

Рентгенография (греч *grearpho* - писать, изображать) - исследование, при котором получают рентгеновское изображение объекта, фиксированное на пленке (прямая рентгенография) или на специальных цифровых устройствах (цифровая рентгенография).

Показания к рентгенографии в травматологии и ортопедии

- Оценка состояния костей и суставов любой части тела.
- Диагностика травматических повреждений – переломов, вывихов, подвывихов, смещения отломков костей.
- Выявление доброкачественных и злокачественных онкологических новообразований в костной ткани.
- Выявление патологий развития костной ткани и суставов (врожденные аномалии развития, дисплазии).

Показания к рентгенографии в пульмонологии

- Пневмонии различной этиологии.
- Аномалии и пороки развития органов дыхания.
- Травматические поражения.
- Инфекционно-воспалительные заболевания легких.
- Дегенеративно-дистрофические процессы (приобретенная эмфизема и другие).
- Инородные тела в бронхиальном дереве.
- Деструктивные патологии (абсцесс, гангрена).
- Новообразования доброкачественного и злокачественного характера, участки метастазирования.
- Плевриты.
- Грибковые поражения легочной ткани.
- Паразитозы.
- Туберкулез.

Показания к рентгенографии в оториноларингологии

- Диагностика синуситов
- Определение врожденных пороков, кист

Показания к рентгенографии в неврологии и нейрохирургии

- Диагностика дегенеративно-дистрофических заболеваний (грыжа межпозвоночного диска, спондилез, остеохондроз).
- Визуализация аномалий и пороков развития.
- Диагностика доброкачественных и злокачественных онкологических новообразований.
- Выявление последствий травматических повреждений.
- Жалобы пациента на боли в позвоночнике

Показания к рентгенографии в гастроэнтерологии и абдоминальной хирургии

- Подозрения на острую кишечную непроходимость, перфорацию язвы желудка и двенадцатиперстной кишки.
- Подозрение на патологии пищевода (дивертикулы, стенозы, стриктуры, опухоли, пороки развития) и желудка (язвенная болезнь, гастриты, онкологические новообразования).

Противопоказания

- Беременность, особенно первый триместр.
- Тяжелые нарушения функции печени и почек.
- Период грудного вскармливания у женщин.
- Наличие аллергических заболеваний

Сущность метода

Изображение формируется за счет рентгеновской кассеты, которая содержит в себе рентгеновскую пленку. Между рентгеновской кассетой и рентгеновской трубкой располагают пациента.

Рентгеновская кассета

Представляет собой коробку, состоящую из двух пластин, соединенных шарнирами. Передняя стенка, обращенная к пациенту, состоит из вещества, пропускающего рентгеновские лучи без существенного его изменения (алюминий, гетинакс, дерево), задняя стенка состоит из плотной толстой железной пластины. Между двумя стенками имеют бортики, покрытые материалом, обеспечивающим их плотное соприкосновение. Основная функция кассеты – это предохранение пленки от рентгеновских лучей. На внутренней поверхности кассеты расположены усиливающие экраны, содержащие люминофор, именно их свечение в наибольшей степени оказывает влияние на пленку. Обычно применяют эмульсию, состоящую из соли кальциевого вольфрамата (CaWo)

Рентгеновская пленка

Её основу составляет носитель или подложка. Это слой ацетат-целлюлозы, толщиной 0,14-0,19 мм. С обеих сторон он покрыт задубленным желатином, который связывает ацетат-целлюлозу со слоем светочувствительной эмульсии, которая содержит соли серебра (бромистое серебро). Поверх эмульсии располагается защитный слой, предохраняющий ее от механического повреждения.

Кристаллики бромистого серебра образуют кристаллические решетки, в которых отрицательные ионы брома связаны с положительными ионами серебра силами электростатического притяжения.

Светочувствительный слой, подвергаясь действию рентгеновых лучей, часть их поглощает. При этом каждый поглощенный квант лучистой энергии расходуется на отрыв электрона от иона брома, в результате чего вместо иона брома получается нейтральный атом брома. Отщепленный электрон нейтрализует положительный ион серебра. Таким образом, в местах пленки, подвергшихся воздействию рентгеновых лучей, происходит разложение светочувствительного слоя. Однако оно выделяется в таком количестве, что полученное изображение видеть не удастся, поэтому его называют скрытым.

Для того, чтобы перевести изображение из скрытого в явное необходимо ее обработать. Обработка проводится проявителем и закрепителем.

В состав проявителя входят следующие основные компоненты: проявляющие вещества — метол, гидрохинон; вещества, ускоряющие проявление, — сода (натрий углекислый), поташ; консервирующее вещество — сульфит натрия; замедляющее проявление и противовуалирующее вещество — бромистый калий.

В состав закрепителя (фиксажа) входят следующие вещества: фиксирующее вещество — гипосульфит натрия; консервирующие вещества — сульфит натрия, метабисульфит натрия; дубящие вещества — борная и

Плюсы и минусы

К плюсам можно отнести:

- Относительно низкая лучевая нагрузка
- Относительно недорогой и простой метод

К минусам можно отнести:

- Отсутствие возможности к исследованию динамических процессов
- Длительность обработки и экспозиции пленки

Рентгеноскопия- это метод
лучевой диагностики , при
котором изображение получают
на флюороскопическом экране

Показания к рентгеноскопии

- Гистеросальпингография (ГСГ): для оценки полости матки и фаллопиевых труб.
- Ретроградная уретрограмма, цистоуретрограмма во время мочеиспускания: для оценки патологий мочевыводящей системы.
- Фистулография: для оценки фистулы.
- Репозиция переломов под визуальным контролем.
- Исследования с использованием бария: проглатывание бариевой взвеси, прием бариевой взвеси и ее прохождение, бариевая клизма для оценки желудочно-кишечного тракта.

Противопоказания

- Беременность, особенно первый триместр.
- Период грудного вскармливания у женщин.
- Тяжелое состояние больного

Сущность метода

Флюороскопирующий экран представляет собой лист плотного картона, покрытого цинк-кадмий-сульфидными солями или йодистым цезием, а поверх него свинцовым стеклом, которое предназначено для защиты врача от рентгеновских лучей. Под действием рентгеновских лучей происходит усиление свечения экрана в каждой точке, через которую прошел луч.

Минусы и плюсы.

Минусы

- Малая яркость флюороскопического экрана.
- Большая лучевая нагрузка врача
- Малая разрешающая способность экрана
- Высокая лучевая нагрузка

Плюсы

- Возможность оценки процесса в динамике

Флюорография – метод лучевого исследования , при котором видимо изображение получают посредством фотографирования изображения с флюороскопического экрана на пленку меньших размеров, чем сам экран.

Показания к флюорографии

- Проверочное рентгенологическое исследование больших групп населения.
- Проверочное исследование придаточных пазух носа
- Проверочное исследование молочных желез

Противопоказания к флюорографии

- Беременность, особенно первый триместр.
- Тяжелое состояние больного
- Период грудного вскармливания у женщин.

Сущность метода

Под действием рентгеновских лучей происходит усиление свечения экрана в каждой точке, через которую прошел луч. Фотосъемка производится посредством светосильных линзовых объективов или посредством специального зеркально-линзового устройства.

Минусы и плюсы

Минусы

- Недостаточная разрешающая способность для оценки мелких структур
- Отсутствие возможности оценки динамического процесса
- Малый размер получаемого изображения

Плюсы

- Малая лучевая нагрузка
- Малые затраты времени
- Возможность для оценки большой группы

Компьютерная томография —
метод неразрушающего
последовательного исследования
внутреннего строения предмета,
основан на измерении и сложной
компьютерной обработке
разности ослабления
рентгеновского излучения
различными по плотности
тканями

Показания к КТ

- Необходимость изучения органа на заданной глубине
- Необходимость получения тени органа без наслаивающихся на него теней других органов
- Определение глубины залегания и взаиморасположения различных органов

Противопоказания к КТ

- Тяжелое состояние больного
- Первый триместр беременности
- Период грудного вскармливания

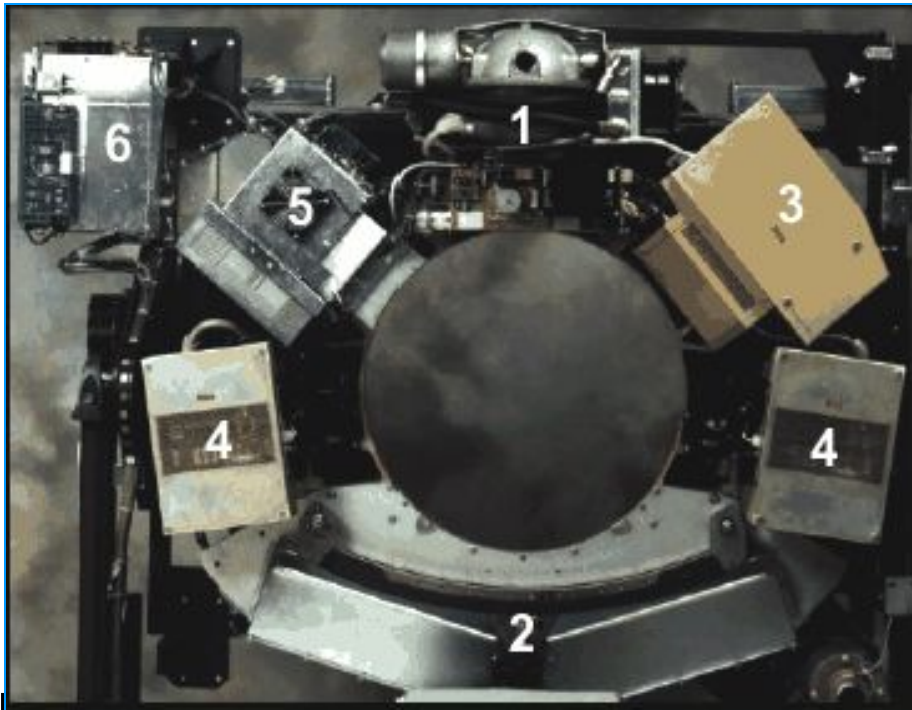
Сущность метода

Проходя через тело пациента пучок рентгеновского излучения неравномерно ослабляется , соответственно плотности ткани , через которую он проходит. Пучок лучей попадает на детектор , который затем передает информацию на компьютер. Регистрация происходит в различных плоскостях , формируя послойную картину

Составные части аппарата КТ

- Гентри и стол пациента
- Высоковольтный генератор
- Вычислительная система
- Консоль оператора

Гентри состоит из



- 1 трубка и коллиматор;
- 2 детекторы и система сбора данных;
- 3 контроллер трубки (контроллер движения ротора);
- 4 генератор высоких частот;
- 5 микрокомпьютер (регулирует кВ и мА);
- 6 стационарный компьютер (обмен данными с консолью).

Детекторы

Детекторы измеряют ослабление интенсивности луча.

- Люминисцентный детектор - используются люминесцентные кристаллы соединенные с трубкой фотоумножителя для преобразования вспышек света в электроны. Количество произведенного света прямо пропорционально энергии поглощенных лучей. Использовались в сканерах 1 и 2 поколений.
- Недостатки: не могут быть близко расположены друг к другу; эффект послесвечения.
- Газовые детекторы - камера ионизации, где в качестве газа используется ксенон или криптон. Ионизированный газ вызывает соединение электронов с вольфрамовыми пластинам, создающим электронные сигналы. Пластины расположены на расстоянии 1.5 мм. Ионизированный газ пропорционален излучению, падающему на камеру. Эффективность почти 100%, поскольку детекторы расположены близко друг к другу.

Коллиматоры (коллимирующая система)

- необходимы для сокращения дозы воздействия на пациента и увеличения качества изображения путем сокращения рассеивания излучения.
- Коллиматор на трубке создает пучок более параллельных лучей. Дизайн влияет на размер фокального пятна.
- Коллиматор перед датчиком ограничивает область, рассматриваемую датчиком. Уменьшает излучение рассеивания на датчик. Ширина апертуры помогает определять толщину среза.

Фильтры

- обеспечивают равномерное распределение фотонов поперек рентгеновского луча. Уменьшает суммарную дозу облучения, удаляя более мягкое излучение.
- Обычно фильтры сделаны из алюминия, графита или тефлона.
- Может быть в форме клина, изогнутый или плоский.

Высоковольтный генератор

Обеспечивает рентгеновскую трубку необходимой энергией.

- корректирует методику для каждого конкретного случая, максимально уменьшая дозу облучения пациента и сохраняя необходимую мощность;
- позволяет приспособливать параметры сканирования к размерам тела пациента и протоколам исследования

Консоль оператора

Пульт управления сканированием

- контролирует технические параметры:
 - - толщину среза;
 - - число срезов;
 - - угол наклона гентри;
 - - передвижение стола;
 - - запуск сканирования;
 - - регистрация пациента;
 - - FOV сканирования и отображения.

Плюсы и минусы

Плюсы

- Нет теневых наложений
- Высокая точность
- Лучшая контрастность

Минусы

- Высокая доля облучения
- Более низкое пространственное разрешение
- Обычно только поперечные изображения
- Артефакты от металла и плотных костей

Ангиография- метод лучевой
диагностики , основанный на
исследовании сосудов с
использованием
контрастирующего вещества

Сущность метода

- Исследование начинается с обработки кожных покровов места доступа к сосуду антисептиками, чаще это раствор йода или йодинол. Затем место проекции нахождения сосуда обкалывают местным анестетиком и выполняют точечный кожный разрез. Через этот доступ с помощью специальной иглы осуществляют пункцию сосуда и введение тонкого металлического проводника. После этого иглу извлекают из сосуда и по проводнику вводят специальный сосудистый порт, позволяющий вводить различные катетеры и предохраняющий от подтекания крови, проводник удаляют. Катетер под контролем рентгена подводят к месту исследуемого сосуда и выполняют введение контрастного вещества. Затем производят регистрацию полученной сосудистой картины. По окончании процедуры катетер вместе с портом удаляется из сосуда, кожные покровы в месте пункции (при больших размерах доступа) зашивают и на это место оказывается давление в течение 10-15 минут. Это время считается достаточным, чтобы стенка сосуда в месте пункции тромбировалась и потом не возникло кровотечения. На эту область накладывается плотная давящая повязка, которую пациент не снимает в течение 24 часов.

Показания к ангиографии

- Распознавание злокачественных опухолей, области их метастазирования
- Выявление пороков развития органов
- Выявление сосудистых патологий(непроходимость, стеноз, разрыв, аневризмы)
- Исследования после хирургических вмешательств

Противопоказания к ангиографии

- Тяжелое состояние больного
- Почечная , печеночная , сердечная недостаточность в стадии декомпенсации
- Артериальная гипертензия
- Острый тромбофлебит
- Повышенная чувствительность к Йоду

Плюсы и минусы

Плюсы

- Рентгенконтрастная ангиография позволяет представить очень детальную, ясную и точную картину строения кровеносных сосудов
- Степень точности результатов этого исследования пока еще превышает диагностическую ценность других неинвазивных процедур
- Малая доза излучения

Минусы

- Возможно повреждение сосуда с расслоением стенки

Линейная томография- это метод рентгенологического исследования, с помощью которого можно производить снимок слоя, лежащего на определённой глубине исследуемого объекта.

Сущность метода

Данный вид исследования основан на перемещении двух из трёх компонентов (рентгеновская трубка, рентгеновская пленка, объект исследования). 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. В настоящее время доля последнего метода в исследованиях уменьшается в связи со своей относительно малой информативностью.

Показания к линейной томографии

- Необходимость изучения органа на заданной глубине
- Необходимость получения тени органа без наслаивающихся на него теней других органов
- Определение глубины залегания и взаиморасположения различных органов

Противопоказания к линейной томографии

- Тяжелое состояние больного
- Первый триместр беременности
- Период грудного вскармливания

Плюсы и минусы

Плюсы

- за счет высокого разрешения картинки она дает возможность визуализировать сосуды минимального диаметра и очаги патологий в легких;
- устойчива к колебаниям рентгеновской плотности тканей в разных участках легких в периоды вдоха и выдоха;
- позволяет увидеть скрытые участки в разных проекциях

Минусы

- Высокая доля облучения
- Более низкое пространственное разрешение
- Обычно только поперечные изображения