

# Введение в лучевую диагностику.

## Лучевая диагностика в клинической медицине.



Врач Антонова К.А!

# Правила поведения на лекциях лучевой диагностики.

1. Лектор не требует от вас 100% записи лекции.
2. В зале есть студенты, которые всё равно пишут лекцию. Не мешайте им и лектору.
3. Если вы не понимаете п.2 – нам не по пути. Удаление из зала, отработка лекции в виде реферата на очень «вычурную» тему.
4. Уважайте себя, лектора, своих коллег и мы сработаемся!

*ЛЕКЦИЯ I*

# ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА В КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ

*План лекции:*

I. Введение в лучевую диагностику

II. Краткий исторический аспект

III. Физико-технические основы  
рентгенологии

IV. Рентгенологические методы исследования  
(основные и специальные)

# **I. Введение в лучевую диагностику**

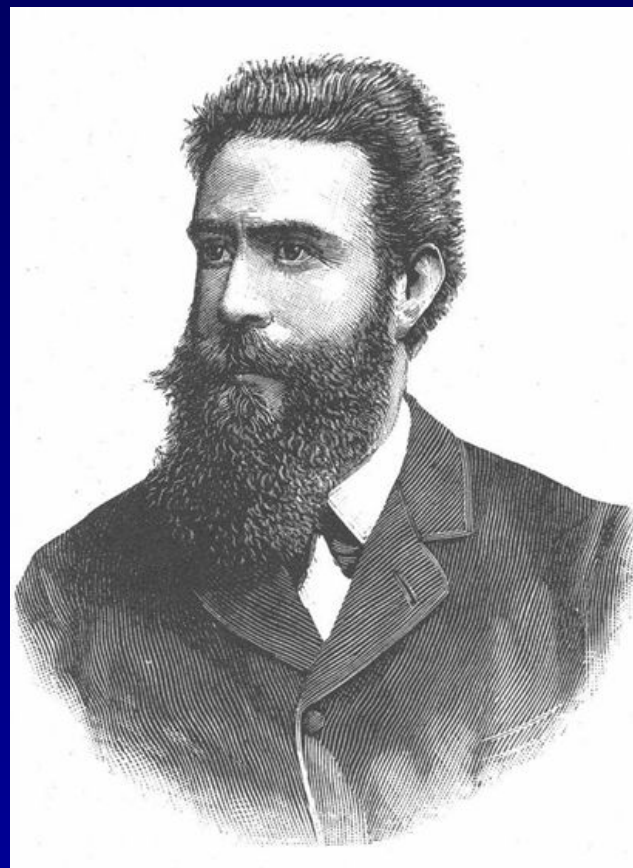
1. Современное содержание предмета лучевой диагностики
2. Диагностическая рентгенология (включая рентгеновскую компьютерную томографию - КТ)
3. Ультразвуковое исследование (УЗИ)
4. Радионуклидные методы исследования (включая ПЭТ)
5. Магнитно-резонансная томография (МРТ)
6. Медицинская термография (МТ)

## II. Краткий исторический аспект

1. 1895 год - открытие Вильгельма Конрада РЕНТГЕНА
2. Первое изображение и первая рентгенограмма

1895

Открытие  
X-лучей



В.К. Рентген

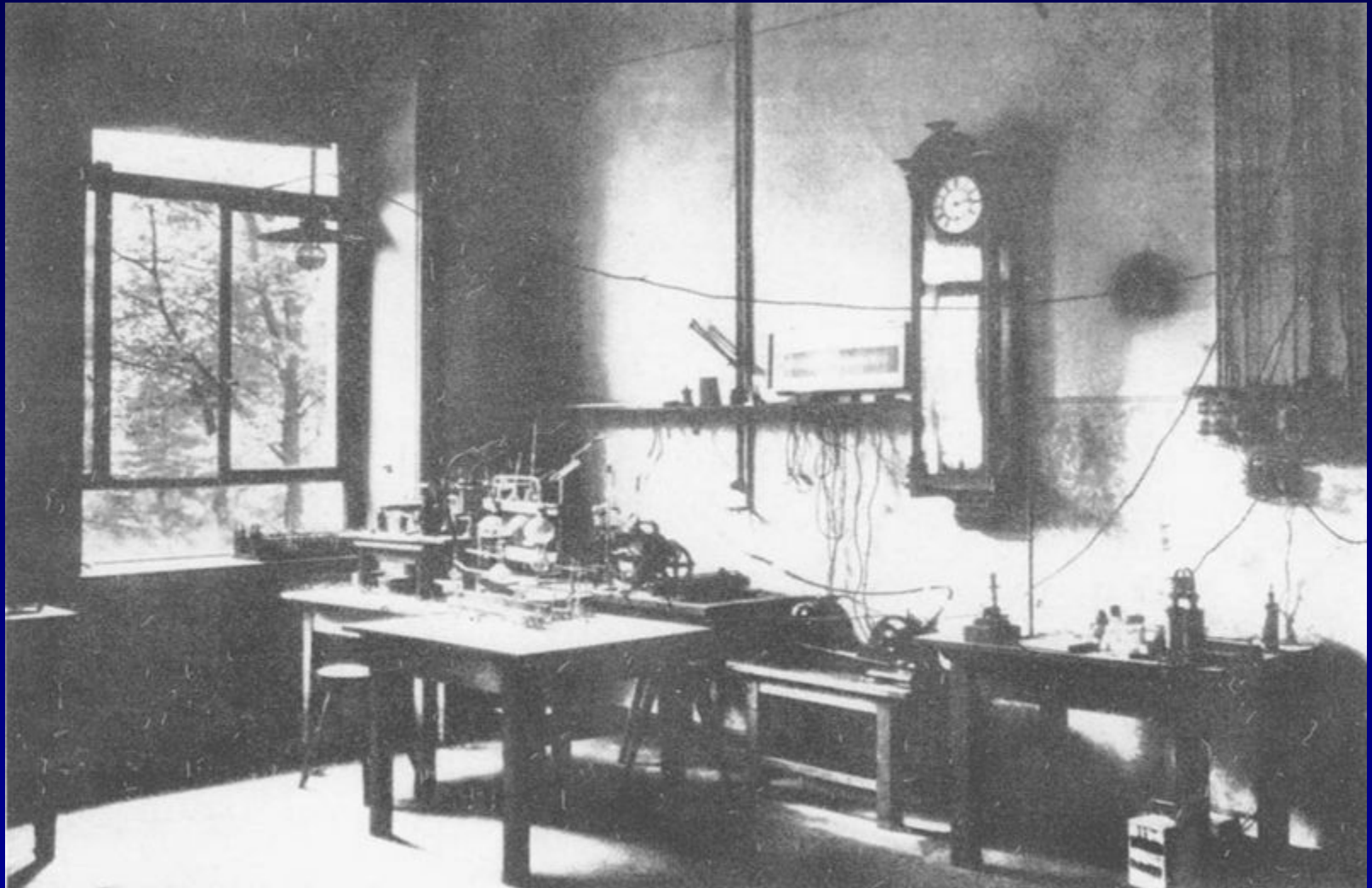
1901

Нобелевска  
я  
премия

**Отделение физики Вюрцбургского университета,  
где в 1895 г. В.Рентген сделал свое открытие**



# Лаборатория В.Рентгена -1923 г.



Первый в мире рентгеновский снимок  
руки Берты Рентген  
22 декабря 1895 г



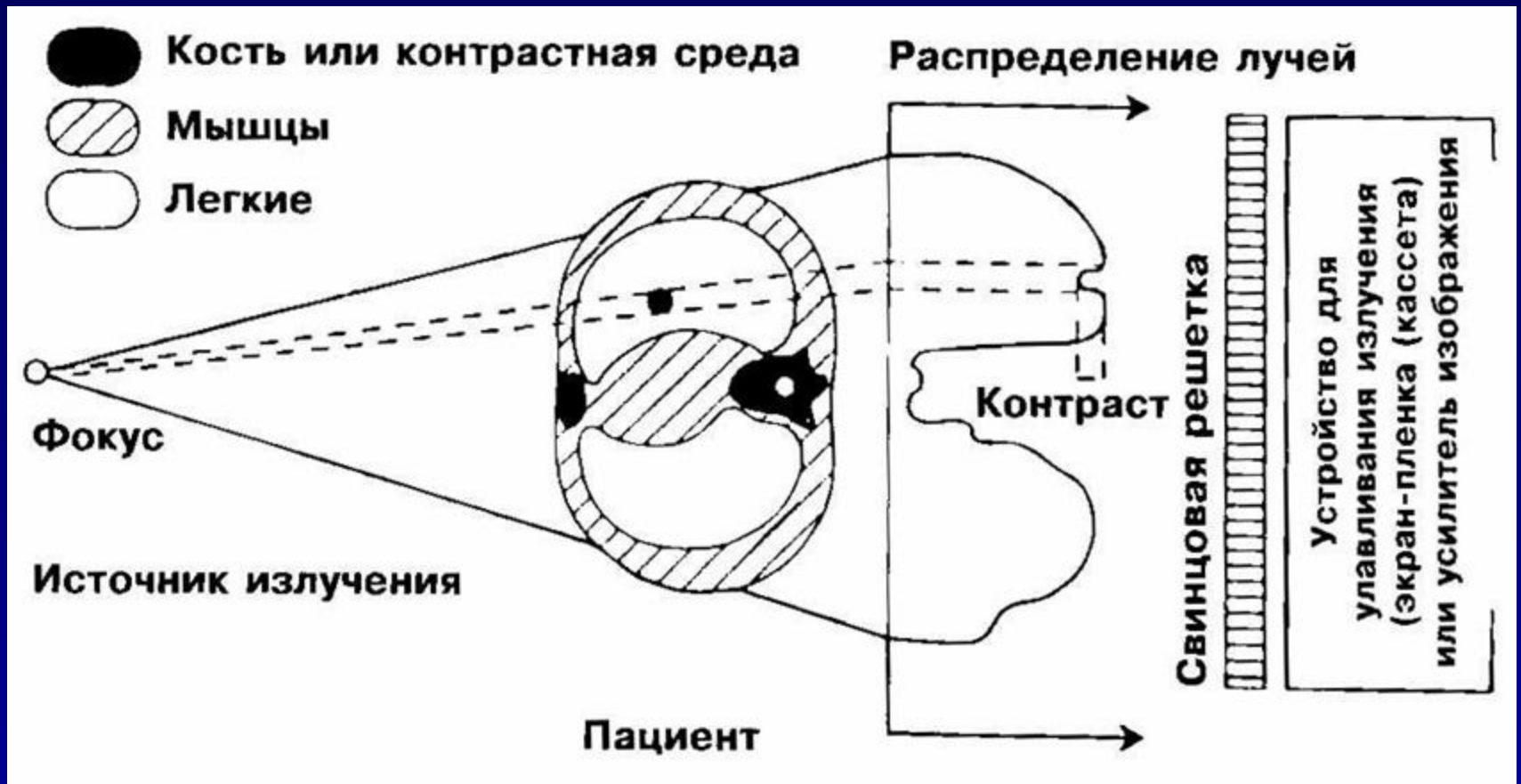


### III. Физико-технические основы рентгенологии

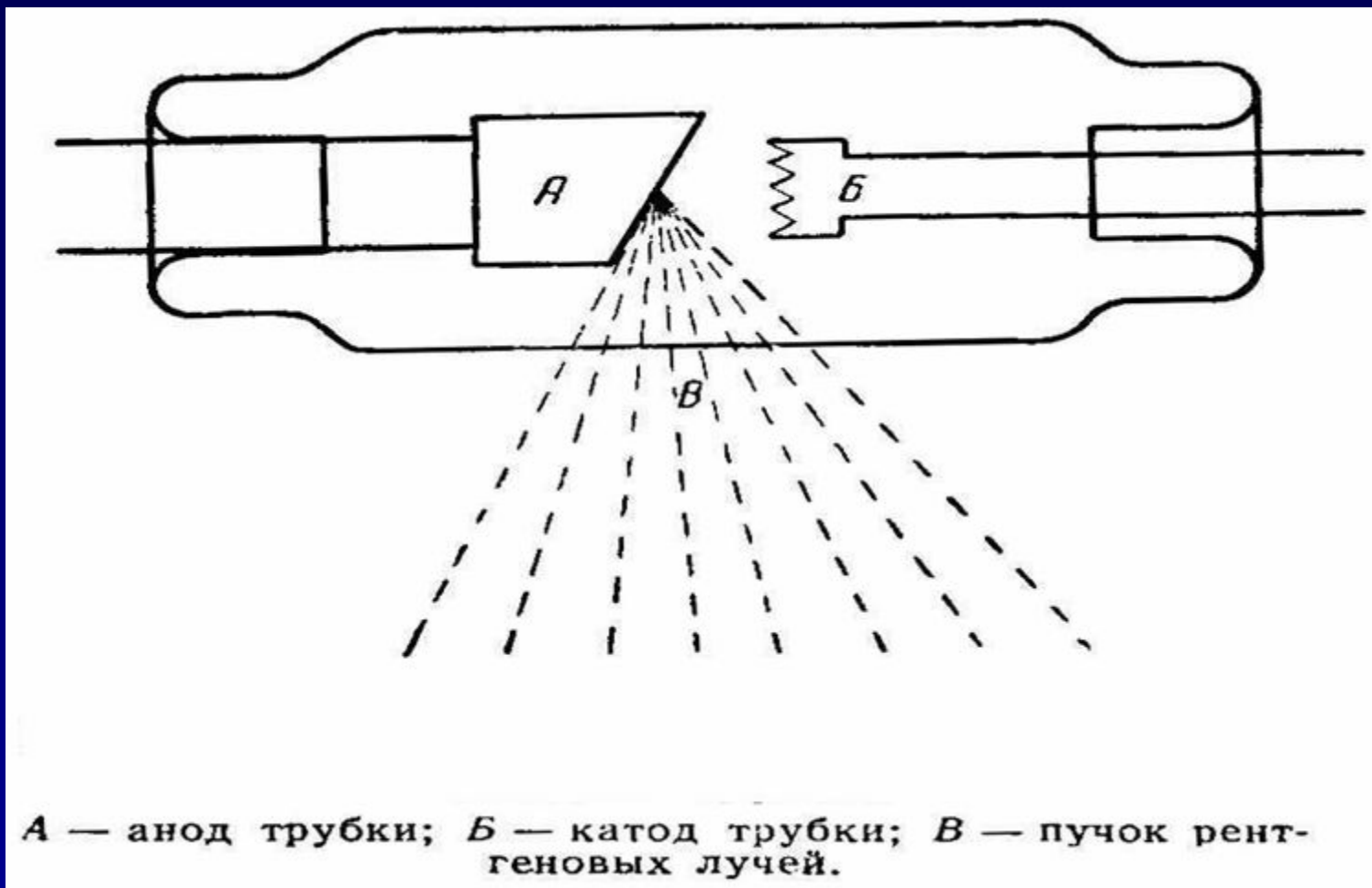
- 1) принцип рентгенологического исследования;
- 2) устройство рентгеновской трубки;
- 3) принцип генерации тормозного; рентгеновского излучения;
- 4) свойства рентгеновских лучей

# 1) Схема рентгенологического исследования:

- а) фокус рентгеновской трубки;
- б) пучок рентгеновских лучей;
- в) объект исследования;
- г) приемник рентгеновских лучей

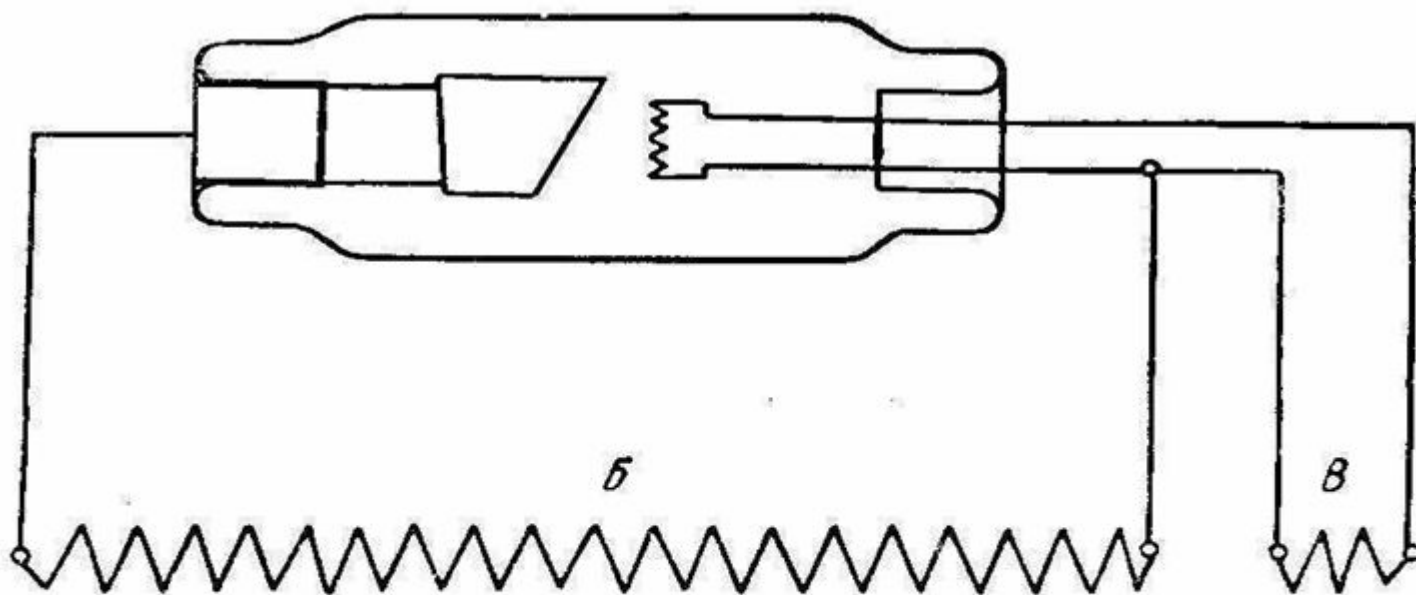


## 2) Схема устройства рентгеновской трубки



А — анод трубки; Б — катод трубки; В — пучок рентгеновых лучей.

# Простейшая схема рентгеновского аппарата



*А* — рентгеновская трубка; *Б* — высоковольтный трансформатор; *В* — трансформатор накала катода рентгеновской трубки.

### 3) Принцип генерации тормозного рентгеновского излучения:

- термо-электронная эмиссия на спирали катода;
- включение электрического тока высокого напряжения;
- движение электронов к аноду;
- торможение электронов на аноде;
- выделение тепловой энергии;
- образование пучка тормозных рентгеновских лучей

## в) Объект исследования

Факторы, влияющие на проходимость рентгеновских лучей через биологические ткани:

- атомный номер элементов в составе ткани;
- масса, объем ткани, органа;
- плотность ткани;
- энергия квантов рентгеновских лучей (жесткость).

## г) Приемник рентгеновских лучей

- *флюоресцирующий экран,*
- *рентгеновская пленка,*
- *электронно-оптический преобразователь,*
- *полупроводниковая пластина,*
- *запоминающие люминофоры*
- *блок цифровой обработки рентгеновского изображения (преобразование аналогового изображения в цифровое - **цифровая радиология**)*

## 4) Свойства рентгеновских лучей

1. Большая проникающая способность;
2. Поглощение и рассеивание;
3. Поляризация;
4. Способность вызывать свечение некоторых веществ (люминофоров);
5. Фотохимическое действие;
6. Ионизация – во время прохождения через вещество излучение расщепляет его нейтральные атомы и молекулы на положительные и отрицательные ионы.
7. Биологическое действие – способность вызывать изменения в живых организмах.
8. Дифракция и интерференция.
9. Распространяются прямолинейно.
10. Рентгеновские лучи невидимы!!!



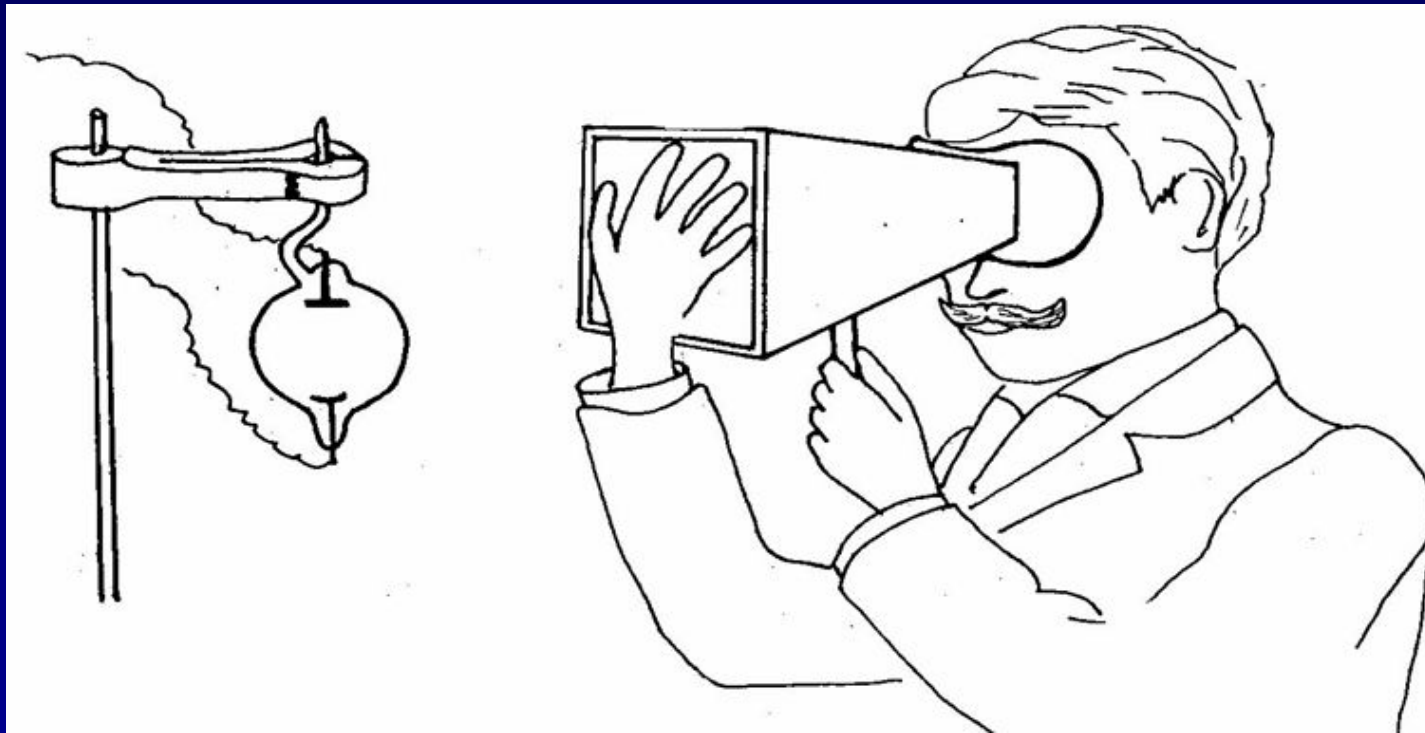
# IV. Рентгенологические методы исследования

## Основные методы:

- 1) Рентгеноскопия;
- 2) Рентгенография;
- 3) Флюорография.

# 1) Рентгеноскопия

Первоначальное просвечивание за экраном



# Рентгеновский аппарат, оснащенный электронно-оптическим преобразователем (ЭОП"ом)



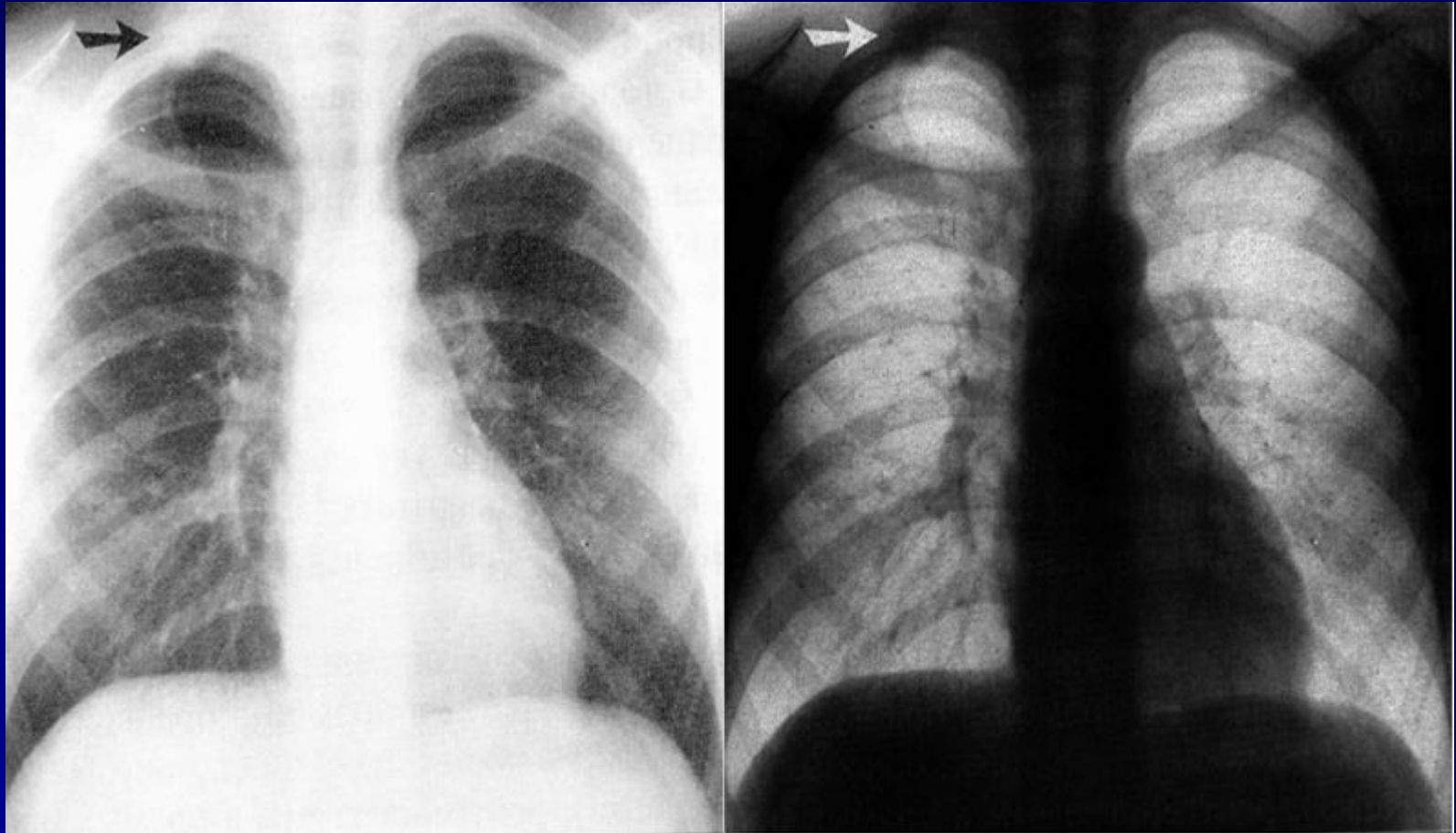
# Современный рентгеновский аппарат с дистанционным управлением



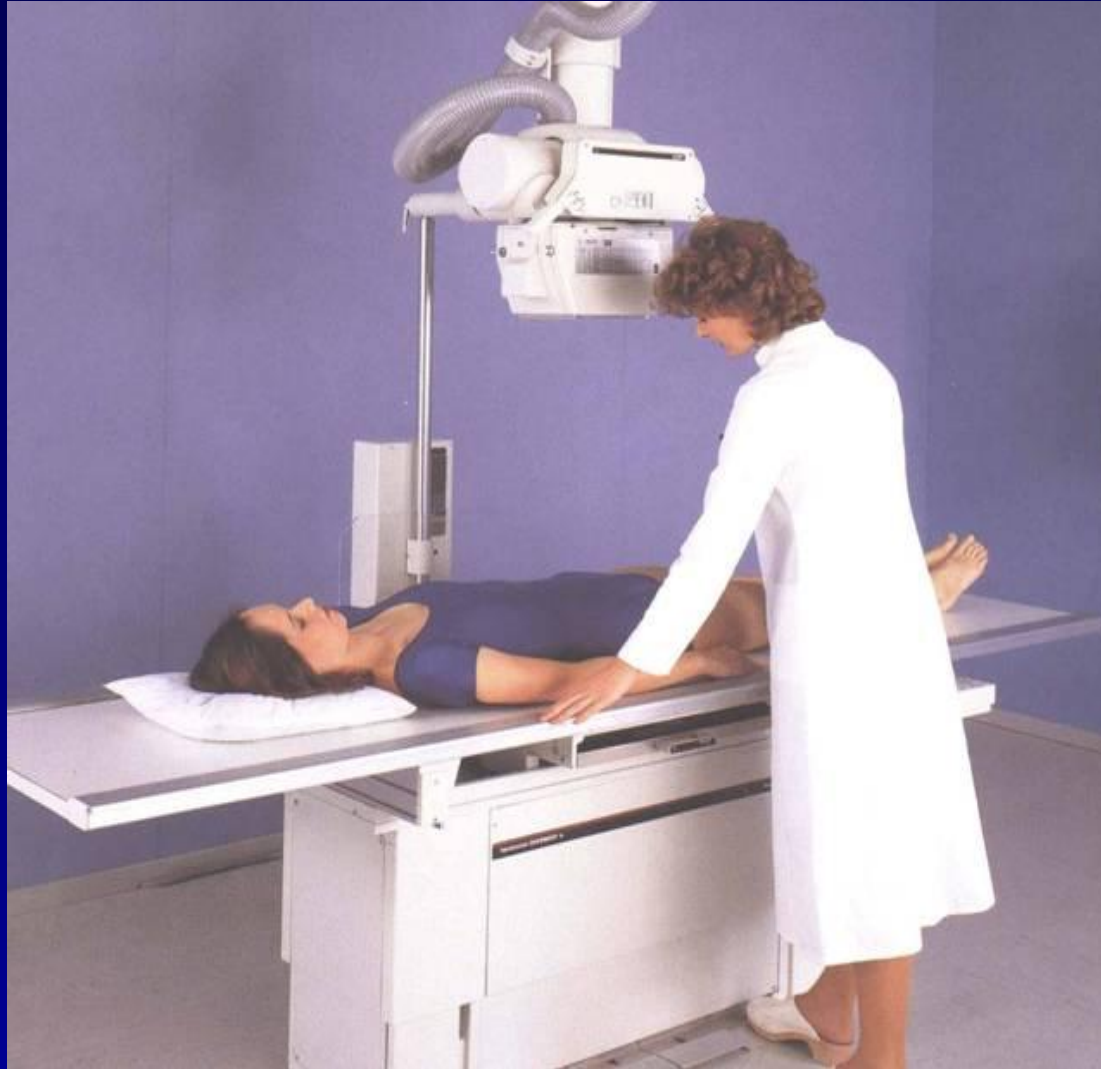
# Современный рентгенодиагностический аппарат для кардиологического исследования с цифровым изображением



# Негативное и позитивное рентгеновское изображение



## 2) Рентгенография в горизонтальном положении



# Рентгенограммы лицевого черепа прямая и боковая проекции

Image 1

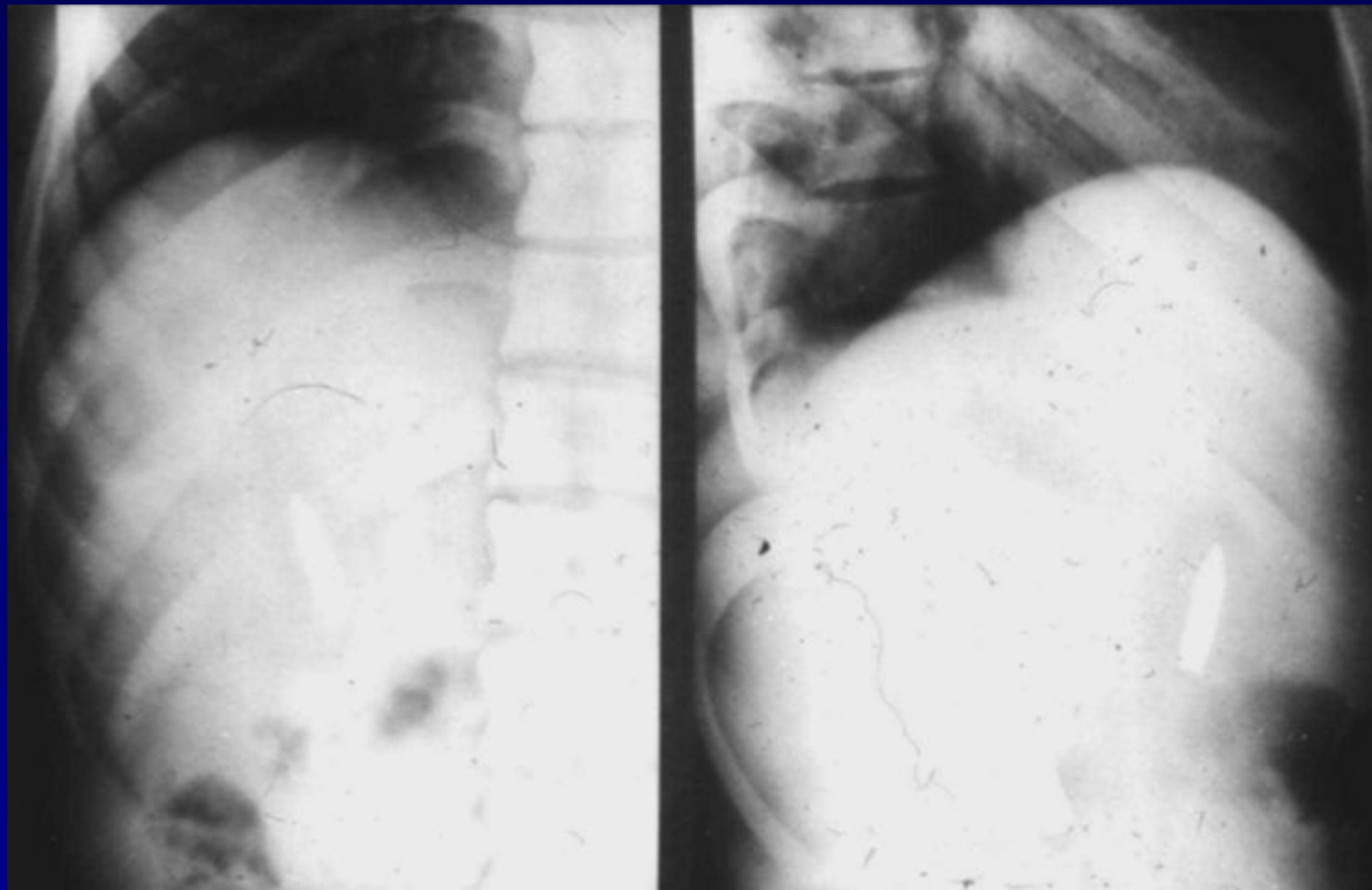


Image 2





# Многоосевое исследование (рентгенография)



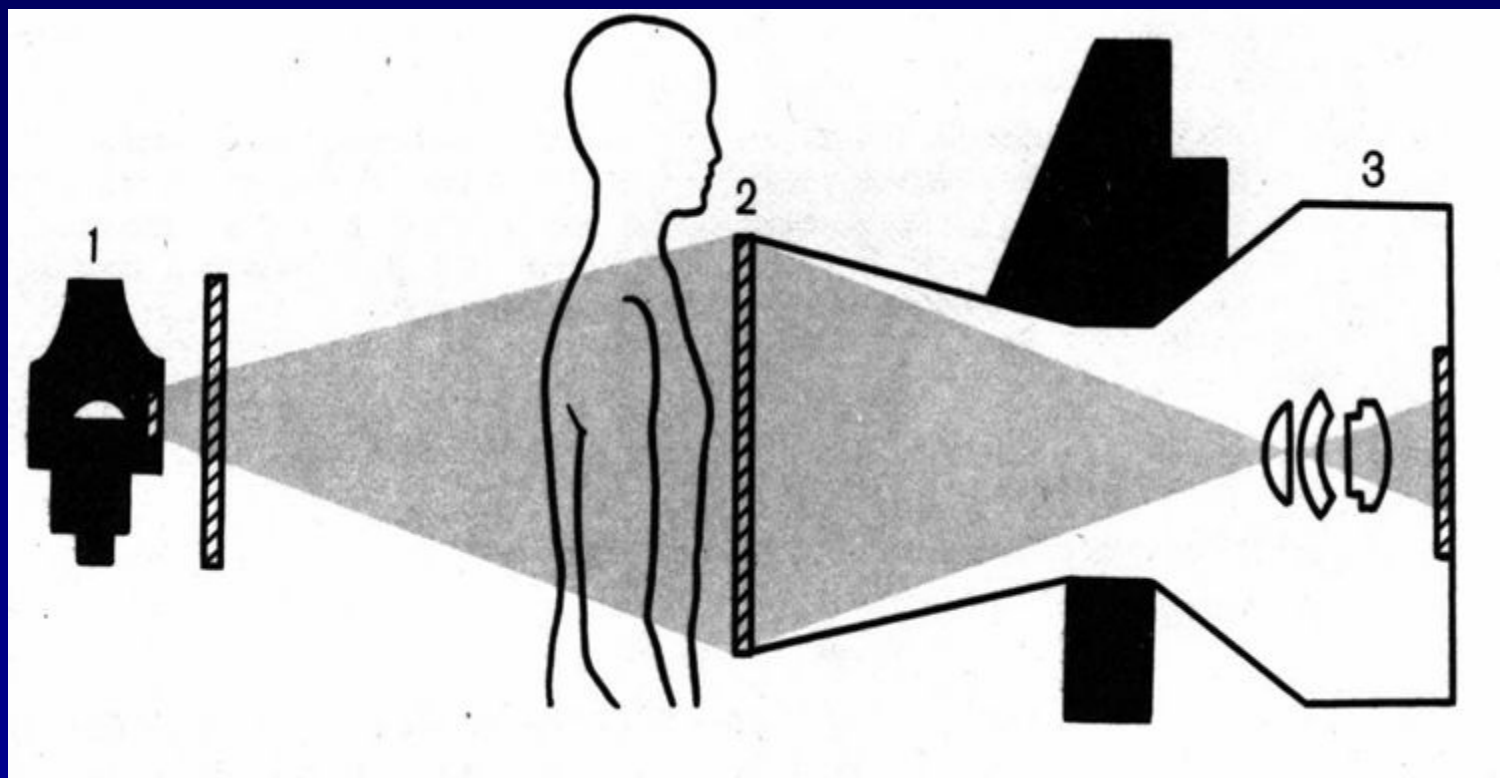
## Особенности рентгенологического изображения:

- изображение плоскостное;
- изображение суммационное.

## В связи с чем необходимо:

- производить многоосевое и полипозиционное исследование пациента;
- негативное изображение снимка следует воспринимать как позитивное

### 3) Флюорография - схема



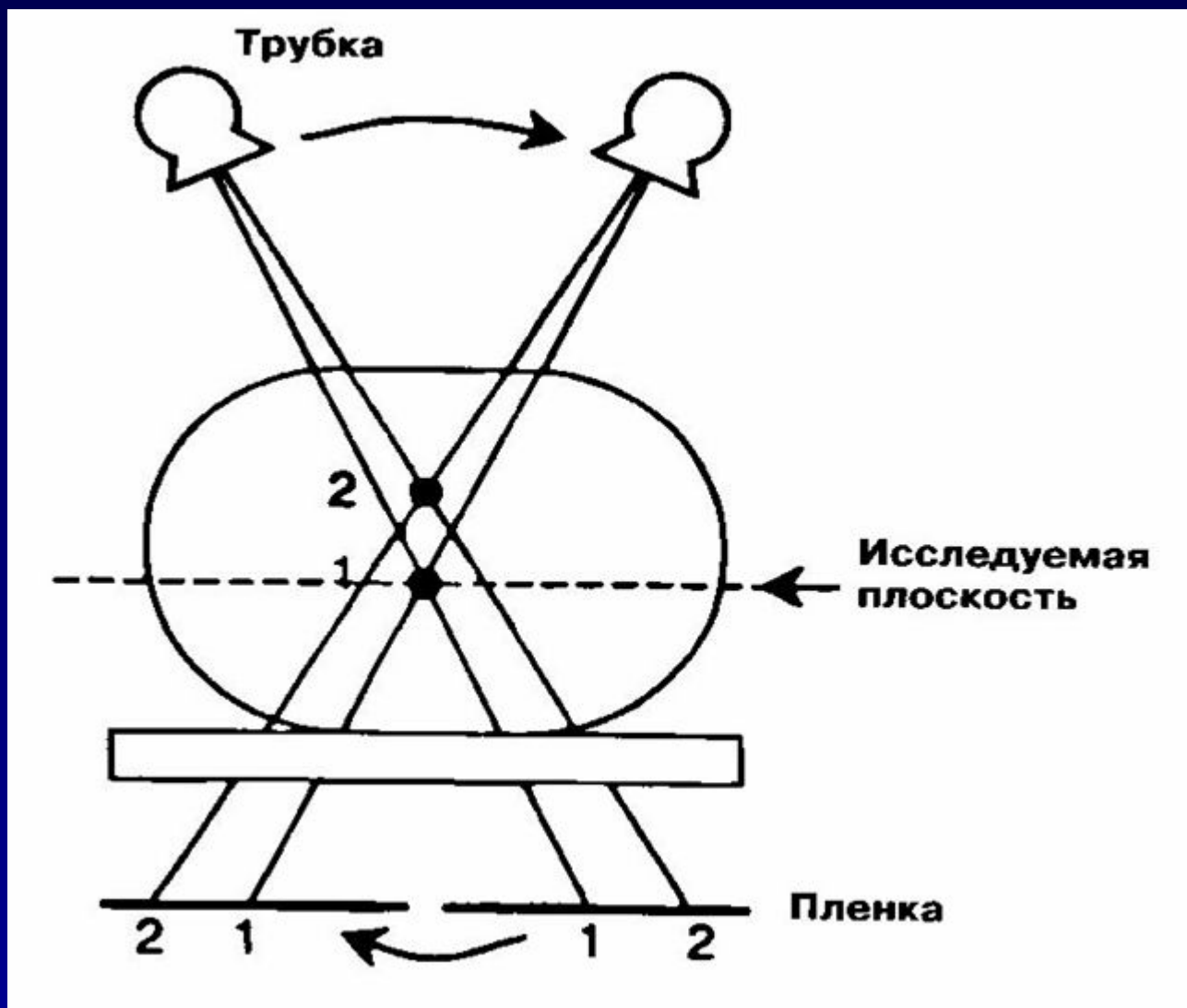
# Специальные методы исследования

1. Методы пространственного исследования (линейная и компьютерная томографии);
2. Методы рентгенометрии (методика прямого увеличения рентгеновского изображения, телерентгенография);
3. Методы искусственного контрастирования (прямое и не прямое);
4. Методы регистрации движений (видеомагнитная запись).

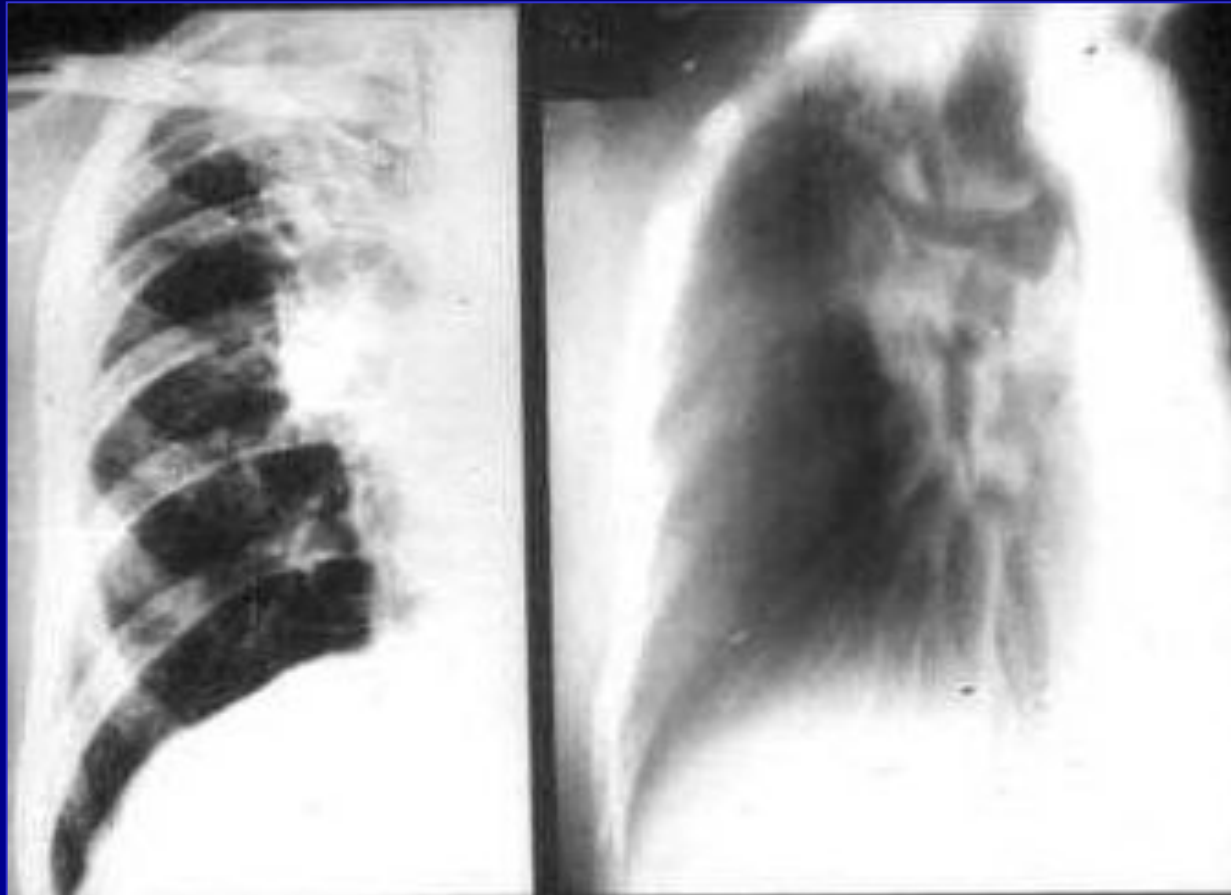
# 1. Методы пространственного исследования:

- а) линейная томография;
- б) рентгеновская компьютерная томография.

# Схема линейной томографии



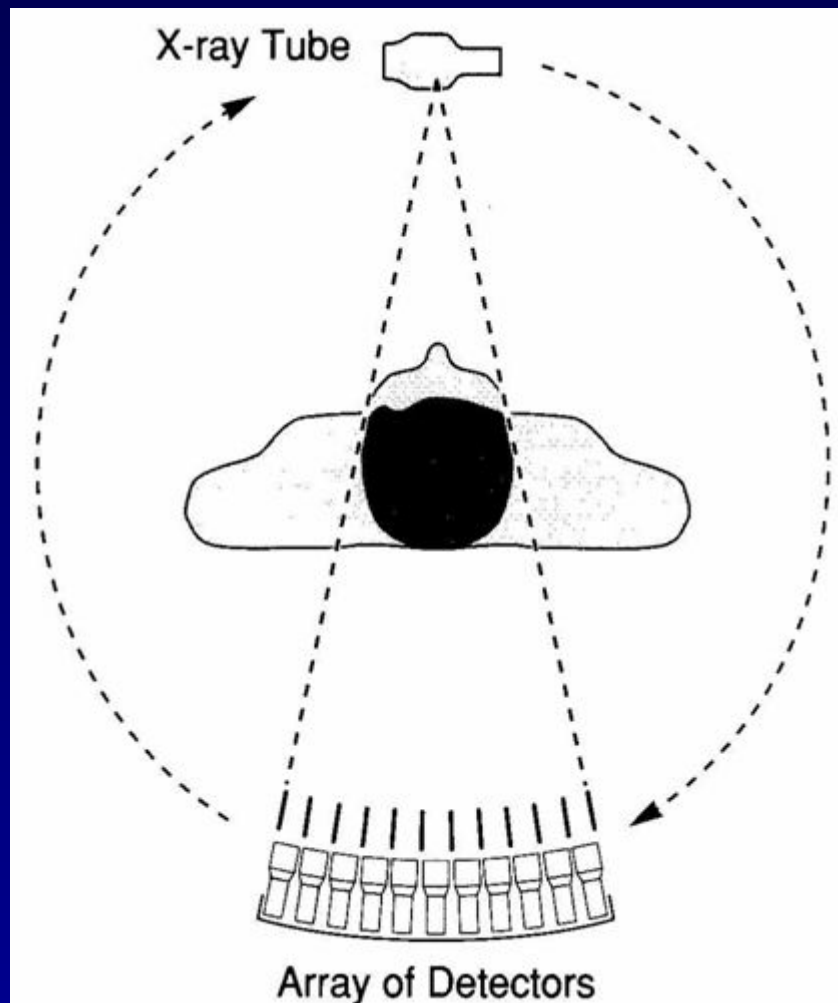
**Линейная томография легких**  
*Фиброз верхней доли правого легкого*  
**А- рентгенограмма; В- линейная томограмма**



**A**

**B**

# Схема рентгеновского компьютерного томографа

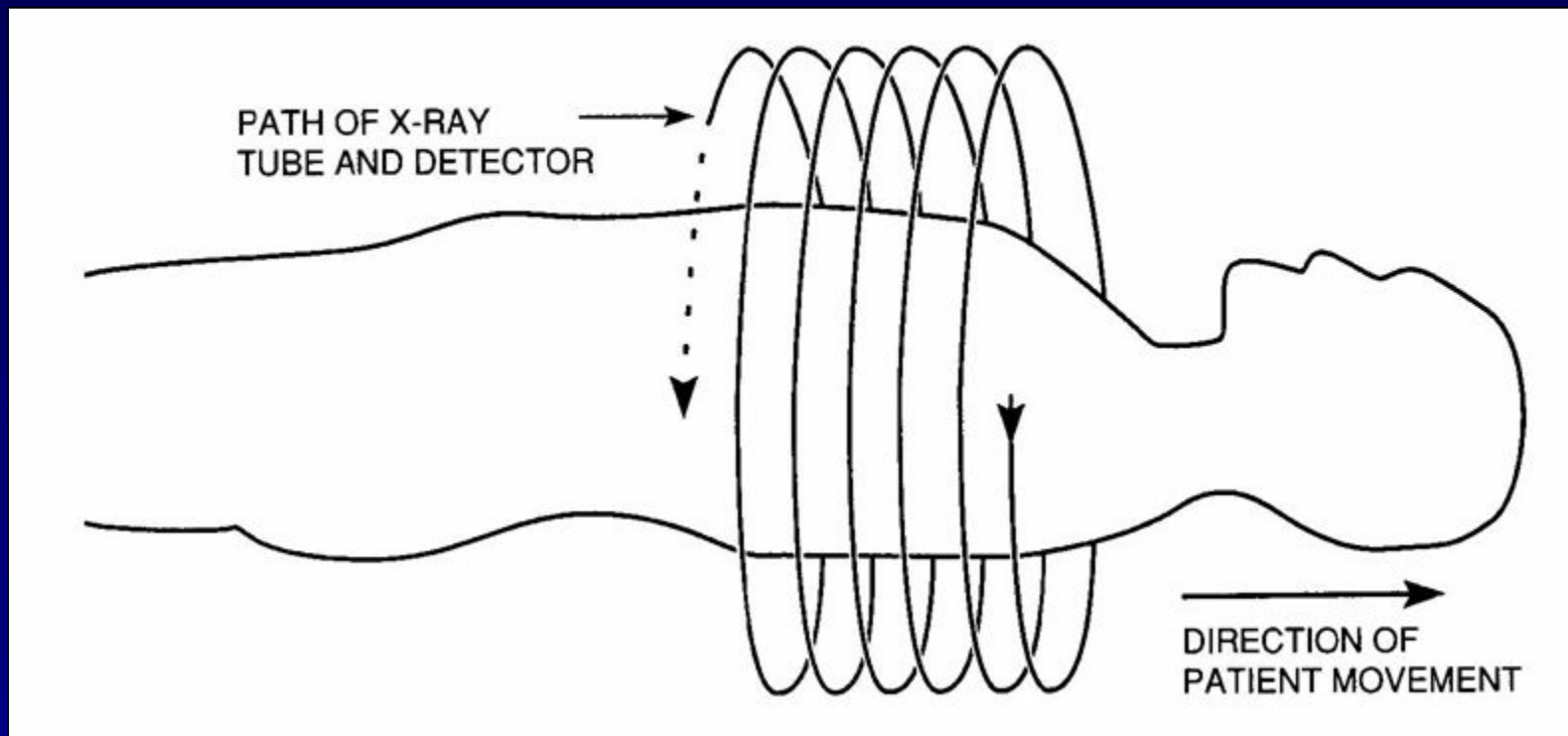




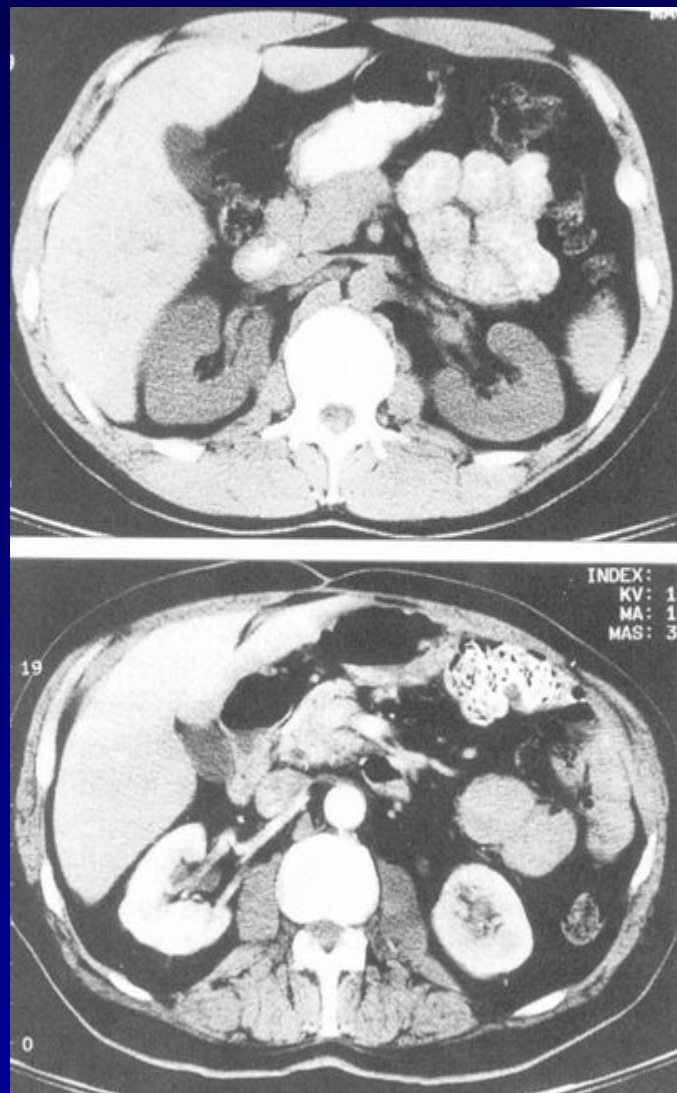
# Рентгеновский компьютерный томограф (РКТ)



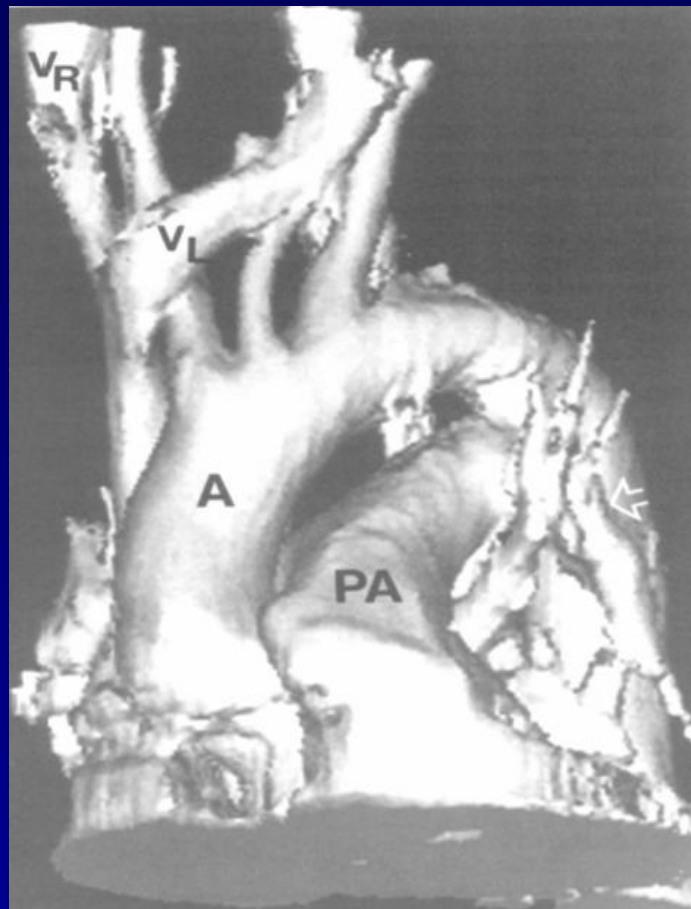
# Схема спиральной компьютерной томографии



# КТ почек - до и после в/в введения к/вещества



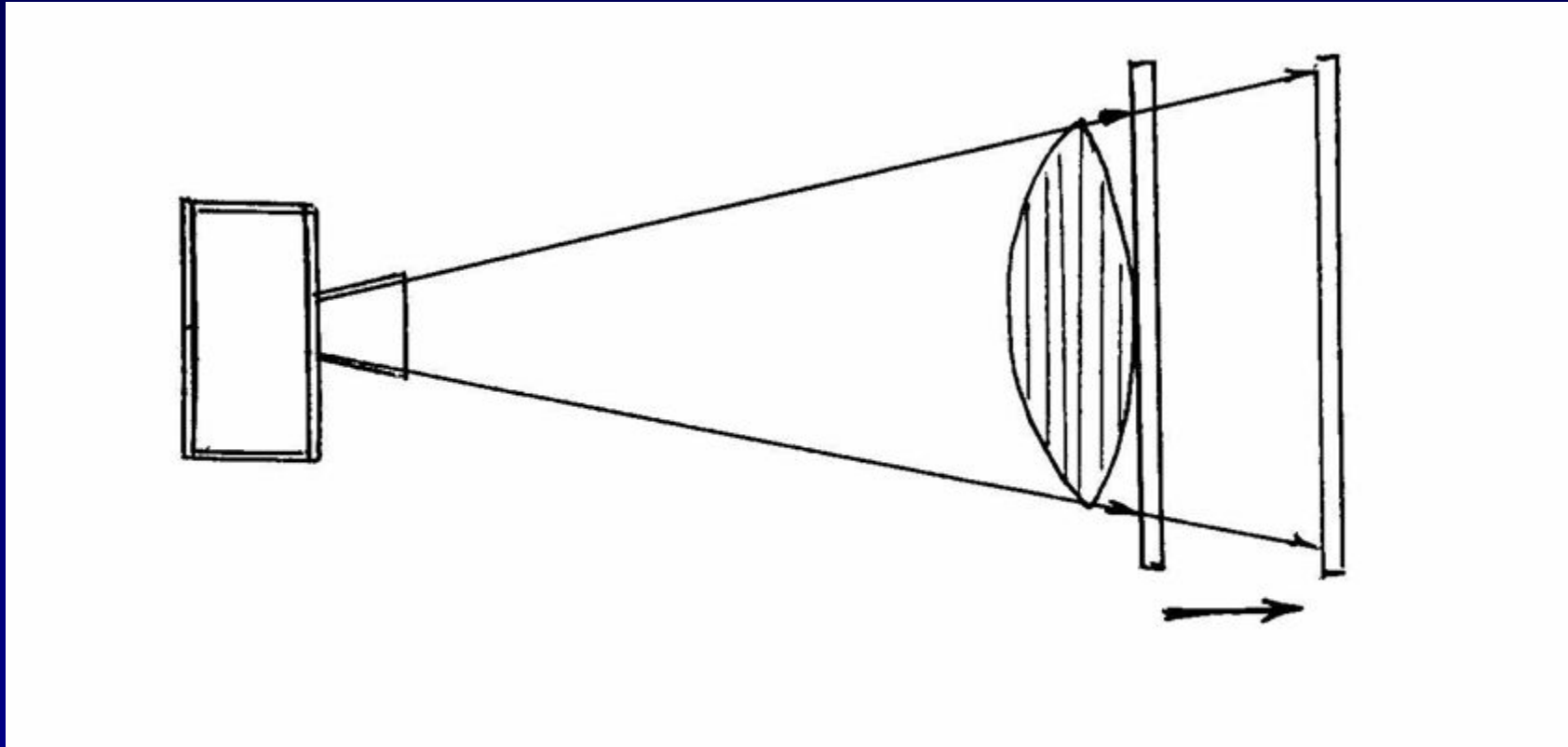
# Спиральная компьютерная томография - трехмерная реконструкция крупных сосудов



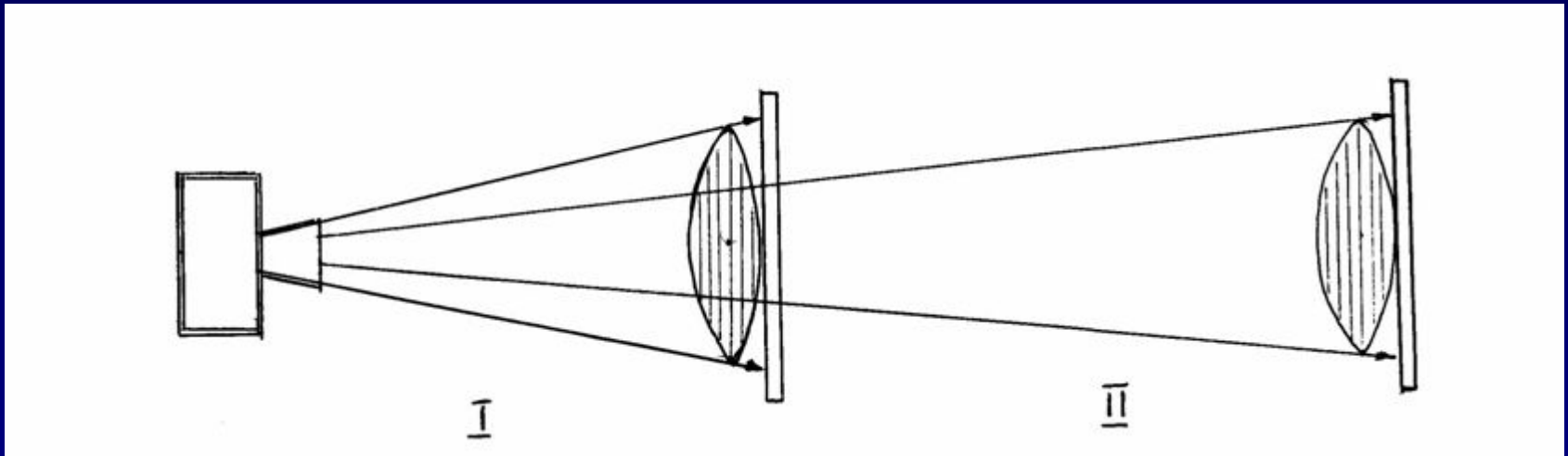
## 2. Методы рентгенометрии:

- прямое увеличение рентгеновского изображения;
- телерентгенография.

# Схема методики прямого увеличения



# Схема телерентгенографии



### 3. Методы искусственного контрастирования

- 1) Контрастные вещества – высокоатомные («тяжелые» ) и низкоатомные («легкие» -газообразные);
- 2) Прямое контрастирование;
- 3) Непрямое контрастирование.



# 1) КОНТРАСТНЫЕ ВЕЩЕСТВА:

## «Тяжелые»

1. сернокислый барий (водная взвесь);

2. йодосодержащие вещества:

- **на масляной основе** - йодлипол; липиодол, этиодол;

- **водорастворимые препараты:**

ИОННЫЕ - кардиотраст, триотраст, диодон, верографин, гипак, уротраст, билигност, билиграфин, триамбраст, урографин и др;

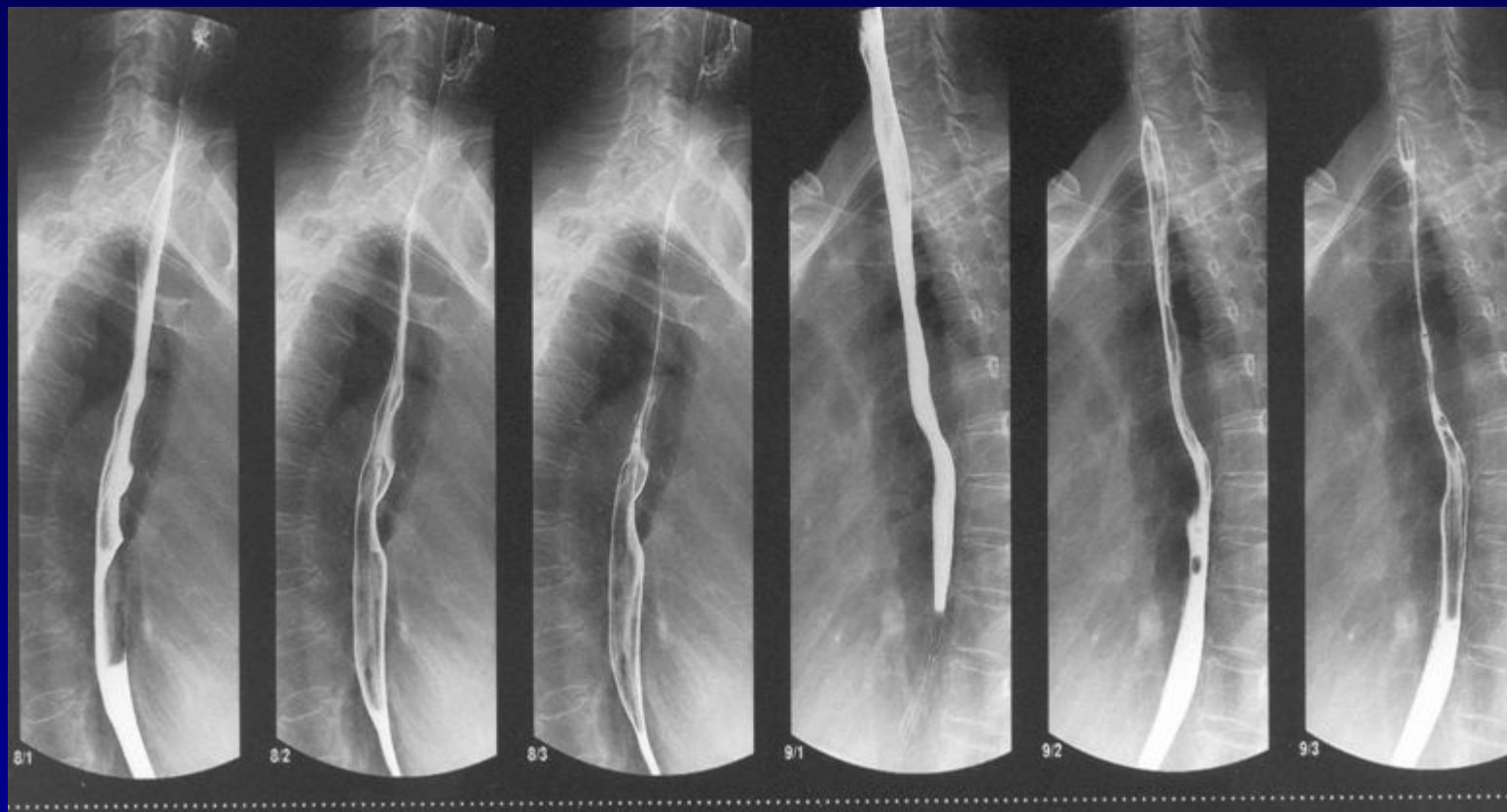
НЕИОННЫЕ - ультравист, омнипак, томогексол, юнипак.

# 1) КОНТРАСТНЫЕ ВЕЩЕСТВА:

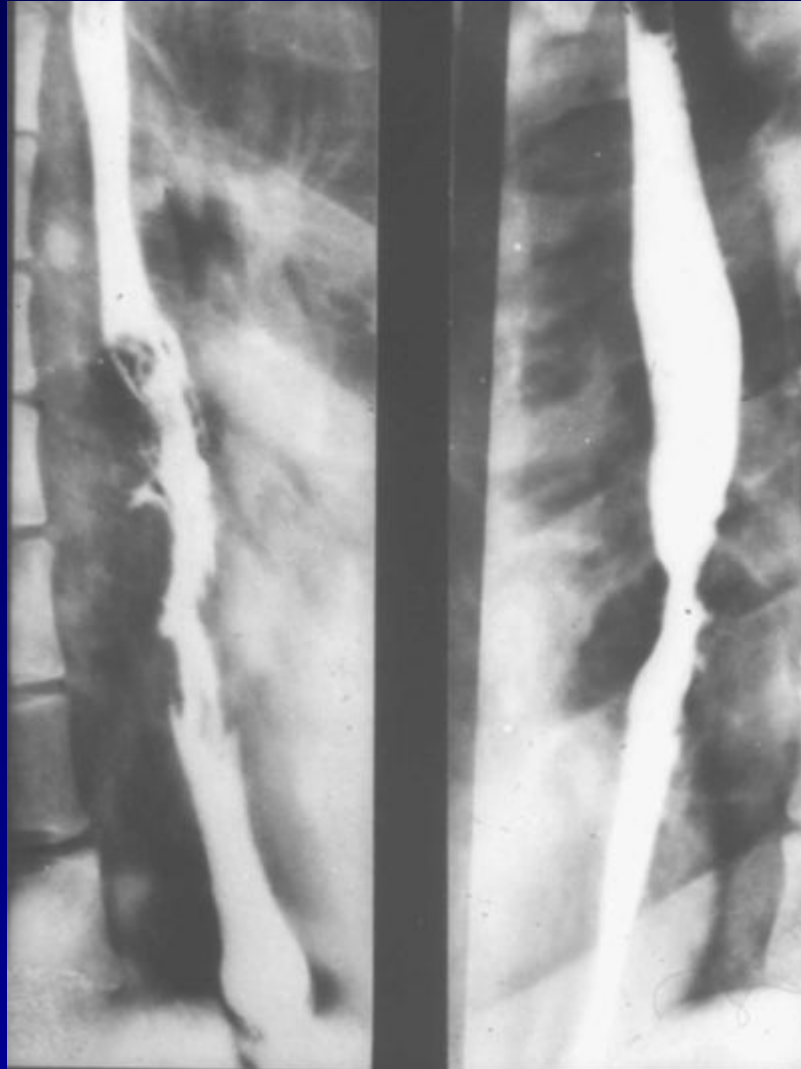
## «Легкие»

- атмосферный воздух;
- углекислый газ;
- кислород;
- закись азота.

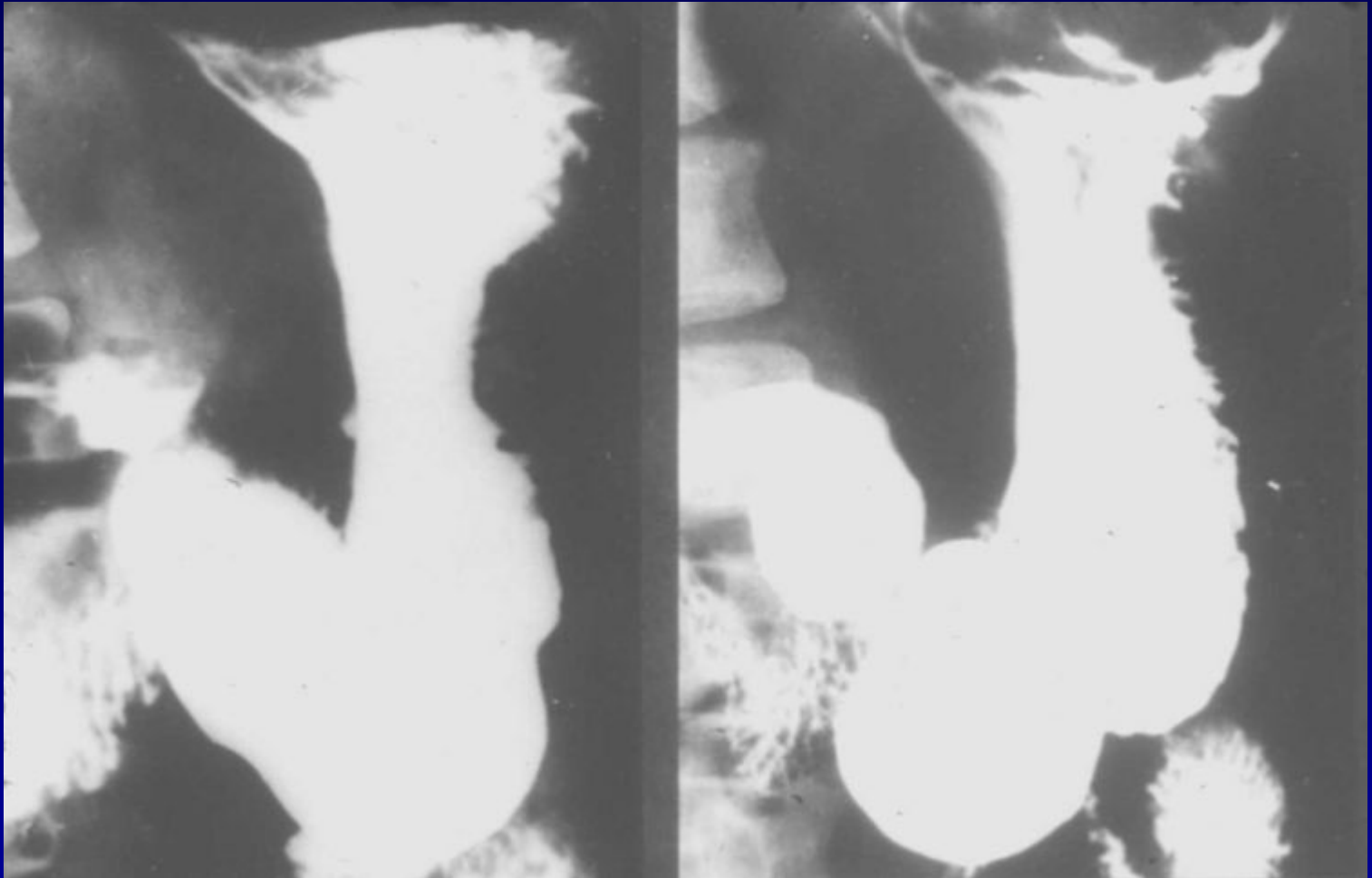
## 2) Методы прямого контрастирования Многоосевое исследование пищевода:



# Прямое контрастирование пищевода



# Контрастирование желудка (вертикальное положение пациента)



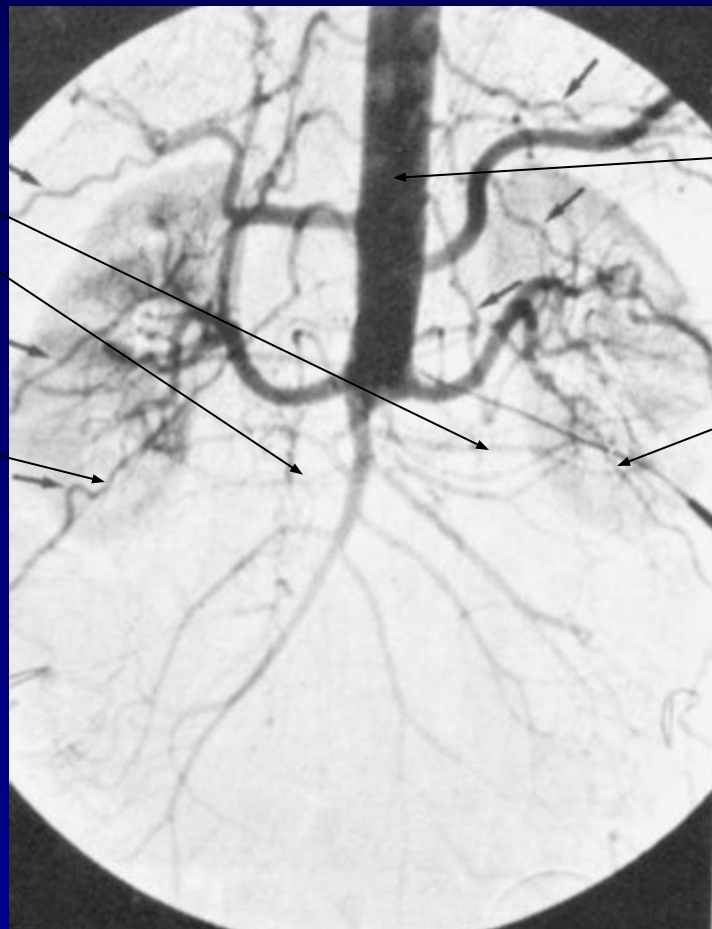
# Ирригоскопия - ретроградное контрастирование ТОЛСТОЙ КИШКИ



*Фаза двойного  
контрастирования*

# Аортография - обтурация брюшной аорты (ниже почечных артерий)

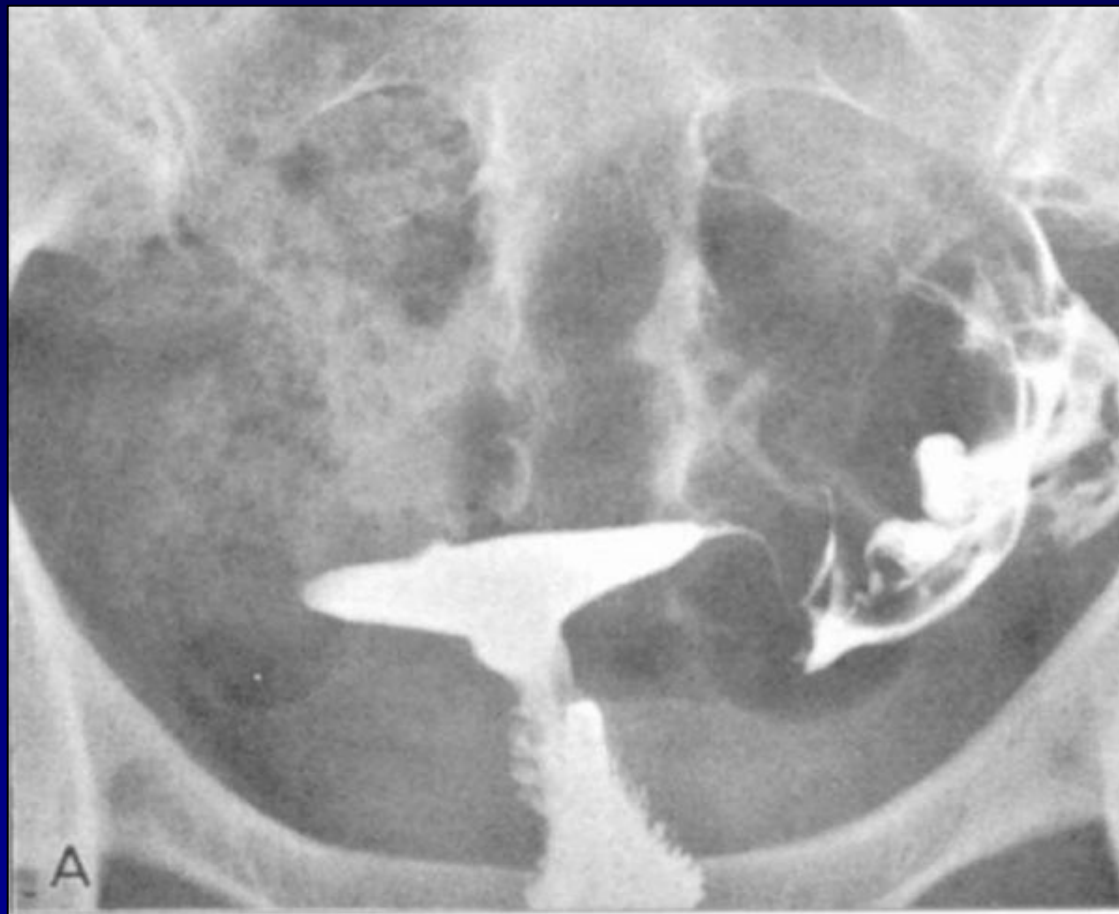
**Почечные  
артерии  
и  
Правая  
почка**



**Брюшная  
аорта**

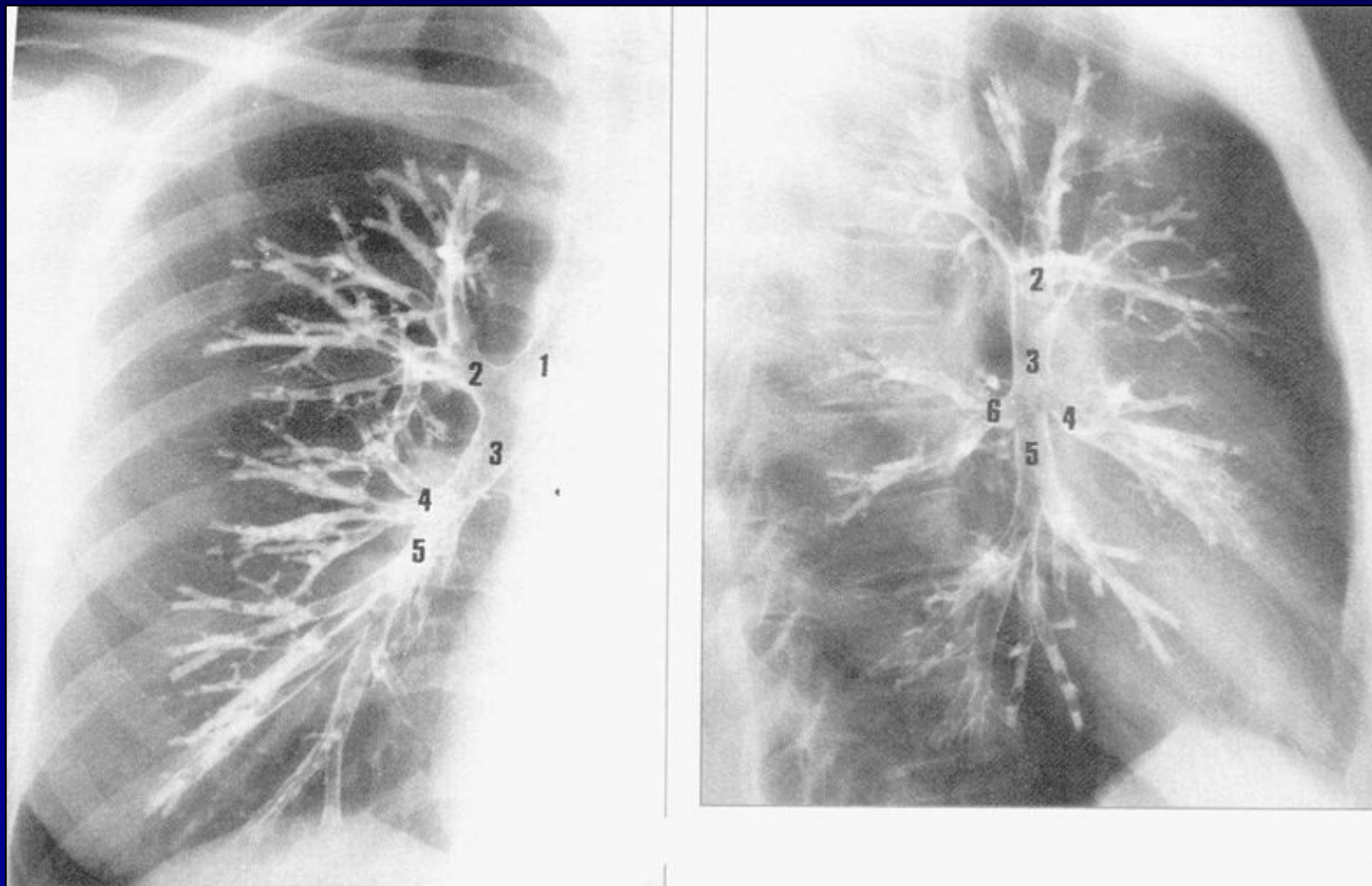
**Левая  
почка**

# Гистеросальпингография – *обтурация правой маточной трубы*





Односторонняя (правосторонняя) бронхография под местной анестезией, прямая и боковая проекции:



# Двойное контрастирование толстой кишки



**РЭХГ - система внепеченочных желчных протоков,  
желчный пузырь, заполненный конкрементами**



8/1

# Ретроградная эндоскопическая холангиография (контрастированы желчные и панкреатический протоки, в желчном пузыре множество конкрементов)



## Интервенционная радиология

- балонная ангиопластика,
- механическая и аспирационная реканализация,
- тромбэктомия, тромболизис, установка стентов,
- установка кавафильтров,
- эмболизация: при кровотечениях, для выключения опухолей,
- ЧЧХГ (чрескожная чреспеченочная холангиография) и дренирование,
- дренирование абсцессов и др.

## Прямое контрастирование:

- пневмоартрография;
- пневмоперитонеум;
- ретропневмоперитонеум;
- пневмовентрикулография;
- пневмоурография;
- двойное контрастирование толстой кишки.

## Прямое контрастирование:

- ретроградная эндоскопическая холангиография (РЭХГ);
- чресдренажная холангиография;
- чрескожная чреспеченочная холангиография;
- операционная холангиография;
- ангиокардиография;
- коронарография;
- целиакография;
- спленопортография
- интервенционные методы исследования и др.

### 3) Непрямое контрастирование Экскреторная урография





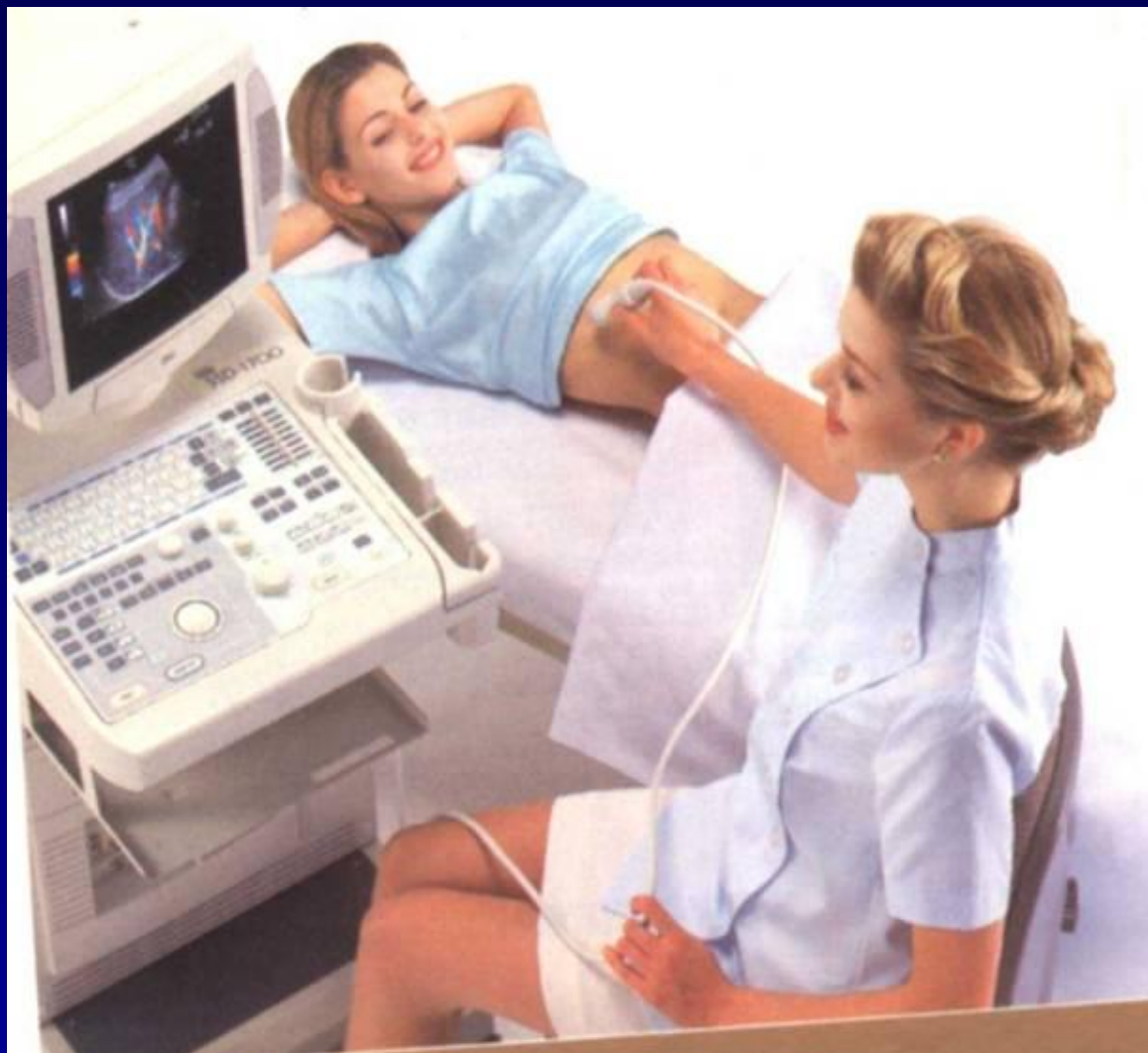
# Непрямое контрастирование Холецистография



## Методы непрямого контрастирования:

- экскреторная урография;
- холецистография;
- внутривенная холеграфия.

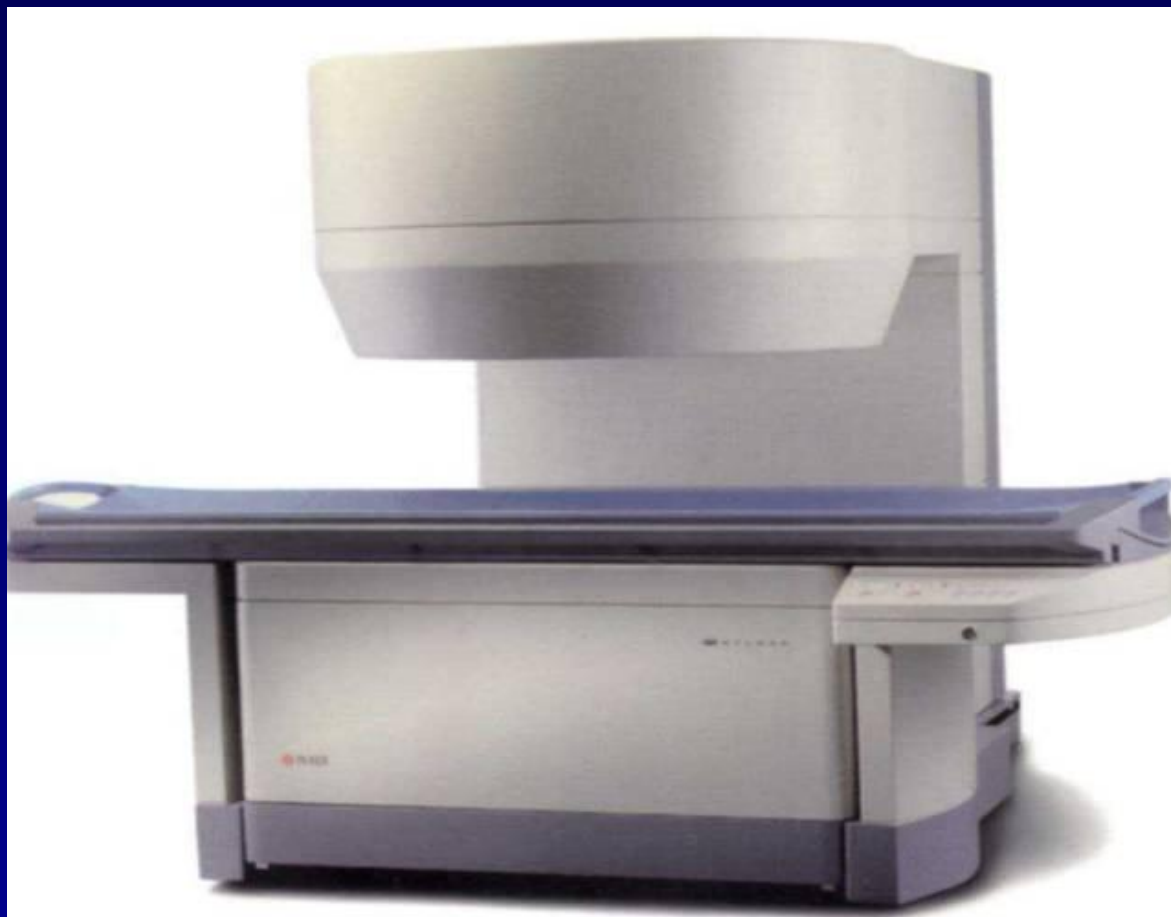
# Кабинет ультразвуковой диагностики (УЗИ)



# Ультразвуковое исследование - доплерография



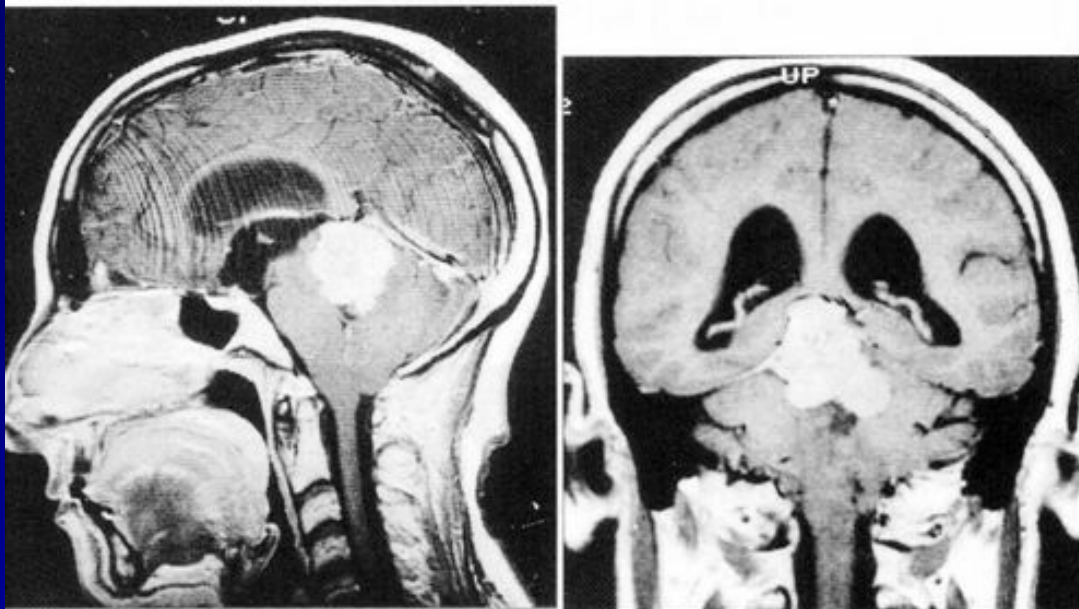
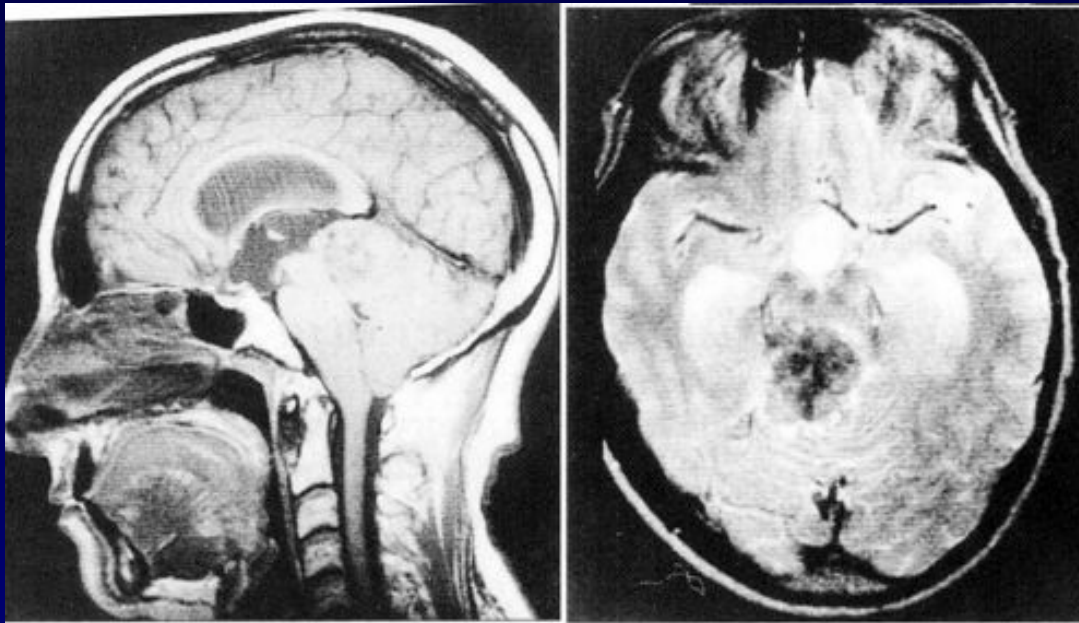
# Магнитно-резонансный аппарат (МРТ) открытого типа



# Магнитно-резонансный аппарат открытого типа



Подготовка к исследованию



Магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга.

Изображение с контрастным усилением

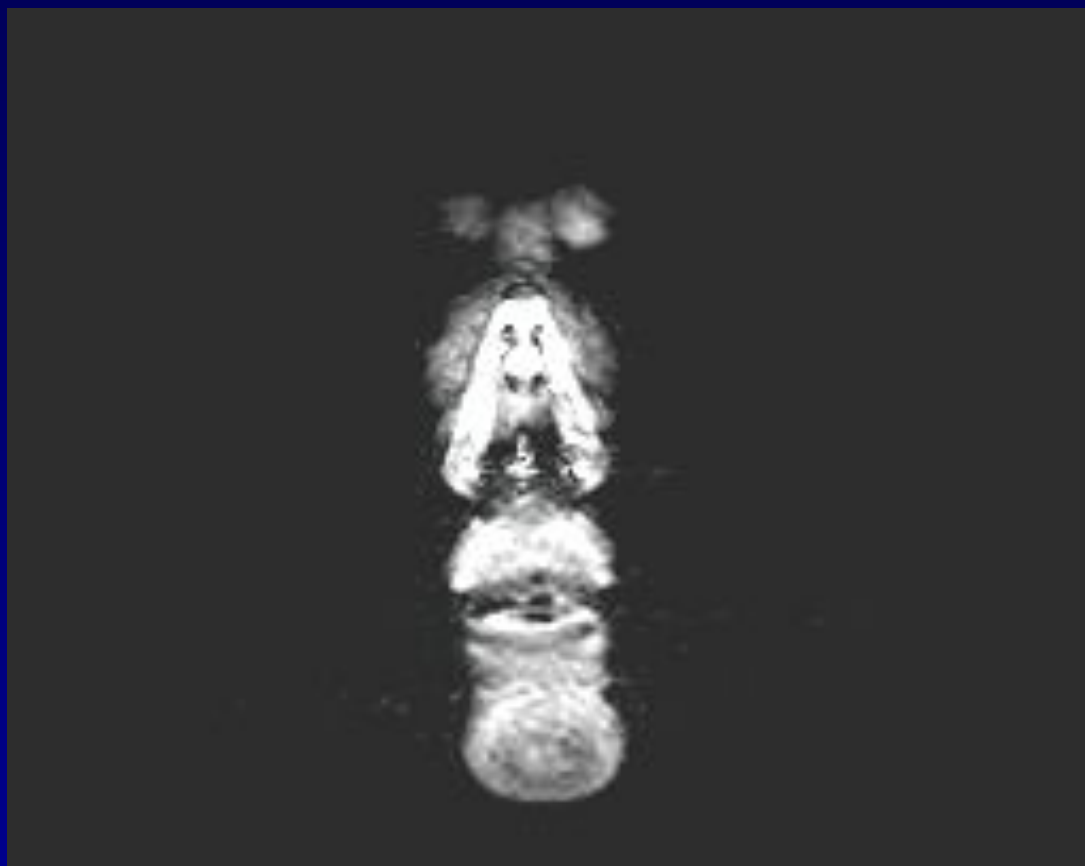
1- сагитальное (T1);

2- сагитальное (T2);

3- аксиальное;

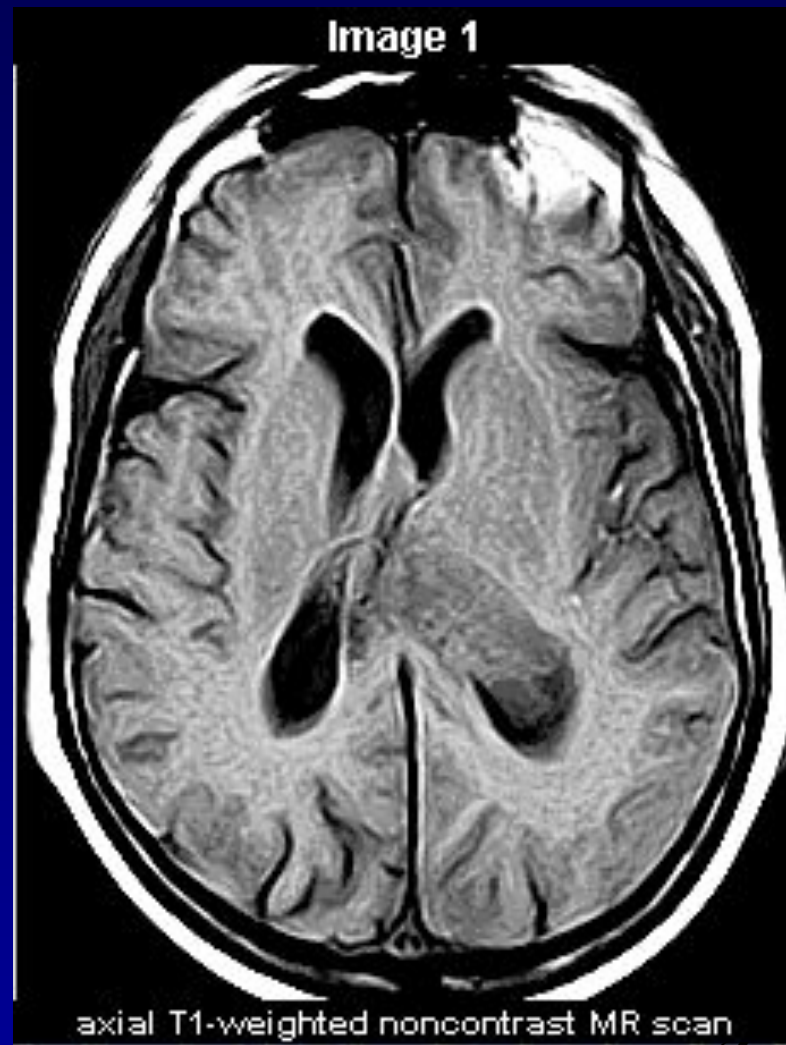
4- фронтальное.

# МРТ головного мозга - фронтальная проекция





# МРТ головного мозга - анапластическая астроцитома в corpus callosum (биопсия)



# МРТ поясничного отдела позвоночника – *метастазы в L3 -L4*

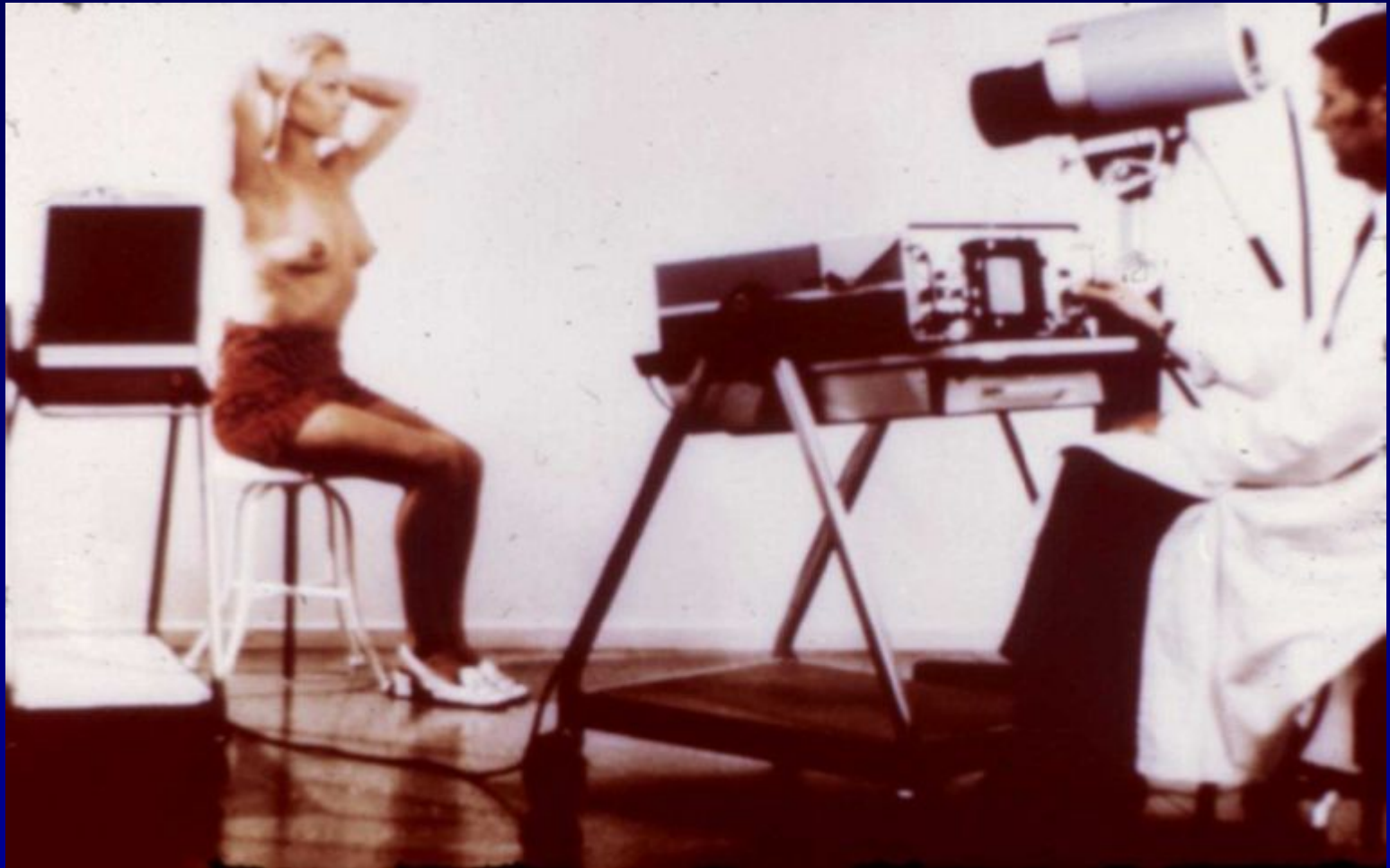


sagittal T2-weighted noncontrast MR scan



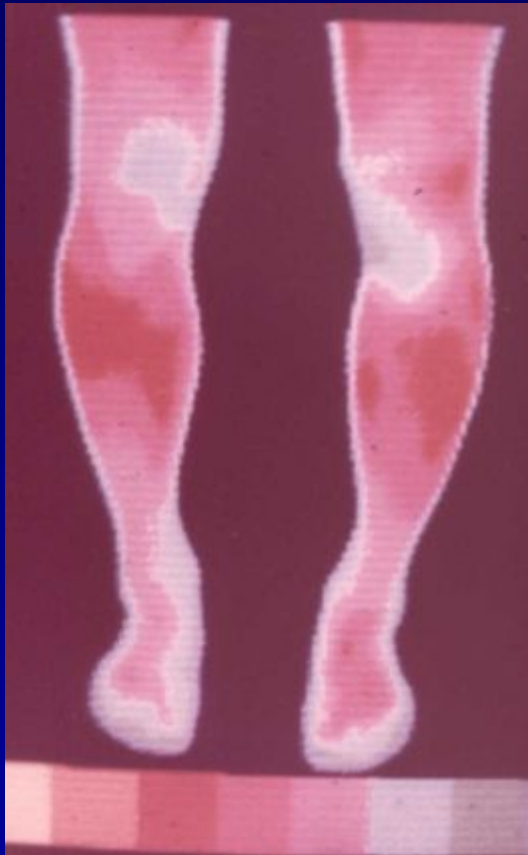
sagittal T1-weighted noncontrast MR scan

# Кабинет медицинской термографии Исследование молочных желез



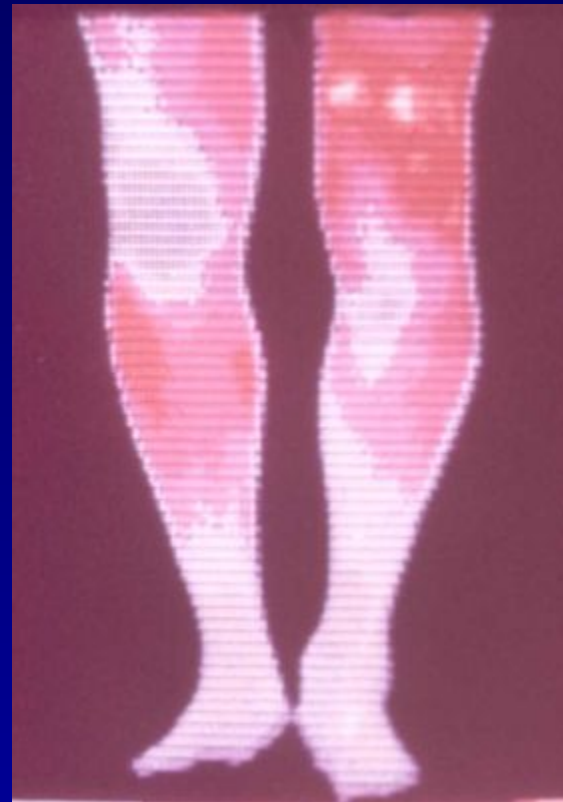
# Термография нижних конечностей

**А - Кровообращение  
в периферических  
сосудах  
не нарушено**



А

**Б - Облитерирующий  
атеросклероз  
сосудов III стадии.  
Термоасимметрия и  
снижение температуры  
голеней и стоп**



Б

# Принципиальный порядок изучения лучевого изображения

## **I. Общий осмотр изображения:**

1. определение примененной лучевой методики;
2. установления объекта исследования (части тела, органа);
3. общая оценка формы, величины, строения и функции исследуемой части тела (органа).

## **II. Детальное изучение изображения:**

1. разграничение «нормы» и «патологического состояния»;
2. выявление и оценка лучевых признаков заболевания;
3. отнесение суммы обнаруженных признаков к определенному клиническому синдрому или общепатологическому процессу.

## **III. Разграничение заболеваний, обуславливающих установленный синдром и (или) патологический процесс.**

## **IV. Сопоставление изображений органа, полученных при разных лучевых исследованиях.**

## **V. Сопоставление результатов лучевых исследований с данными других клинических, инструментальных и лабораторных исследований (клинико-лучевой анализ и синтез).**

## **VI. Формулировка заключения по данным лучевых исследований.**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

