

Государственный медицинский университет города Семей  
Кафедра:  
Дисциплина: визуальная диагностика

# СРС

на тему: *Лучевая диагностика заболеваний суставов.*

Зав. каф.:  
Подготовила:  
Проверил:

2012 год



- Введение
- Основные требования к рентгенографии
- Рентгенография суставов
  - Схема изучения рентгенограмм костей и суставов конечностей
  - Изменения в суставе в рентгеновском изображении
- Болезни суставов и их рентгенологические признаки
  - Деформирующий артроз
  - Реактивные артриты
  - Дегенеративные процессы в позвоночнике
- Заключение
- МРТ в диагностике заболеваний суставов
- Общие показания в проведении МРТ суставов
  - МРТ голеностопного сустава
  - МРТ коленного сустава
  - МРТ тазобедренного сустава
  - МРТ плечевого сустава
  - МРТ локтевого сустава
- Заключение
- Список литературы

# *Введение*

**Заболевания опорно-двигательного аппарата занимают второе место в категории временной нетрудоспособности и третье среди причин инвалидности и смертности населения, тем самым они вносят существенный вклад в отрицательные показатели здравоохранения.**

**По прогнозам специалистов ВОЗ, количество повреждений и заболеваний суставов будет неуклонно расти. Главным образом, это связано с**

**Основным и первичным методом исследования опорно-двигательной системы в большинстве случаев является рентгенологический метод. Как правило, любое исследование начинается с рентгенографии для исключения или выявления патологических изменений костей и суставов.**

**Помимо рентгенографии применяют следующие методы:**

**Магнитно-резонансную томографию  
Компьютерную томографию**

# Основные требования к рентгенографии:

- Выполнение рентгенограмм в стандартных укладках как минимум в двух взаимно перпендикулярных проекциях;
- Отображение на снимке двух или хотя бы одного сустава, ближайшего к исследуемой области;
- Использование дополнительных укладок при исследовании сложных анатомических структур.

Дополнительно применяют рентгеноскопию, линейную томографию, контрастирование (ангиографию, лимфографию, фистулографию, арthroграфию, бурсографию, тенографию).

# Рентгенография суставов.

Используются **стандартные проекции** (две взаимно перпендикулярные проекции),

**прицельные** и тангенциальные (интересующий участок выводится в

дел) **снимки** снимок



Стандартная проекция



## Схема изучения рентгенограмм костей и суставов конечностей:

1. **Общий осмотр рентгенограммы** – определение методики исследования, определение проекции и вида съемки, оценка качества снимка, общая рентгенанатомическая ориентировка.
2. **Детальное исследование изучаемой кости** – положение кости среди соседних тканей и её соотношение с другими костями, величина, форма, контуры, структура.
3. **Изучение сустава и суставных поверхностей костей** – величина и форма суставных концов, их соотношение; величина и форма рентгеновской суставной щели, контуры и толщина замыкательных пластинок, состояние подхрящевого слоя костной ткани, костная структура эпифизов, ростковые зоны и ядра окостенения.
4. **Изучение мягких тканей, окружающих кость** – положение, объём, конфигурация, структура, состояние пери- и параартикулярных тканей.

# Изменения в суставе в рентгеновском изображении:

## 1. Состояние суставной щели.

Суставная щель на снимке – это расстояние между костными суставными поверхностями (субхондральными пластинками). **В норме** суставная щель – параллельная полоса просветления разной величины в зависимости от того, какой сустав снят; чаще всего она составляет 1-5 мм.

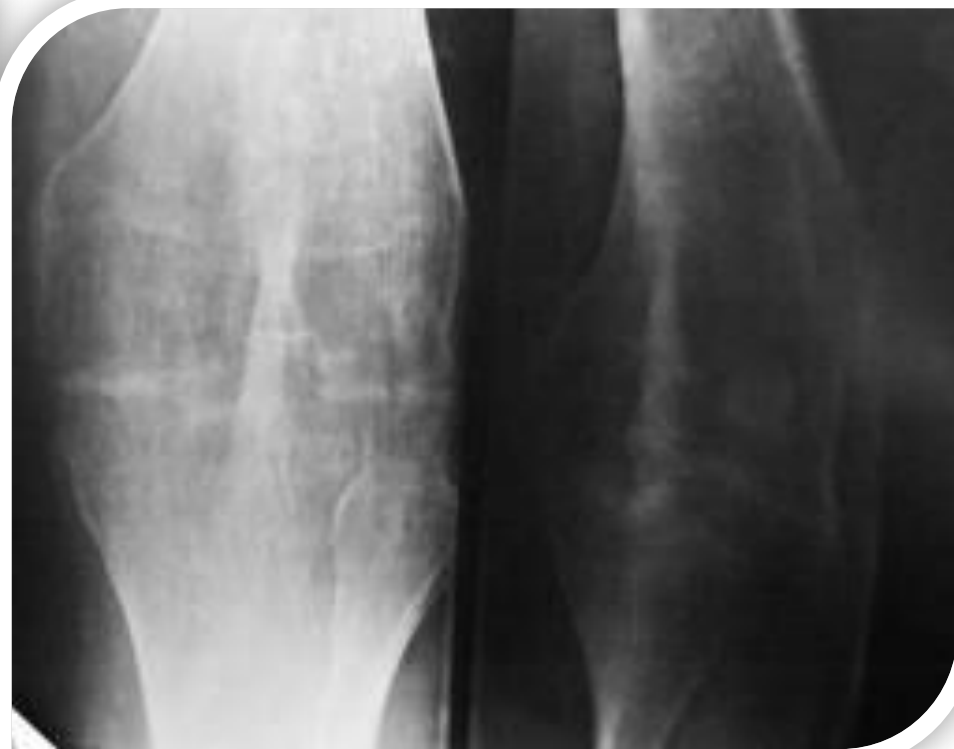
**При патологических процессах** происходит **разрушение суставного хряща, суставная щель сужается** (артриты и артрозы). **Расширение суставной щели** наблюдается при дефектах суставных концов (травма или воспаление), их деформациях (асептический некроз).



Суставная щель может исчезнуть и наступит костный анкилоз, который определяется по переходу костных балок с одной суставной поверхности на другую.

**Костный анкилоз** – отсутствие суставной щели, переход костных балок из одной кости в другую, не дифференцируются субхондральные пластинки костей, образующих сустав.

**Фиброзный анкилоз** – наличие суставной щели (сужена или не изменена).



**Костный  
анкилоз**



**Сужение  
суставной щели**

## 2. Состояние субхондральных пластинок.

В норме субхондральные пластинки чёткие и ровные, поверхности их конгруэнтны.

Субхондральные пластинки могут быть неровными (деформирующий артроз, артрит) и нечёткими (воспалительные процессы). Также может быть наличие или отсутствие краевых костных разрастаний (артрозы).

### 3. Деформация и структура суставных поверхностей.

Структура костной ткани суставных поверхностей может иметь литические или бластические очаги деструкции, склероз, пороз костной ткани. Далеко зашедшие

**патологические процессы приводят к**

**деформациям суставных концов в целом**  
В норме суставные поверхности параллельны друг другу, рентгеновская суставная щель симметричная. Ширина рентгеновской суставной щели: в плечевом и локтевом суставах – 2-3 мм, в тазобедренном суставе – 3-4 мм, (варусной и вальгусной, грибовидной и др.).

в коленном суставе – 4-5 мм.



а



б

**Рис. 6. Рентгенограмма стоп (а) и кистей (б). Диагноз: «Артропатический псориаз, сочетание артрита и остеоартропатии». В стопах наблюдается обширная деструкция, местами, в плюснефаланговых и межфаланговых суставах, – литическая, больше справа, с вывихами в плюснефаланговых суставах; в третьем плюснефаланговом суставе справа – костный анкилоз; вывих пальцев в межфаланговых суставах правой стопы. В кистях наблюдается костный анкилоз в левом лучезапястном и межфаланговом суставах, деструкция сопредельных суставных поверхностей, местами с подвывихами пальцев**



Рентгенограмма  
коленных суставов и  
голеней при  
хондроэктодермальной  
дисплазии.

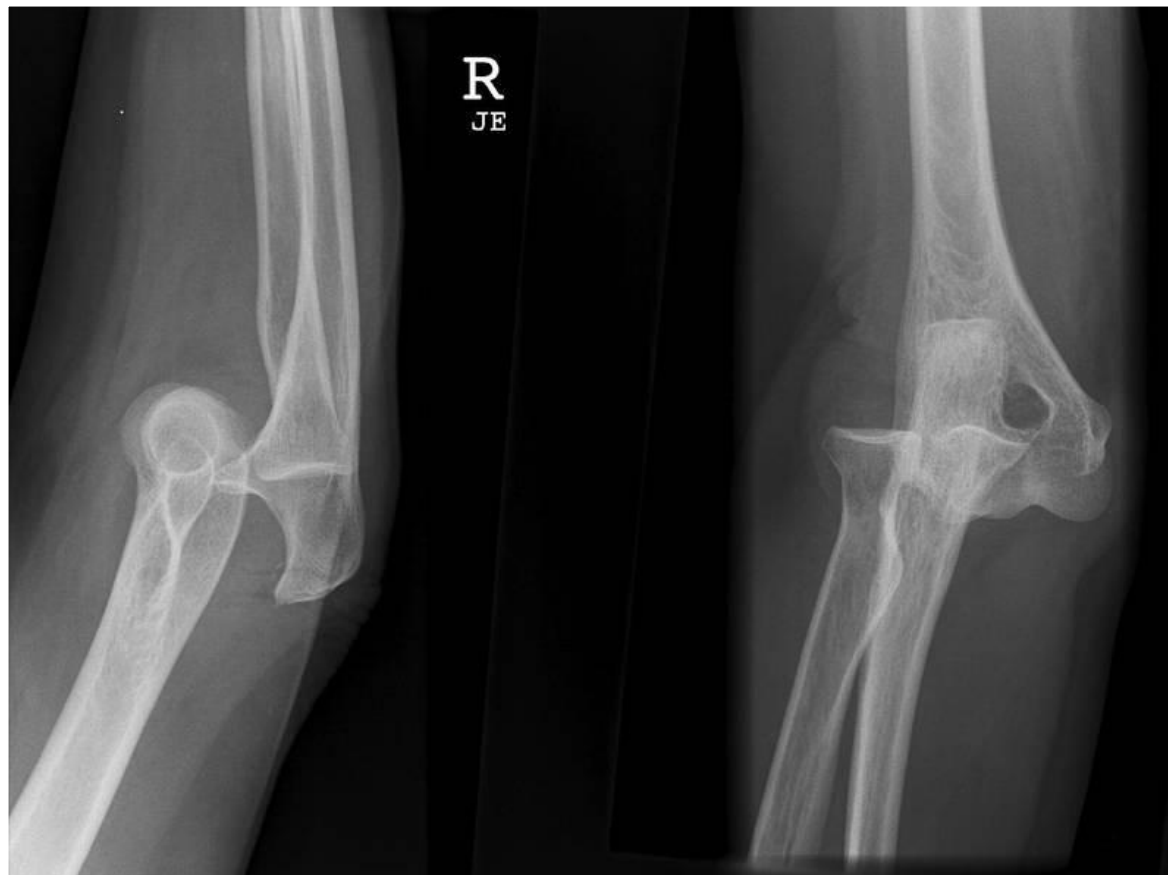
Наружные эпифизы  
большеберцовых костей  
скошены. Двусторонняя  
вальгусная деформация  
голеней

## 4. Нарушение нормальных

Нормальные соотношения в суставе характеризуются термином **конгруэнтности**.

**Вывих** – полное смещение суставных концов.

Под



ЦОВ,

**Вывих  
локтевой**

## 5. **Состояние окружающих мягких тканей.**

При воспалительных процессах изменения в мягких тканях можно выявить на рентгенограммах в течение первой недели. Это может выражаться в **увеличении их объёма** и **изменении структуры** (стёртости контуров



ожидания (образованиях). После  
их в мягких тканях **возможно**  
ниже, имеющих структуру  
ой, ани и чёткий контур.

**Рентгенография V  
пальца. Оссификат  
сухожилия.**



## 6. **Дополнительные тени в**

### **проекции сустава.**



В проекции сустава возможно выявление дополнительных теней, как биологического (кость, хрящ) происхождения, так и инородных тел (дробь, стекло и др.). При динамическом наблюдении они могут менять своё положение.

Линейная тень в надлодыжечной области малоберцовой кости на прямой проекции

# Болезни суставов.

## Рентгенологическое исследование :

**оценка формы и структуры сочленяющихся поверхностей, толщины суставных хрящей, состояния окружающих мягких тканей, а также патологических процессов в динамике их развития. Выбирают стандартные проекции. В качестве дополнительных методик применяют увеличенные снимки, “мягкие” снимки, артрографию с контрастированием и томографию.**

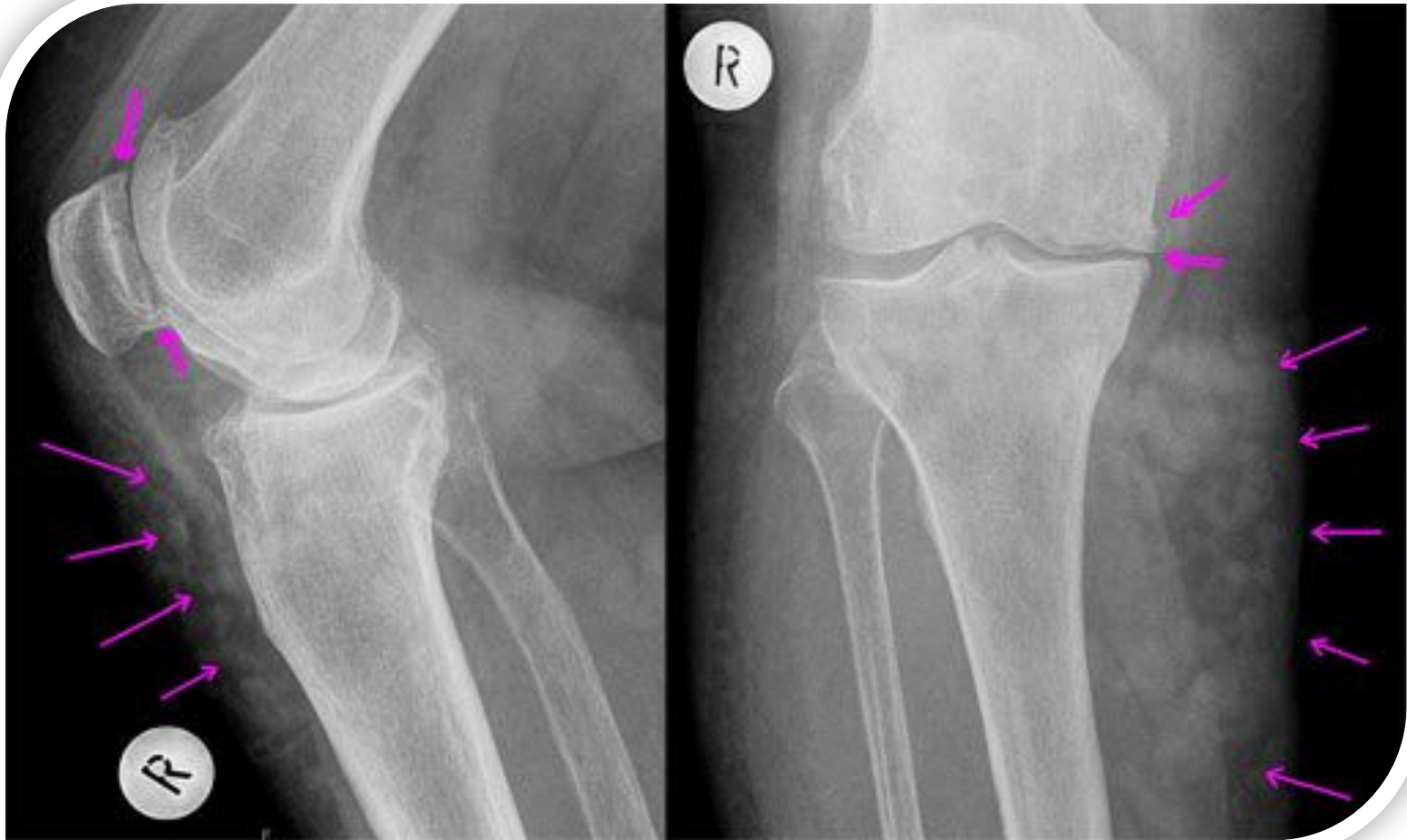
# Деформирующий артроз.

Деформирующий артроз – это дегенеративно-дистрофическое поражение суставов, в основе которого лежит механическая перегрузка сустава. Деформирующие артрозы делят на **первичные** (идиопатические) и **вторичные**, развивающиеся после травм и многих заболеваний.

В патогенезе заболевания имеет большое значение **механическое изнашивание суставного хряща**, что приводит к **сужению рентгеновской суставной щели**. После обнажения костных подхрящевых поверхностей происходит их **“притирание”**

## Рентгенологические признаки деформирующего артроза:

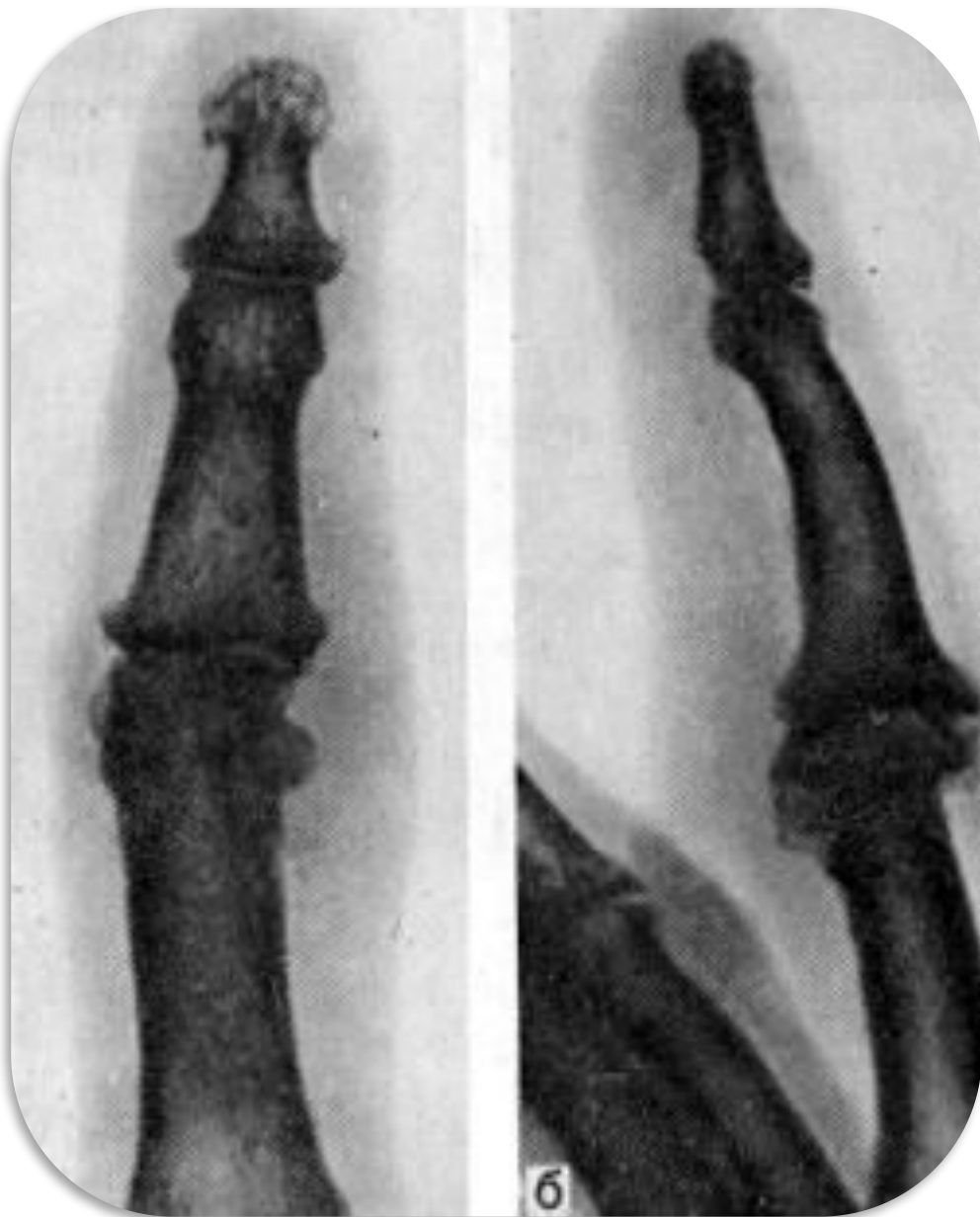
1. **Сужение суставной щели.**
2. **Деформация и уплотнение субхондральных замыкательных пластинок – под влиянием механической перегрузки пластинки деформируются, уплощаются и становятся неровными.**
3. **Краевые костные разрастания – они появляются по краю суставной поверхности (хряща) вследствие метаплазии хрящевой ткани, таким образом, они увеличивают сочленяющиеся поверхности и соответственно уменьшают напряжение.**
4. **Внутрисуставные тела – они появляются в результате отрыва костных или хрящевых фрагментов, имеют неправильные формы и**



**Рентгенография коленного сустава. Варикозное расширение вен голени.**

**Деформирующий артроз коленных суставов**

**Резкое сужение суставной щели коленных суставов и краевые костные разрастания сочленяющихся поверхностей и надколенника (две стрелки)**



**Деформирующий  
артроз  
проксимального  
межфалангового  
сустава (узлы  
Бушара)**

**а — прямая  
проекция;  
б — боковая  
проекция.**

**Краевые костные  
разрастания на  
сочленяющихся  
концах костей  
сустава.**

**Суставная «щель»**

## **Кистовидная перестройка.**

**На рентгенограммах суставная щель не изменена, субхондральные пластинки чёткие и ровные. В наиболее нагружаемых отделах сочленяющихся суставных концов определяются округлые кистовидные просветления с чётким склерозированным контуром, размерами от 0.5 мм до 4-5 см, в большинстве случаев 2-3 см. Иногда они сливаются между собой, оказываясь вскрытыми в полость сустава.**



**Диспластический коксартроз III стадии.** Больная Л., 42 лет.

Краевые разрастания, кистовидная перестройка правого тазобедренного сустава. Рентгеновский снимок по



# Реактивные артриты.

Реактивные артриты – иммуновоспалительное заболевание суставов, которое возникает практически одновременно с инфекционным процессом и является системным клиническим проявлением этой инфекции. Чаще болеют лица молодого возраста (20-40 лет), преимущественно мужчины.

## Классификация:

□ По этиологическому фактору делят на 2 группы

:

- **постэнтероколитические**
- **урогенитальные** (хламидии, микоплазмы, уроплазмы).

□ По течению :

- **острые** (длительность до 2 месяцев),

▪ **хронические** (до 1 года)

## Рентгенологические признаки реактивных артритов :

**сужение суставной щели,**

**кистовидная перестройка в эпифизах  
костей,**

**костные разрастания в местах прикрепления  
ахиллова сухожилия и подошвенной  
фасции,**

**околосуставной остеопороз при длительном  
воспалительном процессе,**

**эрозивные поражения суставных  
поверхностей,**

**типично поражение межфалангового**



**Реактивный артрит мелких суставов  
стоп, рентгенограмма**

# Дегенеративные процессы в позвоночнике:

- **остеохондроз**
- **деформирующий артроз  
межпозвонковых суставов**
- **анкилозирующий спондилоартрит**
- **кальциноз межпозвоночного диска.**

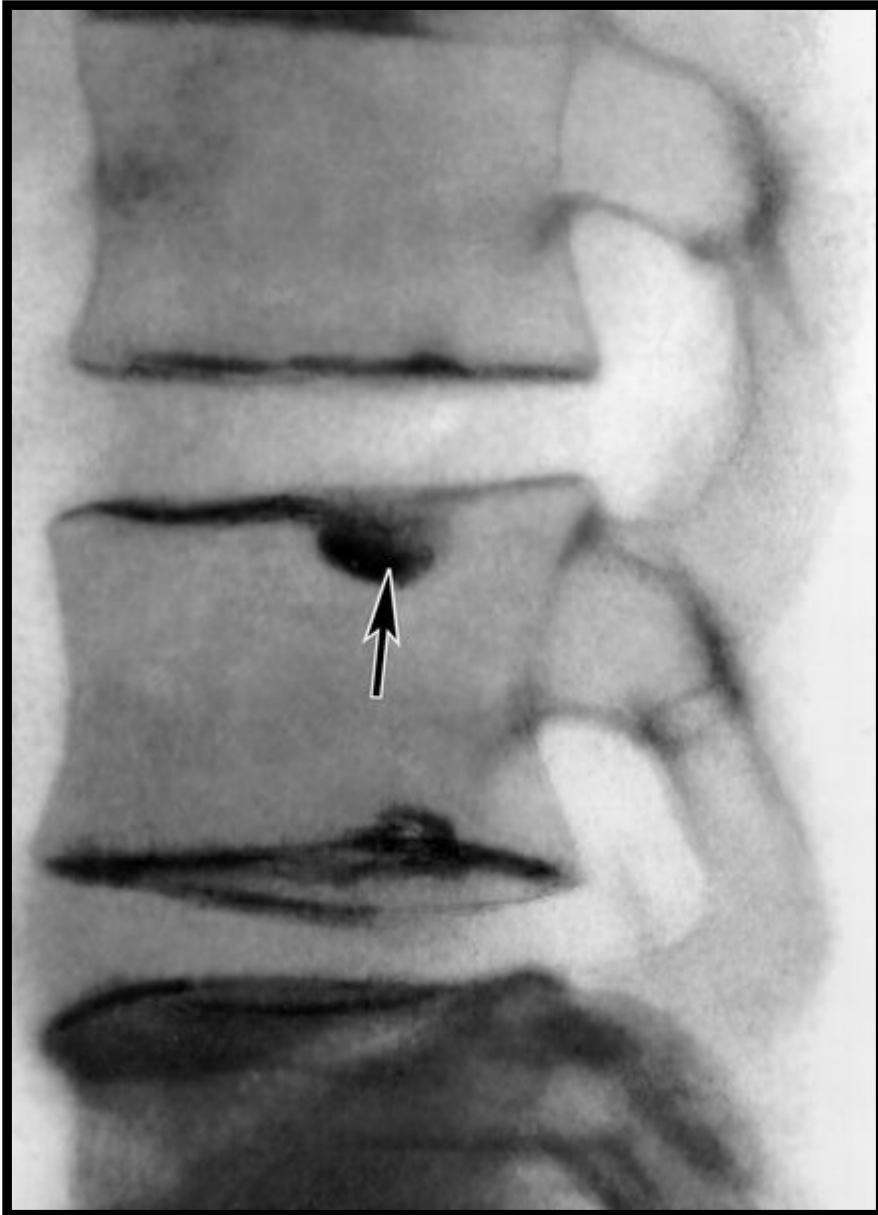
## **Остеохондроз.**

**Заболевание развивается вследствие перегрузки хрящевого диска, травмы или заболевания позвоночника. Первоначально процесс локализуется в хрящевой ткани и выражается в расслоении фиброзного кольца и изменении структуры пульпозного ядра.**

**Для определения степени нестабильности (гипермобильности) целесообразно функциональное исследование – максимальное сгибание и разгибание. В норме смещение тел позвонков в шейном отделе составляет 1-1.5 мм, в поясничном отделе позвоночника 2-2.5 мм. Смещение**

## Рентгенологически выявляется:

**выпрямление физиологических шейного и поясничного лордозов; снижение высоты межпозвоночного диска, сближение смежных поверхностей тел позвонков, их уплотнению и деформации;**  
**по краю тел позвонков появляются разрастания в виде клювов или мостиков, возможно появление грыж Шморля (хрящевых узелков) и смещение тел позвонков относительно друг друга.**



**Рентгенограмма позвоночника при остеохондрозе (боковая проекция): изменение замыкающих пластинок тел позвонков и внутризубчатая грыжа — узел Шморля (указан стрелкой).**

**Остеохондроз шейного  
отдела позвоночника.  
Шейный лордоз  
выпрямлен с  
образованием кифоза на  
уровне С4-С5.**





## **Деформирующий артроз межпозвонковых суставов (спондилоартроз).**

**Спондилоартроз может развиваться как самостоятельный процесс, но чаще он сочетается с остеохондрозом.**

### **Рентгенологически определяются симптомы:**

**сужение суставной щели, деформация и склероз субхондральных пластин, весьма выраженные костные разрастания по краю суставных поверхностей (в некоторых случаях симулируют хондрому), поражение дугоотростчатых суставов позвоночника.**



**Спондилоартроз шейного  
отдела позвоночника**

# **Анкилозирующий спондилоартрит (болезнь Бехтерева).**

**Поражается молодой возраст, преимущественно  
мужчины.**

**Боли и скованность в поясничной области в  
утренней пробуждения, длительности  
позвоночника, анкилозирования  
ног, я.**



**Изменения хрящевых прослоек, не касаются костных элементов. Смазанность контуров ушковидного отростка крестца, исчезновение чёткости краёв кости, зазубренность этих краёв и исчезновение суставной щели. Окостеневают весь связочный аппарат позвоночника, а именно передняя продольная и боковые связки, желтые связки, над- и межкостистые связки, а также в грудном отделе позвоночника все мелкие связки головок ребер и их отростков, особенно радиарные. Окостеневают также поверхностные отделы межпозвонковых**

# Заключение.

**Рентгенологическое исследование суставов является одним из важных объективных методов, который широко используется для диагностики заболеваний суставов и контроля за эффективностью проводимого лечения.**

**Метод этот очень прост в выполнении, не обременителен для пациента, так как не требует специальной подготовки, Рентгенограмма дает достоверное представление о структуре объекта. К тому же полученные снимки можно хранить длительное время, и их могут рассматривать многие специалисты.**

**Именно поэтому и по другим причинам рентгенологический метод является основным и**

# МРТ в диагностике заболеваний суставов

Магниторезонансная томография (МРТ) - это современный, высокоинформативный метод обследования.

Особыми **достоинствами** **МРТ** являются ее неинвазивность и отсутствие отрицательного воздействия на организм пациента ионизирующего излучения. В настоящее время МРТ применяется для диагностики заболеваний нервной системы, позвоночника, суставов и практически всех внутренних органов.

Магниторезонансная томография обладает высокой чувствительностью, информативностью и специфичностью, поэтому этот метод **применяется для диагностики заболеваний или травматических повреждений суставов**. МРТ позволяет врачу увидеть кортикальный слой кости, сухожилия, связочный аппарат, хрящевые элементы, синовиальную оболочку, сосуды и нервы. Применение этого

**Для проведения магнитно-резонансной томографии (МРТ) суставов** используются радиоволны и сильное магнитное излучение, которые позволяют получить четкое изображение различных внутренних органов и тканей.

Поскольку МРТ позволяет получить очень четкую картину преимущественно мягких тканей, расположенных вокруг костей, поэтому часто используется при исследовании крупных суставов (коленных, плечевых и др.), позвоночника и межпозвонковых дисков. МРТ широко используется для диагностики спортивной и профессиональной травмы.

Кроме того, МРТ позволяет получить картину дегенеративных заболеваний суставов, например,

- спортивная и неспортивная травма,
- дегенеративные заболевания суставов,
- хронические артриты,
- грыжа межпозвонковых дисков,
- наличие болевого синдрома в суставе или в мягких тканях вокруг,
- припухание сустава.



## *МРТ голеностопного сустава*

МРТ голеностопного сустава позволяет диагностировать дегенеративные поражения голеностопного сустава, а также травматические поражения костей, которые образуют сустав (таранная кость и кости голени).

Метод МРТ имеет ряд преимуществ перед рентгенографией и УЗ-диагностикой, поскольку позволяет четко увидеть суставные и околоуставные структуры. Только методом МРТ можно диагностировать скрытые переломы, защемление костного мозга и деструкцию костной ткани, скелетные метастазы и посттравматические отеки в губчатой области.

**Во время проведения процедуры больной**

# Основными показаниями к проведению МРТ голеностопного сустава:

- артрозы, артриты, в том числе инфекционные (Болезнь Рейтера);
- заболевания соединительной ткани с поражением голеностопного сустава (подагра, ревматоидный артрит);
- подозрение на скопление жидкости в полости сустава;
- спортивные и иные повреждения сустава (разрыв суставной капсулы, связок и сухожилий, трещины костей в области суставной поверхности и т.д.);
- аномалии развития голеностопного сустава;
- опухоли голеностопного сустава (синовиома) и метастазы в сустав и околосуставные ткани;
- вывих голеностопного сустава;
- хроническая боль, скованность и отек тканей в области сустава;
- нестабильность сустава;
- планирование операций на области голеностопа и стопе;

## *Противопоказания к МРТ голеностопного сустава*

Обследование не следует проводить при наличии в теле металлических элементов: кардиостимулятора, инсулиновой помпы, сосудистых клипс и т.д., так как магнитное поле, создаваемое при работе аппарата, нарушает работу искусственного водителя ритма, а металлы–ферромагнетики двигаются и разогреваются под действием электромагнитного поля.

Титановые протезы и другие металлоконструкции, зубные импланты и брекетты (керамические, пластиковые и полимерные) не запрещают проведение МРТ, так как они изготовлены из материалов, не притягивающихся магнитом.

При клаустрофобии процедура выполняется на аппарате с открытым контуром или в состоянии медикаментозного сна.

Для МРТ-исследования голеностопного сустава с контрастом противопоказаниями служат беременность и лактация – препарат может оказывать вредное действие на плод и проникает в грудное молоко.

Процедура не показана при хронической почечной недостаточности. В этом случае нарушается выведение

*МРТ голеностопного сустава - киста*





## **МРТ. Признаки асептического некроза (8 недель с**

**момента травмы)**  
Аваскулярный (асептический) остеонекроз в 63% случаев сопровождается коллапсом купола таранной кости. Таким образом даже при развитии аваскулярного остеонекроза, функция конечности часто сохранена, а выраженность проблем пациента и отдалённые результаты лечения зависят от качества сопоставления перелома и степени выраженности артрозных изменений в голеностопном и подтаранном суставах.

*Проведение МРТ голеностопа (стопы) на МРТ Ренекс*



# Самый часто исследуемый сустав на МРТ – коленный сустав

Основными **показаниями** для того, чтобы сделать МРТ коленного сустава являются:

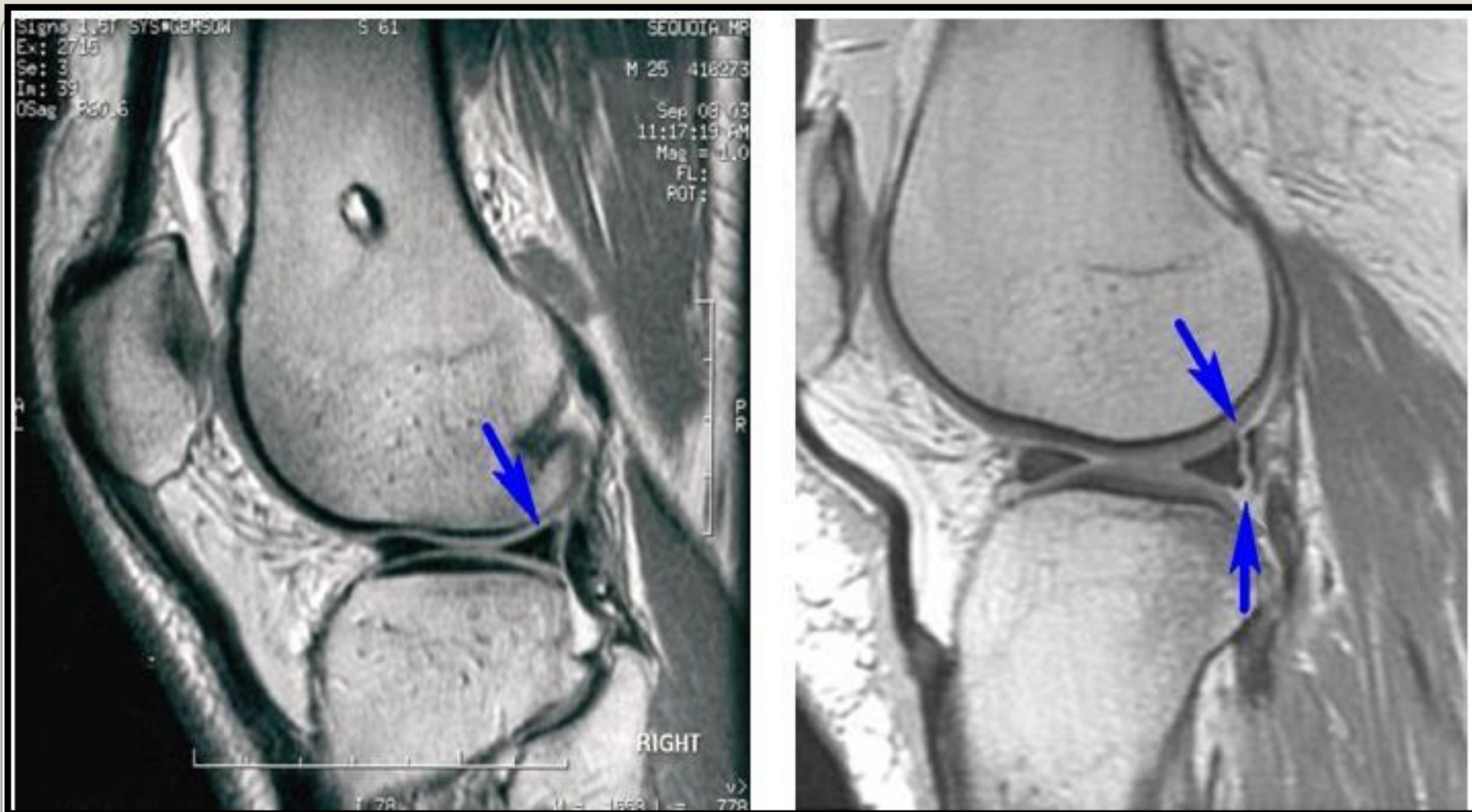
- ❖ Повреждения связок
- ❖ Разрыв мениска
- ❖ Инфекции и опухоли
- ❖ Боль, отечность и кровотечения в окружающих суставы и кости тканях
- ❖ Различного рода травмы (спортивные, бытовые) или нарушения которые связаны с длительными нагрузками и напряжением.

В основном, МРТ коленного **сустава проводится при диагностике разрыва менисков** коленного сустава.

Чаще всего их разрыв происходит **при травме у спортсменов** или **на фоне дегенеративных изменений у пожилых людей** при резком сгибании и повороте колена.

Разрыв мениска может быть частичным или полным. Оторванная часть мениска может смещаться в полости сустава. С помощью МРТ хрящевая ткань мениска хорошо визуализируется в виде черного треугольника в норме, а в случае разрыва мениска ровный контур треугольника нарушается. В последнем случае в заключении МРТ отмечается нарушение интенсивности сигнала с или без распространения за пределы мениска. Изменение интенсивности сигнала без распространения за пределы мениска может отмечаться не только при





## Магнитно-резонансная томография коленного сустава

Слева – нормальный неповрежденный мениск (синяя стрелка). Справа – разрыв заднего рога мениска (две синие стрелки)

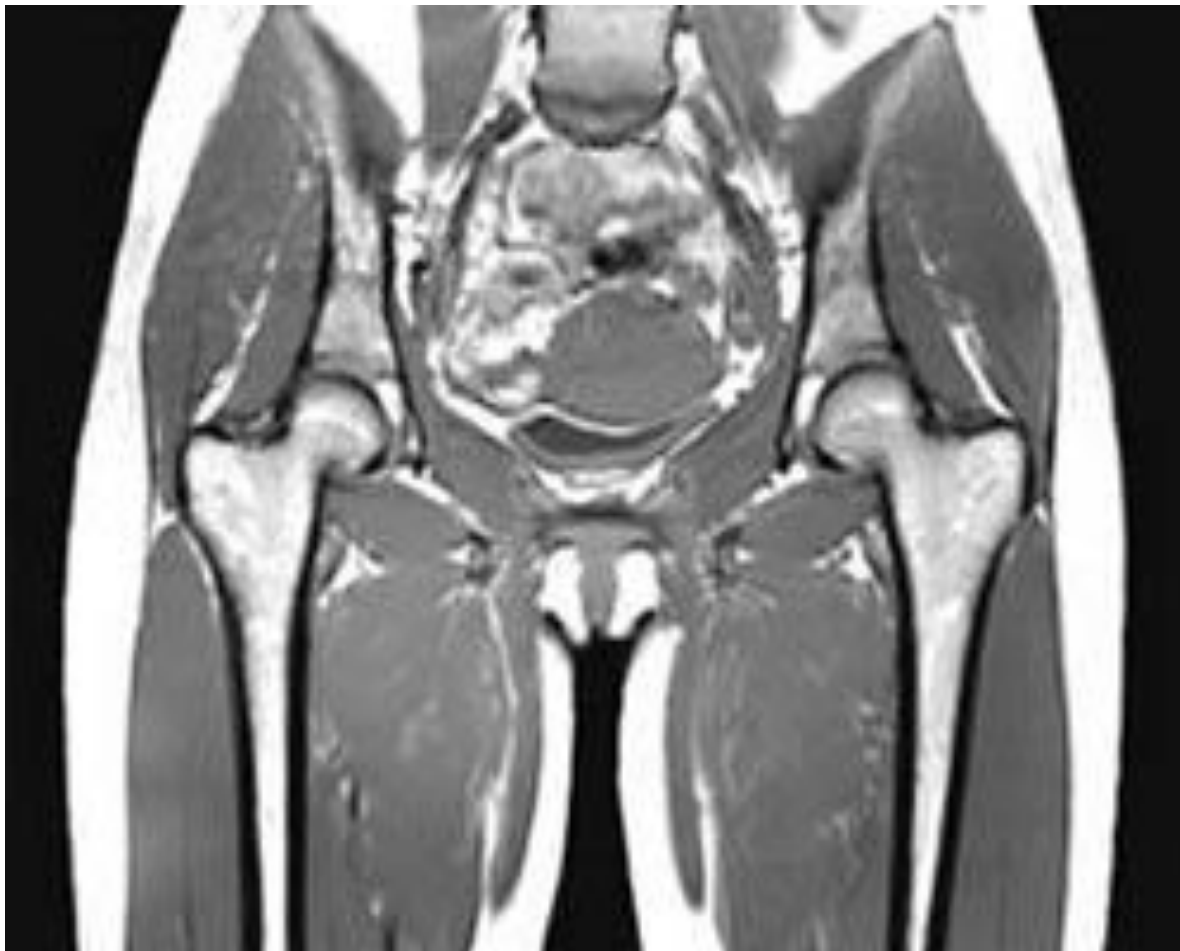
# MPT

*MPT тазобедренного сустава получила наибольшее распространение среди методов исследования в лучевой диагностике, поскольку позволяет тщательно просмотреть строение исследуемой области тела, обнаружить наличие патологии и оценить физико-химические процессы сустава. Также метод MPT позволяет обнаружить некроз костного мозга на начальной стадии возникновения.*

*Основными показаниями для проведения MPT тазобедренного сустава являются:*

- Костные опухоли
- Повреждения хрящей и связок
- Остеомиелит
- Аvascularный некроз головки кости бедра
- Ущемление нервов и сухожилий
- Септический артрит

# МРТ тазобедренных суставов.





МРТ позволяет выявить перелом шейки бедренной кости, который не виден на обычной рентгенограмме.

# *MPT* плечевого сустава

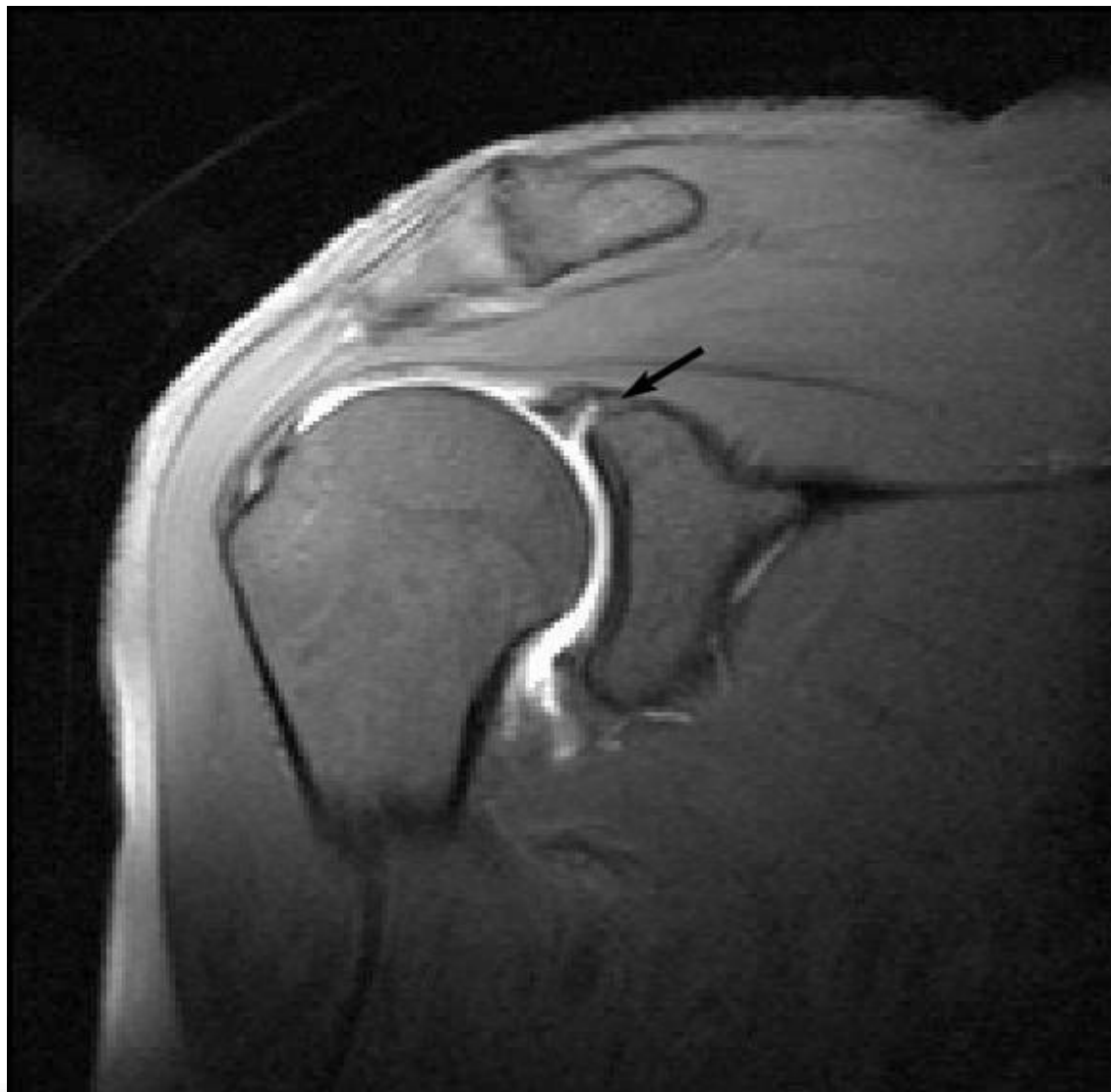
MPT плечевого сустава – это диагностическое исследование, которое используют в качестве дополнительного метода при диагностике заболеваний и травм этого сустава. Томография позволяет выявить нарушения структуры костей, хрящей, мышц и сухожилий, что позволяет достоверно установить диагноз в сомнительных случаях.

Метод MPT позволяет избежать необходимости измерения внутрикостного давления и проведения биопсии. Точность получаемого изображения при магнитно-резонансной томографии очень высока (свыше 95%), поэтому, специалисту, намного проще отличить здоровую ткань от пораженных ее участков, в отличие от исследований методами УЗИ и

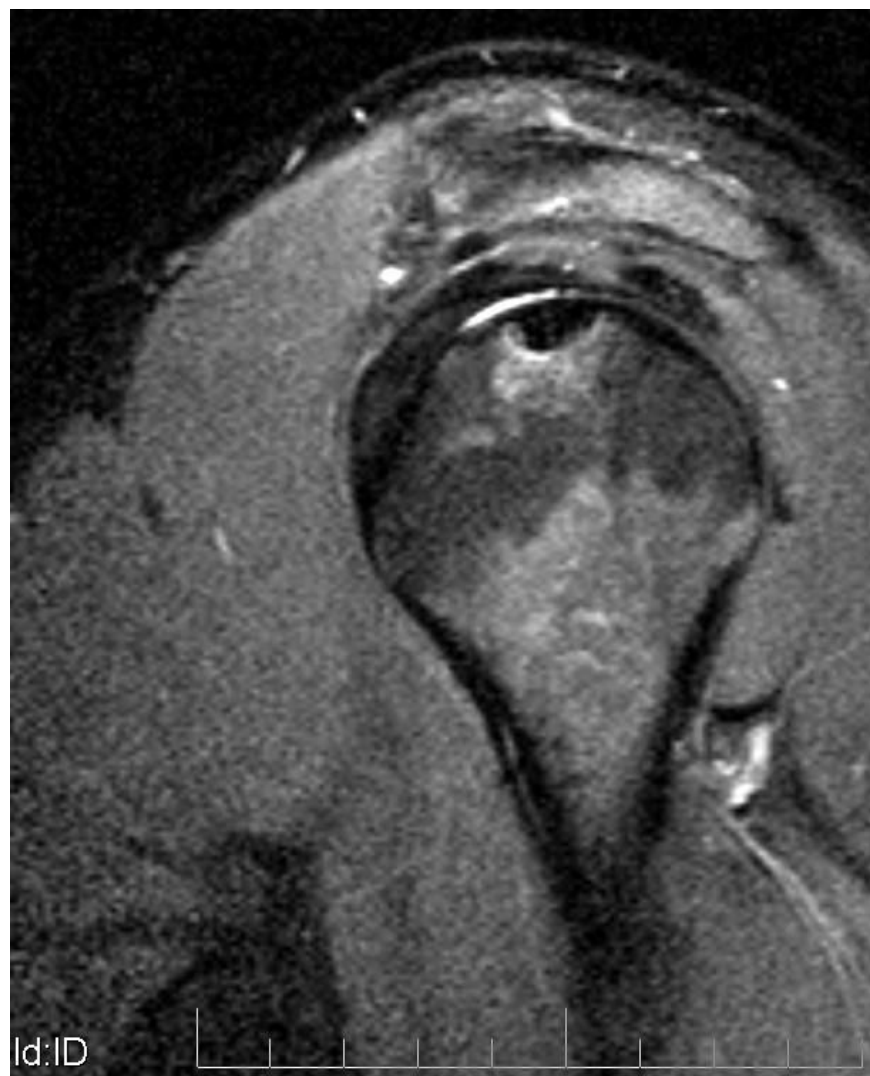
## *Показания к МРТ плечевого сустава*

- ❖ плечелопаточный периартрит (воспаление сухожилий, окружающих плечевой сустав);
- ❖ артриты (инфекционный, ревматический, аллергический и др.);
- ❖ заболевания соединительной ткани с поражением сустава (ревматоидный артрит, анкилозирующий спондилит, системная красная волчанка);
- ❖ бурсит (воспаление суставной сумки);
- ❖ подозрение на скопление гноя или крови в суставе;
- ❖ спортивные и иные повреждения (разрыв суставной капсулы, связки и сухожилий, трещина кости в области суставной поверхности и т.д.);
- ❖ аномалии развития плечевого сустава (гипоплазия и др.);
- ❖ интермиттирующий гидрартроз (периодическое накопление жидкости в полости сустава);
- ❖ привычный вывих (повторяющийся более 2 раз);
- ❖ хроническая боль, скованность и отек тканей в области плечевого сустава;
- ❖ нарушения кровообращения верхней конечности;
- ❖ опухоли и метастазы сустава, околоуставных мягких тканей и

*МРТ томография плечевого сустава - коронарный разрыв верхней губы*



*Асептический некроз головки плеча у пациента после химиотерапии. Мужчина 33 лет*





# МРТ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА

Магнитно-резонансная томография играет важную роль в диагностике заболеваний и различного рода повреждений локтевого сустава. Данный метод применяют также для визуализации изменений связочного аппарата в локтевом суставе и оценке дегенеративно-дистрофических изменений в нем.

При помощи МРТ можно изучить самые мелкие элементы мягких тканей, например, сухожильные волокна. По сравнению с другими исследованиями, томография позволяет более точно и надежно диагностировать воспалительные заболевания.

В некоторых случаях, таких, как кровоизлияние в сустав или гнойный бурсит, МРТ позволяет избежать инвазивных (проводящихся с повреждением кожи) исследований, например, пункции (прокола) сустава или артроскопии.

## *Показания к проведению МРТ локтевого сустава:*

- ❖ хроническая боль в локте;
- ❖ ущемление локтевого нерва;
- ❖ множественные переломы в локтевом суставе (наличие остеопороза в пожилом возрасте);
- ❖ опухоли костей и прилегающих тканей;
- ❖ травмы сустава (в том числе спортивные);
- ❖ отрыв шиловидного отростка, расположенного в лучевой кости;
- ❖ повреждение связок;
- ❖ перелом ладьевидной кости;
- ❖ разрыв суставной капсулы;
- ❖ нарушение стабильности сустава;
- ❖ дегенеративные патологии локтевого сустава;
- ❖ смежные заболевания лучезапястного сустава;
- ❖ постоянная боль, локализованная в суставе, или распространяющаяся на окружающие его мягкие ткани.

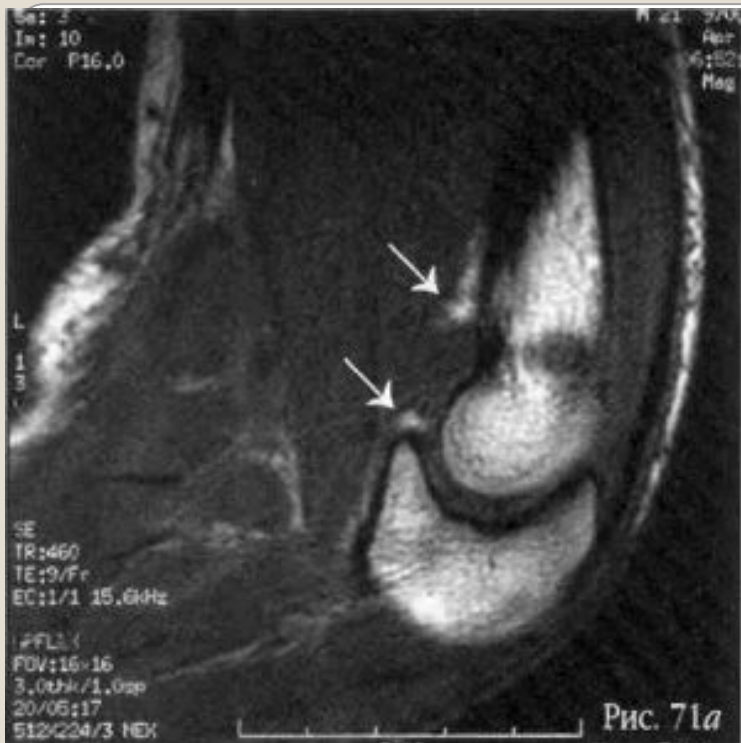
## *Область применения МРТ локтевого сустава:*

- визуализация мягких тканей, окружающих сустав;
- помогает отличить здоровые ткани от поврежденных;
- выявляет патологические процессы;
- показывает изменения хрящевых поверхностей локтевого сустава;
- в случае небольших разрывов связок и мышц, результаты МРТ локтевого сустава более информативны, чем рентгенограмма;
- используя МРТ диагностику возможно определить внутрикостное давление;
- позволяет диагностировать остеоартрит;
- позволяет оценить степень дегенеративно-дистрофических изменений в суставе:
  - артрозы локтевого сустава;
  - повреждения или шероховатости поверхности локтевого сустава;

▪ артриты локтевого сустава;



*МРТ локтевого сустава проводится на специализированном МР томографе Ренекс*



## Магнитно-резонансная томография после травмы локтевого сустава.

**а** — сагиттальная проекция. Повреждение переднего отдела капсулы (стрелки)

**б** — коронарная проекция. Отрыв медиальной связки от медиальной надмыщелка (двойная стрелка)

**в** — аксиальная проекция. Повреждение мышц-сгибателей кисти и пальцев



# Заключение

МРТ – магнитно-резонансная томография – это современный, безопасный (без ионизирующего излучения) и надёжный метод лучевой диагностики. МРТ является уникальным и практически не имеющим аналогов исследованием для диагностики заболеваний центральной нервной системы, позвоночника, мышечно – суставной системы и ряда внутренних органов.

Если сравнивать с другими методами диагностики, МРТ суставов отличается самой высокой степенью чувствительности и достоверности результатов. Использование томографии позволяет отказаться от инвазивного

# Список литературы

- ❖ Линденбрaten Л.Д., Наумов Л.Б. Медицинская рентгенология. – 2-е издание, перераб. и доп. – М.: Медицина, 1984, 384 с., ил.
- ❖ Лучевая диагностика: Учебник Т.1./ под ред. Г.Е. Труфанова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 416 с.: ил.
- ❖ [http://www.lit-clinic.ru/treatment/mri/mrt\\_joint/](http://www.lit-clinic.ru/treatment/mri/mrt_joint/)
- ❖ <http://travmaorto.ru/23.html>
- ❖ <http://mrt-v-msk.ru/mrt-golenostopnyj-sustav>
- ❖ [www.klinikantm.ru/mri/joint/](http://www.klinikantm.ru/mri/joint/)
- ❖ Картинки из различных сайтов.



*Спасибо  
за внимание!!!*

