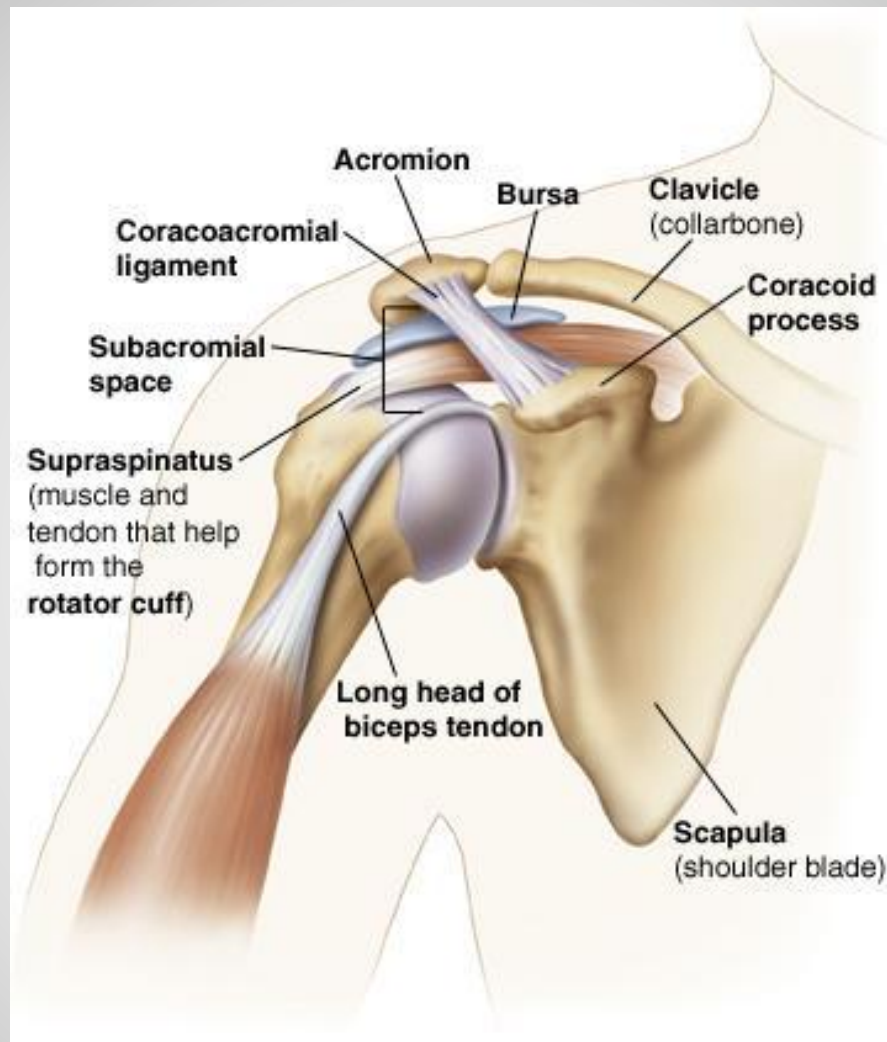


Лучевая диагностика заболеваний суставов

Коган Т.В.
ККБ





Строение плечевого сустава

● АРТРОПАТИИ:

- Реактивные(болезнь Рейтера)
- Воспалительные(серопозитивный ревматоидный артрит, псориатическая и энтеропатические артропатии, ювенильный артрит, подагра).

● АРТРОЗЫ:

- Полиартроз - первичный и вторичный
- Коксартроз(артроз тазобедренного сустава)
- Гонартроз(артроз коленного сустава)
- Другие артрозы.

Классификация

- СИСТЕМНЫЕ ПОРАЖЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ткани:
 - Узелковый полиартериит
 - Системная красная волчанка
 - Дерматомиозит
 - Склеродермия
 - Синдром Шагрена
 - Анкилозирующий спондилоартрит.
- Остеопатии и хондропатии:
 - Остеопороз

КЛАССИФИКАЦИЯ

- Рентгенография-всегда оба сустава!
- Артроскопия-позволяет уточнить визуально структуру сустава, взять биопсию.
- УЗИ
- Радионуклидное исследование.
- МРТ.

Методы исследования

Остеоартроз – хроническое прогрессирующее заболевание суставов, характеризующееся дегенерацией суставного хряща, изменениями в субхондральном отделе эпифизов костей и в околосуставных мягких тканях.

Среди лиц пожилого и старческого возраста распространённость-до 70-80%.

Рентгенологические признаки артроза выявляются после 55 лет у 100% обследованных, хотя клинически заболевание диагностируется в 27-60% случаев.

Социальная значимость ОА обусловлена снижением качества жизни в связи с ограничением подвижности суставов из-за болей. Чаще к инвалидации приводит поражение тазобедренных и коленных суставов.

Остеоартроз

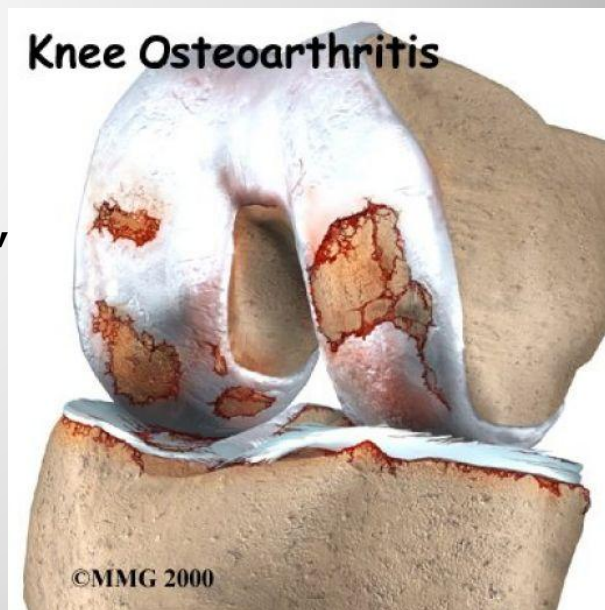


- Первичный(идиопатический):
 - Локальный(например, кисти, стопы, коленные)
 - Генерализованный(три группы суставов и >)
- Вторичный:
 - Посттравматический
 - Врождённые заболевания и нарушения развития
 - Локальный(например, дисплазия тазобедренных суставов)
 - Генерализованный(например, при хондропатиях, наследственных метаболических нарушениях)

Классификация ОА(по данным Американской ассоциации ревматологов)

Остеоартроз является результатом действия механических и биологических факторов, которые нарушают процессы образования клеток суставного хряща и субхондральной кости. Он может быть инициирован многими факторами, включая генетические, эволюционные, метаболические и травматические.

Остеоартроз поражает все ткани синовиальных суставов. Заболевание проявляется морфологическими, биохимическими, молекулярными и биомеханическими изменениями в клетках и матриксе, которые приводят к разволокнению, изъязвлению и уменьшению толщины суставного хряща, а также к остеосклерозу с резким утолщением и уплотнением кортикального слоя субхондральной кости, формированию остеофитов и развитию субхондральных кист.





При артрозе нарушается равновесие между образованием нового строительного материала для восстановления хряща и его разрушением. Хрящ из прочной, эластичной структуры превращается в сухую, тонкую с шероховатой поверхностью. Подлежащая кость становится толще и разрастается в стороны от хряща, что ограничивает движение и является причиной деформации суставов. Суставная капсула уплотняется — фиброзируется, а также воспаляется. Сустав наполняется воспалительной жидкостью, которая растягивает капсулу и связки сустава. Боль, а в дальнейшем и деформация суставных поверхностей при артрозе ведет к тугоподвижности сустава и к контрактурам сустава.

Рентгенологическая семиотика остеоартроза складывается из признаков, отражающих дистрофические изменения в суставных хрящах (сужение суставной щели) и в костной ткани (уплощение и деформация суставных поверхностей, кистевидные образования), нестабильность суставов (подвывихи, искривления оси конечностей), реактивные компенсаторно-приспособительные процессы (краевые костные разрастания, субхондральный остеосклероз).

Рентгенологическое исследование играет важную роль в распознавании этиологических факторов при **вторичных остеоартрозах**. Так, при посттравматическом остеоартрозе оно дает возможность обнаружить костные деформации после внутрисуставных переломов, установить характерные признаки диспластических артрозов, особенно в тазобедренном суставе, на рентгенограммах можно выявить краевые дефекты суставных поверхностей, остеопороз и атрофию костей

Рентгенодиагностика ОА

Рентгенография остается наиболее простым и общедоступным методом исследования суставов для оценки анатомических изменений структуры костей при ОА. Характерные рентгенологические проявления ОА обычно легко определяются на стандартных рентгенограммах суставов, при этом, сужение рентгеновской суставной щели соответствует объёмному уменьшению суставного хряща, а субхондральный остеосклероз и остеофиты на краях суставных поверхностей есть ответная реакция костной ткани на увеличение механической нагрузки в суставе, что, в свою очередь, является результатом дегенеративных изменений и уменьшения в объёме суставного хряща. Данные рентгенологические симптомы рассматриваются как специфические для ОА, используются для постановки диагноза ОА и входят в рентгенологические критерии, в сочетании с клиническими критериями, диагностики ОА.

Рентгенография при ОА

В России распространена рентгенологическая классификация остеоартроза по стадиям развития, разработанная Н. С. Косинской.

Остеоартроз в **1-й** стадии характеризуется главным образом краевыми костными разрастаниями при незначительном сужении суставной щели(на 1/3)

Во **2-й** стадии она сужена более отчетливо (на 1/2), возникает субхондральный остеосклероз.

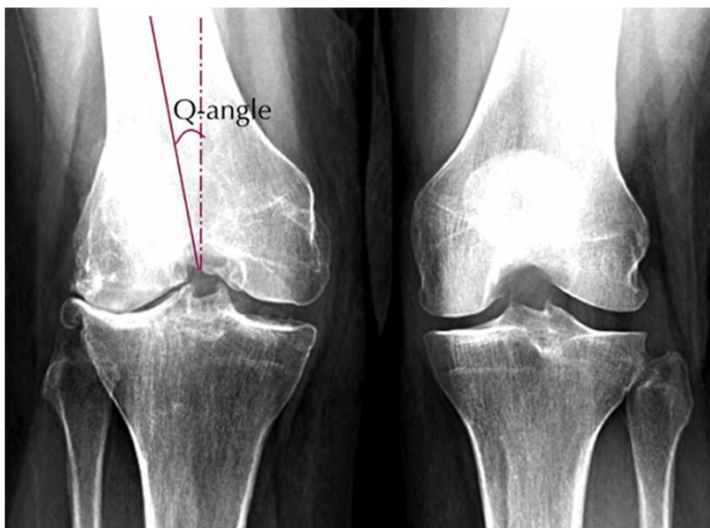
Резкое сужение суставной щели в **3-й** стадии(более чем на 1/2) сопровождается уплощением суставных поверхностей и развитием кистовидных образований.

При **4-й** стадии развивается костный анкилоз(суставная щель не прослеживается)

Классификация ОА

Прицельная рентгенография проксимальных и дистальных межфаланговых суставов в прямой проекции. Множественные остеофиты. В разной степени выраженности сужение суставных щелей. Множественные кисты со склеротическим ободком. Субхондральный остеосклероз 2-го проксимального и 3-го дистального межфаланговых суставов





Гонартроз







А



Б

Рис.1 Рентгенограмма тазобедренного сустава до операции и после эндопротезирования (Диагноз: – левосторонний коксартроз, IV стадия).



Ревматоидный артрит (англ. *rheumatoid arthritis*) — системное заболевание соединительной ткани с преимущественным поражением мелких суставов по типу эрозивно-деструктивного полиартрита неясной этиологии со сложным аутоиммунным патогенезом

Впервые может проявиться после тяжёлой физической нагрузки, эмоционального шока, утомления, в период гормональной перестройки, воздействия неблагоприятных факторов или инфекции

Заболевание характеризуется высокой инвалидностью (70 %), которая наступает довольно рано. Основными причинами смерти от заболевания являются инфекционные осложнения и почечная недостаточность.

Ревматоидный артрит

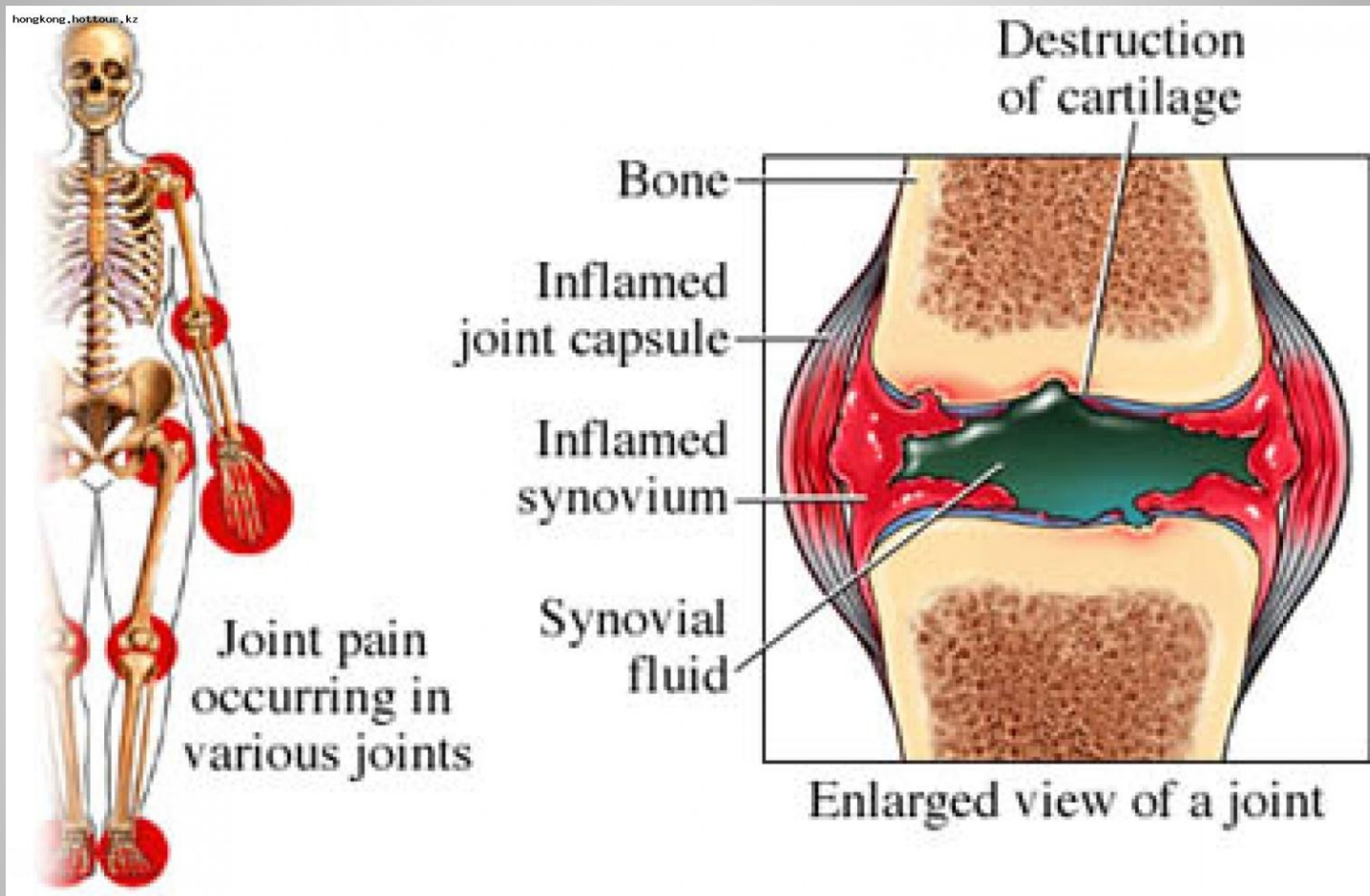
- Суставной синдром-поражение проксимальных межфаланговых или пястно-фаланговых суставов (за исключением 1-го пястно-фалангового), лучезапястных:
 - Утренняя скованность.
 - Боли чаще по утрам.
 - Отёчность
 - Фиксированная деформация суставов, обусловленная контрактурой мягких тканей, фиброзным или костным анкилозом.
 - Мышечная слабость и атрофия мышц вследствие миозитов и уменьшения двигательной активности из-за болей

Клиника РА

Таблица 263-1. Критерии Американской Ревматологической Ассоциации для диагностики ревматоидного артрита¹

1. Утренняя скованность движений
 2. Боль при движении или чувствительность по меньшей мере в одном суставе
 3. Припухлость (утолщение мягких тканей или наличие выпота) по меньшей мере в одном суставе
 4. Припухлость хотя бы еще в одном суставе
 5. Симметричное припухание суставов
 6. Наличие подкожных ревматоидных узелков
 7. Рентгенологические изменения в суставах, характерные для РА
 8. Обнаружение в крови ревматоидного фактора
 9. В синовиальной жидкости муциновый преципитат скуден
 10. Характерные гистологические изменения в синовиальной оболочке
 11. Характерные гистологические изменения в ревматоидных узелках
-

¹ Критерии 1—5 должны иметь продолжительность не менее 6 нед. Критерии 2—6 должны быть наблюдаемы врачом. Наличие семи или более критериев указывает на классическую форму заболевания; наличие пяти—шести критериев говорит о достоверном диагнозе; три—четыре критерия указывают на вероятный диагноз.



Поражение суставов при РА

- Изменения в мягких тканях - отёк, периартикулярное утолщение.
- Изменения в костных тканях:
 - Остеопороз
 - Кистовидные просветления костной ткани (кисты)
 - Сужение суставной щели
 - Эрозии суставов
 - Костные анкилозы
 - Деформации костей
 - Остеолиз
 - Вывихи, подвывихи и сгибательные контрактуры суставов

Основные Rn симптомы РА



Кисти при РА

Ревматоидный артрит, стадия 2. Обзорная рентгенография кистей в прямой проекции. Выраженный околосуставной остеопороз. Множественные кисты. Резко сужены щели суставов. Немногочисленные эрозии суставных поверхностей. Симметричные изменения



Ревматоидный артрит, стадия 4. Выраженный распространённый остеопороз. Множественные кисты и эрозии костей и суставных поверхностей. Резко сужены щели суставов. Контрактуры суставов. Коллапс запястий на фоне выраженных деструктивных изменений, остеолиза, деформаций костей и анкилозов суставов. Симметричные изменения.





Рентгенография стоп при РА и норма

Рентгенологически выделяют 4 стадии ревматоидного артрита:

I стадия (начальная) - только околоуставной остеопороз;

II стадия - остеопороз + сужение суставной щели;

III стадия - остеопороз + сужение суставной щели + эрозии костей;

IV стадия - сочетание признаков III стадии и анкилоза сустава.

Раньше всего рентгенологические изменения при ревматоидном артрите появляются в суставах кистей и плюснефаланговых суставах.

Рентгенологические стадии РА

Артрит подагрический

Артрит подагрический — один из видов микрокристаллического артрита. Подагра — болезнь отложения кристаллов уратов в суставах и других тканях, возникающая либо из-за повышенного распада пуриновых оснований, либо из-за снижения выделения мочевой кислоты почками. При артрите подагрическом в крови повышенный уровень мочевой кислоты.

Артрит подагрический - симптомы

Артрит подагрический - болезнь почти исключительно мужчин среднего возраста. Обычно рецидивирующий артрит выбирает суставы нижних конечностей: стоп, голеностопные и коленные. Реже — мелкие суставы кисти, лучезапястные и локтевые. Приступ артрита часто развивается ночью, интенсивность боли нарастает очень быстро, движение в суставе становится невозможным, кожа над ним краснеет, на ощупь горячая. Может повыситься температура тела. Провоцируют подагрическую атаку чрезмерное употребление мяса, алкоголя, операции, травмы, прием мочегонных, рибоксина. У 15-20% больных подагрой возникает мочекаменная болезнь, а также интерстициальный нефрит. В толще кожи над суставами (локтевыми, коленными) или хряще ушных раковин формируются безболезненные, разных размеров узелковые образования — отложения.

Возникает подозрение на подагру, когда пациент сообщает историю повторных атак болезненного артрита в области у основания большого пальца ноги. Лодыжки и колени являются следующими наиболее распространенными суставами, которые вовлекаются при подагре. Подагра, как правило, атакует один сустав в одно время, в то время как другие артритические состояния, такие как системная красная волчанка и ревматоидный артрит, обычно атакуют несколько суставов одновременно.

Самый надежный тест на подагру - это обнаружение кристаллов мочевой кислоты в суставной жидкости, полученной при суставной аспирации (артроцентезе).

В крови- повышение уровня мочевой кислоты.

Рентгенологически: тофусы, которые на рентгенограмме дают симптом пробойника-

Округлое или полукруглое кистовидное просветление чаще локализованное в межфаланговых и плюснефаланговых суставах первого пальца стопы . В дальнейшем присоединяются признаки артроза

Диагностика подагры



Стопа при подагре

Normal foot



Figure 1

Gout in toe



Figure 2



Стопы при подагре

Дифференциально-диагностические признаки остеоартроза и подагрического артрита

Признак	Остеоартроз	Подагра
Пол	Одинаково часто у мужчин и женщин	Преимущественно у мужчин (95%)
Начало заболевания	Постепенное	Острое, подострое
Течение заболевания	Медленно прогрессирует	Рецидивирующее, с острыми приступами артрита
Локализация	Межфаланговые суставы кистей, тазобедренные, коленные суставы	Преимущественно суставы 1 пальца стопы, голеностопные суставы
Узелки Гебердена	Часто	Отсутствуют
Тофусы	Отсутствуют	Часто
Рентгенологические изменения	Линейный остеосклероз, сужение суставной щели, остеофиты	Симптом пробойника (крупные кисты круглой формы)
Гиперурикемия	Отсутствуют	Характерна
Поражение почек	Отсутствуют	Часто
СОЭ	Бывает незначительно повышена	В период приступа резко увеличена

Псориатический артрит — хроническое прогрессирующее заболевание суставов, происходящие в течении псориаза.

Распространённость псориаза в популяции составляет 2-3 %, а распространённость артрита среди больных псориазом колеблется от 13.5 до 47 %. Наиболее часто псориатический артрит начинается в возрасте от 20 до 50 лет

Чаще встречается вариант болезни, напоминающий ревматоидный артрит. Отличительными особенностями псориатического артрита являются: несимметричный характер поражения суставов, нередко наличие над пораженным суставом багрово-синюшной окраски кожи (при вовлечении суставов пальцев часто развивается периартикулярный отек, захватывающий весь палец — «палец в виде сосиски»), часто наличие сакроилеита, а в ряде случаев поражение других отделов позвоночника (спондилит), напоминающее болезнь Бехтерева. Намного реже встречается специфичный для этого заболевания вариант, протекающий как **полиартрит** с преимущественным поражением дистальных межфаланговых суставов кистей, быстро прогрессирующей костно-хрящевой деструкцией и развитием значительных деформаций—так называемый мутилирующий (обезображивающий) артрит

Псориаз

На рентгенограммах кистей и стоп обнаруживаются:

- субхондральный остеопороз;
- умеренный или выраженный склероз;
- субхондральные кисты различных размеров.

Узурация суставных поверхностей, возникающая вследствие прорыва указанных костных кист, и последующее развитие склеротического процесса наблюдаются в более поздней стадии процесса.

Хотя при псориазе выражен пролиферативный процесс, анкилозирование сустава происходит медленно, что, вероятно, связано с медленным развитием деструктивных изменений в хрящевой ткани.

У отдельных больных обнаруживаются неровность, зазубренность кортикальной части эпифиза плюсневых костей. При тяжелой, генерализованной форме заболевания может иметь место остеолиз эпифизов плюсневых костей .





Псориатический артрит

Болезнь Бехтерева или, как ее иначе называют, анкилозирующий спондилоартрит - это хроническое воспалительное заболевание позвоночника и суставов. Причина - генетическая предрасположенность у людей - носителей определённого антигена (HLA-B 27). Иммунная система таких людей ошибочно воспринимает некоторые ткани организма как чужеродные, что и является причиной воспаления.

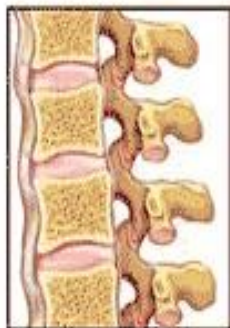
При болезни Бехтерева воспаление изначально затрагивает место соединения крестцовоподвздошные сочленения ; затем распространяется на поясничный отдел позвоночника и "ползет" вверх по всему позвоночнику. В дальнейшем воспалительный процесс может захватывать любые суставы тела - от тазобедренных до суставов пальцев.

Воспаление суставов при болезни Бехтерева, к счастью, редко бывает "жестоким". Во многих случаях его можно достаточно легко подавить с помощью лекарственных средств.

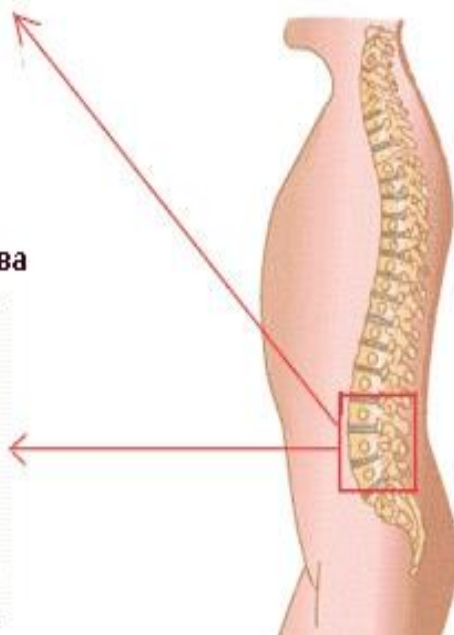
Гораздо хуже, что при болезни Бехтерева происходит "окаменение" связок позвоночника, его межпозвонковых суставов и дисков. Идет постепенный процесс "сращения" позвонков между собой, позвоночник теряет свою гибкость и подвижность. **Без должного лечения за несколько лет может наступить полная обездвиженность позвоночника, когда практически все позвонки срастаются в одну негнущуюся костную структуру. Это состояние называется "анкилозирование".**

**Болезнь Бехтерева
(анкилозирующий спондилоартрит)**

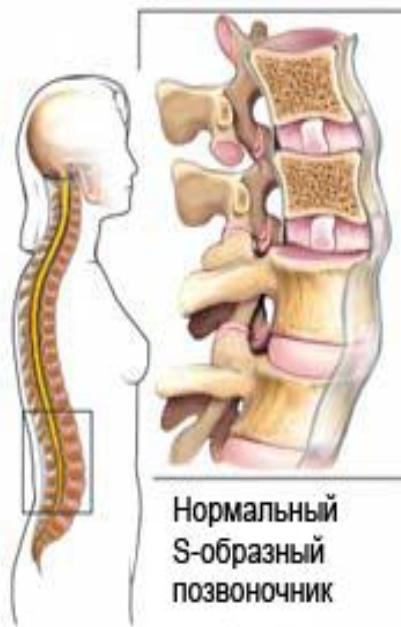
Здоровая спина



Болезнь Бехтерева



Нормальное состояние



**Нормальный
S-образный
позвоночник**

Болезнь Бехтерева



**Деформация
позвоночника**





Анкилозирующий сакроилеит



Различают четыре формы болезни Бехтерева.

1. Центральная — при которой поражается только позвоночник.
2. Ризомелическая — при которой поражается позвоночник и крупные суставы (тазобедренный и плечевой).
3. Периферическая — с поражением позвоночника и периферических суставов (коленный, локтевой).
4. Скандинавская форма — поражение позвоночника и суставов кисти.

Рентгенологическое исследование .Более ранним и постоянным рентгенологическим признаком заболевания Бехтерева является поражение крестцовоподвздошных сочленений - двусторонний сакроилеит. Вначале наблюдаются участки субхондрального остеопороза, в связи с чем контуры сочленений становятся неотчетливыми и создается неправильное представление о диффузном или очаговом расширении суставной щели. В последнем случае суставная щель имеет вид четок. Одновременно развивается периартикулярный остеосклероз (пятнистый, реже гомогенный) как подвздошной кости, так и крестца. В дальнейшем появляется эрозивное субхондральное поражение кости, отчего края сочленения делаются неровными. Постепенно суживается суставная щель вплоть до ее полного исчезновения и образования анкилоза

Рентгенологические изменения обычно начинают выявляться в крестцово-подвздошном сочленении. В течении сакроилеита выделяют 4 стадии.

1. Нечеткость, расплывчатость контуров крестца и подвздошной кости. Субхондральный склероз.
2. Образование узур с развитием субхондрального склероза в области сочленения, кажущееся расширение щели, неровные ее контуры.
3. Резкое сужение щели, субхондральный склероз.
4. Полный анкилоз.

Сакроилеит I—II стадии развивается в течение первых 5 лет болезни. У 10% больных в течение первых 3-х лет болезни может отмечаться односторонний процесс, а затем он принимает двусторонний характер.

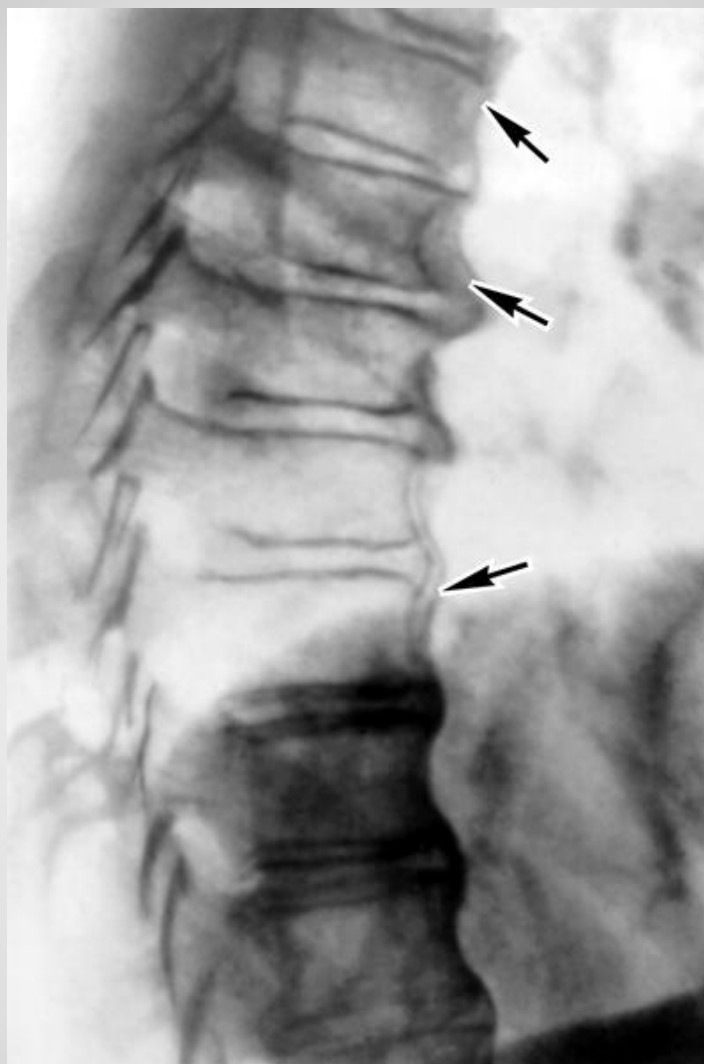
Таким образом на рентгенограммах выявляются следующие изменения:

- описанные изменения в крестцово-подвздошном сочленении,
- образование синдесмофитов,
- симптомы обызвествления передних продольных связок в виде остеофитов в области боковых отделов тел позвонков,
- непрерывная линейная тень в области остистых отростков за счет обызвествления межостистых и надостистых связок,
- плотные, не совсем четкие линейные тени на уровне основания дужек
- за счет обызвествления желтых связок (связывающих суставные отростки).

В далеко зашедших случаях, примерно через 10 лет от начала заболевания, появляется уменьшение высоты дисков, искривление позвоночника.

При поражении крупных суставов — чаще тазобедренного (что является неблагоприятным признаком), рентгенологически выявляется сужение суставных щелей. В головке бедренной кости и в вертлужной впадине на фоне незначительного остеопороза определяются мелкие множественные краевые очаги деструкции с зоной реактивного склероза вокруг.

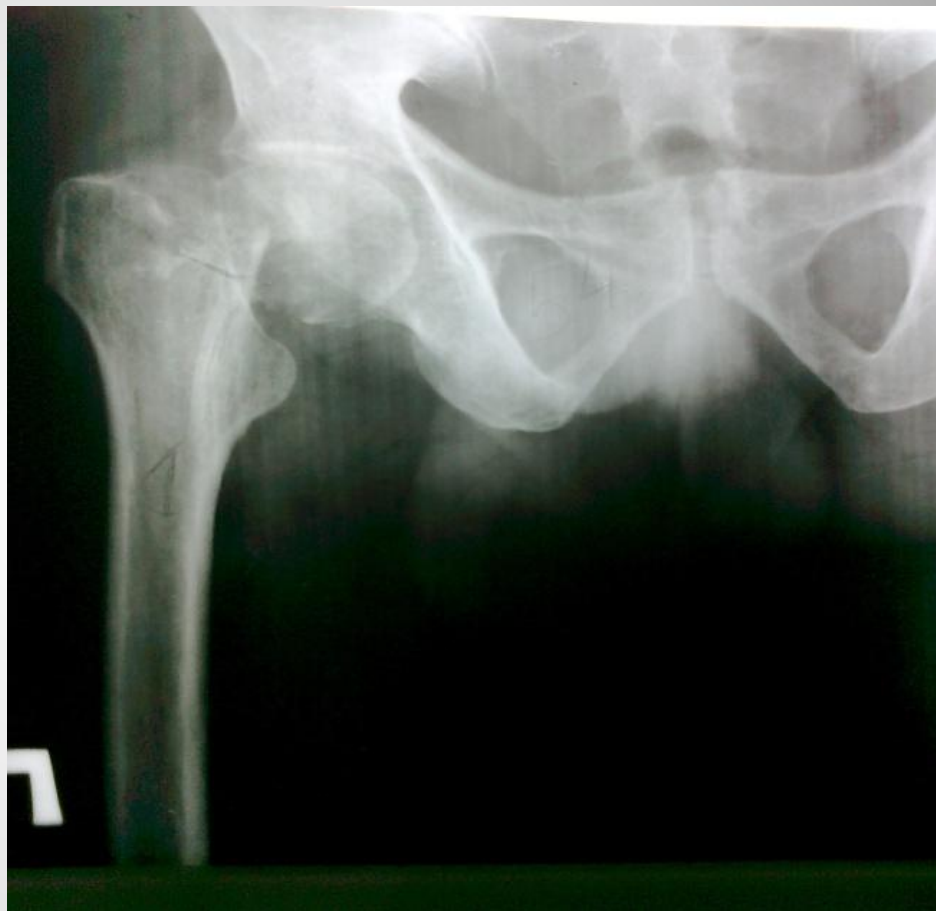
Болезнь Бехтерева



Болезнь Форестье

- **Перелом кости** — полное или частичное нарушение целостности кости при нагрузке, превышающей прочность травмируемого участка скелета. Переломы могут возникать как вследствие травмы, так и в результате различных заболеваний, сопровождающихся изменениями в прочностных характеристиках костной ткани.

ПЕРЕЛОМЫ





Переломы

- Это системное заболевание, которое характеризуется снижением костной массы, нарушением микроархитектоники кости и повышенным риском переломов

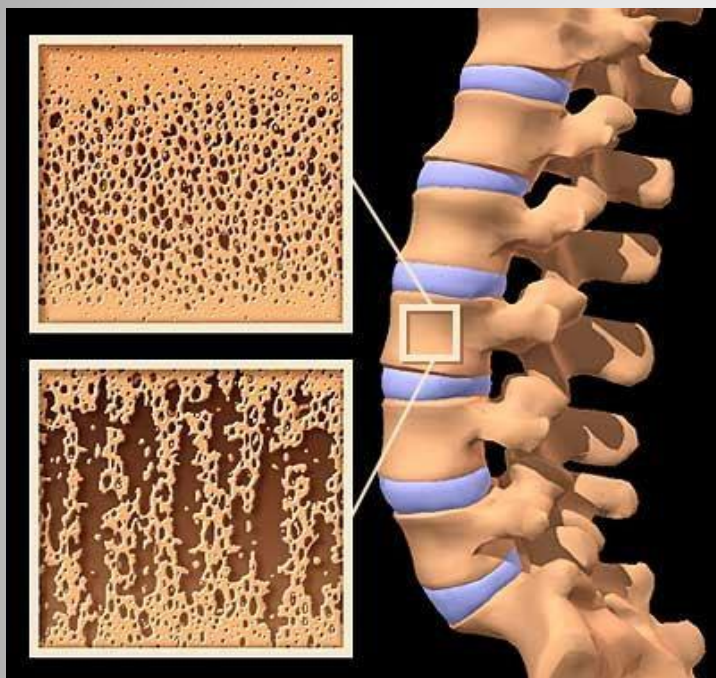
Остеопороз

- Первичный:
 - Идиопатический
 - Инволютивный
 - a. Тип1-постменопаузальный
 - b. Тип2-сенильный
- Вторичный:
 - Гиперкортицизм
 - Гипогонадизм
 - Гипертиреозидизм
 - Гиперпаратиреозидизм
 - Синдром мальабсорбции, анорексия
 - ДЗСТ
 - Опухоли
 - Алкоголизм

Классификация генерализованного остеопороза

- Возраст старше 60 лет
- Преждевременная менопауза
- Аменорея
- Системный приём глюкокортикоидов
- Низкая масса тела
- Курение
- Алкоголизм
- Длительная иммобилизация
- Дефицит кальция и витамина D в рационе

Факторы риска остеопороза



**Нарушение структуры костной
ткани при остеопорозе**

Диагностика остеопороза:

- рентгенография костей, позвоночника
- остеоденситометрия – двухэнергетическая рентгеновская денситометрия (DEXA), количественная компьютерная томография, ультразвуковая денситометрия.

Рентгенография для точной диагностики не годится, начальные формы и остеопению обнаружить не удастся. Потеря костной массы в размере до 25 – 30% на рентгенограммах не видна.

Стандарт диагностики – DEXA. Костная денситометрия – количественная неинвазивная оценка костной массы.

Измеряется костная масса и минеральная плотность кости. Показатель Z – разница между плотностью костной ткани у пациента и теоретической плотностью костной массы у здорового человека такого же возраста.

Показатель T – разница между плотностью костной ткани у пациента и средней величиной показателей у здоровых лиц в возрасте 40 лет.

Согласно рекомендациям ВОЗ диагностика проводится на основании показателя T.

Норма – T минус 1 (-1).

Остеопения – T между минус 1 и минус 2,5 (-1 и -2,5).

Остеопороз – T менее минус 2,5 (-2,5).

Установленный остеопороз – T менее минус 2,5 с наличием нетравматических переломов.



УЗИ суставов и мягких тканей

Общие показания к проведению МРТ суставов и опорно-двигательного аппарата

- спортивная и неспортивная травма
- опухоли костей и мягких тканей
- дегенеративные заболевания суставов,
- хронические артриты,
- грыжа межпозвонковых дисков
- стрессовые переломы

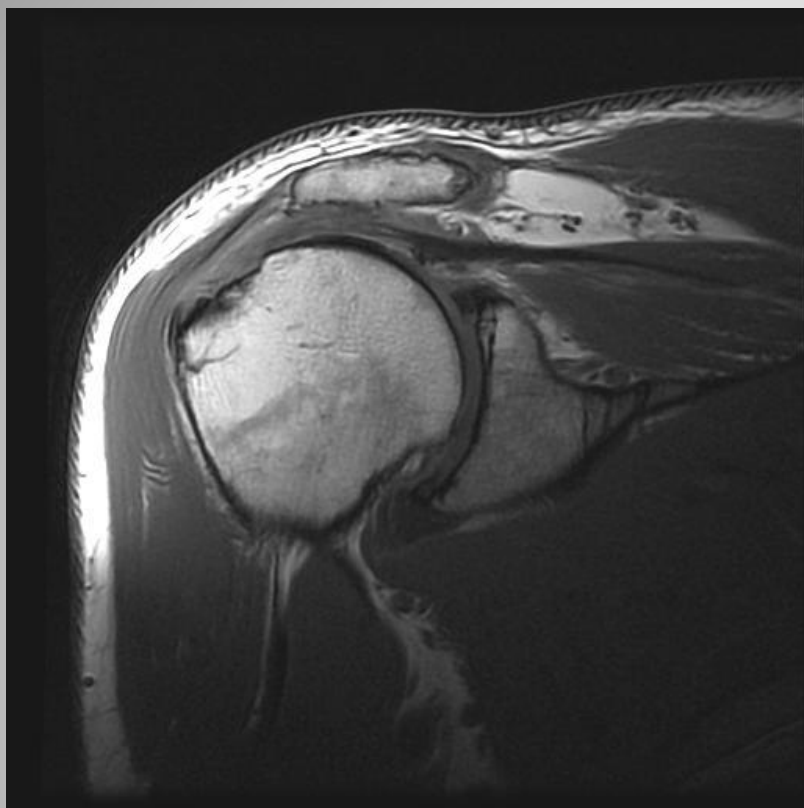
Наличие болевого синдрома в суставе или в мягких тканях вокруг, припухание сустава является в современной медицине показанием для проведения МРТ исследования.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ:

ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОР(ЭКС) !!!!!

Металлические клеммы и клипсы на сосудах

МРТ-ЗОЛОТОЙ СТАНДАРТ В ИССЛЕДОВАНИИ СУСТАВОВ!



**Магнитнорезонансная
томография**



Магнитнорезонансная томография



Спасибо за внимание!