

4 занятие
3 курс
Лучевая диагностика
Рентенологические методы
Частные методы
2020 – 2021 гг.

рентгенологические методы

Частные рентгенологические методы

Они направлены на решение **конкретной задачи**, например, профилактических осмотров населения с целью раннего выявления той или иной патологии.

К ним **относятся**:

1. Флюорография
2. Маммография
3. Электрорентгенография
4. Линейная (продольная) томография

рентгенологические методы

Флюорография

Флюорография применяется для исследования органов грудной клетки, молочных желёз, костной системы, пищеварительной системы.

Основное назначение.

Это основной и пока единственный способ выявления начальных форм заболевания туберкулёзом у взрослых и подростков. При флюорографическом обследовании выявляются и другие скрыто протекающие заболевания. В частности рак лёгкого.

Виды флюорографии:

Пленочная (рутинная, конвенциональная)

Цифровая

Флюорография

Требования к флюорографии:

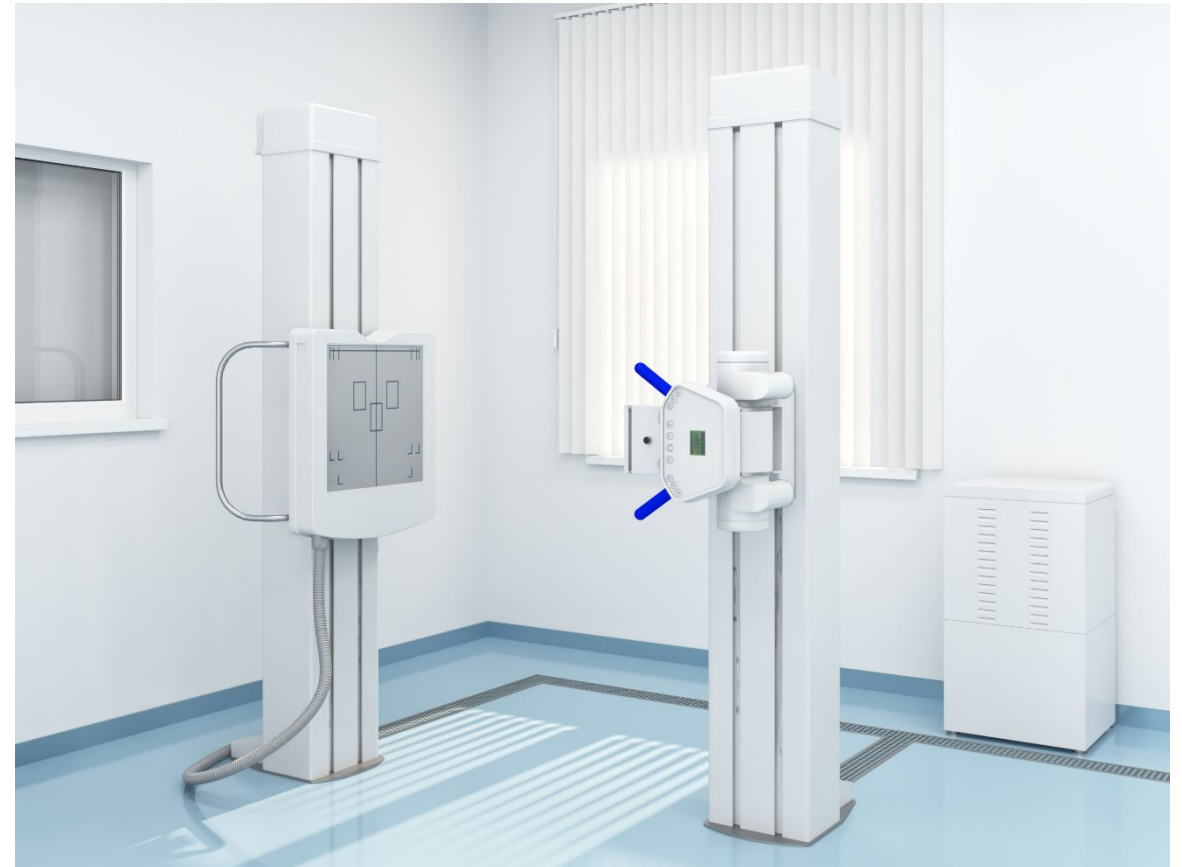
- 1.Высокое качество изображения
- 2.Низкая доза облучения пациента
- 3.Высокая надежность
- 4.Невысокая стоимость
- 5.Большая пропускная способность
- 6.Короткое время получения результата исследования

рентгенологические методы

Флюорография



Пленочный флюорограф



Цифровой флюорограф

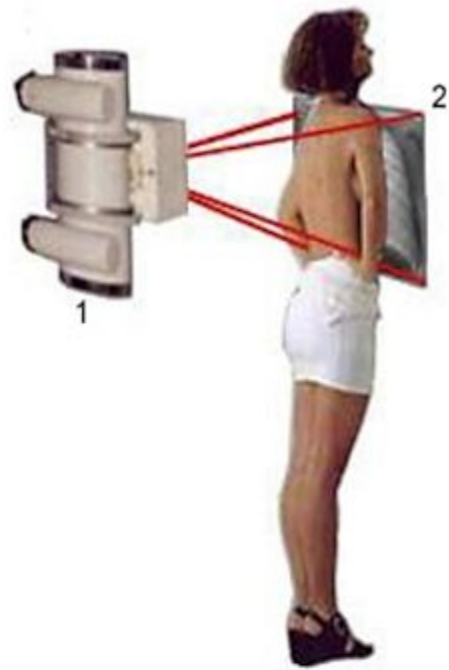
рентгенологические методы

Флюорография

Способы получения изображения при цифровой флюорографии подразделяются на:

- Методику, аналогичную получению рентгеновского снимка двухкоординатная, традиционная), используется комбинация флюоресцентный экран+ПЗС-матрица. Малое время получения изображения, выше получаемая пациентом доза.
- Сканирующую методику (сканирующая флюорография). Используется веерообразный пучок рентгеновского излучения и линейный детектор. Больше время получения изображения, меньше получаемая пациентом доза.

рентгенологические методы



Схематичное изображение
двухкоординатного традиционного
метода:
1 – рентгеновская трубка,
2 – двухкоординатный детектор

**Традиционная методика
флюорографии**

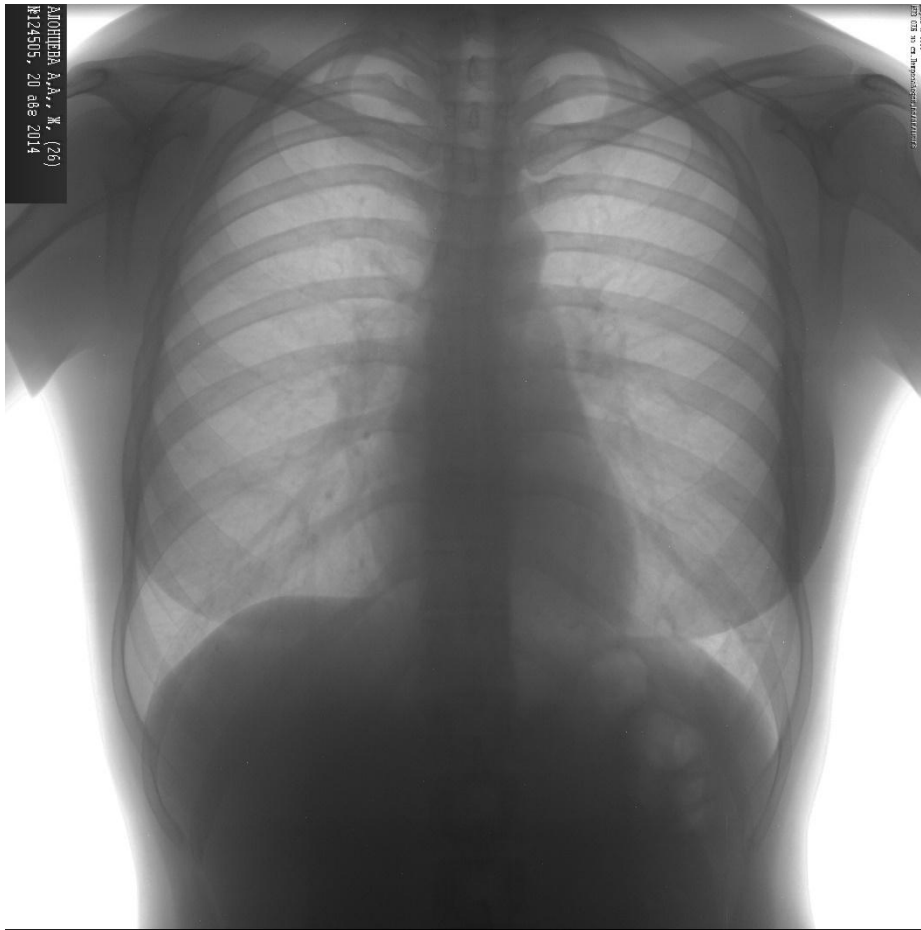


Схематичное изображение
сканирующего метода
1 – коллиматор
2 – однокоординатный детектор

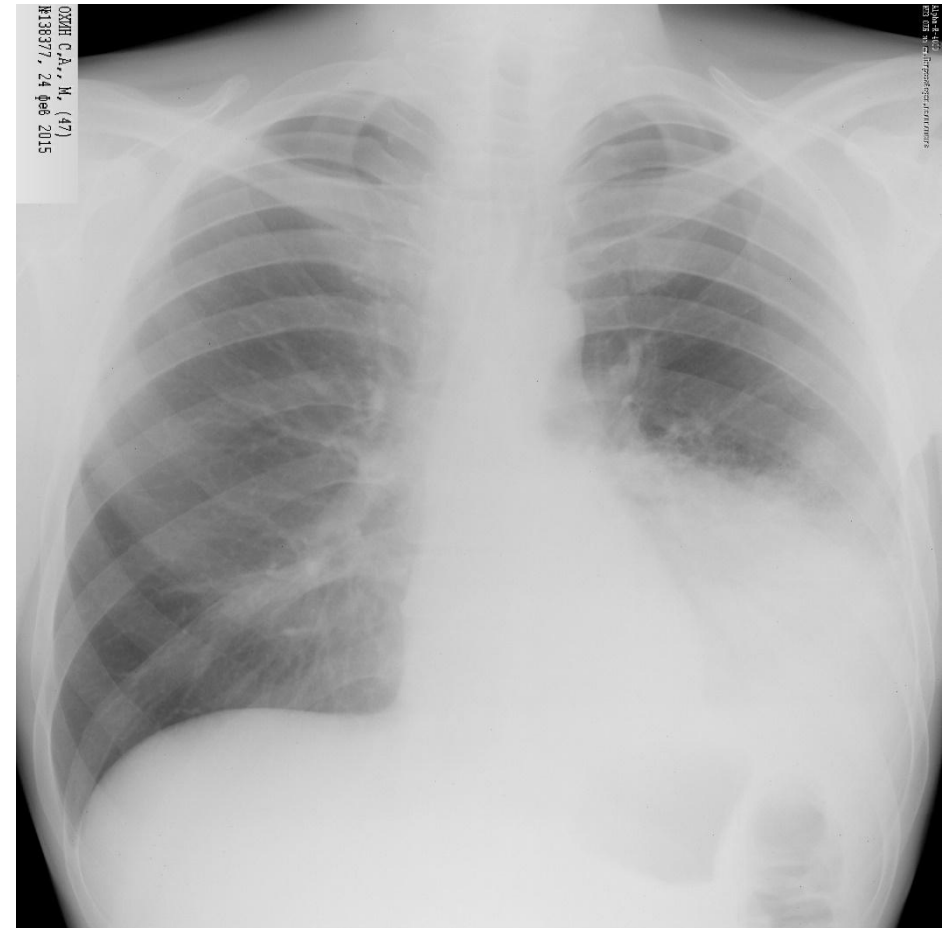
**Сканирующая методика
флюорографии**

рентгенологические методы

Флюорография



Позитивное изображение



Негативное изображение

Флюорография

Лучевая нагрузка на пациента:

Пленочная флюорография органов грудной клетки в среднем 0,5 мЗв (рентгенография 0,3 мЗв)

Цифровая флюорография органов грудной клетки в среднем 0,05 мЗв.
(рентгенография 0,03 мЗв)

СКТ органов грудной клетки в среднем 11 мЗв.

рентгенологические методы

Маммография

Рентгеновская маммография – метод, предназначенный для исследования только одного органа – молочной железы.

Основное назначение.

Выявление **рака молочной железы**, в том числе на ранних стадиях, что особенно важно при проведении профилактических осмотров. Специфичность метода составляет около 92%. В России обязательным является регулярное обследование женщин старше 40 лет.

Виды маммографии:

Пленочная

Проекционная

Цифровая

Маммография

Показания для обследования на маммографе можно разделить на:

- Профилактические
- Диагностические

Профилактические обследования проводятся с целью:

- Ранней диагностики и первичного выявления патологических изменений.
- Обнаружение ненайденного первичного ракового очага, если у пациентки были ранее выявлены метастазы, особенно в ближайших от молочных желез лимфоузлах, в легких или в костях.
- Пальпаторно выявляемое образование молочной железы

рентгенологические методы

Маммография

Диагностические обследования проводятся с целью:

Мастодинии (ощущение болезненности, отечность, нагрубание).

Наличия узловых образований, выделений из соска.

Мастопатии — для определения ее типа (диффузная, узловая, смешанная) и контроля эффективности ее лечения.

Проведения заместительной терапии.

Необходимости проведения дифференциальной диагностики новообразований.

Наличия новообразования, «подозрительного» на злокачественную опухоль и в целях определения точки проведения пункционной биопсии.

Рака груди — выяснение стадии, периодический контроль для своевременного выявления рецидива после мастэктомии по поводу рака.

Необходимости дифференциации между истинной и ложной типами **гинекомастии**.

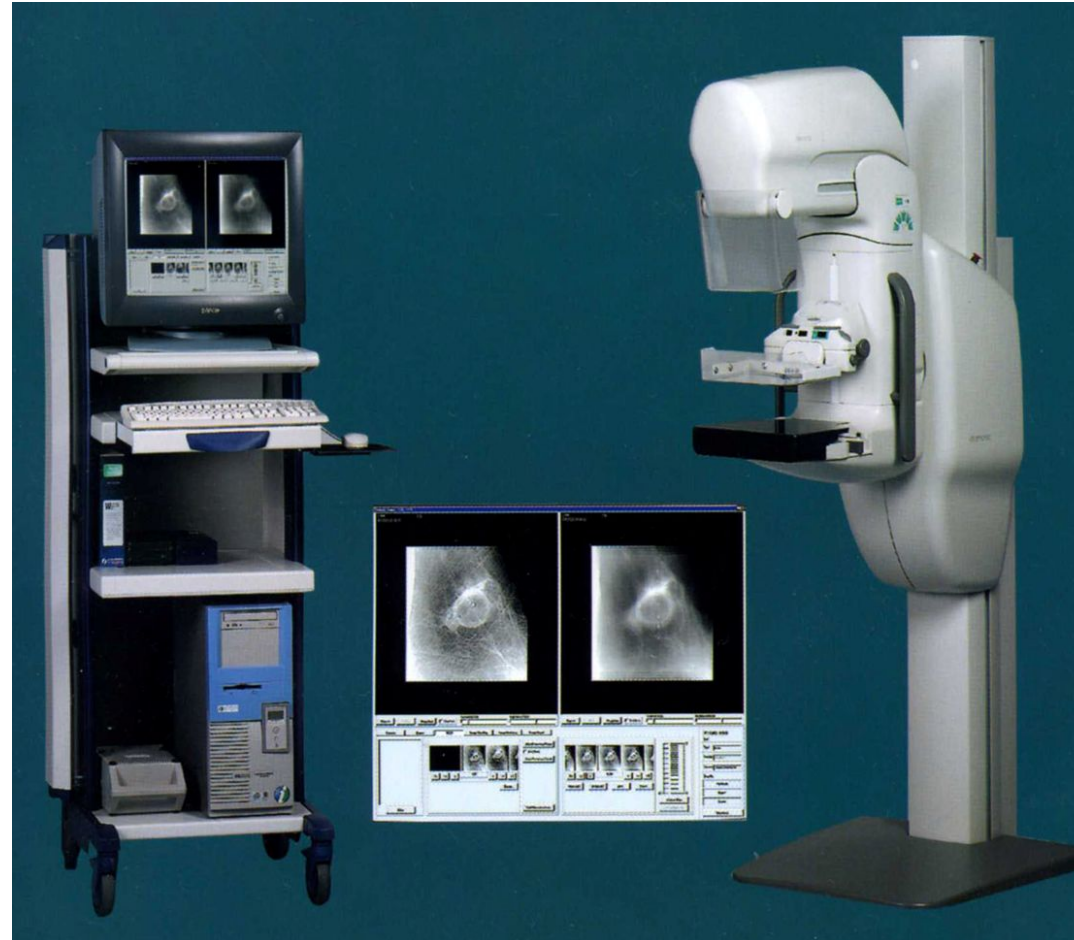
Осложнений после операции эндопротезирования или других пластических операций на грудных железах.

рентгенологические методы

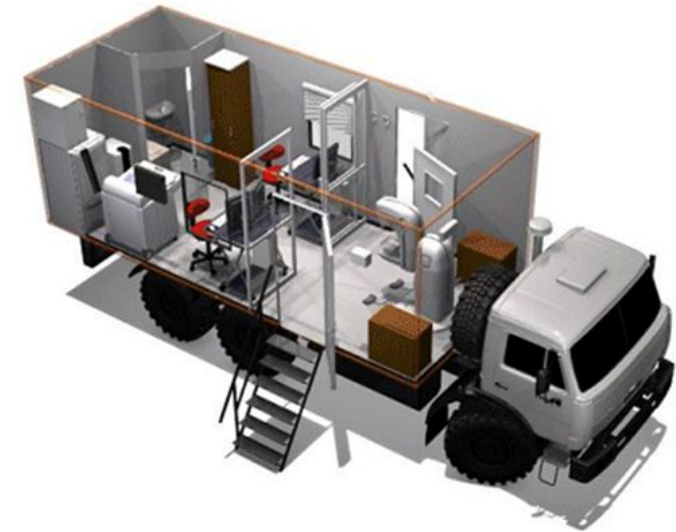
Маммография



Пленочный маммограф



Цифровой маммограф



Мобильный маммограф

рентгенологические методы

Маммография



Выполняется в разных проекциях и при разном положении пациента

© ПетрГУ, Васильев В. А., 2021

рентгенологические методы

Маммография



Нормальная
маммограмма



Доброкачественная
киста (не рак)



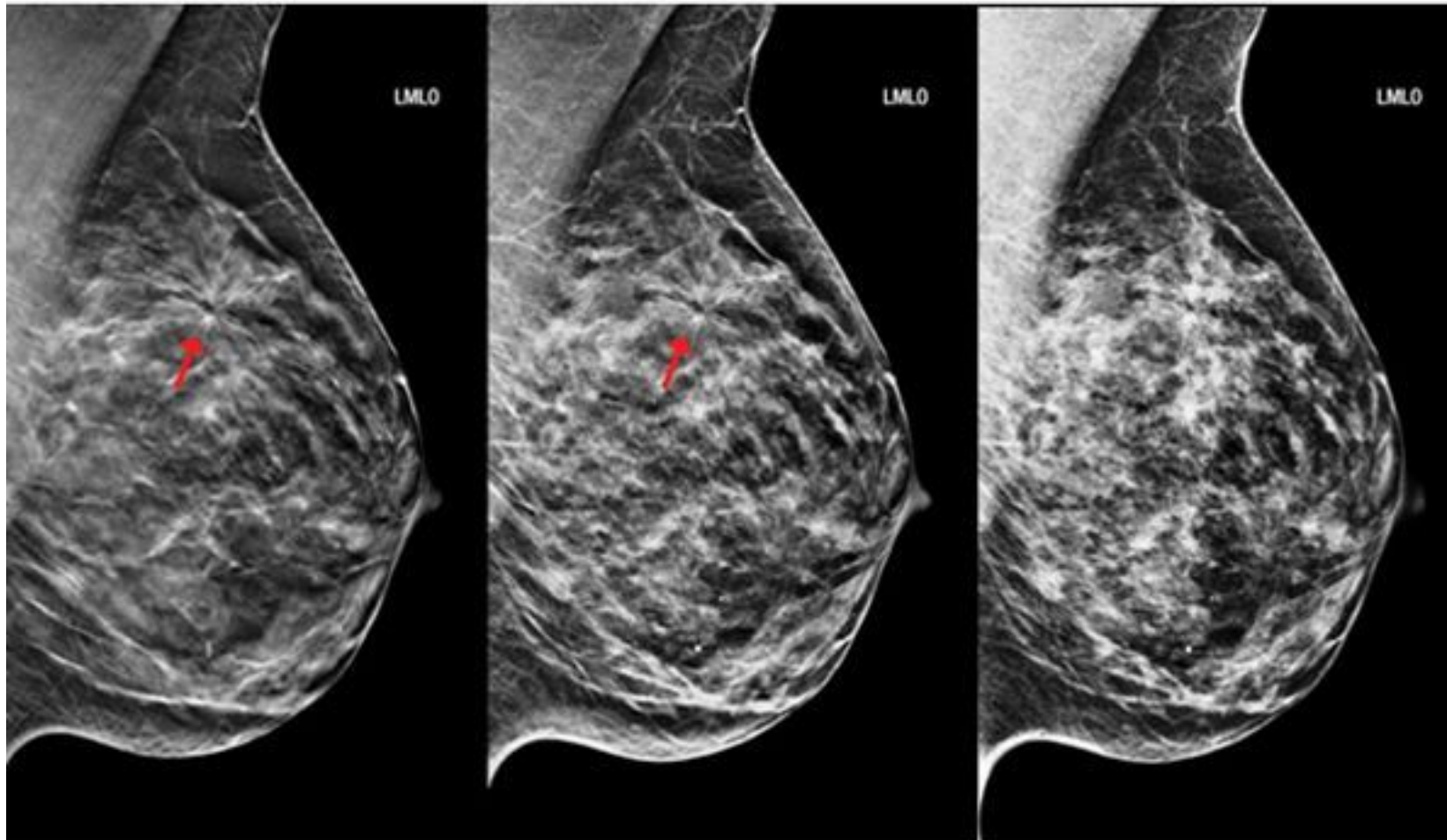
Рак



Кальциноз
груди

рентгенологические методы

Маммография



Маммография

Лучевая нагрузка на пациента:

В среднем **0,4 мЗв**. Допустимая доза радиационного облучения профилактических обследований не должна превышать 1 мЗв (миллизиверт) в год.

рентгенологические методы

Электрорентгенография

Электрорентгенография (ксерорентгенография) – метод, предназначенный для получения изображений в течение короткого времени (2-3 мин.) и без использования воды, реактивов и рентгеновской пленки (т.е. без «мокрого процесса»). Предназначен и разрабатывался для использования в основном в полевых условиях. Метод экономичен и обеспечивает хорошее качество изображения.

Основное назначение.

Исследование опорно-двигательной системы (хорошая визуализация костной структуры и мягких тканей).

Необходимое оборудование:

Приемник излучения – заряженная полупроводниковая селеновая пластина.

Электрорентгенограф – приставка к рентгенодиагностическому аппарату. Обеспечивает получение изображения на бумаге.

рентгенологические методы

Электрорентгенография

Электрорентгенографический процесс состоит из следующих этапов:

Первый этап - электростатическая **зарядка** — сенсibilизация селеновой пластины. При зарядке возникает эмиссия электронов, которые перемещаются по поверхности селена. После зарядки селеновая пластина становится чувствительной к видимому свету, рентгеновым лучам.

Второй этап - **экспонирование**. При облучении пластины рентгеновыми лучами в селеновом слое возникает фототок. Если между падающими рентгеновыми лучами и пластиной расположить снимаемый объект, то на поверхности селенового слоя остается заряд, представляющий скрытое электростатическое изображение просвечиваемого предмета — так называемый потенциальный невидимый рельеф, а со светлых мест изображения заряд уходит.

рентгенологические методы

Электрорентгенография

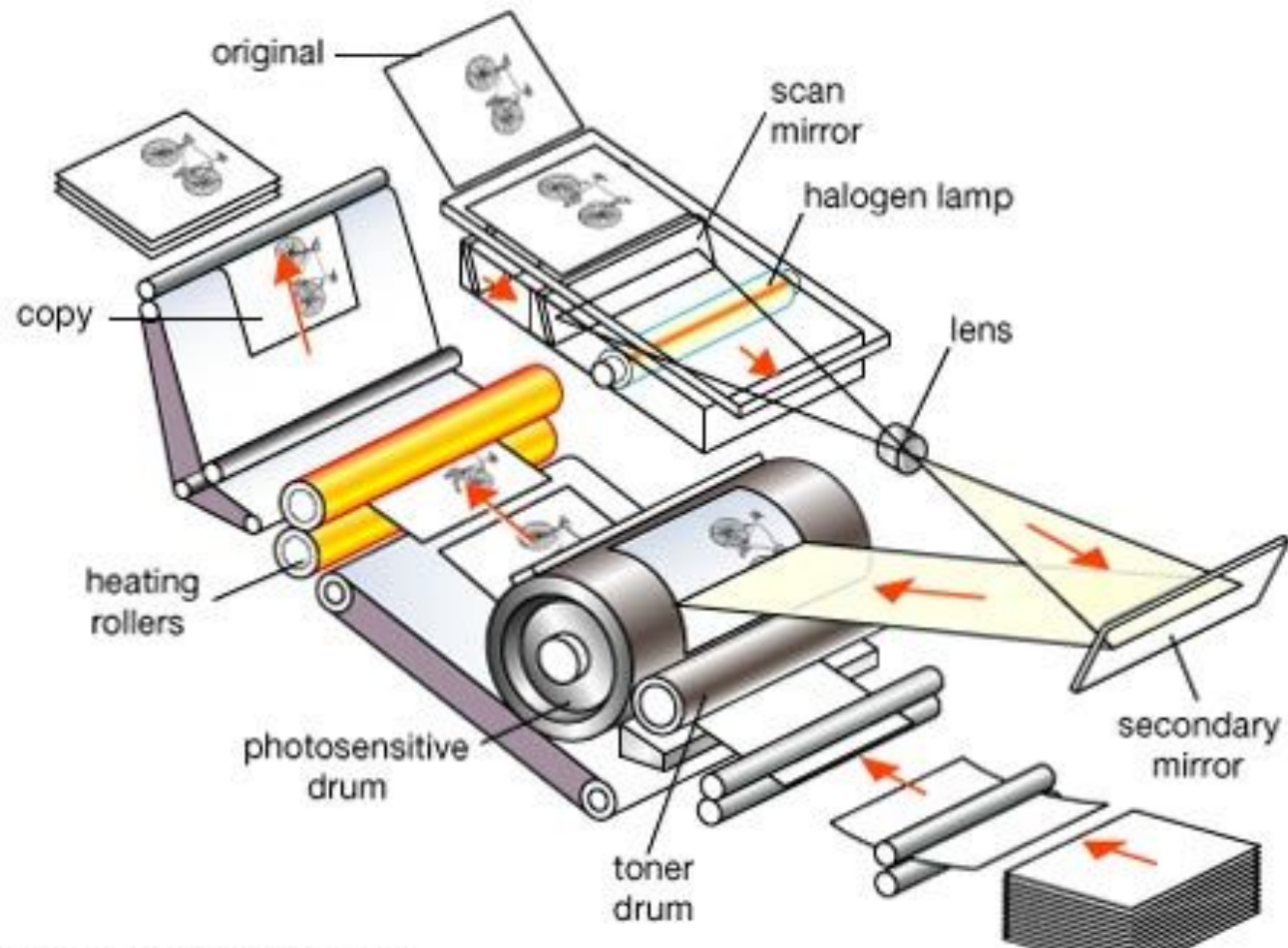
Третий этап — **проявление** изображения. В основе его — выявление невидимого изображения на пластине отложением проявляющего порошка пропорционально плотности заряда. Используют главным образом проявление методом порошкового облака, порошкообразная краска прилипает к заряженным местам, в тех участках, где нет изображения, остаются светлые пространства.

Четвертый этап — **перенос** изображения. Существует несколько способов, наиболее приемлемый — электростатический. Между воспринимающей поверхностью листа бумаги и фотополупроводниковым слоем создается электрическое поле, вследствие чего проявляющий порошок переходит с поверхности селеновой пластины на воспринимающий бумажный лист.

Закрепление изображения сводится к давлению порошков металлическими валиками, между которыми пропускают электрорентгенограмму. После очистки селеновой пластинки от остатков проявляющего порошка она вновь готова для получения новой электрорентгенограммы.

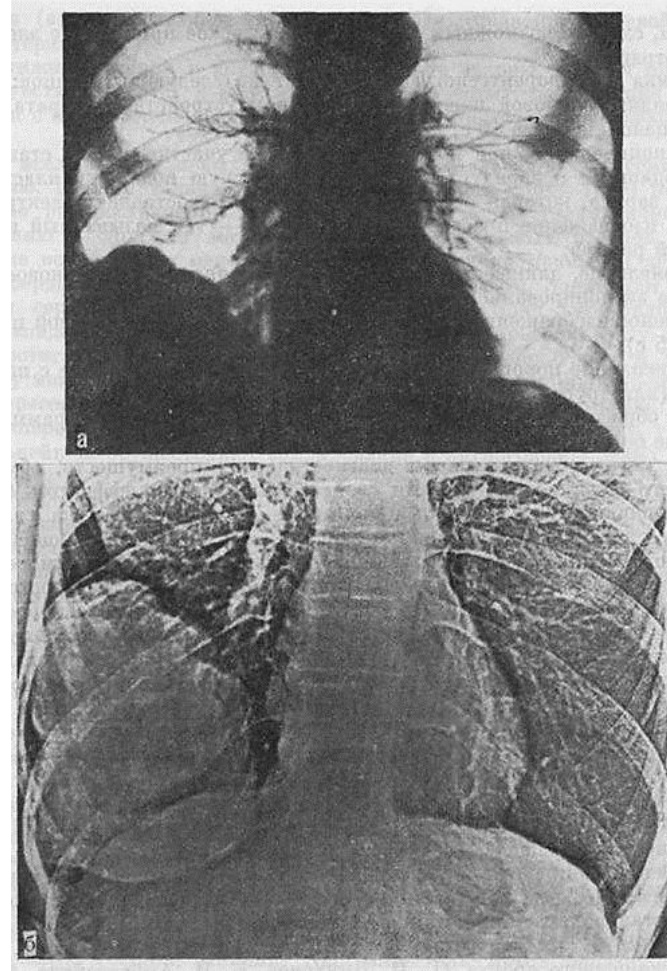
рентгенологические методы

Электрорентгенография



рентгенологические методы

Электрорентгенография



рентгенологические методы

Электрорентгенография

Метод электрорентгенографии в детской практике запрещен!

Лучевая нагрузка на пациента:

Выше чем при рентгенографии за счет увеличения времени экспозиции.

рентгенологические методы

Линейная томография

Линейная рентгеновская (продольная) томография – метод, с помощью которого можно производить снимок слоя, лежащего на *определённой глубине* исследуемого объекта.

Основной работы метода – перемещение рентгеновской трубки относительно тела пациента в продольной плоскости. Чаще всего используется вариант перемещения трубки и кассеты с пленкой, а тело пациента неподвижно.

Принцип метода:

Используется известный фотографический эффект «размытие в движении». При синхронном движении трубки и кассеты только необходимый слой получается четким на пленке, потому что только его вклад в общую тень остаётся неподвижным относительно плёнки, всё остальное — смазывается, почти не мешая проводить анализ полученного изображения.

рентгенологические методы

Линейная томография

Толщина среза зависит от объема движения трубки и кассеты, который выражается в градусах и называется углом качания томографа. При линейной томографии он составляет в среднем 50-60°, при этом толщина получаемого среза равна 0,2-0,5 см (зависит от типа аппарата).

Основное назначение:

Исследование легких, средостения, опорно-двигательной, центральной нервной систем на предмет выявления и дифференциальной диагностики новообразований, туберкулеза и др. патологии.

Необходимое оборудование:

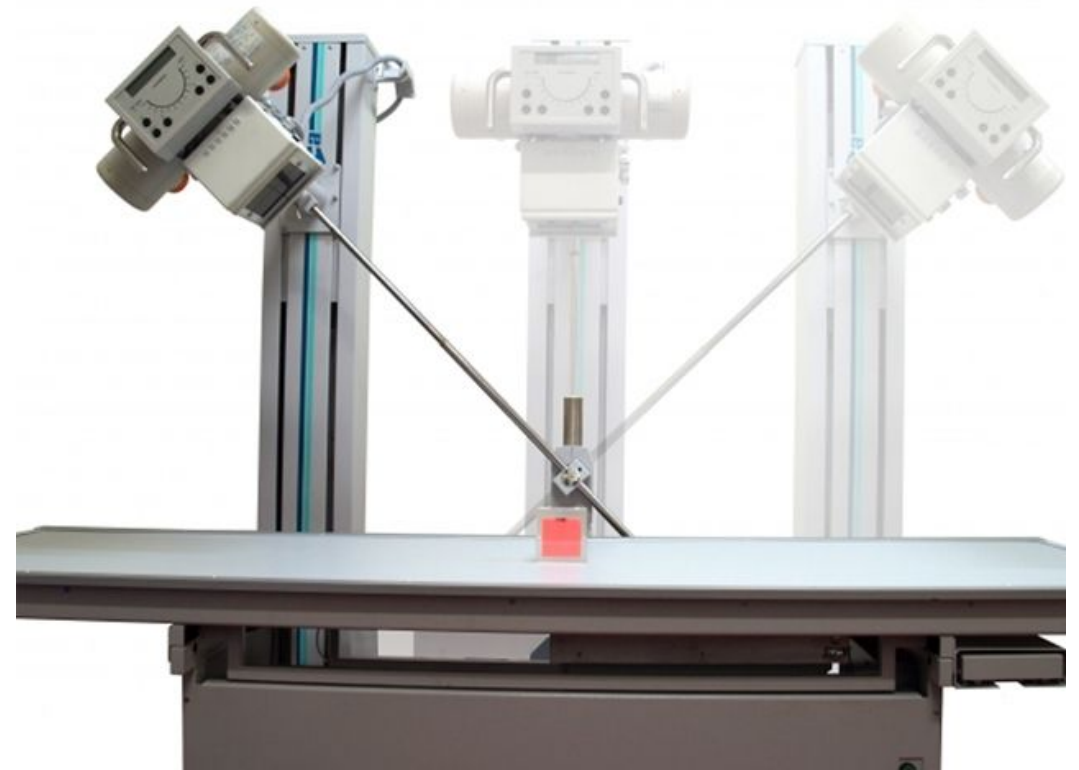
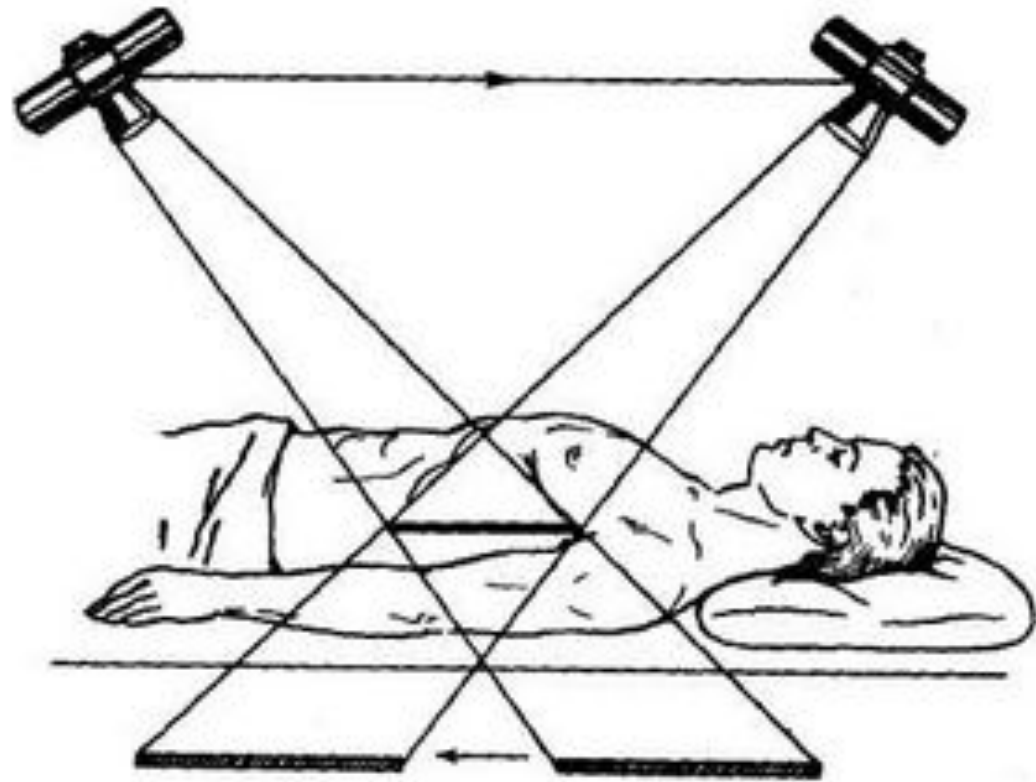
Обычный рентгенодиагностический аппарат с подвижным штативом и кассетоприемником.

Виды:

цифровая, аналоговая (пленочная)

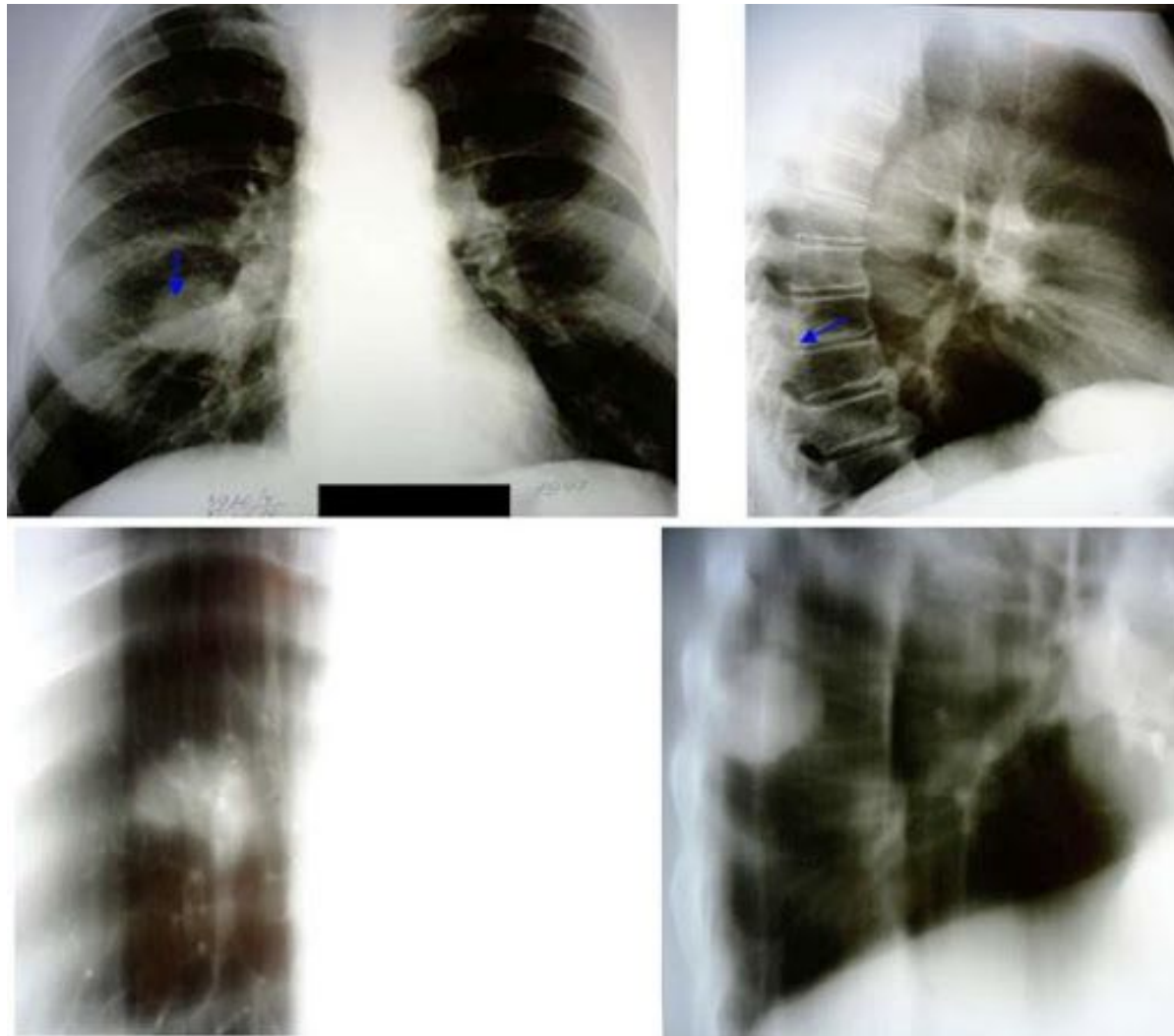
рентгенологические методы

Линейная томография



рентгенологические методы

Линейная томография



рентгенологические методы

Линейная томография

Метод линейной томографии используется только по назначению рентгенолога!

Лучевая нагрузка на пациента:

Выше чем при рентгенографии за счет увеличения времени экспозиции. При цифровой томографии в среднем 0,6 – 0,7 мЗв.

рентгенологические методы

Линейная томография

Единица измерения ионизирующих излучений

Величина	Единица в СИ	Внесистемная Единица	Примечания
	Мощность в СИ	Внесистемная мощность	
Активность	1Бк	1 Ки	1Бк=1расп/сек
	—	-	
Доза излучения (поглощенная доза)	1Гр-грей	1рад	$1Гр = 100 рад$ $1рад = 10^{-2} \frac{Дж}{кг} = 10^{-2} Гр$
	1Гр=1Дж/кг	1 рад/сек.	
	Гр/сек	рад/час	
Эквивалентная доза	1Зв-зиверт	1 бэр	$1Зв=1Гр$ $1Зв=100бэр=100Р$ $1бэр=10^{-2}Зв$
	Зв/сек	бэр/год	
Экспозиционная доза	кл=кулон	1Р-ренген	$Р=2,58 \cdot 10^{-4} Кл/кг$ $Кл/кг=3,88 \cdot 10^3 р$
	кг=килограмм	Р/сек,	
	А/кг	Р/час	

$$1Зв=1Гр=1Дж=100 \frac{рад}{0 \quad 0 \quad 0}$$

$$1Зв = 1Гр \approx 100 рад \approx 100 бэр \approx 100 Р$$

рентгенологические методы

Темы презентаций на 5 занятие

1. Контрастные вещества в рентгенологии. Назначение, классификация. Показания и противопоказания.
2. Контрастные вещества в рентгенологии. Пути введения, расчет количества, возможные осложнения.
3. Специальные рентгенологические методы исследования. Виды, области применения, их особенности.
4. Цифровая субтракционная ангиография. Устройство аппарата и операционной. Виды ангиографии. Показания и противопоказания.