

# Лучевая диагностика заболеваний позвоночника и позвоночного канала

Часть 1

К.м.н. А.В.Шумаков

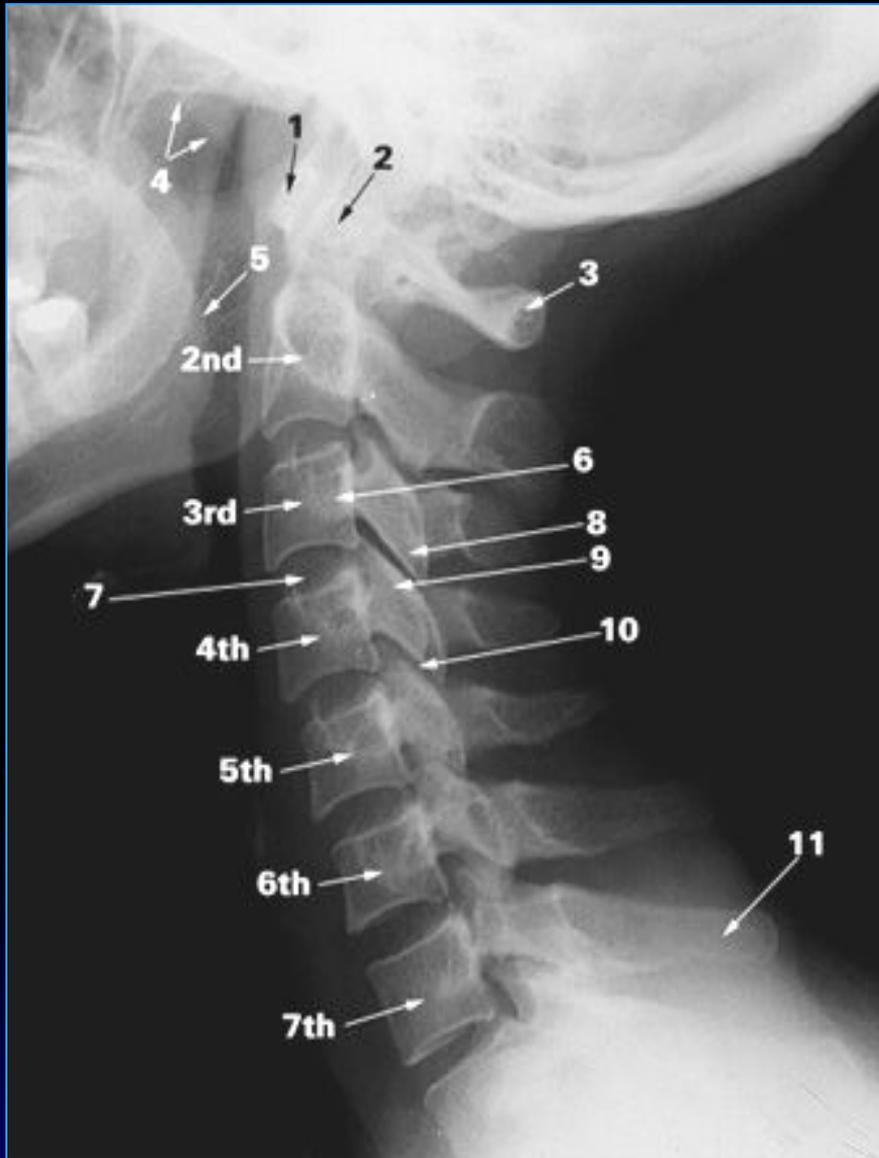
Версия 16.09.02



# Методы исследования

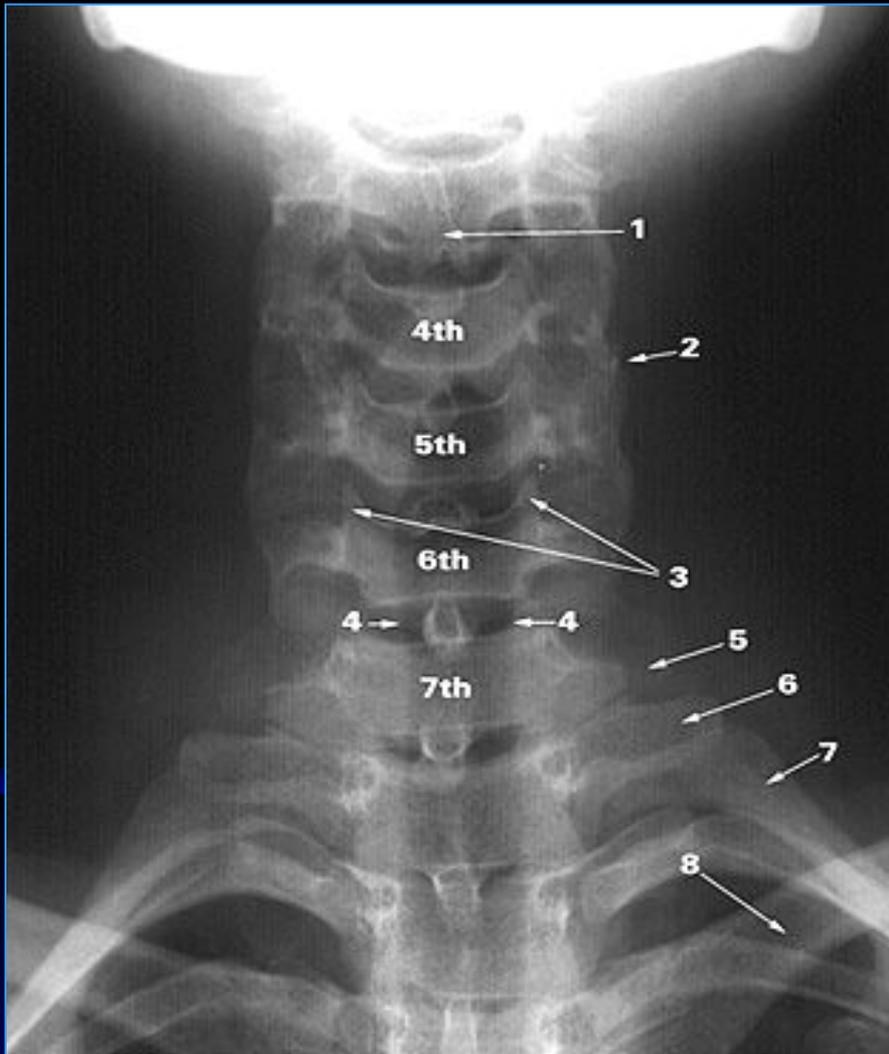
- Рентгенография, в том числе функциональная
- Рентгеноскопия с ЭОП
- МРТ и КТ
- 3D рендеринг
- Контрастные методы исследования пульпозного ядра и оболочек спинного мозга
- Сцинтиграфия

# Стандартная рентгенография



- Боковая проекция
- 1. Anterior arch of the atlas
- 2. Dens of axis
- 3. Posterior arch of the atlas
- 4. Soft palate
- 5. Root of the tongue
- 6. Transverse process
- 7. Intervertebral disc
- 8. Inferior articular process
- 9. Superior articular process
- 10. Zygapophyseal (facet) joint
- 11. Spinous process of C<sub>7</sub>
- 2nd-7th: The bodies of 2nd to 7th cervical vertebrae

# Стандартная рентгенография



- 1. Bifid spinous process of C<sub>3</sub>
- 2. Superimposed articular processes
- 3. Uncinate processes
- 4. Air filled trachea
- 5. Transverse process of C<sub>7</sub>
- 6. Transverse process of T<sub>1</sub>
- 7. 1st rib
- 8. Clavicle
- 4th-7th: The bodies of 4th to 7th cervical vertebrae

# Косая проекция



- Именно в такой проекции лучше всего видны межпозвонковые отверстия, через которые выходят нервные корешки



C<sub>7</sub>-Th<sub>3</sub>

- Качественные снимки этих позвонков при рентгенографии получить очень трудно, из-за наложения изображения плечевого пояса

# Функциональная рентгенография



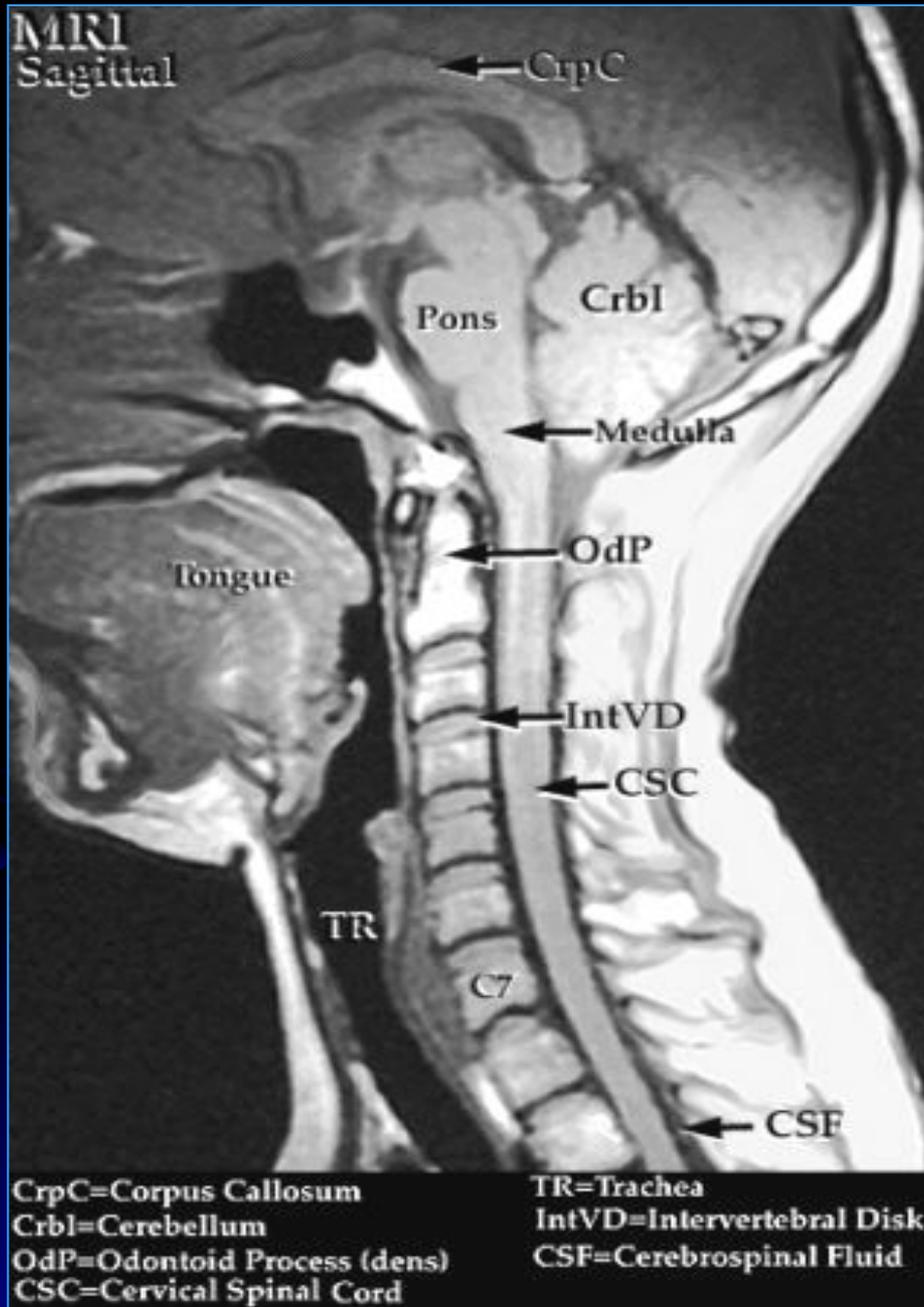
- Позволяет изучить подвижность каждого двигательного сегмента
- Состояние после корпородеза C<sub>5,6</sub>

# Скелет плода



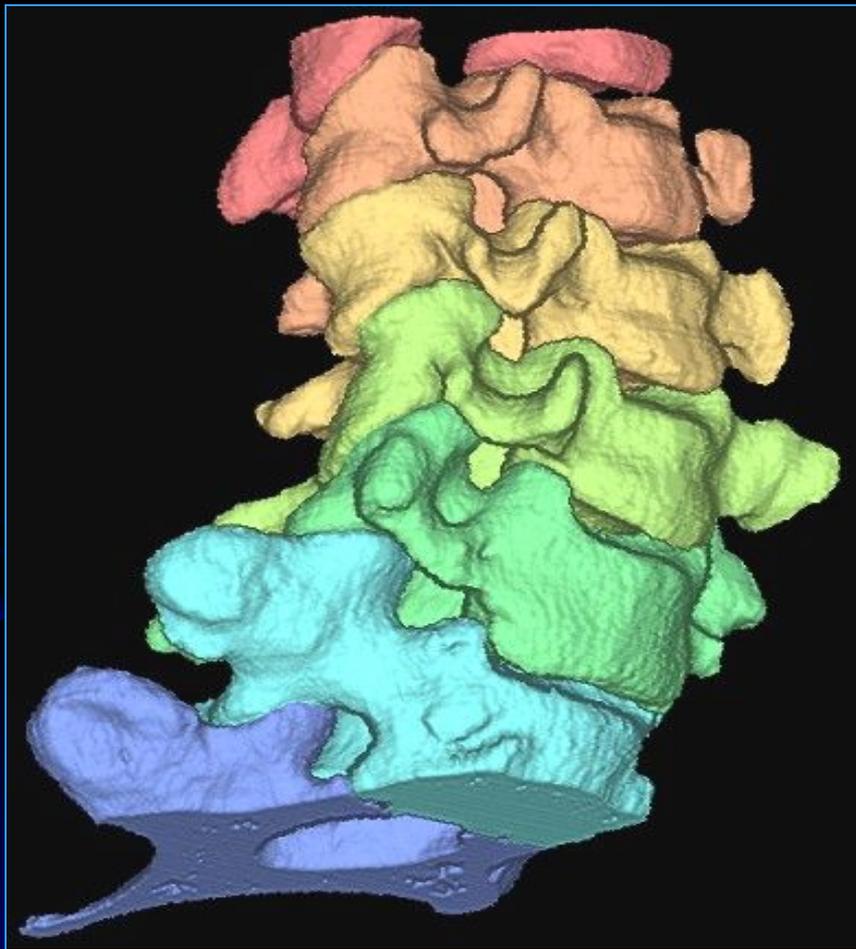
- 3-х мерная ультразвуковая томография позволяет видеть скелет плода внутри полости матки

# МРТ



- “Золотым стандартом” исследования позвоночного столба и содержимого позвоночного канала является магнитно – резонансная томография (МРТ)

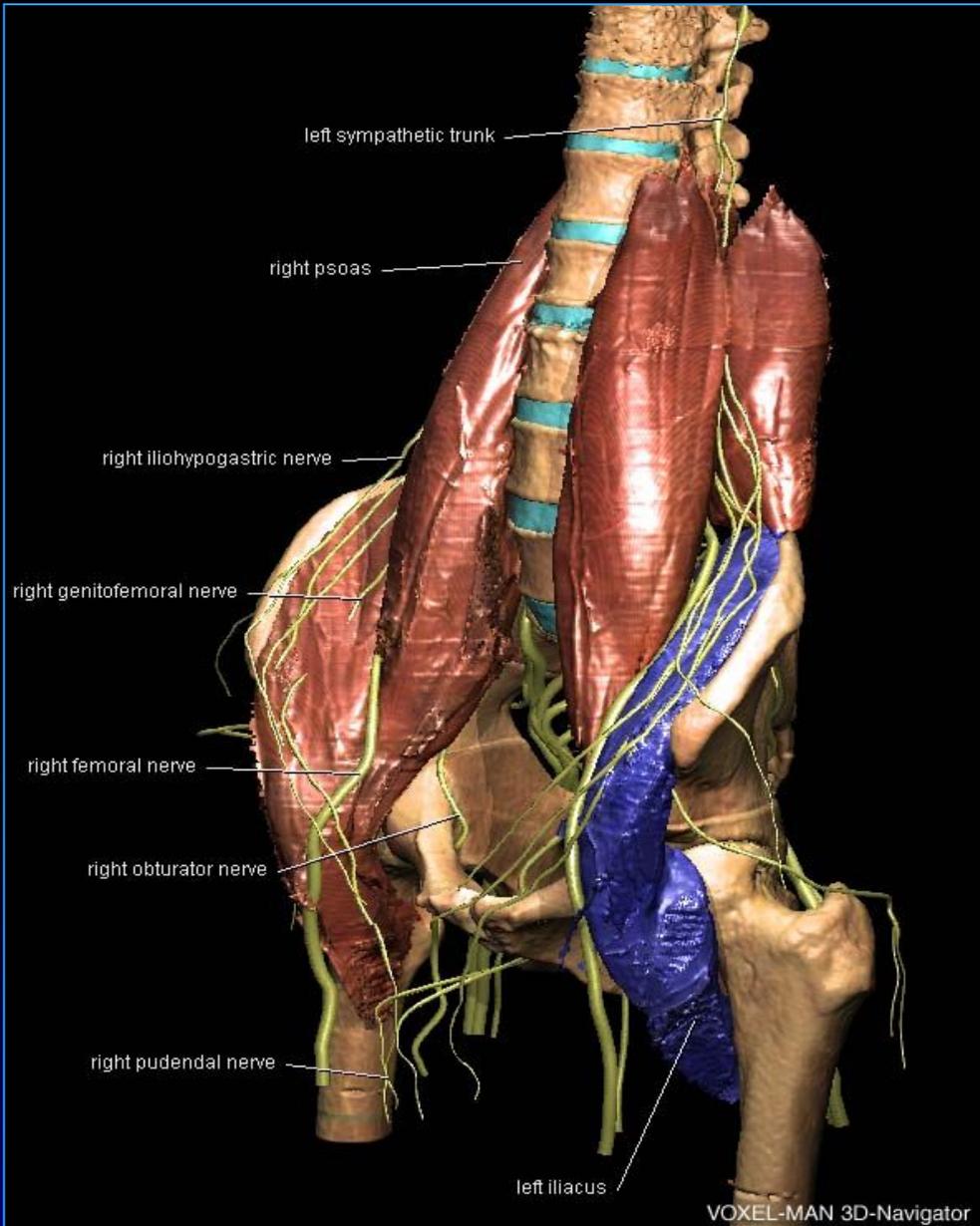
# 3D рендеринг



# 3D рендеринг

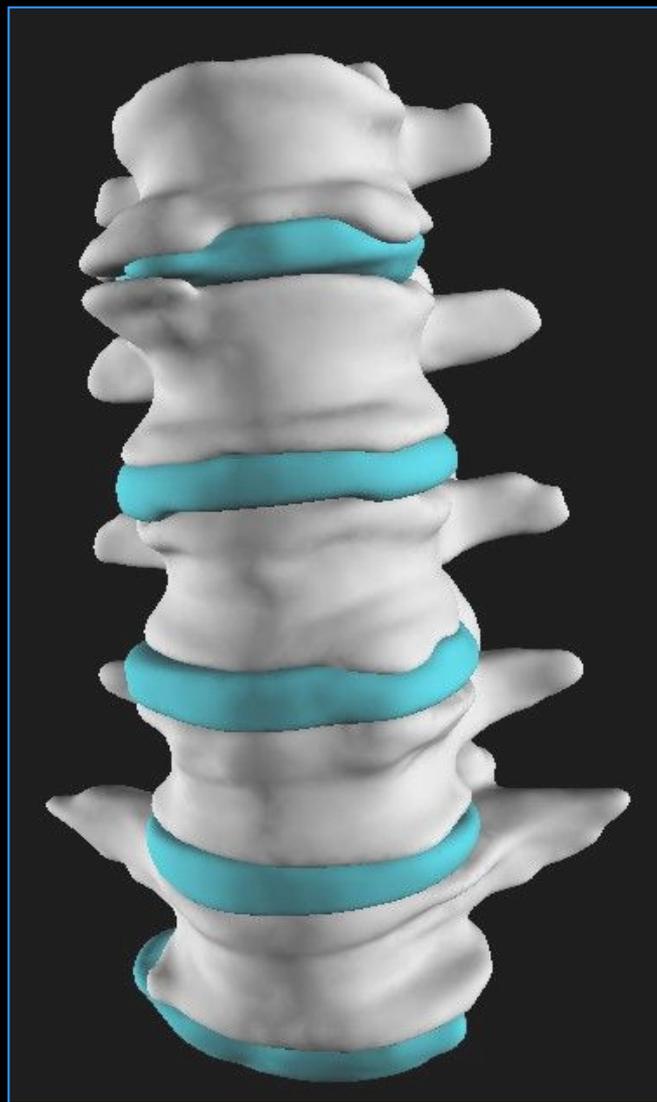


# 3D рендеринг

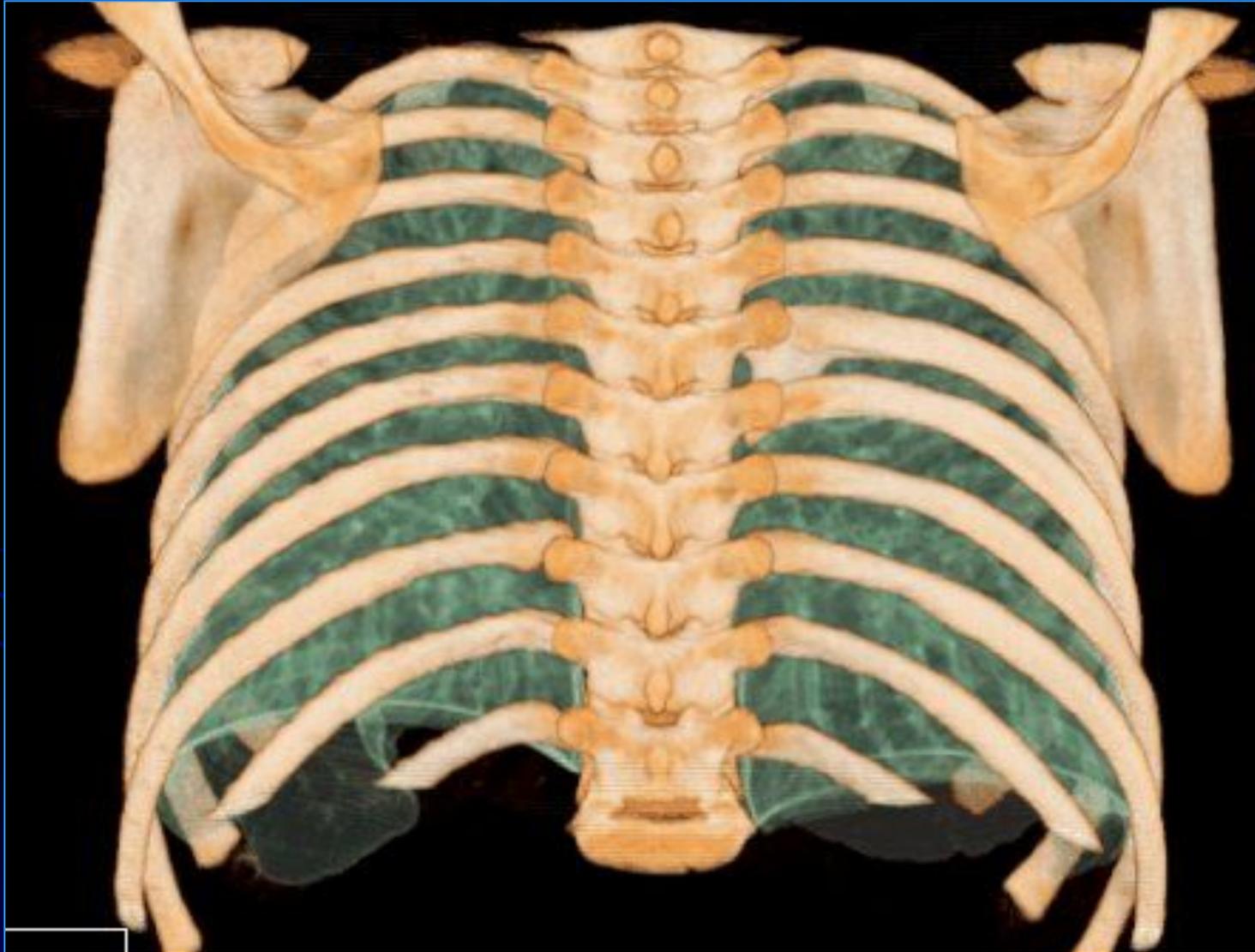


- Позвонки с окружающими мышцами

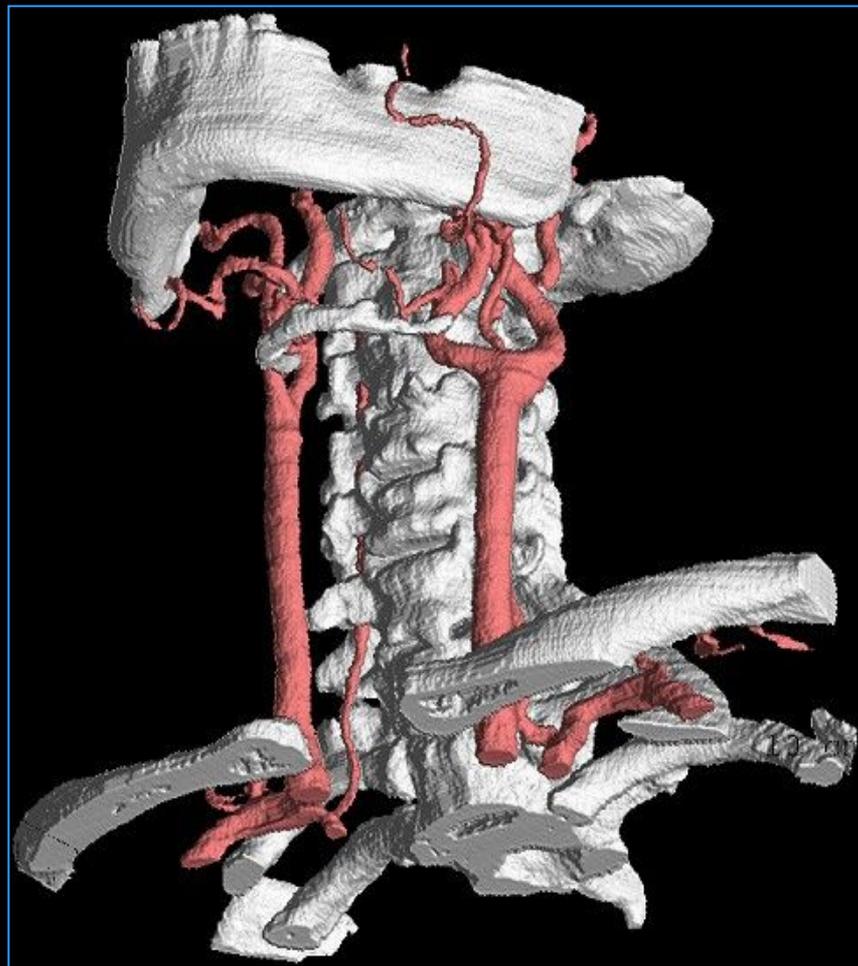
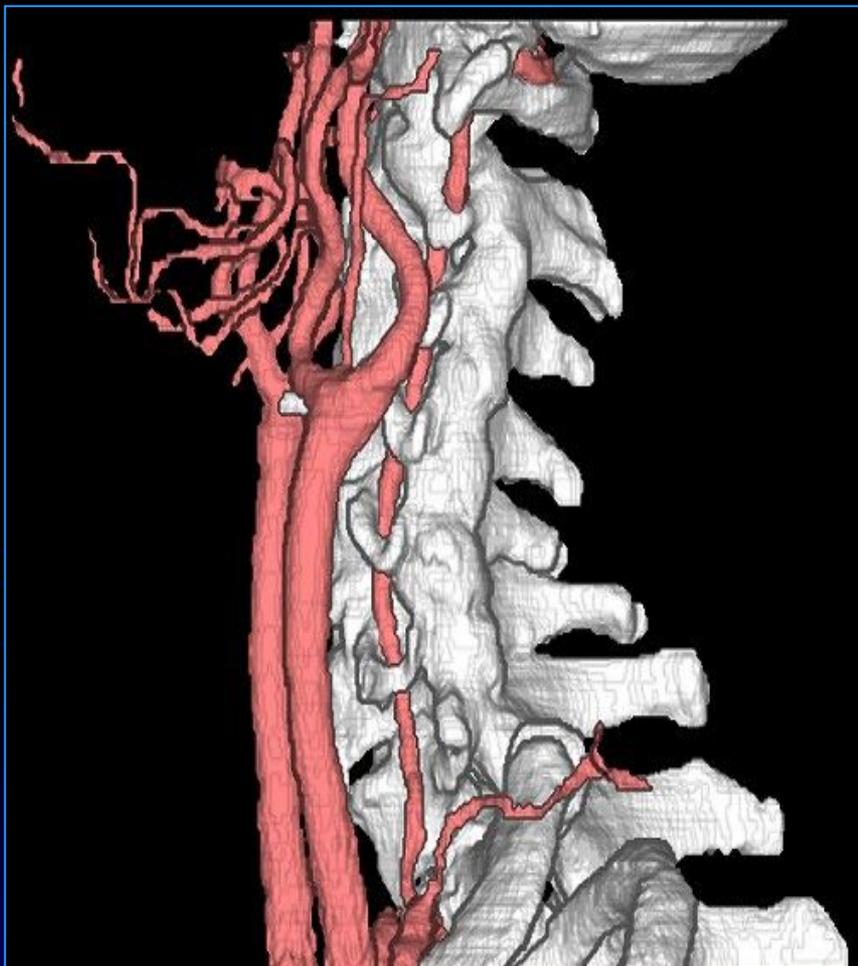
# Специальные режимы МРТ



# Специальные режимы МРТ



# Специальные режимы МРТ

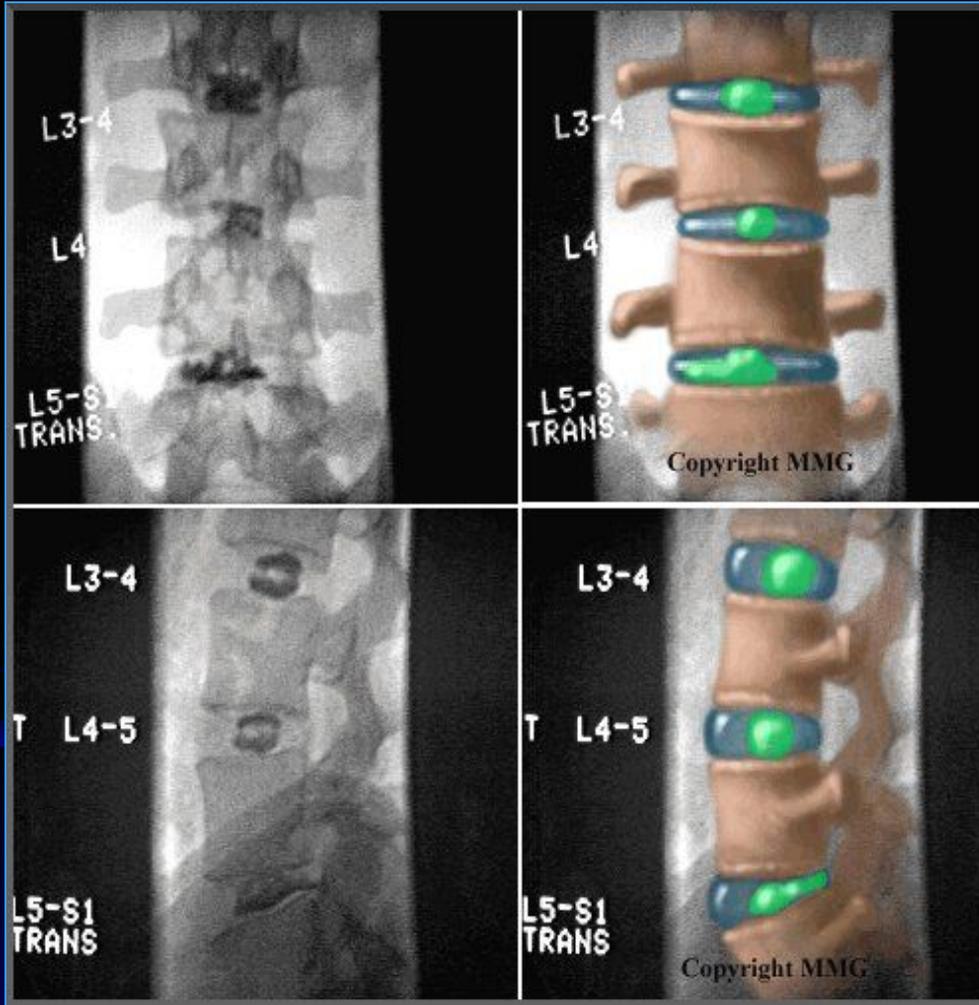


# Специальные режимы МРТ



- Современная техника позволяет компьютерными способами отсеять мешающие изображения соседних структур

# Дискография



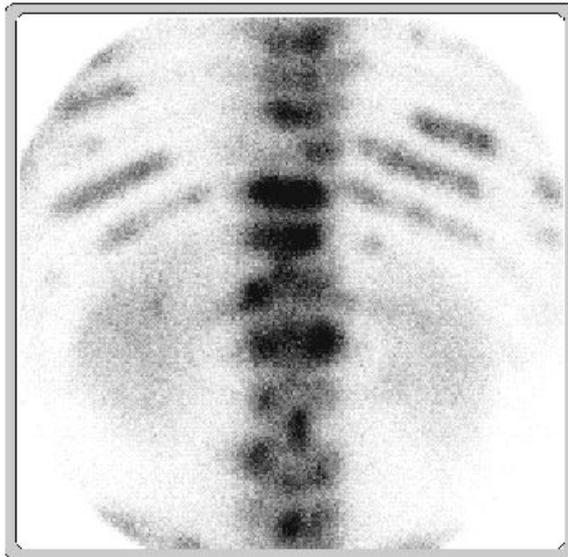
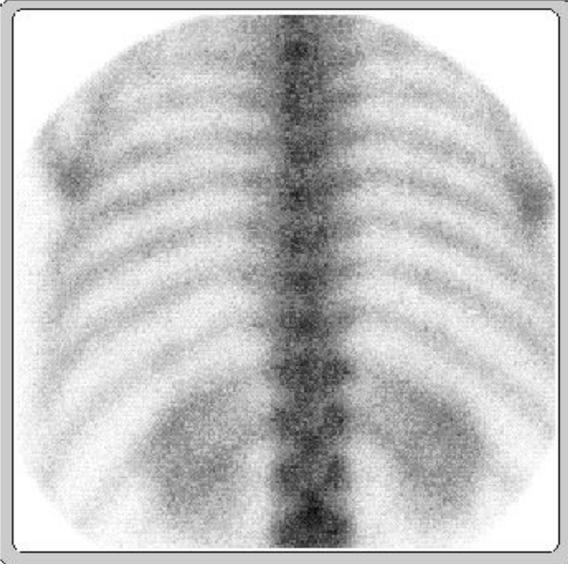
- Иногда в пульпозное ядро диска пункционным путем вводится контрастное вещество. Это позволяет определить состояние ядра.

# Миелограмма в норме

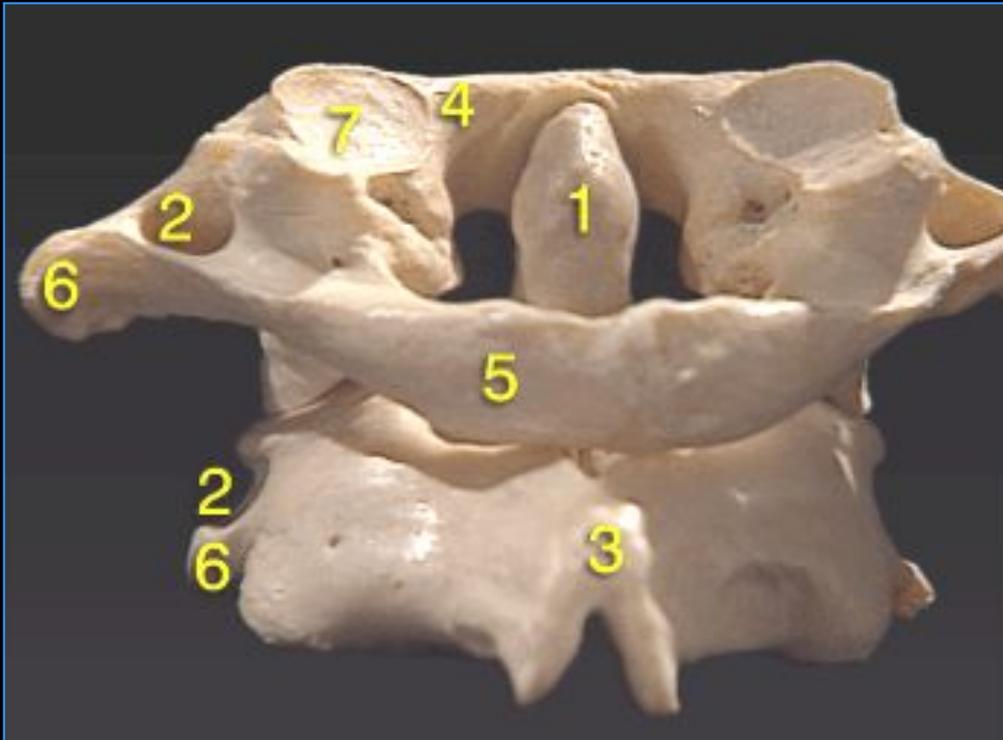


# Сцинтиграфия

- Норма и множественные метастазы в позвоночник и рёбра при раке простаты



# АКСИС



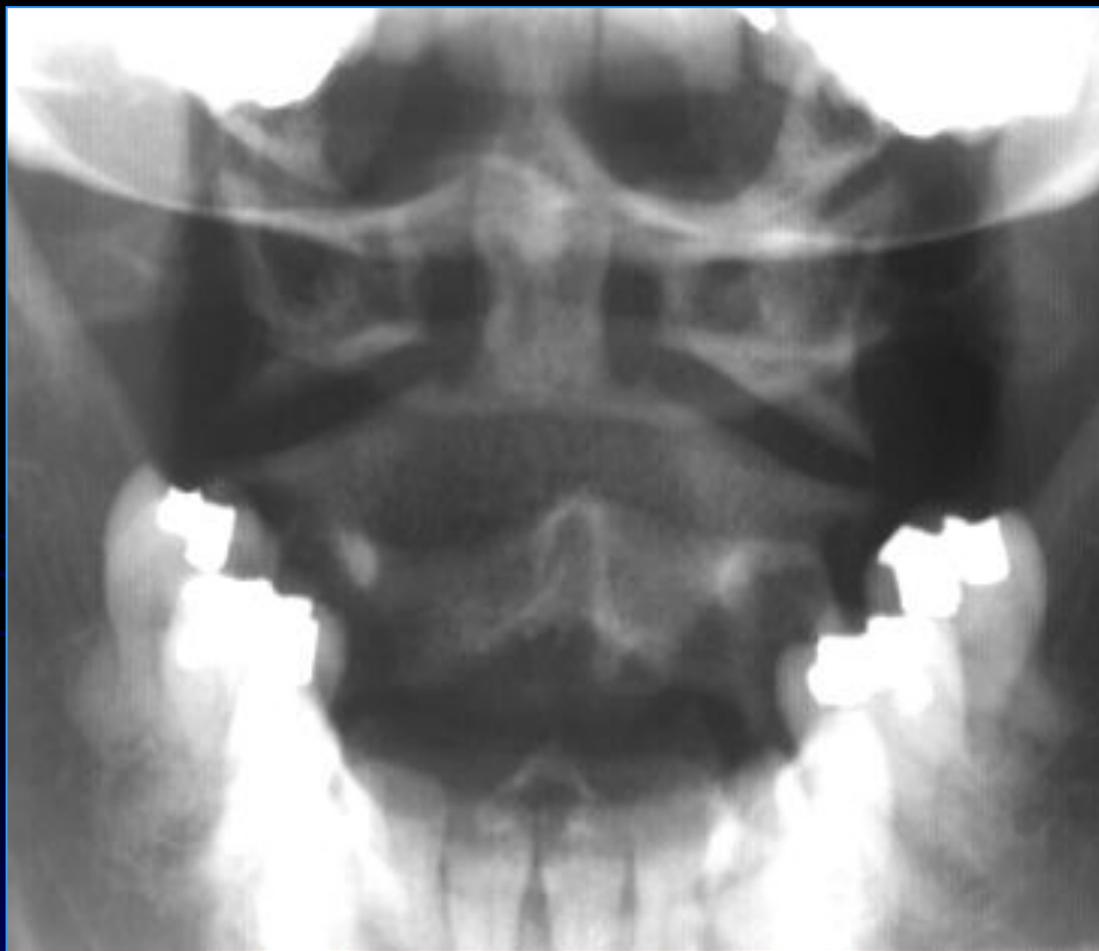
- Самый “трудный” позвонок для рентгенолога



# Тайны взаимоотношений $C_1$ - $C_2$



# Специальная рентгенография



- Прицельная рентгенограмма  $C_1$  и  $C_2$  через открытый рот

# Анатомия ПОЗВОНКОВ



- Нормальный шейный ПОЗВОНОК

# Анатомия ПОЗВОНКОВ



- Нормальный шейный позвонок

# Нормальный грудной позвонок



- Из – за наложения ребер – трудный объект для рентгенологического исследования

# Нормальные грудные позвонки



- Грудные позвонки – тоже трудный объект для исследования, так как на его изображение, особенно в боковой проекции, наслаиваются тени ребер

# У детей



- У детей тела позвонков имеют выпуклые контуры
- Выпрямление замыкающих пластинок одного или нескольких позвонков расценивают как косвенный признак компрессионного перелома

# Поясничные позвонки

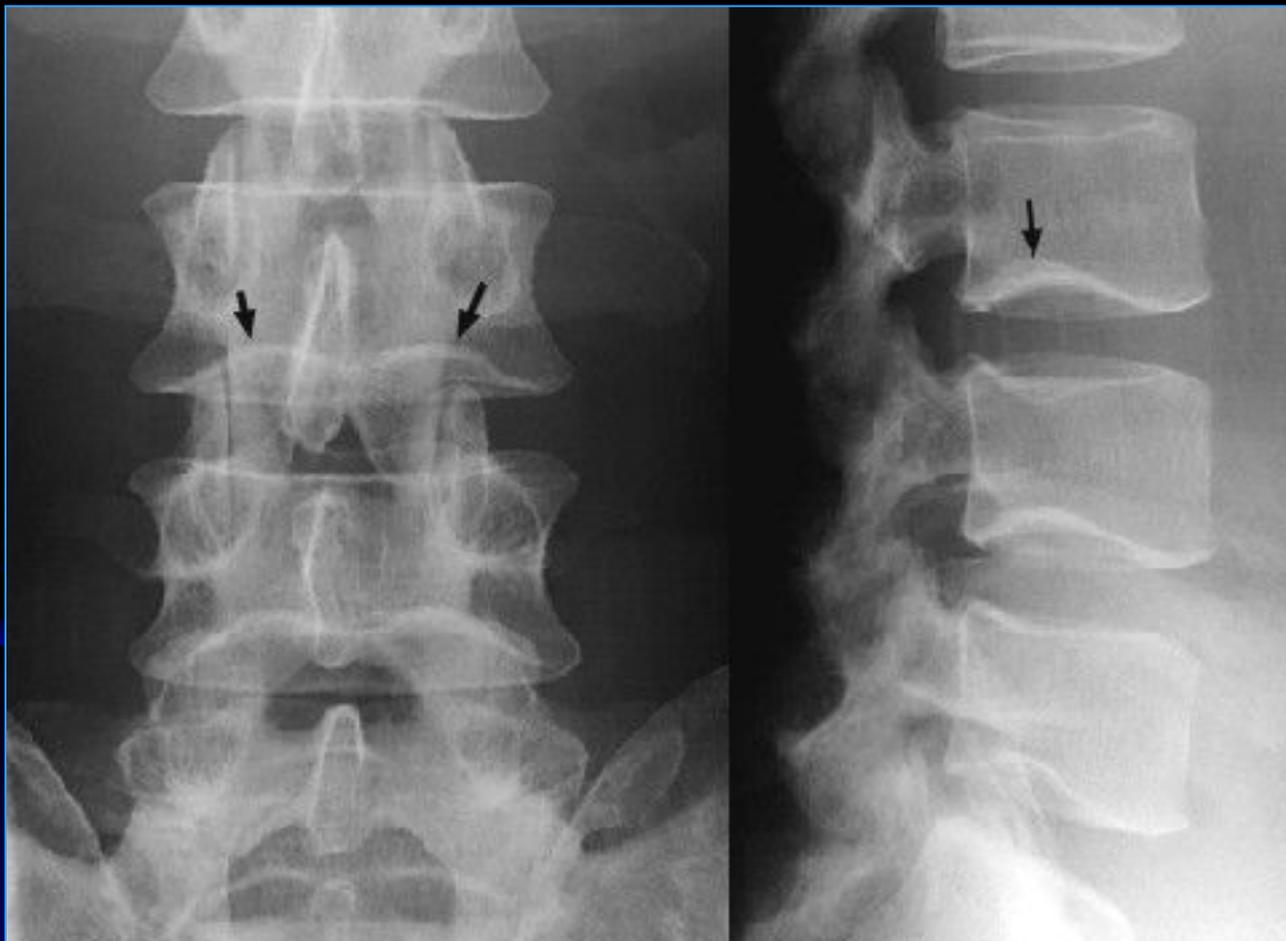


# Поясничные позвонки



- Поясничный позвонок вид сбоку

# Поясничный отдел - норма



- В норме в телах позвонков возможны легкие вдавления

# Норма и патология



- Слева – норма
- Справа – «рыбьи позвонки» вдавления замыкающих пластинок при размягчении костей - остеомалации

# Нормальный крестец

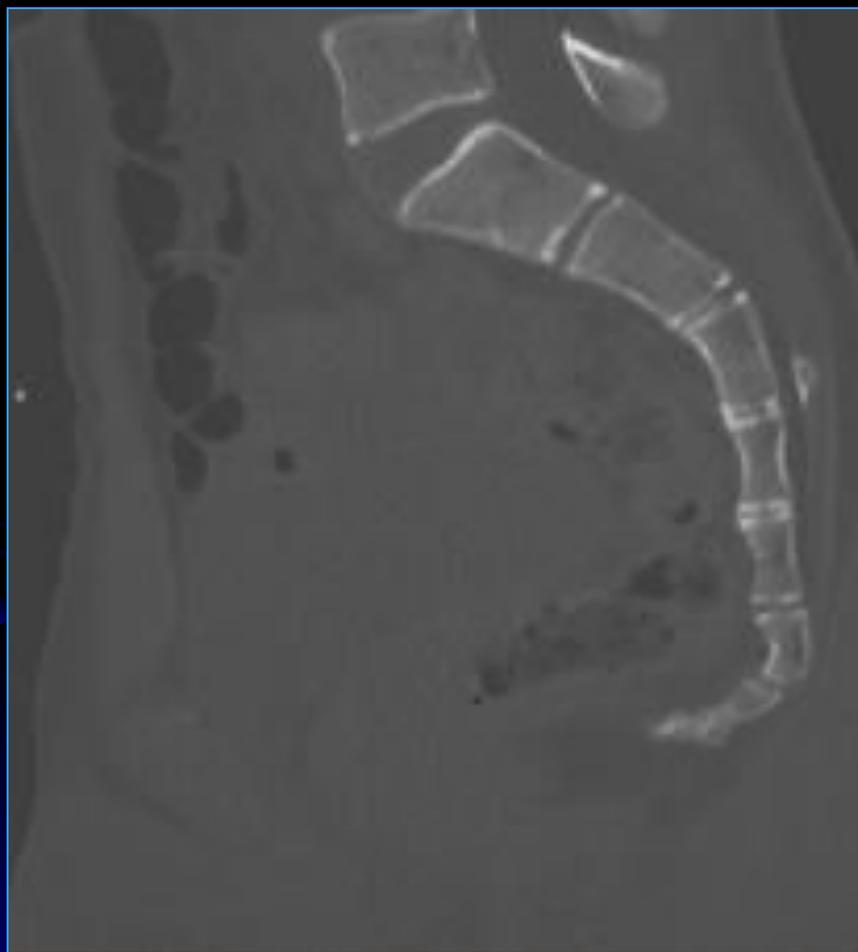


# Нормальный крестец и копчик



- Спереди к крестцу прилежит задняя стенка прямой кишки, это помогает определять наличие внекостных мягкотканых образований

# Нормальный крестец и копчик

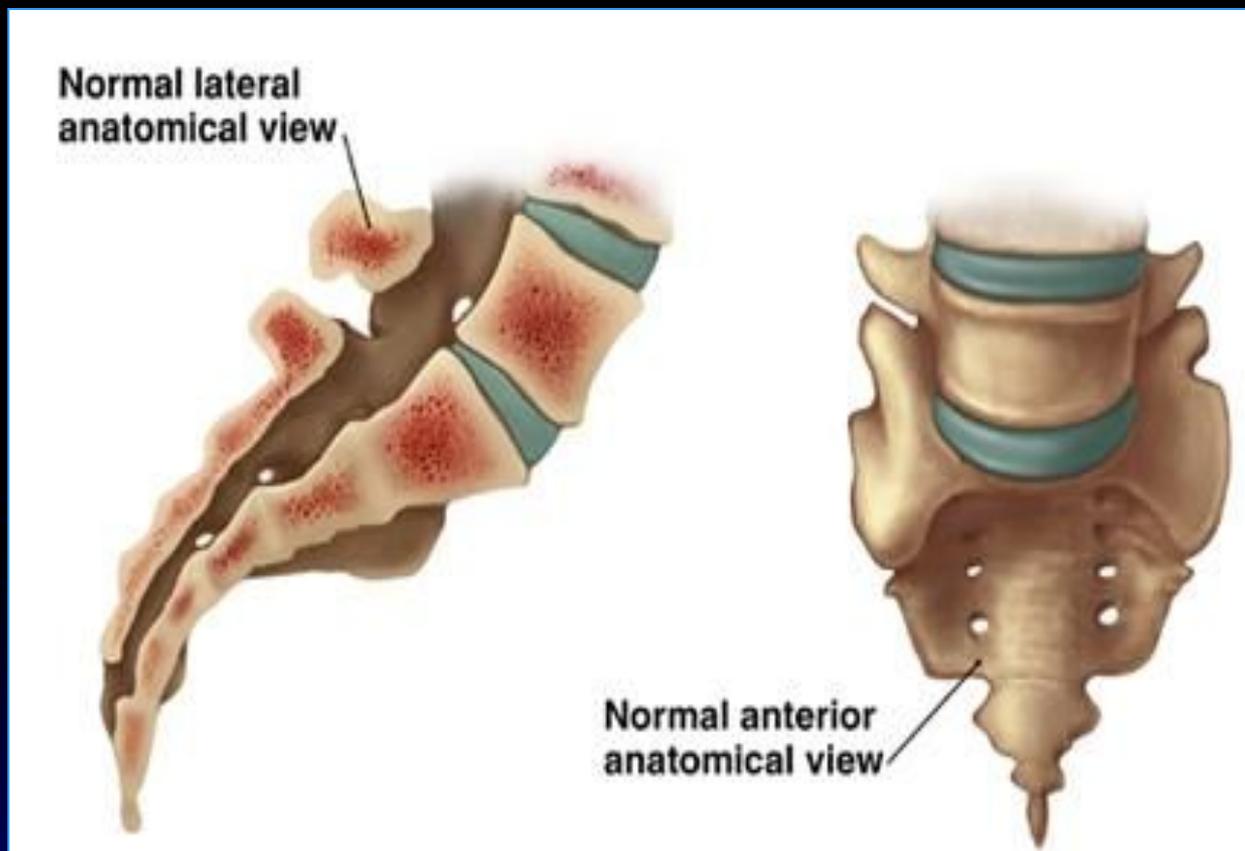


- Положение копчика очень вариабельно и иногда ставит в тупик даже опытных рентгенологов

# Нормальный крестец

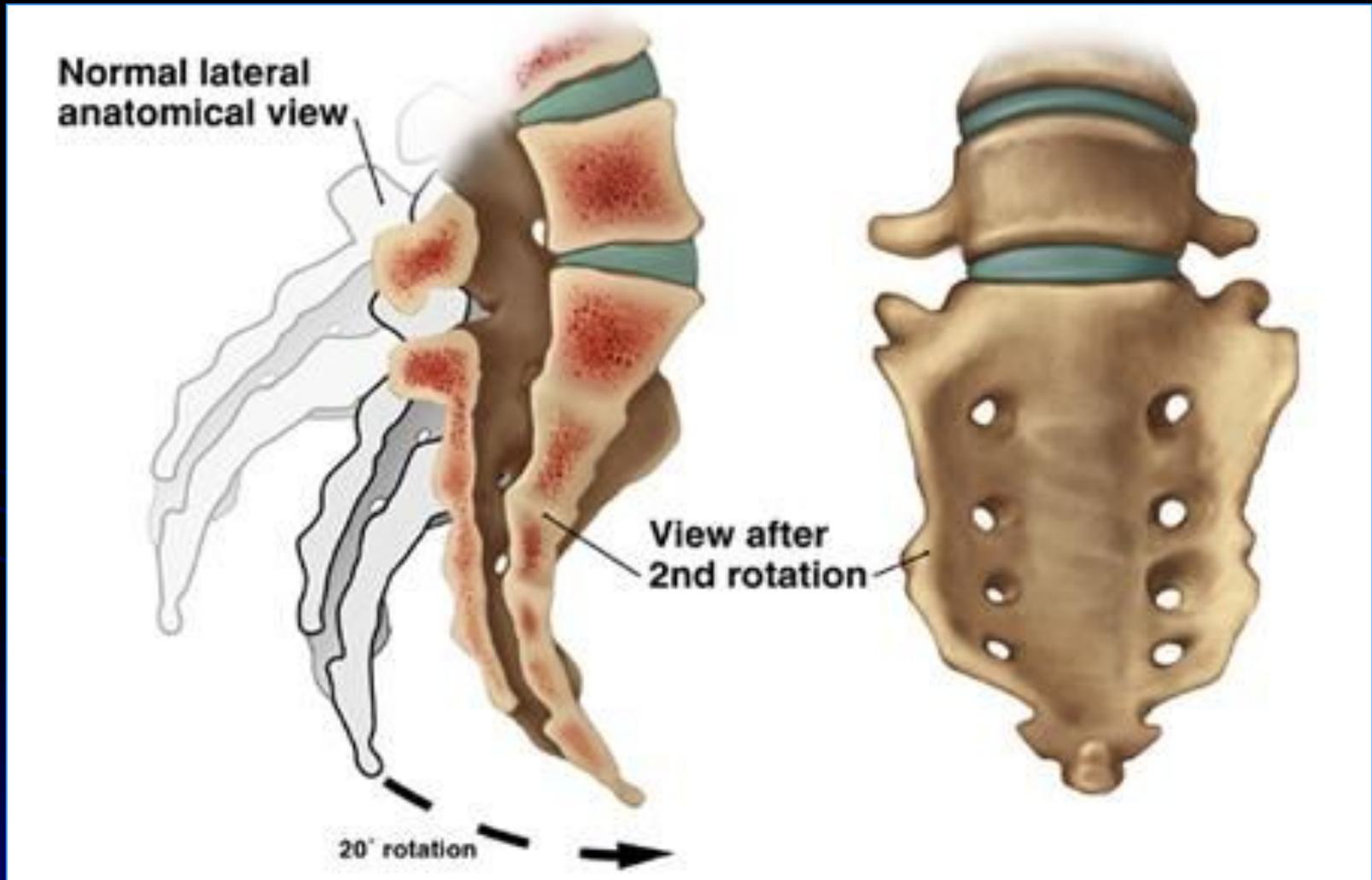


# Нормальные варианты кресца

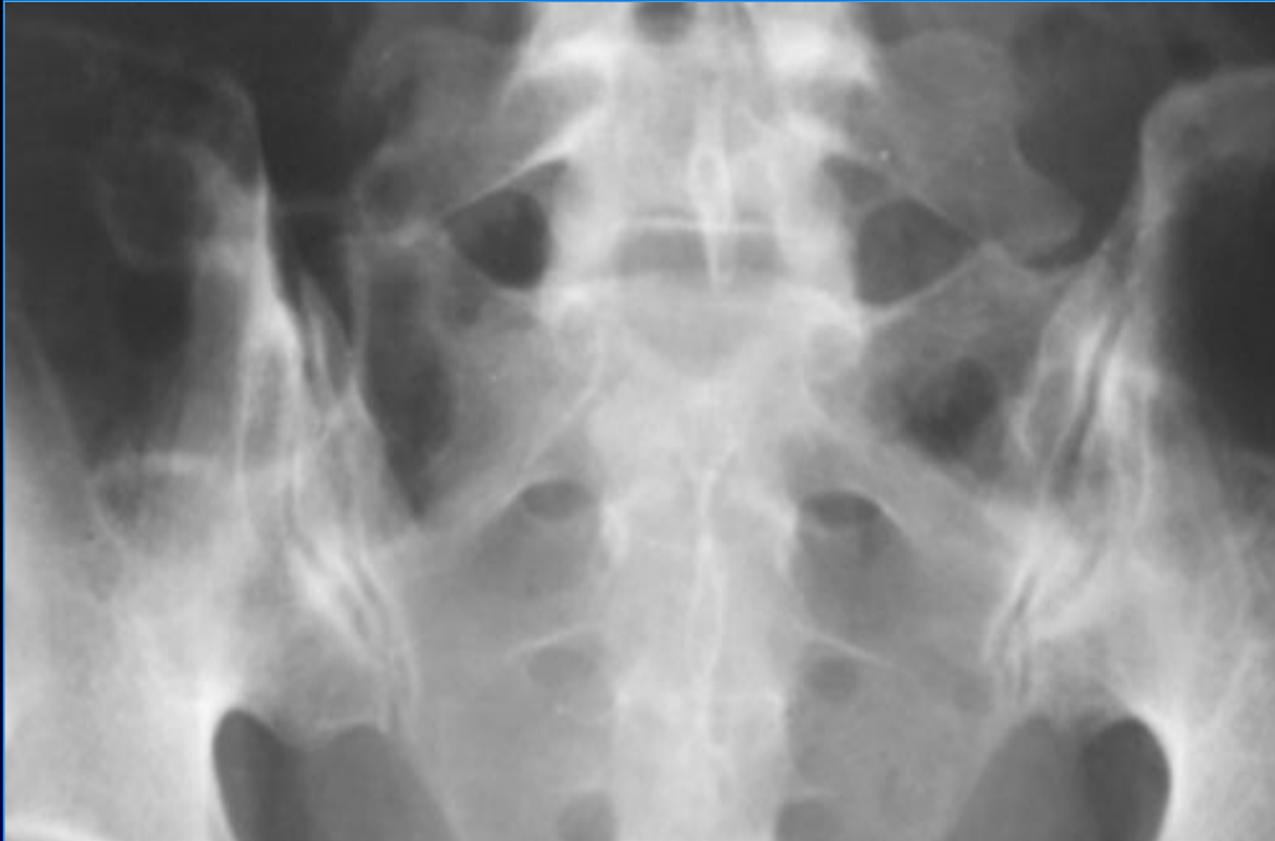


- Положение и устройство кресца – крайне variabelьно

# Нормальные варианты кресца



# Неполная сакрализация L<sub>5</sub>



- Поперечные отростки L<sub>5</sub> развиты избыточно

# Сакрализация L<sub>5</sub>



- Вариант нормы
- Поперечные отростки L<sub>5</sub> развиты избыточно и слиты с боковыми массами крестца

# Сакрализация



- Слияние тела  $L_5$  с кресцом сакрализация
- Это вариант нормы

# Люмбализация

- Если поясничных позвонков больше 5 – это люмбализация



# Вариант нормы

- Незаращение дужек в нижних поясничных позвонках или в верхних крестцовых позвонках – вариант нормы



# Вариант нормы



- Незаращение дужки  
L<sub>5</sub>

# Вариант нормы



- В пожилом возрасте часто встречаются обызвествления пульпозного ядра диска
- Это допустимый вариант нормы

# Обызвествление ядра диска



# Аномалии развития



- Ассимиляция атланта
- Врожденное сращение тела  $C_1$  с затылочной костью

# Аномалия развития



- Аномалия развития остистого отростка C<sub>7</sub> – удвоение

# Аномалия развития диска



- Так называемый передний хрящевой узел в теле позвонка
- Его часто принимают за туберкулез или опухоль

# Аномалия развития дисков



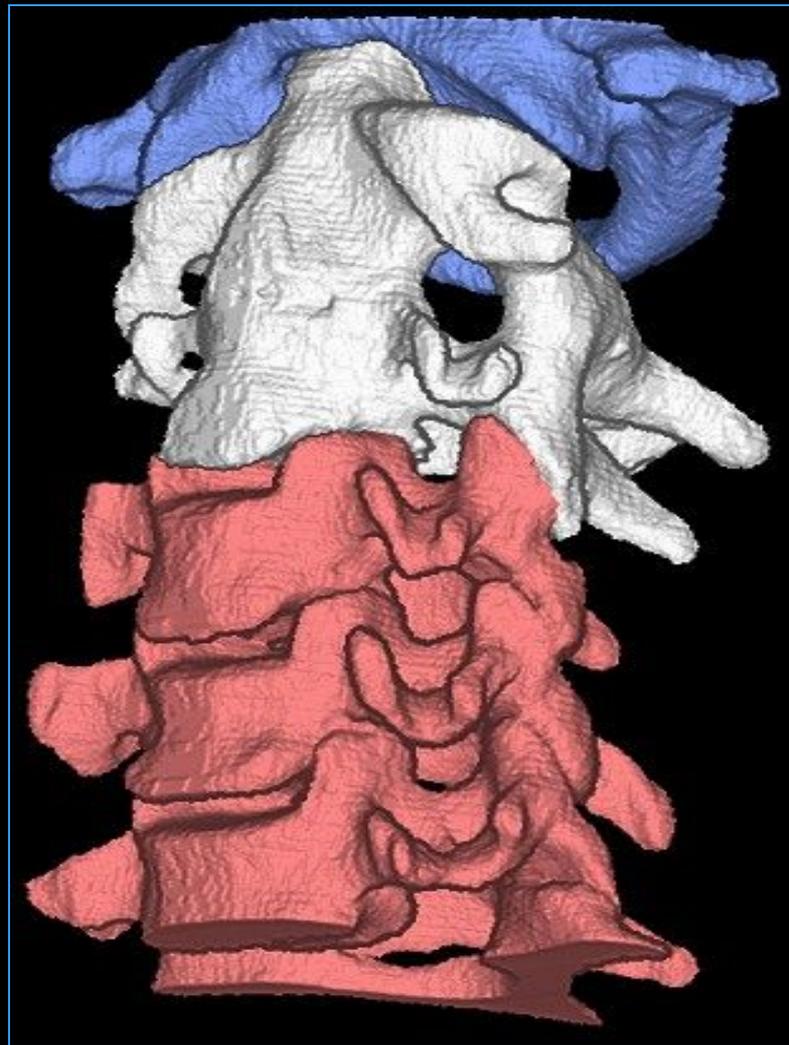
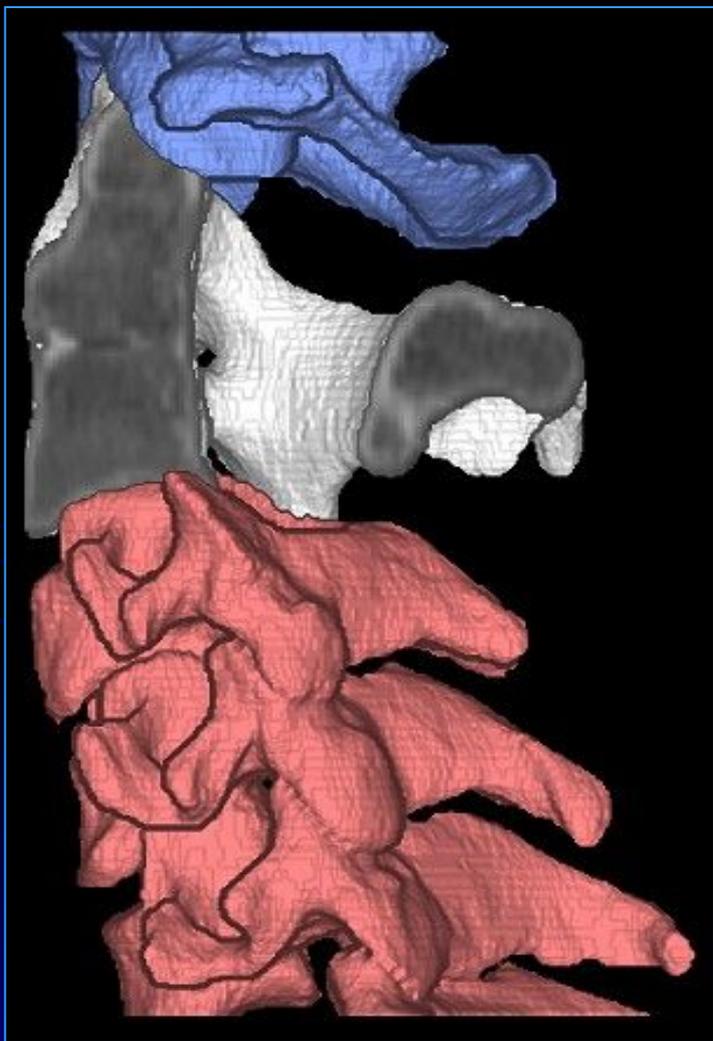
- Множественные хрящевые узлы тел позвонков

# Врожденная нестабильность

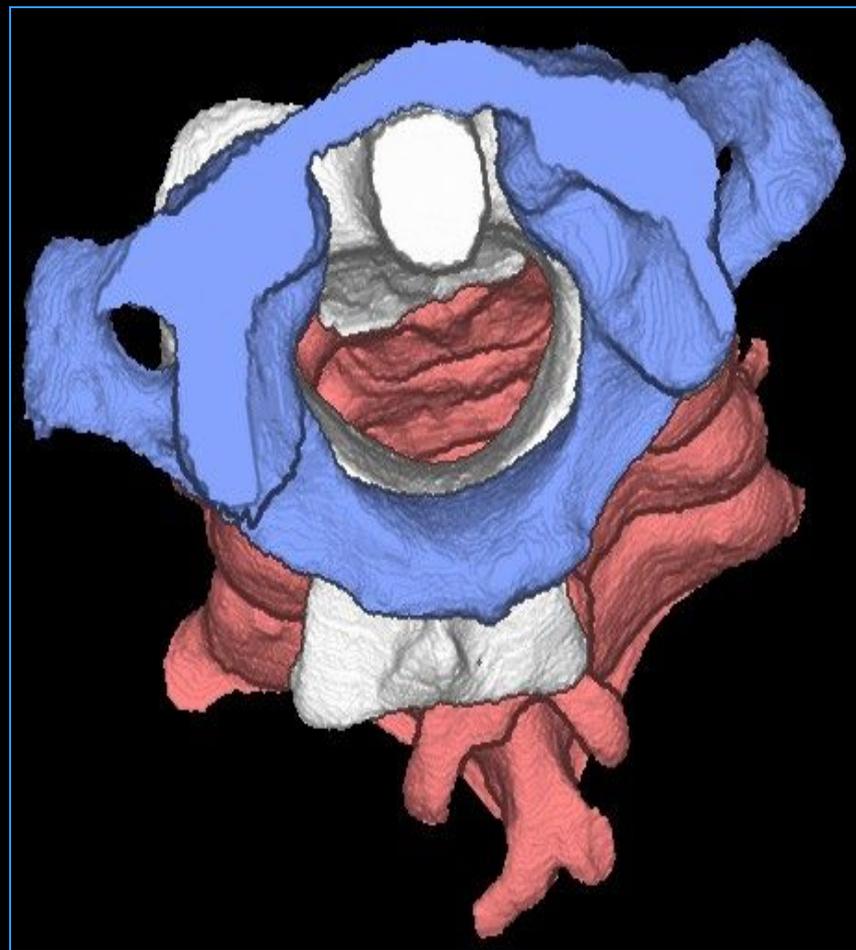
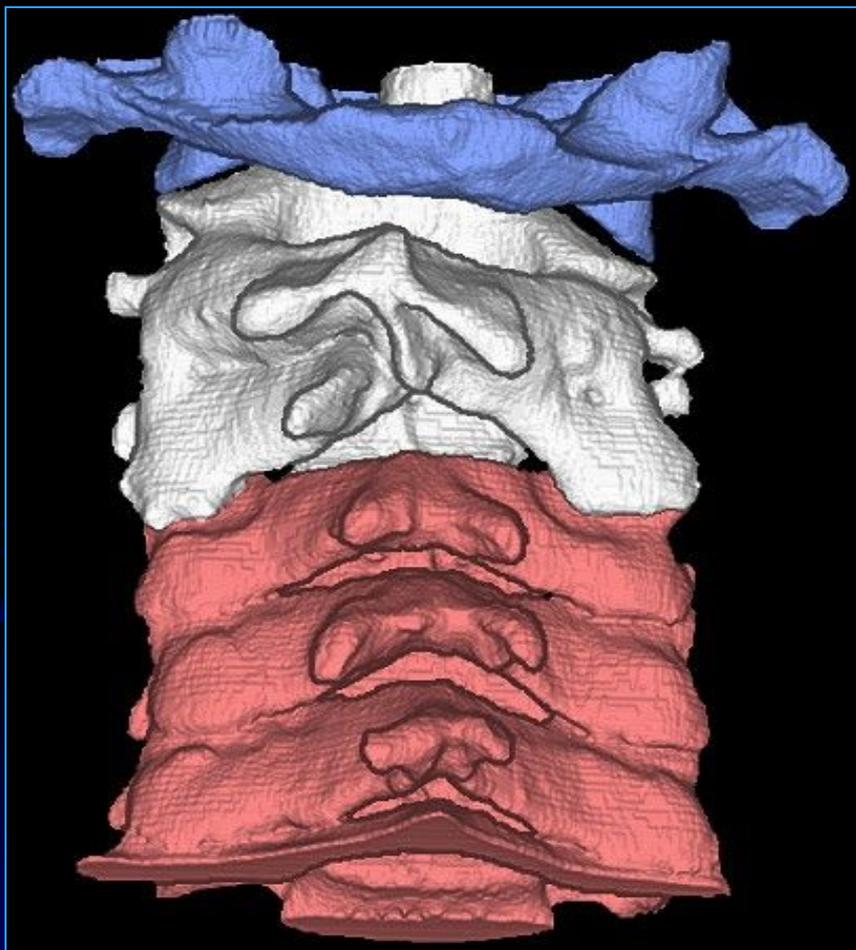


- Нарушены правильные взаимоотношения между черепом и позвонками в кранио-вертебральной области

# Аномалия развития



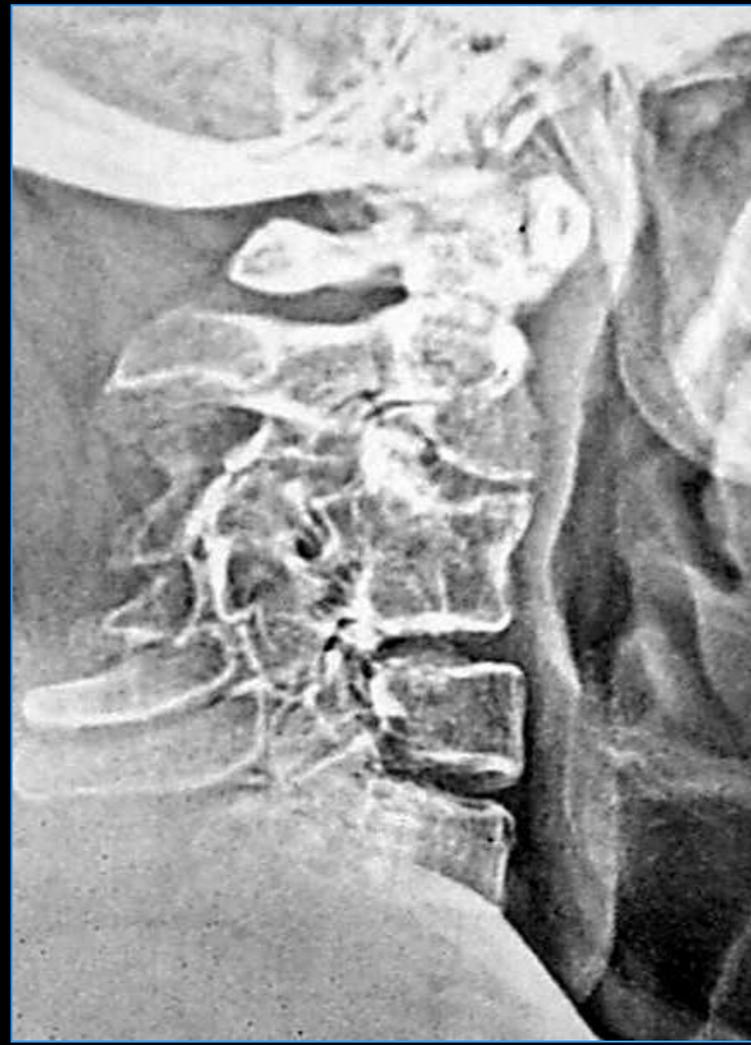
# Аномалия развития



# Синдром Клиппель - Фейля



# Синдром Клиппель - Фейля



# Синдром Клиппель - Фейля



# Синдром Клиппель - Фейля

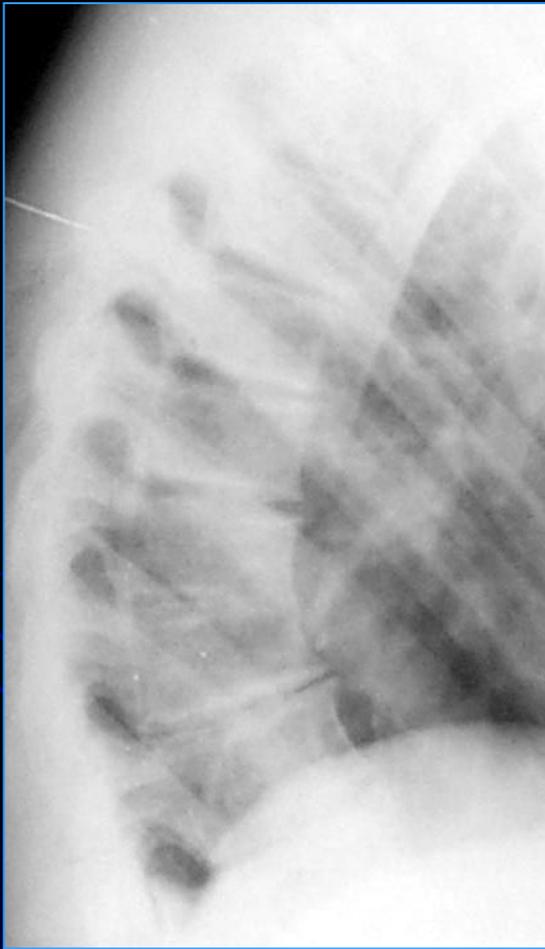


- Из – за неадекватной нагрузки на оставшиеся двигательные сегменты в них рано развивается деформирующий спондилоз и остеохондроз

# КОСТНЫЙ БЛОК ПОЗВОНКОВ (врожденный)



# КОСТНЫЙ БЛОК ПОЗВОНКОВ (врожденный)



- Костный блок позвонков (врожденный)
- Сращение передних отделов тел

# Аномалия развития



- Клиновидный боковой полупозвонок

# Врожденные полупозвонки



# Аномалия развития

- Клиновидный  
боковой  
полупозвонок



# Тератома копчика



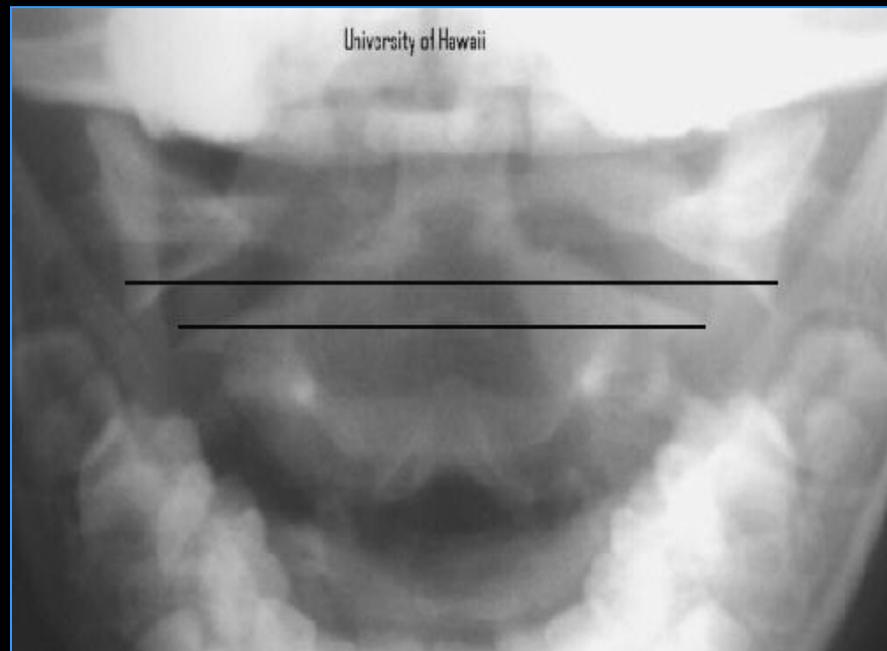
- Новорожденный с большой гератоидной опухолью
- Прямая кишка контрастирована бариевой взвесью
- Копчиковые позвонки разрушены

# Мукополисахаридоз



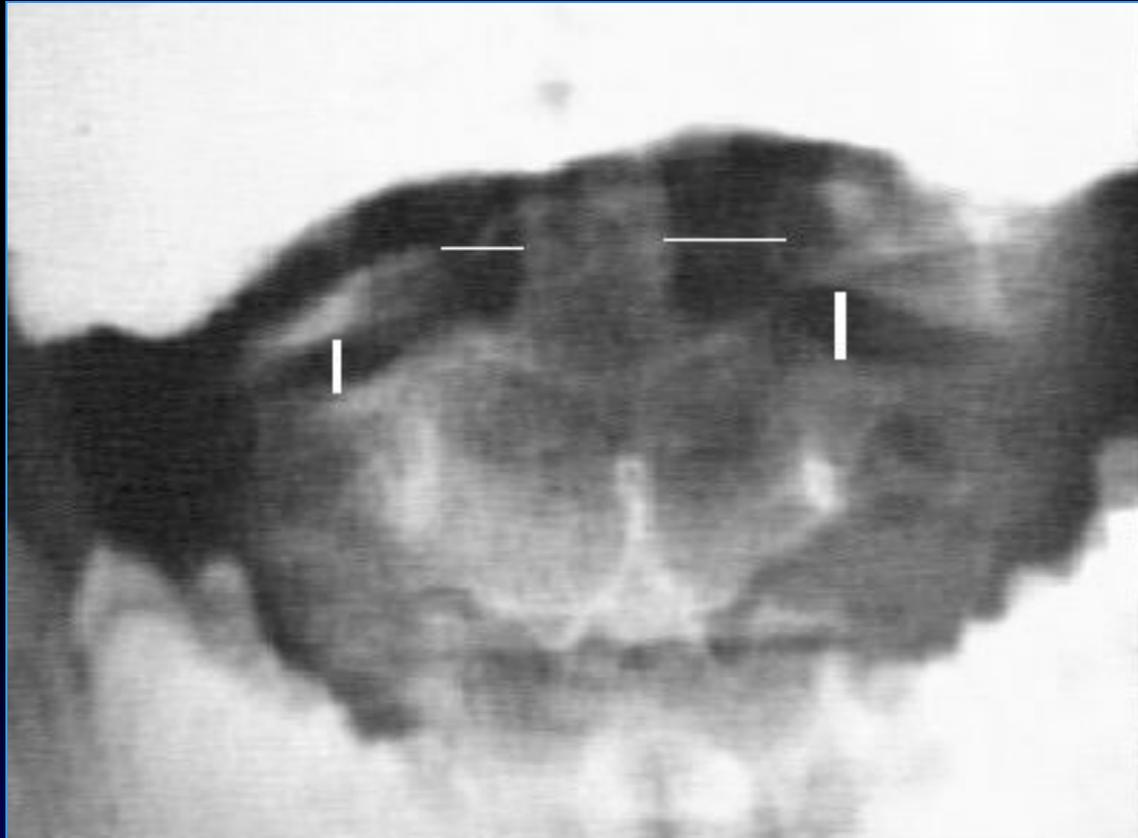
- При редких врожденных системных нарушениях развития соединительной ткани в первые годы жизни в позвоночнике может наблюдаться угловой кифоз с вершиной на верхнепоясничных позвонках
- Картина похожа и симулирует компрессионный перелом тела  $L_1$

# Перелом дужек С1



- Слева норма, справа перелом дужек с расхождением боковых масс  $C_1$

# Подвывих С1 - С2



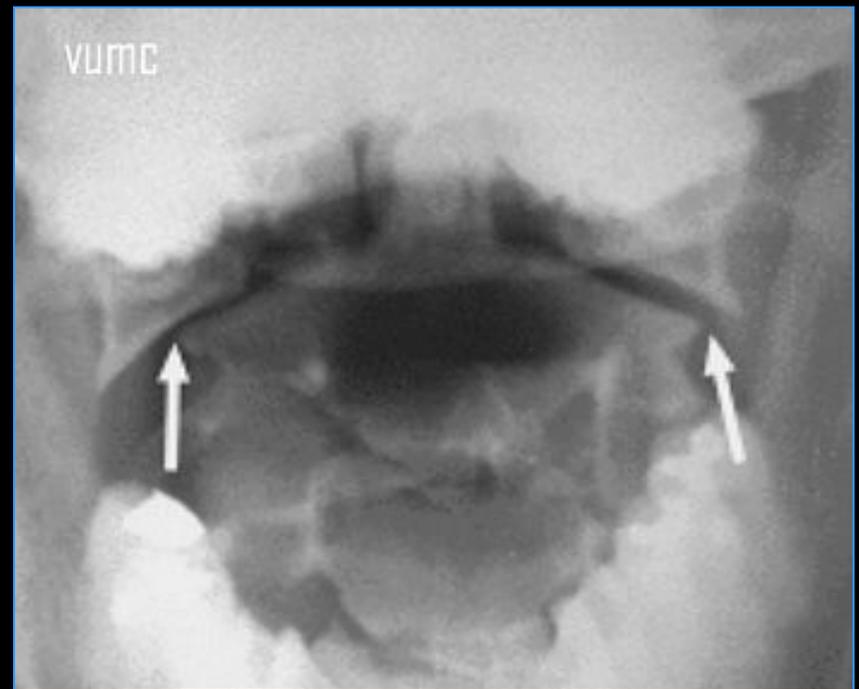
- Высота щели между  $C_{1-2}$  неодинакова с разных сторон
- Снимок с экрана ЭОП

# Перелом дужки $C_1$



- Перелом задней дужки  $C_1$  отмечен стрелкой

# Перелом Джефферсона



# Перелом дужки С<sub>1</sub>



# Перелом дужки С<sub>1</sub>



# Перелом дужки

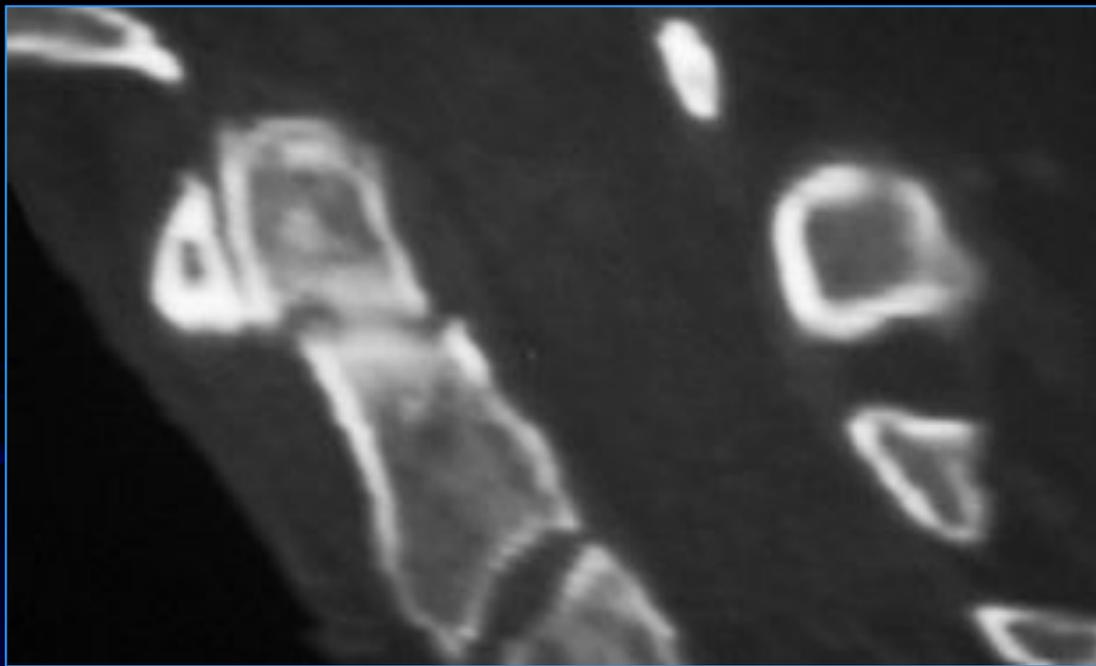


# Перелом дужки $C_1$ и зуба $C_2$



- Перелом основания зуба  $C_2$  и перелом боковых отделов дужек

# Перелом основания зуба C<sub>2</sub>



- Томограмма демонстрирует поперечный перелом с небольшим смещением

# Варианты перелома зуба С<sub>2</sub>



# Перелом зуба С<sub>2</sub>



- Перелом основания зуба, смещение его кзади

# Перелом зуба С<sub>2</sub>



# Переломы дужки С<sub>2</sub>

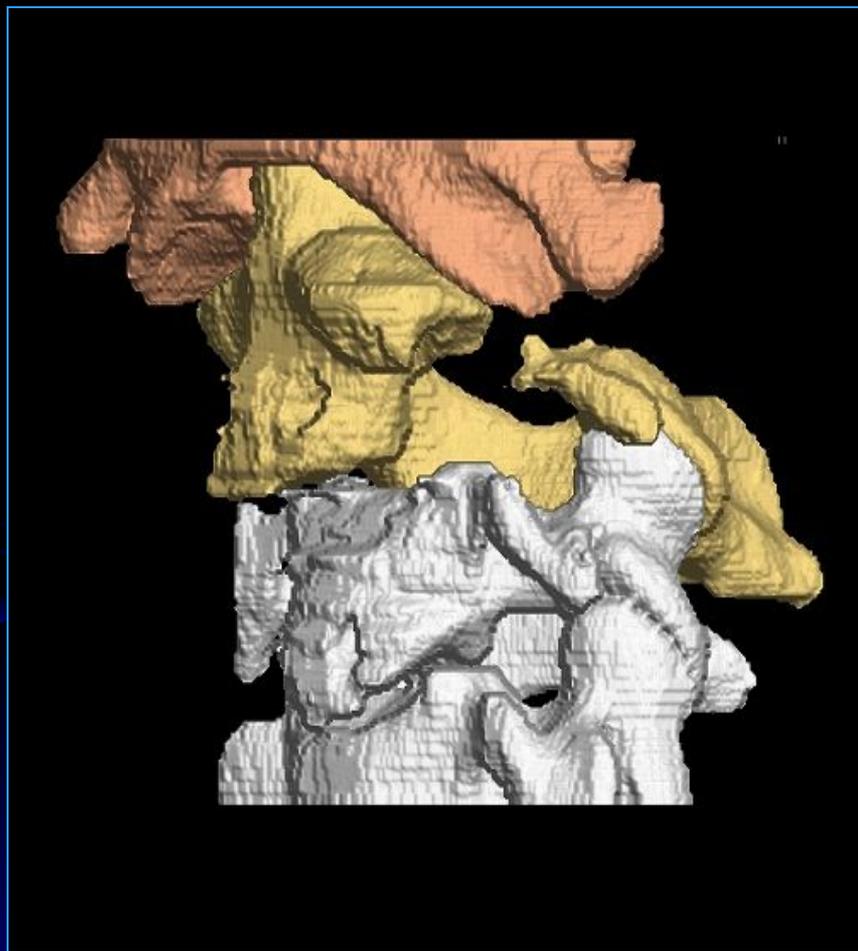


# Перелом дужки С<sub>2</sub>



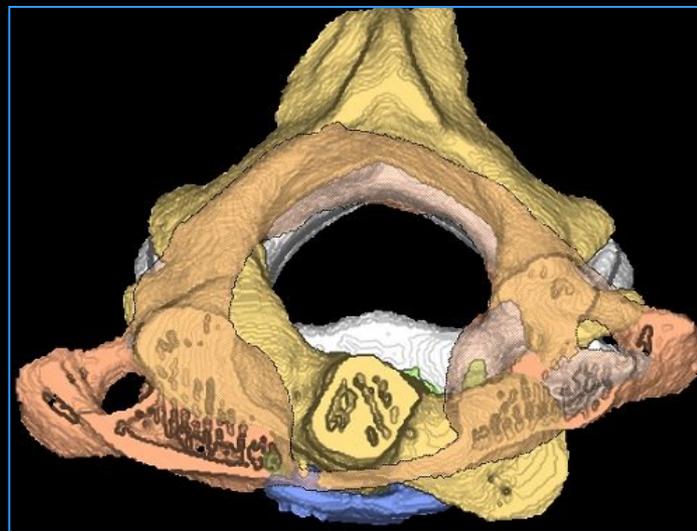
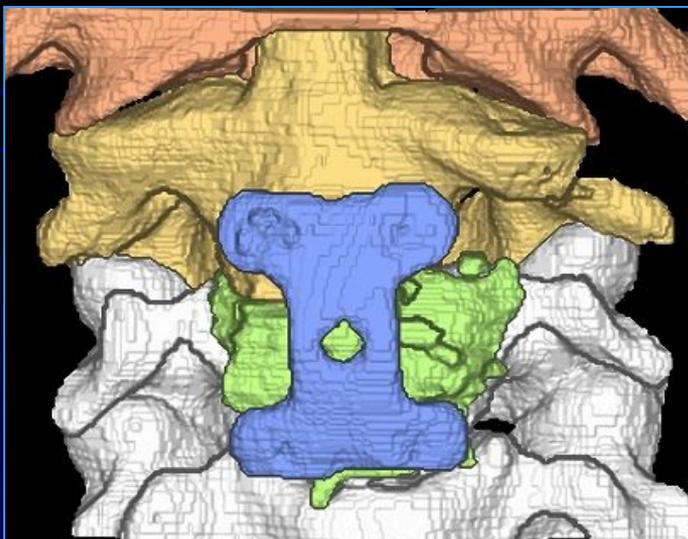
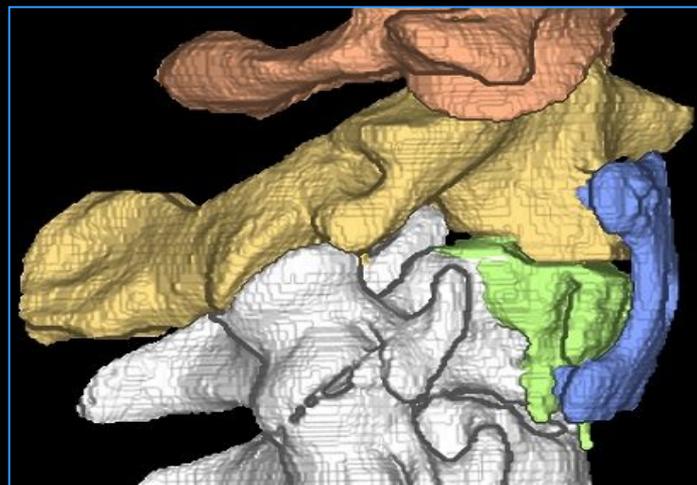
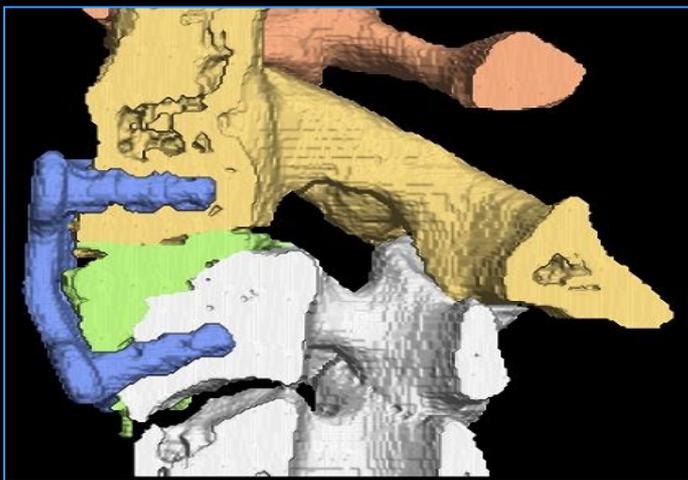
- Перелом дужки С<sub>2</sub> с расхождением

# Перелом $C_2$ позвонка



- 3D рендеринг
- Перелом дужки  $C_2$ ,
- Оскольчатый перелом тела  $C_3$

# Металлоостеосинтез C<sub>2,3</sub>



# Множественные переломы





## Перелом ОСТИСТОГО ОТРОСТКА

- В С<sub>7</sub> перелом остистого отростка
- Обычно это следствие локальной травмы

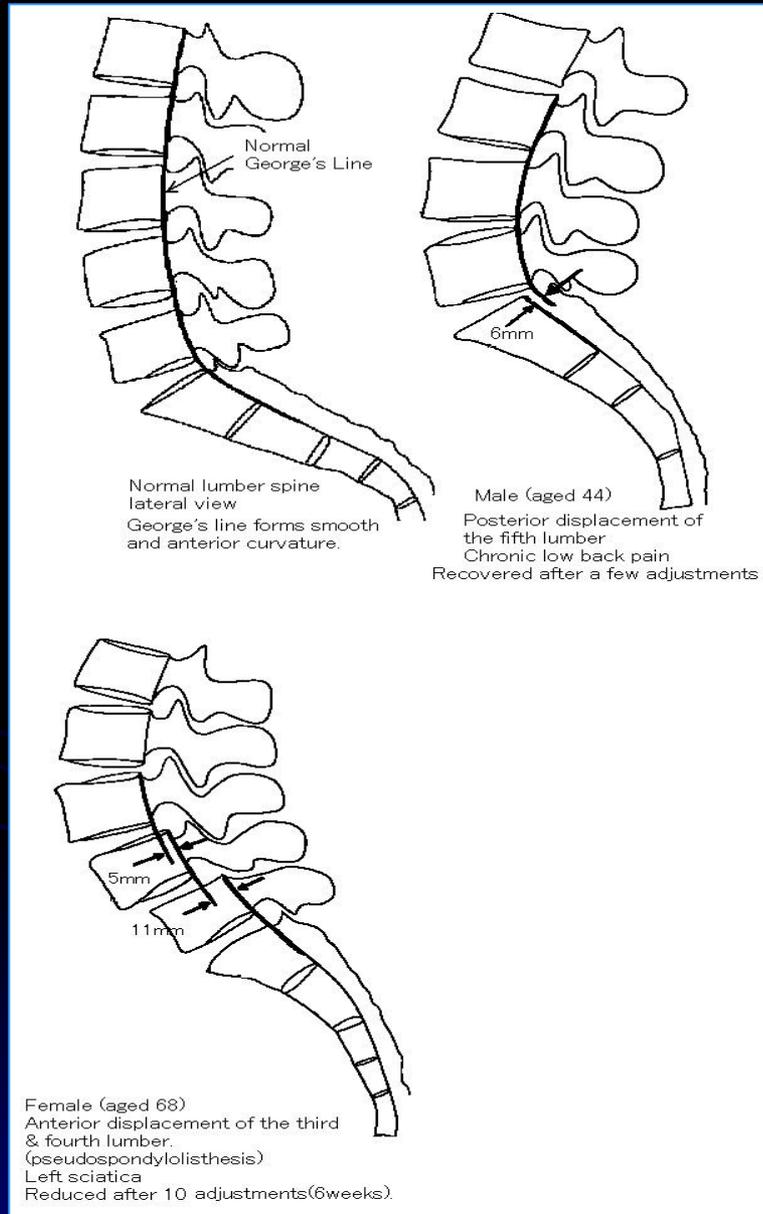
# Переломы поперечных отростков



- Обычно из-за тяги поясничных мышц хорошо не срастаются
- Пример подобного состояния

# ПОДВЫВИХИ ПОЗВОНКОВ

- Взаимоотношения в нормальном позвоночнике
- Нарушения при подвывихах и спондилолистезах



# Вывихи



- Травматическое поражение
- Сдавление спинного мозга

# Подвывихи позвонков



- Краевой перелом тела  $C_7$  со смещением вышележащего отдела позвоночника кпереди на  $\frac{1}{2}$  тела

# Перелом

- Краевой перелом тела  $C_3$ .
- Локальный угловой кифоз в сегменте  $C_{2-3}$ , легкий подвывих  $C_2$  по отношению к  $C_3$  там же

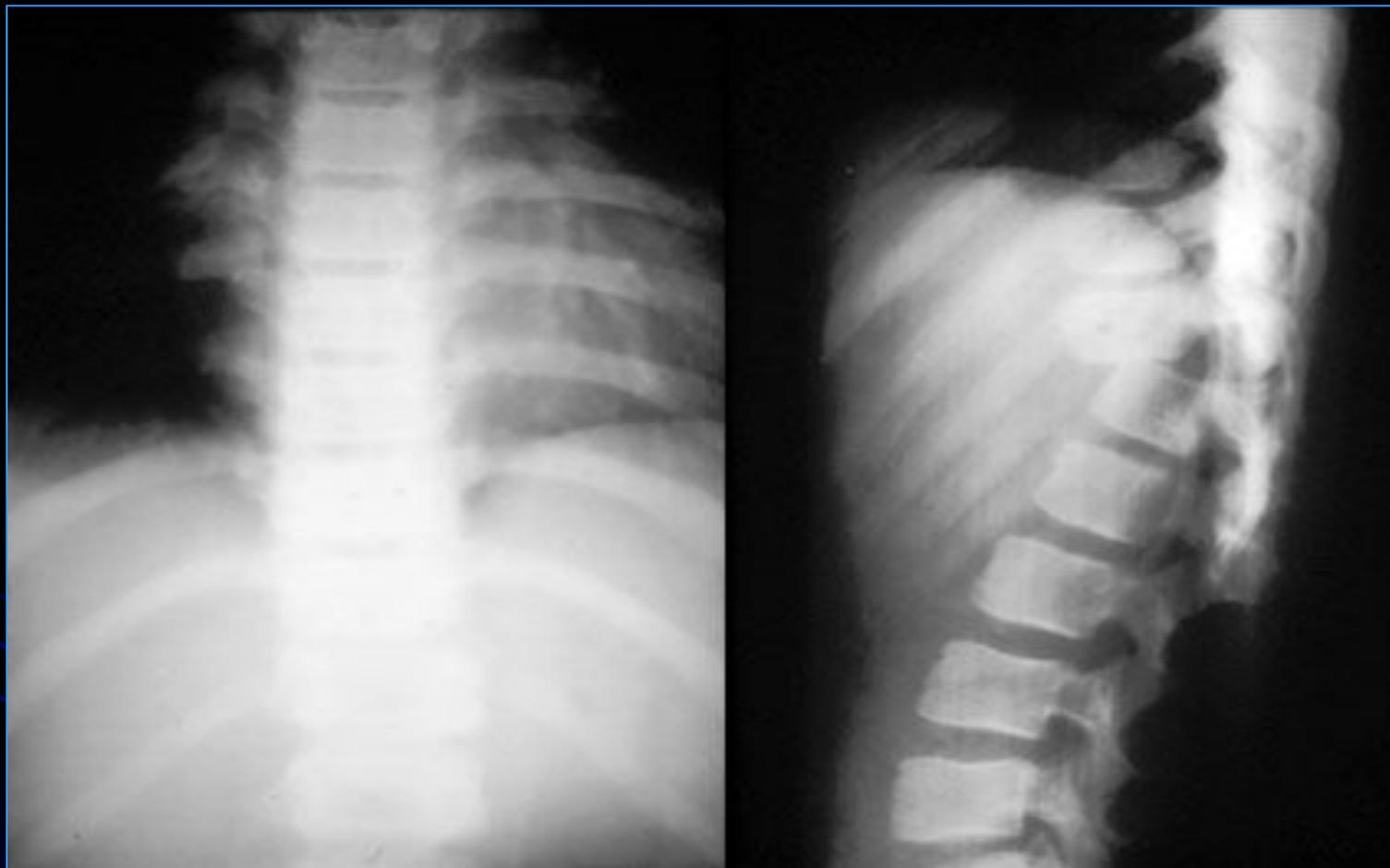


# Перелом



- МРТ томография предыдущего пациента

# Важность 2-й проекции



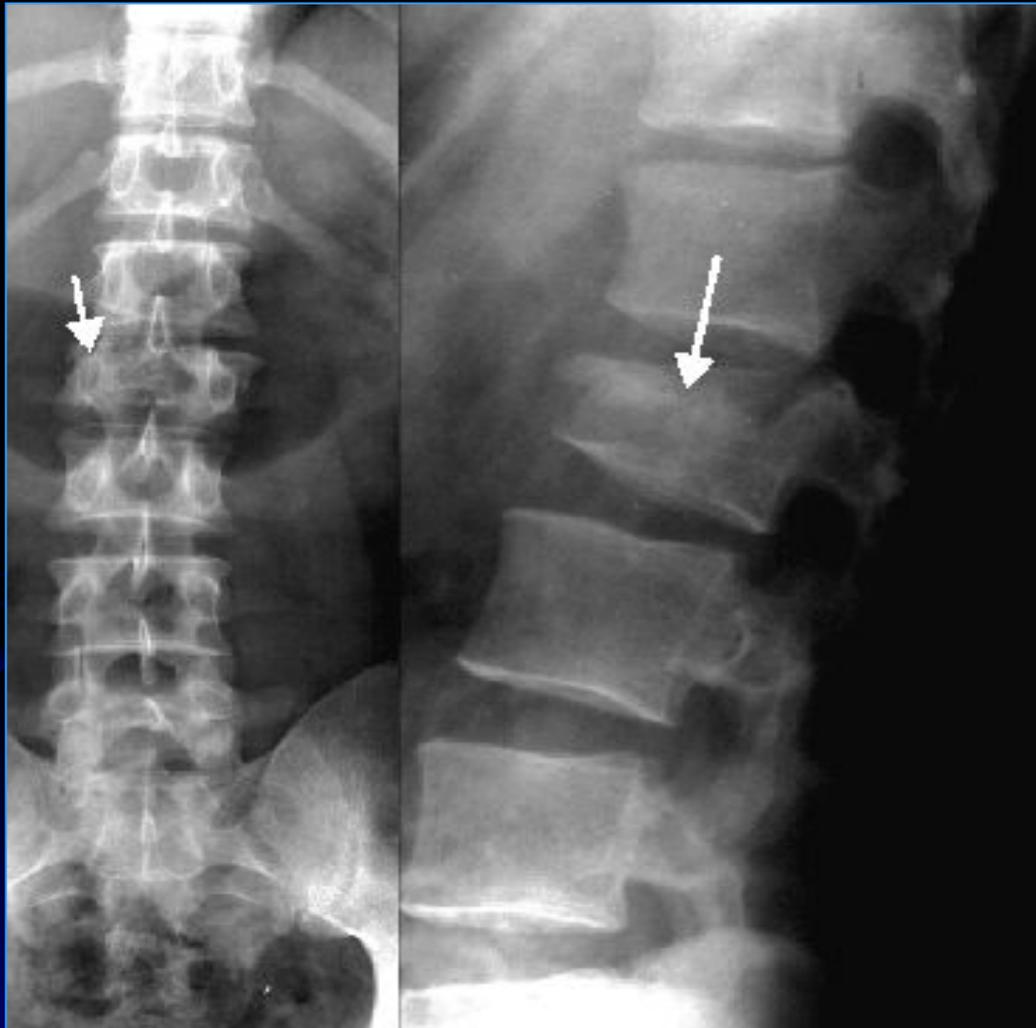
- В прямой проекции смещение совершенно не видно

# Переломы

- Травматические компрессионные переломы позвонков L<sub>2</sub> и L<sub>4</sub>



# Перелом



- Травматический компрессионный перелом L<sub>2</sub>

# Ревматоидный артрит



- Зуб  $C_2$  практически полностью разрушен при ревматоидном артрите

# Разрушение зуба С<sub>2</sub>

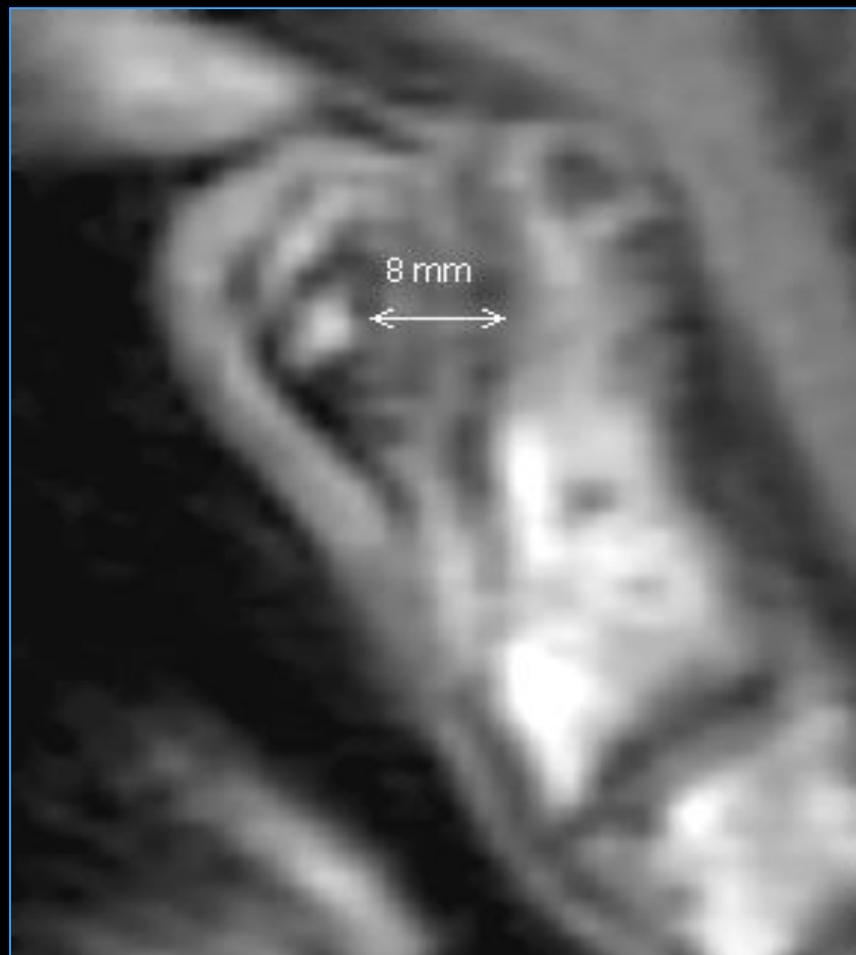
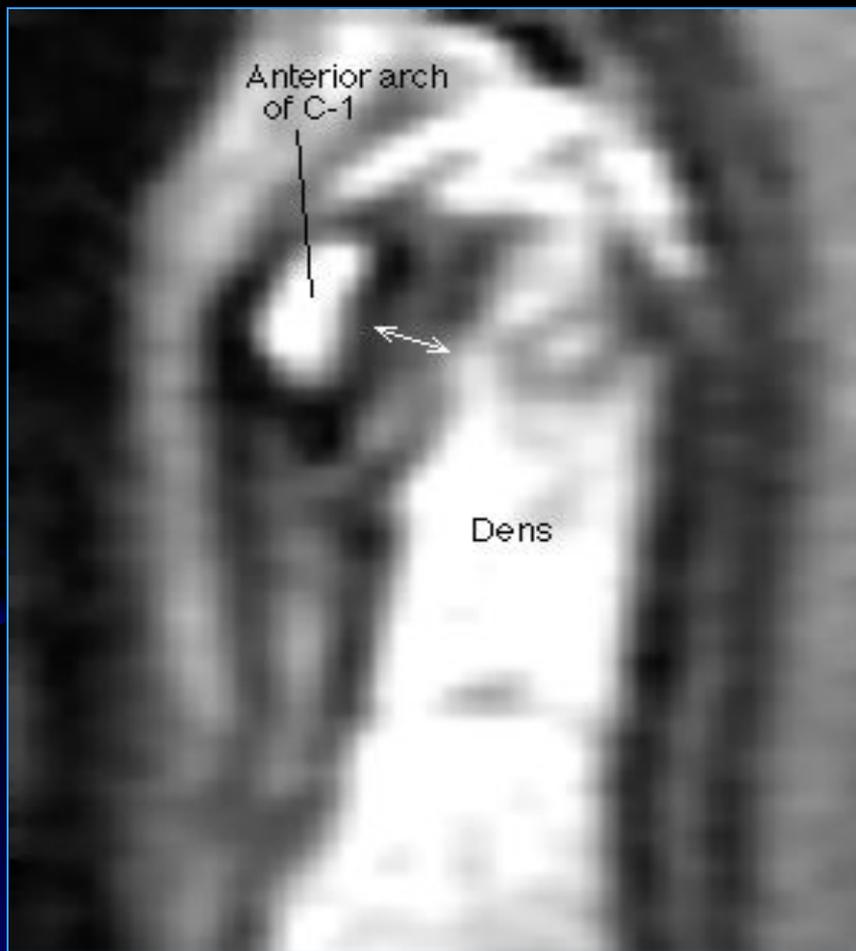


- Патологический перелом зуба С<sub>2</sub> – миеломная болезнь

# Разрушение зуба C<sub>2</sub>



# Патология сустава Крювелье



# Ревматоидный артрит



- Частая причина нестабильности в суставе Крювелье – ревматоидный артрит
- Суставная щель атланта – осевого сустава расширена до 0,8 см – подвывих
- Часто подвывих происходит только при сгибании головы

# Патология суставов ПОЗВОНОЧНИКА



- В шее часто встречается спондилартроз, который проявляется так же как и в других суставах – субхондральным склерозом, краевыми разрастаниями и сужение щели

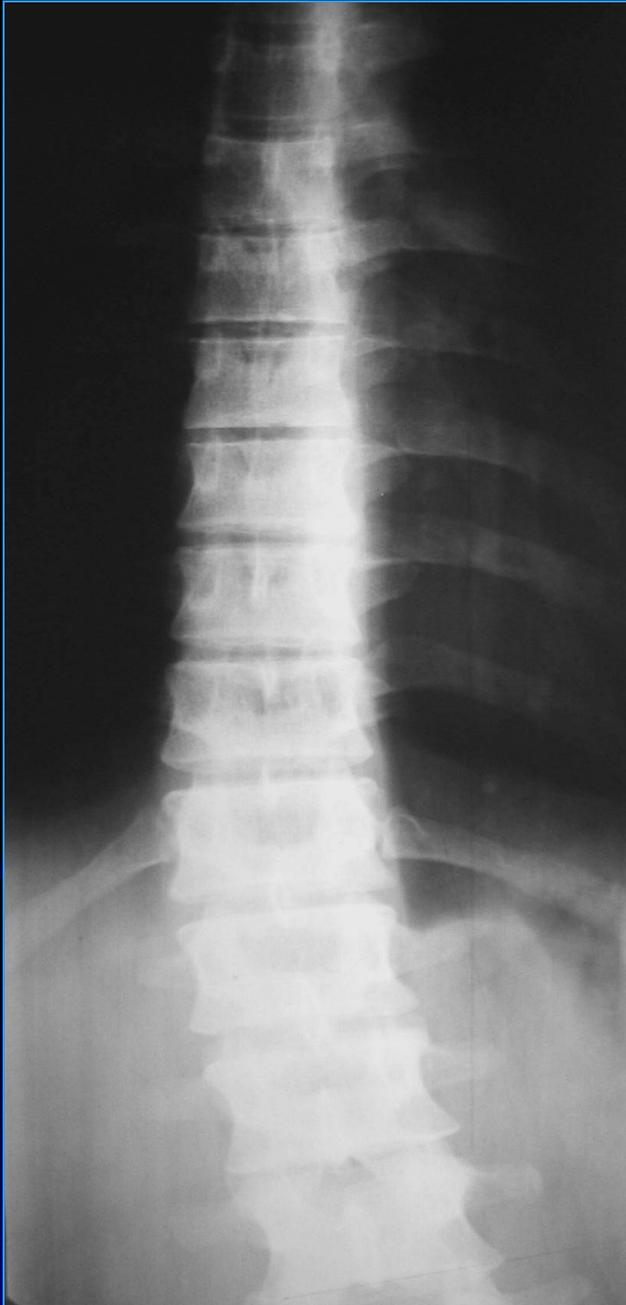
# Сколиоз



- Основные признаки сколиоза – наличие искривления оси позвоночника и ротация тел позвонков.
- Снимок желательно выполнять с осевой нагрузкой на позвоночник – в вертикальном положении (стоя)

# Изгиб позвоночника

- При нарушениях осанки и изгибах ротация тел позвонков (в отличие от сколиоза) - отсутствует
- Правосторонний изгиб позвоночника без ротации тел

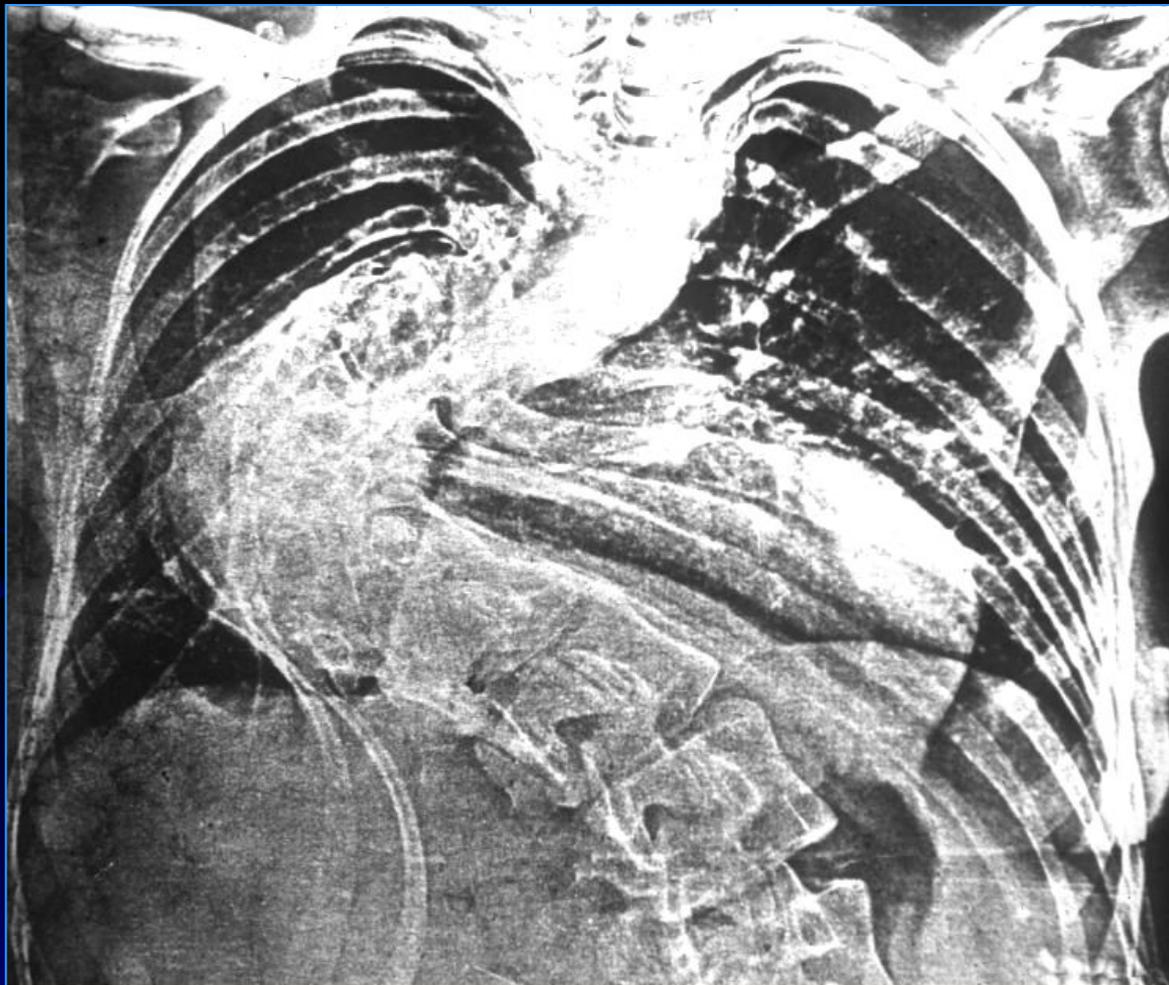




# Сколиоз

- Главную, наиболее выраженную дугу - считают основной. Рядом с ней расположены компенсирующие дуги.
- Обычно искривление носит S образный характер

# После туберкулезного СПОНДИЛИТА



- Выраженные сколиозы часто бывают следствием грубых поражений тел позвонков, как в данном случае

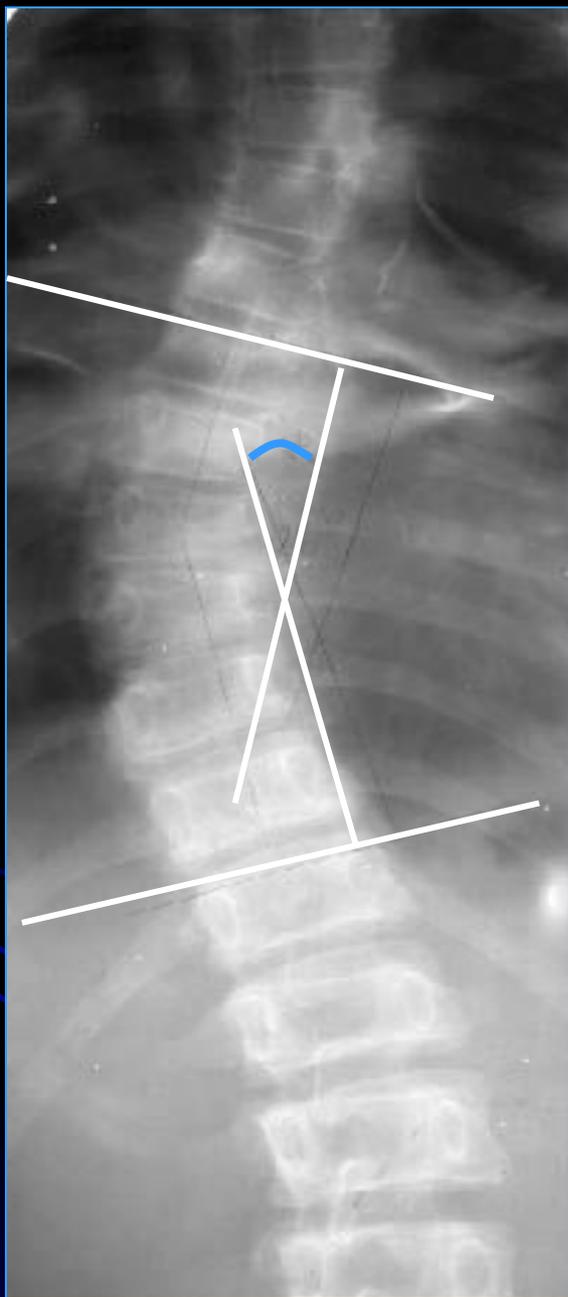


# СКОЛИОЗ

- Радиоизотопное исследование позвоночника

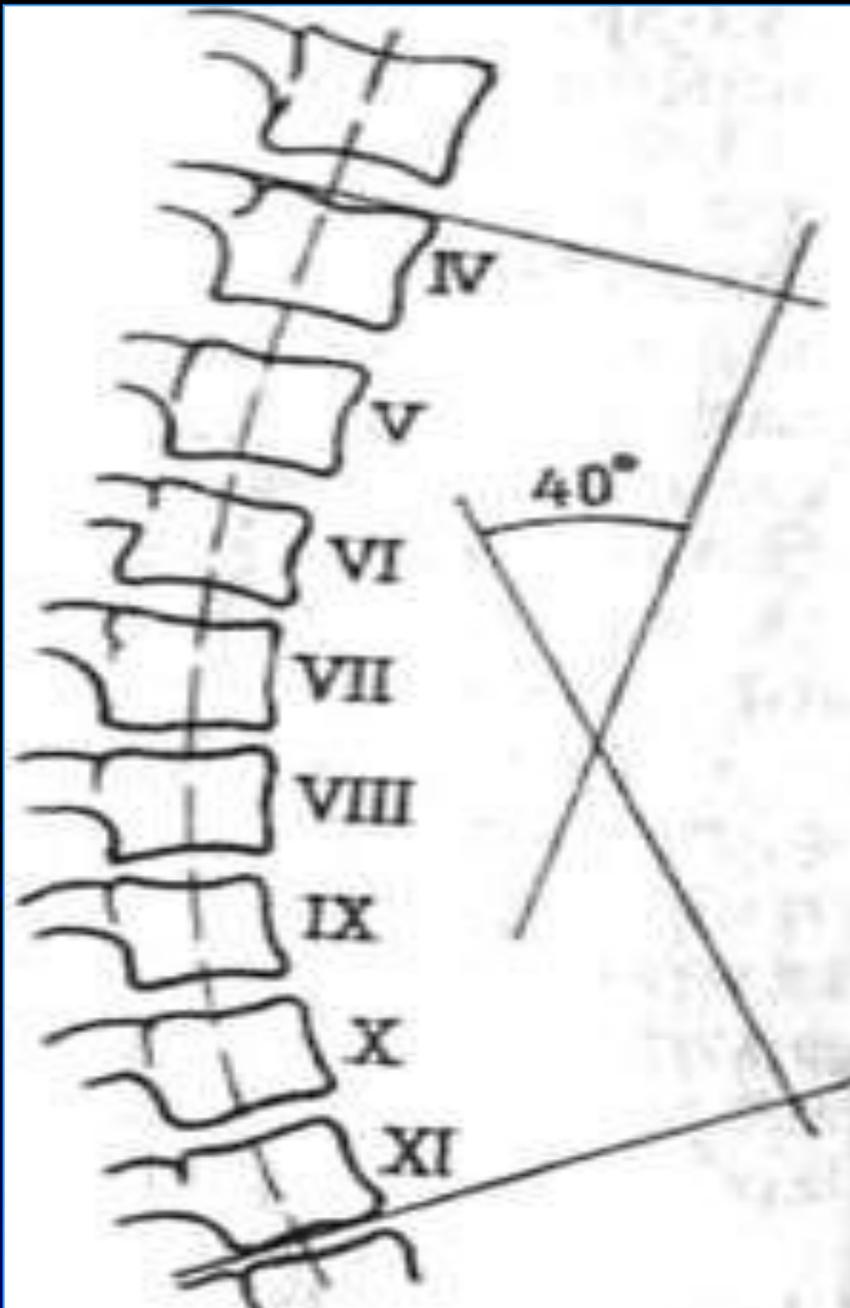
# Сколиоз

- Схема измерения угла искривления

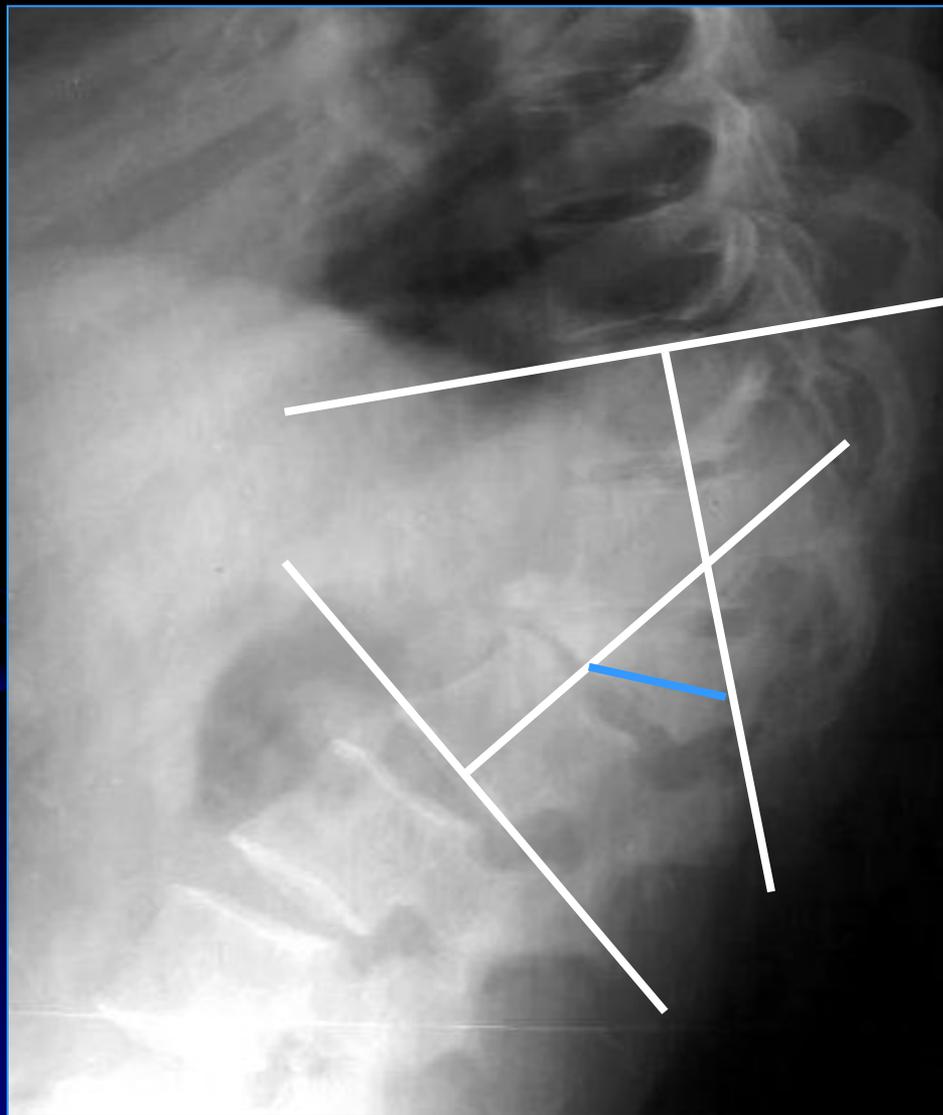


# Кифоз

- Схема измерения степени кифоза



# Угловой кифоз после травмы



- Последствия компрессионного перелома тела  $L_1$ .
- Выраженный угловой кифоз с углом до  $50^\circ$

# Патологический перелом тела



- Компрессионный патологический перелом тела  $C_3$  (миеломная болезнь)

# Сирингомиелия



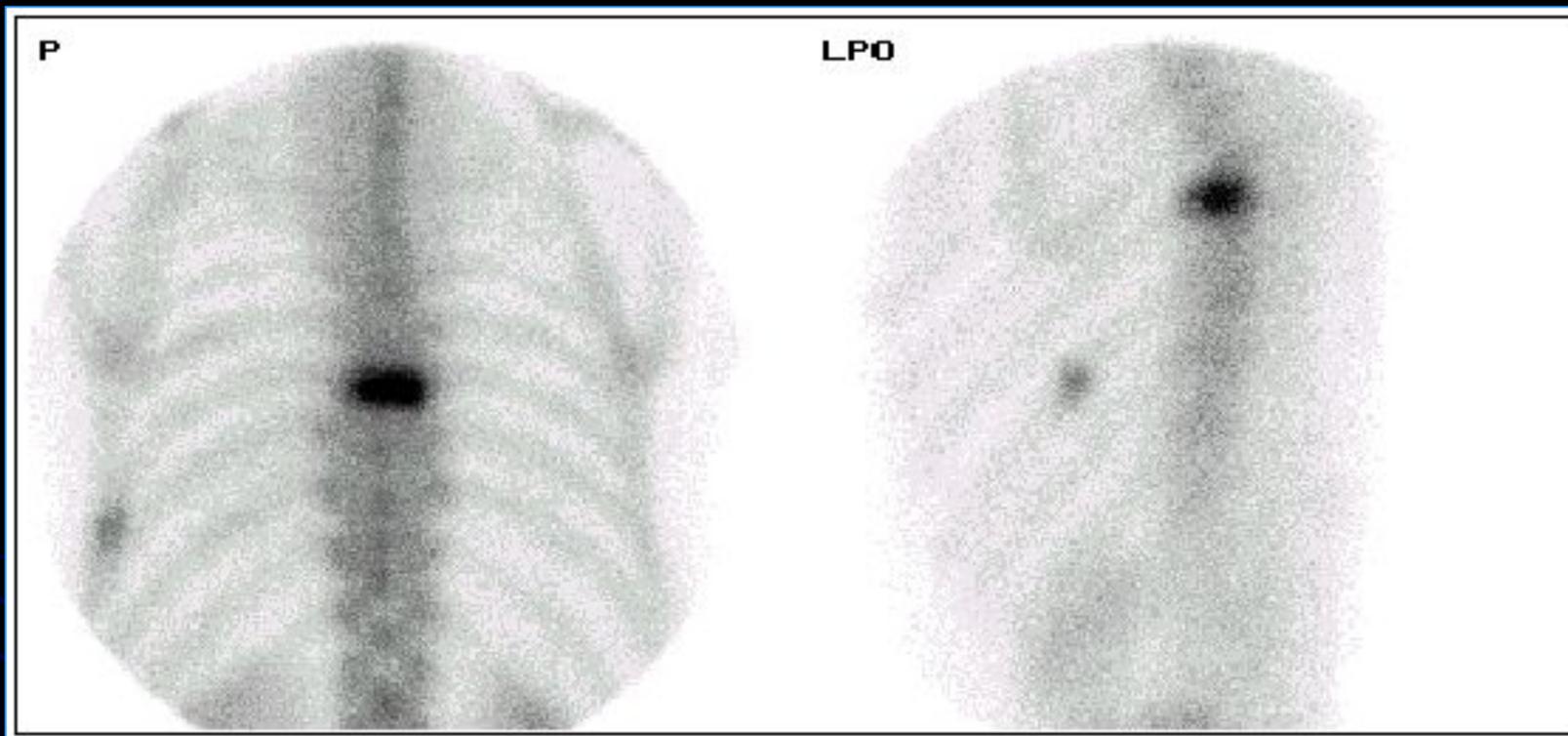
- При сирингомиелии в различных отделах спинного мозга наблюдаются кисты
- Сочетание этих изменений с деф. спондилезом и с маленькими грыжами дисков

# Сирингомиелия



- Аналогичный случай
- При данном варианте поражения в спинном мозге множественные жидкостные участки
- Позвонки и диски - интактны

# Сцинтиграфия



- Гемангиома позвонка и ребра

# Подвывих



- Увеличение расстояния между остистыми отростками  $L_{4-5}$ , смещение  $L_4$  кпереди по отношению  $L_5$  на 0,4 см.
- Псевдоспондилолистез

# Полный вывих в суставах



- Очень трудно вправимый вариант подвывиха, когда происходит «защелкивание» - нижний суставной отросток вышележащего позвонка полностью выходит из сустава и заходит кпереди от верхнего края верхнего суставного отростка нижележащего позвонка

# Патологический перелом



- Миелография демонстрирует сдавление позвоночного канала на уровне пораженного позвонка
- Распространённый деф.спондиллоз



# Болезнь Пэджета

- Ранние проявления болезни Пэджета
- Рамоподобная структура позвонков

# Метастазирование в позвонок



- Один из позвонков намного «плотней» остальных
- В данном случае остеосклероз тела позвонка вызван метастатическим его поражением (рак простаты)



# Метастазирование в позвонки

- Два соседних позвонка с выраженным остеосклерозом, нормальной структуры не видно

# Норма

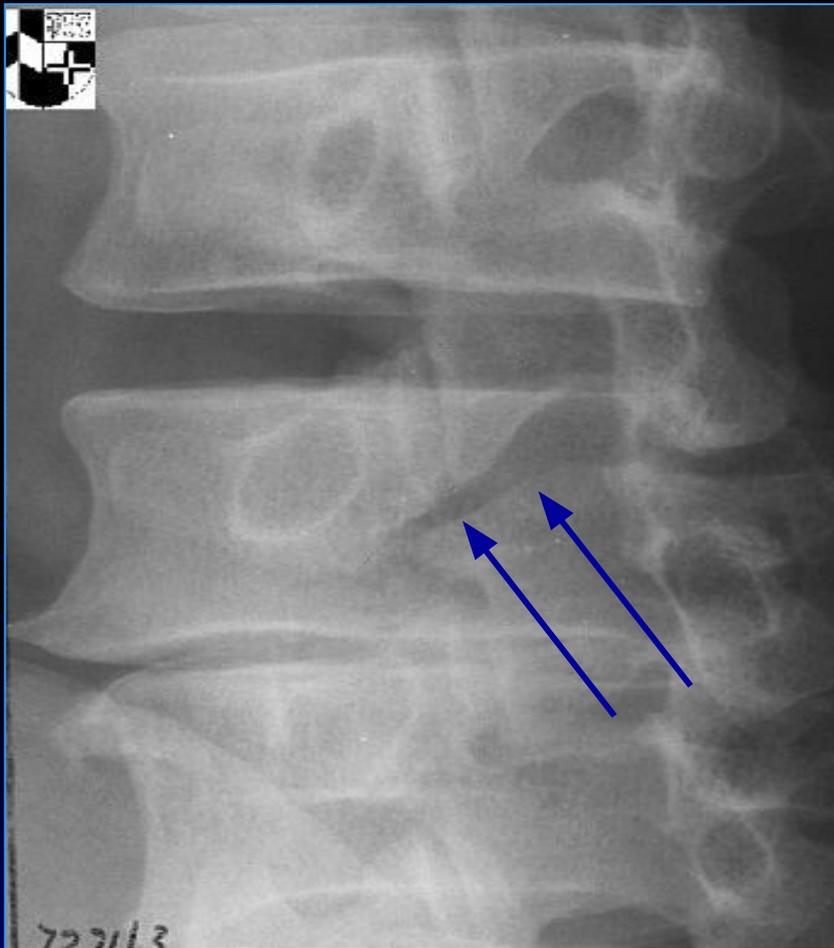


- Небольшой поясничный гиперлордоз, симулирует подвывих

# Спондилолистез со СПОНДИЛОЛИЗОМ



# Спондилолистез со СПОНДИЛОЛИЗОМ



- Щель спондилолиза особенно хорошо видна на рентгенограмме под углом в  $40^{\circ}$

# Псевдоспондилолистез



- Если смещение позвонков происходит без спондилолиза, за счет «разболтанности» в суставах – этот подвывих называют псевдоспондилолистезом



# Псевдоспондил олистез

- Дефектов дужки не видно
- «Плоские» межпозвоночные суставы расположены в горизонтальной плоскости, допускают большую свободу движения

# Псевдоспондилолистез



- Дефектов дужки не видно



# Нарушения статики

- Выпрямление поясничного или шейного лордоза – косвенный признак неблагополучия позвоночника. Как правило это следствие вынужденного положения при корешковых болях

# Болезнь Бехтерева



- Обызвествление  
всех СВЯЗОК  
ПОЗВОНОЧНИКА И  
заращение суставов

# Болезнь Бехтерева



# Болезнь Бехтерева



- Двусторонний анкилоз крестцово – подвздошных сочленений

# Болезнь Бехтерева



# Серповидноклеточная анемия



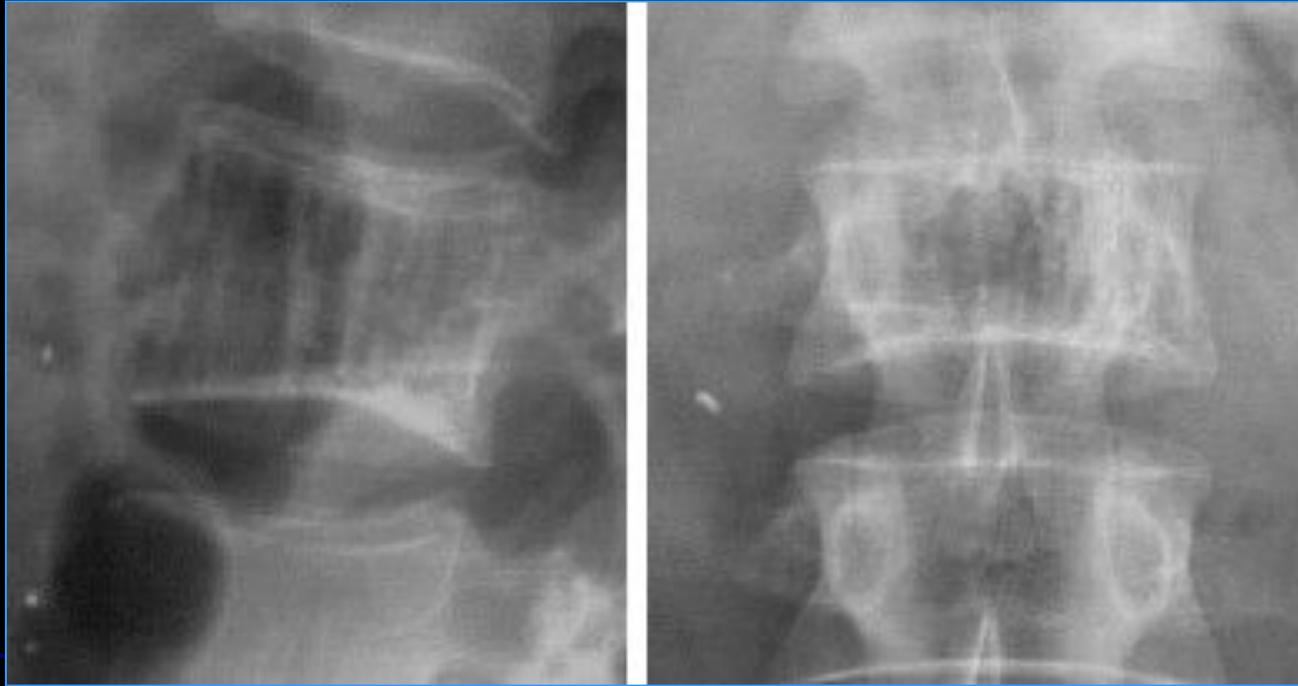
- Полосы склероза идущие параллельно замыкательным пластинкам всех позвонков – картина серповидноклеточной анемии



## Опухоль ПОЗВОНОЧНОГО канала

- Вдавления в поясничных позвонках по задним краям – атрофия от давления протяженной опухоли оболочек спинного мозга

# Гемангиома позвонка



- Уменьшение рентгеновской плотности позвонка
- Вертикальные трабекулы и ячейки в теле

# Гемангиома позвонка



- Типичная картина гемангиомы тела позвонка без признаков прогрессирования

# Остеохондрома остистого отростка



- Остеохондрома по правой поверхности остистого отростка



# Другие болезни

- Мочекаменная болезнь
- Конкремент в лоханке почки наслаивается на тело позвонка

# Опухоль позвоночного канала



- Миелография
- Дефект наполнения с раструбом в позвоночном канале

# Вакумм-эфффект



- Вакумм-эфффект
- Появление газа в области диска из за резкого разгибания и падения давления
- Сам по себе этот эфффект патологией не является

# Метастазы



- На МРТ видны метастазы в телах ПОЗВОНКОВ

# Стероидная спондилопатия



- После длительного системного применения гормонов развивается остеопороз с множественными патологическими компрессионными переломами всех позвонков



## Газ в мягких тканях

- Газ в мягких тканях шеи – грозный симптом перфорации полого органа, разрыва лёгкого, травмы или медиастинита



## Газ и жидкость в мягких тканях

- Газ и жидкость с горизонтальном уровнем в мягких тканях шеи при заглоточном абсцессе



# Обызвествления в щитовидной железе

- Обызвествления в щитовидной железе
- К болезням позвоночника отношения не имеют

# Аневризма аорты



- Аневризма брюшной аорты с частичной атрофией позвонков в месте давления