

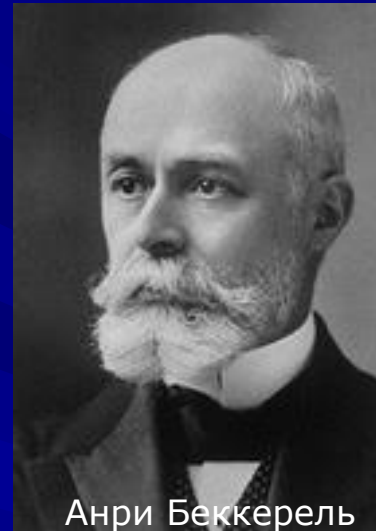
Рентгенология

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.

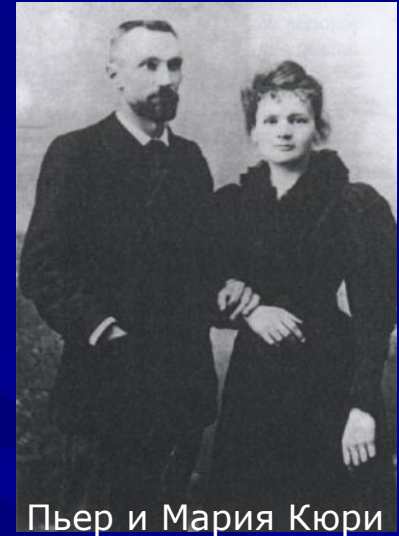
1901 г.
Нобелевская премия по физике



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.

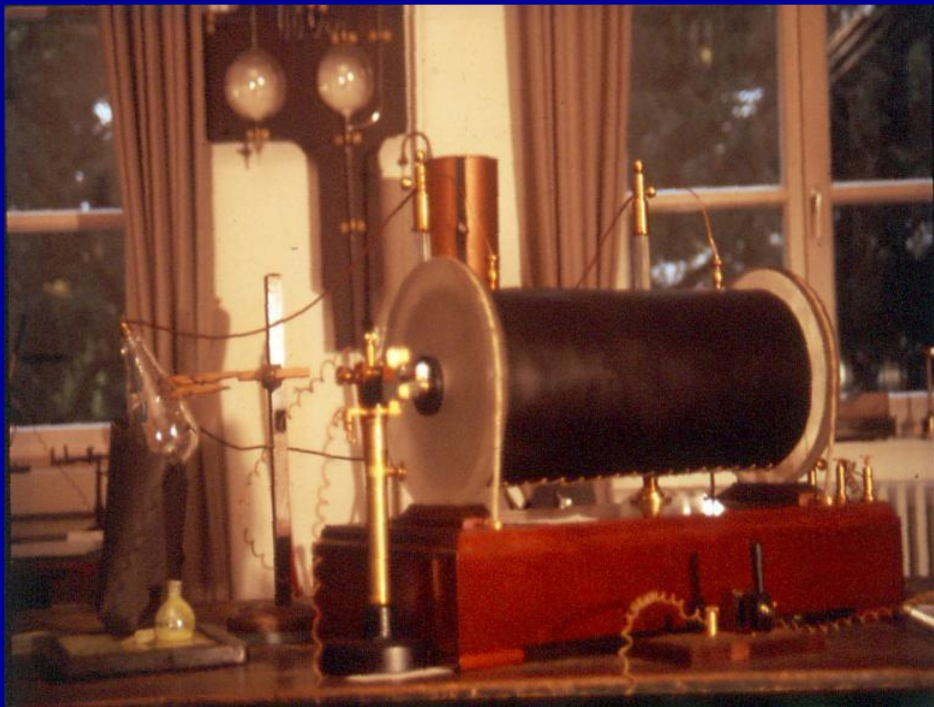
Позднее – А.В. Айзенштейн, Д.Т. Будинов, Л.Л. Гольст, О.О. Ден, М.
И. Неменов и другие.

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



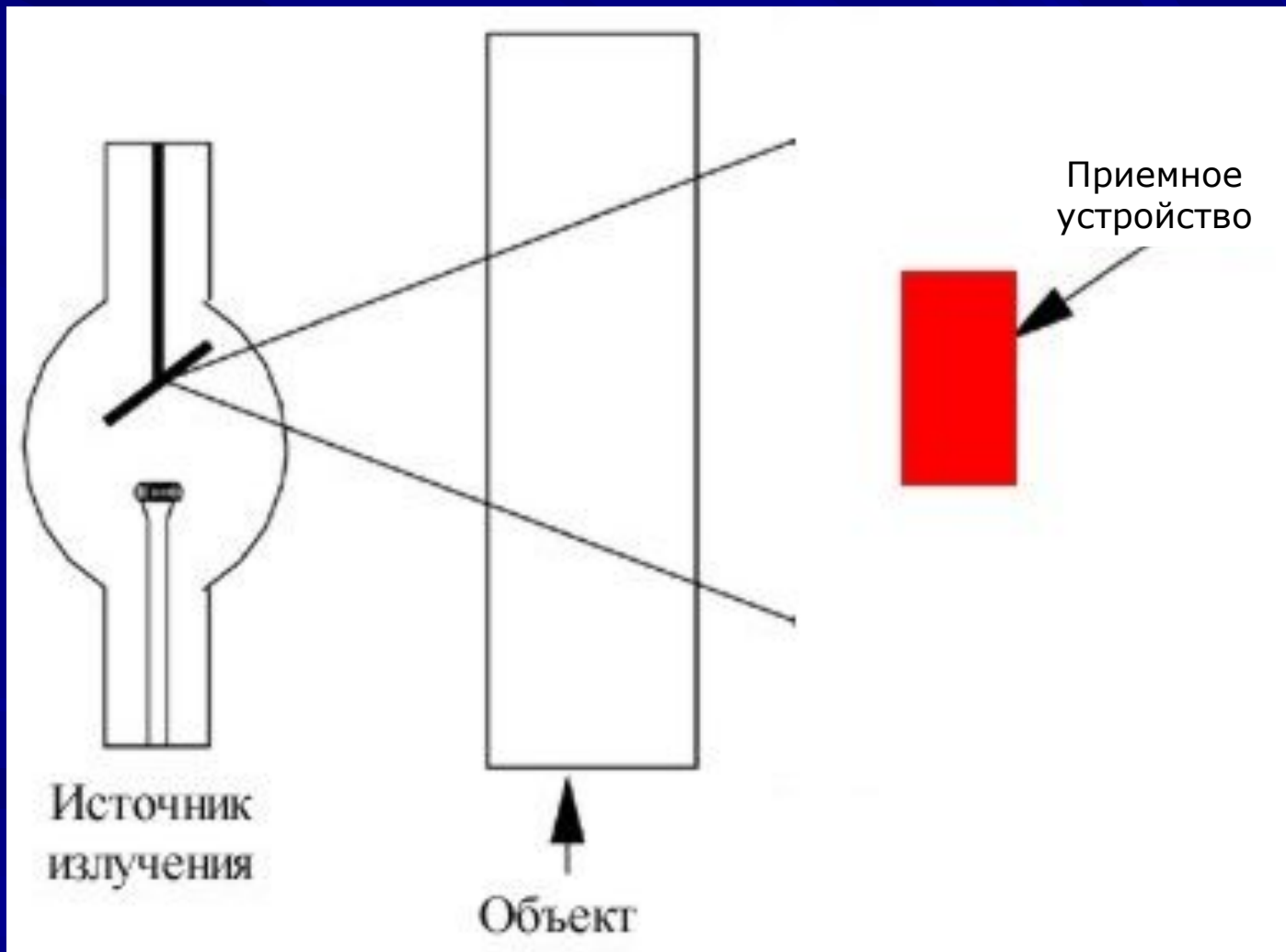
Первый рентгеновский аппарат



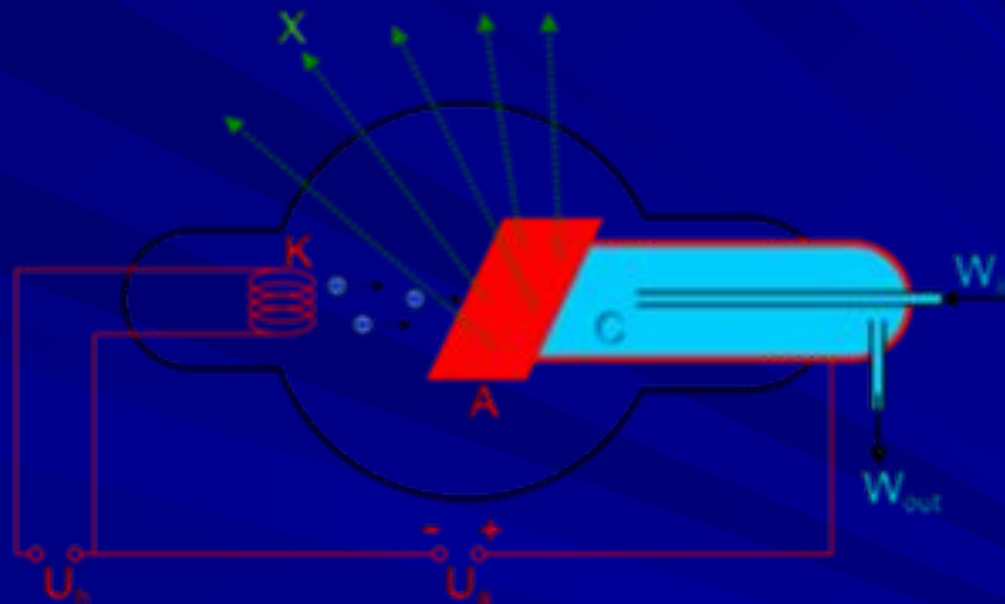
Наружный вид здания

[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

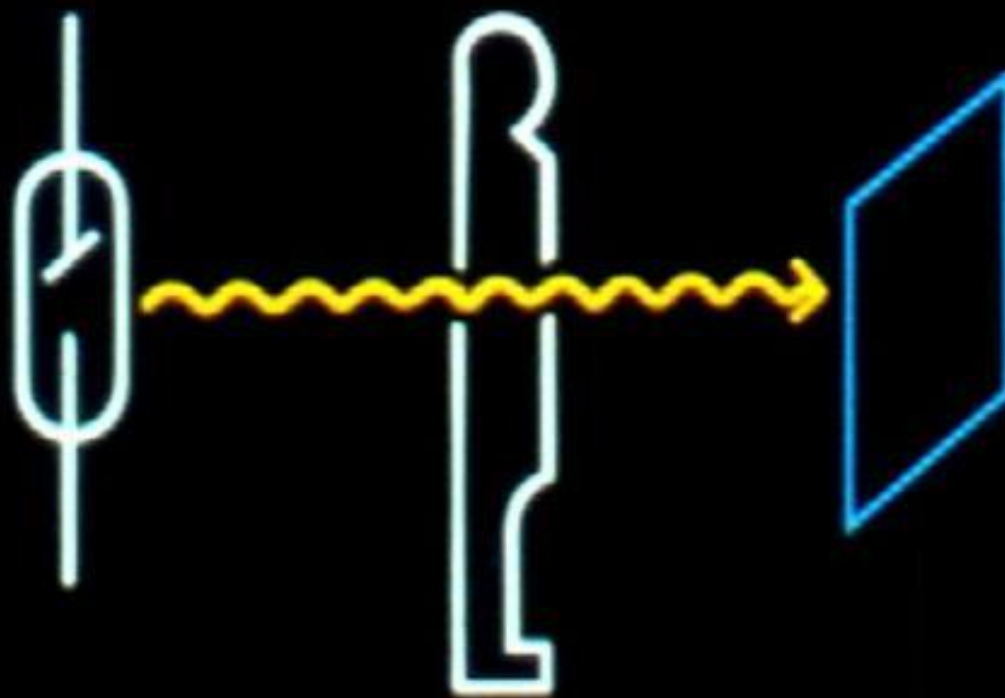
Технологии получения проекционных изображений в рентгенологии

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

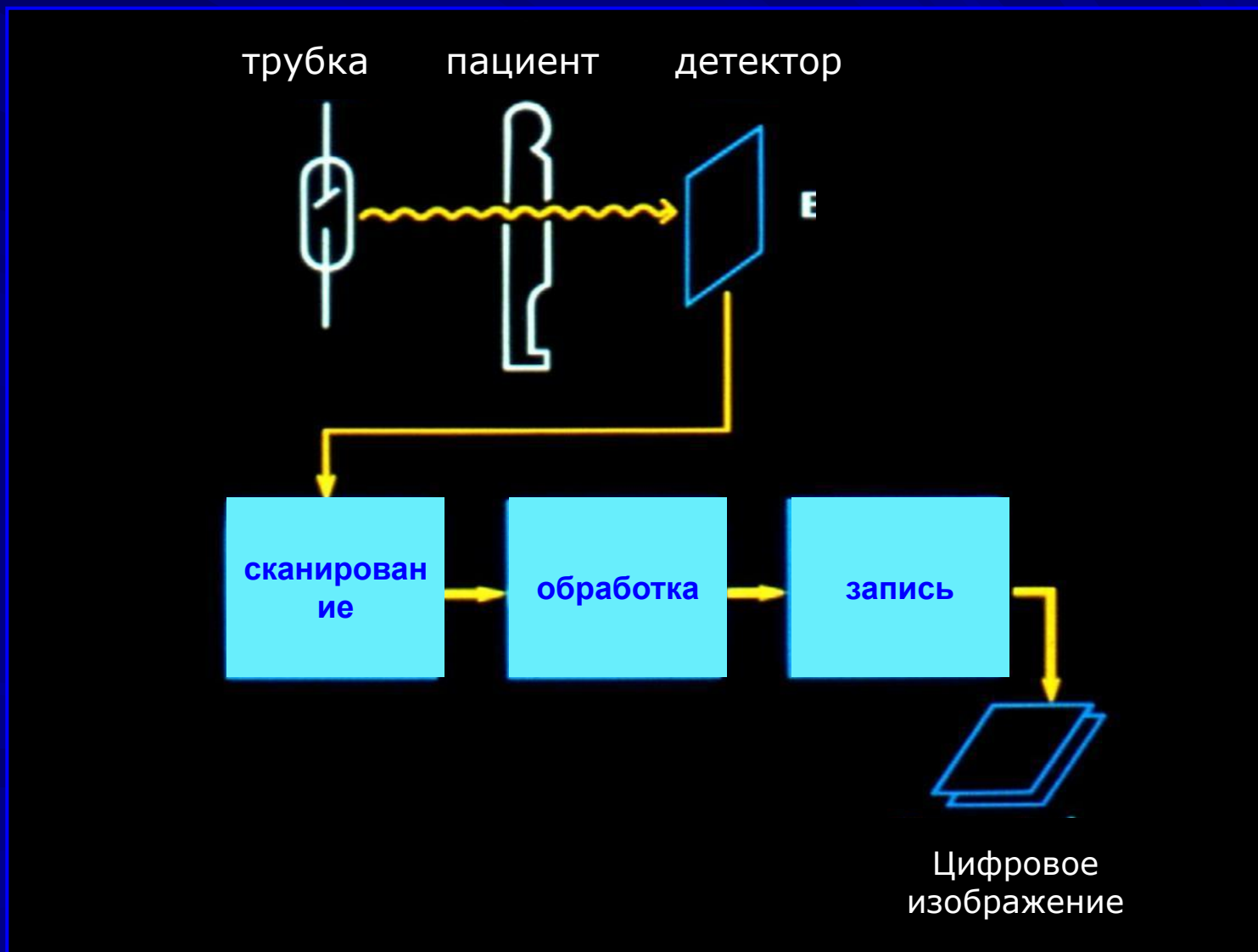
Получение аналогового изображения

трубка
изображение

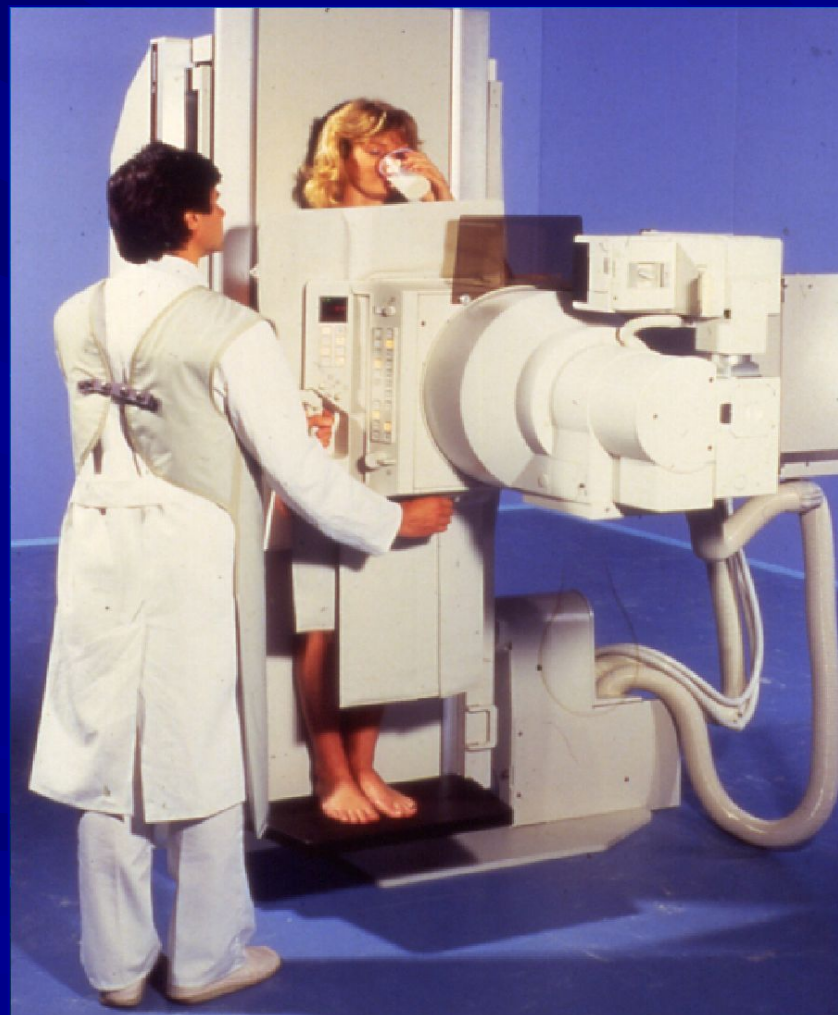
пациент



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

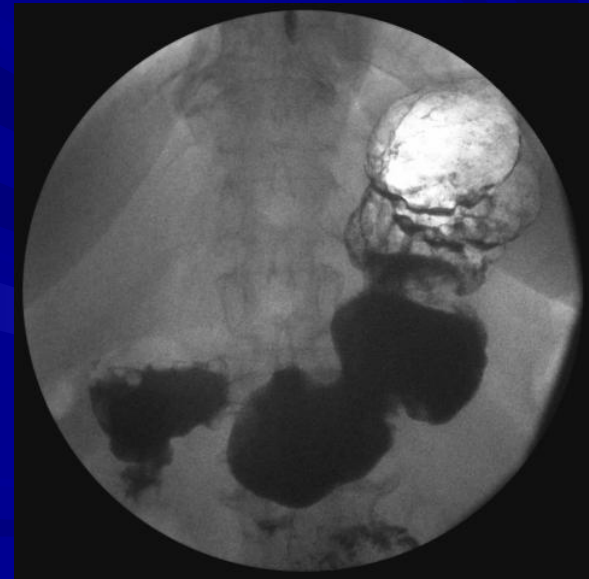
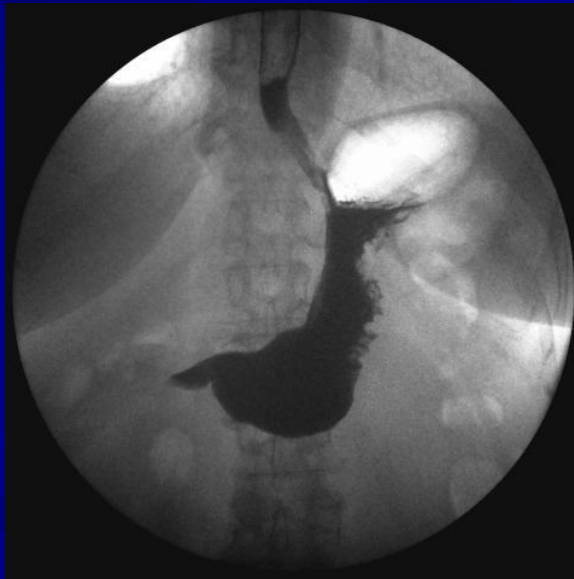
Рентгенографию с прямым увеличением изображения - выполняют для получения укрупненного изображения при увеличенном расстоянии между исследуемым объектом и рентгеновской пленкой.

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 (флуоресцентном) экране или цифровая рентгеноскопия.

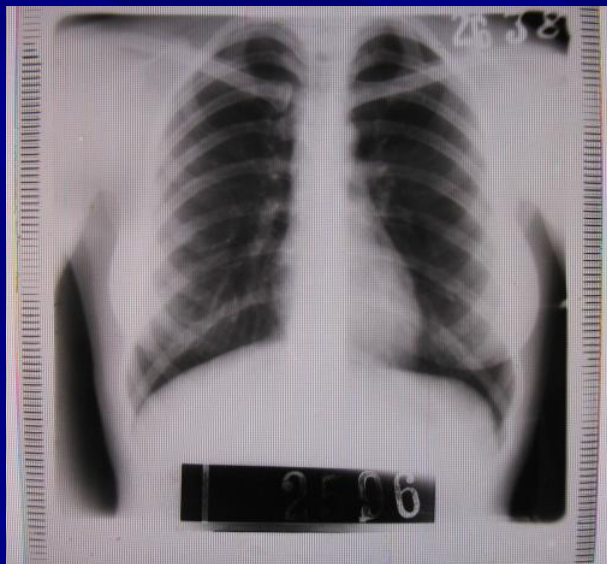


Рентгенография и рентгеноскопия - основные способы рентгенологического исследования

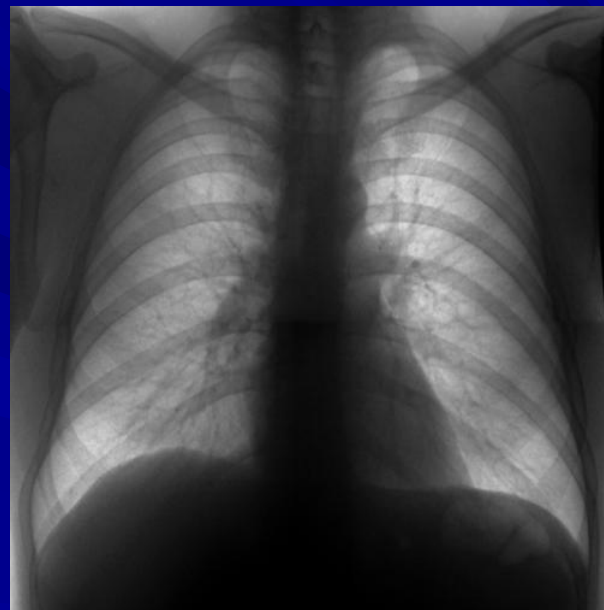
- Исследование выполняют в вертикальном, горизонтальном или наклонном положении, что позволяет судить о смещаемости органов и наличии некоторых признаков, связанных с изменением положения расположенных структур
- Изображение органов и систем человека при рентгенологическом исследовании может быть получено 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.



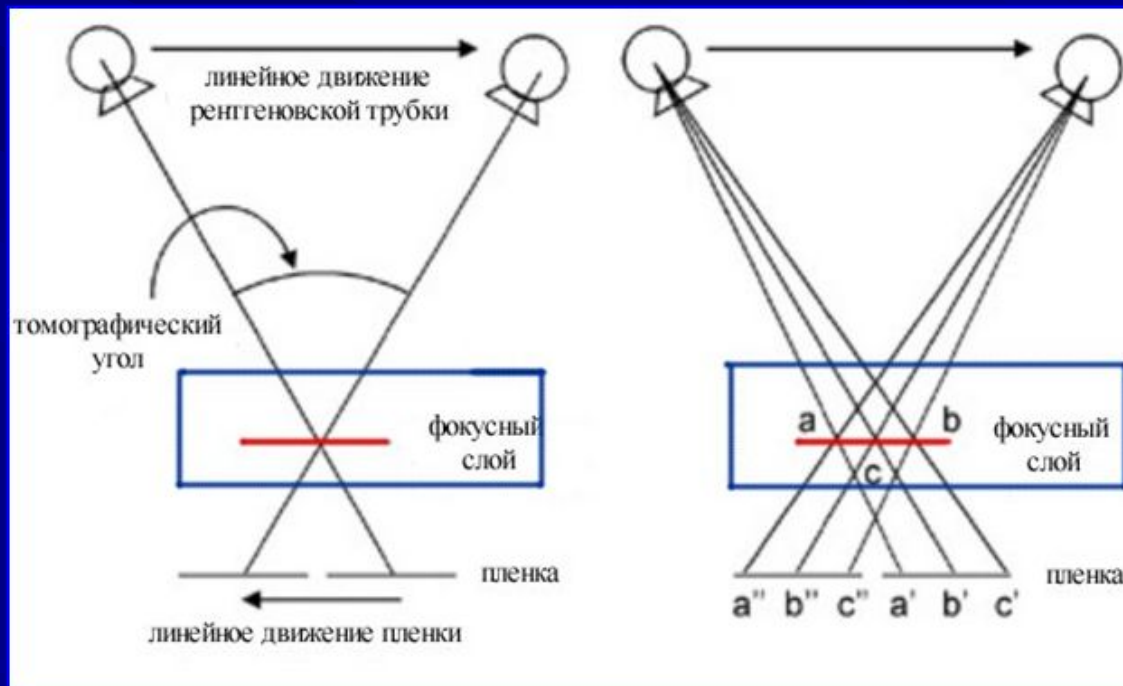
Флюорограмма
70x70



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

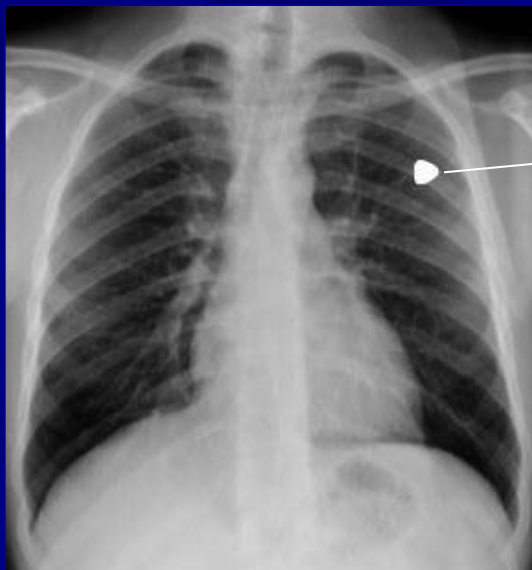
Диафрагм
а



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)

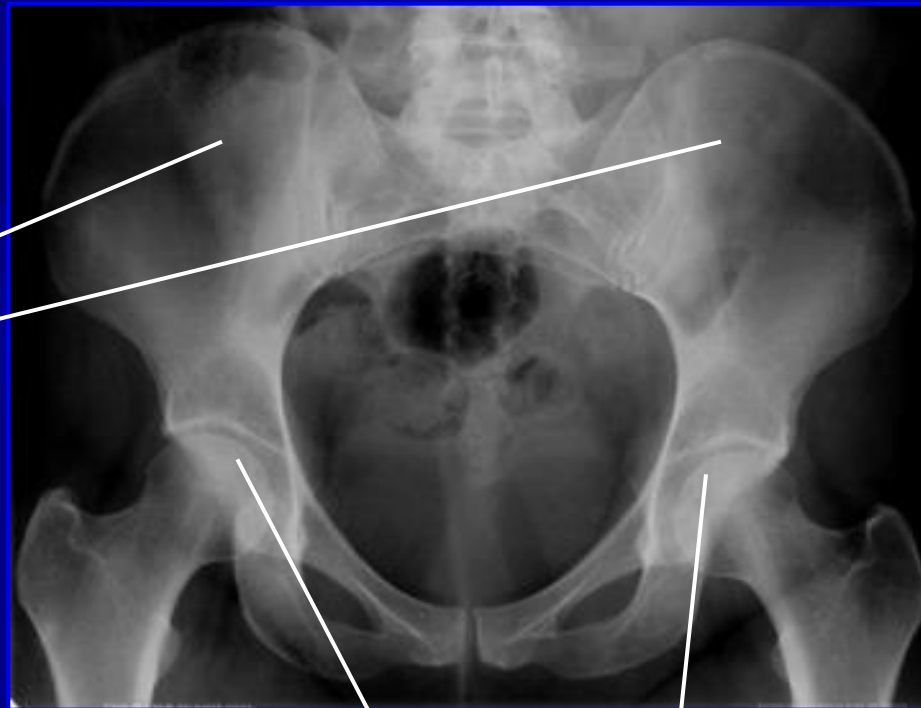
Газ в кишечнике
(просветление)

Кости таза
(тень)



Обзорная рентгенография области таза

Кости таза
(тень)

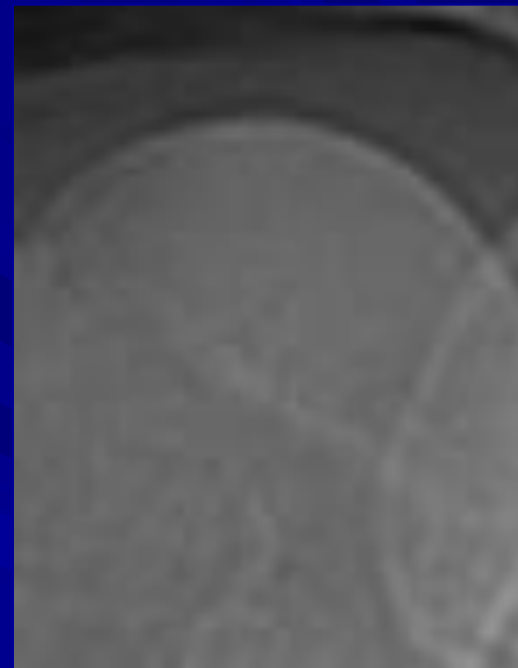


Область правого и левого
тазобедренных сустава

Рентгенография плечевого сустава



Обзорная



Прицельная

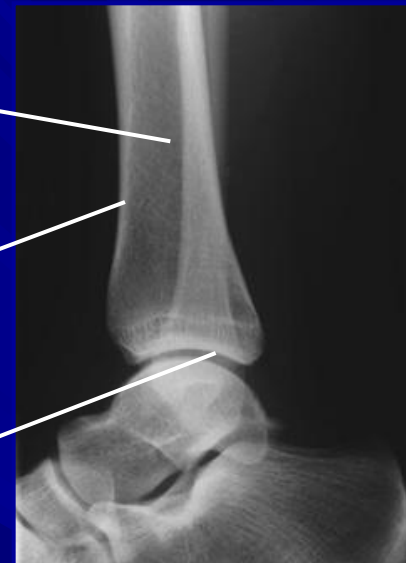
Рентгенограммы дистального отдела нижней конечности и стопы



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

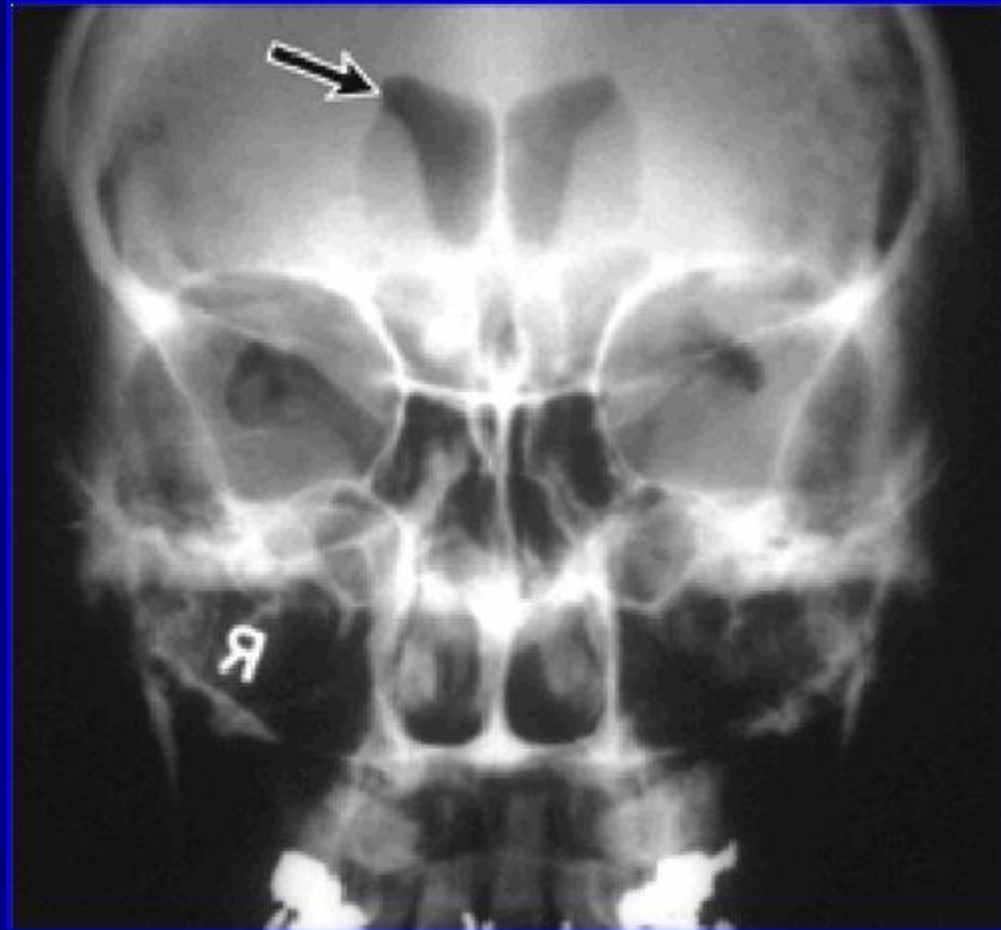
1) Бронхография правого легкого



Прямая проекция

контрастированы долевые и сегментарные бронхиальные стволы

2) Пневмоэнцефалография черепа



Стрелкой обозначены заполненные воздухом желудочки мозга

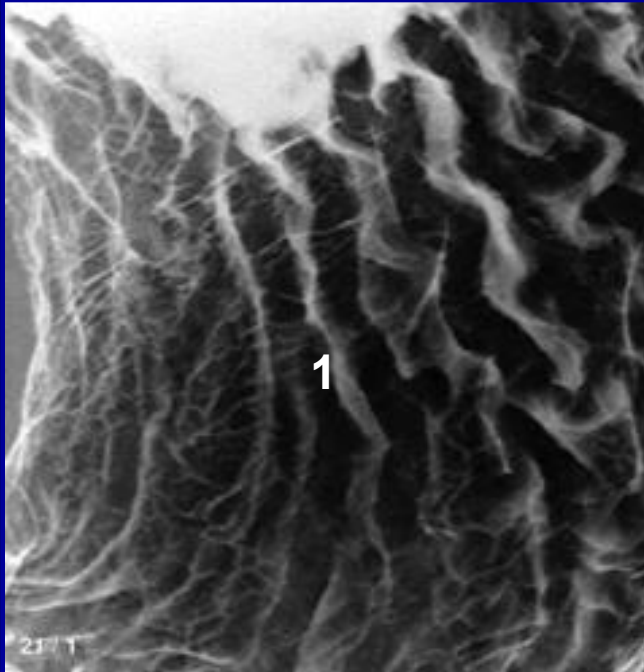
3) Способ «контрастный завтрак» в исследовании пищевода



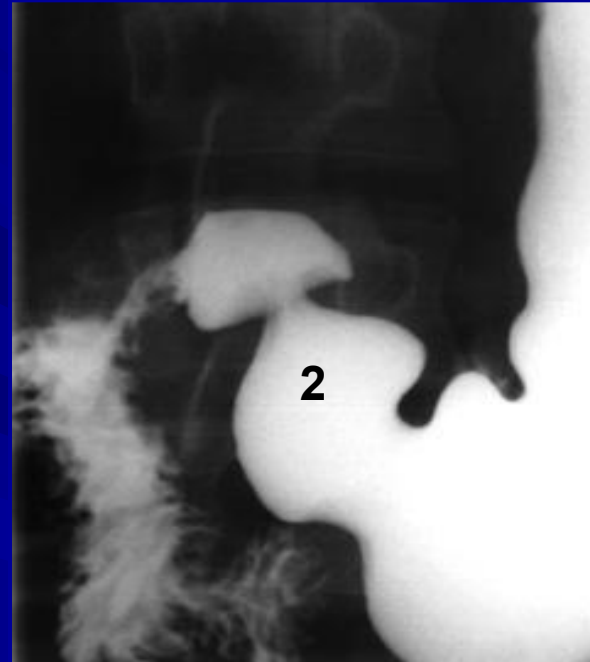
Стрелками обозначено прохождение воздуха вместе с барием по пищеводу

4) Способ «контрастный завтрак» в исследовании желудка

(прицельные рентгенограммы)

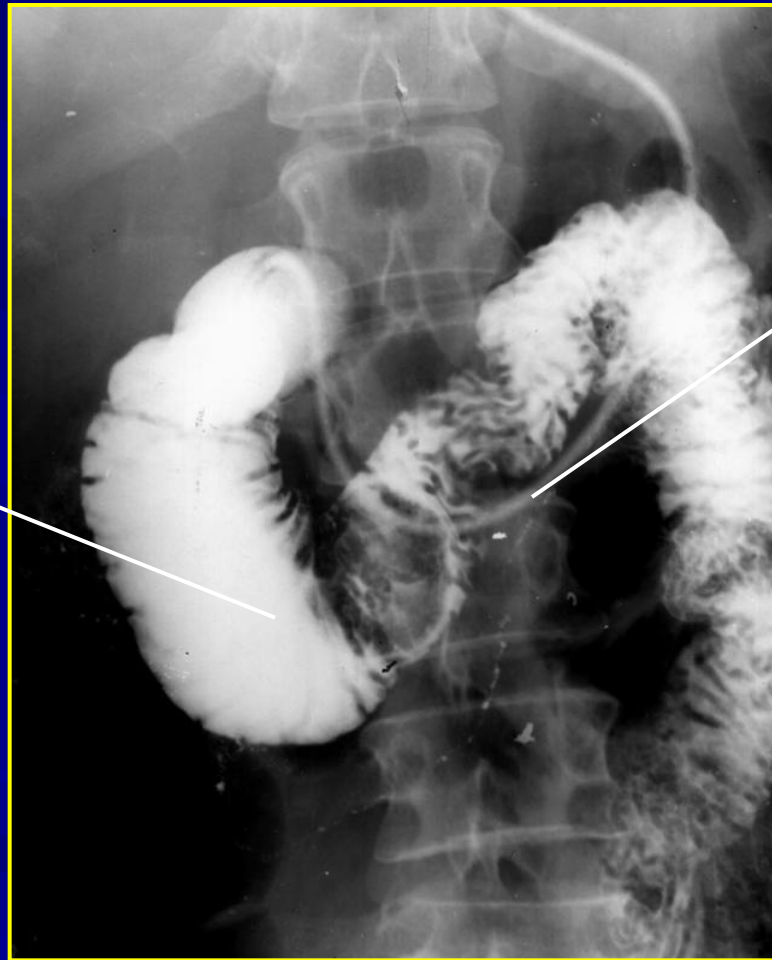


рельеф слизистой тела не
тугое наполнение



антральный отдел желудка и
луковица двенадцатиперстной
кишки – тугое наполнение

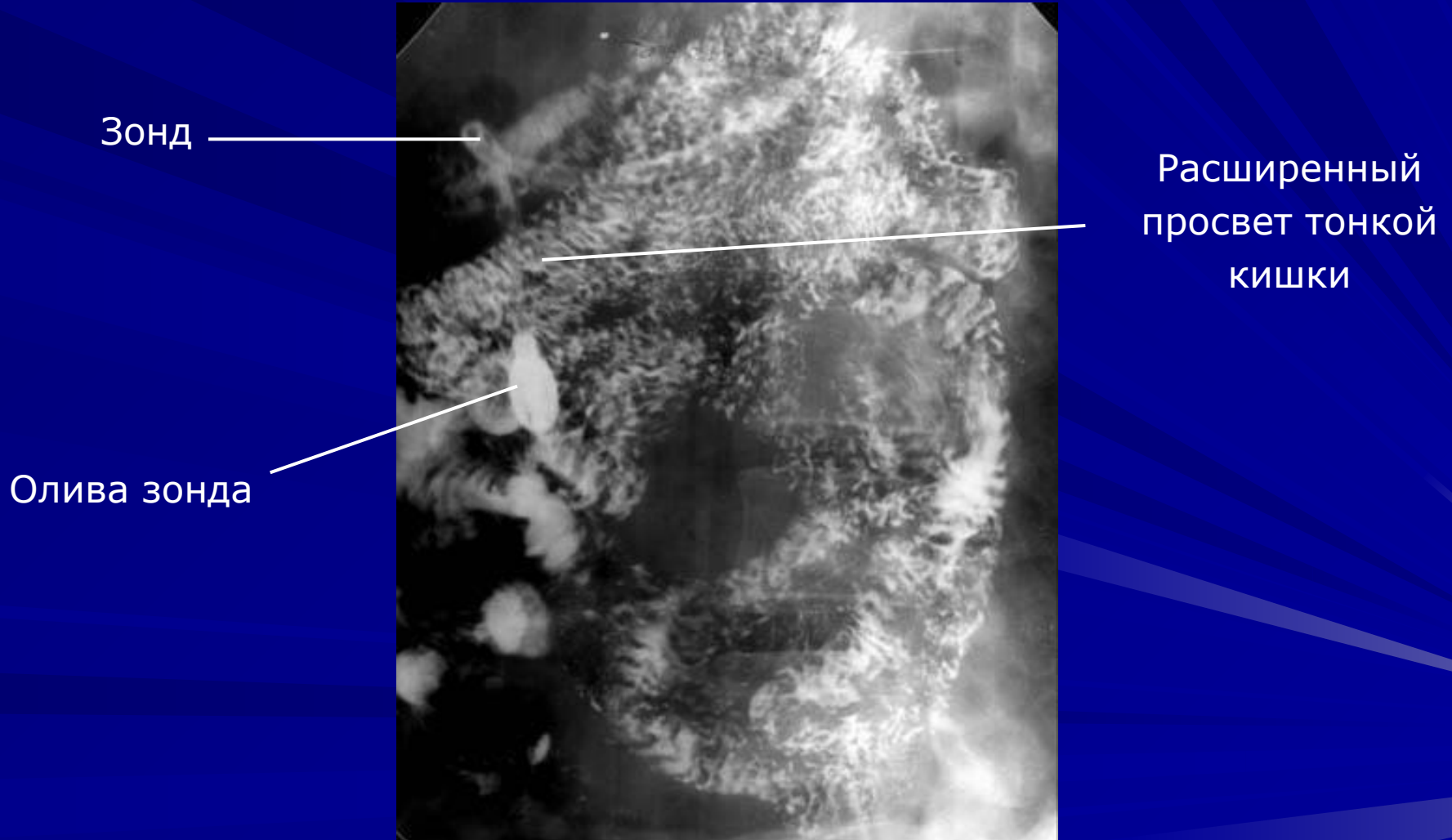
5) Релаксационная дуоденография



Двенадцатиперстная
кишка с
расслаблением

Дуоденальный
зонд

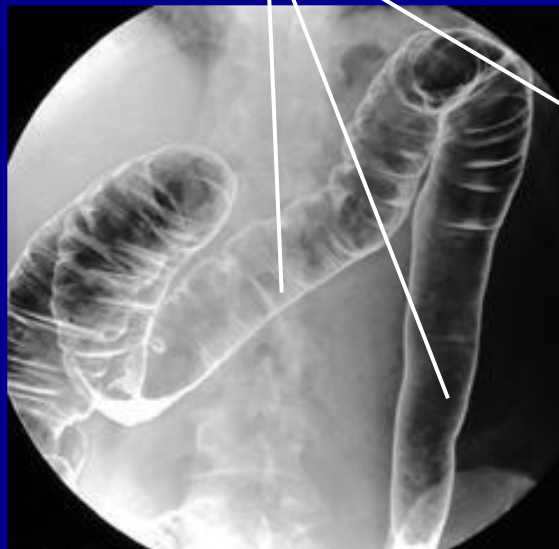
6) Энтерография



7) «Ирригоскопия»

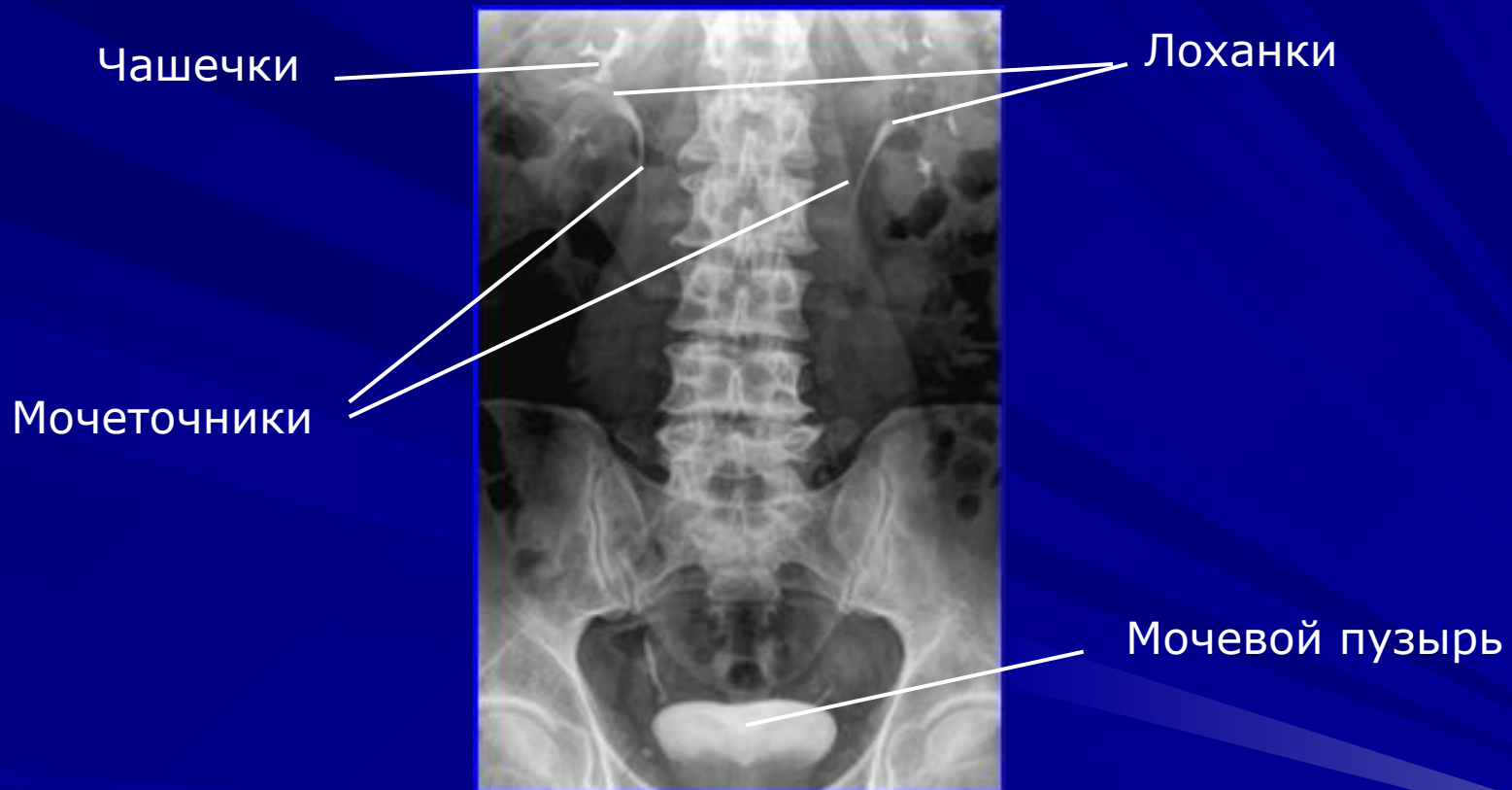
Обзорные рентгенограммы толстой кишки

Поперечно-ободочный, нисходящий, сигмовидный отделы толстой кишки



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

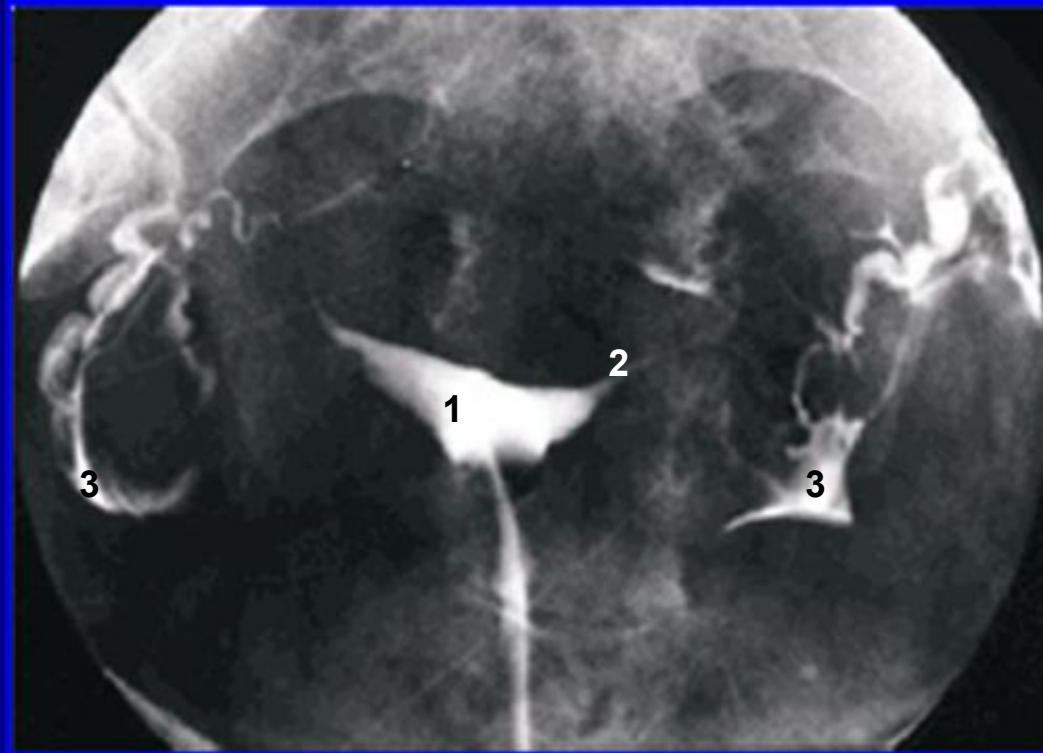
8) Экскреторная урография



Прямая проекция
выделение контрастного вещества почками

9) Гистеросальпингография

Прямая проекция



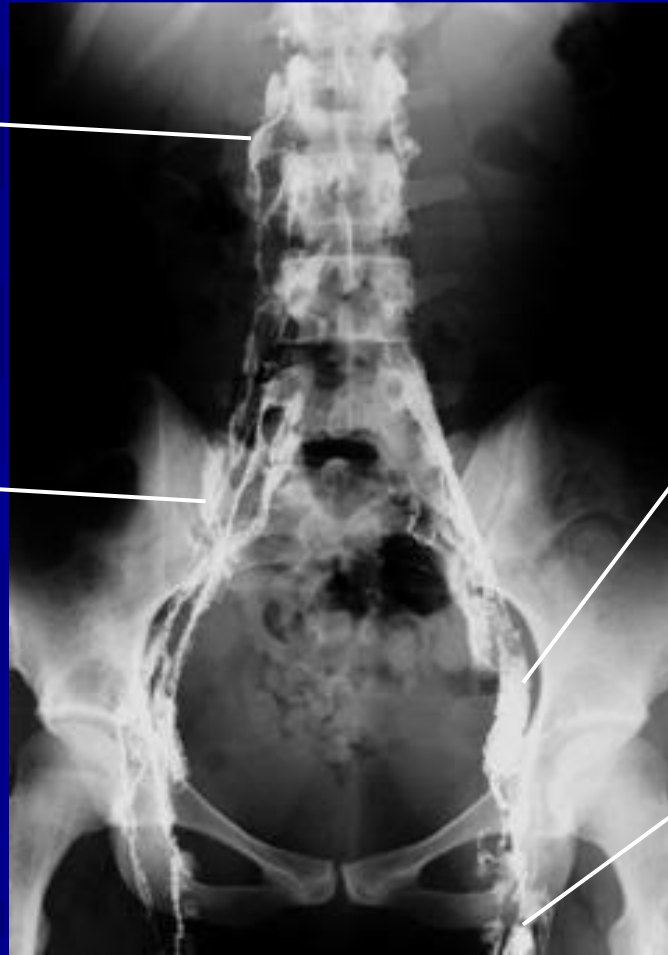
Контрастированы

- 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

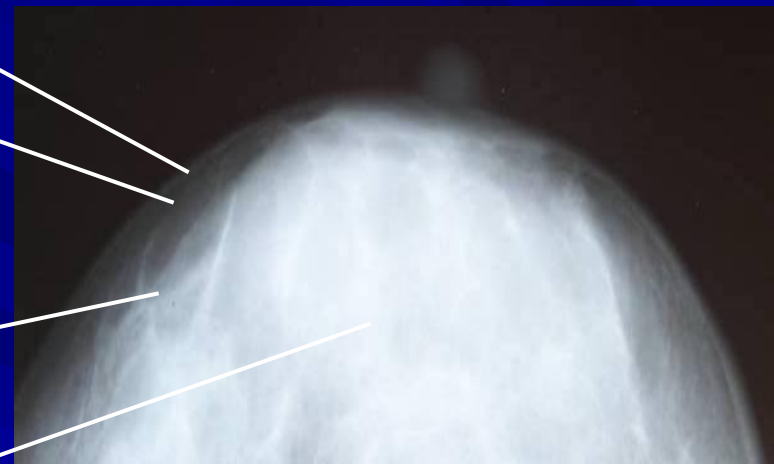
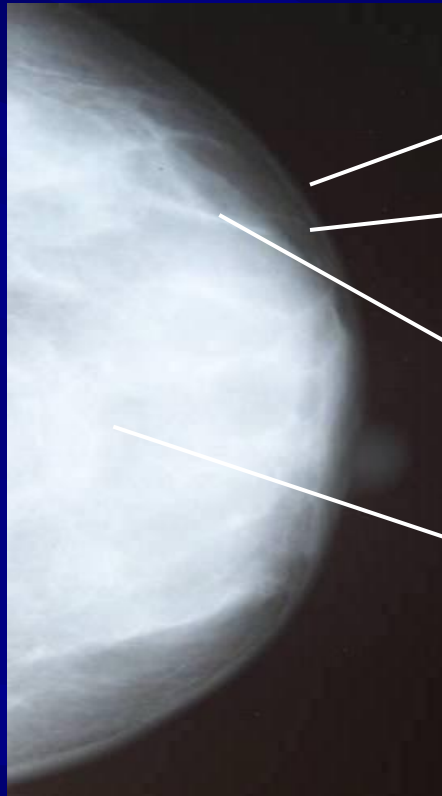


Косая проекция

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

Специальные рентгенологические методы исследования.

Маммография



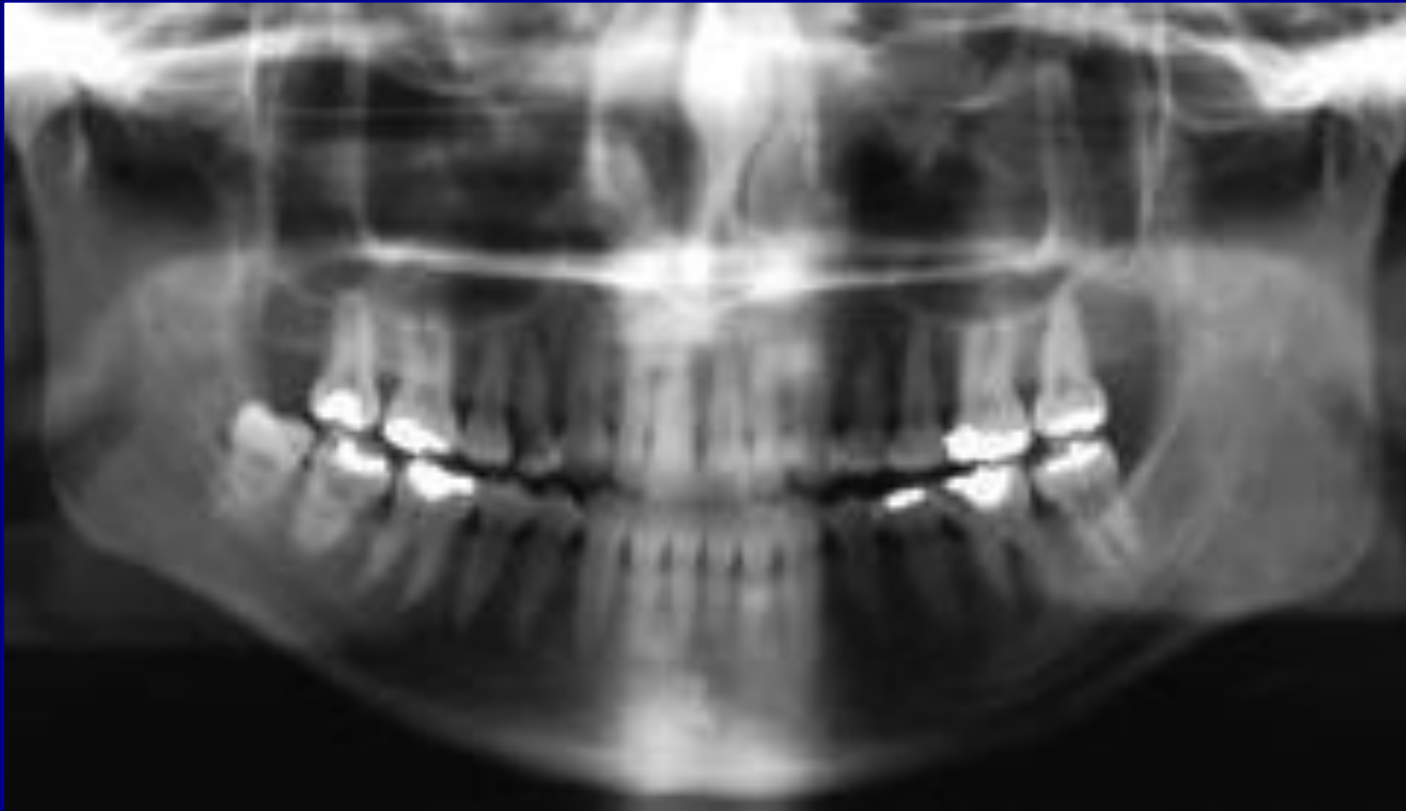
Кожа

Подкожно
жировая
клетчатка

Сосуды

Железист
ая
ткань

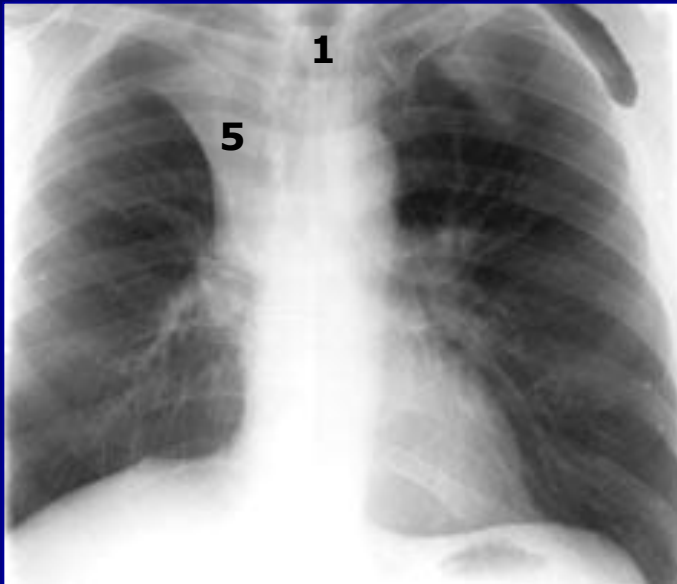
Ортопантомограмма зубов и челюстей



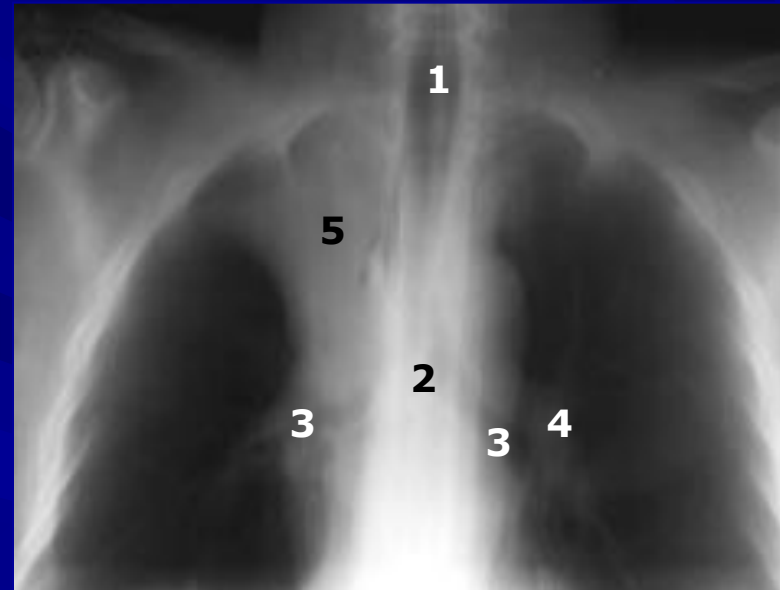
Позволяет одновременно визуализировать структуру зубов, верхней и нижней челюстей.

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

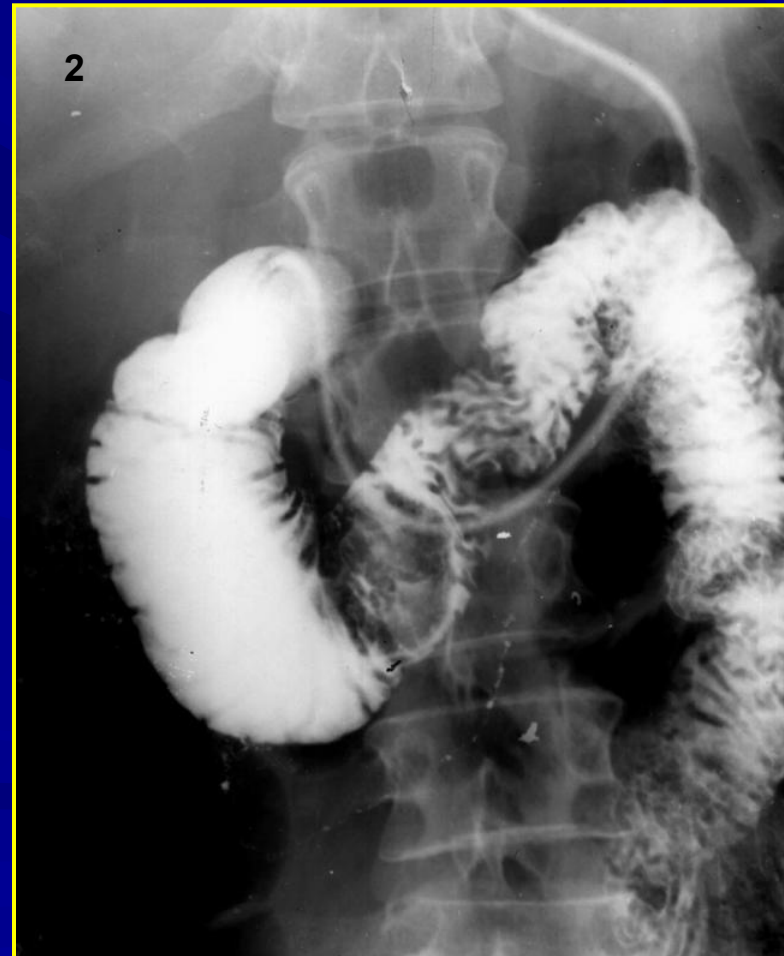
Вопрос №1



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

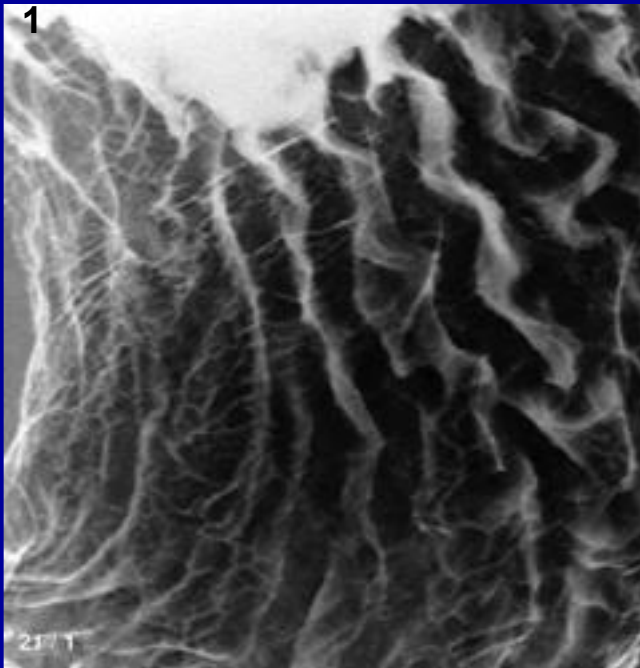
Вопрос №2

Укажите рентгенограмму полученную в результате естественной контрастности.



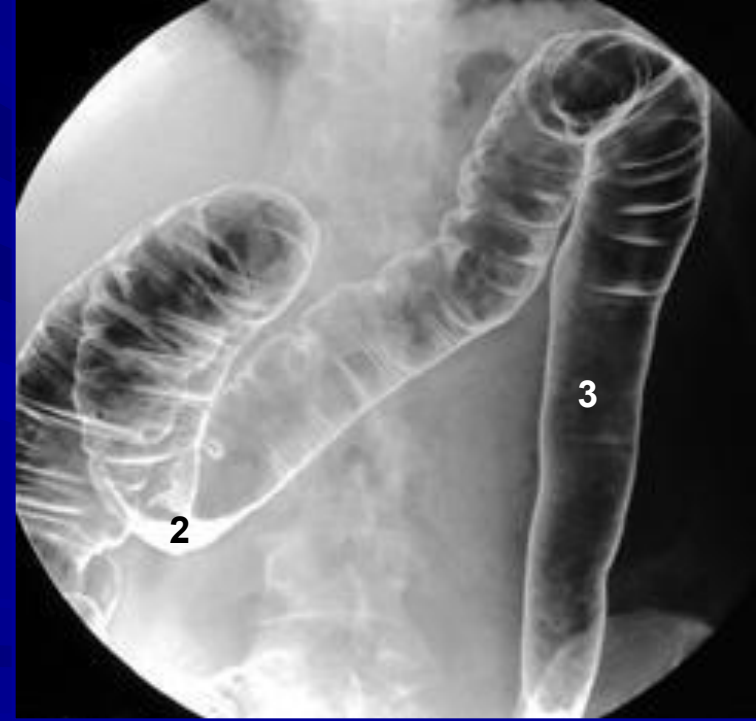
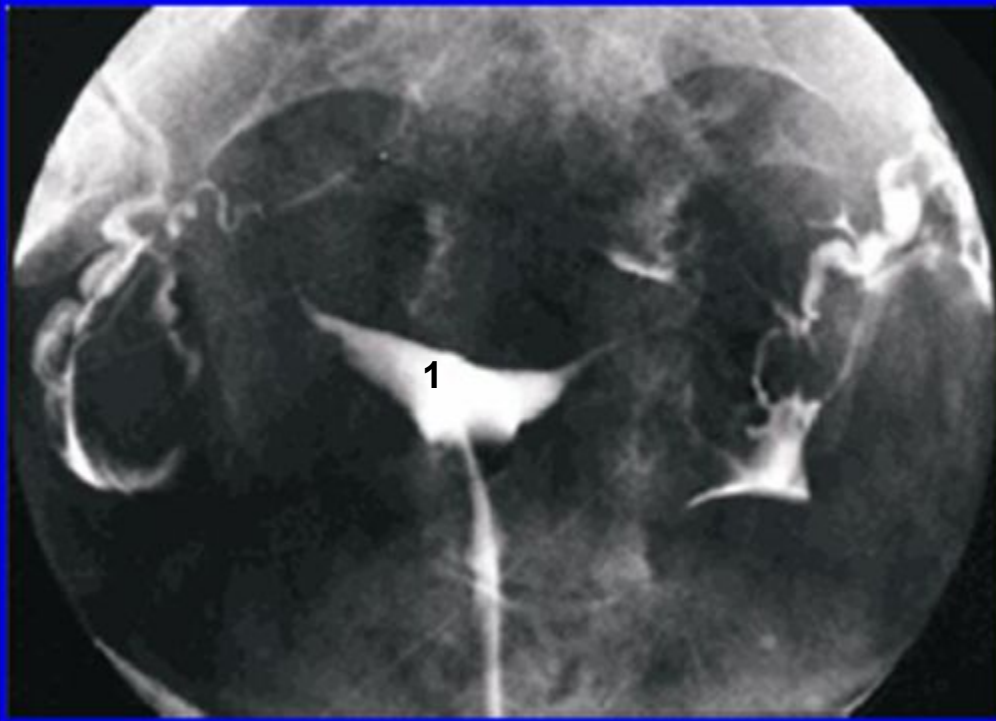
Вопрос №1

Укажите обзорную рентгенограмму



Вопрос №4

Укажите какие контрастные рентгеновские препараты использовались при данных исследованиях



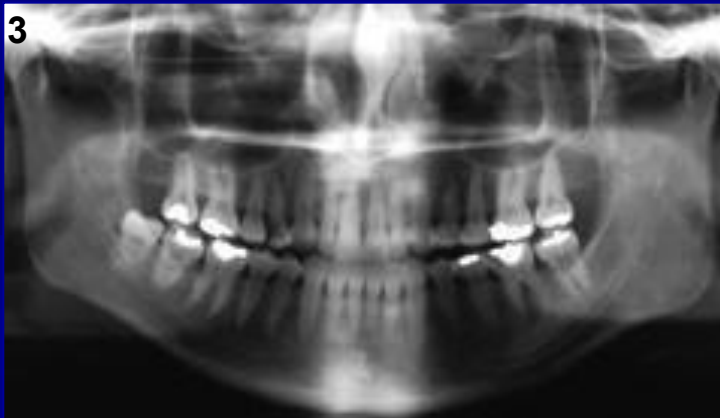
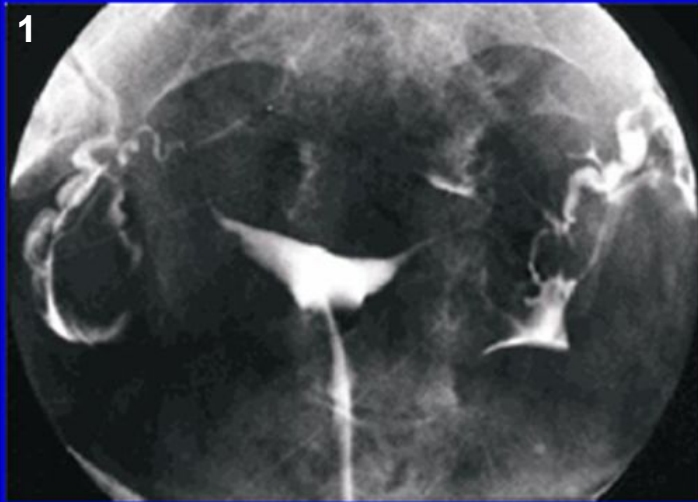
Вопрос №5

Изображение органов на рентгенограммах является:

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

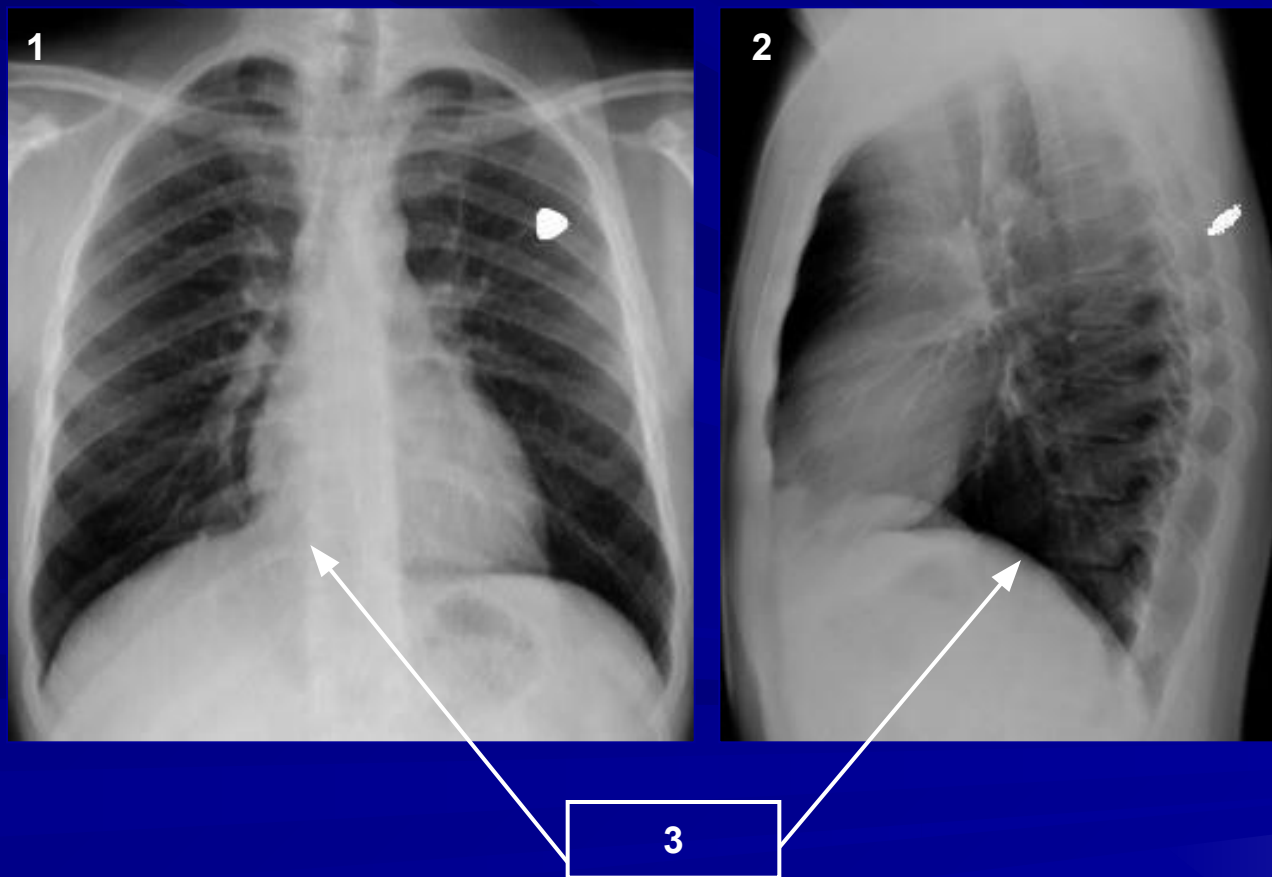
Вопрос №6

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