

Лучевая диагностика
повреждений и заболеваний
опорно – двигательного
аппарата

Асс. О. Иванова

2016

Методы лучевой диагностики

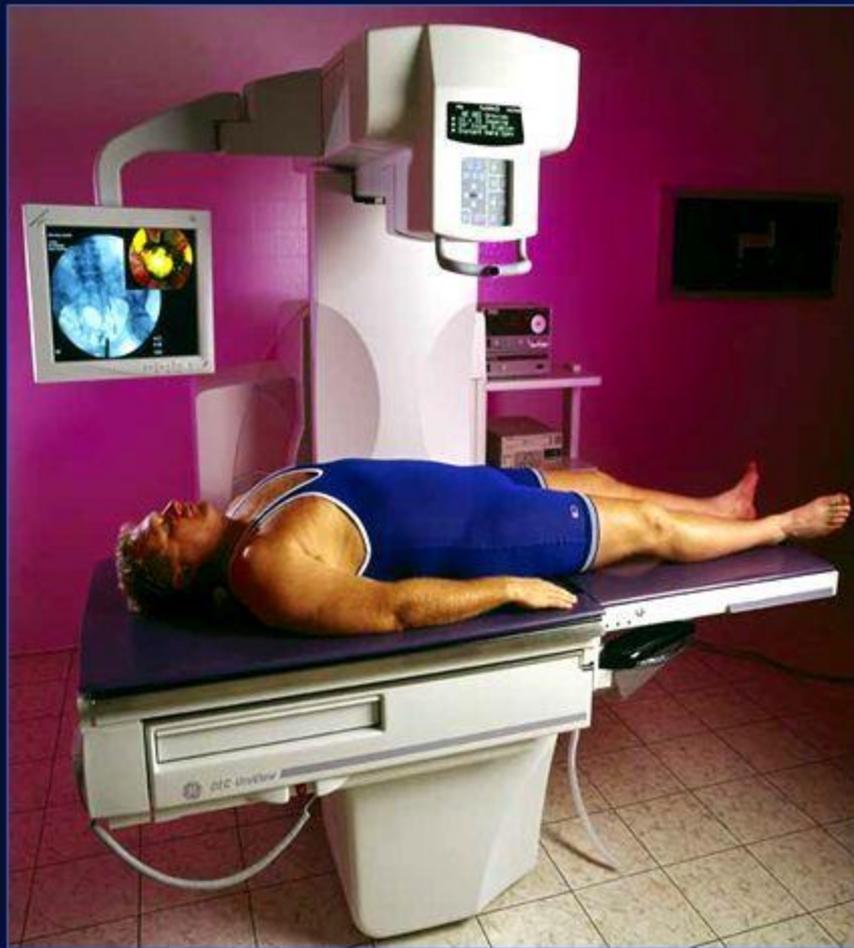
Рентгенологический метод

Ультразвуковой метод

Магнитно – резонансный метод

Радионуклидный метод

Рентгенография



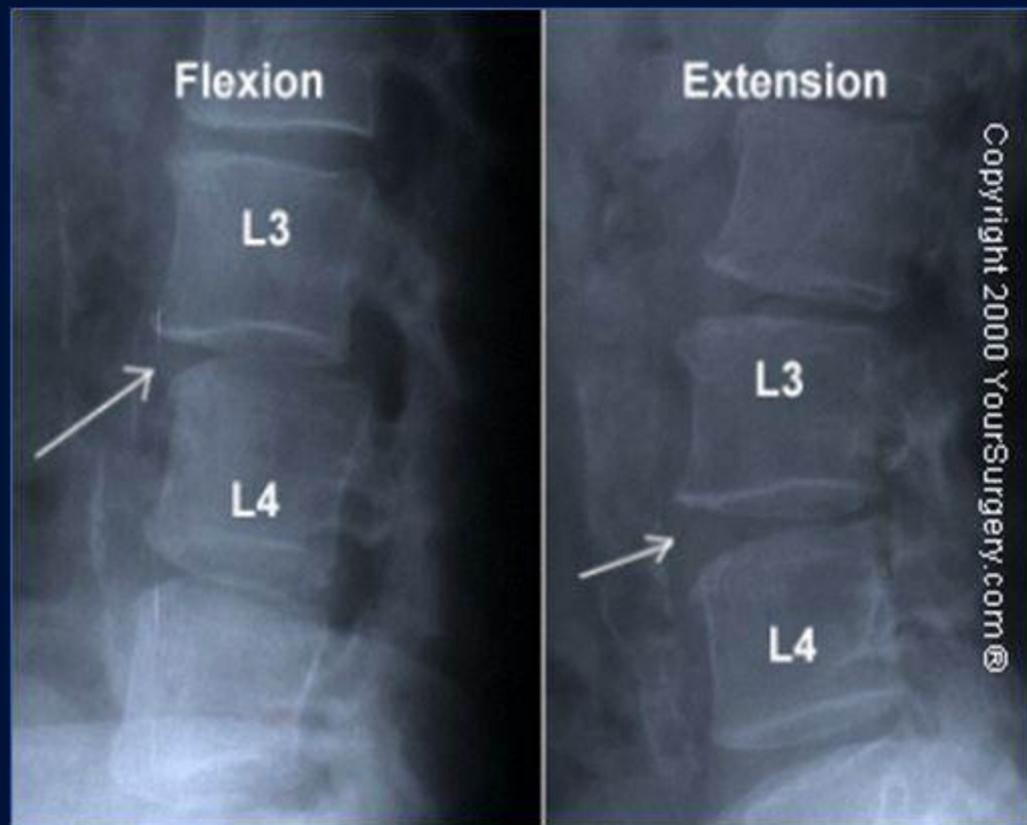
- Требования к методике:
- Охват всей анатомической области (с предполагаемой патологией) и смежных суставов.
- Использование минимум 2-х проекций.
- При необходимости – атипичные проекции

Важность второй проекции



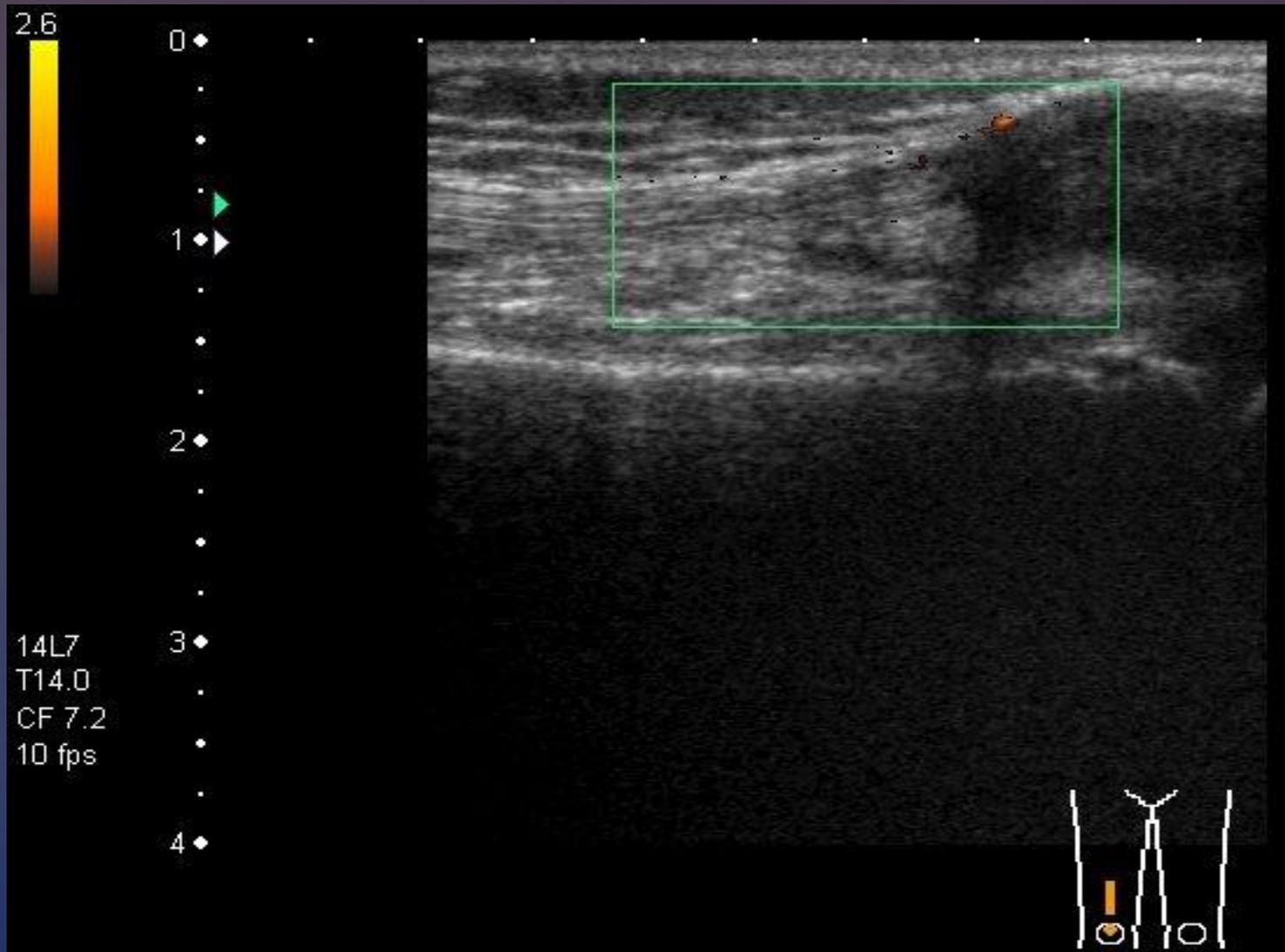
- Полипроекционность – важнейшее правило рентгеноостеологии.
- Травматический подвывих позвонков виден только в боковой проекции.

Функциональная рентгенография

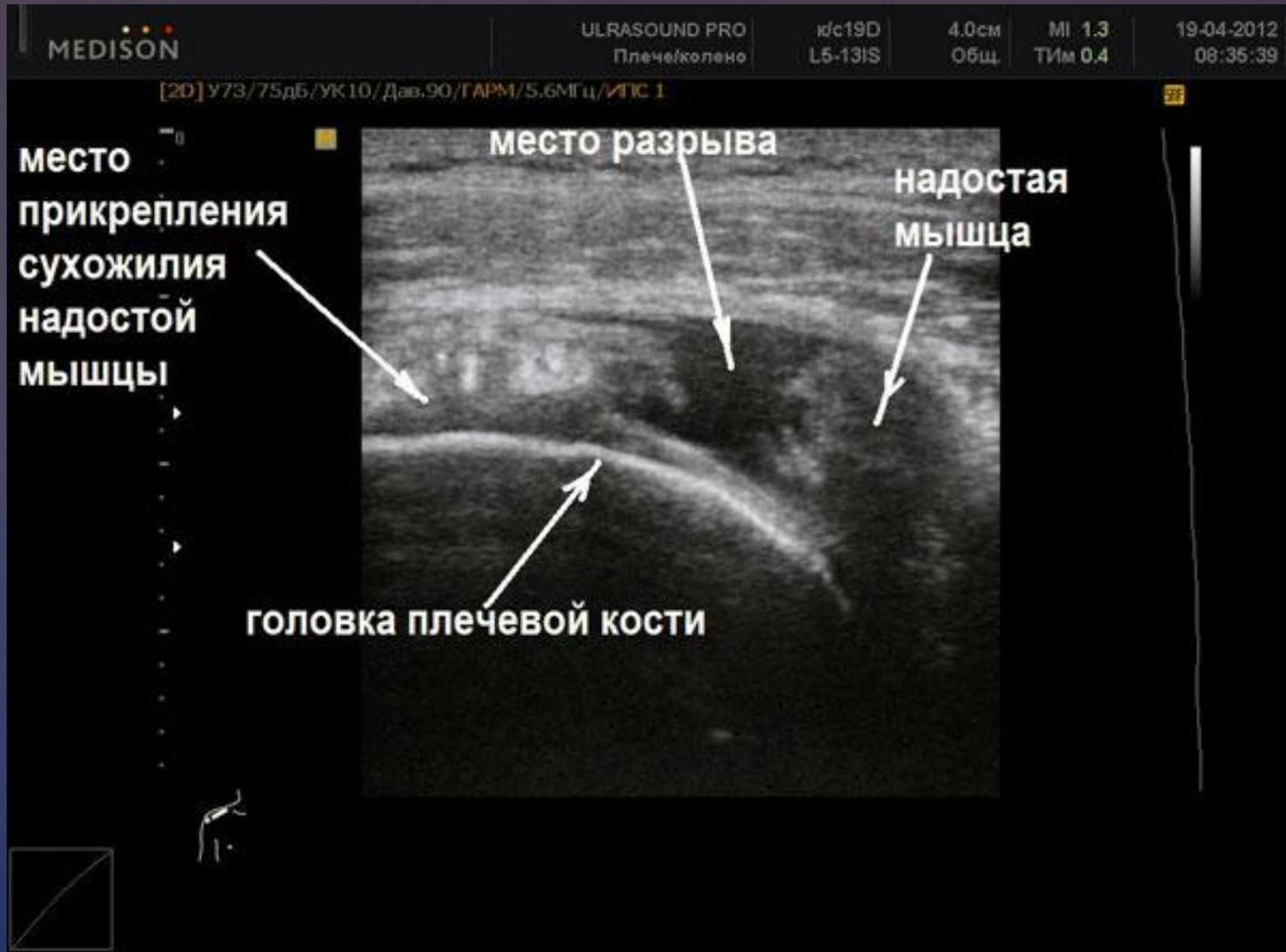


- Функциональная рентгенография – это два и более снимка в одинаковой проекции, произведенные в момент максимального сгибания и разгибания сустава или позвоночника.
- На снимках – избыточная подвижность позвонков в области диска L₃₋₄ – ранняя фаза остеохондроза.

УЗИ



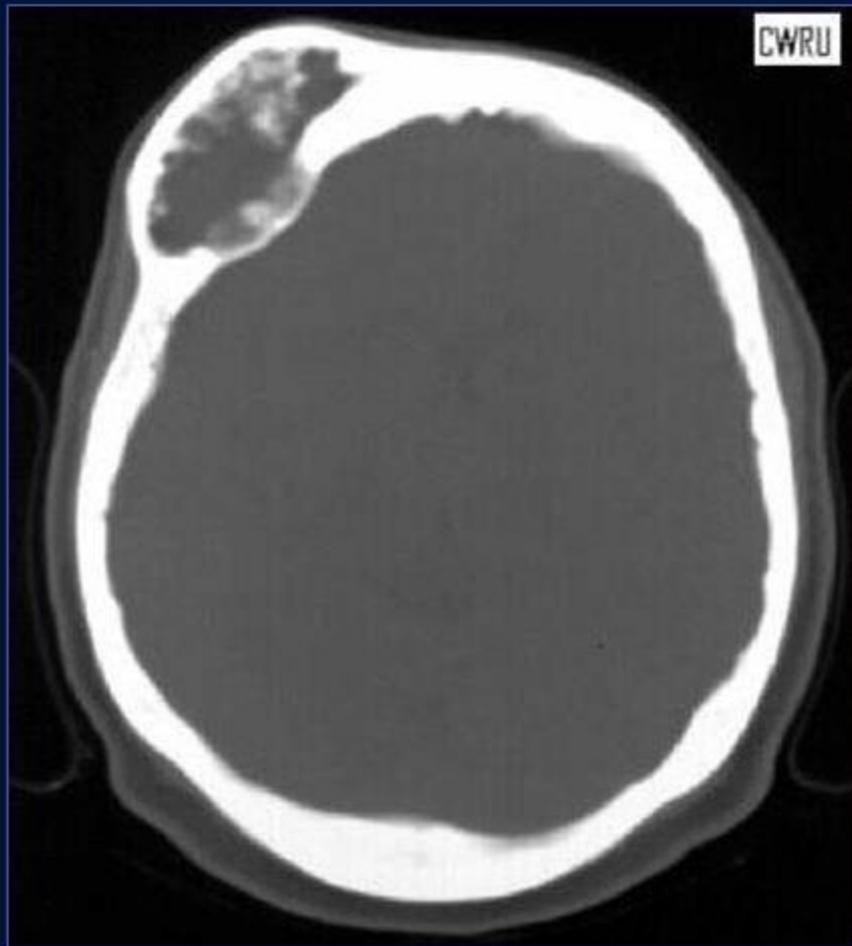
УЗИ



УЗИ



Компьютерная томография (КТ)



- Пример компьютерной томографии черепа.
- Хорошо виден участок деструкции кости со вздутием.
- Хондросаркома правой лобной кости.

Сравнение возможностей



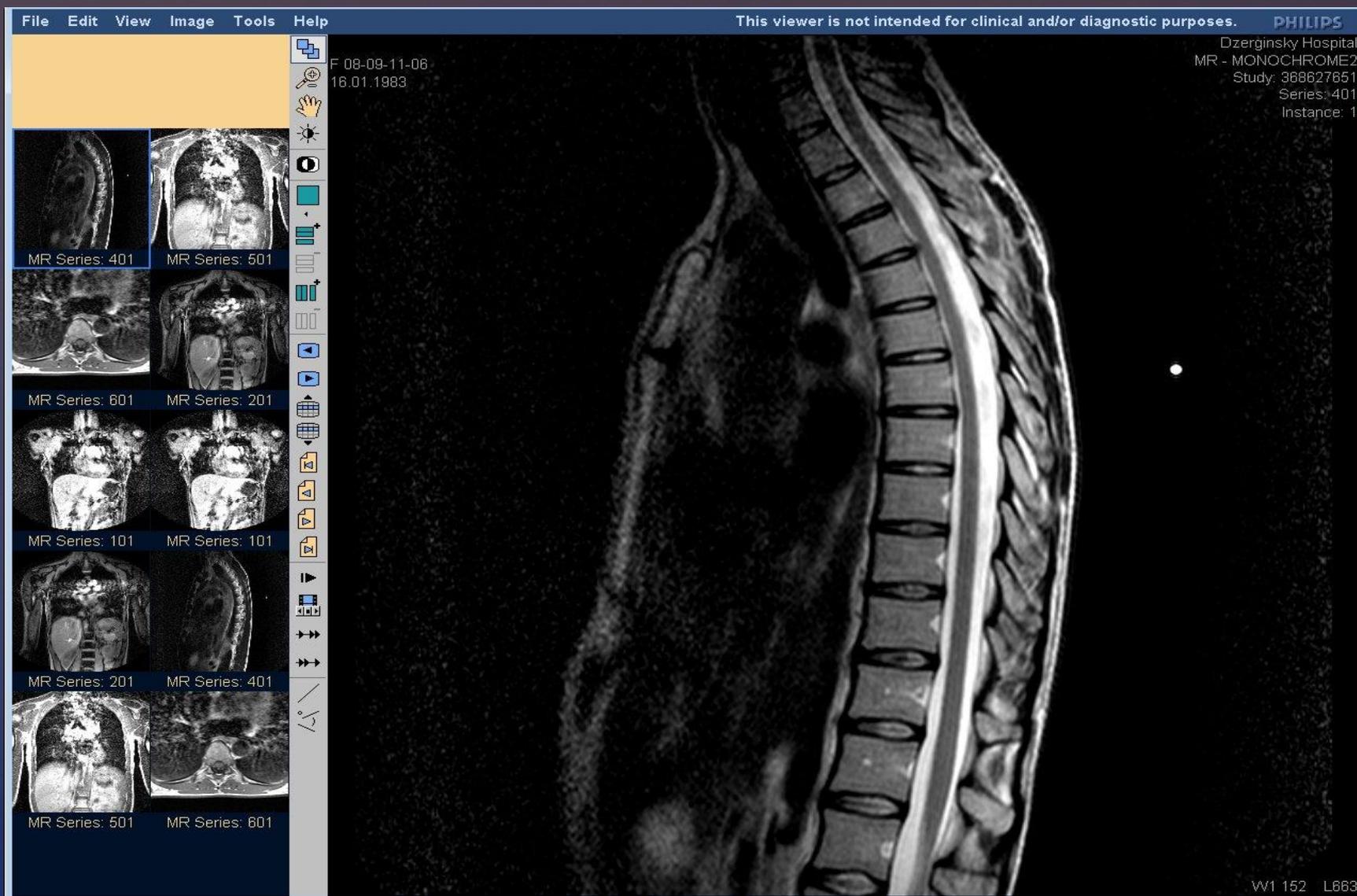
- Пример сравнения возможностей КТ и обычной рентгенографии в выявлении остеолитического метастатического поражения костей свода черепа.

Магнитно – резонансная томография



- Позволяет без рентгеновского облучения визуализировать кости, мягкие ткани, хрящи, связочный аппарат, центральную нервную систему.

МРТ позвоночника

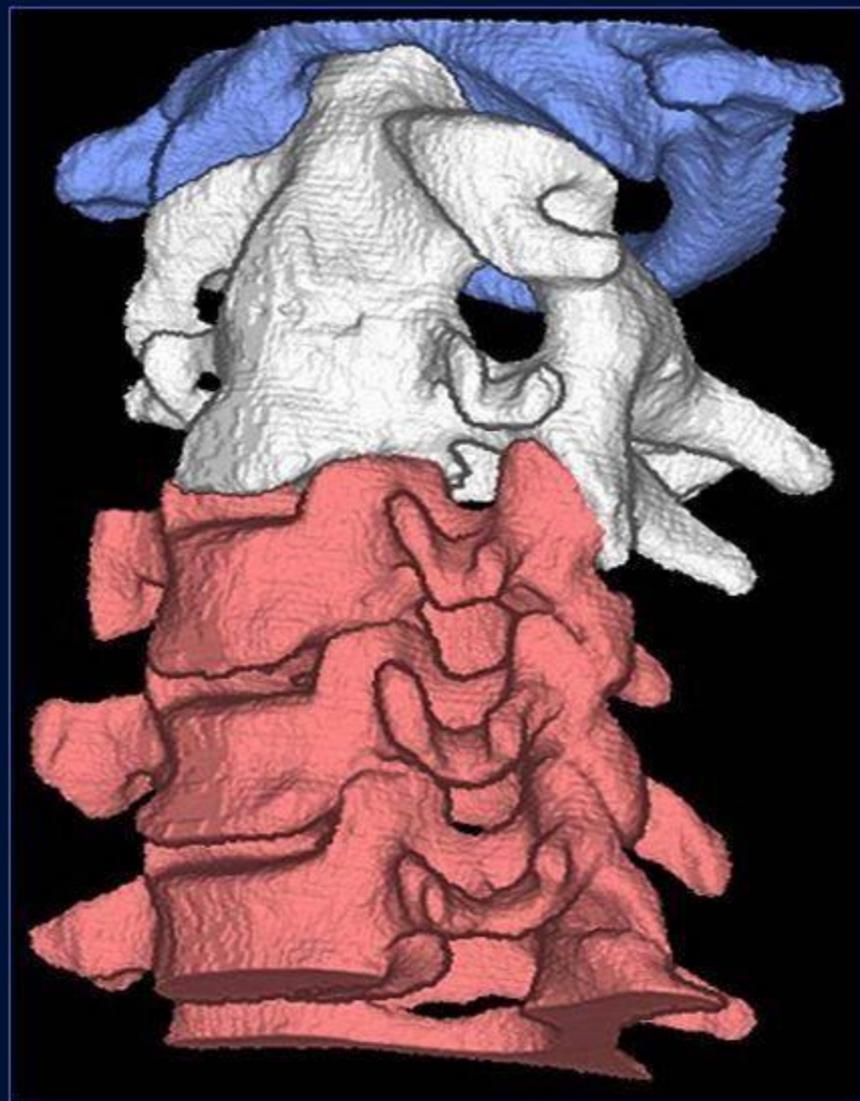


Магнитно – резонансная томография



- Видно разрушение тела грудного позвонка, сдавление спинного мозга и его оболочек.
- Хорошо отражены изменения превертебральных тканей.

Компьютерные технологии



- 3D рендеринг – объемное пространственное воссоздание объекта по серии поперечных компьютерных томограмм и MRT томограмм.
- Костный блок тел и дужек С2 и С3, врожденный.

Варианты 3D реконструкции

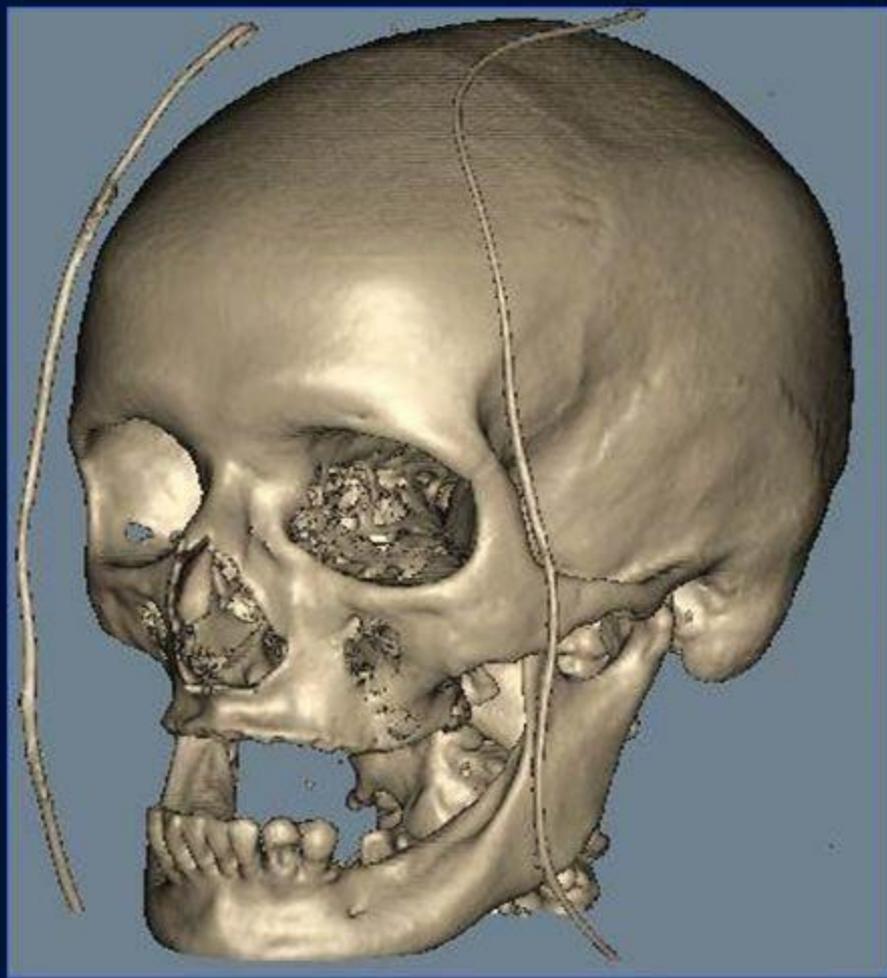


3D реконструкция. Перелом головки плеча

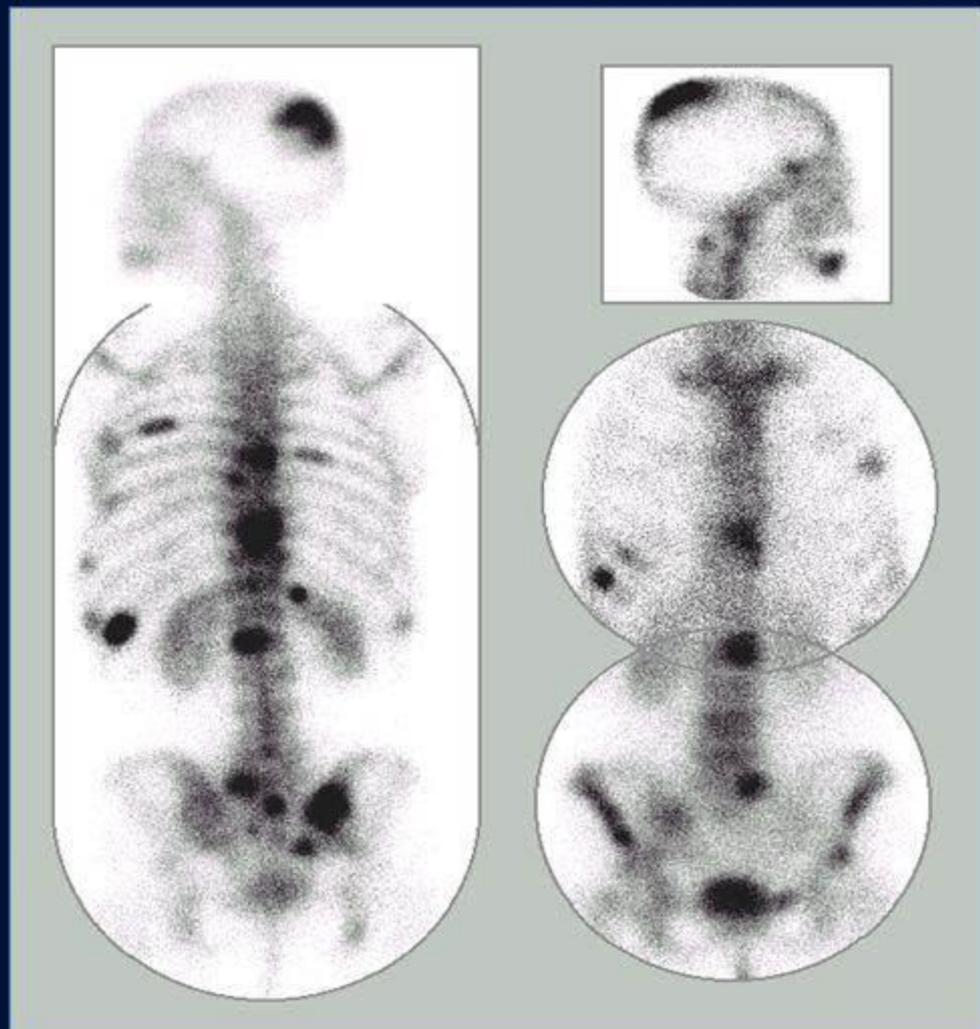


- Методика позволяет выявлять мельчайшие детали взаимоотношений фрагментов в месте перелома.

3D реконструкции (рендеринг)

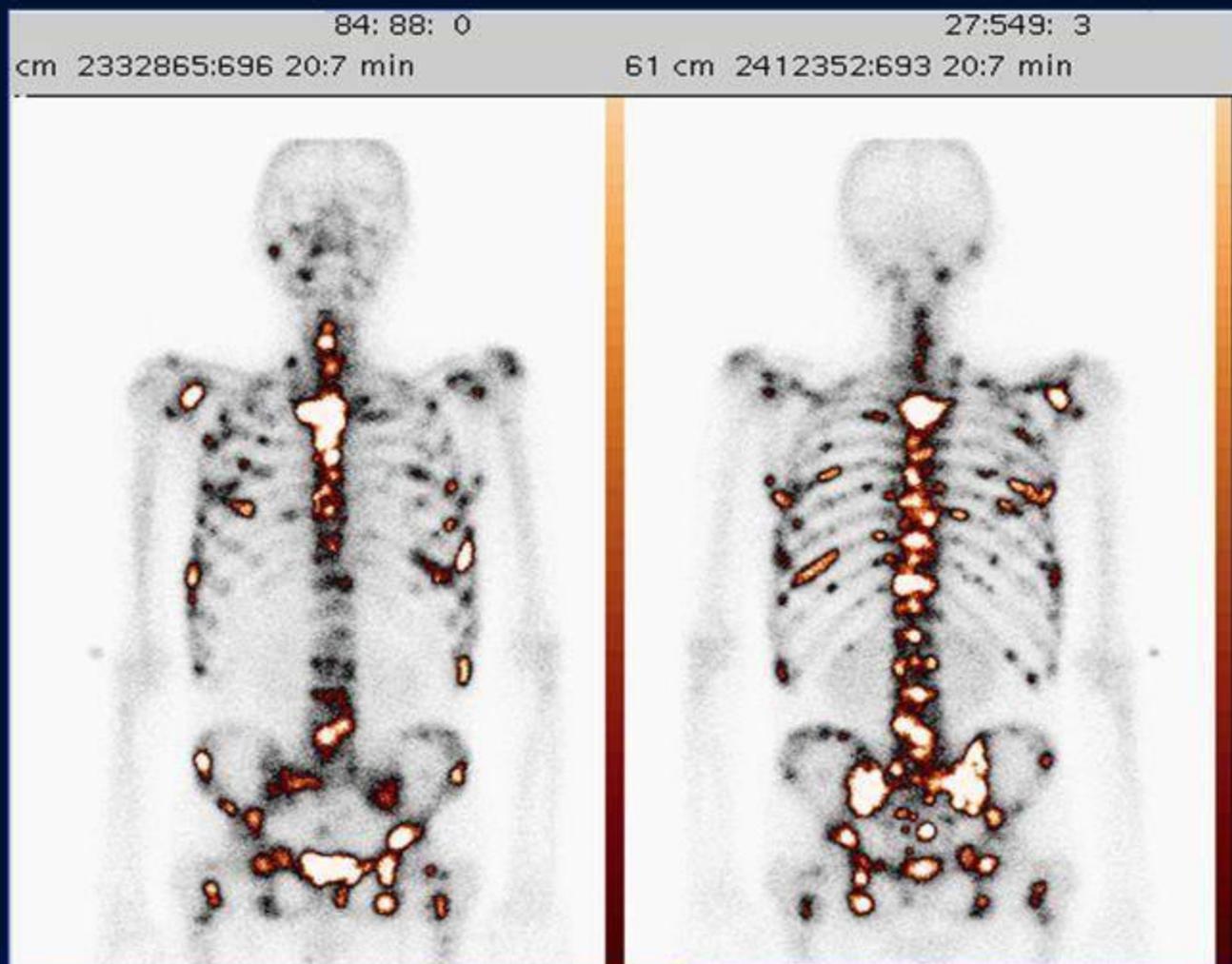


Радиоизотопный метод – сцинтиграфия



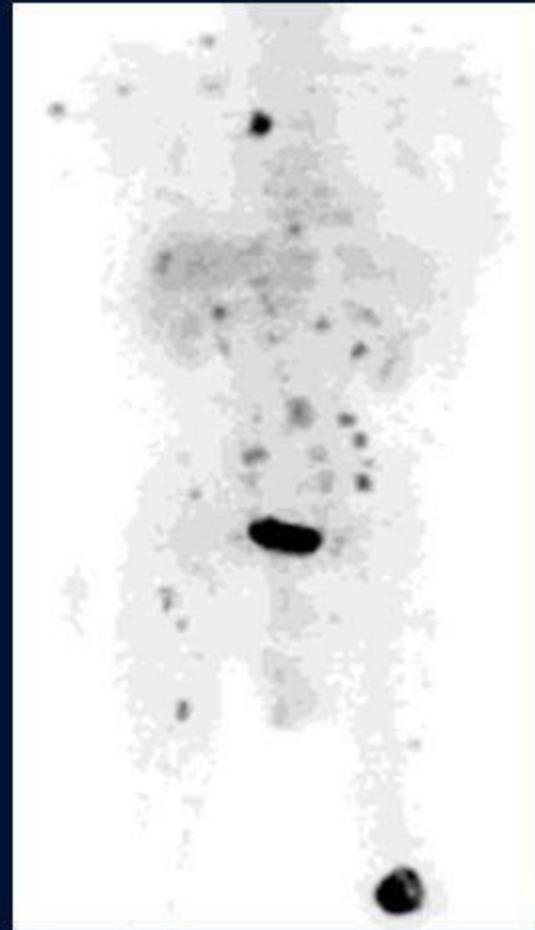
- Позволяет выявлять метастазы в скелет задолго до обнаружения рентгенологических изменений.
- На данном снимке - метастазы рака простаты в поясничные позвонки, таз, ребра, череп.

Метастазы

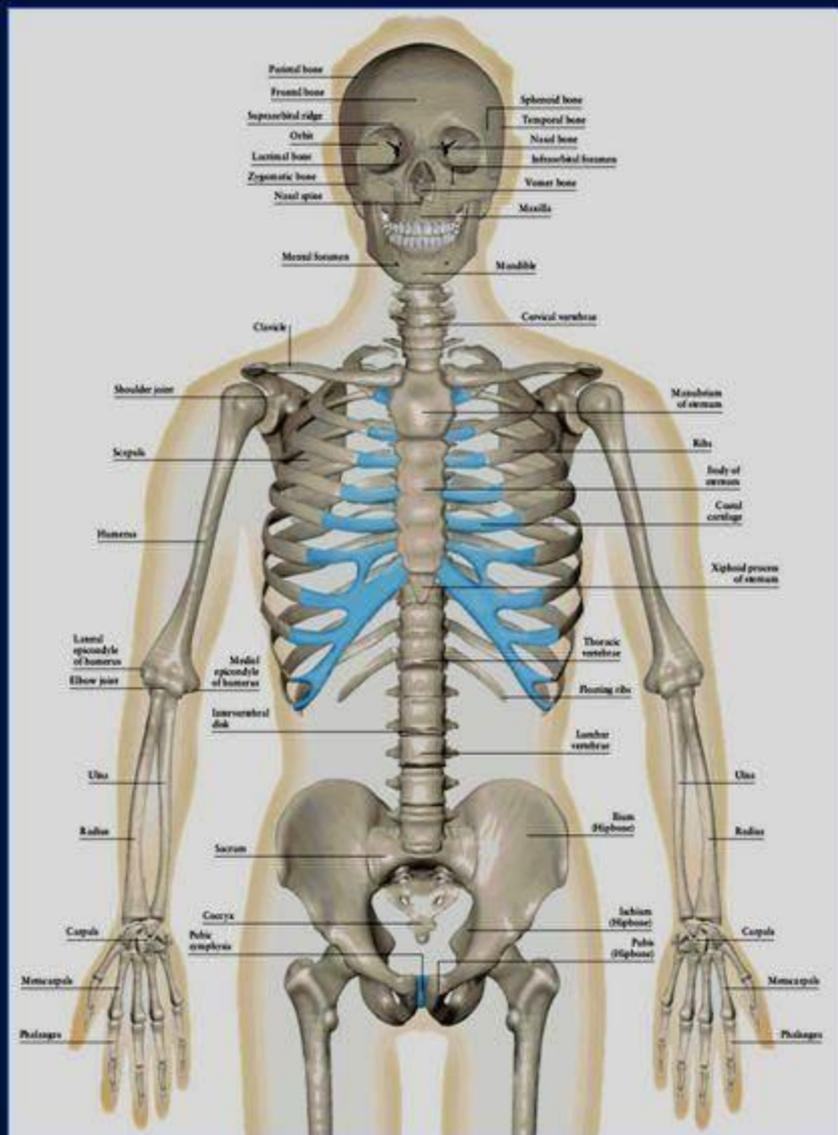


Метастазы рака предстательной железы в таз,
ребра

Позитронно – эмиссионная томография

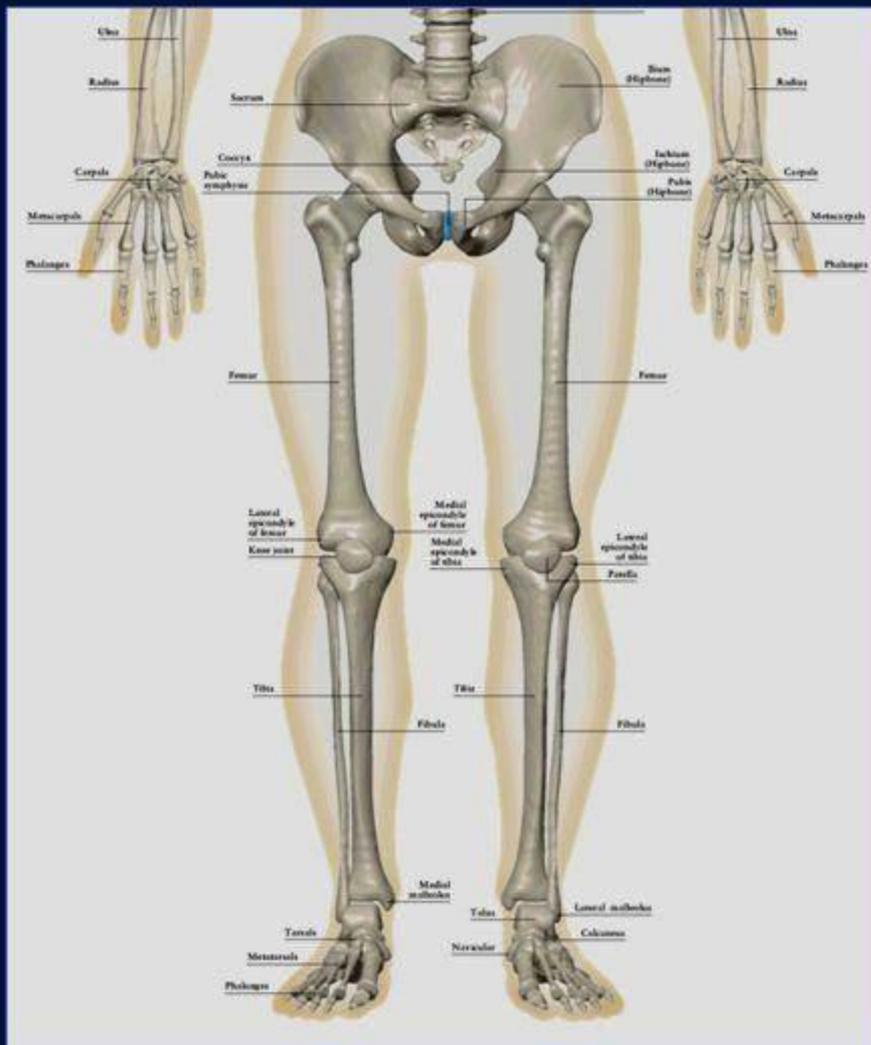


Рентгеновская анатомия скелета

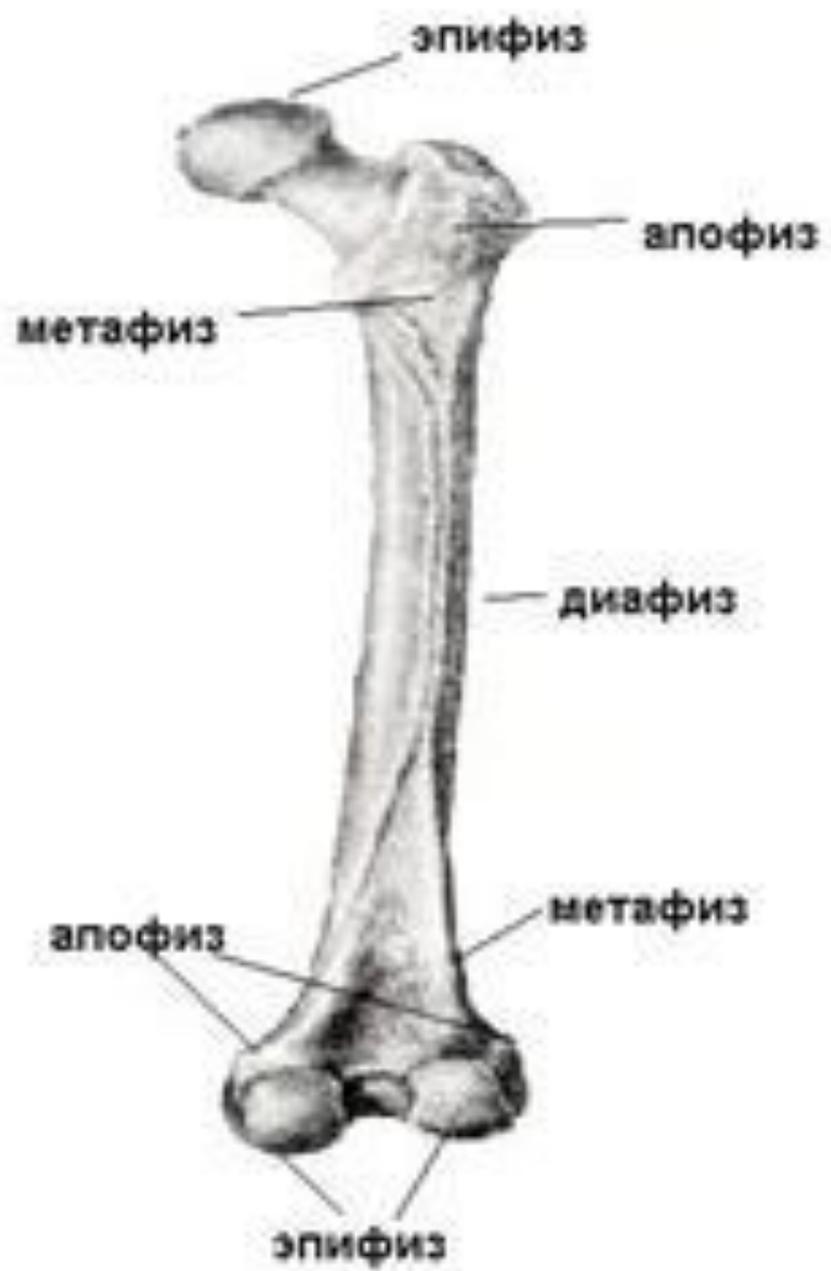


- Крупный раздел рентгенологии, требующий отдельного изучения.
- Остановимся на главном

Анатомия трубчатой кости



- Любая трубчатая кость имеет диафиз – среднюю часть, два метафиза – проксимальный и дистальный и два эпифиза.



Диафиз, метафиз, эпифиз



- В диафизе хорошо различим костномозговой канал
- В метафизе костный канал уже не различим
- У взрослых эпифиз от метафиза отделен полоской склероза

Анатомия коленного сустава



- 1. Femur
- 2. Patella
- 3. Medial epicondyle of femur
- 4. Lateral epicondyle of femur
- 5. Medial condyle of femur
- 6. Lateral condyle of femur
- 7. Intercondylar eminence
- 8. Intercondylar notch
- 9. Knee joint
- 10. Lateral condyle of tibia
- 11. Medial condyle of tibia
- 12. Tibia
- 13. Fibula

Особенности детского скелета



- У детей хорошо видны зоны роста – полоски росткового хряща между эпифизом и метафизом.
- В определенном возрасте они зарастают.
- По состоянию зон роста можно судить о «костном» возрасте пациента.

Особенности детского скелета



- Пример рентгенограммы нормального коленного сустава ребенка.
- Хорошо видны зоны препараторного обызвествления – зоны роста.

Апофиз



- Апофиз – добавочная точка окостенения в месте прикрепления крупных мышц, еще не слившаяся с основной костью.
- Наиболее ярко апофиз виден в области большого вертела бедренной кости и в области пяточной кости (см. снимок), где его часто принимают за остеомиелит и другую патологию.

Рентгенологические проявления поражения костей и суставов

1. Изменения положения, формы и величины костей
2. Изменения поверхности костей (контуров на рентгенограммах)
3. Изменение костной структуры:
 - нарушение целостности костных балок
 - перестройка структуры кости
 - остеолиз и остеонекроз
 - деструкция и секвестрация костной ткани
4. Изменение рентгеновской суставной щели

Изменения положения костей

▣ Аномалии развития

▣ Следствие переломов и вывихов

Изменение нормальной формы кости

- Аномалии развития
- Вследствие снижения прочности кости
 - при витаминной недостаточности
 - при деминерализации кости

Изменение величины кости

1. Утолщение кости - гиперостоз

- при повышенной функциональной нагрузке

- при избыточном разрастании кости

 - окостенение надкостницы

при расстройствах кровообращения, интоксикации, воспалительных изменениях

2. Уменьшение кости

- нарушение развития

 - атрофия

Изменение наружной поверхности КОСТИ

1. Деструкция кортикального слоя (воспалительные изменения , опухоль)
2. Образование экзостозов (нарушение развития)
3. Образование остеофитов (воспалительные изменения)
4. Изменения надкостницы
 - **периостит** (отслоенный, «бахромчатый», периостит в виде козырька при костных опухолях, игольчатый периостит (спикулы))
 - **периостоз**

Изменение костной структуры

1. Переломы
2. Остеолиз (чаще - рассасывание костной ткани при нейроdistрофических поражениях)
3. Остеонекроз (нарушение кровоснабжения)
4. Деструкция кости, секвестрирование

Перестройка костной структуры

1. остеопороз (разрежение кости)
2. Остеосклероз (ограниченный или системный)
3. Лоозеровские зоны перестройки (развитие острого асептического некроза в результате воздействия чрезмерной нагрузки на нормальную кость или физиологической нагрузки на патологически измененную кость)

Изменение рентгеновской суставной щели

Сужение суставной щели при:

1. Дегенеративно – дистрофические поражения
(сужение чаще равномерное)
2. Воспалительные изменения (сужение
неравномерное)
3. Фиброзный анкилоз
4. Костный анкилоз

От симптома к диагнозу

- На практике рентгенологу приходится сталкиваться с более чем тремя сотнями болезней только опорно – двигательного аппарата.
- Описано более 2000 разных рентгенологических симптомов заболеваний скелета.
- Интерпретация картины порой настолько трудна, что начинающему врачу это явно не под силу.
- Ваша задача в таких случаях – направить пациента в специализированное учреждение.

Группы заболеваний

- Среди всех болезней опорно – двигательной системы различают 9 главных групп заболеваний и повреждений:
 1. Травматические повреждения:
 - Переломы, трещины.
 - Нарушение взаимоотношений в суставе (вывих и подвывих).
 2. Нарушение развития скелета.
 3. Воспалительные процессы.
 4. Дегенеративно – дистрофические поражения и асептические некрозы
 5. Нейротрофические поражения.
 6. Метаболические заболевания скелета.
 7. Ретикулоэндотелиозы и невоспалительные гранулёмы.
 8. Поражения типа фиброзной остеодистрофии и родственные заболевания.
 9. Опухолевые заболевания и доброкачественные опухоли.
 10. Злокачественные опухоли.

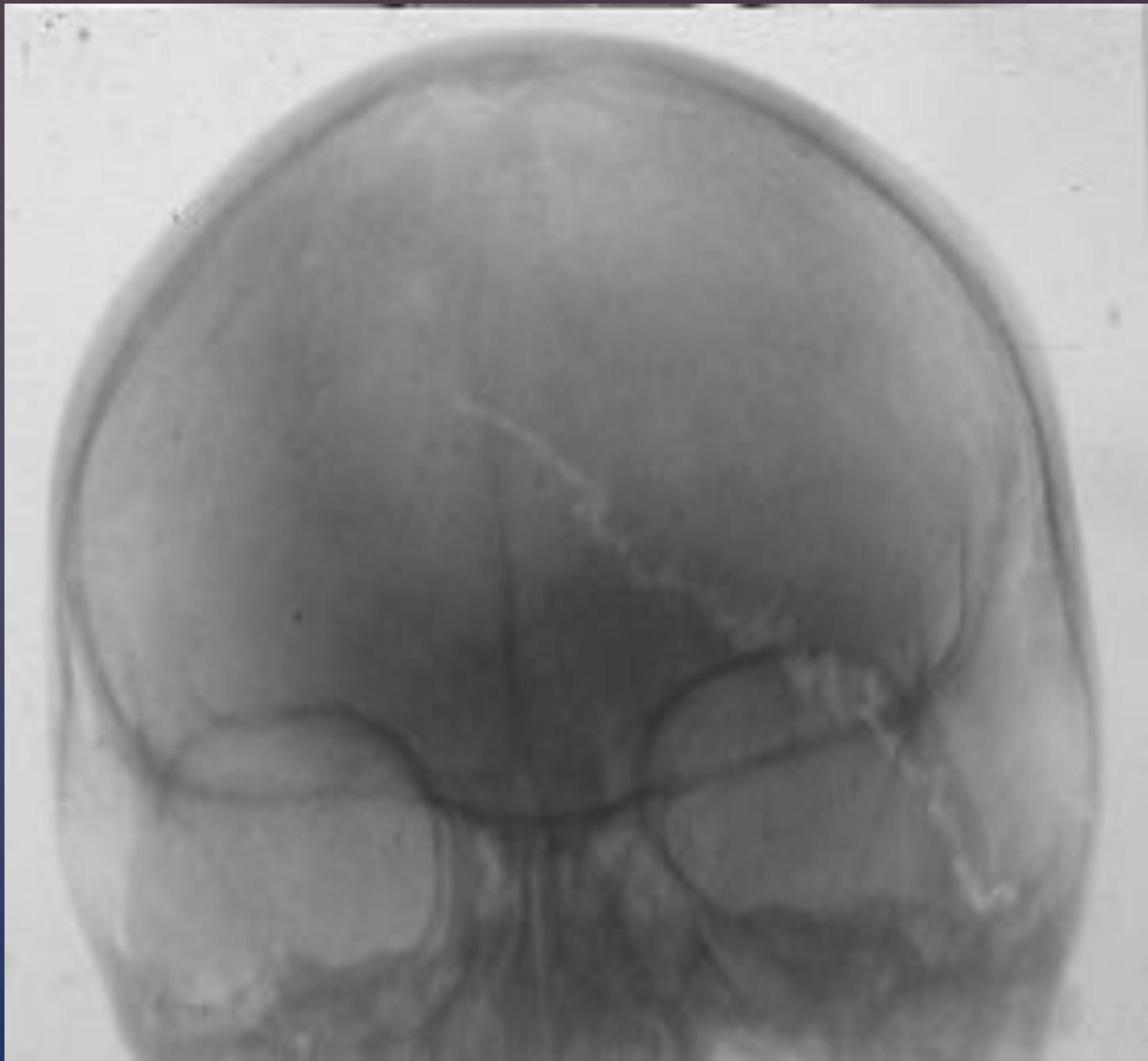
Повреждения костей и суставов

Переломы



- Перелом – нарушение механической целостности кости.
- Основные признаки перелома:
- Наличие линии перелома или трещины.
- Смещение фрагментов.

Линия перелома
представляет собой светлую
полоску с неровными и
нередко зазубренными краями

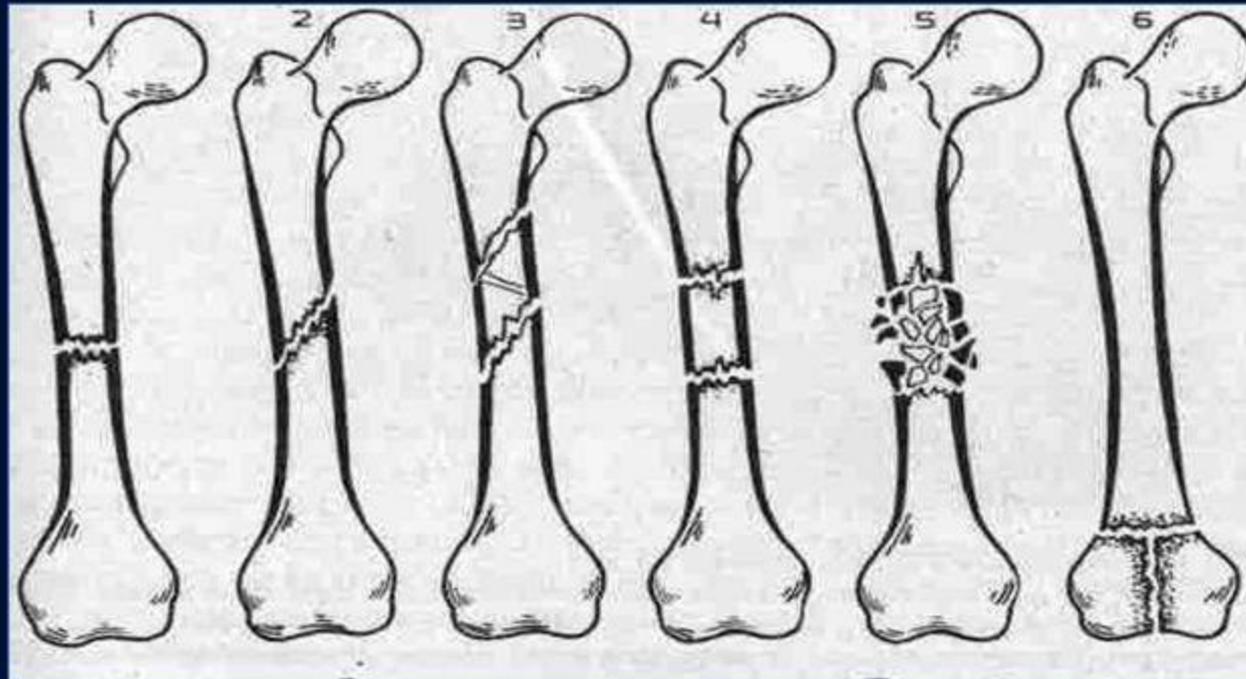


Виды переломов



- Полный перелом (линия перелома проходит через весь поперечник кости)
- Трещина (линия перелома не доходит до противоположного края кости)

Направление линии перелома



- *Варианты линии перелома:*
- *1 — поперечная линия перелома; 2 — косая линия перелома; 3 — винтообразная линия перелома; 4 — две линии перелома при полифокальном переломе; 5 — оскольчатый (многоплоскостной) перелом, при котором линии переломов не указываются; 6 — Т-образная линия перелома; (см продолжение на следующем слайде)*

Продольные переломы



- Пример продольного неполного перелома (трещины) локтевой кости в области дистальной трети диафиза

Продольные переломы



- Пример продольного перелома бедренной кости в области дистального метаэпифиза

Поперечные переломы



- Поперечный перелом хирургической шейки плечевой кости

Поперечные переломы

(продолжение)



- При поперечном переломе протяженность его линии короткая и равна поперечнику кости.
- Представлен поперечный перелом тела ладьевидной кости.



Косой перелом

- Длина линии косого перелома намного превышает ширину поперечника кости.
- Косой перелом диафиза 5-й плюсневой кости.

Винтообразный перелом



- При данном виде перелома его линия имеет винтообразный ход.
- Пример винтообразного оскольчатого перелома диафиза плечевой кости.

Множественные переломы



- Множественные переломы характеризуются переломами костей двух и более разных сегментов конечности у одного пациента.
- У данного пациента видны переломы плеча и голени при автодорожной политравме.





Огнестрельный (дырчатый) перелом



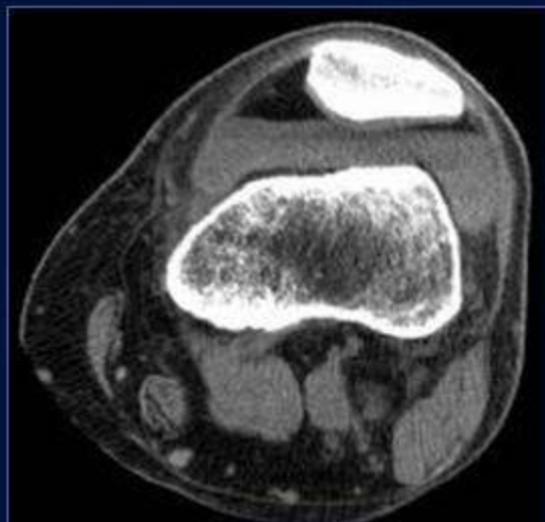
- Особенность огнестрельных переломов – большое количество осколков и множественных мелких инородных тел – фрагментов ранящего объекта.

Эпифизеолиз



- Эпифизеолиз - перелом при котором линия проходит через зону роста.
- Встречается у детей и подростков.

Травмы суставов. Кровоизлияние в сустав.



- На латерограмме коленного сустава и аксиальной КТ виден горизонтальный уровень расслоения жир – кровь в полости сустава.

Переломы позвоночника



- Для компрессионных переломов позвоночника характерна клиновидная деформация тела пострадавшего позвонка.
- Виден угловой кифоз.

Переломы позвоночника



- В тяжелых случаях кифоз более выражен.

Возможности рентгенологии

- Рентгенологическое исследование имеет предел возможностей и не всегда может дать ответ на часть вопросов, интересующих клинициста.
- Рентгенолог на основании только рентгеновской картины не во всех случаях может сказать - пострадала ли капсула сустава, хрящ, и даже не может уверенно определить закрытый ли прелом у пациента или открытый, хотя при обычном осмотре места повреждения это видно сразу.
- Все обнаруженные рентгенологические симптомы безусловно необходимо сочетать с клиническими данными.

Виды смещения фрагментов

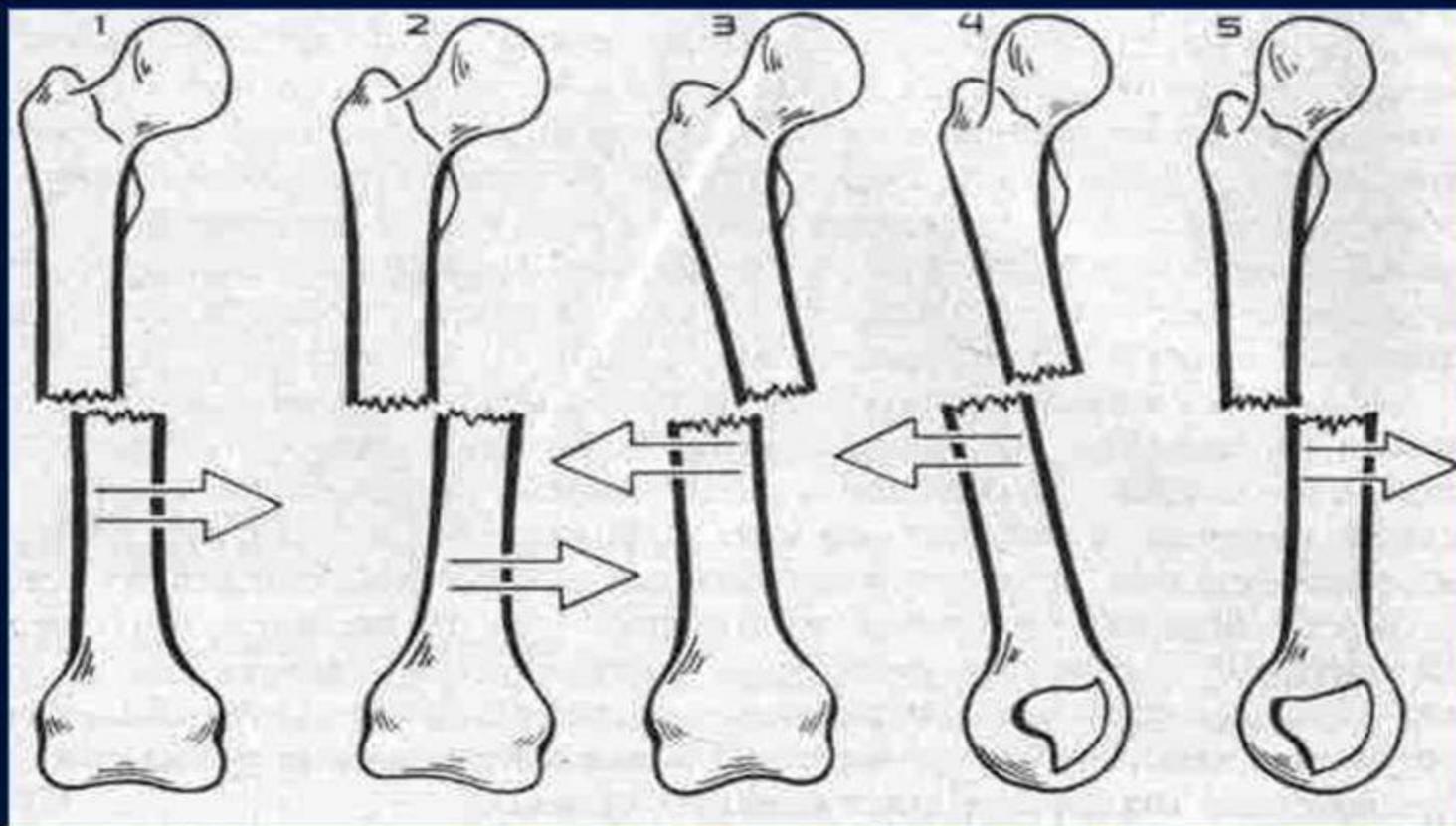
- В рентгенологии принято описывать смещение периферического фрагмента по отношению к центральному.
- Центральным считают фрагмент расположенный ближе к голове или позвоночнику.

Если смещения фрагментов нет



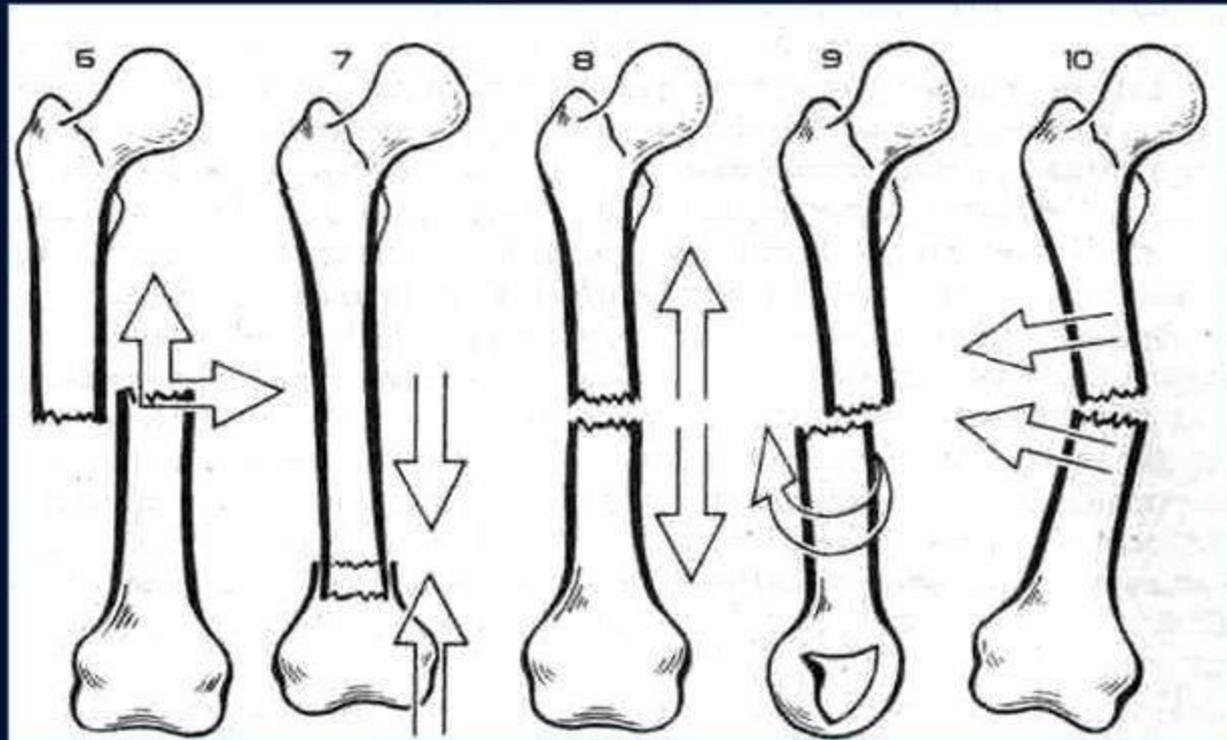
- Если на рентгенограммах в 2-х проекциях врач убедился, что смещение отсутствует или не превышает нескольких миллиметров, а взаимоотношение фрагментов нормальное, в протоколе делают запись: перелом практически без смещения (так как перелома вообще без смещения не бывает).
- В данном случае перелом практически без смещения.

Смещения фрагментов



- *Типы смещения отломков при переломах костей:*
- *1 — неполное боковое; 2 — полное боковое (медиально); 3 — полное боковое (латерально); 4 — полное боковое кзади; 5 — полное боковое кпереди;*

Смещения фрагментов



- 6 — по длине с захождением отломков; 7 — по длине с вклиниванием отломков; 8 — по длине с расхождением отломков; 9 — по периферии; 10 — под углом.

Смещение по длине (оси) кости

- По отношению к длинной оси кости смещение бывает нескольких видов:
- Расхождение.
- Захождение.
- Ротация кнутри и кнаружи.

Расхождение

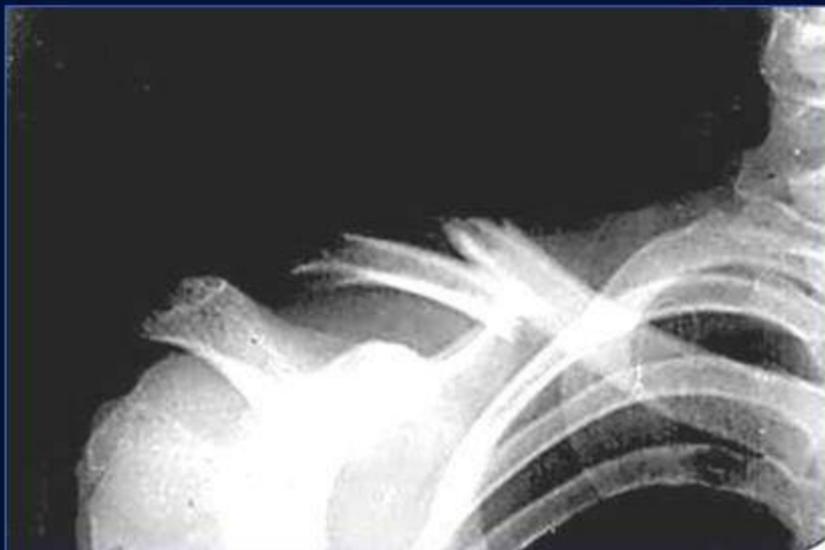


- Поперечный перелом надколенника с разрывом сухожилия и расхождением фрагментов.

Захождение



- Пример захождения фрагментов при поперечном преломе средней 1/3 диафиза ключицы.



Смещение кзади



- Косой оскольчатый перелом дистальной 1/3 диафиза бедра.
- Смещение периферического фрагмента кзади на $1,5$ поперечника кости, захождение фрагментов на $1,5$ см.

Смещение под углом



- Среди смещений под углом выделяют:
- абдукционные - угол открыт кнаружи,
- аддукционные - угол открыт во внутрь.

Смещение под углом



- Для лучевой кости угол 25° открытый кнаружи и до 33° – кпереди, для локтевой – угол до 18° , открытый кнаружи.

Комбинированные смещения



- Так называемый трехлодыжечный перелом, вывих со смещением стопы кзади и кнаружи.
- Часто после посещения катка

Снимок через гипсовую повязку



- Сразу же после репозиции и наложения гипсовой повязки в обязательном порядке производят контрольную рентгенографию.
- Контрольный снимок показывает наличие не устраненного смещения.

Заживление переломов



- Фазы формирования костной мозоли:
- Через 7-10 дней – начало резорбции в гематоме поврежденных костных балок и развитие соединительнотканной мозоли.
- С 3 – 4 недели – фиброзная мозоль.
- С 5 – й недели – обызвествление костной мозоли.
- На снимках видны 2 и 3 я фазы.

Осложнения заживления переломов

- Ложный сустав.
- Новый сустав.
- Избыточная костная мозоль.
- Остеомиелит.
- Остаточные деформации.

Ложный сустав, или псевдоартроз,— характеризуется нарушением единства кости с обособлением костных отломков в самостоятельные «органы», покрытые своей замыкательной пластинкой. Возникает преимущественно в тех случаях, когда вследствие нарушения целостности сосудов прерывается кровоснабжение концов отломков и на месте перелома наступает некроз костей. Основным и наиболее достоверным рентгенологическим симптомом псевдоартроза является закрытие конца костно-мозгового канала пластинкой компактного вещества — продуктом эндостальной мозоли.

Различают анатомические **формы ложных суставов:** фиброзный, неоартроз и дефект части кости.



Неоартроз

- — патологическое состояние, при котором на концах несоприкасающихся отломков формируется волокнистый хрящ, а в окружности отломков — волокнистые структуры, напоминающие суставную капсулу. На концах отломков иногда отрабатываются округлые суставные поверхности, полностью или частично покрытые волокнистым хрящом. Каждый отломок имеет свою замыкающую пластинку. На концах отломков обычно выражен остеосклероз. При длительном существовании неоартроза одна из новообразованных суставных поверхностей превращается в своеобразную суставную головку, а другая — в суставную впадину. Вокруг неоартроза нередко определяются параартикулярные оссификаты вследствие раздражения и активизации остеобластической функции надкостницы.



Патологические переломы



- Патологический перелом развивается на фоне предшествующего патологического процесса, ослабившего механические свойства кости.
- Пример патологического перелома при костной кисте, которая клинически абсолютно не проявляла себя до перелома.



Патологический перелом позвонка

- КТ грудных позвонков.
- Компрессионный патологический перелом тела одного из грудных позвонков.

Переломовывихи



- Часто вывихи сочетаются с переломами, поэтому в любом случае травмы необходимо тщательно исключать перелом.
- Пример повреждения в области второго шейного позвонка – перелом его дужек, смещение тела.

Переломовывихи



- Травма позвоночника с переломом позвонка и подвывихом



Переломо- вывихи

Дисплазии с вывихом



- Пример – дисплазия правого тазобедренного сустава, полный врожденный вывих правого т/б сустава на почве дисплазии.

Последствия нелеченного вывиха



- Если врожденный вывих остается нераспознанным, то у такого пациента со временем формируется неоартроз.

Особенности переломов у детей



- Для детей характерны поднадкостничные неполные переломы по типу “зеленой веточки”, когда ломается плотный внутренний отдел кости а надкостница отслаивается (стрелка).
- Сама линия перелома может быть (как в данном наблюдении) не различима.

Поднадкостничные переломы



- При переломе в типичном месте надкостница передней поверхности предплечья выдержала механическую нагрузку.

ВЫВИХИ И ПОДВЫВИХИ

Нарушение взаимоотношений в суставе - вывихи и подвывихи



- Вывих – полное стойкое нарушение взаимоотношения суставных поверхностей.
- Пример полного вывиха головки локтевой кости кпереди в локтевом суставе.

Подвывих в коленном суставе



ЭТИОЛОГИЯ ВЫВИХОВ

- Вывихи бывают приобретенные и врожденные.
- Приобретенные -обычно следствие травмы.
- Врожденные вывихи – следствие недоразвития сустава или его аномалии.
- Привычный вывих – многократный вывих в суставе, возникает после растяжении связочного аппарата сустава, даже при незначительной травме.

Травматические вывихи



- Полный травматический вывих обеих костей предплечья в локтевом суставе со смещением периферического фрагмента к тылу и захождением.

Травматические вывихи



- Различные уровни вывихов фаланг пальцев кисти у спортсменов

Травматические вывихи



ВЫВИХИ



- Полный травматический супраацетабулярный вывих в левом тазобедренном суставе.

Подвывих



- К подвывихам относят и нарушение взаимоотношений в позвонках.
- На снимке видно смещение L5 кзади на 1/3 тела, по отношению к L4. Диск между позвонками разрушен, щель практически отсутствует.

Подвывихи



- Подвывих - частичное нарушение взаимоотношений в суставе
- Главный признак – нарушение формы и ширины суставной щели.
- Данный снимок демонстрирует клиновидную деформацию суставной щели в плечевом суставе – подвывих.
- Обязательно исследование во второй проекции!

Переломовывихи



- Часто вывихи сочетаются с переломами, поэтому в любом случае травмы необходимо тщательно исключать перелом.
- Пример повреждения в области второго шейного позвонка – перелом его дужек, смещение тела.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!