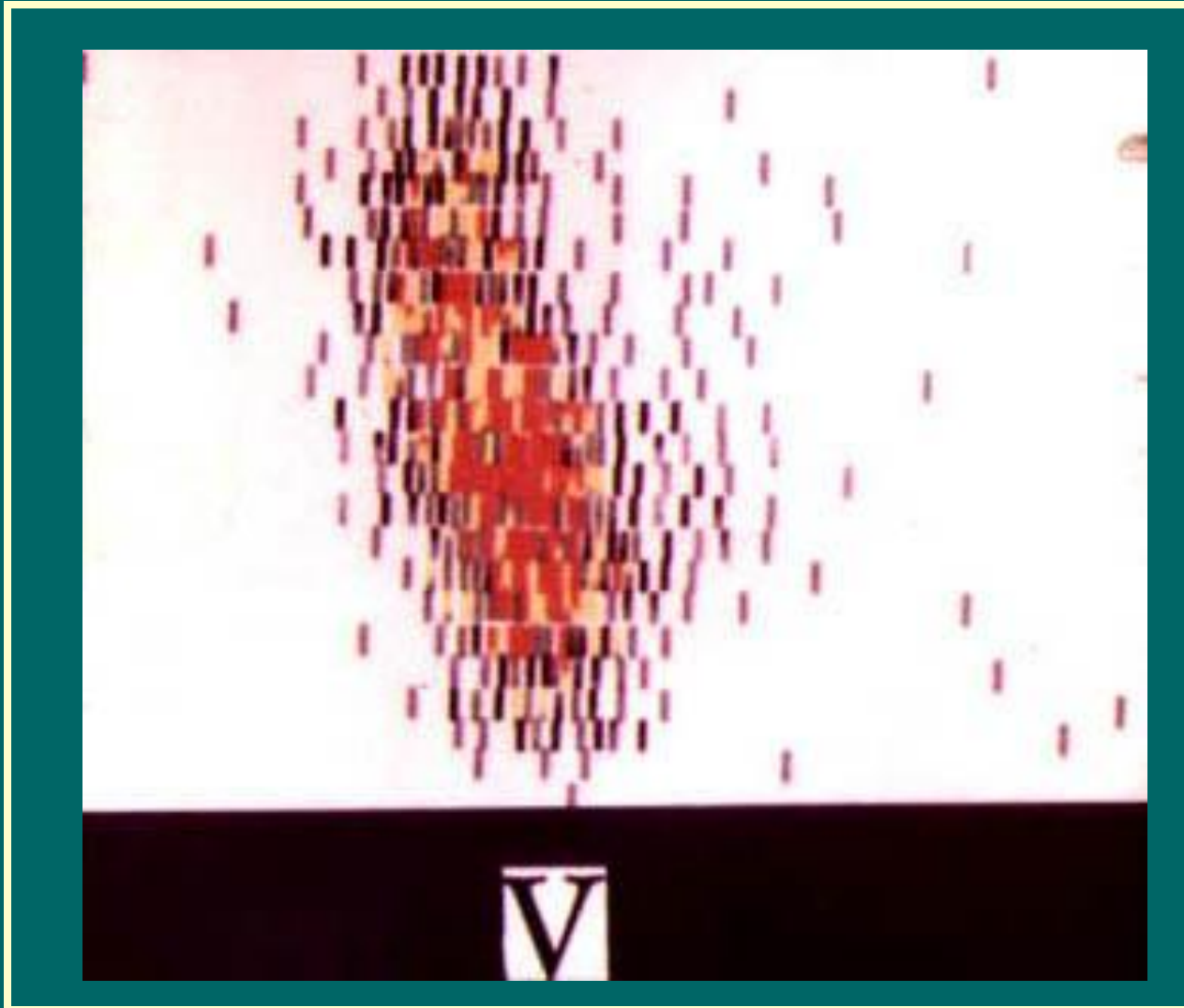
# Дисплазия и дистопия щитовидной железы в прямой проекции



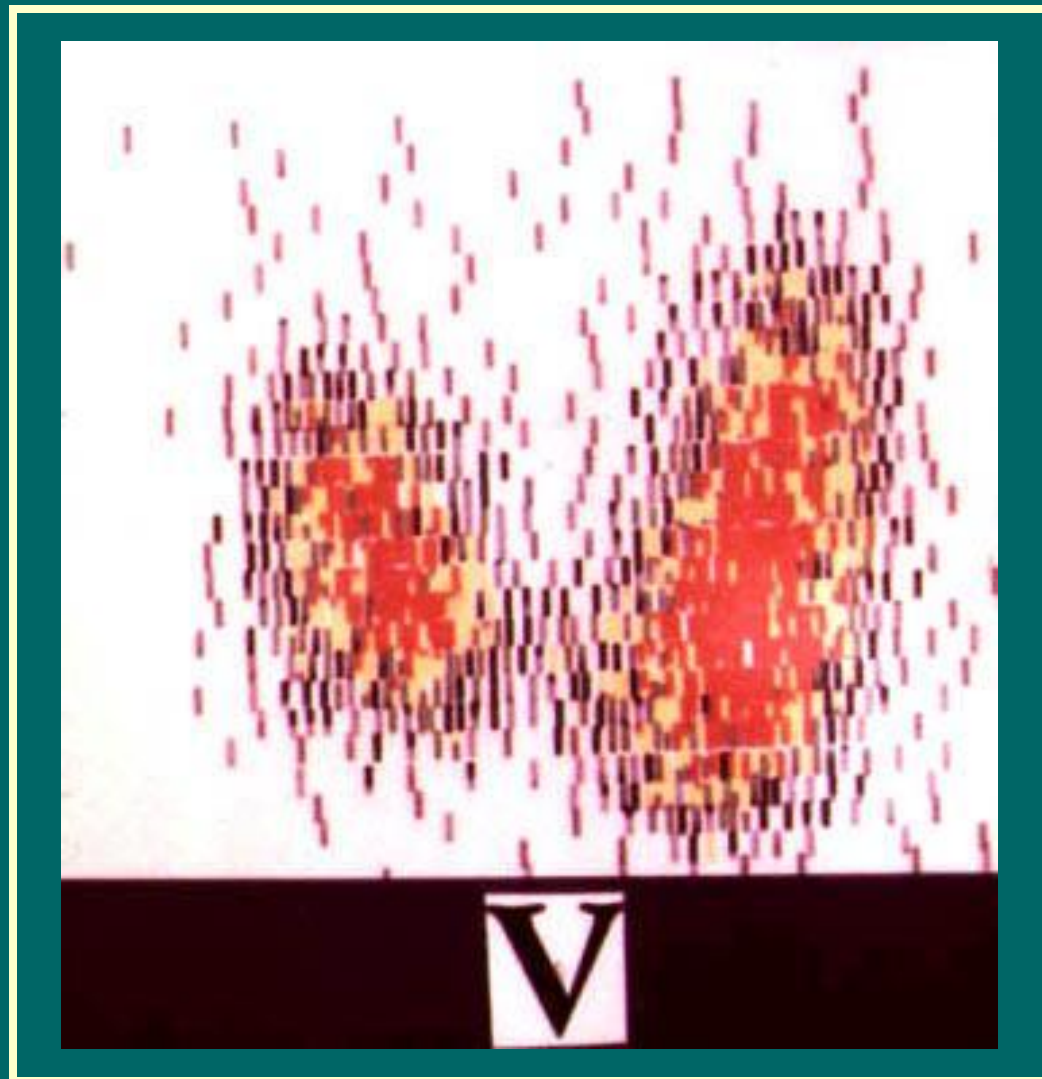
# Аберрантная ткань щитовидной железы



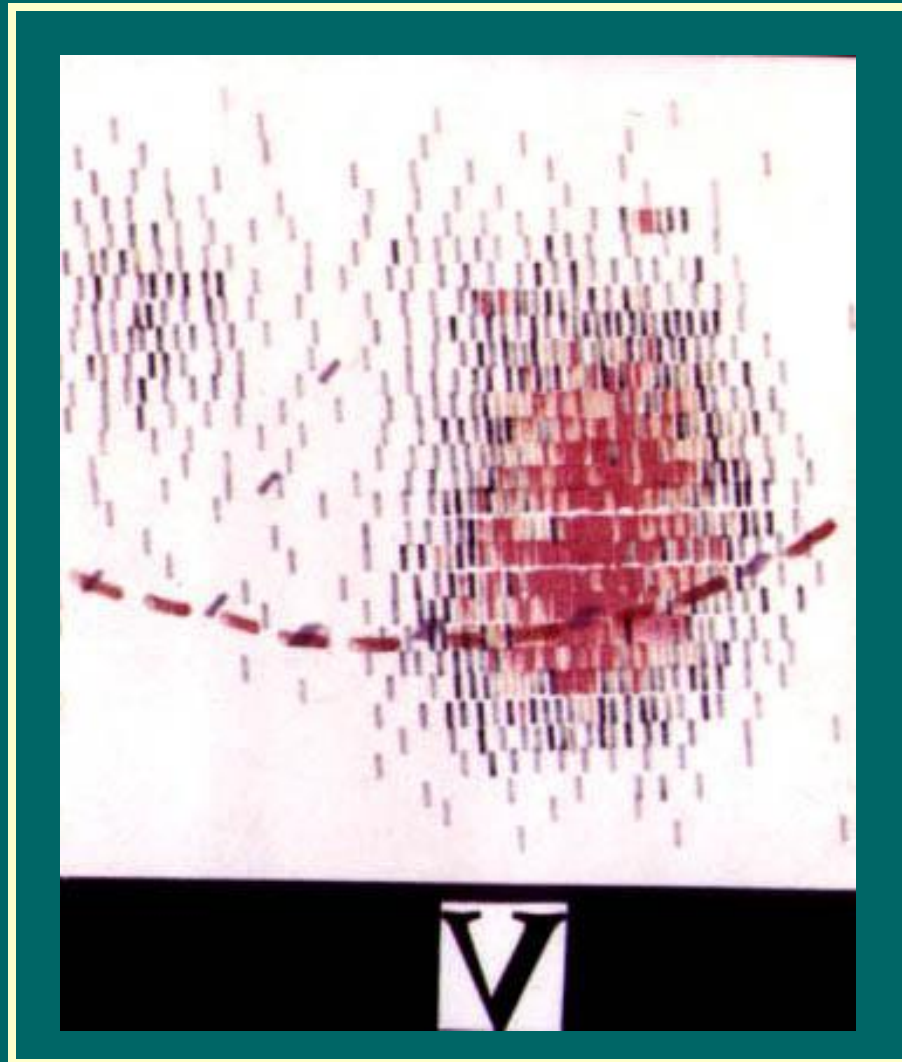
# Аплазия левой доли щитовидной железы



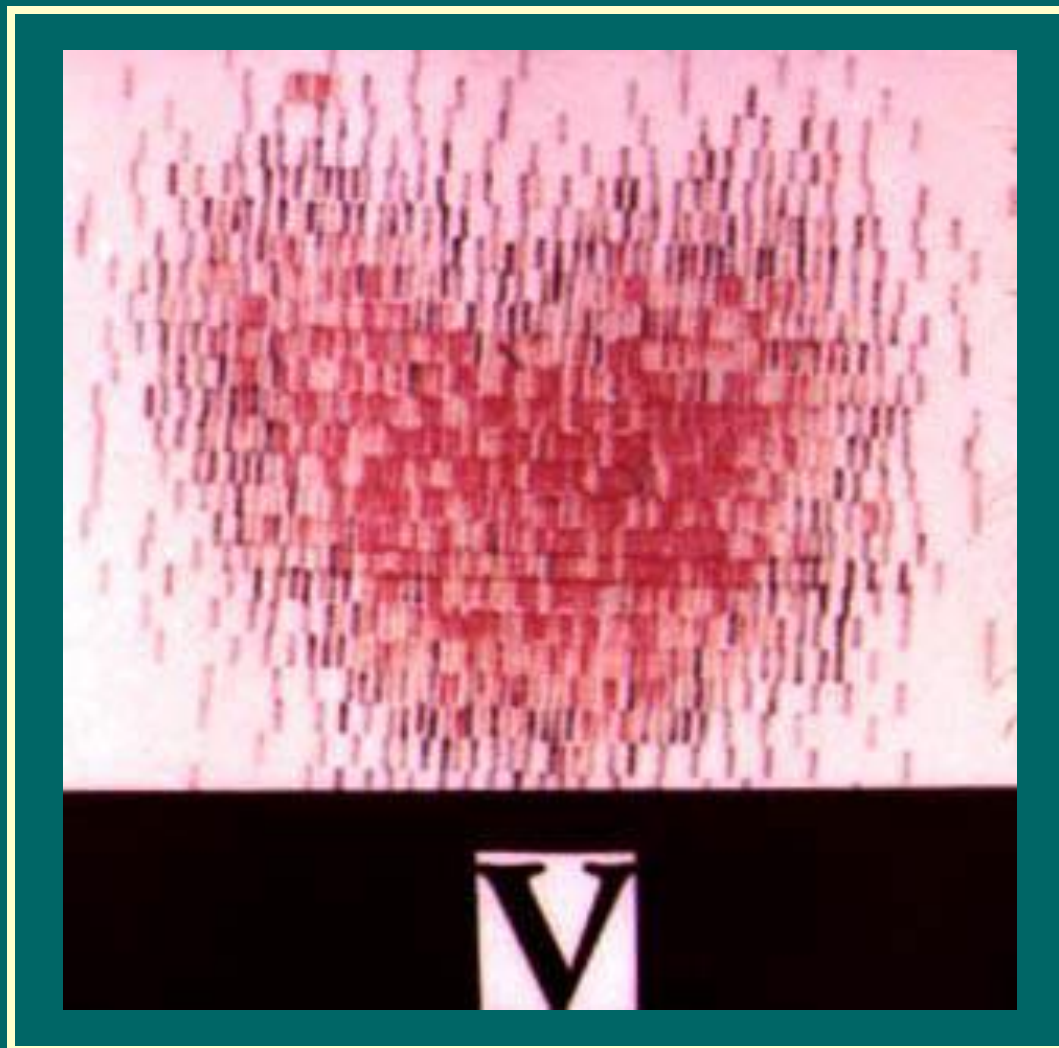
# Гипоплазия правой доли щитовидной железы



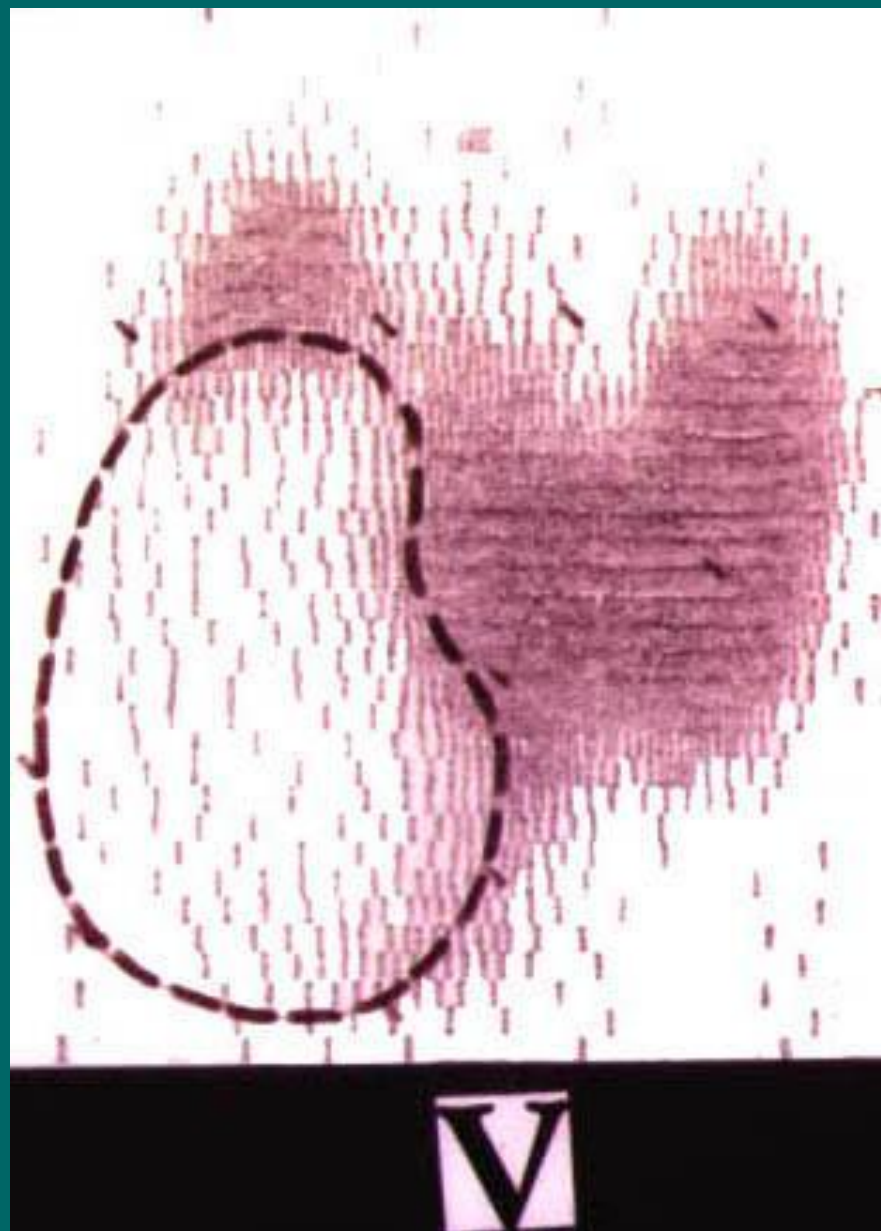
# Состояние после субтотальной резекции правой доли щитовидной железы



Диффузное увеличение перешейка 22 - 3  
ст. с неравномерным распределением  
РФП

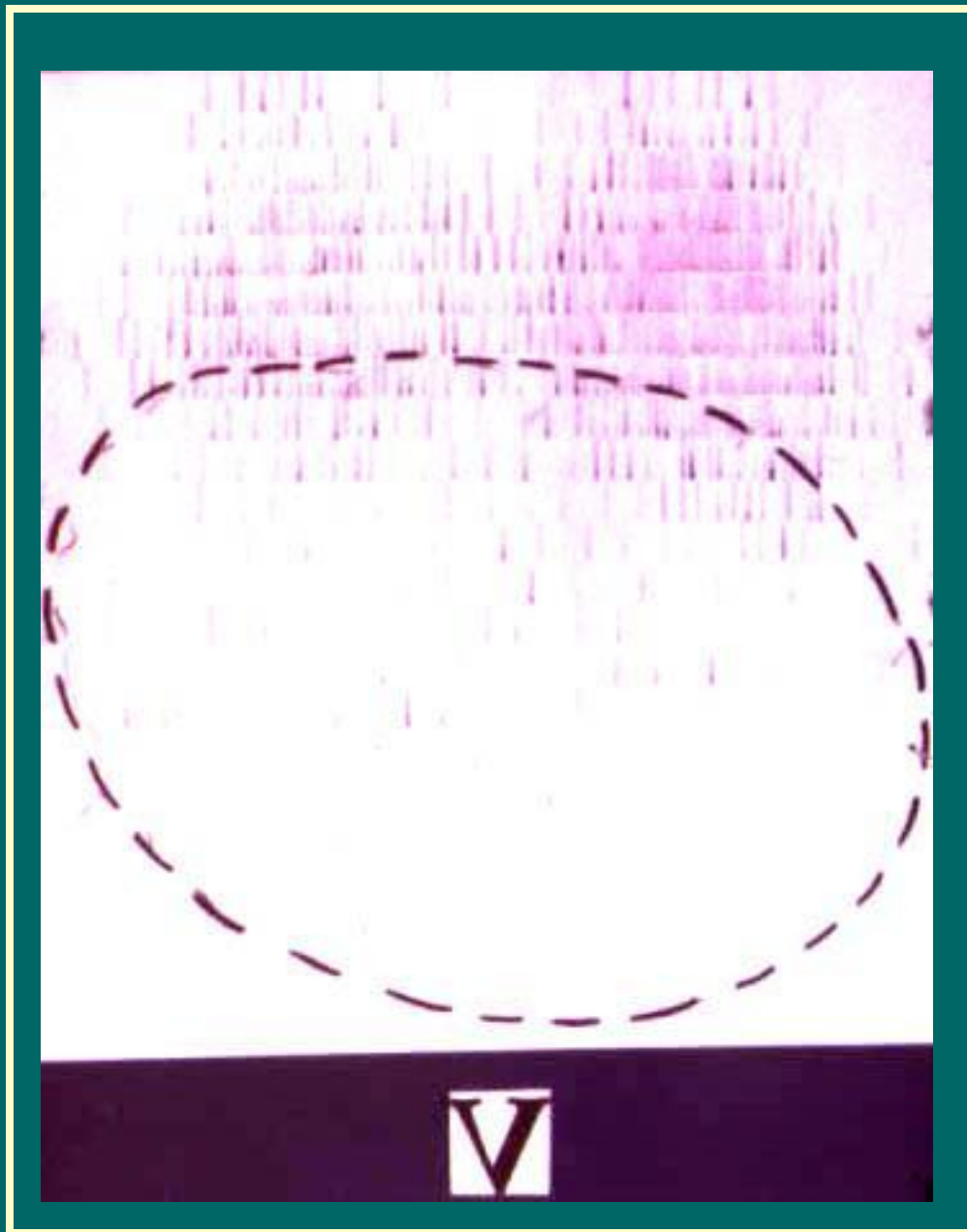






“Холодный”  
узел правой  
доли и  
перешейка  
3 ст. при  
аденоме

Диффузно-  
узловой  
зоб V ст.  
“Холодный”  
узел  
при раке  
щитовидной  
железы





Диффузно-  
узловой зоб  
IV ст.  
“ Холодный “  
узел правой  
доли  
щитовидной  
железы при  
аденокарци-  
номе

# Радионуклидная диагностика почек

# Показаниями для исследования почек являются:

- 1 изучение функционального состояния почек (канальцевую секрецию, клубочковую фильтрацию)
- 2 изучение уродинамики
- 3 изучение состояния сосудистого русла и паренхимы почек
- 4 изучение топографии органа и отдельных его участков
- 5 выявление аномалий развития и расположения почек

# Применяемые РФП:

- 1** **гиппуран** вводится только внутривенно, секретруется почечными канальцами и выводится мочой
- 2** **ДТПК** ( диэтилентриаминопентауксусная кислота ) из крови быстро фильтруется клубочками почек
- 3** **глюконат кальция** - препарат фиксируется в проксимальных и дистальных отделах канальцев почек, применяется для диагностики поражений коркового вещества почки - опухолей
- 4** **ДМСА**, меченный Тс 99m, фиксируется корковым веществом почек

## Применяемые методики:

- ренография
- сканирование
- сцинтиграфия
- ангионевросцинтиграфия

Гаммахронография почек основана на способности накопления проксимальными канальцами РФП и выведения его в просвет их

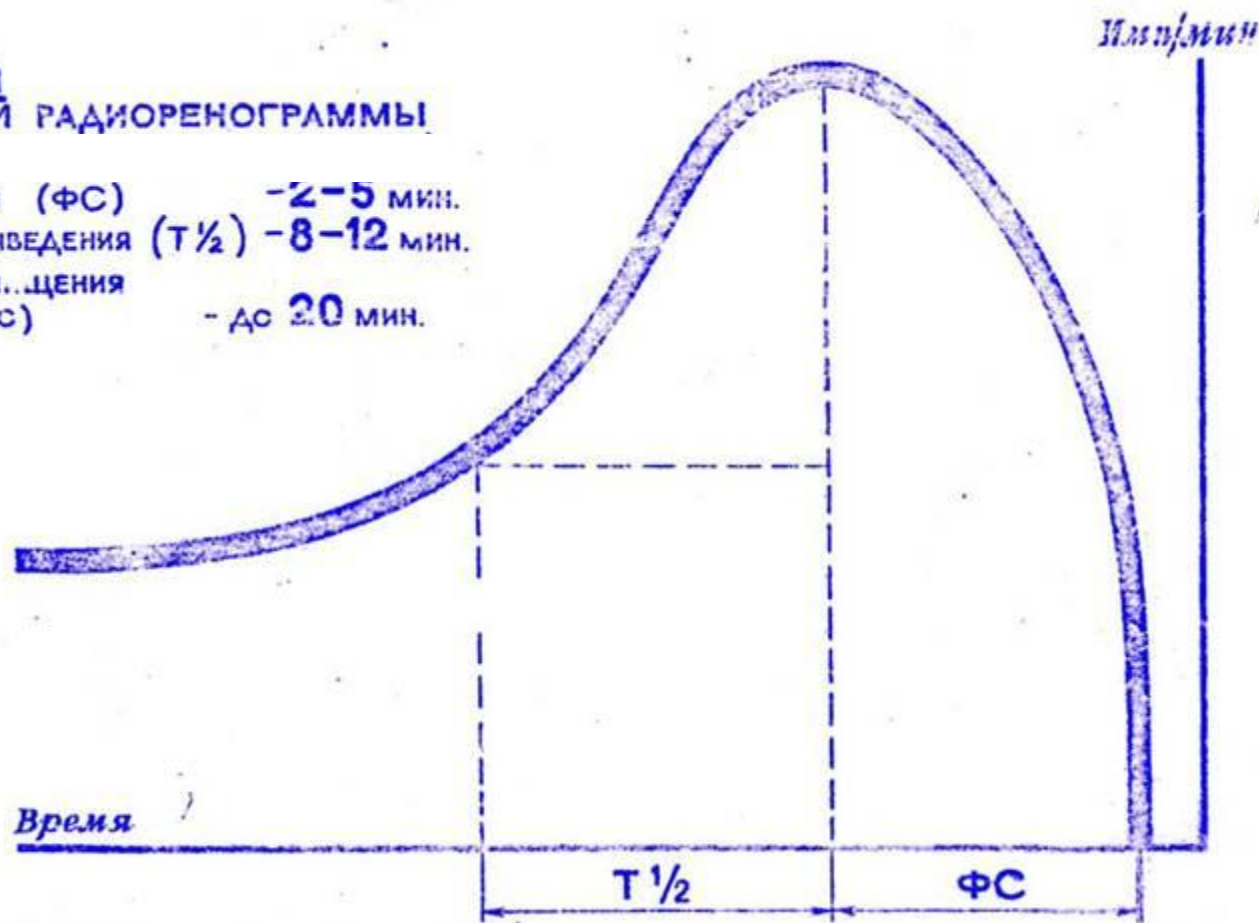
*Клиренс крови* -эта кривая которая дает возможность судить о степени освобождения кровеносного русла от введенного в него РФП, является косвенным показателем функциональной способности органа



# Схема нормальной радиоренограммы

## ПОКАЗАТЕЛИ НОРМАЛЬНОЙ РАДИОРЕНОГРАММЫ

ФАЗА СЕКРЕЦИИ (ФС) - 2-5 мин.  
ПЕРИОД ПОЛУВЫВЕДЕНИЯ ( $T_{1/2}$ ) - 8-12 мин.  
ПЕРИОД ПОЛУОЧИЩЕНИЯ  
КРОВИ: (КЛИРЕНС) - до 20 мин.



# Показатели ренографии или гаммахронографии почек:

**1** Сосудистый отрезок -отражает состояние кровоснабжение почки

**2** Секреторный отрезок - отражает накопление препарата проксимальными канальцами и выведение его в просвет канальцев и очищение крови от РФП

**3** Эскреторный сегмент является показателем способности почек эвакуировать мочу

# Типы кривых:

1

Нормальный тип - все три сегмента соответствуют по высоте и временным показателям норме

2

Обструктивный тип - резкое удлинение третьей фазы ренограммы

3

Изостенурический тип - секреторный и экскреторный отрезки резко растянуты во времени и не дифференцируются, сосудистый отрезок не изменен, уровень кривой несколько снижен

4

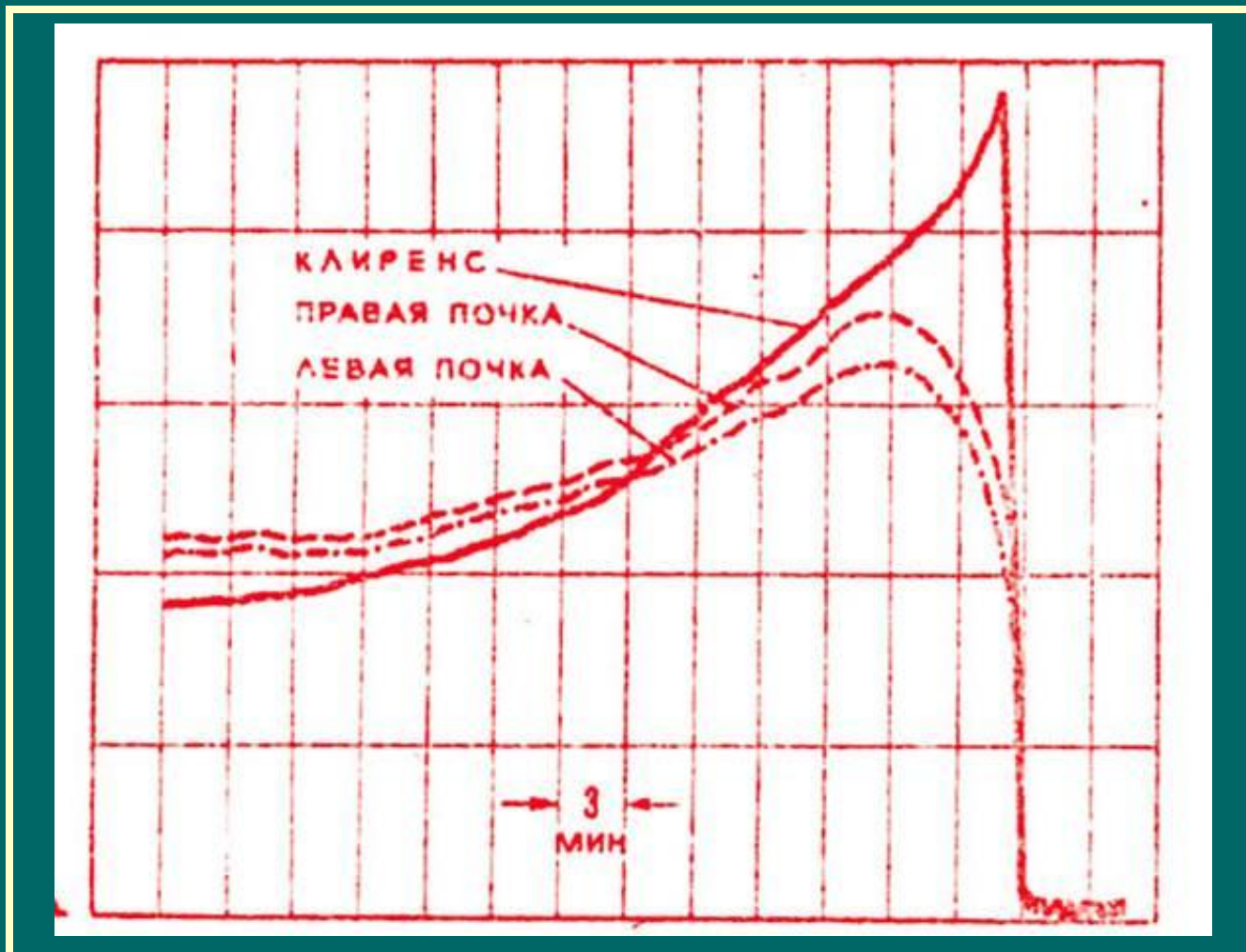
Афункциональный тип - небольшой васкулярный отрезок кривой с выпрямленной горизонтальной линией второго и третьего сегментов



**Радиоренограммы.**  
Замедление экскреции слева и резко выраженные изменения секреторной и эвакуаторной функции правой почки (“изостенурический” тип кривой)

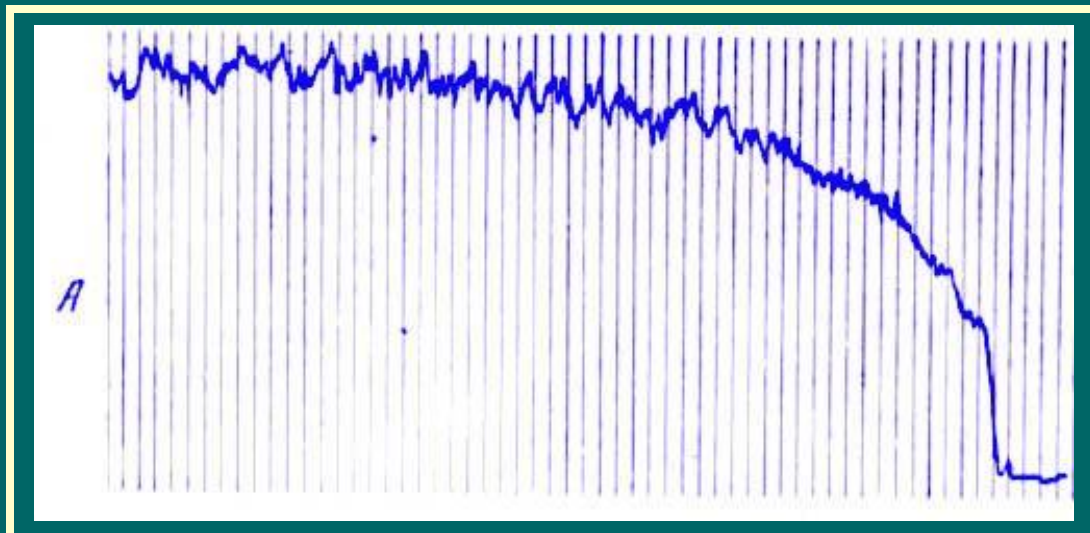
## Гаммахронограммы почек.

*Замедление* секреторной и выделительной функции обеих почек, более выраженное в левой

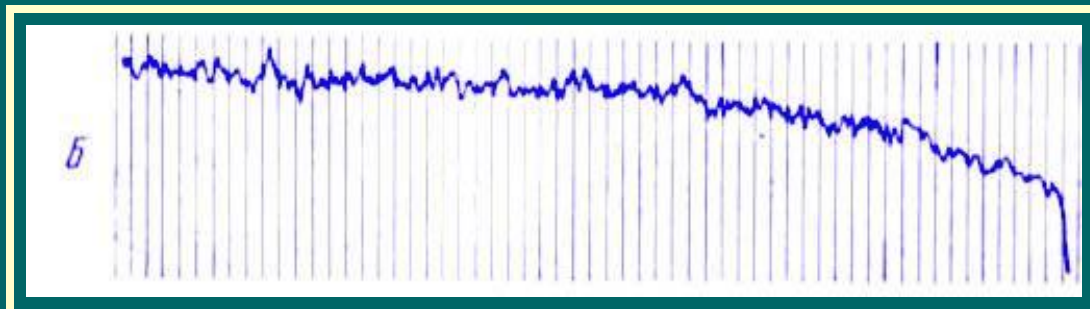


# Гаммахронограмма при *нарушении* секреторно - экскреторной функции почек

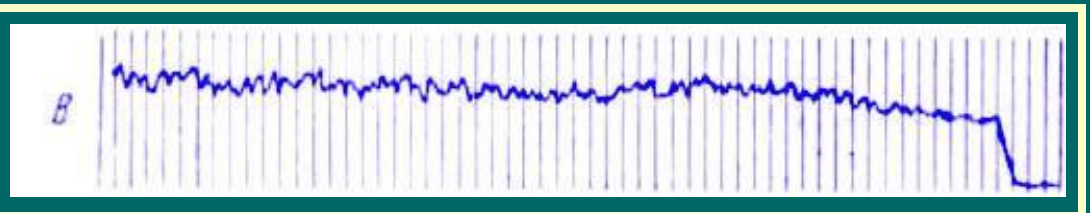
обструктивный  
тип кривой

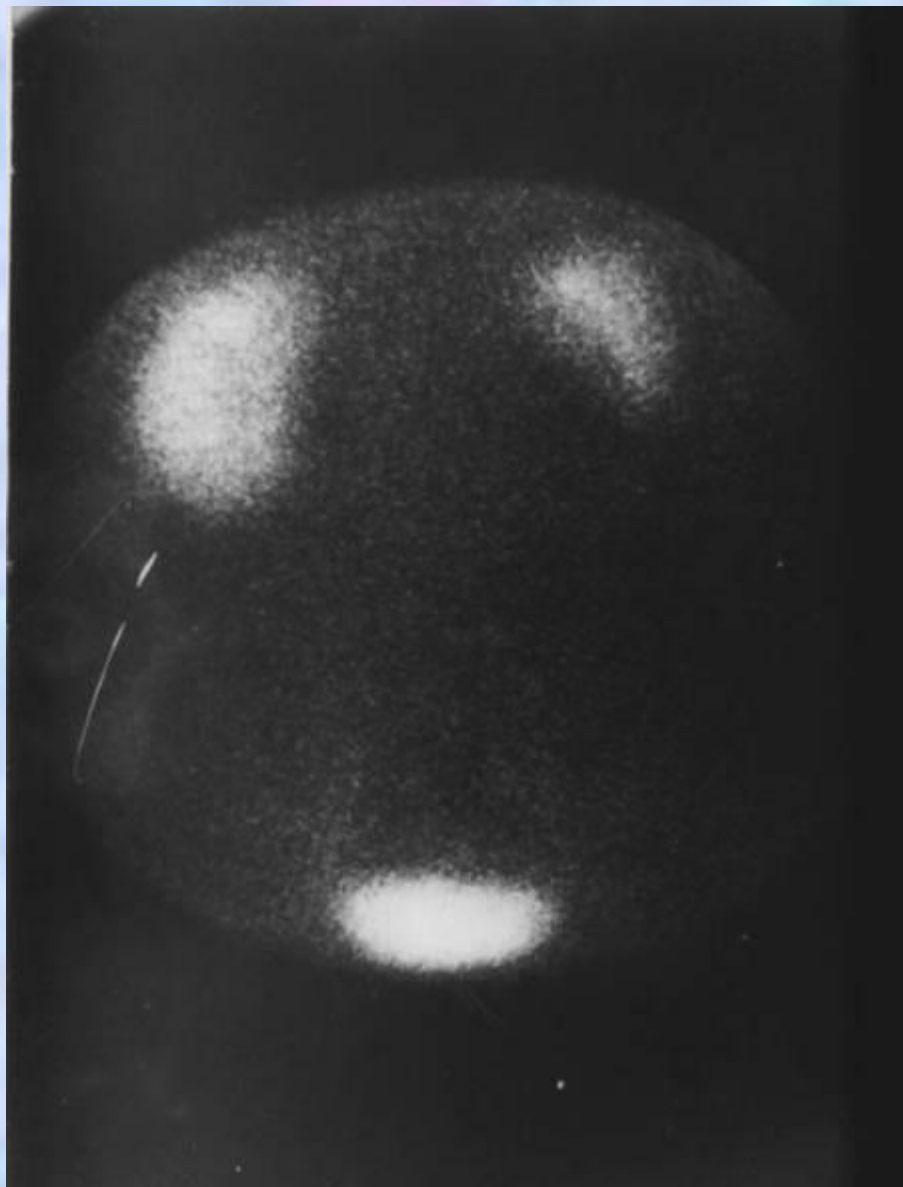


изостенурический  
тип кривой



афункциональный  
тип кривой





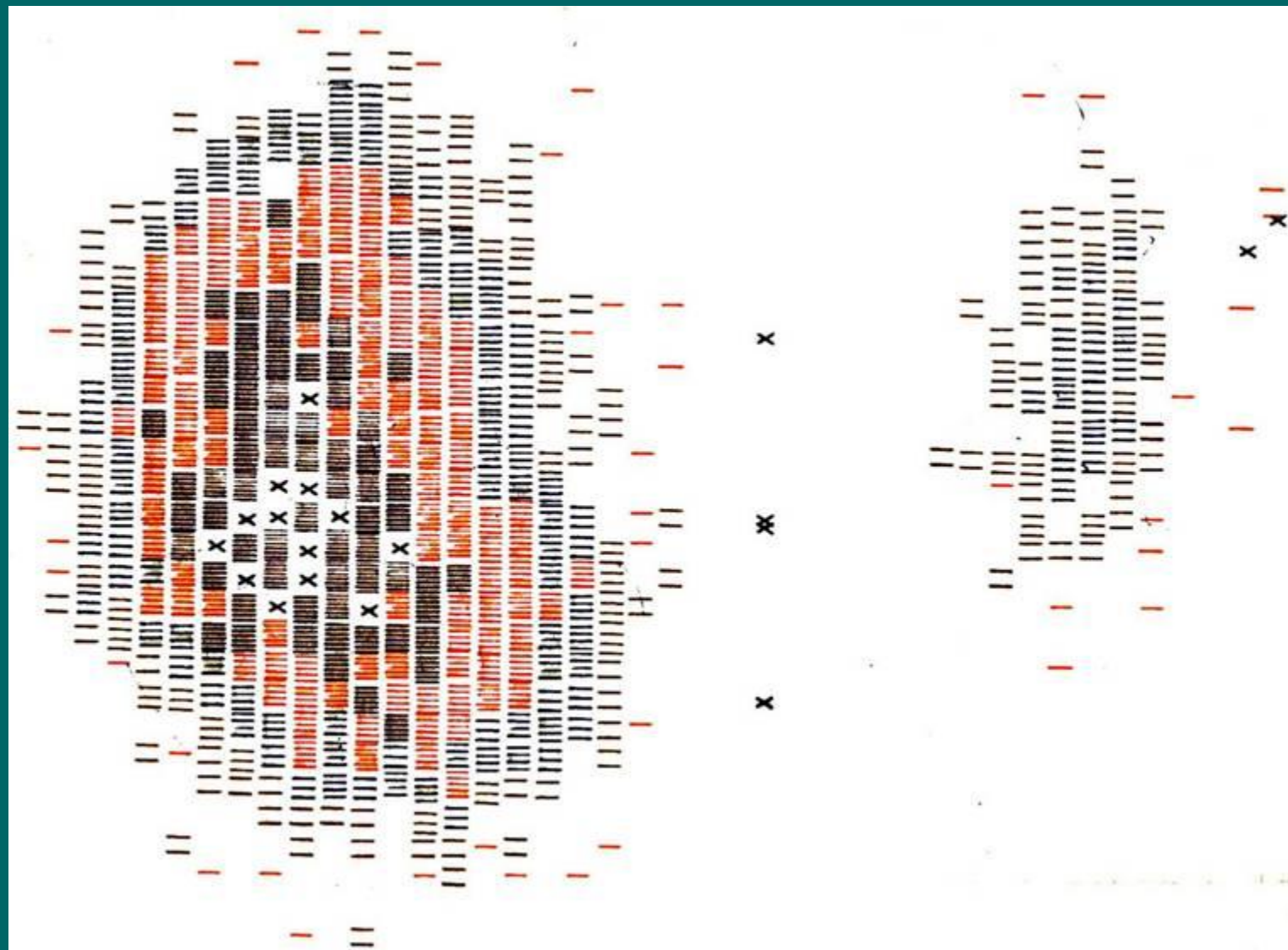
Сцинтиграмма  
почек и  
мочевого  
пузыря при  
опухоли  
нижнего  
полюса правой  
почки

Сканограмма почек. *Опухоль*  
нижнего полюса левой почки





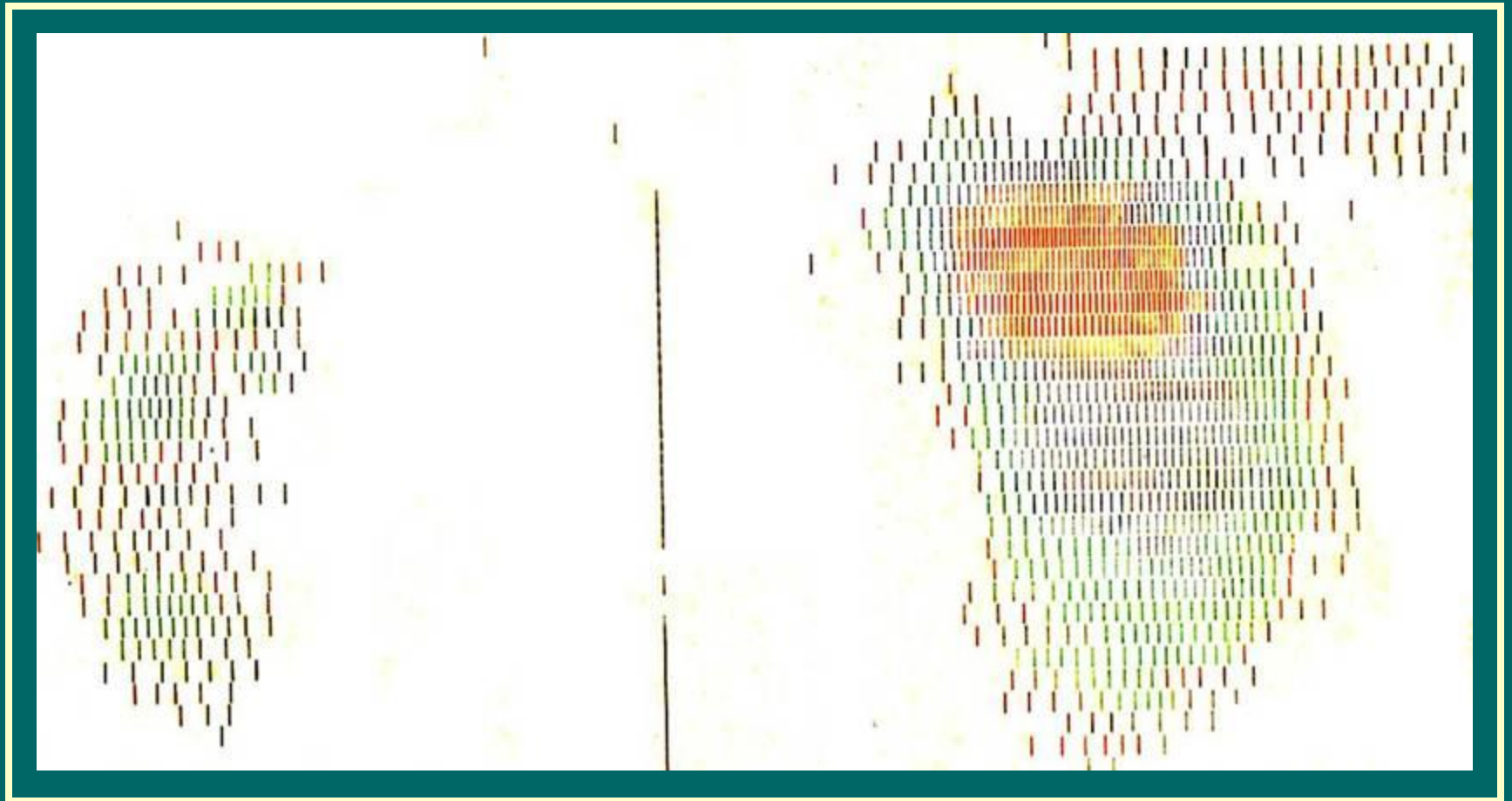
# Первично *сморщенная* правая почка



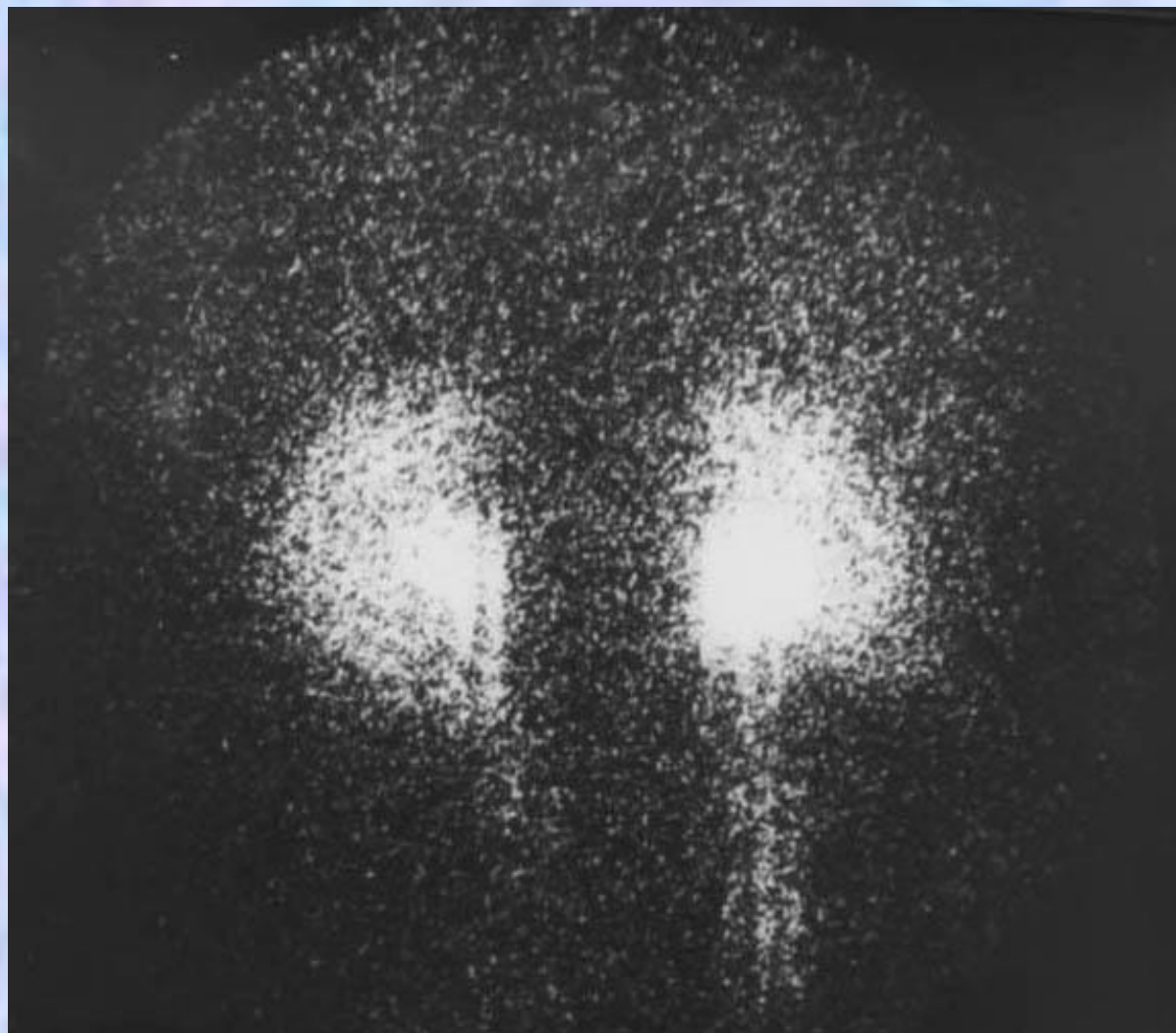
## Сканограмма почек.

Вторично *сморщенная* левая почка.

*Опухоль* нижнего полюса правой почки



# Сцинтиграмма почек и начальных отделов мочеточников в норме



**Радионуклидная  
диагностика  
печени  
и  
желчных  
путей**

# Показаниями исследования гепатобилиарной системы являются :

- 1 изучение поглотительно-выделительной функции печени
- 2 определение топографии и структуры печени
- 3 обнаружение опухолевых образований или кист
- 4 обнаружение цирротических изменений печени
- 5 выявление перераспределения между печенью и селезенкой
- 6 обнаружение метастазов

Распределение введенного количества РФП между печенью и селезенкой составляет в норме **85-92%** к **15-8%** и зависит от типа используемого коллоида

### Применяемые РФП :

коллоидные растворы, меченные **Au 198** и **In 111** , которые при внутривенном введении накапливаются ретикулоэндотелиальными клетками печени

**фитат** - препарат меченный Тс 99m , избирательно накапливается в ретикулоэндотелиальных клетках печени и селезенки; **ХИДА** диметилловое производное аминоксусной кислоты , меченный Тс 99m , захватывается из крови гепатоцитами и выводится в желчные протоки, повторяя путь желчи

**бенгальский розовый** краситель, меченный радиоактивным йодом, накапливается полигональными клетками печени и выводится с желчью в кишечник

**бромсульфан** краска, меченная I 131, накапливается полигональными клетками печени

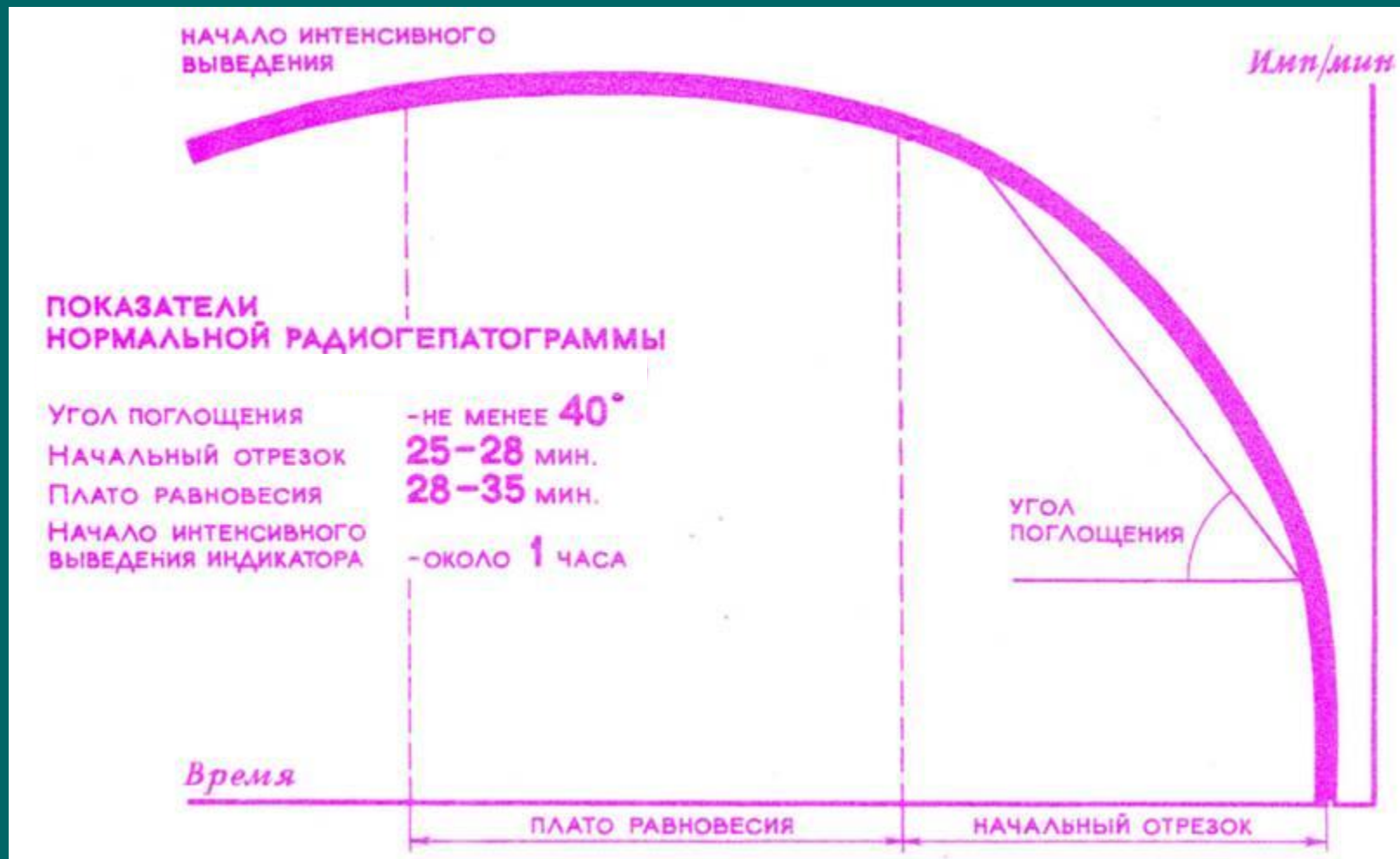
# Методики радионуклидной диагностики:

- гепатография
- сканирование
- сцинтиграфия

Гепатография определяет накопление  
и выведение РФП



# Схема нормальной гаммахронограммы печени ( радиогепаторграмма )



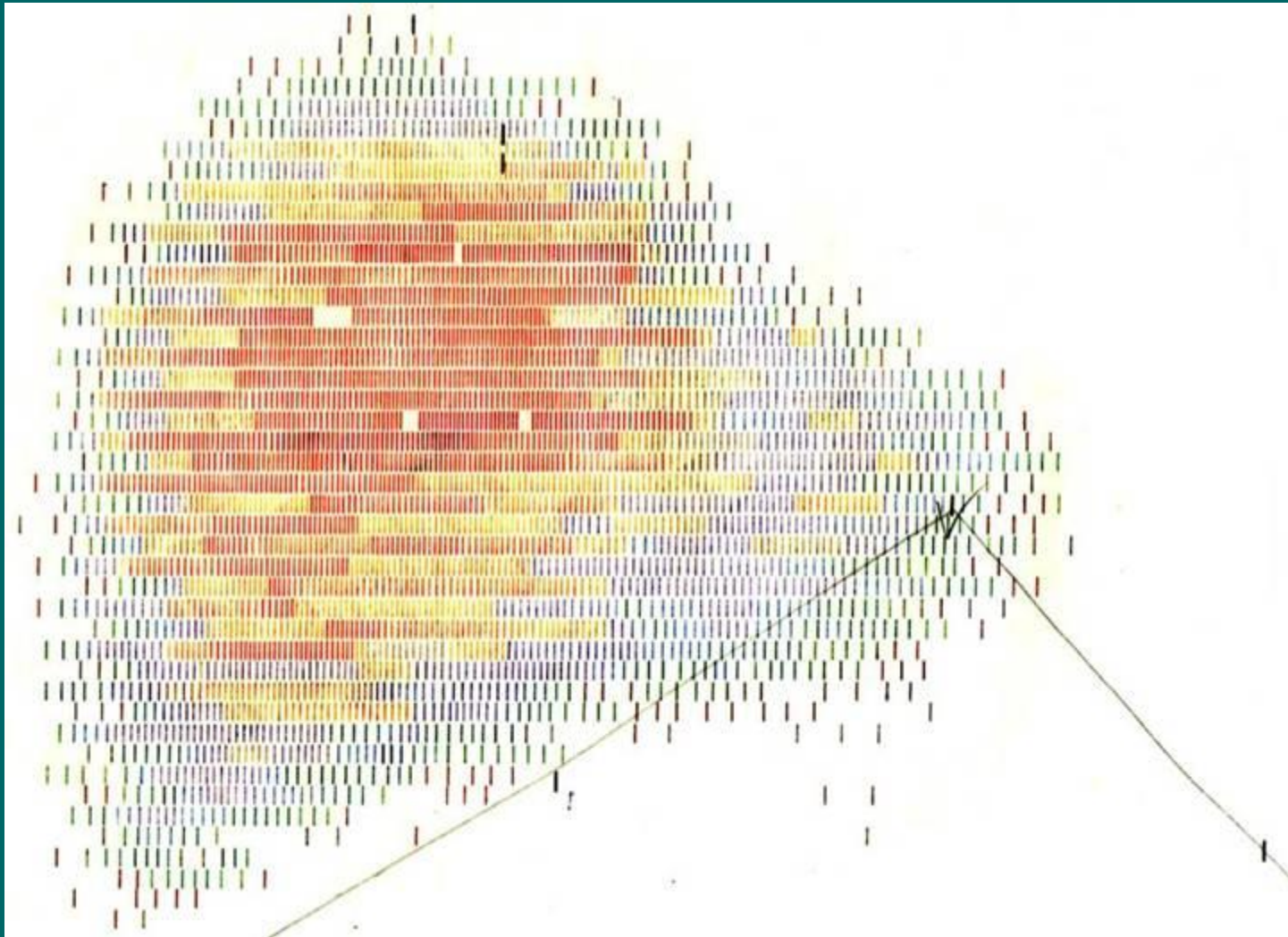
Степень поражения  
поглощительной функции печени  
можно разделить на:

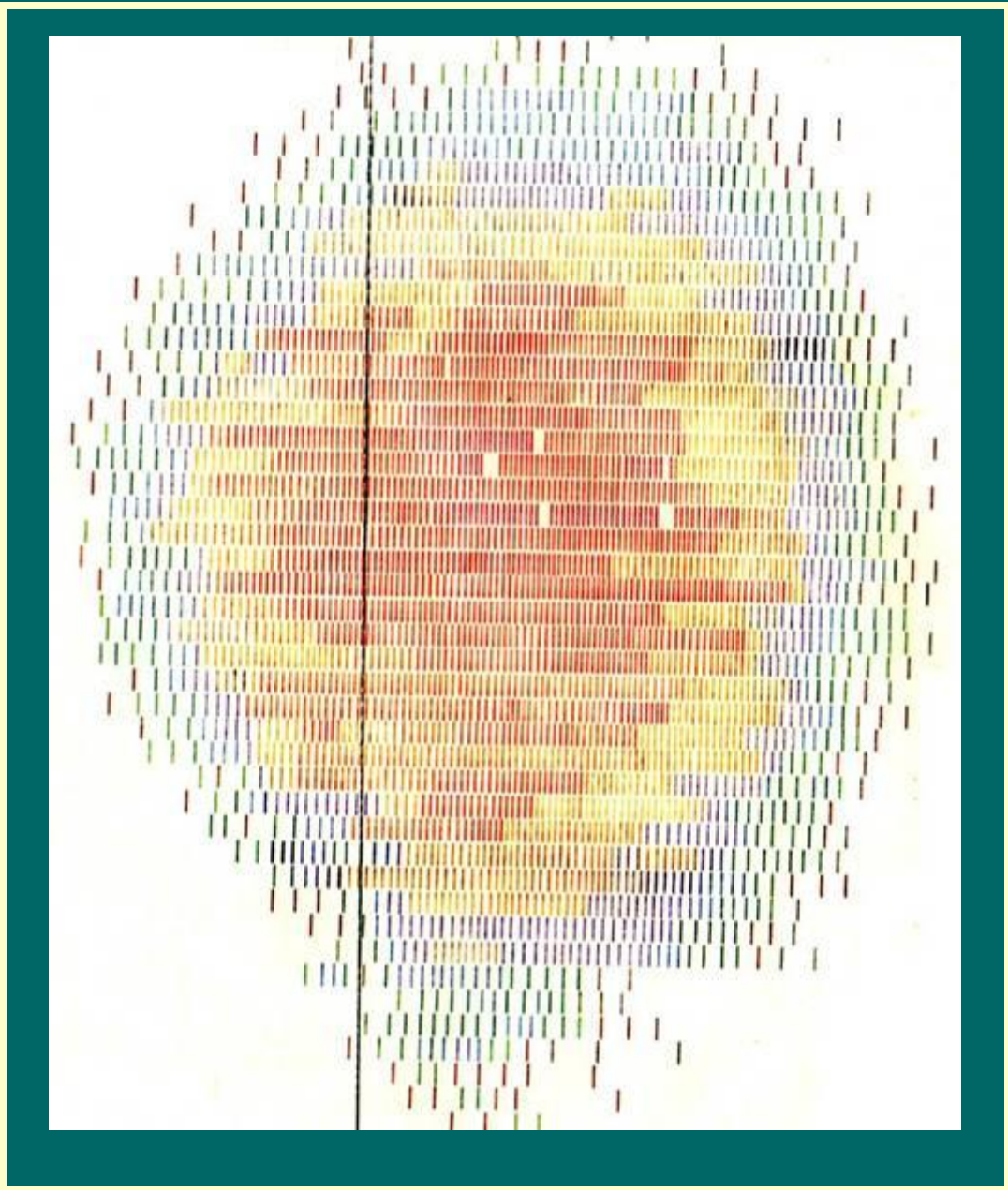
- 1 легкую (  $T$  макс. до 40 мин. )
- 2 умеренную (  $T$  макс. до 50 мин. )
- 3 тяжелую (  $T$  макс. до 60 мин. )

# Степень нарушения выделительной функции печени можно разделить на:

- 1** умеренную  
( *T 1 / 2 экс.- 80 до 120 мин.* )
- 2** выраженную  
( *T 1 / 2 экс -120 до 160 мин.* )
- 3** резко выраженную  
( *T 1 / 2 экс - свыше 160 мин.* )

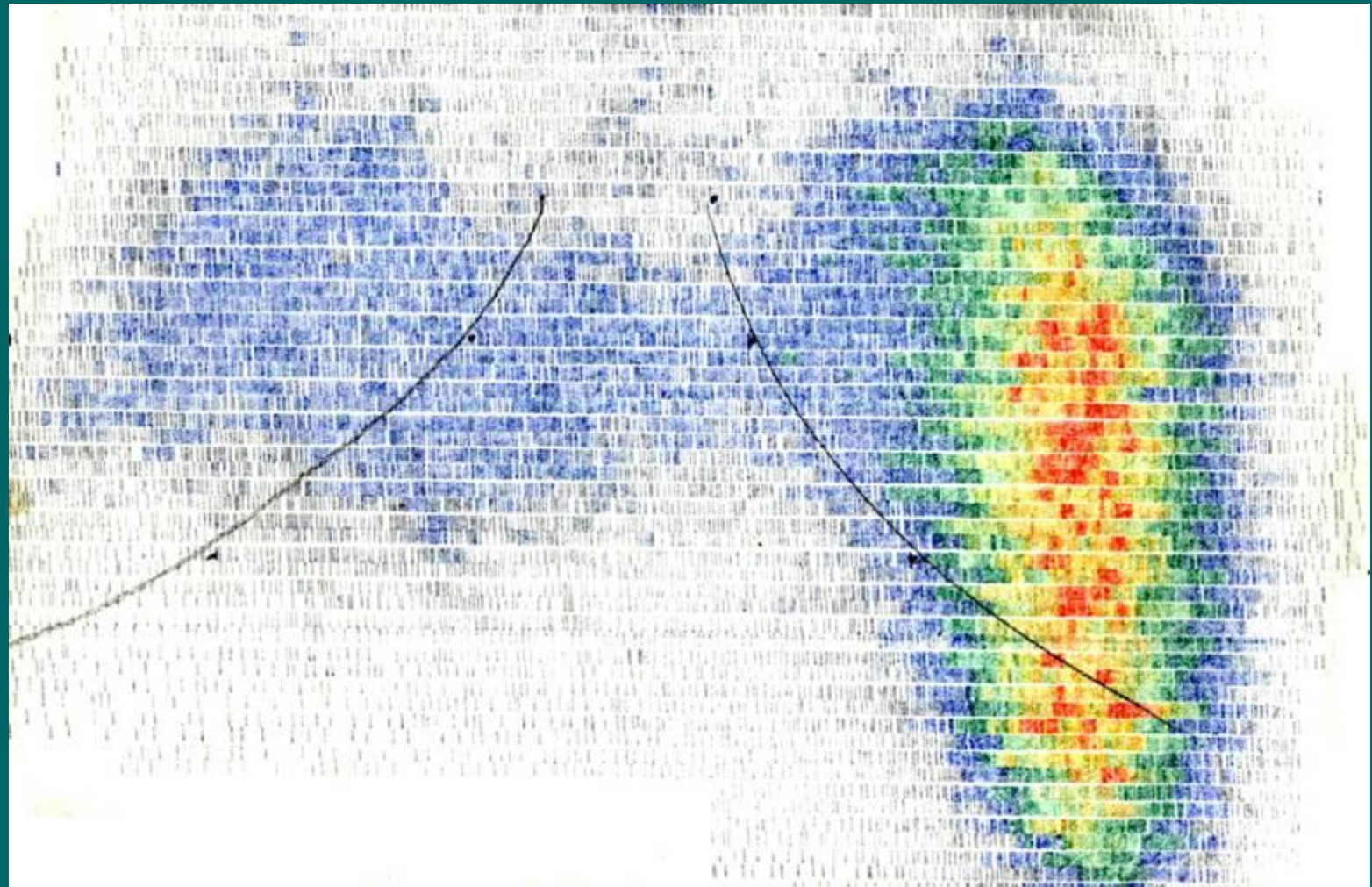
# Сканограмма печени в прямой проекции в *норме*

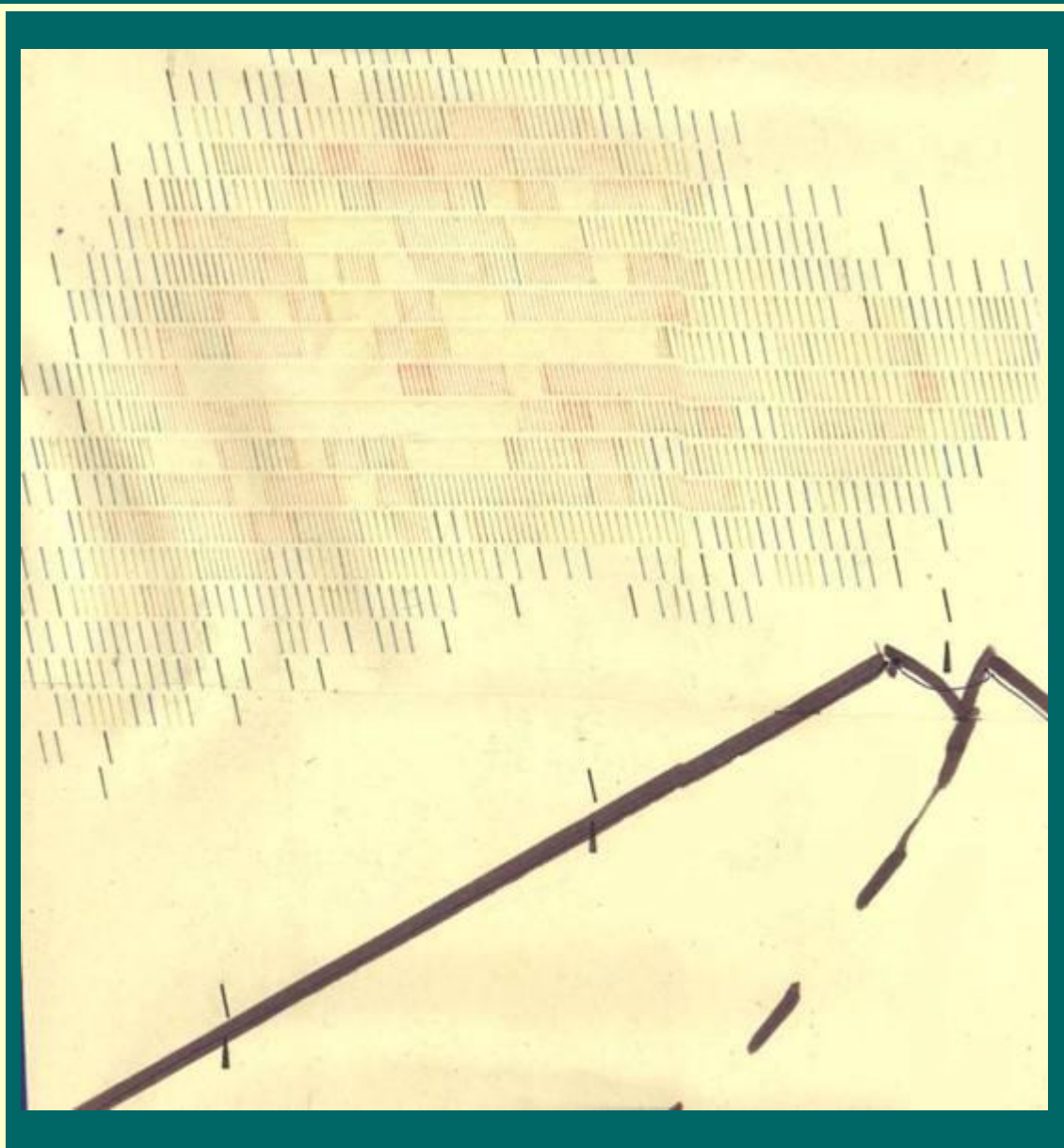




Сканограмма  
печени в  
боковой  
проекции в  
*норме*

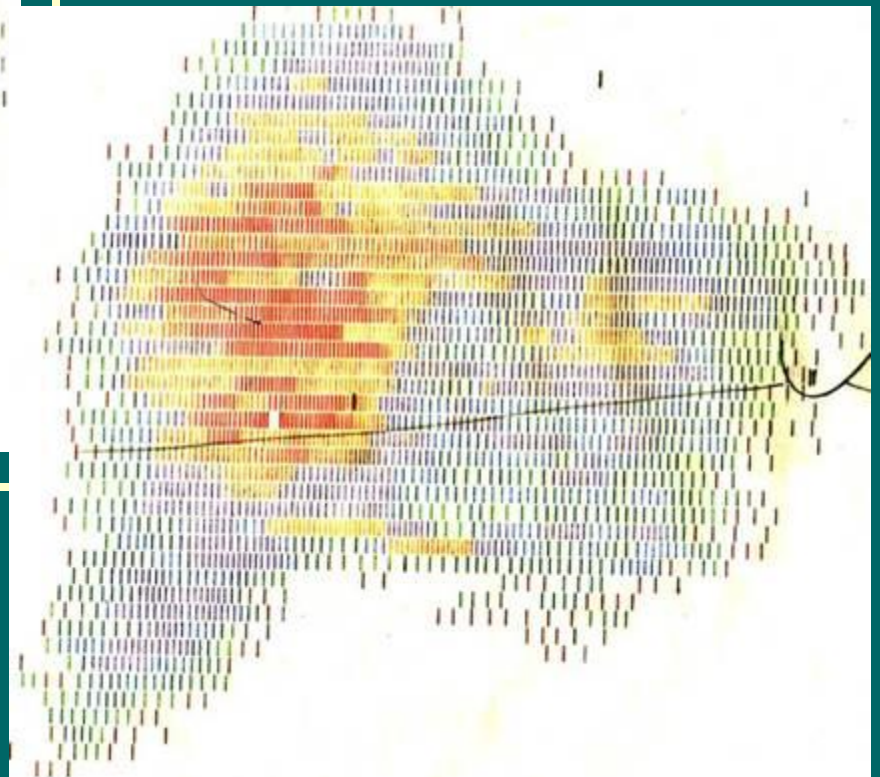
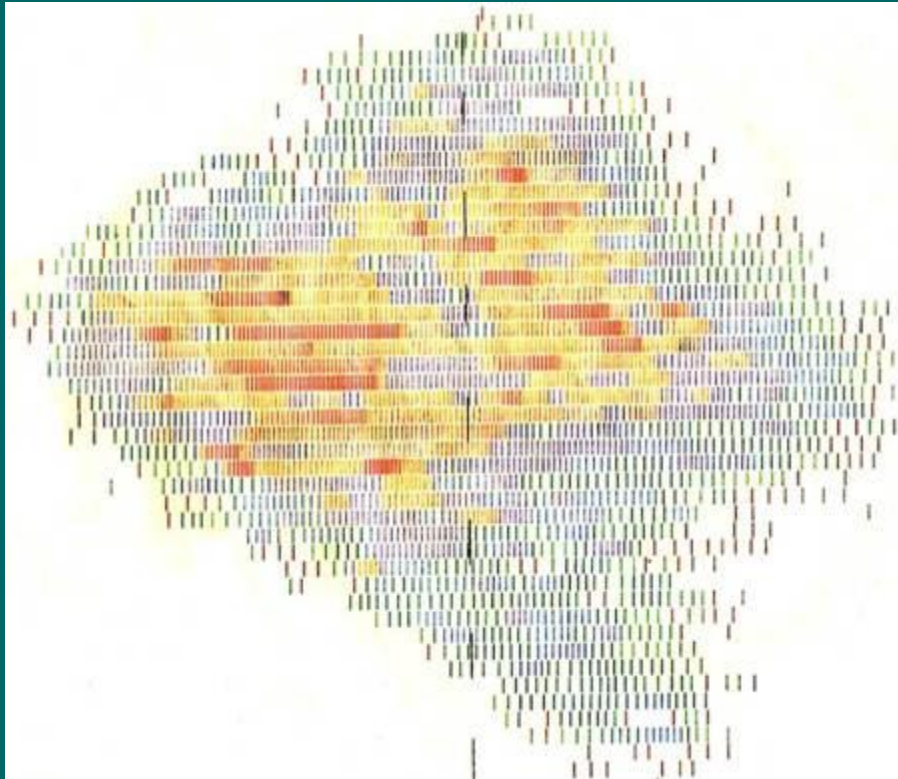
# Сканограмма печени при циррозе последней





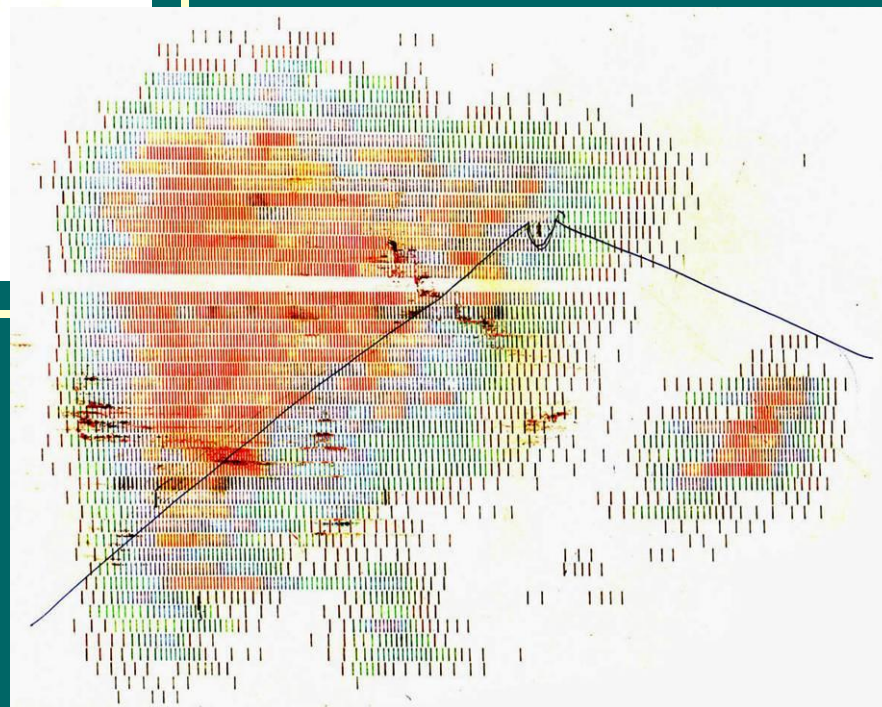
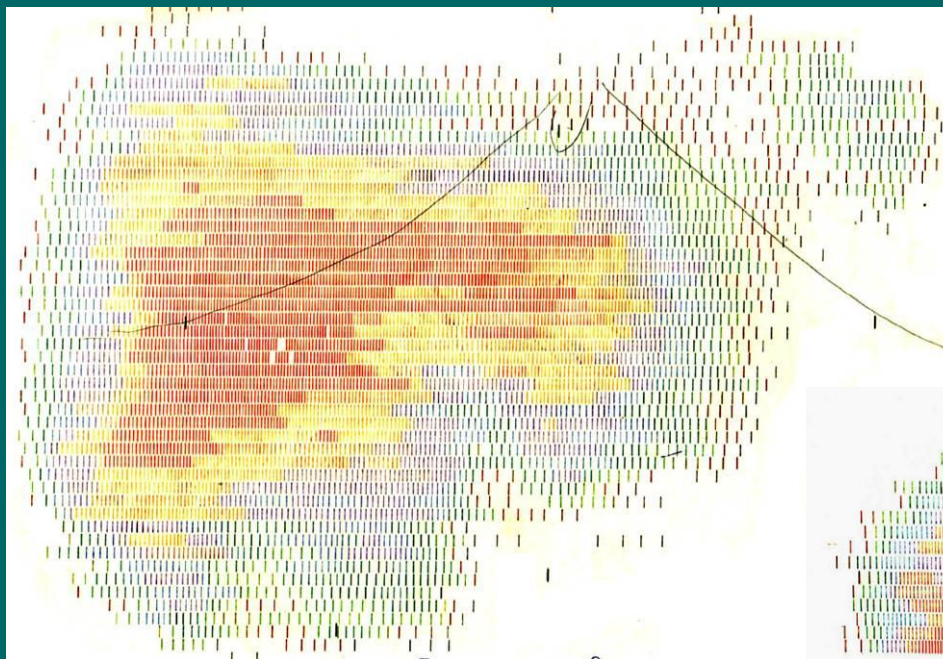
Сканограмма  
печени  
при  
*циррозе*  
последней

# Сканограммы печени. Снижена интенсивность накопления в левой доли печени

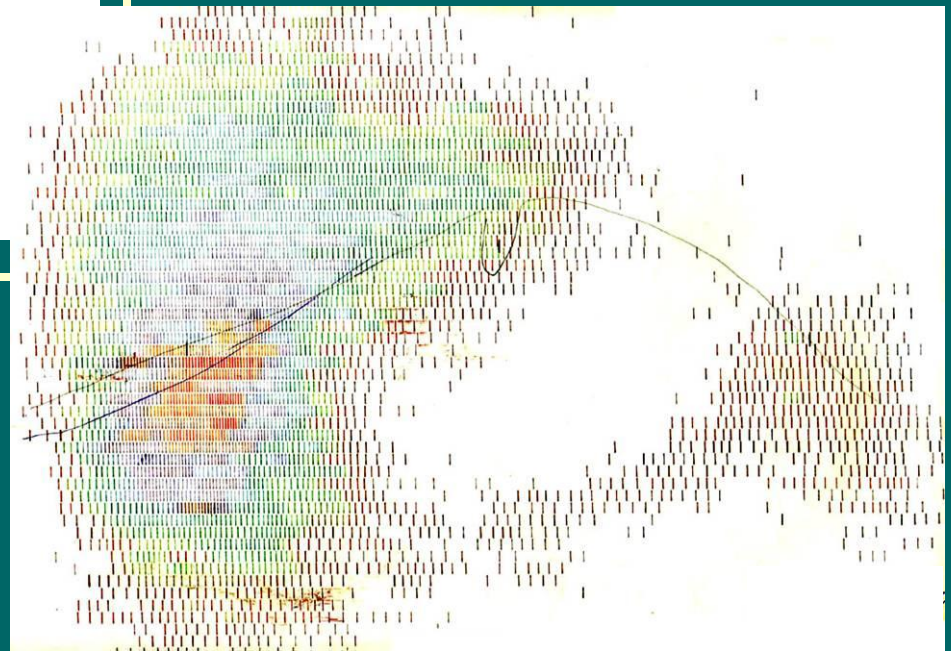
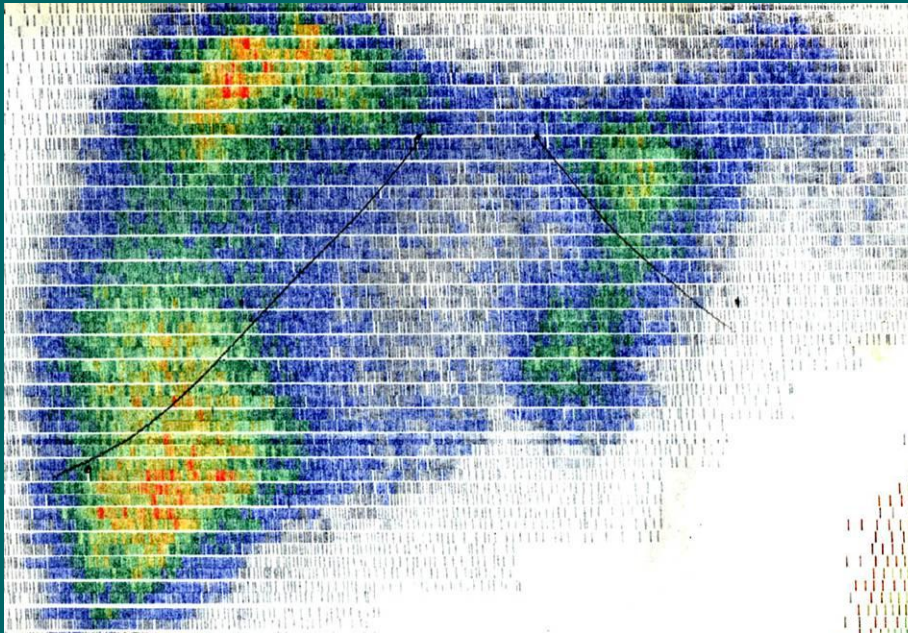




# Сканограммы печени при *гепатите*



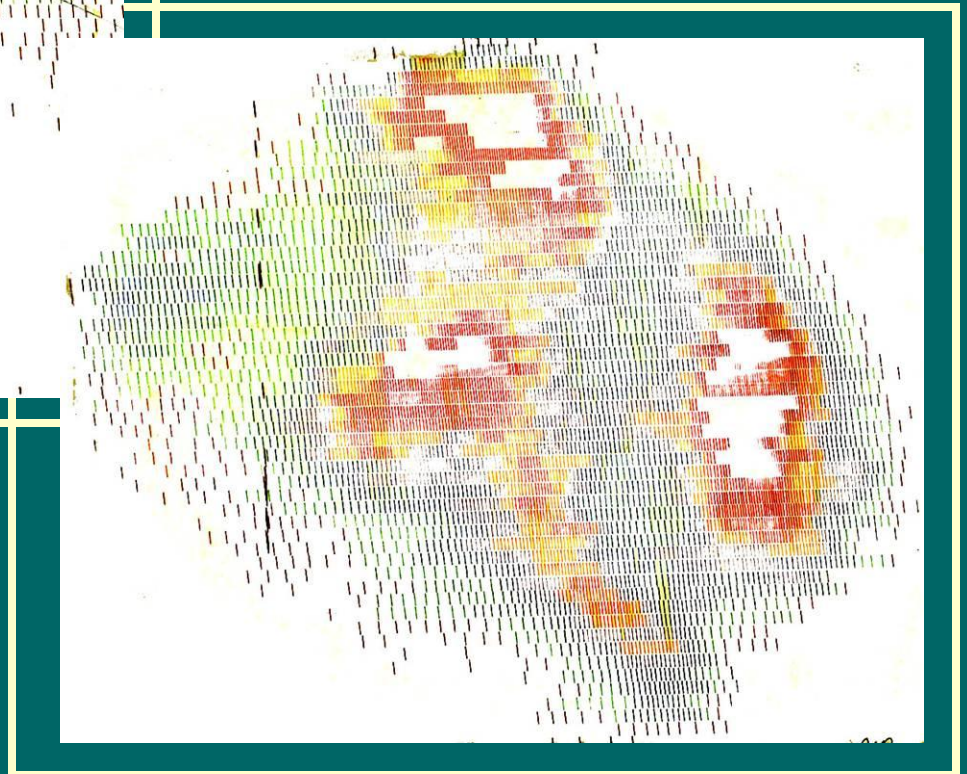
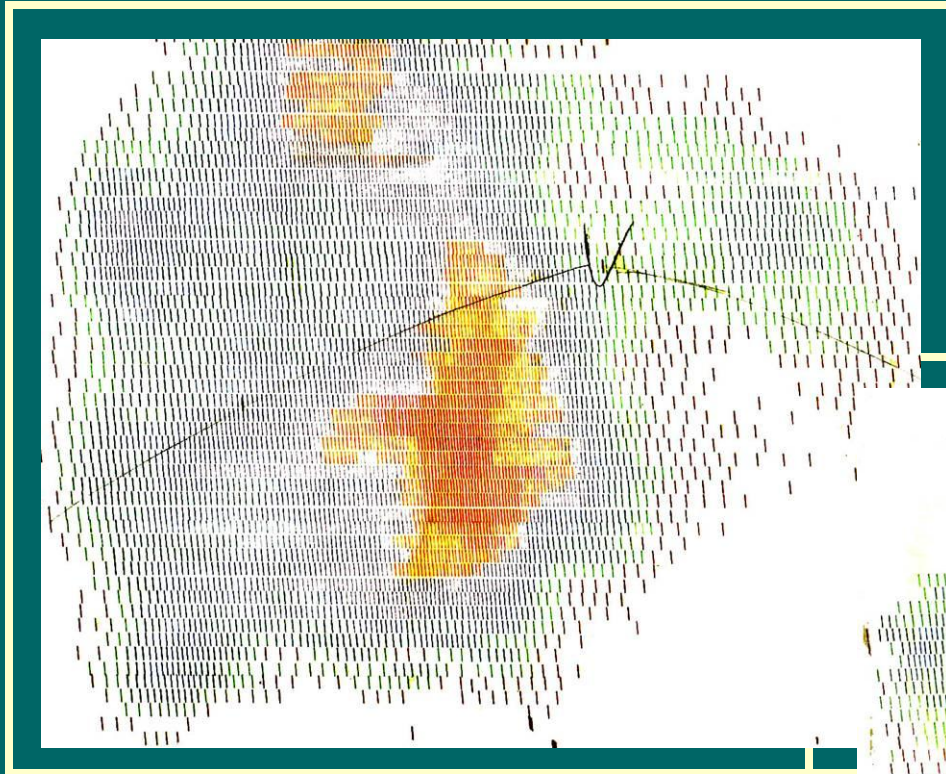
# «Холодный» узел печени при опухолевом поражении



Множественные “холодные” узлы  
*печени* при метастатическом  
поражении при *сцинтиграфии*



# Множественные “холодные” узлы на сканограммах печени



# Радионуклидная диагностика сердца

## Цель исследования определить:

- 1 *минутный объем сердца*
- 2 *ударный объем сердца*
- 3 *скорость кровотока в малом круге кровообращения*
- 4 *объем циркулирующей крови в легких*
- 5 *объем циркулирующей крови*

# Используемые РФП:

***TI 201*** для распознавания инфаркта миокарда

***Альбумин человеческой сыворотки крови***, меченный  $I^{131}$ ,  $Tc^{99m}$  или  $In^{113m}$  используется для определения объема циркулирующей крови и выполнения гемодинамики

***Макроагрегаты сыворотки человеческой*** крови при внутриартериальном введении задерживаются в капиллярах того органа, который снабжается кровью данной артерии

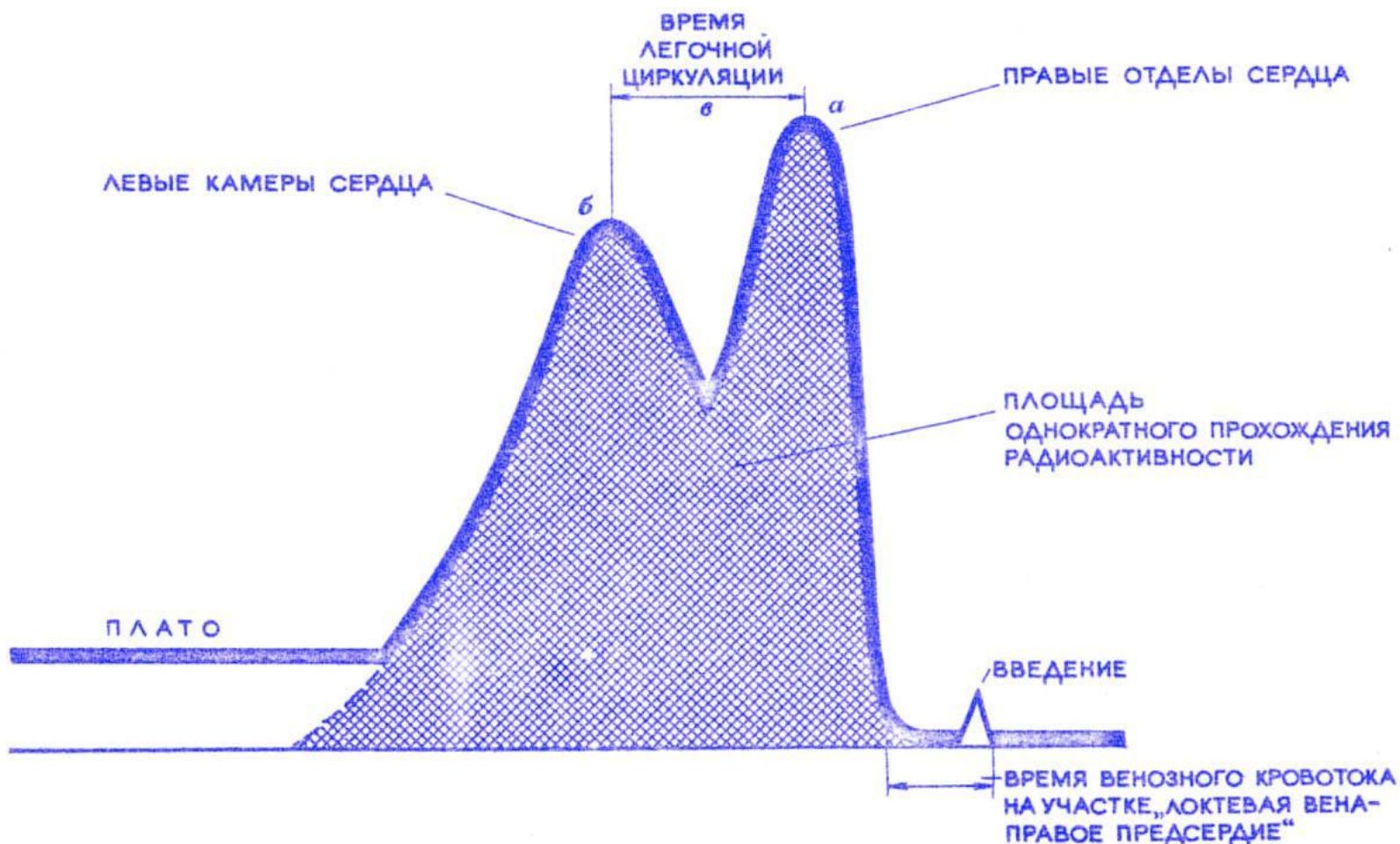
**Пирофосфат** после растворения с пертехнетатом Tc 99m вводится внутривенно и накапливается в мышце при инфаркте миокарда

## Методики радионуклидной диагностики сердца:

- радиокардиография
- сканирование и сцинтиграфия
- РИА



# Схема нормальной гаммахронограммы сердца ( радиокардиограмма )

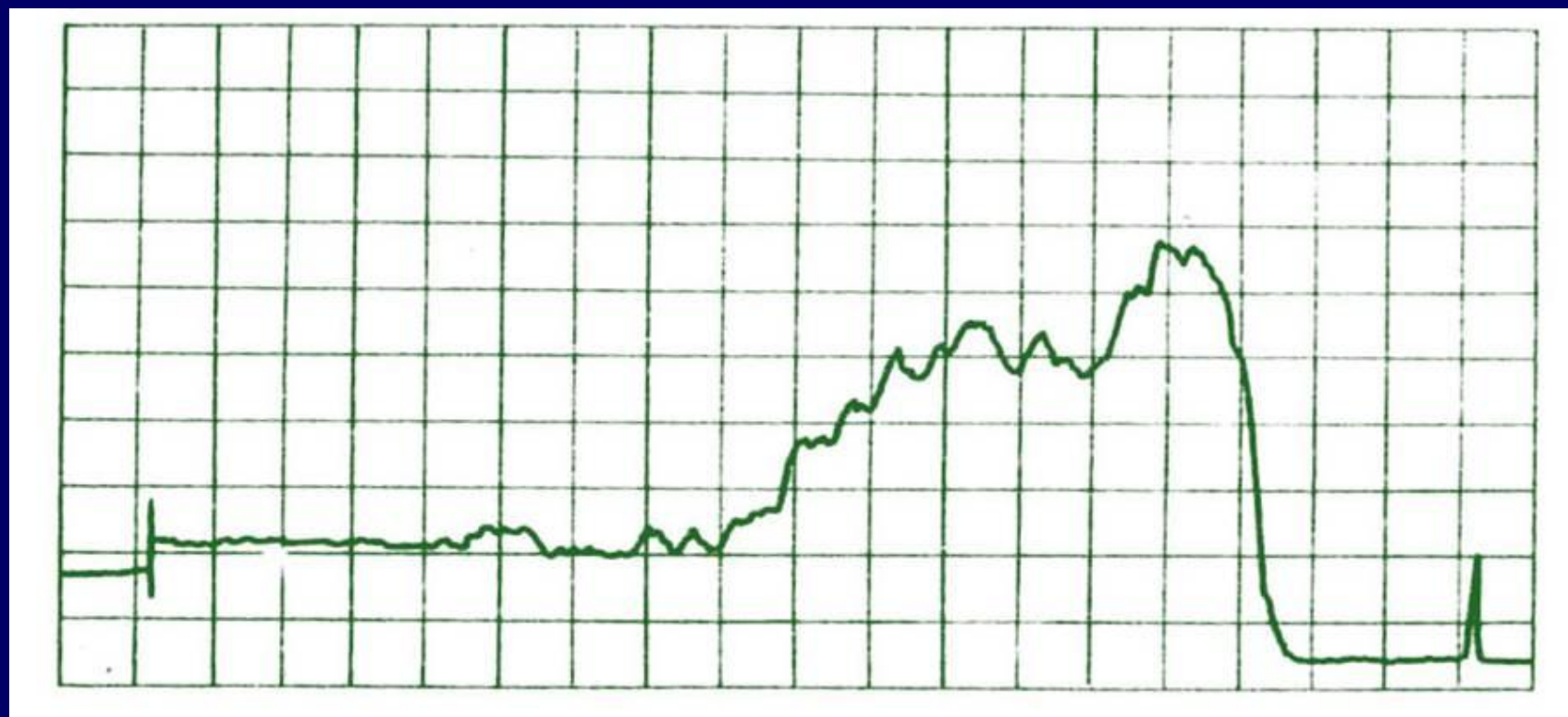


Изменена конфигурация той части кривой  
радикардиограммы, которая проходит через  
левые отделы *сердца*



# Радиокардиограмма.

Кривая растянута во времени,  
пики правого и левого отделов сердца нечеткие,  
расстояние между ними увеличено,  
спад кривой носит пологий характер



# **Радионуклидные исследования легких**

# Показания к радионуклидной диагностике:

- 1** - *определить легочную вентиляцию*
- 2** *определить состояние внешнего дыхания*
- 3** *определить анатомо-функциональные нарушения в малом круге кровообращения*
- 4** *распознать злокачественные новообразования легких*

# Методики исследований легких:

- радиопневмография
- гамматопография
- перфузионная сцинтиграфия
- ингаляционная сцинтиграфия

**Используемые РФП:**

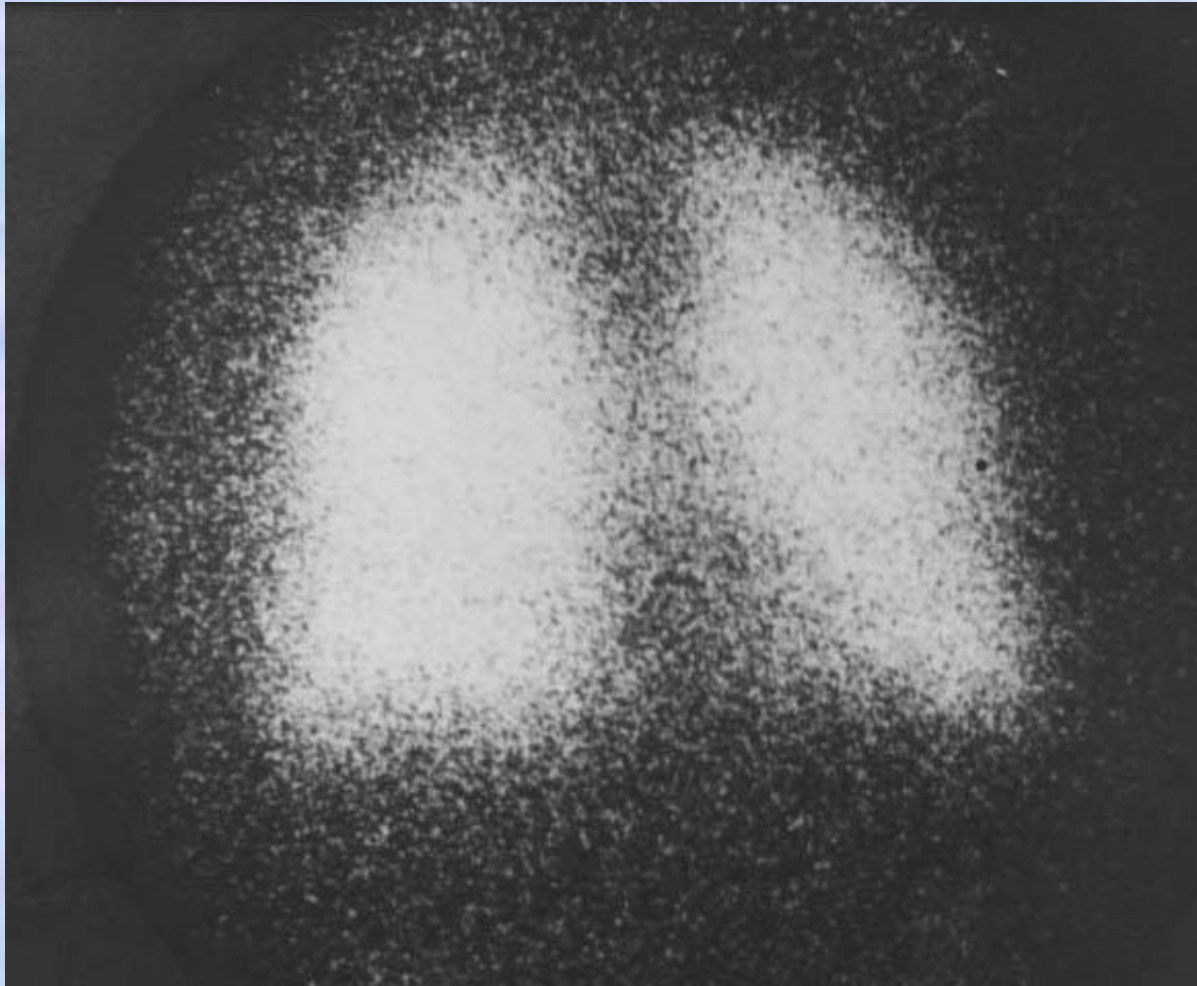
**Хе 133**

**Йодальбумин человеческой сыворотки** - белок крови человека. меченный радиоактивным йодом полностью задерживается в капиллярах легких

**Индий (  $In\ 113m$  )** - наибольшее применение получил стабилизированный желатином в виде макроагрегатов, задерживающихся в легочной ткани в виде коллоидных растворов

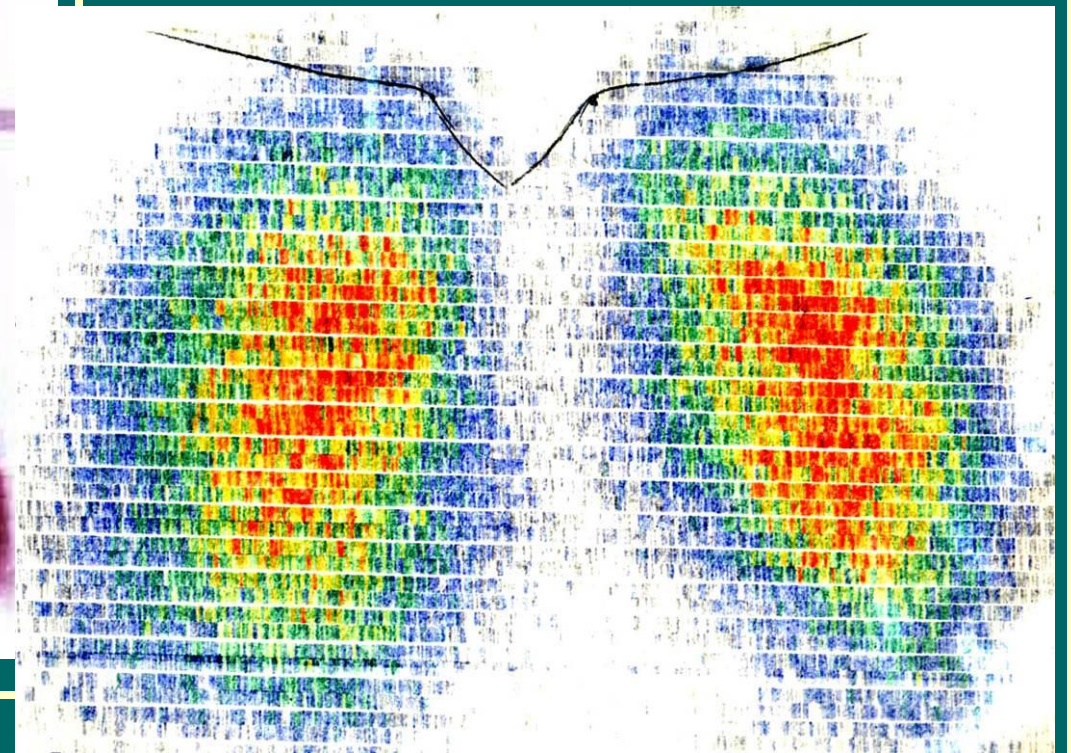
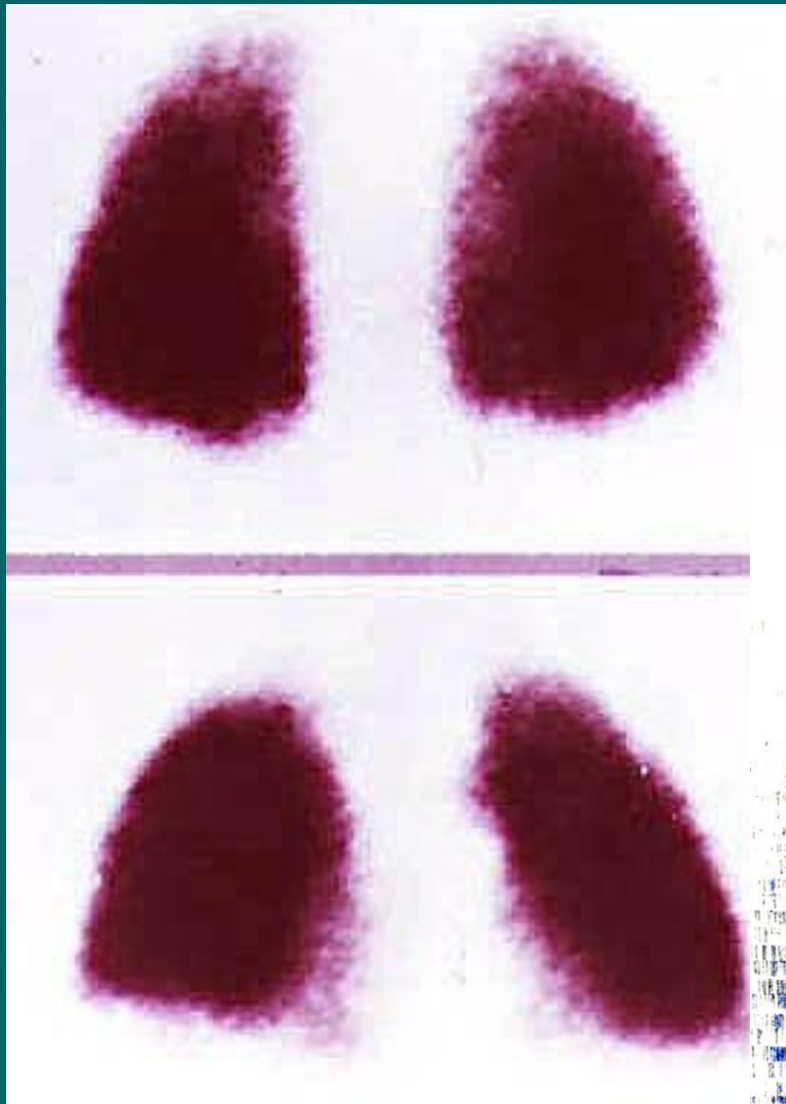
**Макроагрегат сыворотки человеческой крови**, меченный  $Tc\ 99m$  после внутривенного введения задерживаются в легких, вызывая временную эмболию капилляров

# Сцинтиграмма легких в прямой передней проекции

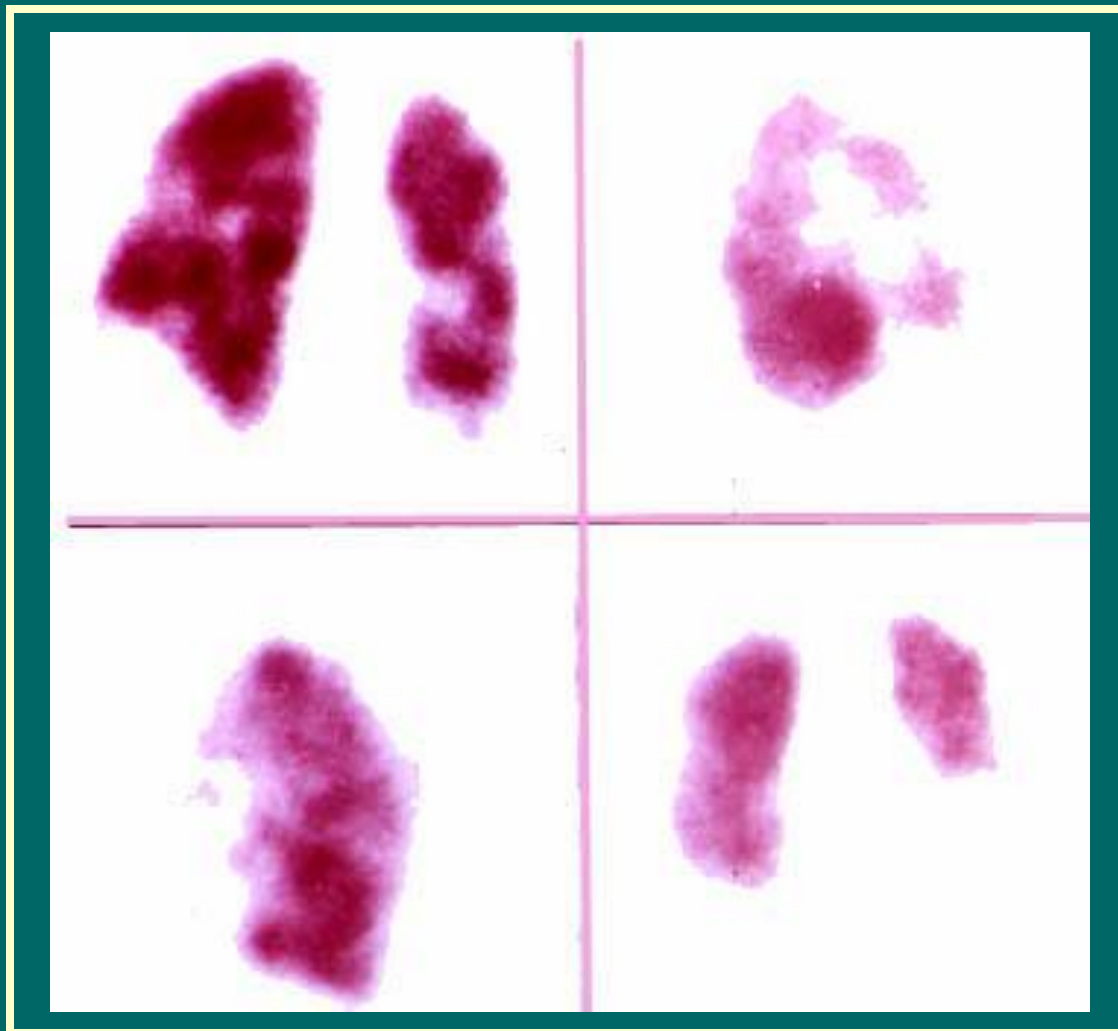




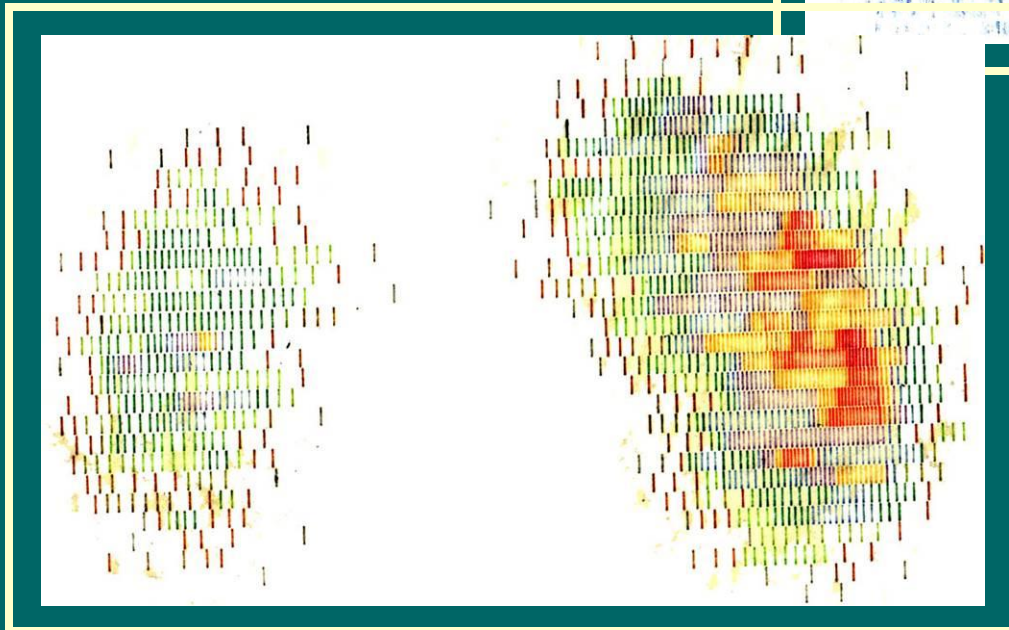
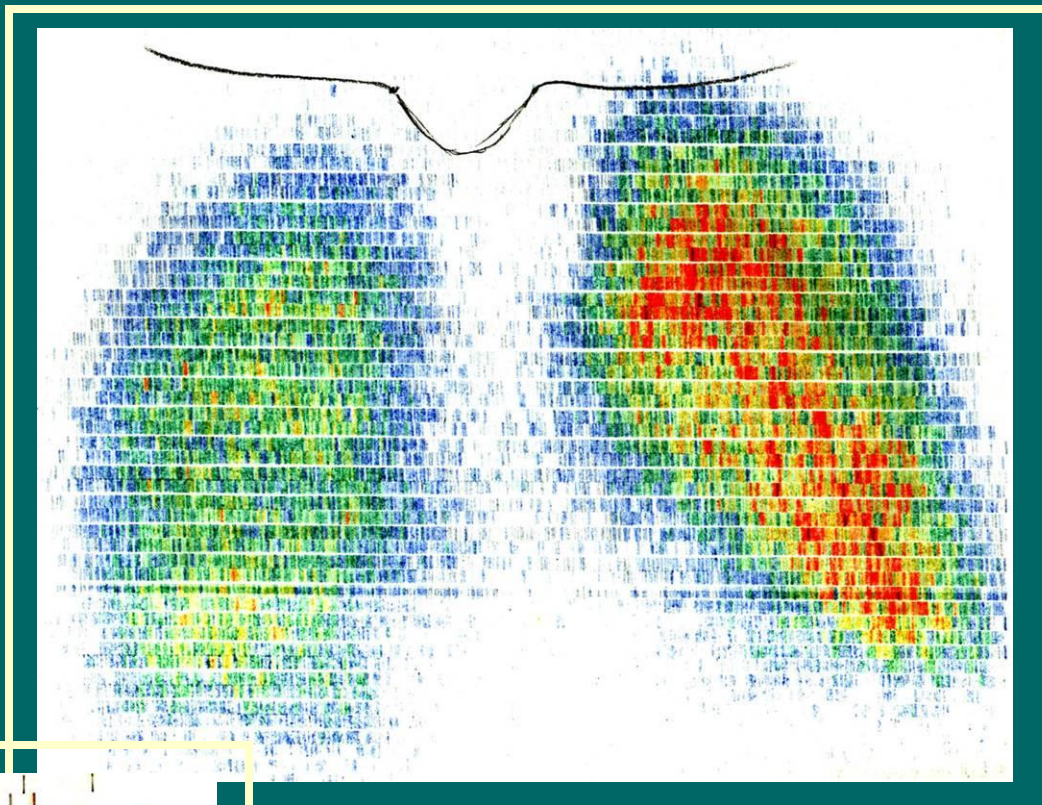
Радионуклидная  
статическая  
диагностика  
легких  
в норме



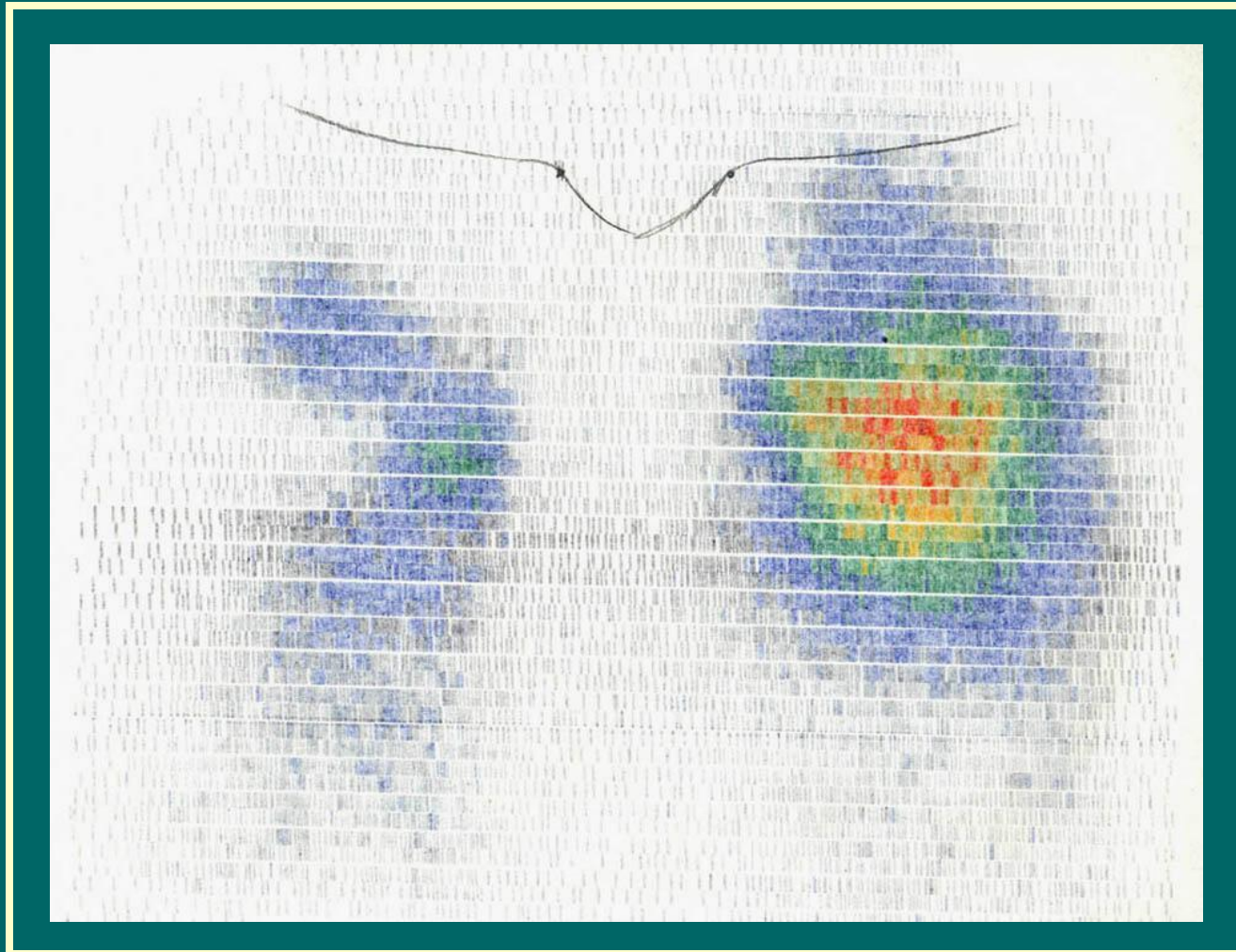
Сцинтиграмма легких при метастатическом поражении. Множественные “холодные” узлы в правом и левом легком



Сканограмма  
легких при  
*поражении*  
правого  
легкого



***Нарушение*** кровоснабжения левого  
легкого и почти полное ***отсутствие***  
кровоснабжения правого



**Радионуклидная  
диагностика  
лимфатической  
системы**

Современные *принципы*  
*диагностики* онкологических  
заболеваний требуют не толь-  
ко выявления локализации  
размеров и характера первич-  
ного очага, но и определения  
распространенности злока-  
чественного процесса

# Используемые препараты:

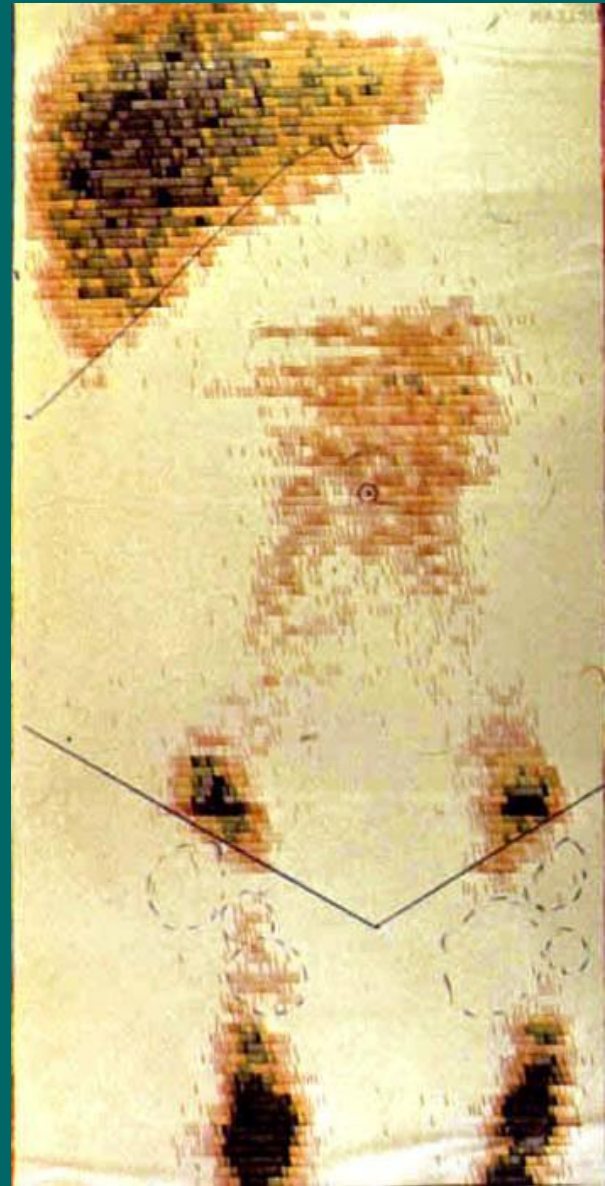
- 1 неорганические коллоиды,  
меченные **Au 198**
- 2 сернистый коллоид **Tc 99m**
- 3 цитрат **Ga**
- 4 макроагрегат альбумина  
**I 131**

## Методика исследования

непрямая лимфография, **основанная** на избирательном накоплении коллоидных частиц накапливаться в гиперплазми-рованных ретикулоэндотелильных клетках лимфатических узлов, тогда как в пораженных клетках препарат не накапливается или накапливает-ся незначительно



**Сканограмма**  
печени и  
лимфатических  
узлов при  
вторичном  
злокачественном  
*поражении*  
парааортальных  
узлов справа и  
слева



# Сканограмма лимфатических узлов шеи при метастатическом поражении

