

# Тема: «Введение в лучевую диагностику»

**Выполнил студент  
3-го курса лечебного факультета  
56 группы  
Арсеньев Е.В.  
Преподаватель:  
Седов В.П.**

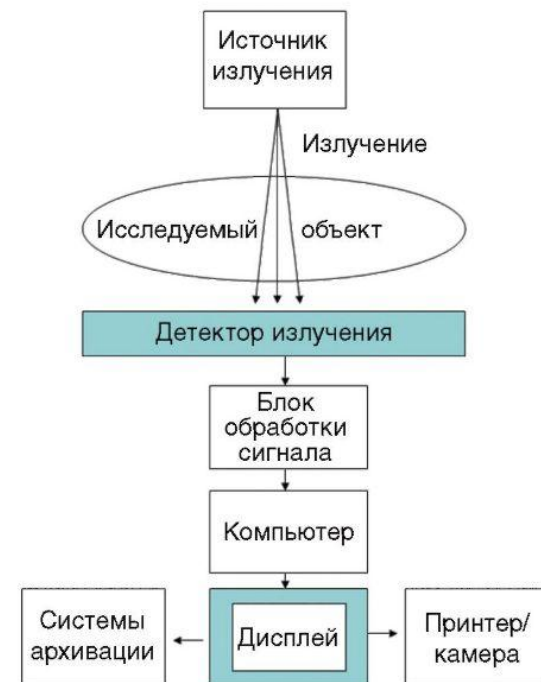
# Введение

**Лучевая диагностика**-наука о применении «излучений» для изучения строения и функции нормальных и патологически измененных органов и систем человека в целях профилактики, диагностики и измерения распространенности болезней.

Лучевой диагностике немногим более 100 лет. За этот исторически короткий срок она вписала в летопись развития науки немало ярких страниц-от открытия в 1985 году В.К.Рентгеном X-лучей до стремительной компьютерной обработки медицинский лучевых изображений.

Сегодня лучевая диагностика с учетом клиничко-лабораторных данных позвоняет в 80% распознать заболевание

Методы лучевой диагностики объединяет между собой использование различных электромагнитных излучений, магнитного поля, радиочастотных колебаний и излучения РФП, воздействующих или проходящих через исследуемый объект. При этом фиксируется и изучается взаимодействие излучения с организмом человека. Обработка полученного материала позволяет получить изображение, пригодное для постановки диагноза. По этой причине общая схема устройства прибора для лучевой диагностики достаточно универсальна. Фактически любой метод лучевой диагностики в своей основе имеет комплекс «Источник излучения- детектор излучения». Меняется лишь расположение источника излучения.



# Методы лучевой диагностики

**В настоящее время в лучевая диагностика включает в себя несколько методов:**

**1)Рентгендиагностика-** это метод, основанный на использовании X-лучей через тело человека.

- Рентгеноскопия
- Рентгенография(Флюорография)
- Компьютерная томография
- Ангиография

**2)Сонография** -это методы, основанные на анализе отражения ультразвуковых волн от тканей.

- Ультразвуковое исследование( УЗИ) и эхокардиографическое(ЭхоКГ)
- Допплерография

**3)Магнитный резонанс-**это метод лучевой диагностики , основанный на явлении резонанса ядер атомов магнитном поле.

- Магнитно-резонансная томография
- Магнитно-резонансная спектроскопия

**4)Радионуклидная диагностика-**это метод, в основе которого лежит регистрация излучения от РФП.1

Так же все методы лучевой диагностики можно разделить по:

- способности вызывать ионизацию тканей (*ионизирующие и неионизирующие*)
- по наличию или отсутствию прямого вмешательства (*инвазивные и неинвазивные*)
- по необходимости введения контрастного вещества (*малоинвазивные*)
- по техническому принципу получения изображения (*проекционные и томографические*)

# Рентгеноскопия

Это рентгенологическое исследование, при котором изображение исследуемого органа получают на экране.

Метод основан на свойстве X-лучей поглощаться в непрозрачных объектах тем сильнее, чем выше плотность данного объекта, поэтому рентгеновские лучи легко проходят через мягкие ткани человеческого тела, но задерживаются костями скелета или же просто плотным образованием.

Данный метод может проводиться в любых условиях, где имеется рентгенодиагностический аппарат.

Он позволяет исследовать органы в процессе их функционирования, например дыхательные движения диафрагмы, сокращения сердца, перистальтику желудка, кишечника, а так же определять взаиморасположение анатомических структур, локализацию и смещаемость патологических образований.

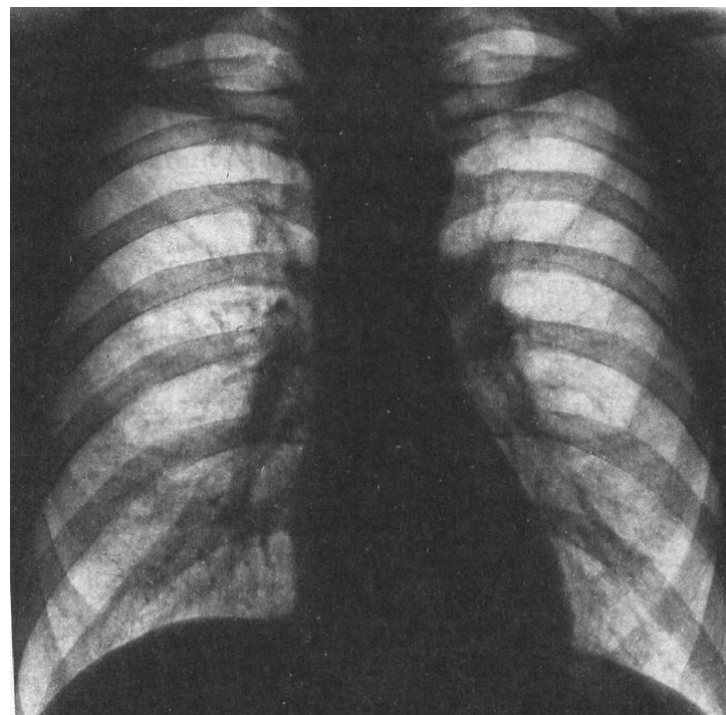
Кроме того, под контролем рентгеноскопии выполняются многие диагностические и лечебные манипуляции.

## ***Недостатки рентгеноскопии:***

- относительно высокий уровень лучевой нагрузки на организм
- трудности в визуализации некоторых морфологических и функциональных особенностей исследуемого объекта.

## ***Преимущества рентгеноскопии:***

- относительно простой и дешевый способ диагностики



# Рентгенография

Это рентгенологическое исследование, при котором получают рентгеновское изображение, фиксированное на светочувствительном материале.

Выделяют:

-**Обзорная рентгенография** (получают изображение всего исследуемого органа или всей области)

-**Прицельная рентгенография** (позволяет избирательно фиксировать на носителе исследуемый орган или его часть в той проекции, которая обеспечивает получение необходимого для диагностики изображения)

-**Контактная рентгенография** (рентгеновскую пленку, обернутую тонким слоем светопрозрачного материала, прикладывают к поверхности тела, например к слизистой оболочке десен при исследовании зубов)

-**Контрастная рентгенография** (после введения контрастного вещества, выполняется ряд снимков через определенный промежуток времени для изучения динамики некоторых процессов)

При необходимости рентгенографию можно выполнять в вертикальном, горизонтальном или наклонном положении объекта, что позволяет судить о смещаемости органов и наличии некоторых важных признаков, связанных с изменением положения внутренних структур.

## **Недостатки рентгенографии:**

-«Замороженность» изображения – сложность в оценке функции органа.

-нечеткое изображение мягких тканей

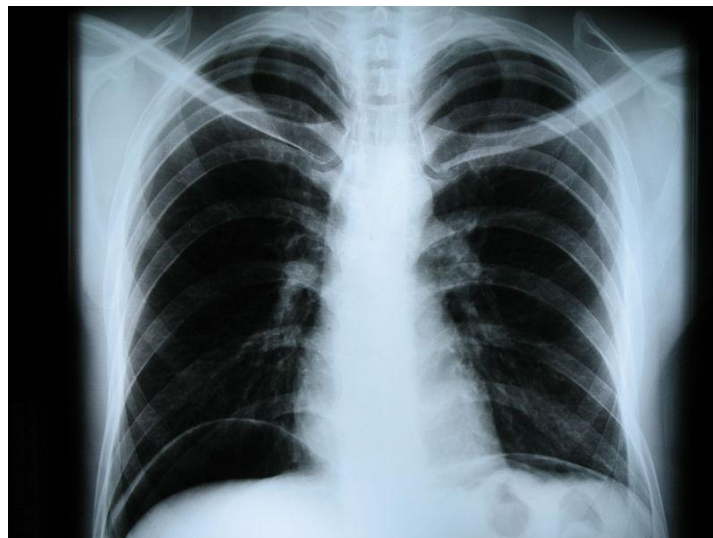
-Без применения контрастирующих веществ рентгенография недостаточно информативна для анализа изменений в мягких тканях, мало отличающихся по плотности

## **Преимущества рентгенографии:**

-Широкая доступность метода и легкость в проведении исследования

-Относительно низкая стоимость

-Не является операторо-зависимым методом



# Компьютерная томография

Это метод рентгенологического исследования, основанный на получении послойных изображений организма с помощью компьютерных реконструкций.

Первые томографы были «шаговыми». Это было связано с тем, что после каждого поперечного среза томограф останавливался, стол с пациентом делал «шаг», а затем выполнял следующий срез. В настоящее время используется спиральная и мультиспиральная компьютерная томография.

В случае с **СКТ** рентгеновская трубка с детекторами постоянно вращается вокруг непрерывно движущегося стола с пациентом. Это позволяет сократить время исследования и избежать «шаговой» методики исследования организма.

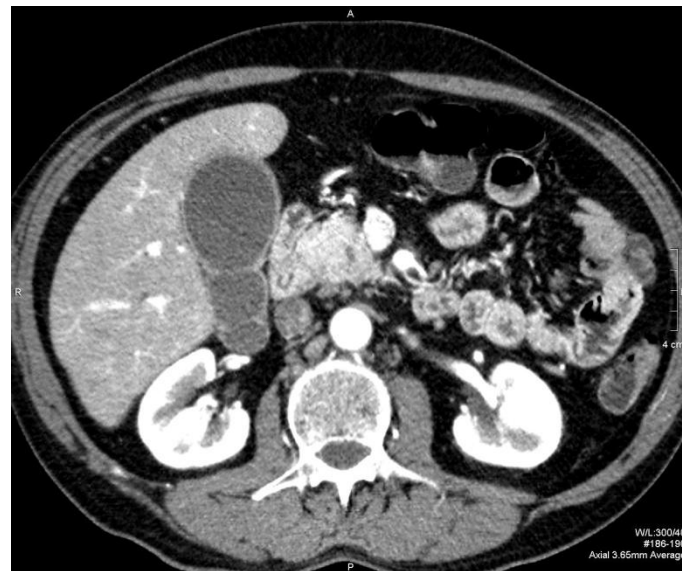
**МСКТ** дает возможность за несколько секунд сделать сотни срезов, благодаря наличию не одного ряда цифровых детекторов (СКТ), а гораздо большим числом (4,16,64,256,320 рядов). Методика СКТ позволила синхронизировать внутривенное введение контрастного вещества с началом томографии в фазу максимального подъема контрастности в сосуде, что привело к созданию методики **КТ-ангиографии**, которая используется не только в исследовании анатомической целостности стенки сосудов, дает возможность судить о спазмировании, сдавливании опухоли, закрытию просвета сосуда атеросклеротической бляшкой, но и по скорости исчезновения контрастного вещества из сосуда оценивать региональную гемодинамику.

## **Недостатки КТ:**

- относительно высокая лучевая нагрузка
- возможность появления артефактов от плотных структур, движений
- невысокое мягкотканное контрастное разрешение
- в высоком качестве получаются только аксиальные срезы

## **Преимущества КТ:**

- быстрота получения изображений
- томографический характер изображения
- высокое пространственное и временное разрешение
- возможность использования контрастного вещества



# Магнитно-резонансная томография

Это метод лучевой диагностики, основанный на получении послойных и объемных изображений тела с помощью ЯМР.

**Ядерно-магнитный резонанс (ЯМР)** – это физическое явление, основанное на свойствах некоторых атомных ядер, находящихся в магнитном поле, поглощать внешнюю энергию и излучать ее после прекращения воздействия радиочастотного импульса.

Наиболее интересными для МРТ являются **ядра H, C, F, Na и P**, которые обладают магнитивными свойствами. Протоны водорода наиболее распространены в организме, потому что основными компонентами тканей живых существ являются вода, жир, углеводы и другие биохимические компоненты, содержащие водород.

Во внешнем магнитном поле ядра могут находиться либо в стабильном, либо в возбужденном состоянии. Разность этих двух состояний настолько мала, что результирующий сигнал ЯМР будет очень слабым. Чтобы обнаружить эту разницу, нужно отклонить вектор от оси постоянного магнитного поля. Это достигается с помощью импульса внешнего электромагнитного поля. Затем ядра начинают поглощать электромагнитные волны, что поднимает их выше на энергетический уровень. После прекращения воздействия на них магнитного поля и возвращению системы к равновесному состоянию, ядра спускаются на прежний энергетический уровень и излучают поглощенную энергию – **МР-сигнал**.

Этот сигнал регистрируется, обрабатывается и используется для построения изображений.

Томография позволяет визуализировать с высоким качеством головной, спинной мозг и другие органы.

Современные методики МРТ делают возможным неинвазивно исследовать функцию органов:

- измерять скорость кровотока, тока спинномозговой жидкости
- определять уровень диффузии в тканях
- видеть активацию коры головного мозга при функционировании органов, за который отвечает данный участок коры (функциональная МРТ)



## **Противопоказания**

Существуют как относительные противопоказания, при которых проведение исследования возможно при определенных условиях, так и абсолютные, при которых исследование недопустимо.

### ***Абсолютные противопоказания:***

- установленный кардиостимулятор
- большие металлические имплантаты, ферромагнитные осколки
- ферромагнитные аппараты Илизарова

### ***Относительные противопоказания:***

- протезы клапанов сердца
- кровоостанавливающие клипсы( кроме сосудов мозга)
- декомпенсированная сердечная недостаточность
- клаустрофобия
- первый триместр беременности

### ***Недостатки МРТ:***

- Высокая стоимость обслуживания
- Относительно длительно время исследования
- Невозможность выявления мелких камней и кальцинатов
- Трудность обследования пациентов, нуждающихся в оборудовании, которое поддерживает их жизнедеятельность

### ***Преимущества МРТ:***

- Хорошее пространственное разрешение
- Высокая чувствительность даже к незначительным изменениям в тканях
- Отсутствует ионизирующее излучение



# Ультразвуковая диагностика(сонография, УЗИ)

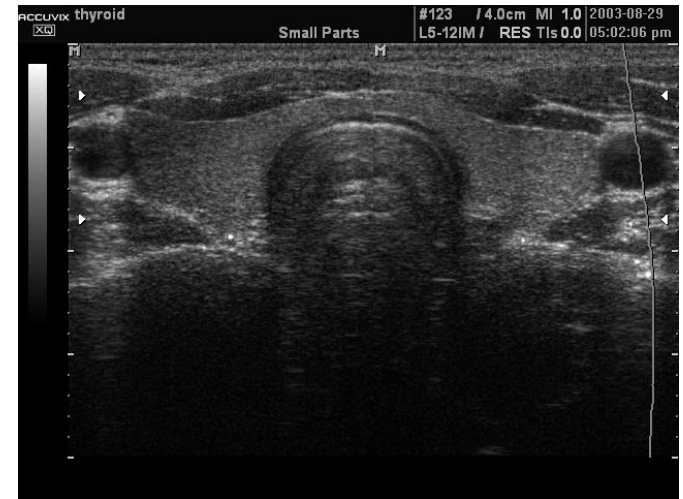
Это метод лучевой диагностики, основанный на получении изображения внутренних органов с помощью упругих колебаний (ультразвуковые волны)

При падении ультразвуковой волны на границу раздела двух сред с различной акустической плотностью часть волны отражается от препятствия, а часть проходит в следующую среду.

Отраженный сигнал принято называть эхо-сигналом. Таким образом, УЗИ основано на получении изображения тонких срезов внутренних органов с помощью отраженного ультразвукового излучения.

Датчик работает последовательно как излучатель, затем как приемник звуковых волн. Обработанные сигналы дают изображение исследуемого органа на мониторе.

Доплерография-это метод ультразвукового исследования, который применяют для измерения и визуализации скорости, направления и характера движения крови по сосудам.



## **Преимущества сонографии:**

- высокое временное и пространственное разрешение
- отсутствие ионизирующего излучения
- свободный выбор плоскости среза
- возможность функциональных исследований
- доступность
- мобильность

## **Недостатки сонографии:**

- высокая частота артефактов
- относительно небольшая глубина проникновения сигнала
- небольшое поле изображения
- значительная зависимость результатов исследования от квалификации врача, проводящего исследование.

