

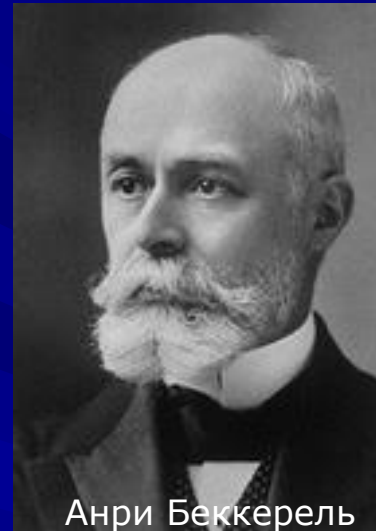
# Рентгенология

Открытие в конце XIX века рентгеновых лучей и радиоактивности послужило основой для развития нового направления медицинской науки – рентгенологии, а затем лучевой диагностики.



8 ноября 1895 г.  
Вильгельм Конрад Рёнтген  
открыл X-лучи.

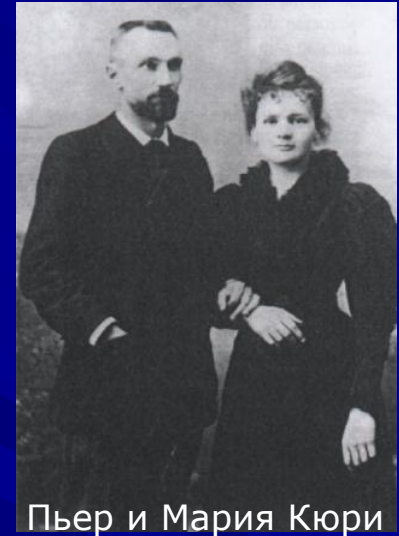
1901 г.  
Нобелевская премия по физике



Анри Беккерель

1 марта 1896 г.  
Анри Беккерель  
открыл радиоактивность

1903 г  
Нобелевская премия по физике  
А. Беккерелю, П. Кюри, М. Склодовской-Кюри



Пьер и Мария Кюри

# Рентгенология

– область клинической медицины, изучающая строение и функции органов и систем человека с помощью рентгеновского излучения.

**Рентгенодиагностика** – распознавание болезней с использованием данных рентгенологического исследования для оказания неотложной медицинской помощи (неотложная) и для определения локализации патологических изменений (топическая).

# Первый снимок



Снимок кисти жены В.К. Рентгена – Берты Рентген 22 декабря  
опубликован в статье «О новом типе лучей»  
28-го декабря 1895 года  
в журнале Вюрцбургского физико-медицинского общества

# История развития рентгенологии

- 1896 г. В Санкт-Петербургском и Московском Университетах начато изучение метода  
В.Н.Тонков сообщил о результатах исследовании строения скелета
- 1904 г. Осуществлена рентгенологическая визуализация почек.
- 1910 г. Предложен сульфат сернокислого бария контрастное средство.
- 1918 г. Открыт в г. Санкт-Петербурге первый в мире рентгенологический, радиологический и раковый институт.  
Предложены пневмоэнцефалография и пневмоперитонеум.
- 1922 г. Выполнены миелография и холецистография
- 1927 г. Выполнена ангиография сосудов головного мозга (Э.Мониц).
- 1929 г. Выполнена аортография методом прямой пункции  
Разработан принцип продольной томографии.
- 1930 г. Синтезированы водорастворимые йодсодержащие ионные рентгеноконтрастные препараты для внутрисосудистого введения.



# Рентгенологическое исследование органов грудной полости в 1902г



# Выдающиеся рентгенологи

## Первого десятилетия двадцатого века

С.П. Григорьев, А.М. Королько, А.Н. Кочетов, А.Г. Самойлов, Я.  
М. Розенблат, А.К. Яновский.

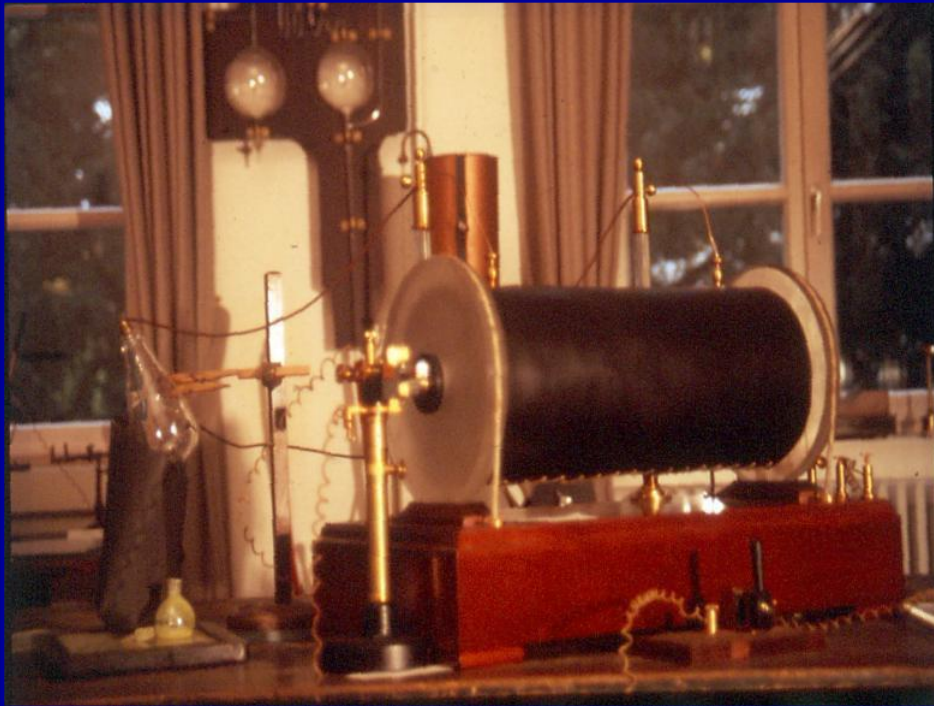
Позднее – А.В. Айзенштейн, Д.Т. Будинов, Л.Л. Гольст, О.О. Ден, М.  
И. Неменов и другие.

С.Р. Френкель – первый заведующий первой кафедрой рентгенологии  
(основана в 1935 году) на медицинском факультете Московского  
университета, в последствии, Московской Медицинской Академии им.  
И.М.Сеченова.

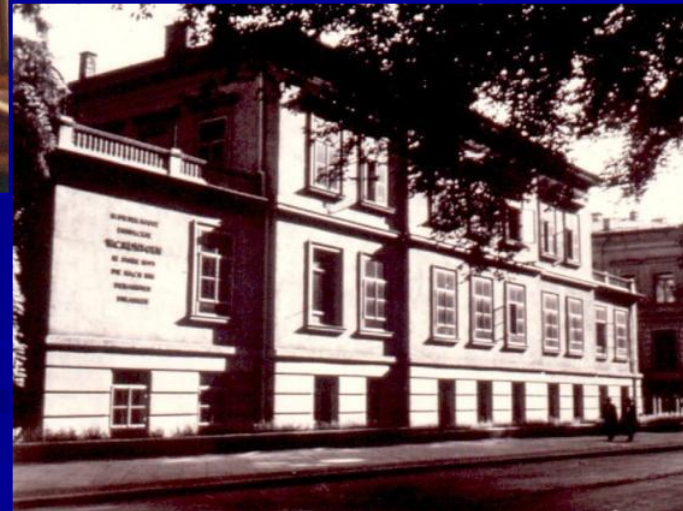
## Середины и второй половины двадцатого века

Г.А. Зедгенидзе, И.Г. Лагунова, Л.Д. Линденбрaten, А.С. Павлов, И.  
Х. Рабкин, С.А. Рейнберг, Ю.Н. Соколов, И.Л. Тагер, И.А.Шехтер и  
другие исследователи обогатили отечественную и мировую науку  
важными сведениями о новых возможностях рентгенологического  
метода.

# Первый рентгеновский аппарат



Первый рентгеновский аппарат

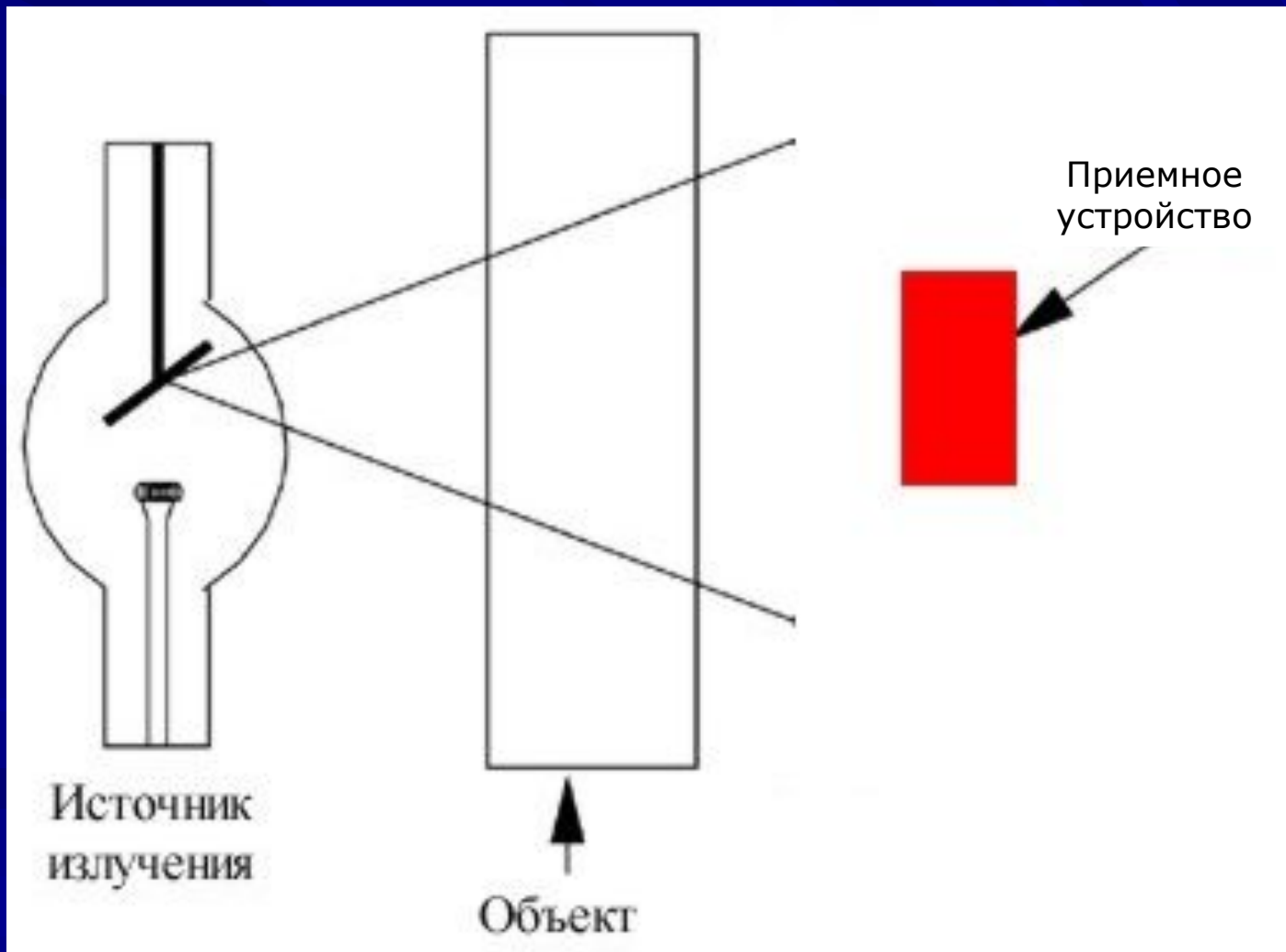


Наружный вид здания

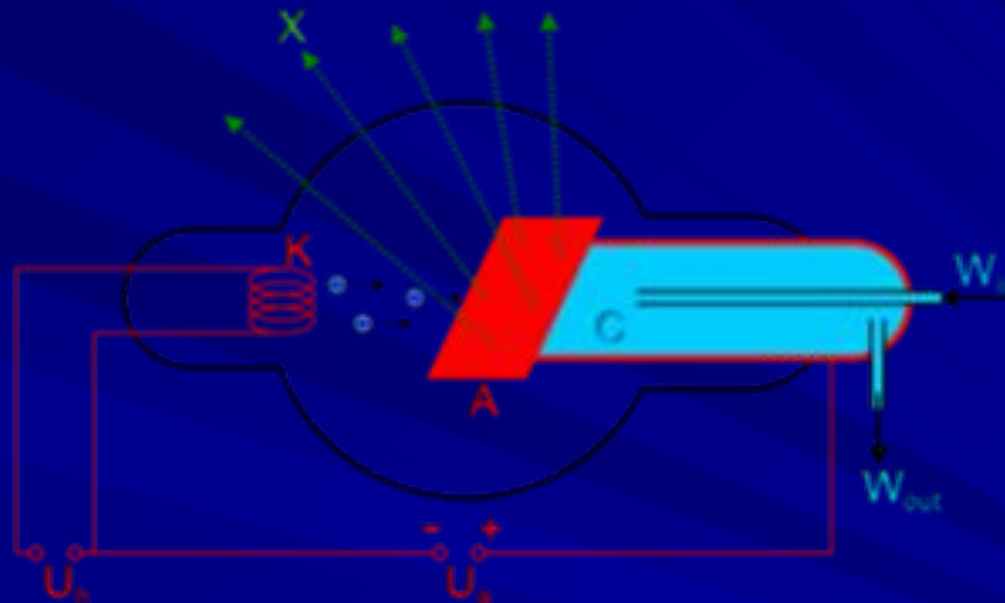
[Назад к содержанию](#)



# Принцип получения рентгеновского изображения



# Рентгеновская трубка



Схематическое изображение рентгеновской трубки.

X - рентгеновские лучи

K - катод

A - анод

C - теплоотвод

$U_h$  - напряжение накала катода,

$U_a$  - ускоряющее напряжение,

$W_{in}$  - впуск водяного охлаждения,

$W_{out}$  - выпуск водяного охлаждения

# Физические свойства рентгеновского излучения

- Проникает через тела и предметы, не пропускающие свет
- Вызывает свечение ряда химических соединений
- Разлагает галоидные соединения серебра
- Ионизирует атомы
- Вызывает сцинтилляцию в кристаллах
- Обладает биологическим действием

# Технологии получения проекционных изображений в рентгенологии

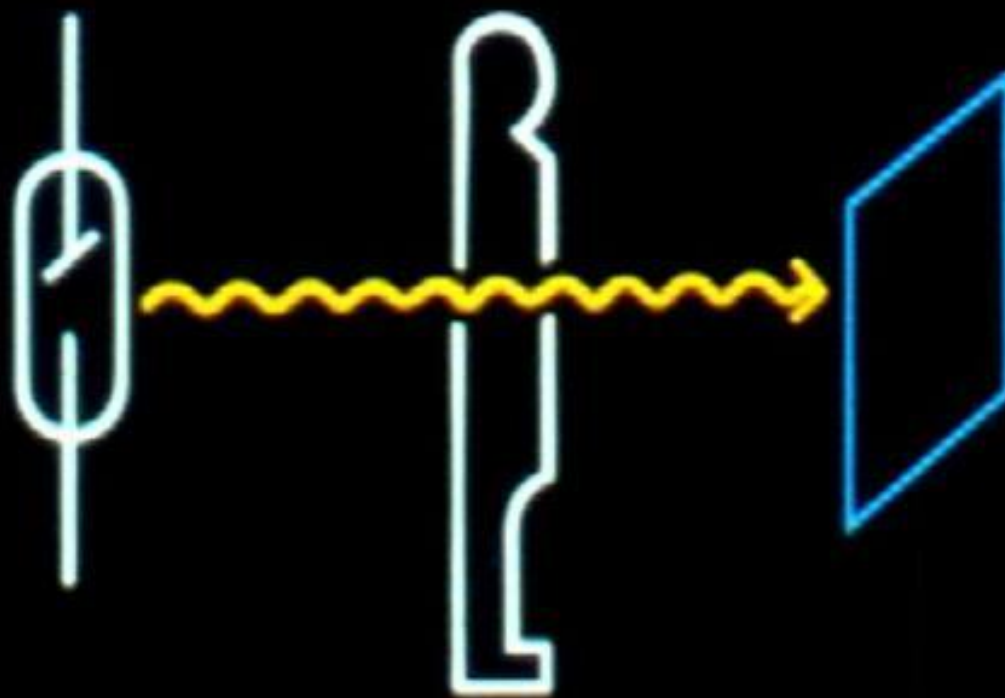
- Аналоговые
  - на рентгеновскую пленку или флюоресцирующий экран без использования компьютерной техники
- Цифровые или дигитальные (digit – цифра)
  - с использованием компьютерной техники



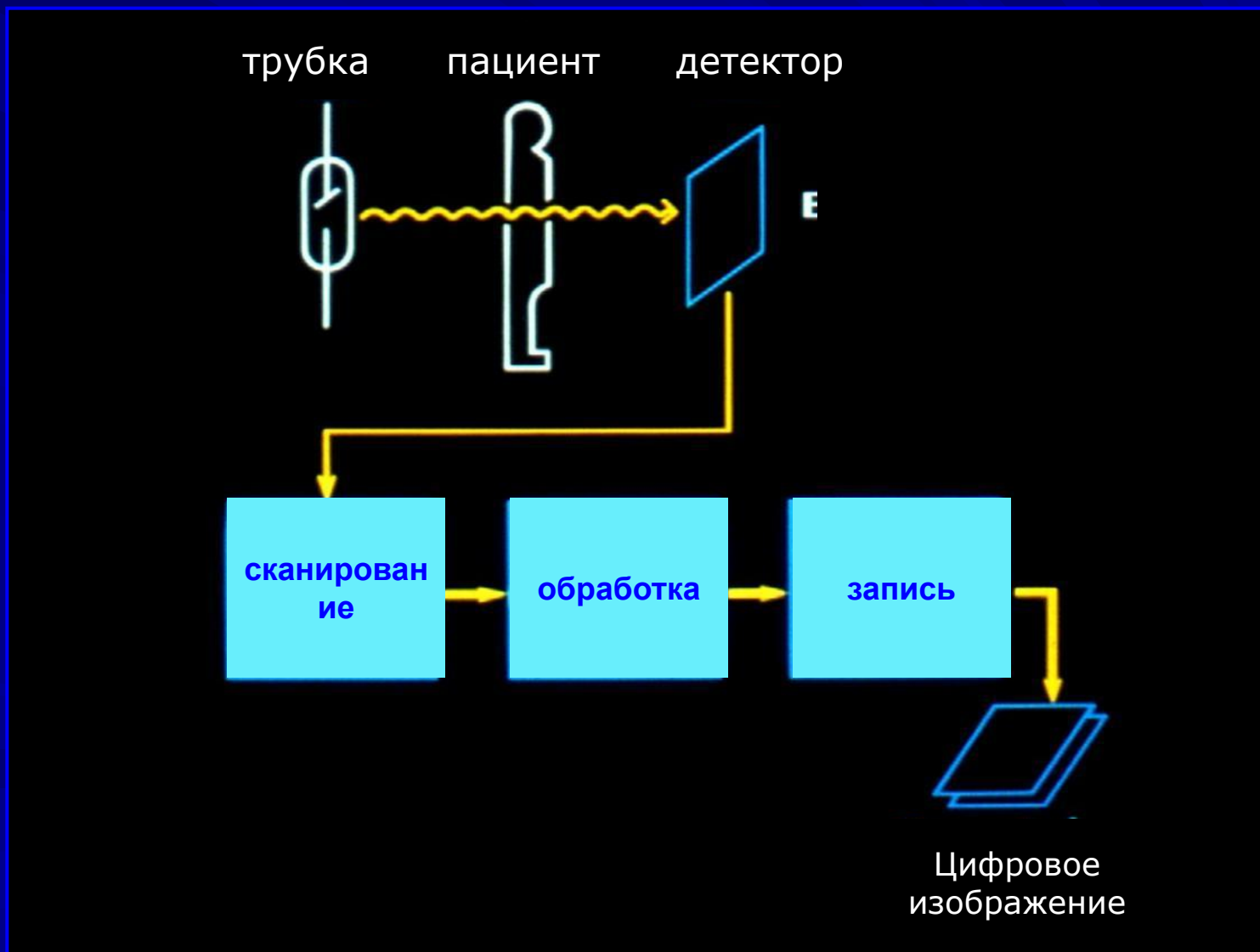
# Получение аналогового изображения

трубка  
изображение

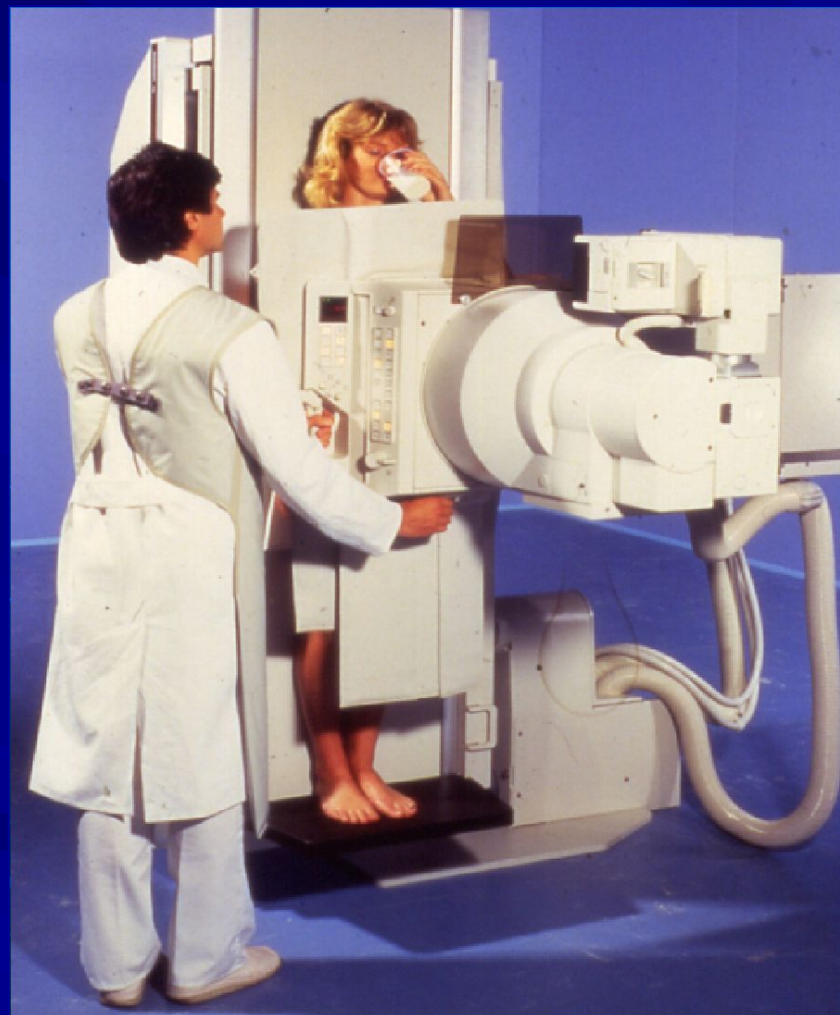
пациент



# Получение цифрового изображения



# Универсальный аналоговый рентгенодиагностический аппарат



# Основные виды детекторов рентгеновского излучения

Рентгеновская пленка	→	Рентгенография
Флюоресцирующий экран	→	Рентгеноскопия
Цифровая матрица	→	Цифровая рентгенография Цифровая рентгеноскопия



# Методы рентгенологического исследования

- Рентгенография (аналоговая и цифровая)
- Флюорография
- Рентгеноскопия (аналоговая и цифровая)
- Томография

# Рентгенография

**Рентгенография** (греч. *graphein* – писать, изображать, син. рентгеносьемка) – изображение объекта фиксировано на светочувствительном материале (аналоговая технология), в магнитно-оптической памяти или на других носителях информации (цифровая технология).

**Рентгенография обзорная** – изображение всей анатомической области.

**Рентгенография прицельная** – изображение части объекта в оптимальной проекции.

**Рентгенография контактная** – изображение объекта получено путем прямого контакта рентгеновской пленки с поверхностью тела или слизистой оболочкой.

**Рентгенография серийная** – предназначена для изучения динамики быстро протекающего процесса.

# Рентгенография

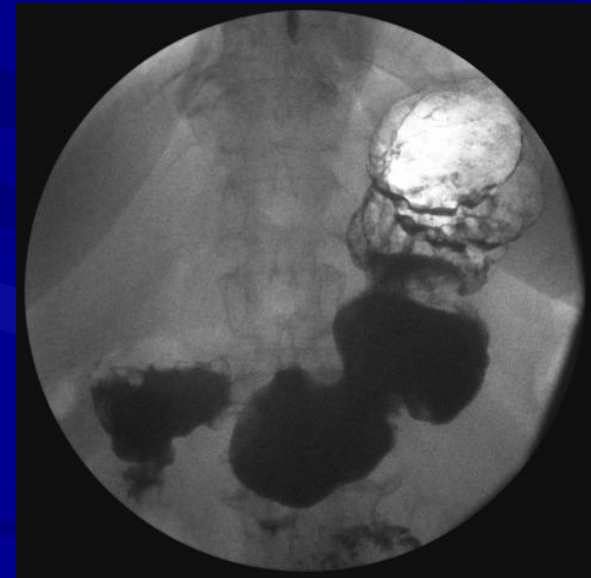
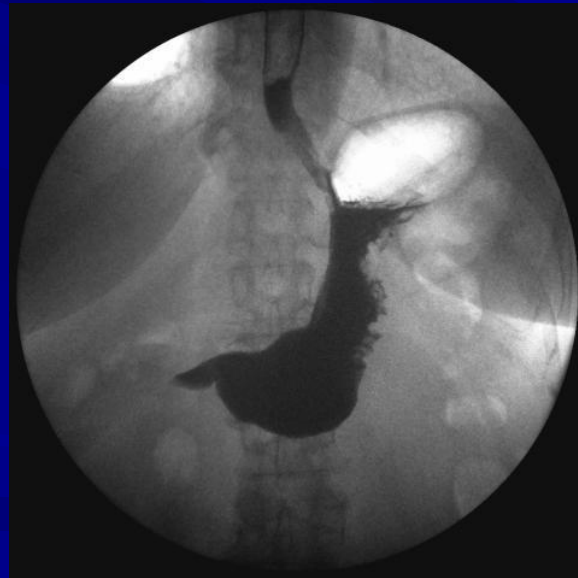
Рентгенографию с прямым увеличением изображения - выполняют для получения укрупненного изображения при увеличенном расстоянии между исследуемым объектом и рентгеновской пленкой.

Близкофокусную рентгенографию (син.- плезиография от греч. plesios- близкий) производят для изучения анатомических образований малых размеров при небольшом расстоянии «источник излучения – объект исследования».

Рентгенография является наиболее важным и наиболее часто используемым способом рентгенологического исследования, поскольку при сравнительно невысокой стоимости обеспечивает получение изображения наиболее приближенного к истинным размерам морфологических объектов.

# Рентгеноскопия

Рентгеноскопия (греч. σκοπεο – рассматривать, наблюдать, син. флюороскопия) – метод рентгеновского исследования , при котором изображение объекта изучают на светящемся (флюоресцентном) экране или цифровая рентгеноскопия.



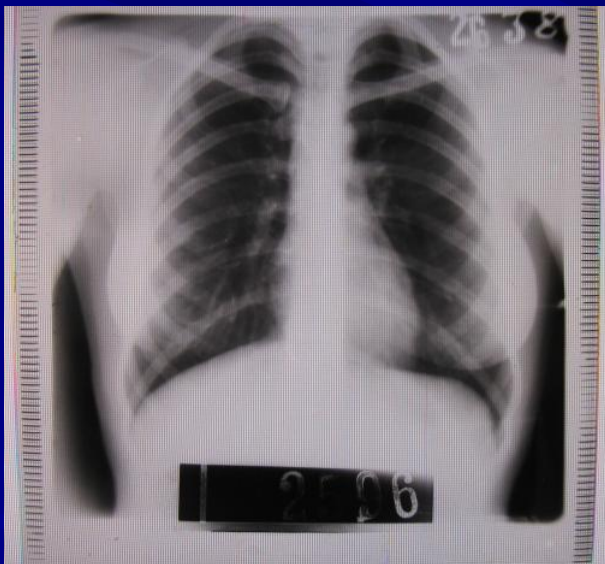


# Рентгенография и рентгеноскопия - основные способы рентгенологического исследования

- Исследование выполняют в вертикальном, горизонтальном или наклонном положении, что позволяет судить о смещаемости органов и наличии некоторых признаков, связанных с изменением положения расположенных структур
- Изображение органов и систем человека при рентгенологическом исследовании может быть получено за счет естественной контрастности или искусственной (применения контрастных средств) Применяются рентгеноконтрастные вещества с высоким атомным весом (воздух), и с низким атомным весом (сернокислый барий), водорастворимые ионные и не ионные. Рентгенологическое исследование может быть проведено с двумя контрастными веществами – двойное контрастирование (применяется при исследовании желудочно-кишечного тракта).
- На базе основных способов рентгенологического исследования разработаны различные специальные методы, направленные на решение конкретных клинических задач.
- Рентгенологические методы позволяют изучить форму, размер, положение структуры органов и систем человека

# Флюорография

Флюорография – метод рентгеновского исследования, при котором происходит фотографирование изображения с флуоресцентного рентгеновского экрана на фотопленку небольшого формата 110x110, 100x100 или 70x70 или цифровая флюорография.



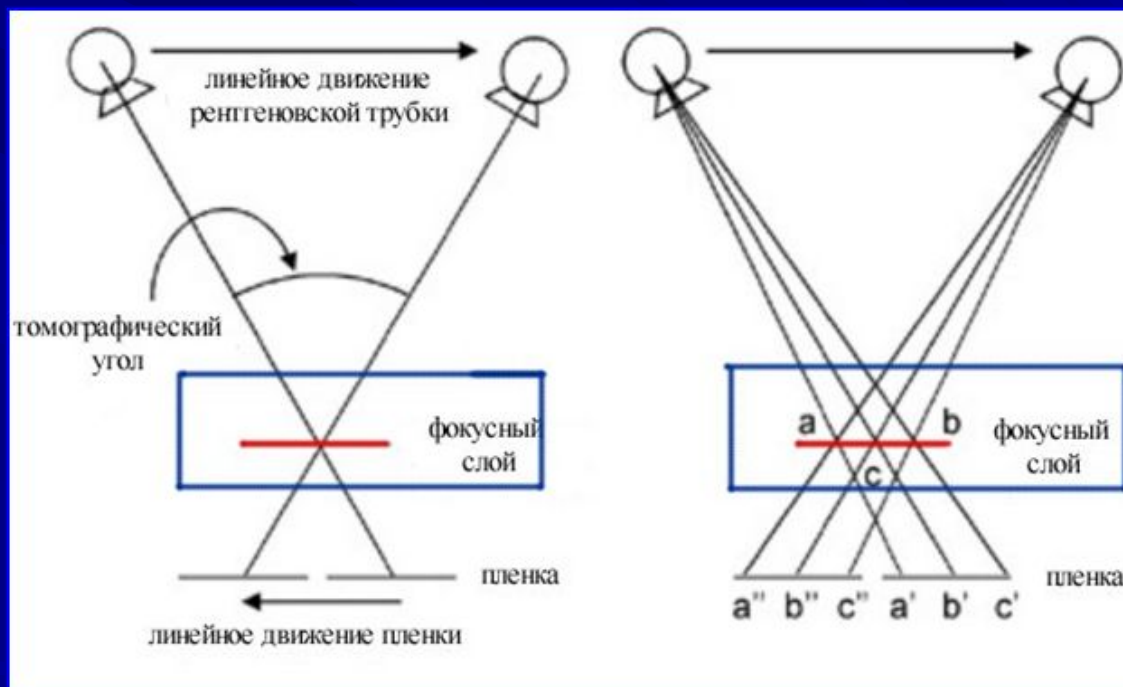
Флюорограмма  
70x70



Цифровая флюорограмма

# Получение изображения при продольной томографии

Томография (от греч. tomos – слой) – метод послойного рентгенологического исследования



На обычной рентгенограмме получается суммационное изображение всей толщи исследуемой части тела. Продольная томография позволяет получить изображение одного изолированного слоя исследуемой области.

# Принцип анализа рентгенологического изображения

- Рентгенологическое излучение, прошедшее через участки тела человека, обладающие меньшей плотностью (легочная ткань, воздух, находящийся в желудочно-кишечном тракте), вызывает яркое свечение экрана и определяется термином «просветление». Плотные структуры (сердце, костный скелет, печень), значительно поглотившие рентгеновское излучение образуют на экране темные участки – «тень».
- При рентгенографии рентгенолог оценивает негативное изображение, при котором изображение органов прямо противоположно цветовой гамме изображения на экране. Однако цветное изображение на рентгенограмме обозначают так, как это выглядит на экране.



# Обзорные рентгенограммы органов грудной полости

в прямой и левой боковой проекциях



Легоч  
ные  
поля

Серд  
це

Ребр  
а

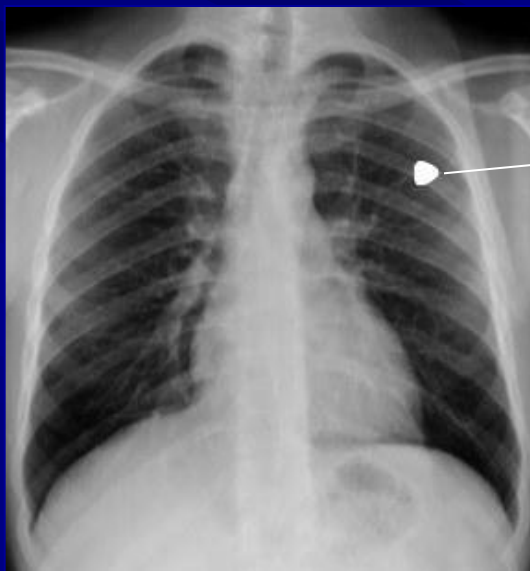
Диафрагм  
а



Видны: анатомические структуры, формирующие скелет грудной клетки; средостение – «тень»; диафрагма и органы брюшной полости под ней – «тень»; легочные поля – «просветление», корни и легочный рисунок – «тень».

# Многопроекционные исследования

в определении местоположения инородного тела в грудной клетке



Иностранное тело в  
мягких тканях спины

При анализе рентгенологического изображения, его детали, находящегося на разной глубине тела, суммируются в общую тень. Поэтому локализация патологического процесса возможна только при наличии как минимум, рентгенограмм в двух проекциях

# Обзорная рентгенография органов брюшной полости

Печ  
ень  
(тен  
ь)

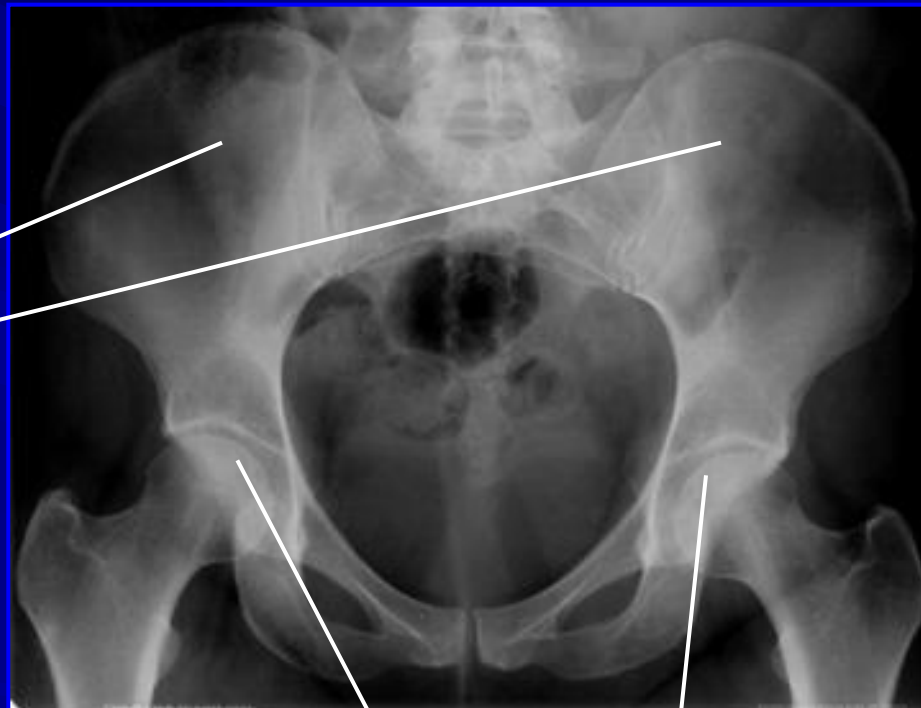
Газ в кишечнике  
(просветление)

Кости таза  
(тень)



# Обзорная рентгенография области таза

Кости таза  
(тень)

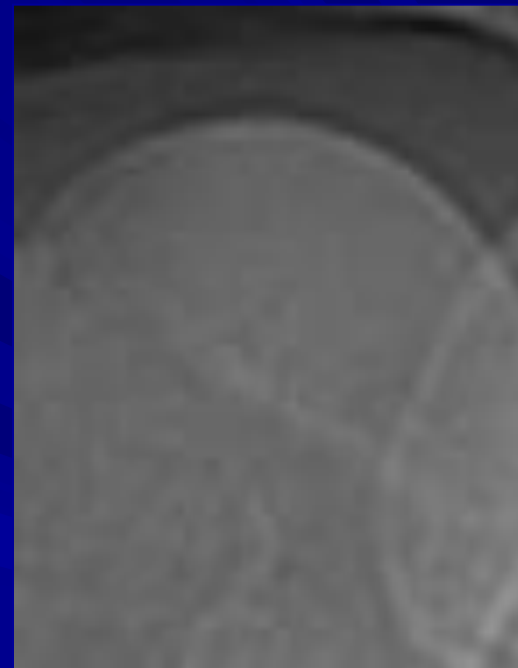


Область правого и левого  
тазобедренных сустава

# Рентгенография плечевого сустава



Обзорная



Прицельная

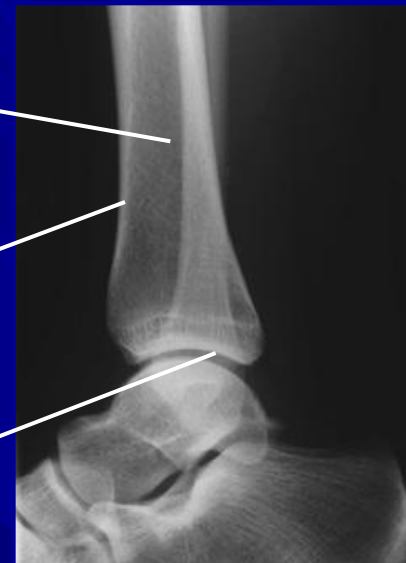
# Рентгенограммы дистального отдела нижней конечности и стопы



Костно-мозговой канал

Компактное вещество кости

Рентгенологическая суставная щель



Губчатое вещество



Определяется структура костной ткани



# Рентгенограммы кисти



До 3 лет



3 года



9 лет



16 лет

## Возрастные особенности окостенения скелета

- Ядра окостенения
- Зоны роста

# Контрастные средства

применяемые при рентгенологическом исследовании

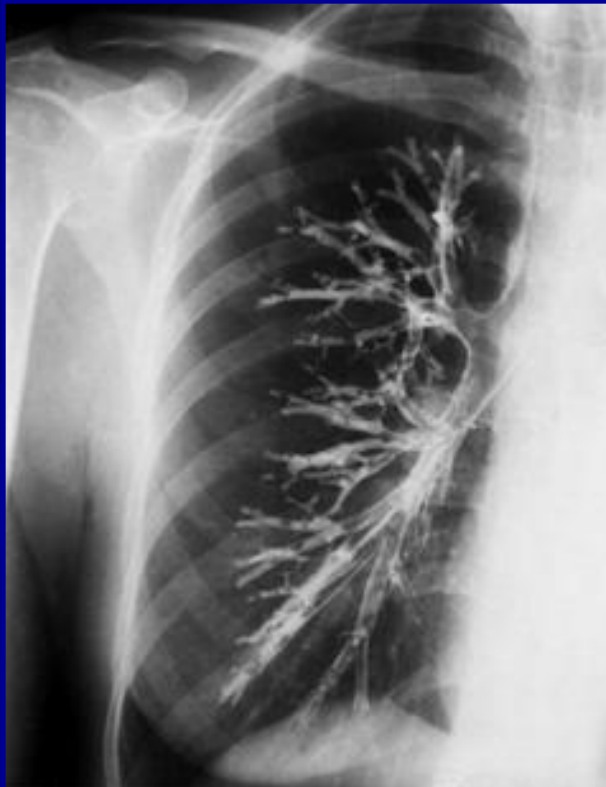
Основные типы контрастных препаратов



КП – коэффициент поглощения рентгеновских лучей

# Специальные методы исследования с использованием контрастирования органов и систем

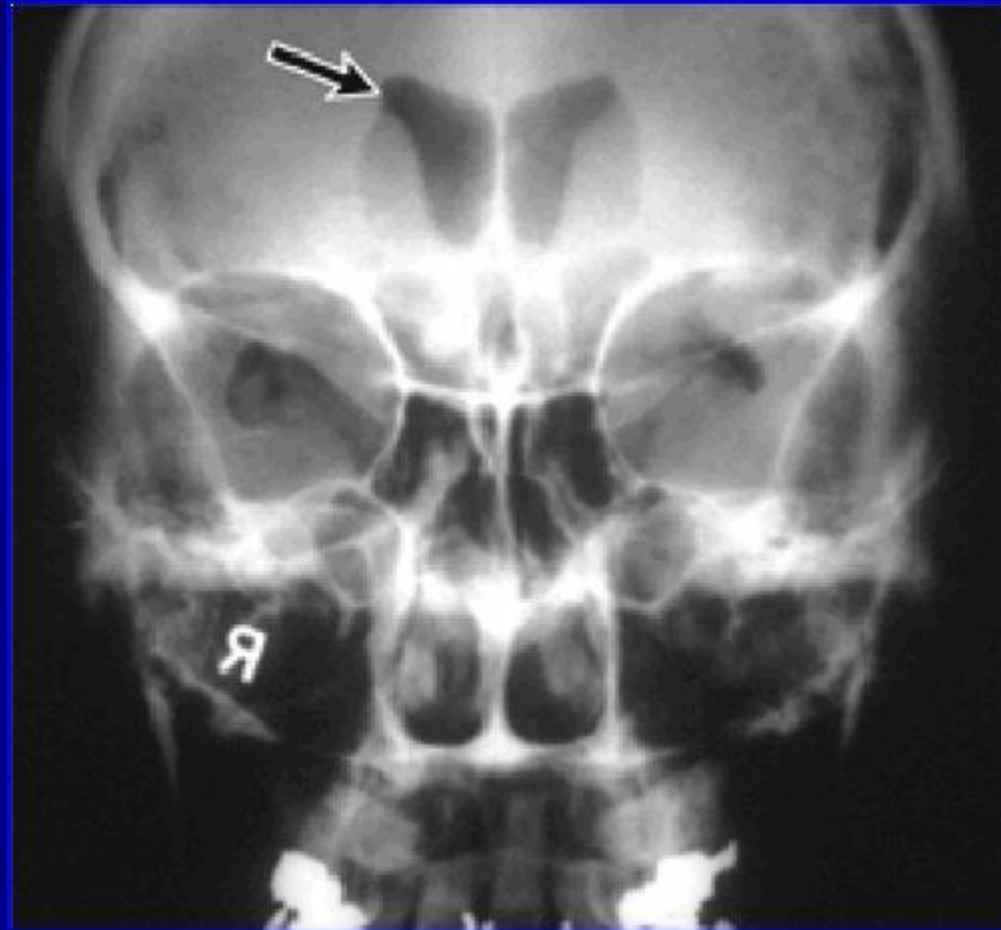
# 1) Бронхография правого легкого



Прямая проекция

контрастированы долевые и сегментарные бронхиальные стволы

## 2) Пневмоэнцефалография черепа



Стрелкой обозначены заполненные воздухом желудочки мозга

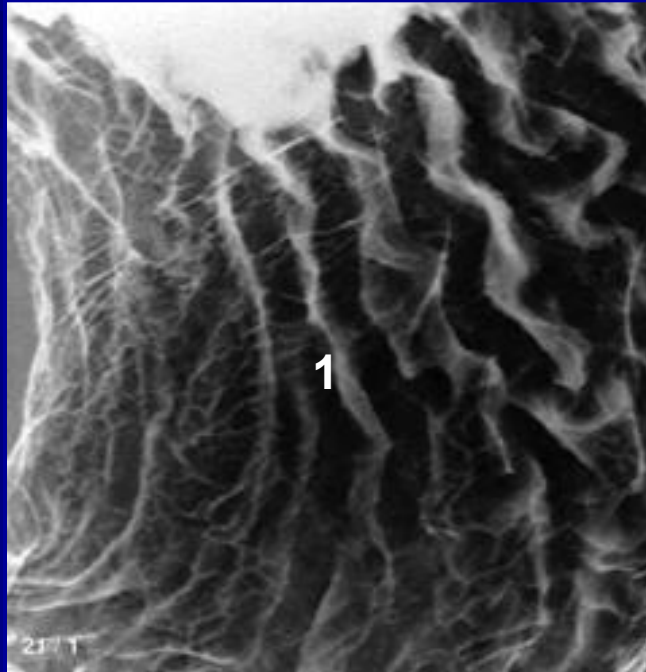
### 3) Способ «контрастный завтрак» в исследовании пищевода



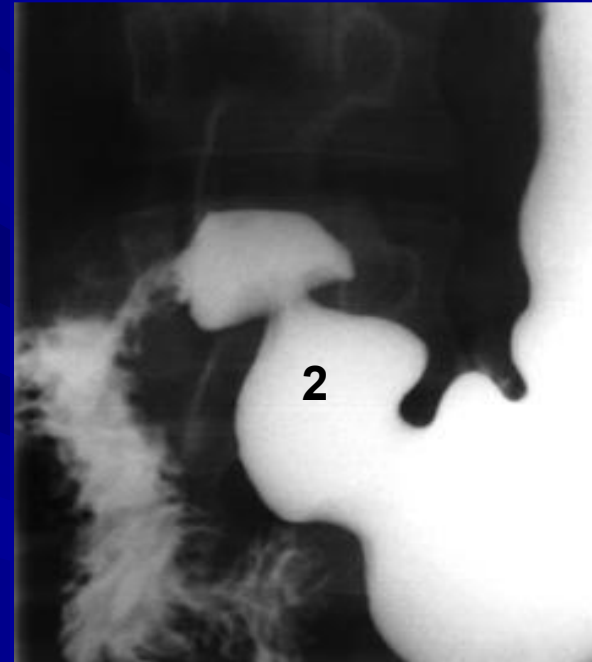
Стрелками обозначено прохождение воздуха вместе с барием по пищеводу



# 4) Способ «контрастный завтрак» в исследовании желудка (прицельные рентгенограммы)

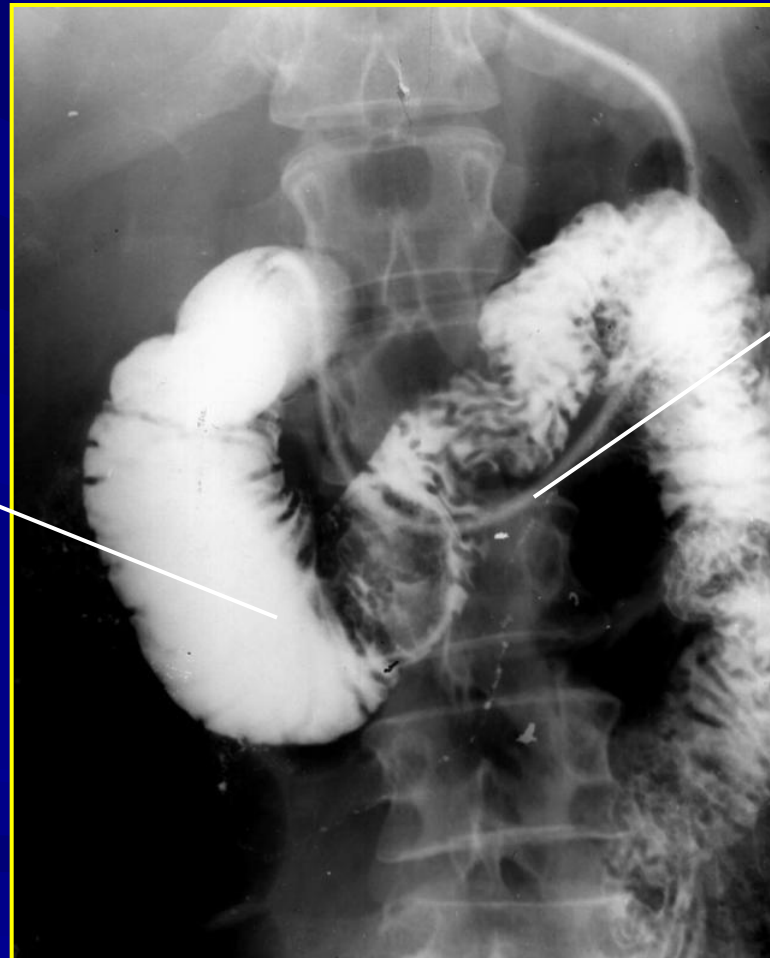


рельеф слизистой тела не  
тугое наполнение



антральный отдел желудка и  
луковица двенадцатиперстной  
кишки – тугое наполнение

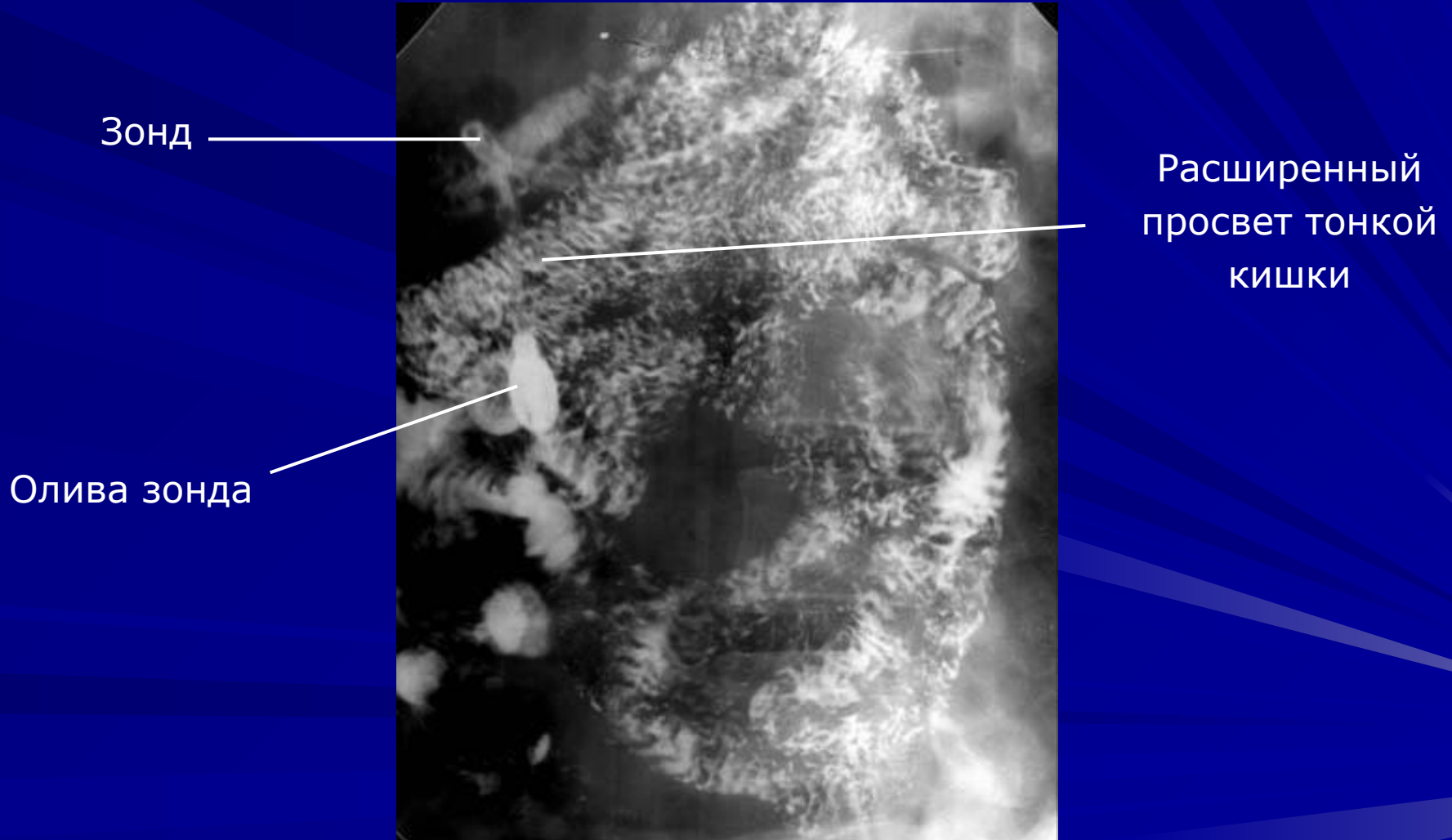
## 5) Релаксационная дуоденография



Двенадцатиперстная  
кишка с  
расслаблением

Дуоденальный  
зонд

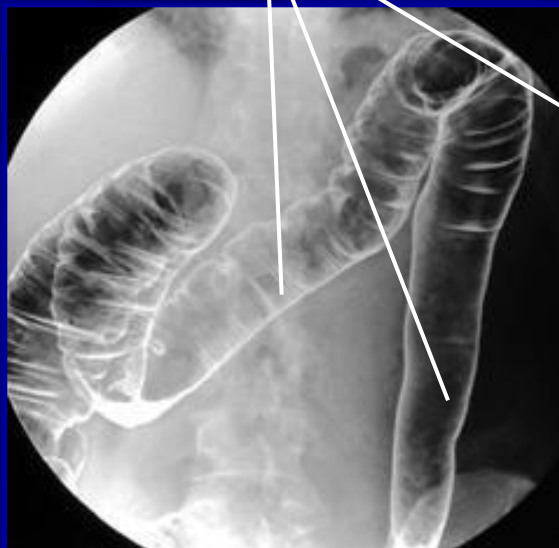
## 6) Энтерография



## 7) «Ирригоскопия»

### Обзорные рентгенограммы толстой кишки

Поперечно-ободочный, нисходящий, сигмовидный отделы толстой кишки



Полипозиционное исследование, двойное контрастирование;  
в просвете кишки – газ и барий

## 8) Экскреторная урография

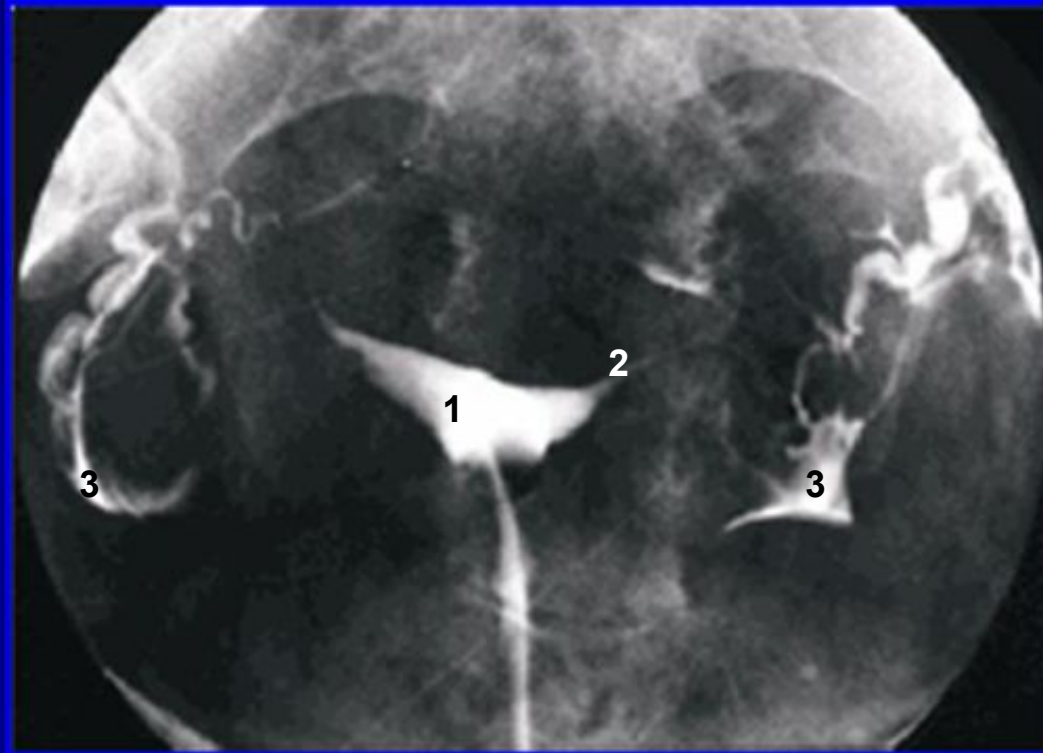


Прямая проекция  
выделение контрастного вещества почками



# 9) Гистеросальпингография

Прямая проекция



Контрастированы

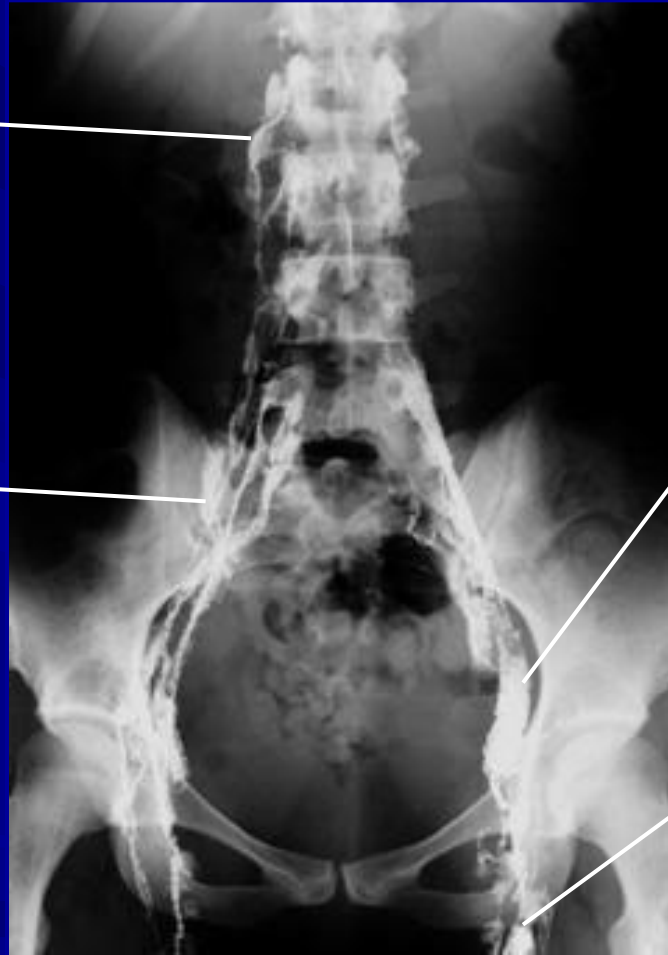
- 1) тело матки
- 2) маточные трубы
- 3) контрастное вещества в брюшной полости с обеих сторон, больше слева



# 10) Лимфография таза

Парааортальные  
лимфатические узлы

Подвздошные  
лимфатические узлы

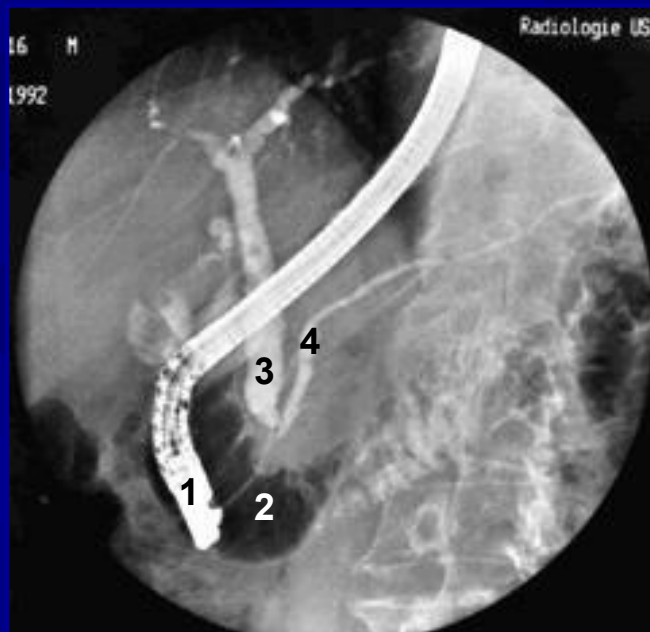


Тазовые  
лимфатические узлы

Паховые  
лимфатические узлы

Прямая проекция  
скопления контрастного вещества в лимфатических узлах

# 11) Ретроградная панкреатохолангиография

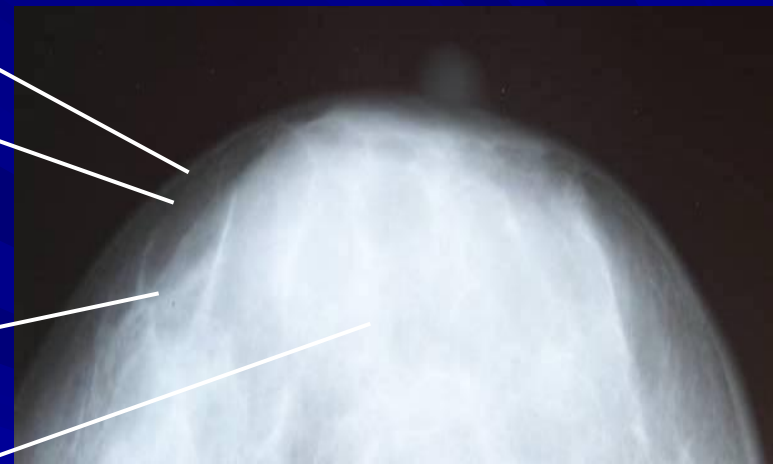
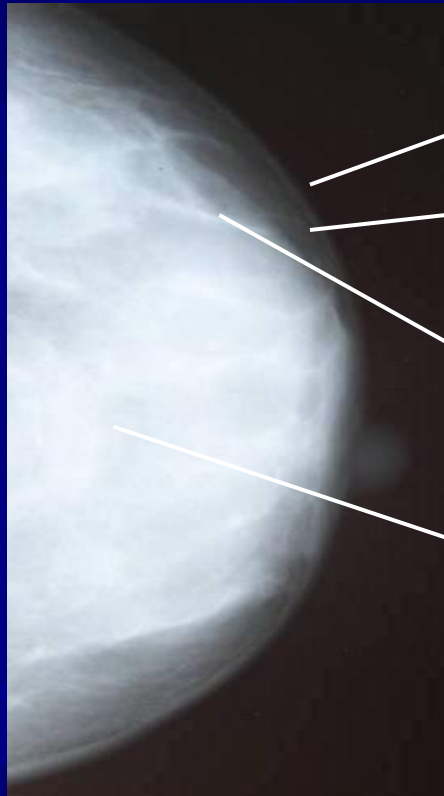


Косая проекция

- 1) дистальный конец эндоскопа в
- 2) двенадцатиперстной кишке;
- 3) контрастированы все элементы желчно-выводящей системы
- 4) главный панкреатический проток

# Специальные рентгенологические методы исследования.

# Маммография



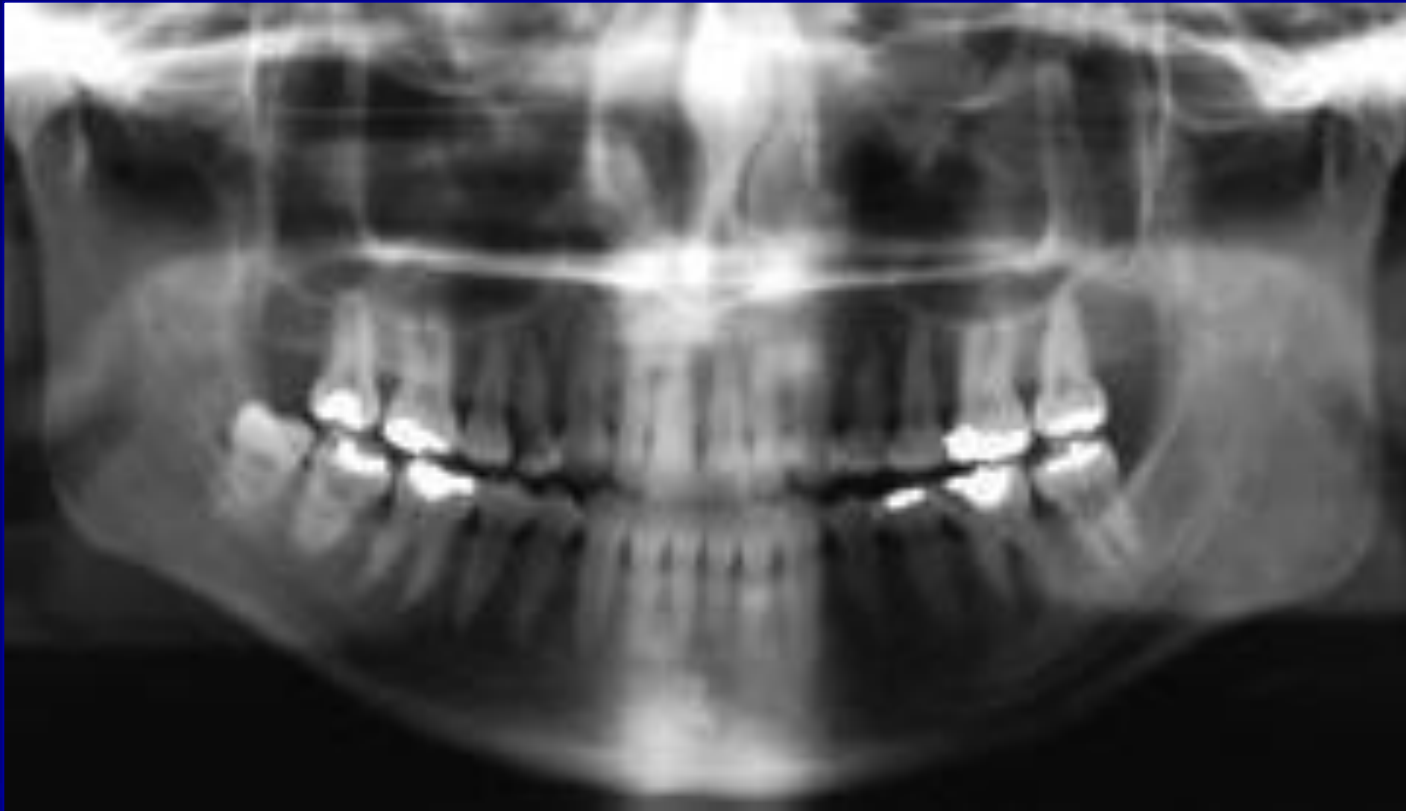
Кожа

Подкожно  
жировая  
клетчатка

Сосуды

Железист  
ая  
ткань

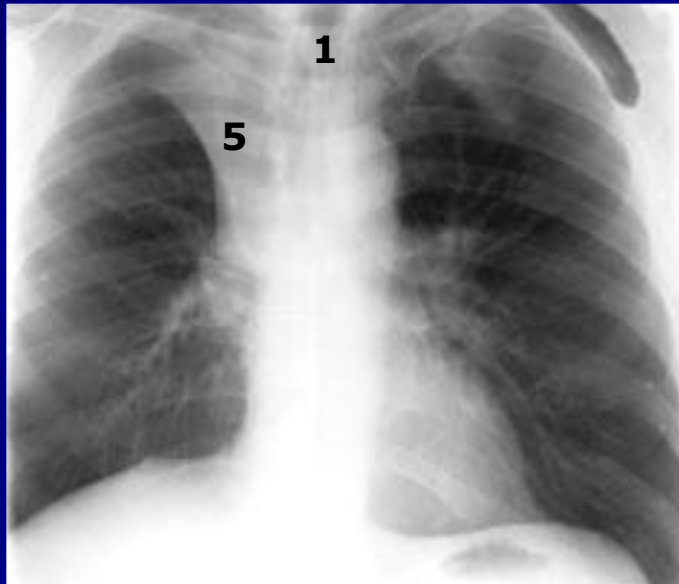
# Ортопантомограмма зубов и челюстей



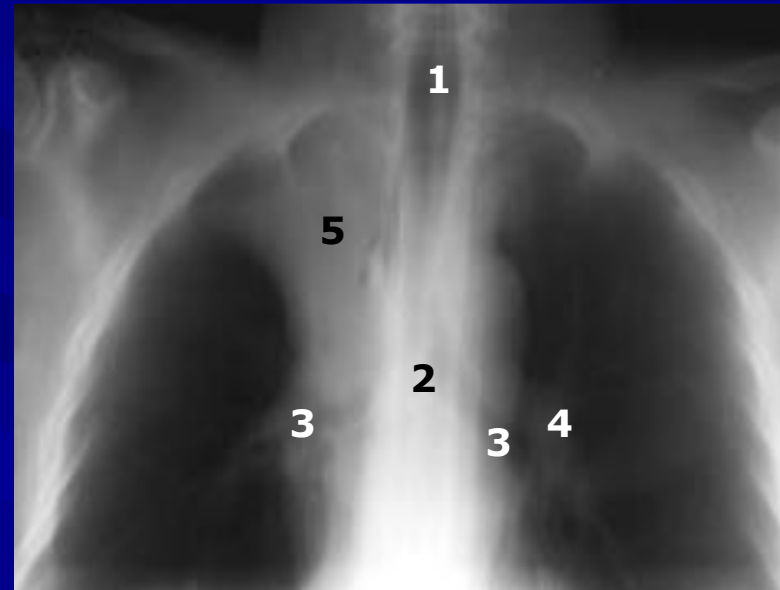
Позволяет одновременно визуализировать структуру зубов, верхней и нижней челюстей.

# Продольная томограмма легких

Рентгенограмма легких



Томограмма легких



1 трахея;

2 бифуркация трахеи;

5 правый верхний долевого бронх не прослеживается из-за патологического процесса в верхней доле правого легкого (ателектаз)

3 левый и правый главный бронх

4 левый верхний долевого бронх;



# Вопросы для самопроверки

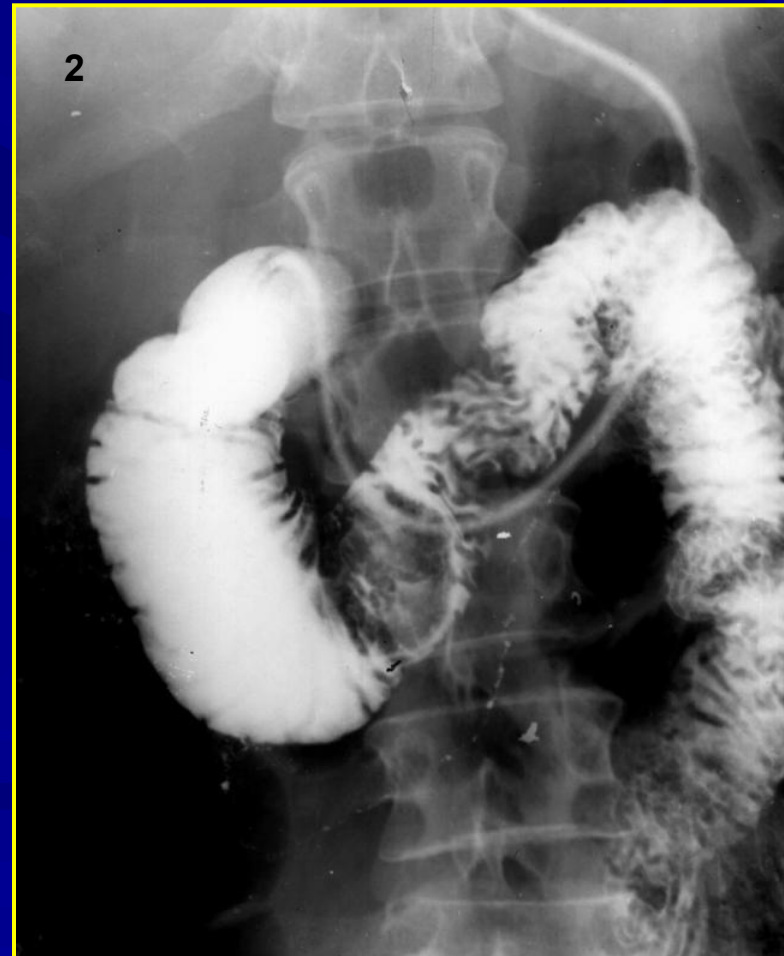
# Вопрос №1



Перечислите органы, обозначенные цифрами, дающие при рентгеновском исследовании «тень»:

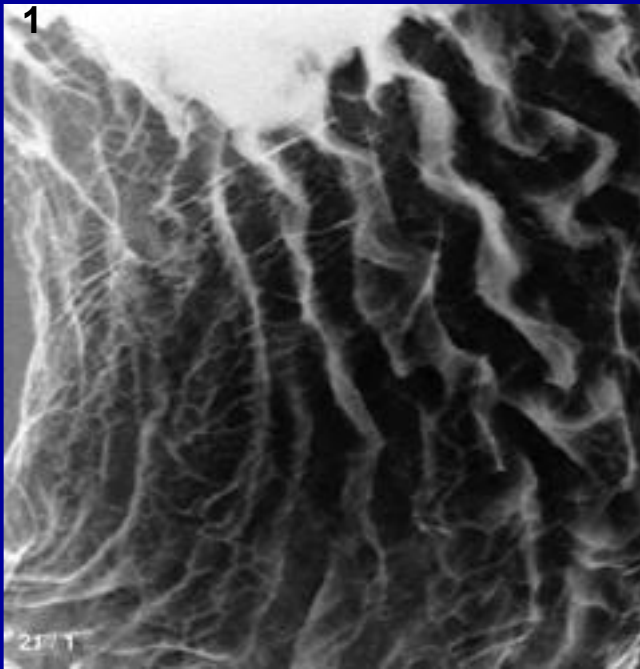
# Вопрос №2

Укажите рентгенограмму полученную в результате естественной контрастности.



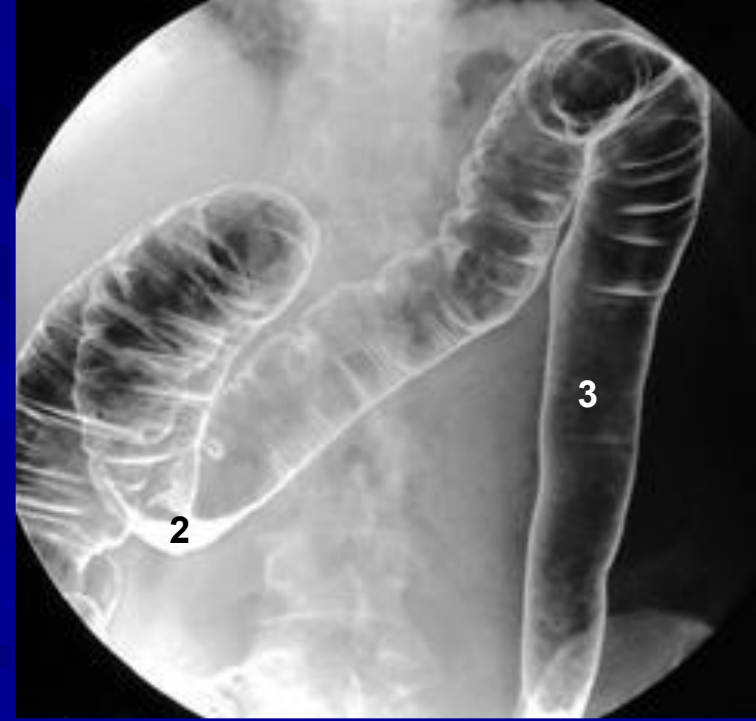
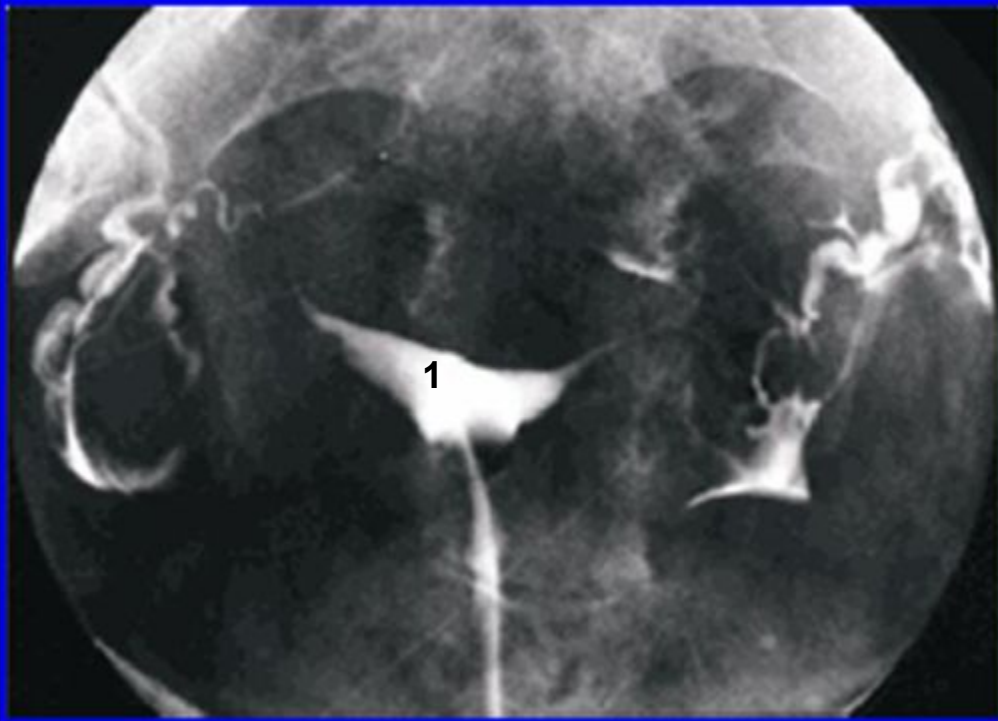
# Вопрос №1

Укажите обзорную рентгенограмму



# Вопрос №4

Укажите какие контрастные рентгеновские препараты использовались при данных исследованиях



# Вопрос №5

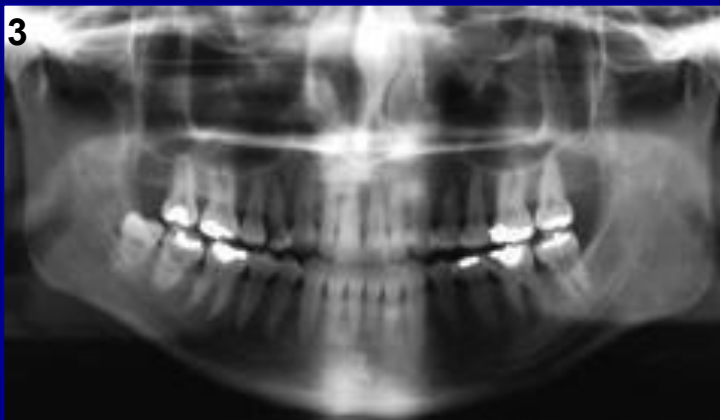
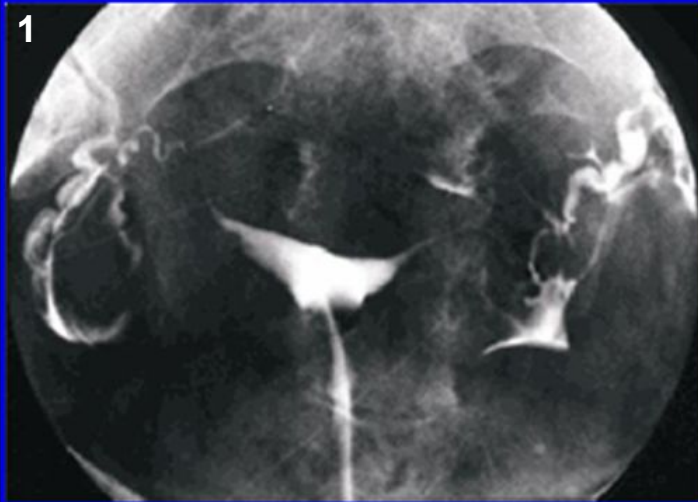
Изображение органов на рентгенограммах является:

1. Позитивным
2. Негативным
3. Световым
4. Флюоресцирующим



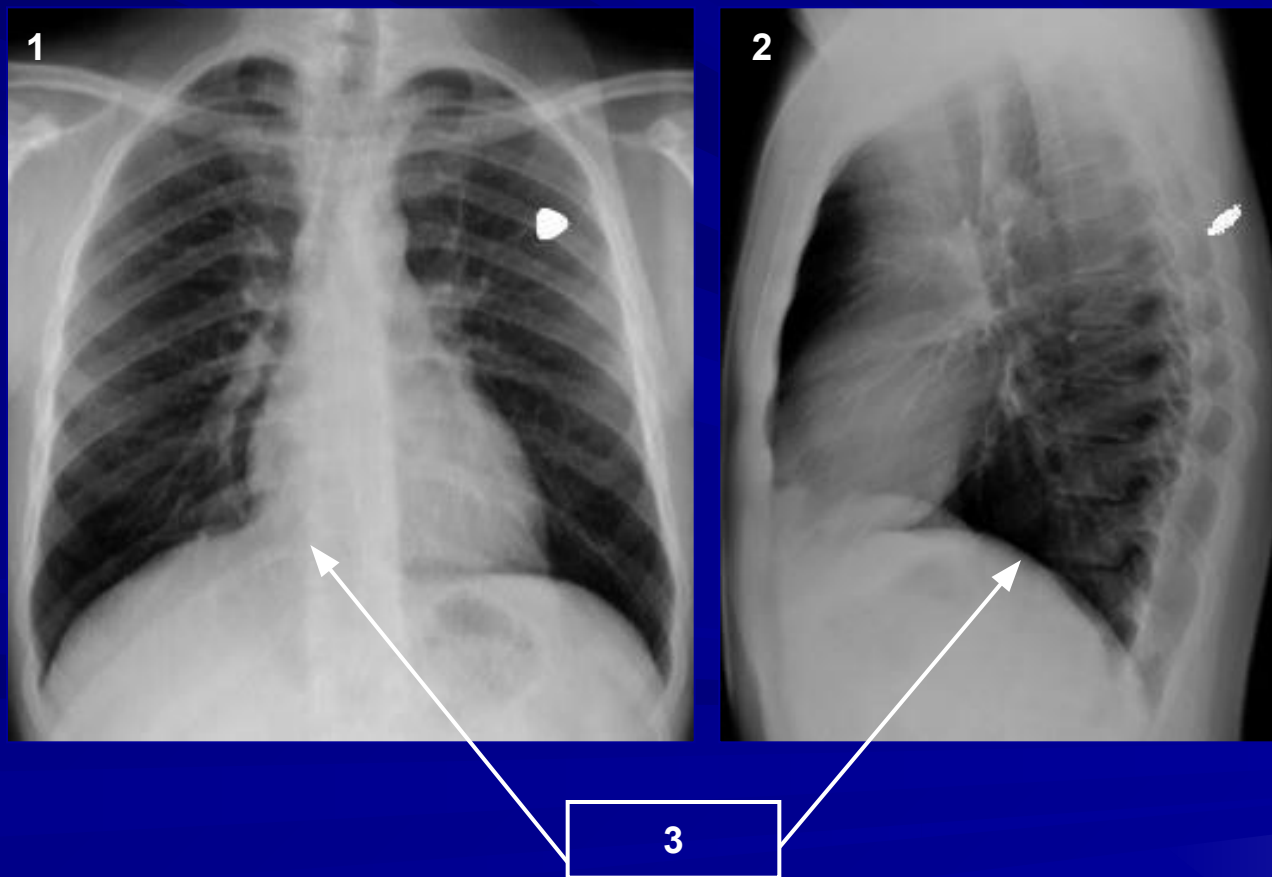
# Вопрос №6

Определите метод исследования



# Вопрос №7

Для локализации процесса необходимы проекции:



# Вопрос №8

Перечислите мероприятия, обеспечивающие радиационную безопасность пациента при рентгенологическом исследовании

- 1) назначение исследования по показаниям
- 2) применение приспособлений для защиты тела пациента вне зоны исследования.
- 3) использование усилителей рентгеновского изображения
- 4) использование цифровых технологий
- 5) все вышеизложенное верно
- 6) все вышеизложенное не верно

# Ответы

1. 2,3,5.
2. 1
3. 2
4. 1-водорастворимое контрастное вещество; 2-сернокислый барий; 3-воздух
5. 2
6. 1-метросальпингография; 2-линейная томография; 3-ортопантограмма; 4-ирригоскопия, двойное контрастирование.
7. 3
8. 5