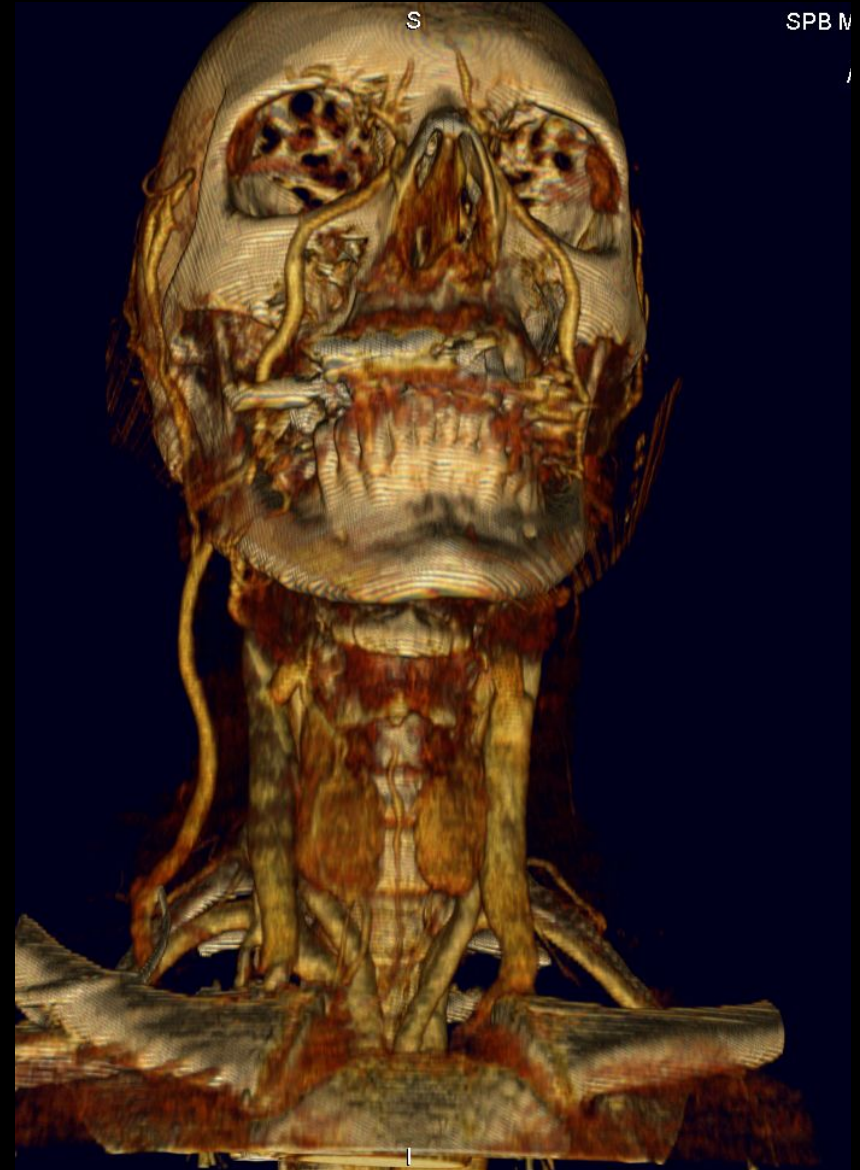


Кости и суставы (нормальная анатомия и развитие)

Лукина О.В.





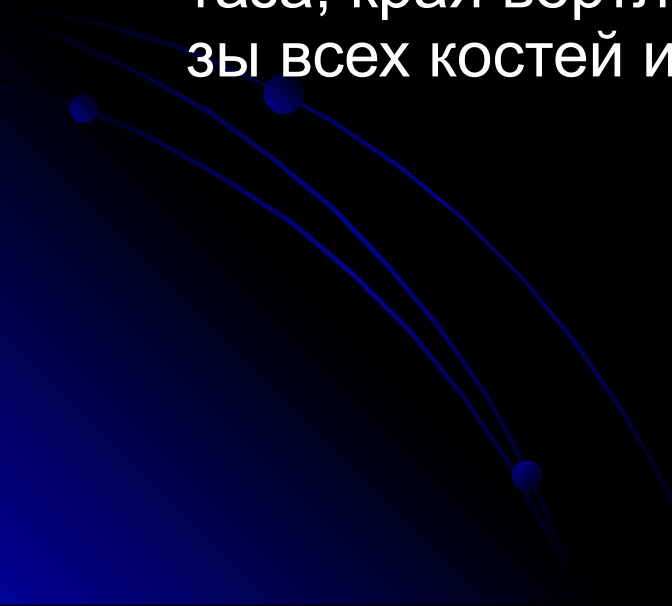
Этапы постнатального формирования костей.

- 1 этап. Продолжительность — с момента рождения до начала оссификации эпифизов трубчатых костей (от 0 до 6—10 мес).
- Осуществляется продольный и поперечный рост костей. Костной тканью в этот период образованы диафизы трубчатых костей и около $1/2$ объема хрящевых моделей костей таза, лопатки, тел и пластинок дужек позвонков.
 - Отмечается наличие точек окостенения в дистальном эпифизе бедренной кости и проксимальном эпифизе большеберцовой, а также в пяточной и таранной костях стопы (признаки доношенного плода). К 4 месяцам появляются точки окостенения в головчатой, крючковидной костях запястья, а к 6 месяцам — точки окостенения в проксимальном эпифизе бедренной кости и в головке плечевой кости.

2 этап. Продолжительность — с 6—10 мес до 3,5—4 лет. Период начального процесса окостенения эпифизов трубчатых костей, костей запястья и переднего отдела предплюсны.

- В возрасте с 6 мес до 1 года появляются центры оссификации большинства эпифизов длинных трубчатых костей. К 2 годам появляются точки окостенения в эпифизах коротких трубчатых костей и костей переднего отдела предплюсны. К 4 годам ядра окостенения имеются практически во всех эпифизах трубчатых костей, оссифицированы все метафизы трубчатых костей, имеются центры оссификации во всех костях переднего отдела предплюсны и в четырех костях запястья. Полностью оссифицируются ветви лонной и седалищной костей.

3 этап. Продолжительность — с 4 до 8—9 лет

- Осуществляется полное окостенение хрящевых моделей эпифизов трубчатых костей, костей запястья и предплюсны. Происходит окостенение краев суставной ямки лопатки, слияние лонной и седалищной костей, начинается окостенение краев вертлужной впадины.
 - Хрящевое строение сохраняют акромиальный конец ключицы, краевые отделы тела лопатки и костей таза, края вертлужной впадины, апофизы всех костей и метафизарные ростковые зоны.
- 

4 этап. Продолжительность — с 9 до 15 лет.

- Происходит окостенение апофизов и бугристых длинных трубчатых костей, отростков лопатки, костей таза и стопы, за исключением симфизеальной поверхности лонной кости.
- Оформляется архитектура костной структуры создаются системы силовых линий в местах прикрепления мышц.

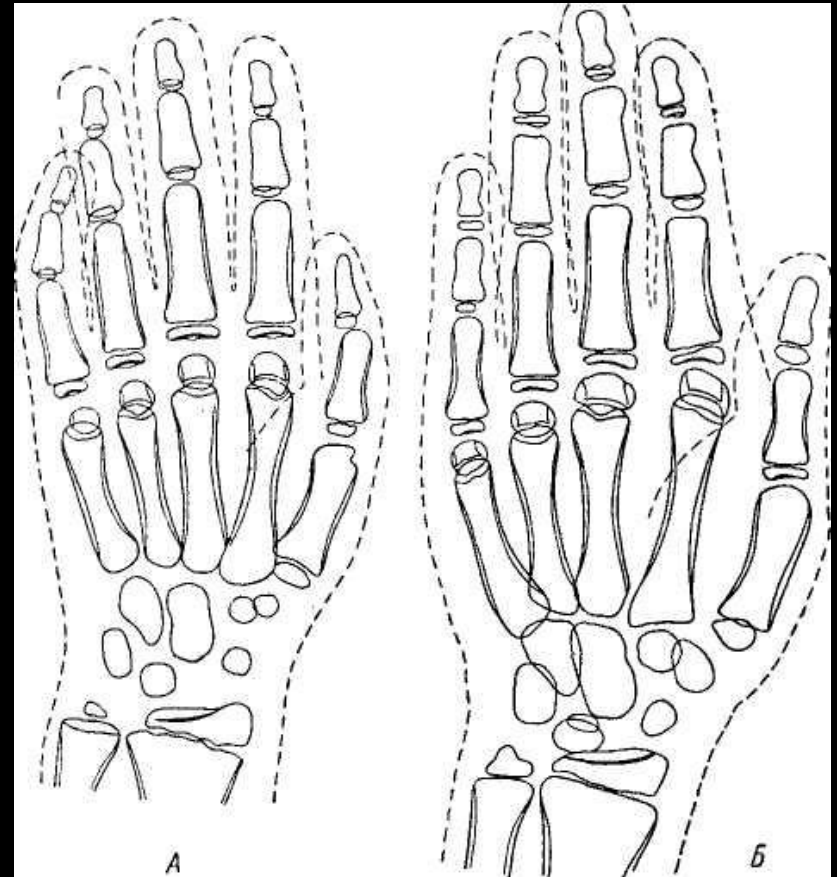
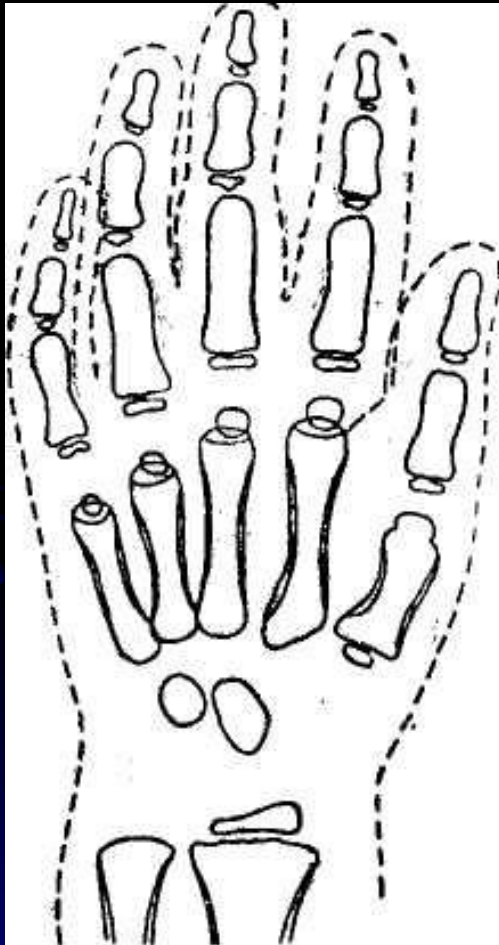
5 этап. Продолжительность — с 15 до 17—18 лет.

- Происходит синостозирование метаэпифизарных и апофизарных ростковых зон (прекращение роста костей) — синостоз ростковой зоны I пястной кости. Окостенение симфизеальной поверхности лонной кости происходит к 19-20 годам

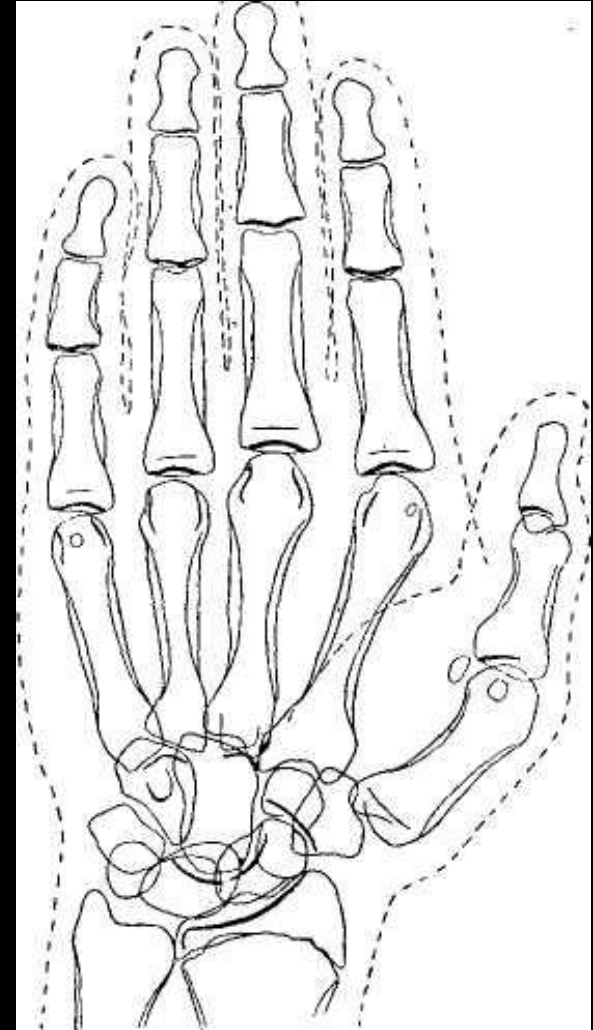
Особенности оссификации различных костей скелета

Апофизы, бугорки и отростки костей скелета	Окостеневающие за счет самостоятельных центров оссификации	Не имеющие самостоятельных центров оссификации
Лопатка	Конец акромиального отростка Верхняя поверхность колена клювовидного отростка	Надсуставной и подсуставной бугорки Лопаточная ость
Плечевая кость	Медиальный надмыщелок Латеральный надмыщелок	Малый и большой бугорки головки Дельтовидная бугристость Надмыщелковые гребни.
Лучевая кость	Нет	Бугристость лучевой кости Шиловидный отросток
Локтевая кость	Верхушка и дорсальная поверхность локтевого отростка Шиловидный отросток	Венечный отросток
Кости кисти	Нет	Бугристость ладьевидной кости Шиловидный отросток II пястной кости
Подвздошная кость	Подвздошный гребень Передние верхняя и нижняя ости	Задние верхняя и нижняя ости
Седалищная кость	Апофиз седалищного бугра	Седалищная ость
Лобковая кость	Симфизеальная поверхность	Нет
Бедренная кость	Большой вертел, малый вертел	Оба надмыщелка Все гребни и бугристости
Большеберцовая кость	Бугристость большеберцовой кости Верхушка медиальной лодыжки	Медиальный и латеральный межмыщелковые бугорки
Кости стопы: Таранная кость	Медиальный бугорок заднего отростка	Латеральный бугорок заднего отростка Латеральный отросток
Пяточная кость	Апофиз пяточной кости	Опора таранной кости
Ладьевидная кость	Бугристость	—
V плюсовая кость	Бугристость	—

Этапы формирования костей КИСТИ



Кисть взрослого

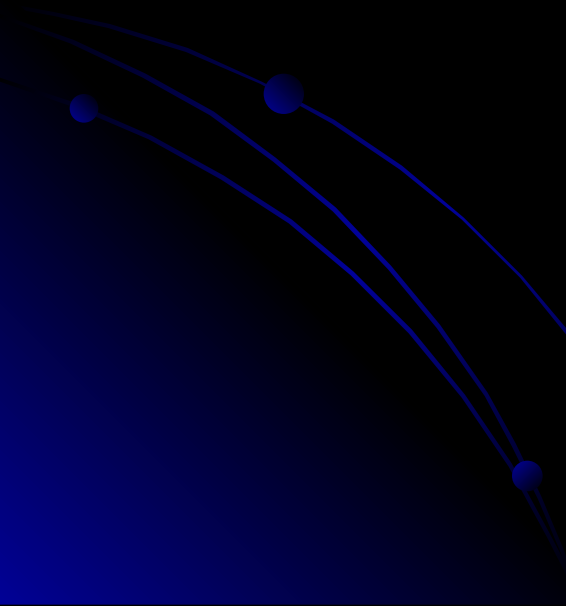
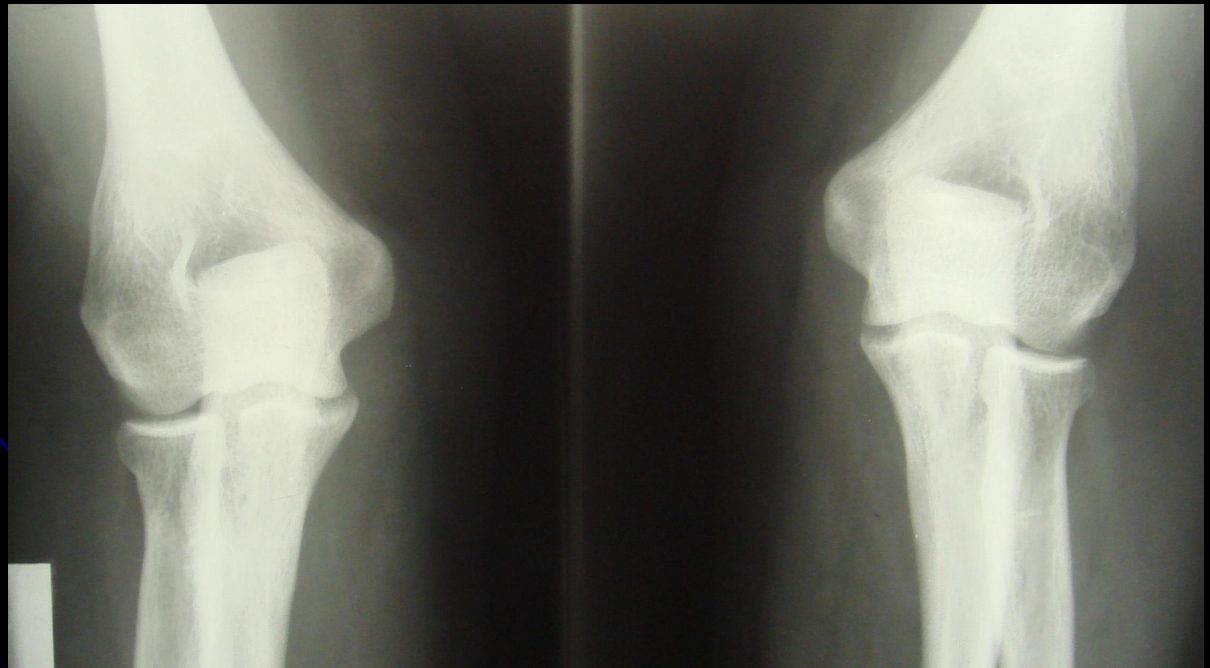
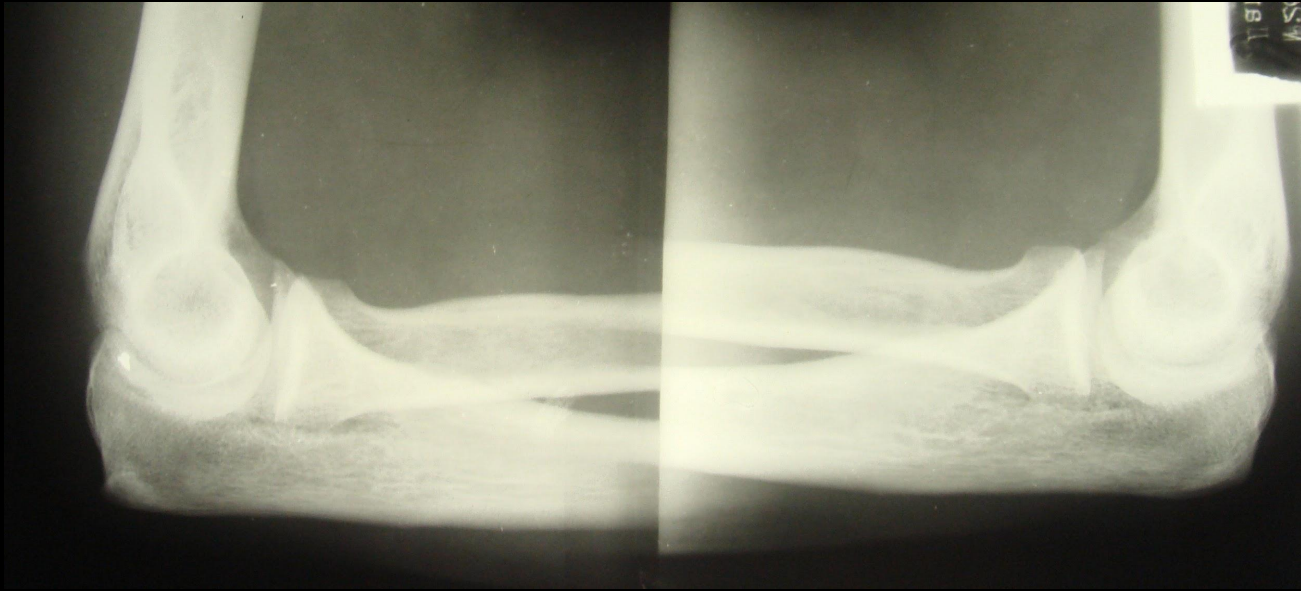




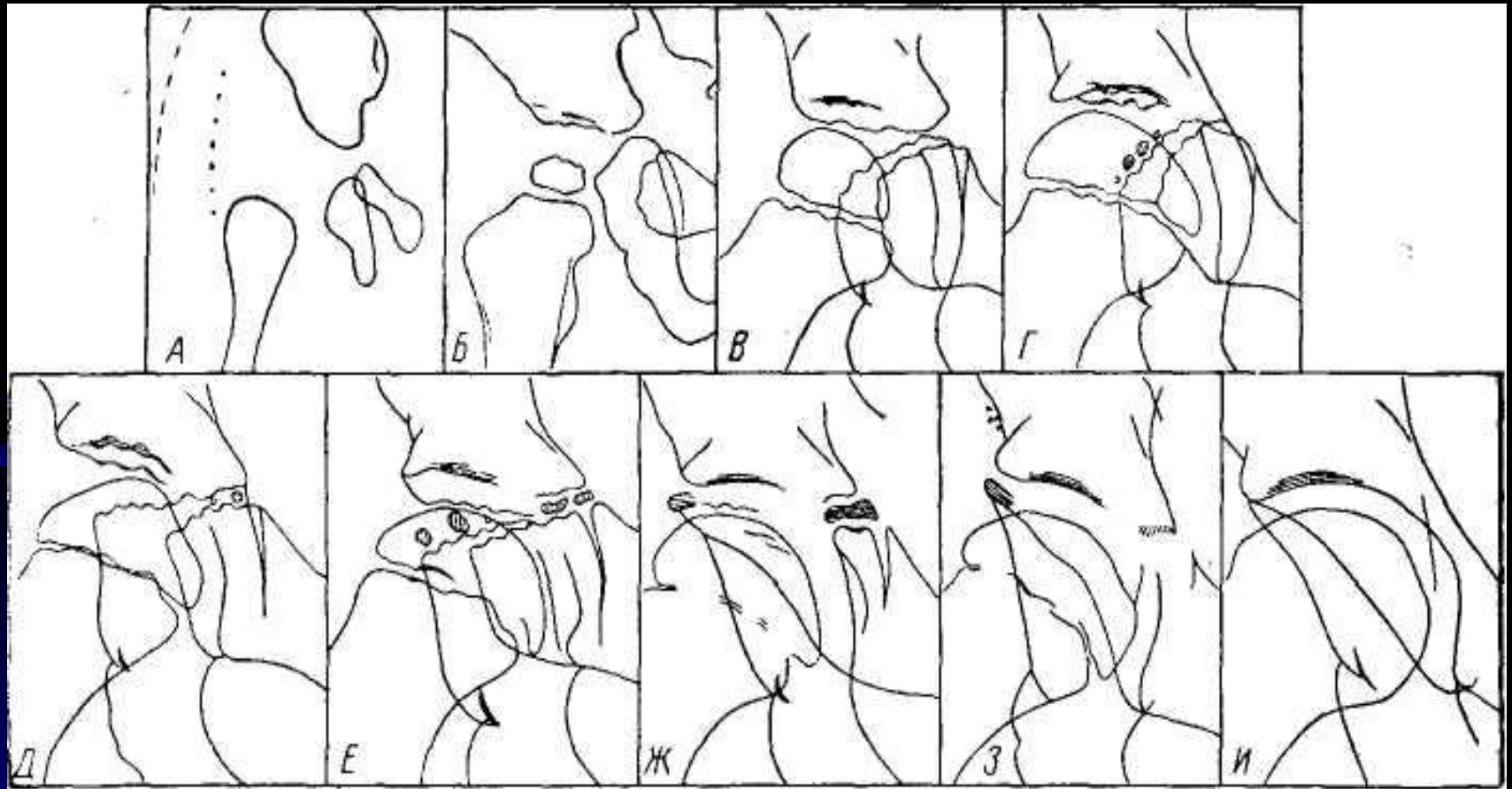
Аномалии развития

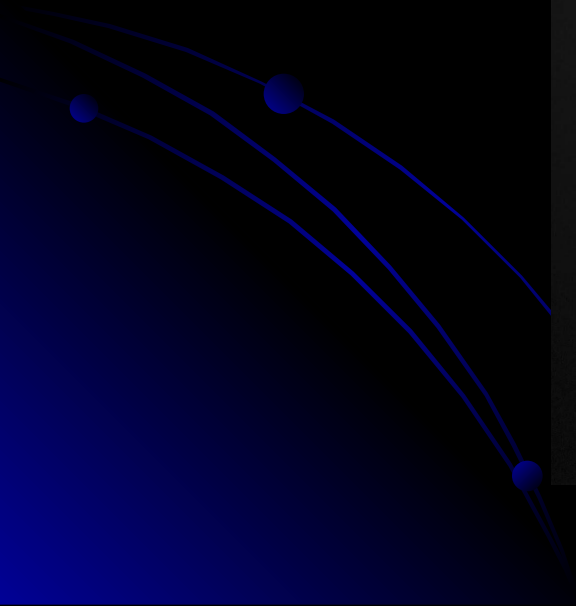


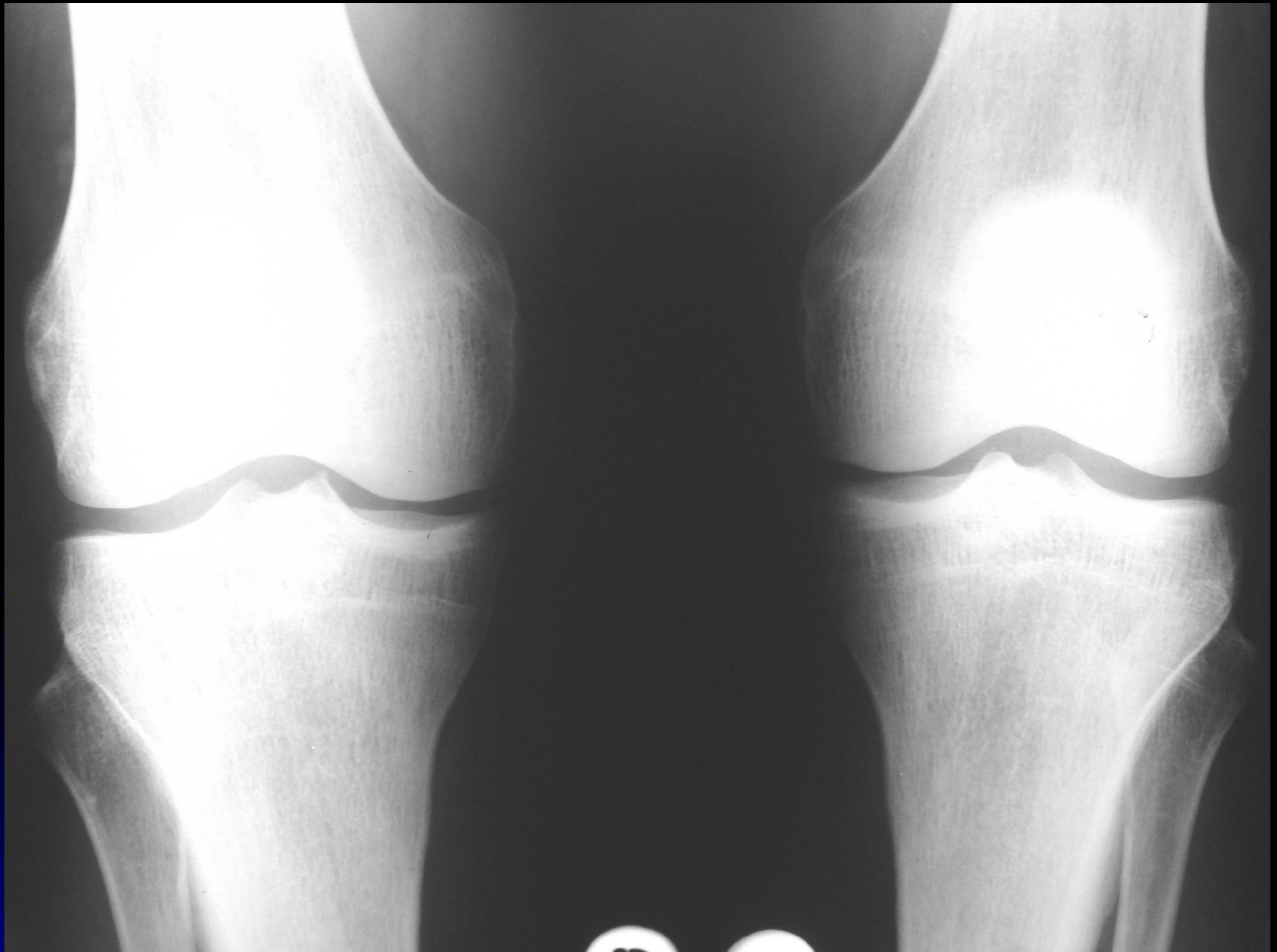


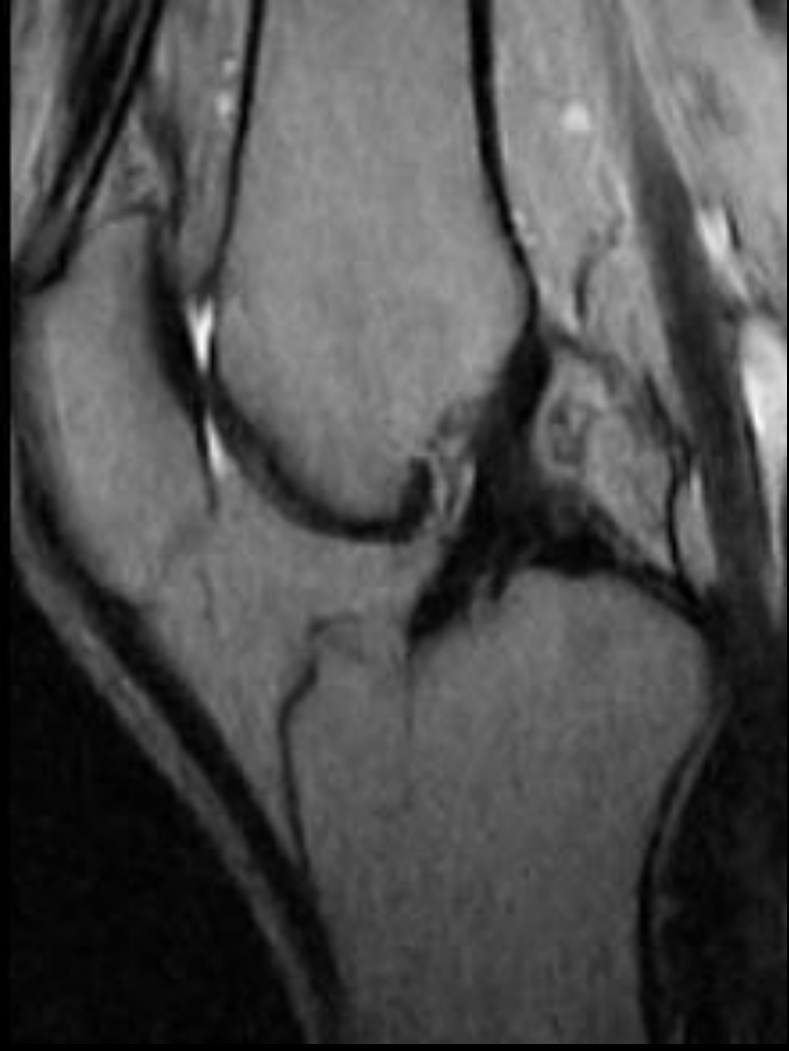


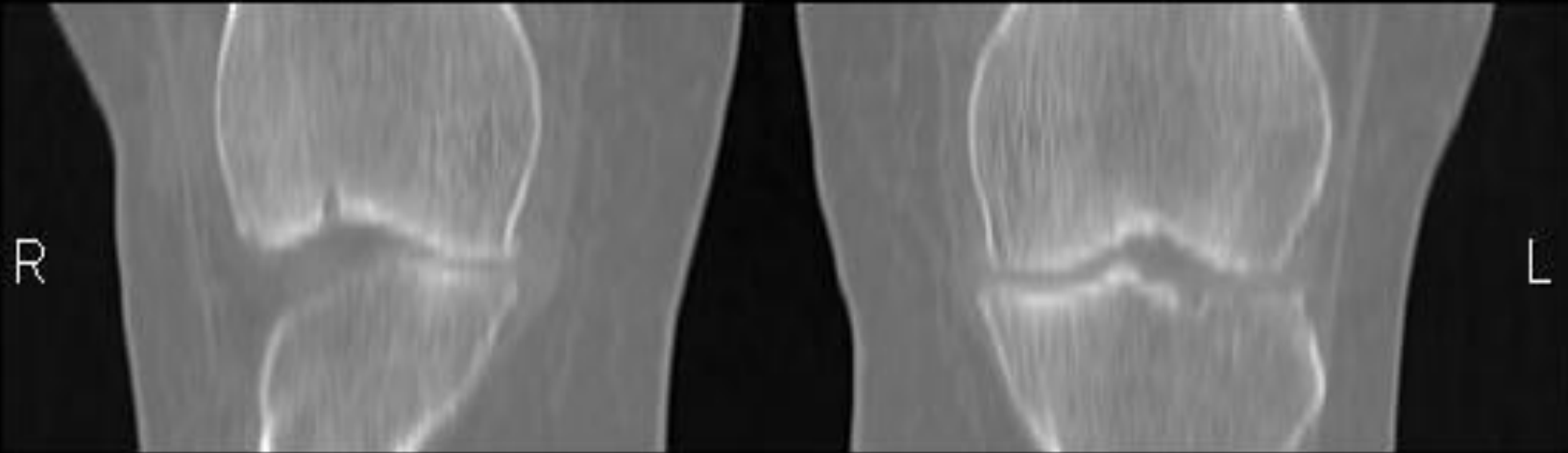
Развитие костей таза

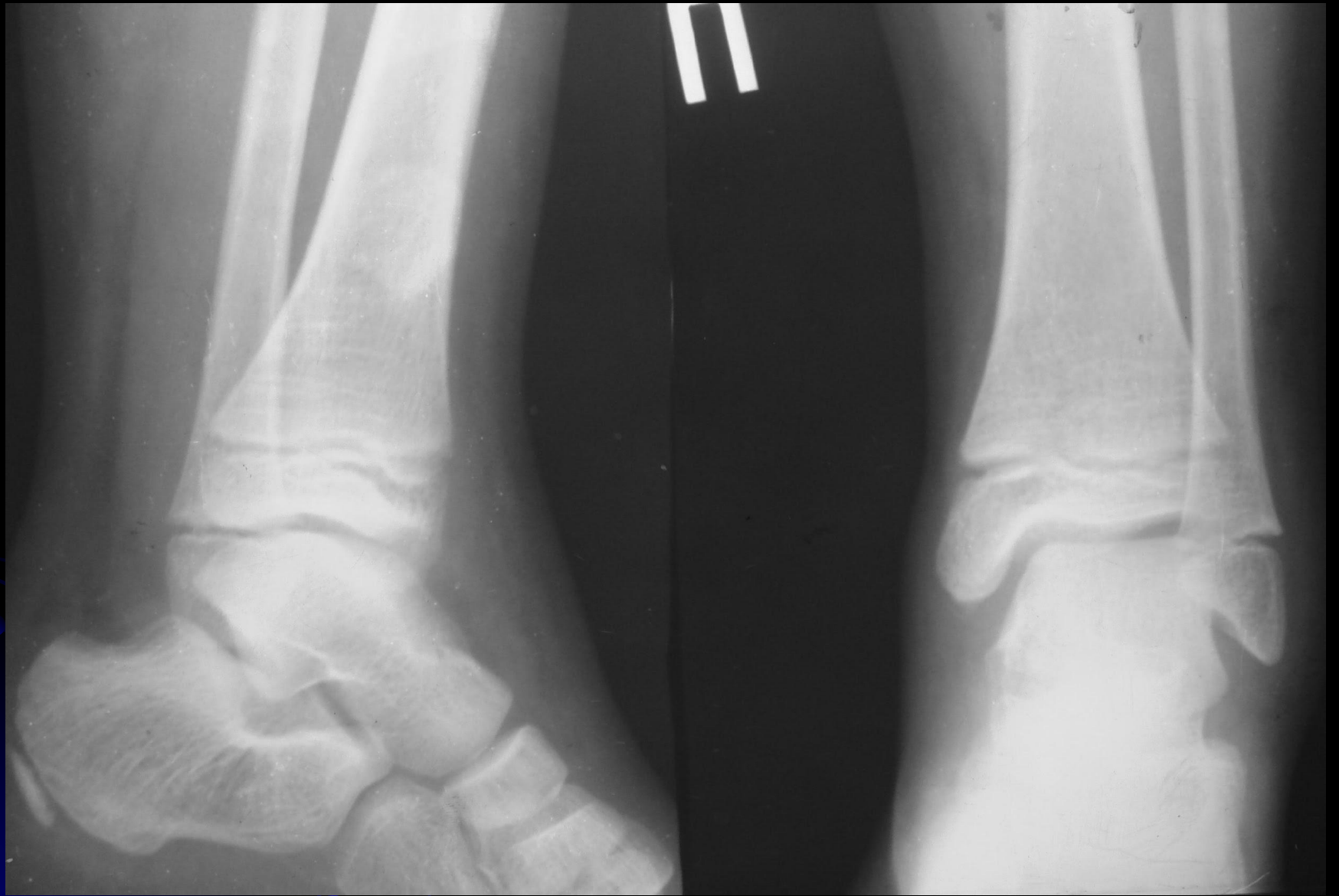


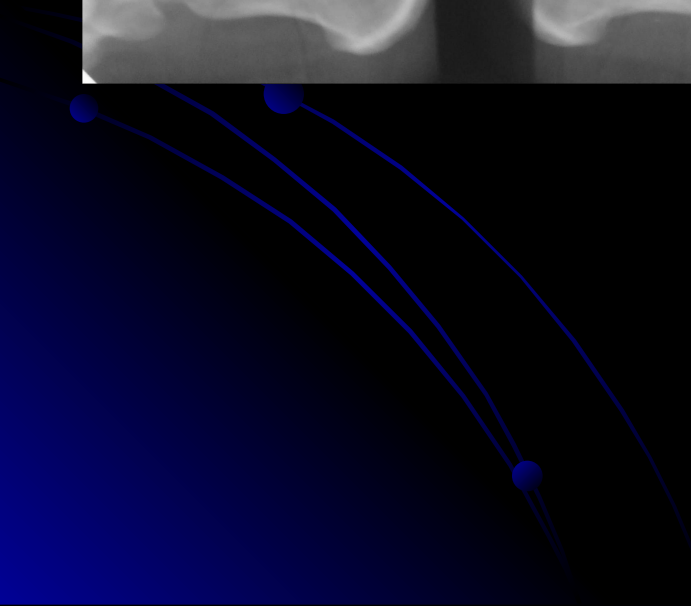
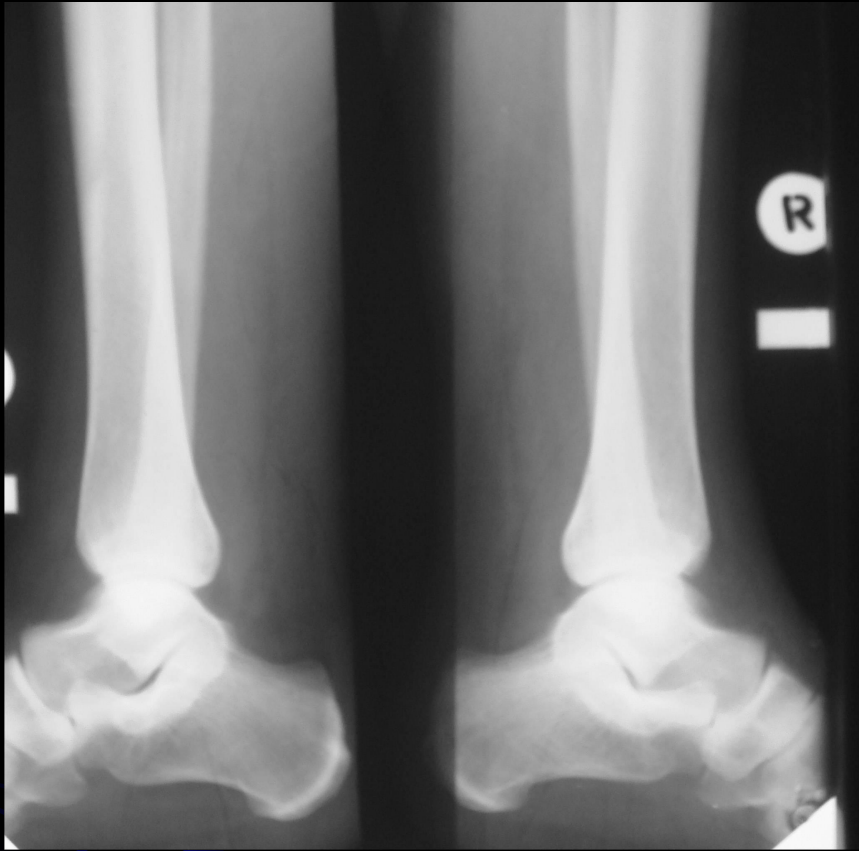




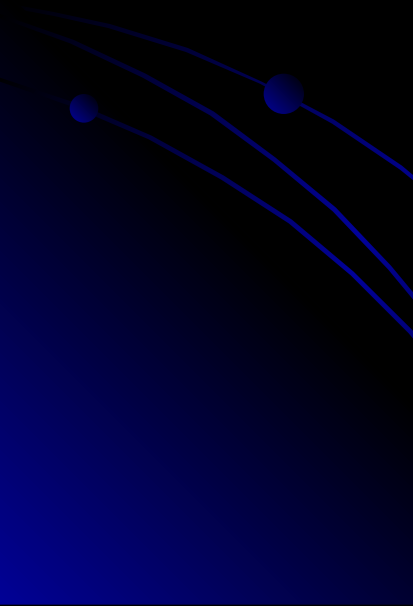










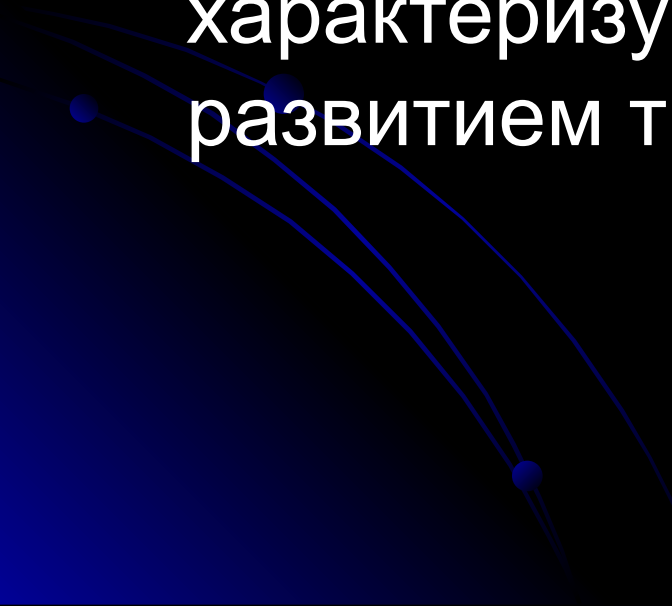


- При гипотиреозе у детей обнаруживается резко замедленное появление точек окостенения, возникновение и длительное существование добавочных источников окостенения, в норме вовсе не появляющихся или лишь кратковременно существующих, заторможенное дифференцирование всего скелета, в особенности развивающегося энхондрально. Вследствие этого кости короткие, широки и неуклюжи. Синостозы вовсе не наступают или возникают со значительным опозданием.

Гипертиреоз, возникший до окончания полного дифференцирования скелета:

- Точки окостенения появляются ускоренно, кости растут в длину быстрее обычного. Ускорение роста энхондральную окостеневающих частей скелета связано с удлинением длинных и особенно коротких трубчатых костей; поэтому кисть тонка, ее кости грацильны.
- Синостозирование также наступает раньше обычных сроков. Такой подросток в течение ряда лет был впереди своих сверстников. Однако в дальнейшем у него наступает прекращение роста раньше обычных сроков. Гипертиреозу сопутствует несколько преждевременное «включение» половых желез, но не совершенно полноценная их работа в дальнейшем. Этому нерезко выраженному субгениализму соответствует в костной системе сохранение на всю жизнь во многих трубчатых костях последней фазы синостозирования, а именно — поперечных пластинок в бывших метаэпифизарных зонах .
- Кости в отношении своего минерального состава несколько обеднены, всегда имеется слабо выраженный равномерный остеопороз, что еще в большей мере сообщает тонкость и грацильность рентгенологическому изображению костей.
- Размеры турецкого седла при гипертиреозе, отражающие размеры гипофиза, представлены плюс-вариантами нормы. Основная пазуха ускоренно и на значительном протяжении пневматизирована.

Аденома эозинофильных клеток передней доли гипофиза и аденома базофильных клеток той же доли представляют различные проявления гиперфункции передней доли гипофиза. Для них типичны изменения в общем облике больного, в основном характеризующемся избыточным развитием тканей.



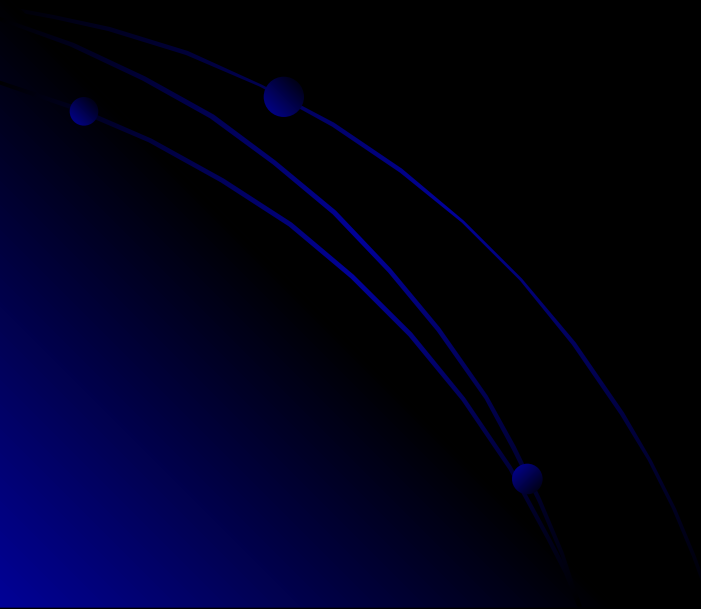
При эозинофильной аденоме передней доли гипофиза (при акромегалии; размеры турецкого седла патологически увеличены, может наблюдаться разрушение дна турецкого седла, его спинки и задних клиновидных отростков.

- Часто наблюдается значительное увеличение размеров лобной пазухи и утолщение костей свода черепа. Как правило, увеличены размеры мягких тканей выступающих частей — в первую очередь в области носа и губ.
- Увеличены размеры нижней челюсти, при этом возникают большие промежутки между раздвинувшимися зубами.
- Увеличены размеры скелета и мягких тканей кисти и стопы. Усилен рельеф всего скелета. Кости отличаются увеличенным содержанием апатитов.

При аденоме базофильных клеток передней доли гипофиза и повышенной продукции некоторых гормонов гипофиза, стимулирующих деятельность других эндокринных желез возникает синдром, описанный Иценко и Кушингом. Ожирение лица и туловища («человек-луна»), но не конечностей, образование багровых кожных рубцов на животе. Одновременно наблюдается гипертрихоз (стимулирование коры надпочечников), артериальная гипертензия и гипергликемия (стимулирование мозговой части надпочечников), остеопороз всего скелета, в особенности позвоночника, иногда столь резко выраженный/что происходит сдавливание тел позвонков. Этот остеопороз надо рассматривать как следствие стимулирования паращитовидных желез.

- При гипофизарном карликовом росте: при возникающей в детстве гипофункции передней доли гипофиза можно наблюдать остановку в физическом (но не психическом) развитии ребенка, с сохранением и в дальнейшем детских пропорций тела (гипофизарный карликовый рост), с остановкой в развитии половых органов, не появлением вторичных половых признаков. Окостенение тормозится, начиная с 4,-5,-6-летнего возраста; в дальнейшем это торможение становится еще более выраженным. Синостозы в трубчатых костях обычно вовсе не наступают даже в 30—40 лет и позже.

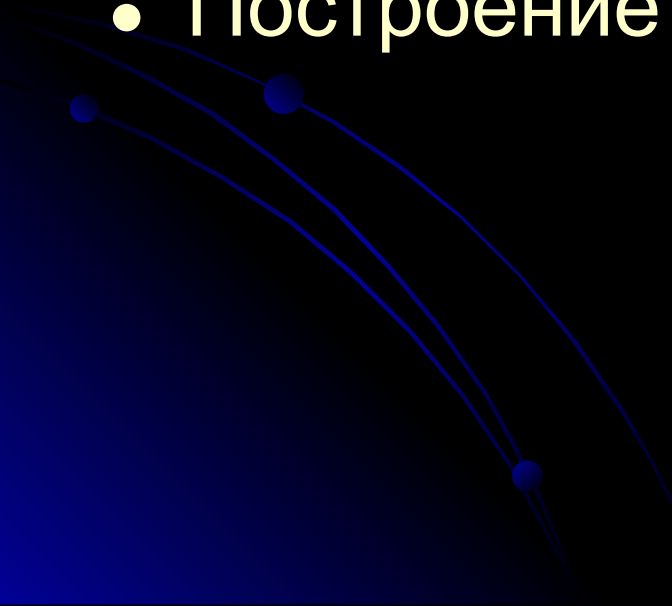
Нормальная анатомия позвоночного столба



Диагностические методы

- Рентгенография в двух проекциях
- Компьютерная томография (остеомиелит, туберкулез, травматические изменения, сочетание грыж дисков с сопутствующей патологией)
- МРТ (выявление грыж дисков, патологии спинного мозга)

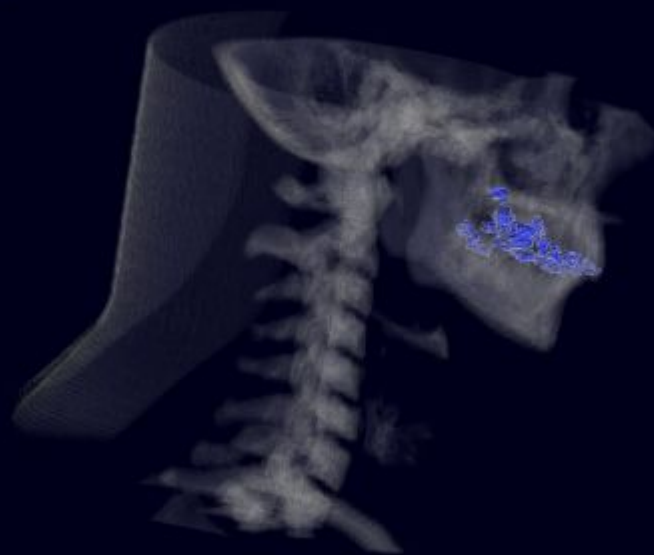
ОСНОВНЫЕ КТ- МЕТОДЫ

- Укладка соответствует анатомической области исследования
 - Построение мультипланарных реконструкций
 - Построение трехмерных реконструкций
- 

Barishev A. B.
2640
Age: 24 years
M
08 Sep 2006
11:03:27

S

SPB Medical University
CT
///FC01/ORG/



P

kVP: 120
mA: 180
msec: 1000
mAs: 180
Thk: 2 mm
Asteion
Orient: 85°, -9°, 9°



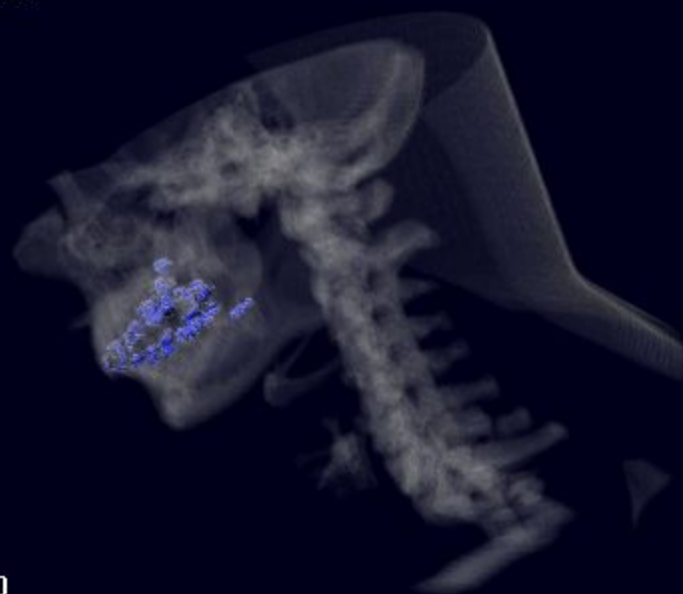
I

W

Barishev A. B.
2640
Age: 24 years
M
08 Sep 2006
11:03:27

S

SPB Medical University
CT
///FC01/ORG/



A

kVP: 120
mA: 180
msec: 1000
mAs: 180
Thk: 2 mm
Asteion
Orient: -74°, 18°, -22°



I

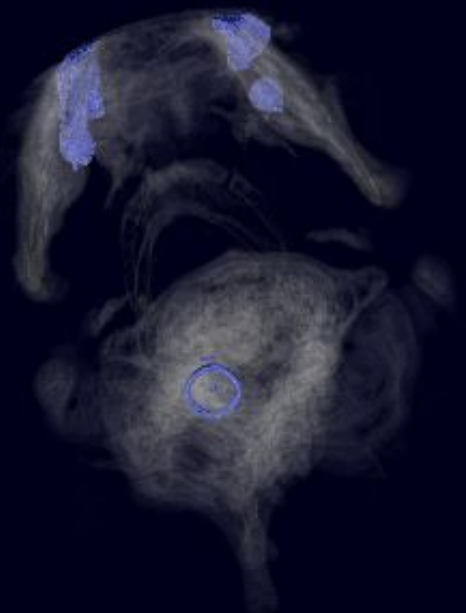
Vitre@
W/L: 500/170



Bobrov A I
2848
Age:59 years
M
29 Sep 2006
14:08:11

A

SPB Medical University
CT
///FC01/ORG/



R

L

kVP:120
mA:70
msec:750
mAs:52
Thk:3 mm
Asteion
Orient: -25°,-79°,11°

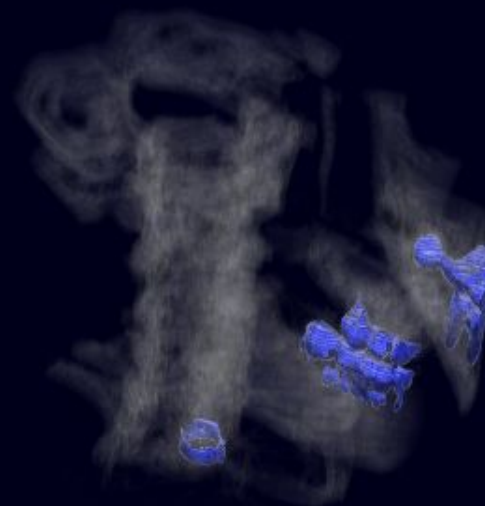
Vitreia®
W/L:500/170



P

S

SPB Medical University
CT
///FC01/ORG/



A

kVP:120
mA:70
msec:750
mAs:52
Thk:3 mm
Asteion
Orient: 55°,34°,4°

Vitreia®
W/L:500/170

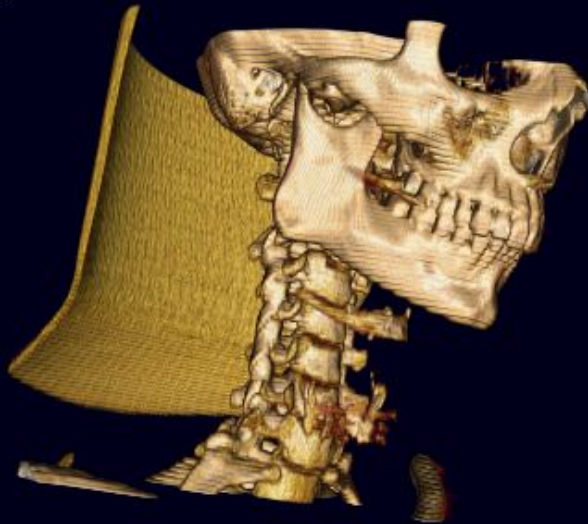


I

Barishev A. B.
2640
Age: 24 years
M
08 Sep 2006
11:03:27

S

SPB Medical University
CT
///FC01/ORG/



P

kVP: 120
mA: 180
msec: 1000
mAs: 180
Thk: 2 mm
Asteion
Orient: 49°, -6°, 10°

Vitrea®
W/L: 325/270

A
ev A. B.
years
o 2006
27

S

SPB Medical University
CT
///FC01/ORG/



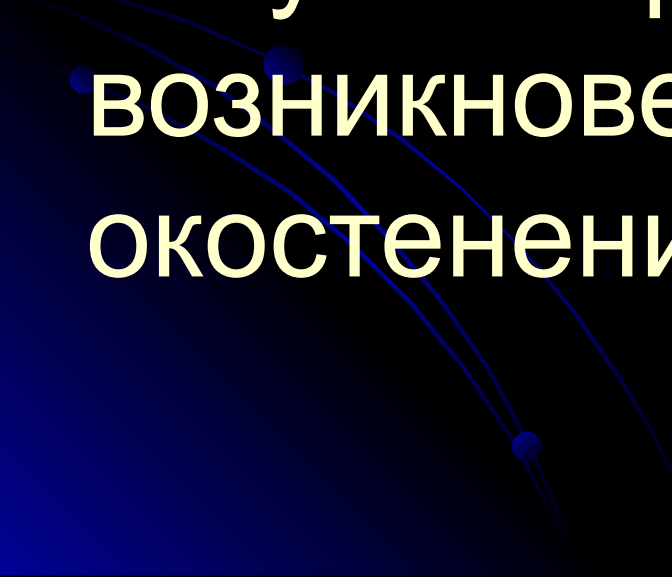
L

kVP: 120
mA: 180
msec: 1000
mAs: 180
Thk: 2 mm
Asteion
Orient: -29°, -5°, -6°

Vitrea®
W/L: 325/270

Тело любого позвонка является *эпифизом*

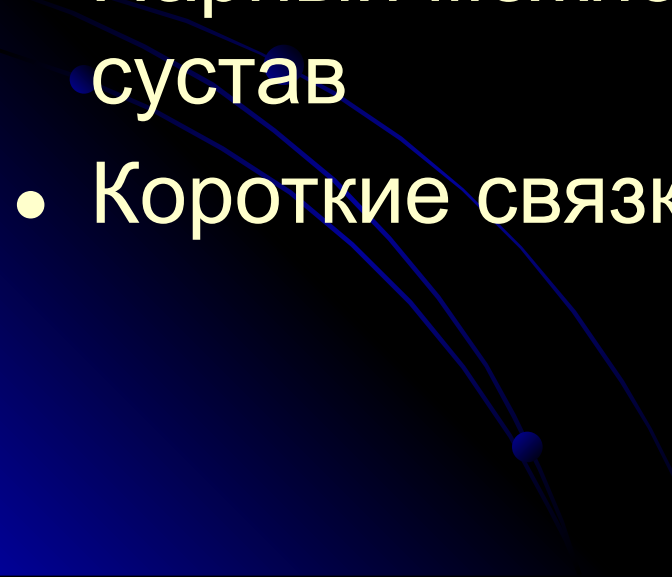
Край тела позвонка- *лимбус* -
является апофизом и
визуализируется при
возникновении в нем ядер
окостенения.



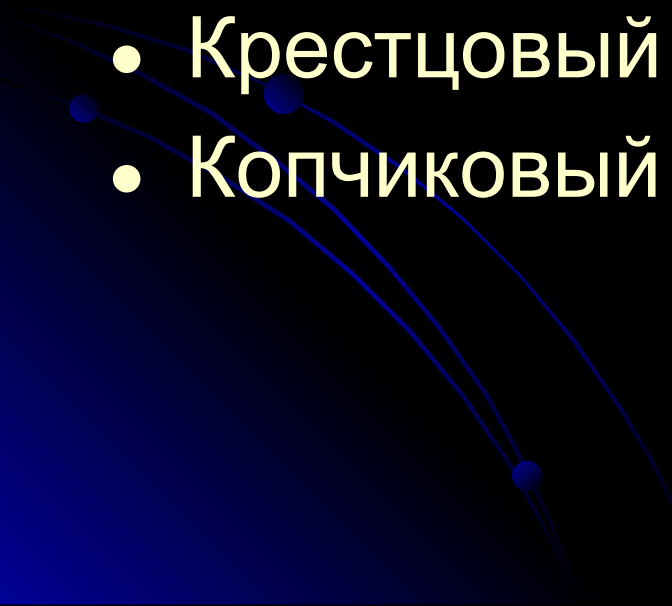
Развитие

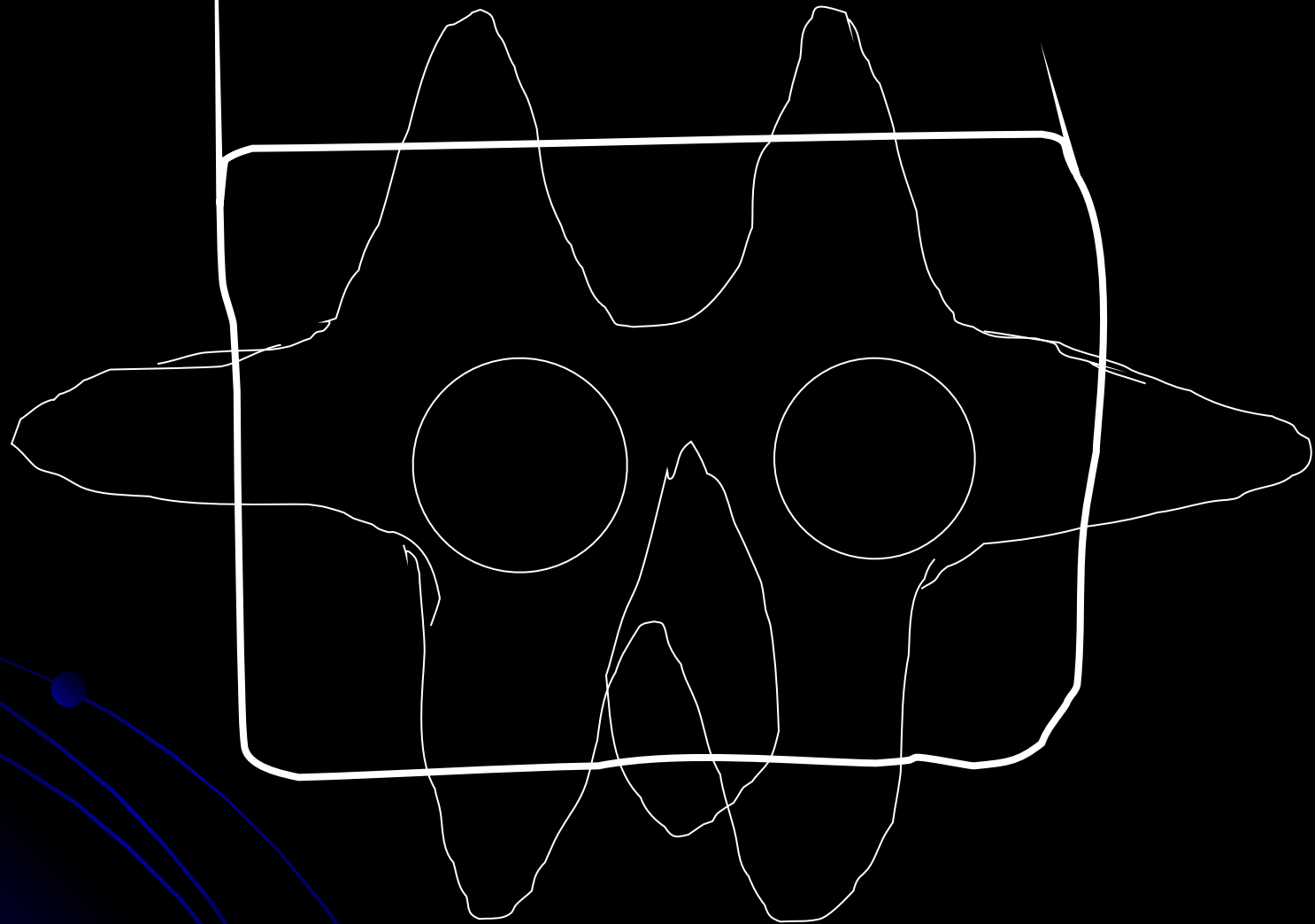
- Слияние дуги с телом происходит на 1 году жизни, пластин между собой – в разные сроки. Сначала сливаются пластины С7, Th1, затем в шейном отделе процесс идет снизу вверх, в грудном и поясничном отделах сверху вниз.
- Дуга атланта становится костной к 1 году, дуги L5, S1 к 5 годам
- В 14-15 лет появляются ядра окостенения лимбусов, которые сливаются с телами позвонков в 16-18 лет

Основной единицей служит позвоночный двигательный сегмент

- Смежные половины двух соседних позвонков
 - Межпозвонковый диск
 - Парный межпозвонковый (дугоотросчатый) сустав
 - Короткие связки
- 

Отделы позвоночного столба

- Шейный -7
 - Грудной- 12
 - Поясничной 5-6
 - Крестцовый 4-5-6
 - Копчиковый 4-5
- 



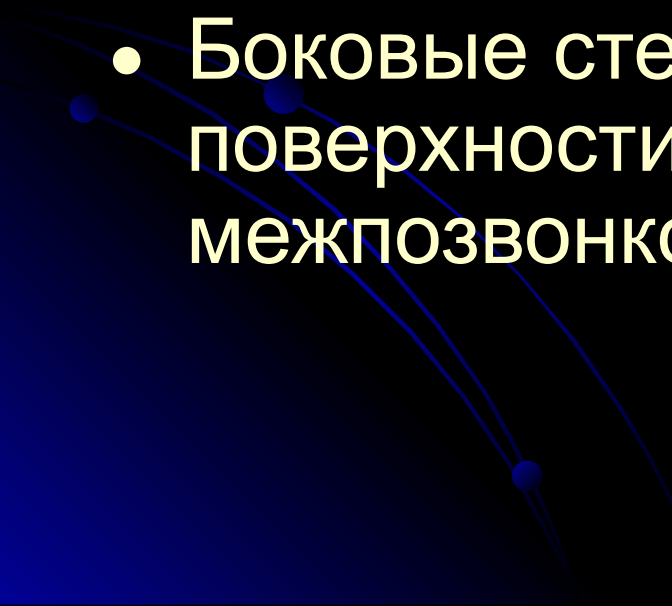
Позвонок

- Тело - губчатая кость с ячеистым строением. Сегментарные артерии входят в тело позвонка по передне-боковой поверхности, базивертебральные вены выходят из центра позвонка на заднюю поверхность. Шейные позвонки имеют полуплунные отростки.
- Дуги – имеют корни дуг (ножки), суставные отростки, остистые отростки

Межпозвонковый диск

- Пульпозное ядро-упругое образование шаровидной формы (в грудном отделе оно расположено в центре, в шейном и поясничном – смещено кзади). Функция-рессорная
- Фиброзное кольцо – полые концентрические цилиндры из волокнистого хряща, плотно присоединены к лимбусу. Функция-фиксация смежных позвонков
- Гиалиновые пластинки – вставлены в лимбус тела позвонка. Функция - скольжение ядра и защита тела позвонка

Позвоночный канал

- Передняя стенка - задние поверхности тел позвонков и межпозвонковых дисков
 - Задняя стенка - верхняя половина контура основания остистых отростков и желтые связки
 - Боковые стенки – медиальные поверхности ножек дуг, содержат межпозвонковые отверстия
- 

Оценка просвета позвоночного канала

- Непосредственное измерение телерентгенограммы (фокусное расстояние -150см), при этом в шейном отделе просвет 15мм.
- Индекс Чайковского – сагиттальный размер позвоночного канала/ сагиттальный размер тела позвонка. В норме 0,9-1,1, 0,85 – показатель врожденного стеноза
- Оценка на аксиальных КТ срезах – шейный отдел 15мм, поясничный 17мм

Признаки здорового диска

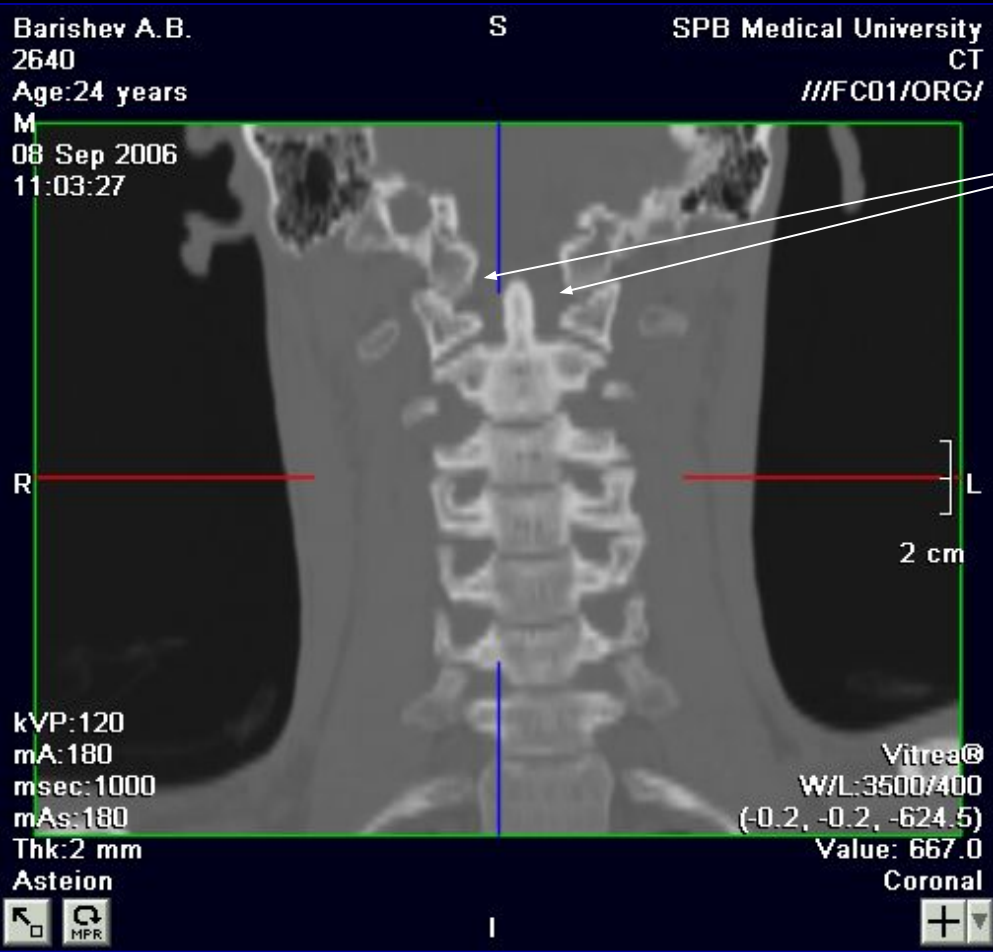
- Высота диска нарастает в каудальном направлении. В поясничном отделе самый высокий диск L4-5
- Высота диска составляет не менее половины высоты тела вышележащего позвонка (шейный и грудной отделы)
- В шейном отделе позвоночника полуполунный отросток не достигает тела вышележащего позвонка, заканчивается на уровне диска

Шейный отдел позвоночника

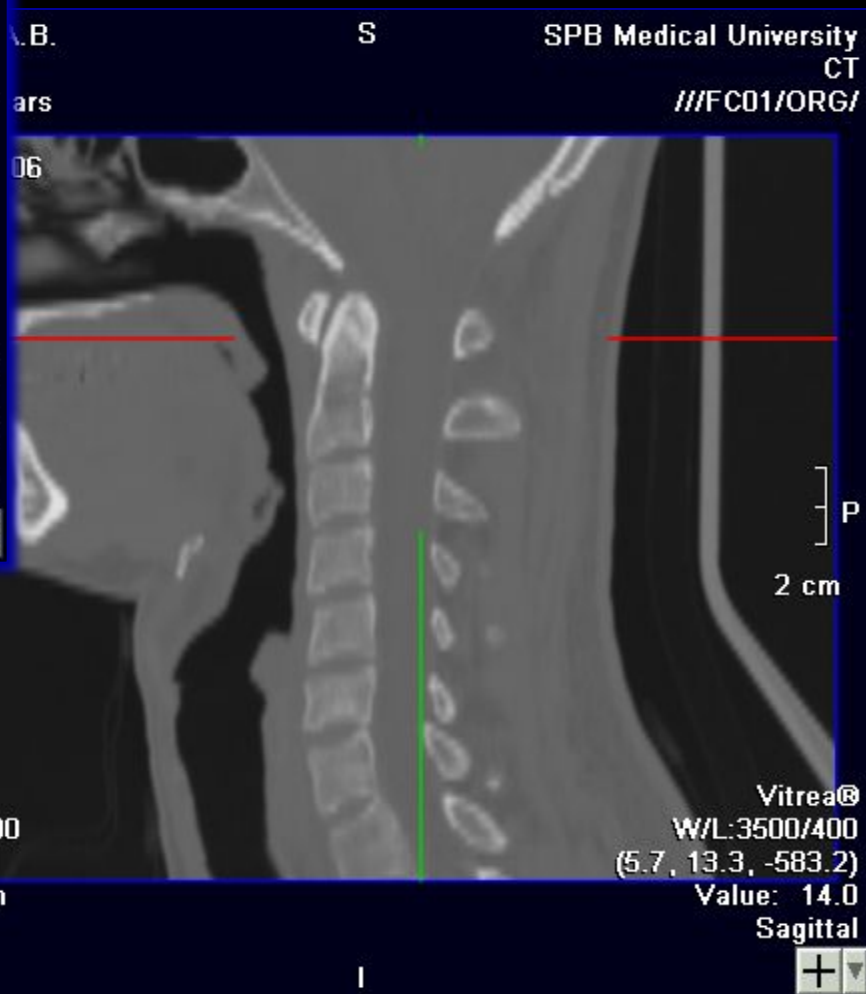
- 7 шейных позвонков
- Физиологический лордоз
- Наличие сложного сустава С1-С2 – для диагностики вывихов и подвывихов выполняются рентгенограммы с открытым ртом
- Большое количество аномалий развития С1

Оценка соотношения в суставе С1-С2

- Оценка расстояний между боковыми массами справа и слева во фронтальной и аксиальной (КТ) плоскостях
- Оценка высоты зубовидного отростка (верхушка на уровне верхнего края передней дуги С1). В основании зубовидного отростка в норме может сохраняться хрящевая ткань- не путать с травматическими изменениями.
- Оценка суставной щели в боковой проекции – не должно быть клиновидности



Отклонение
зубовидного
отростка



Asteion
Ex: 2474
///FC01/ORGI
Se: 2/8
Im: 17/33
Ax: 1527.5

SPB Medical University
SHKUNOVA E.F.
1953 Aug 11 F 2703
Acc: 2474
2006 Sep 15
Acq Tm: 17:33:46.000

512 x 512
FC01

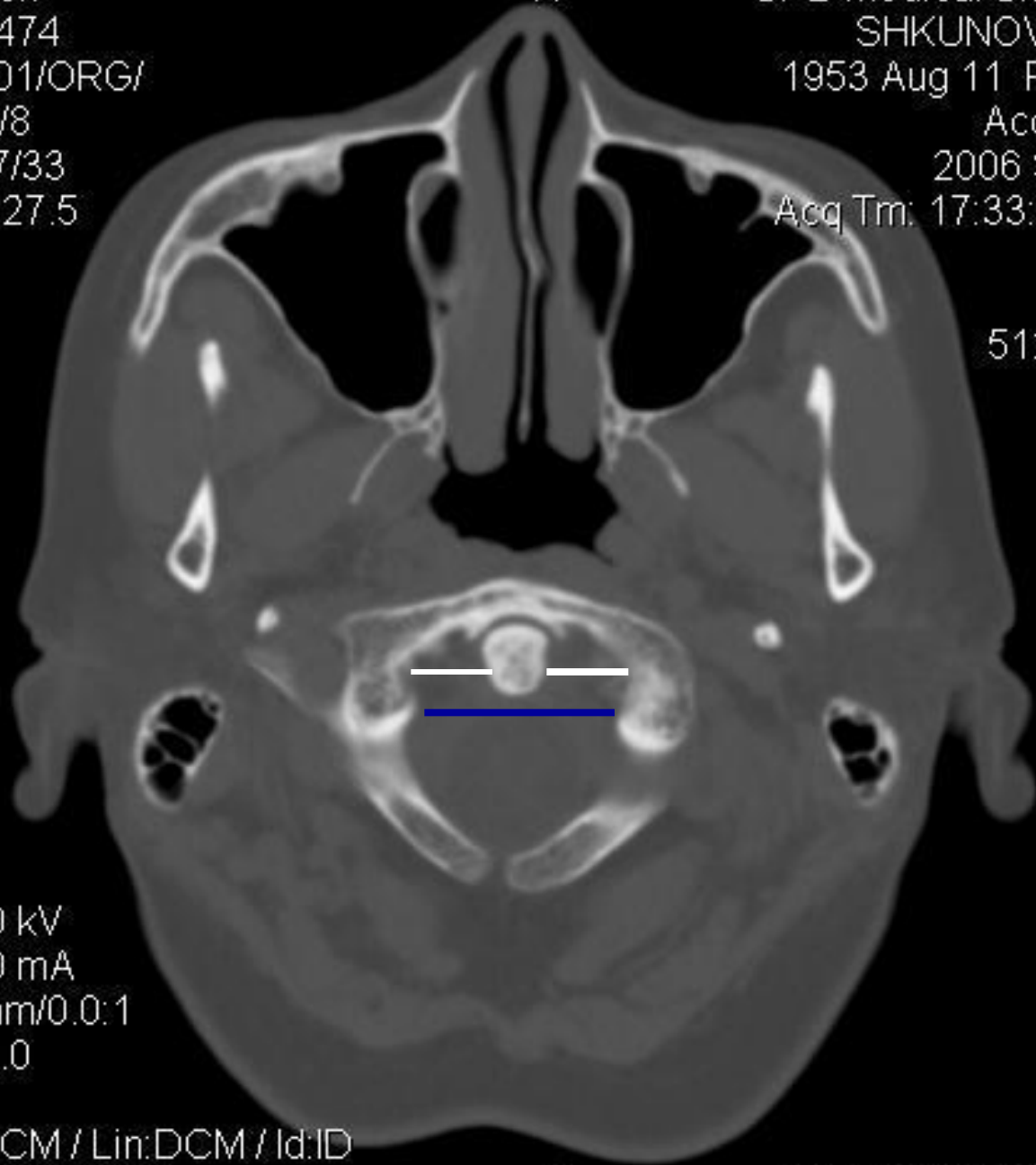
R

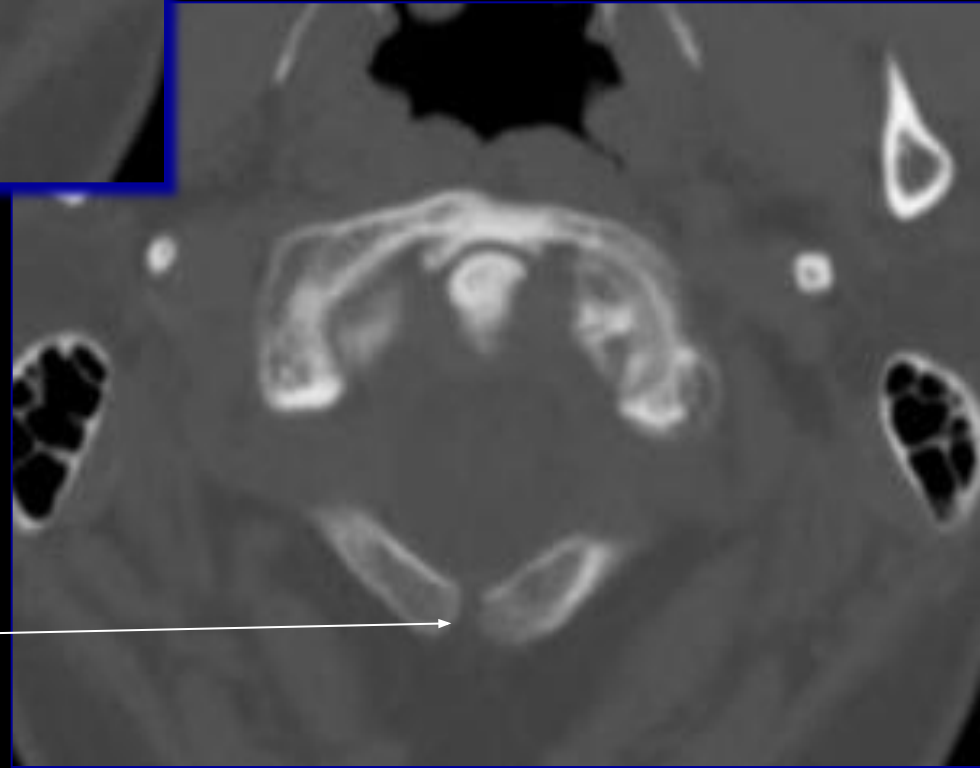
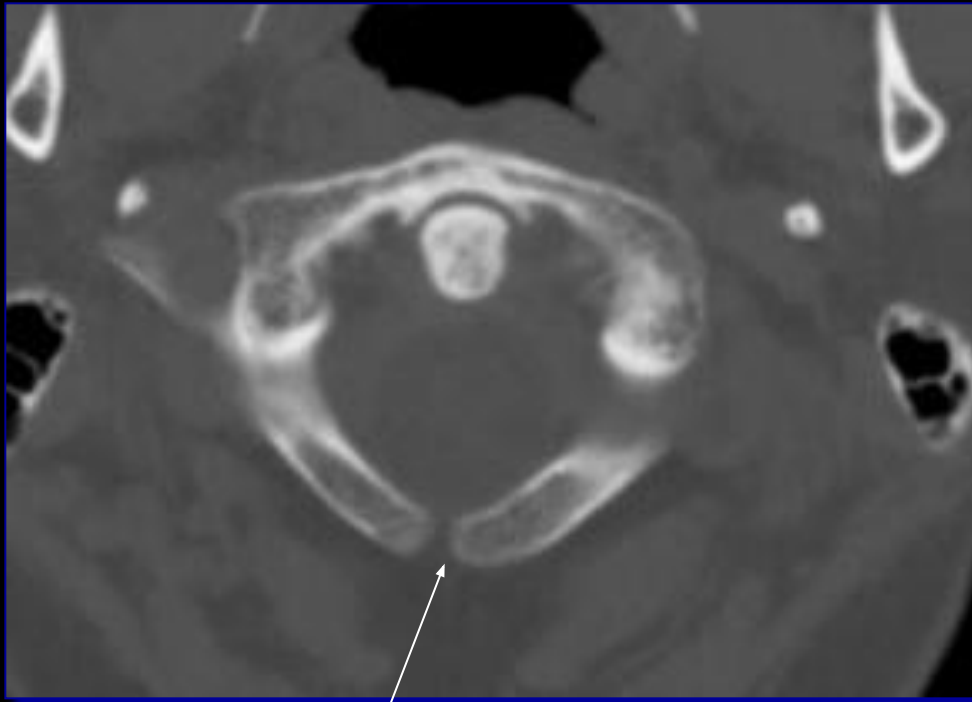
L

120.0 kV
200.0 mA
2.0 mm/0.0:1
Tilt: 0.0
0.8 s
Lin:DCM / Lin:DCM / Id:ID
W:2500 L:480

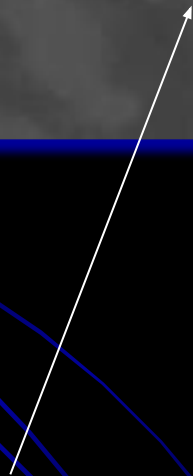
P

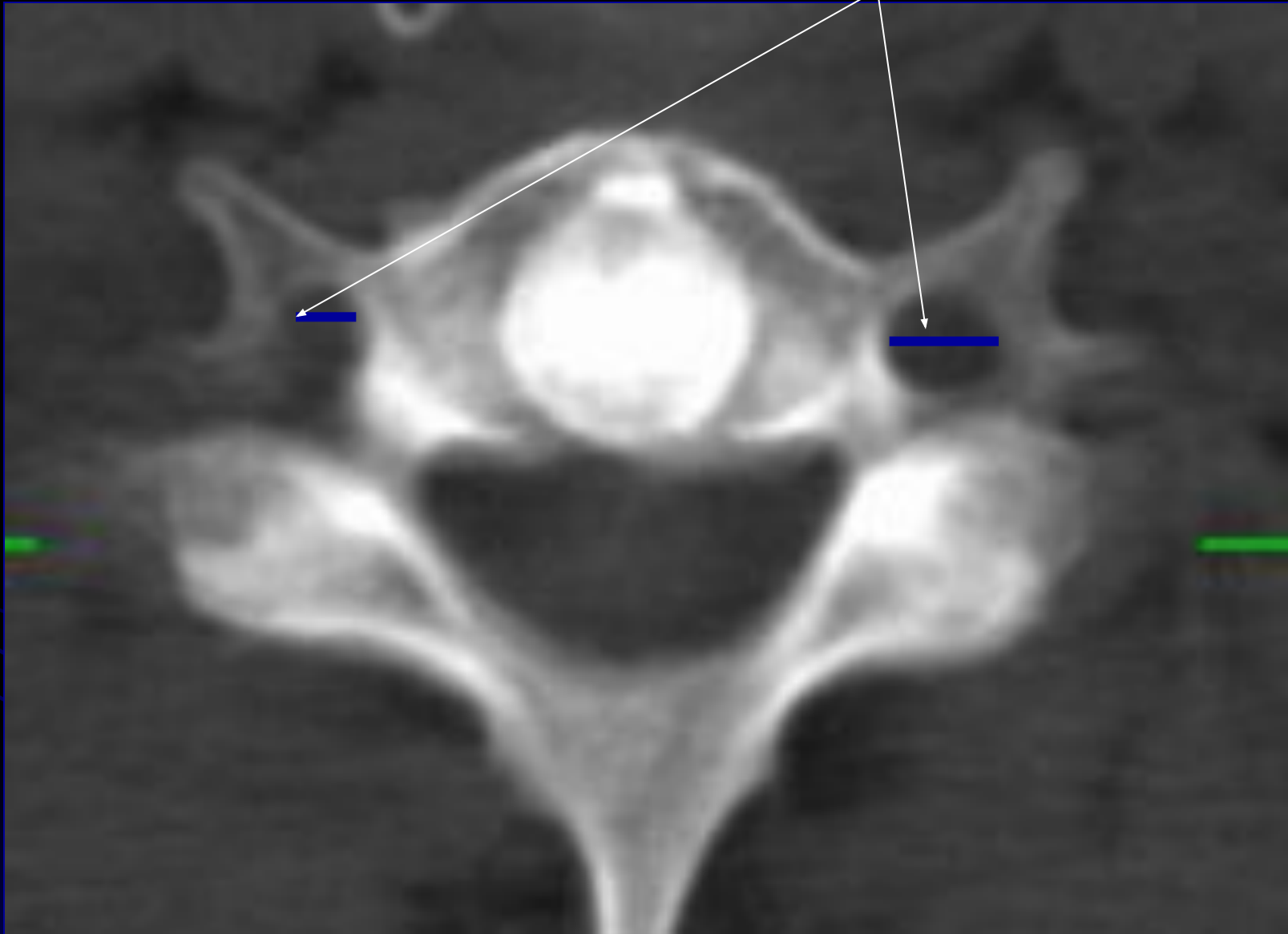
DFOV: 19.6 x 19.6cm

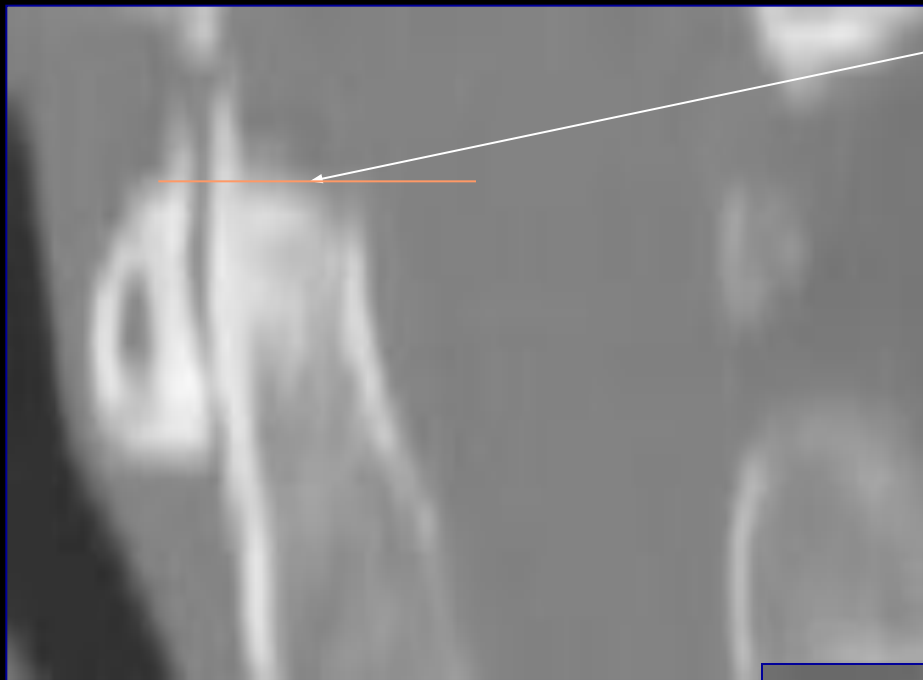




Незаращение
дуги



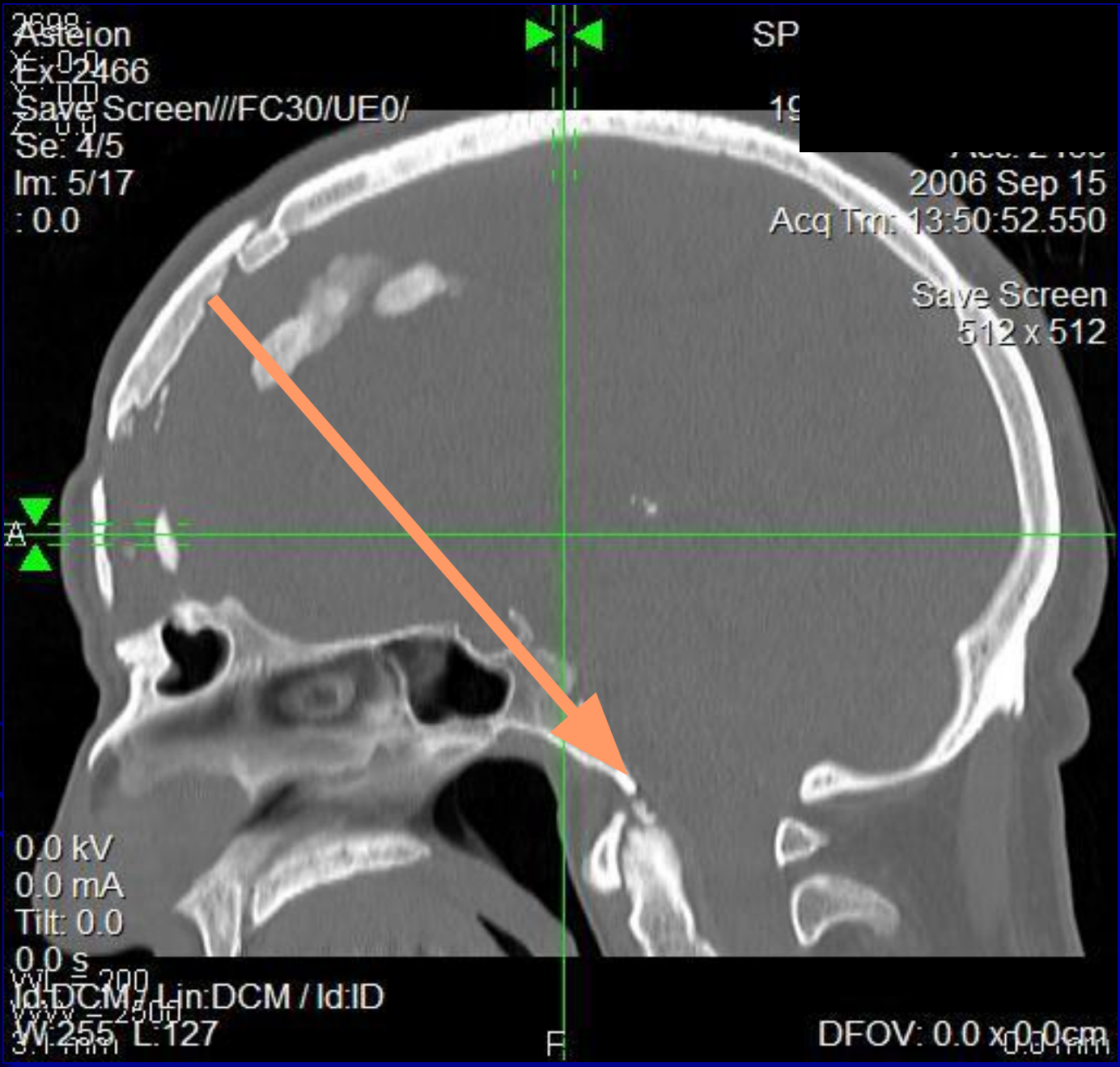




**Гипоплазия
зубовидного
отростка**



**Краевые
костные
разрастания**



2698
Asteion
Ex: 2466
Save Screen///FC30/UE0/
Se: 4/5
Im: 5/17
: 0.0

SP
19
2006 Sep 15
Acq Tm: 13:50:52.550
Save Screen
512 x 512

0.0 kV
0.0 mA
Tilt: 0.0
0.0 s
Id: DCM / Lin: DCM / Id: ID
W: 255 L: 127
3.1 mm

DFOV: 0.0 x 0.0 cm
0.0 mm

90/UE0/
/5
17

1959 May 13 M 2
Ac
2006
Acq Tm: 13:50

68

/A
.0

7/FC30/UE0/
Se: 4/5
Im: 3/17
: 0.0

1959 May 13 M 2
Acc: 2
2006 Se
Acq Tm: 13:50:52

680 x

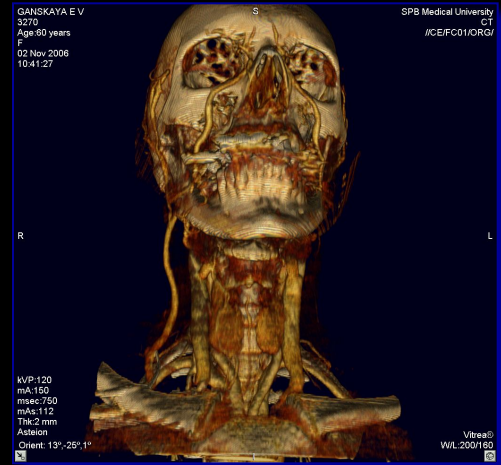
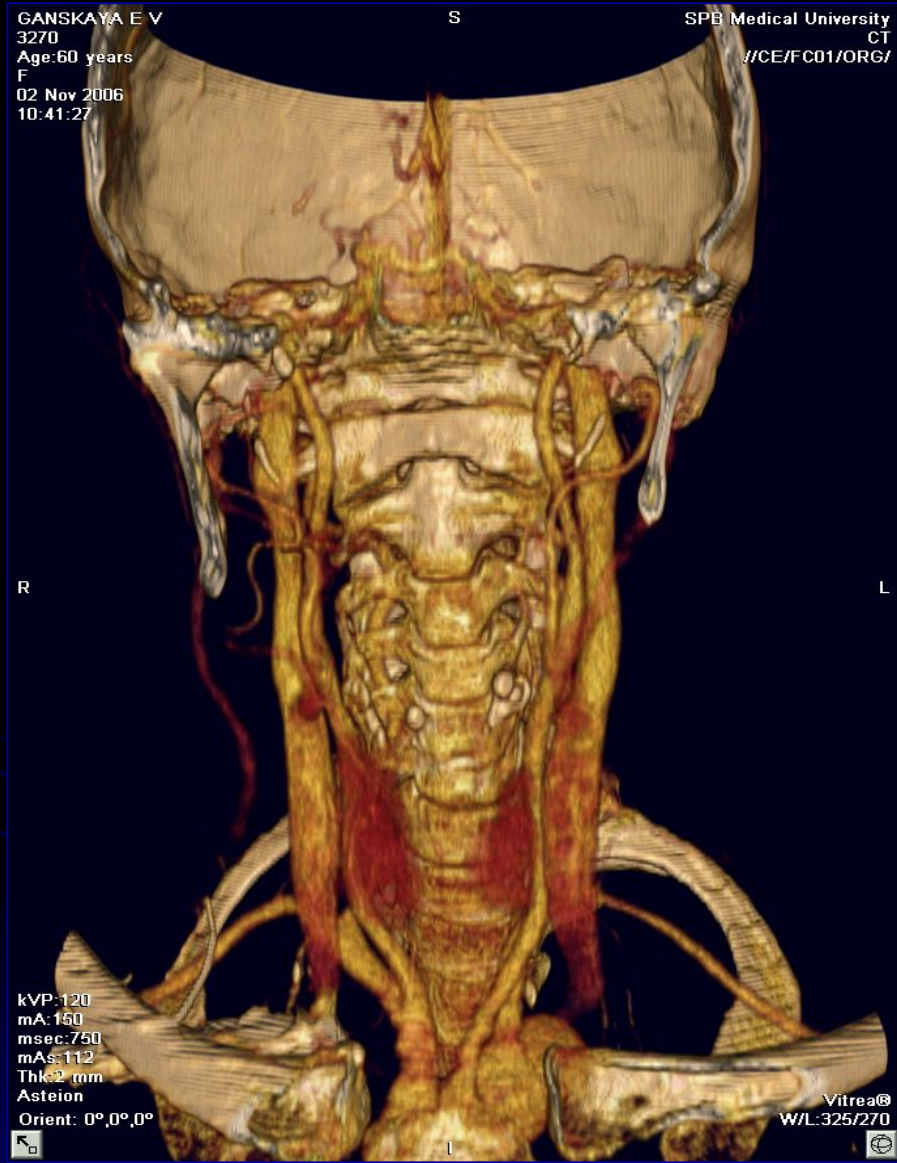
0.0 kV
0.0 mA
Tilt: 0.0
0.0 s
Id:DCM / Lin:DCM / Id:ID
W:255 L:127


DFOV: 0.0 x 0.0

Функциональные пробы

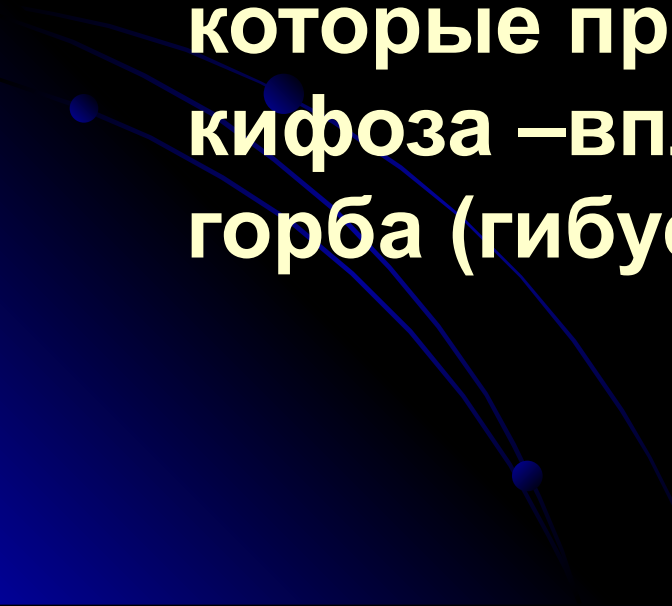
- Максимальное сгибание и разгибание шейного отдела позвоночника
- Дифференциальная диагностика гипоплазии и остеохондроза: при гипоплазии высота диска не меняется, при остеохондрозе при сгибании высота диска увеличивается.

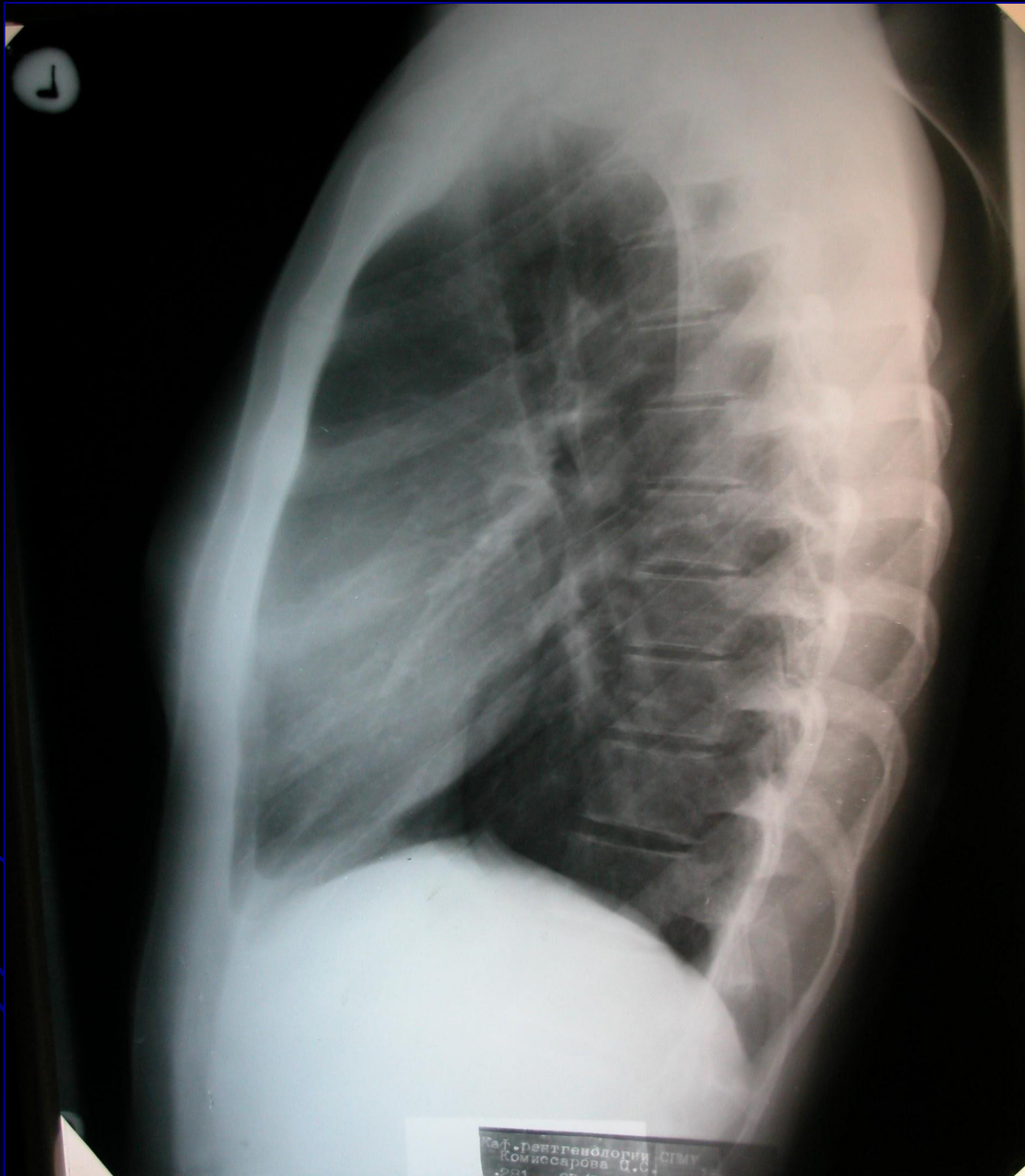






Грудной отдел позвоночника

- **12 позвонков**
 - **Грудной кифоз**
 - **Реберный каркас**
 - **Заболевания юношеского возраста, которые приводят к усилению кифоза – вплоть до формирования горба (гибуса)**
- 



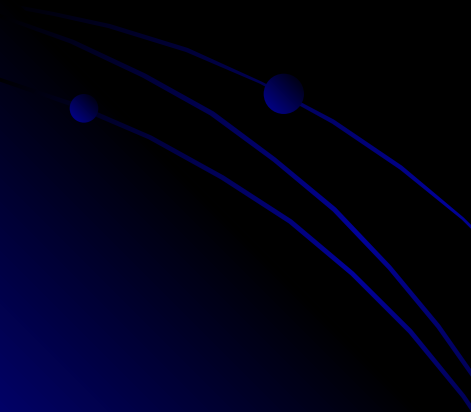
Кат. рентгенология СГМУ
Комиссарова И.И.
2004

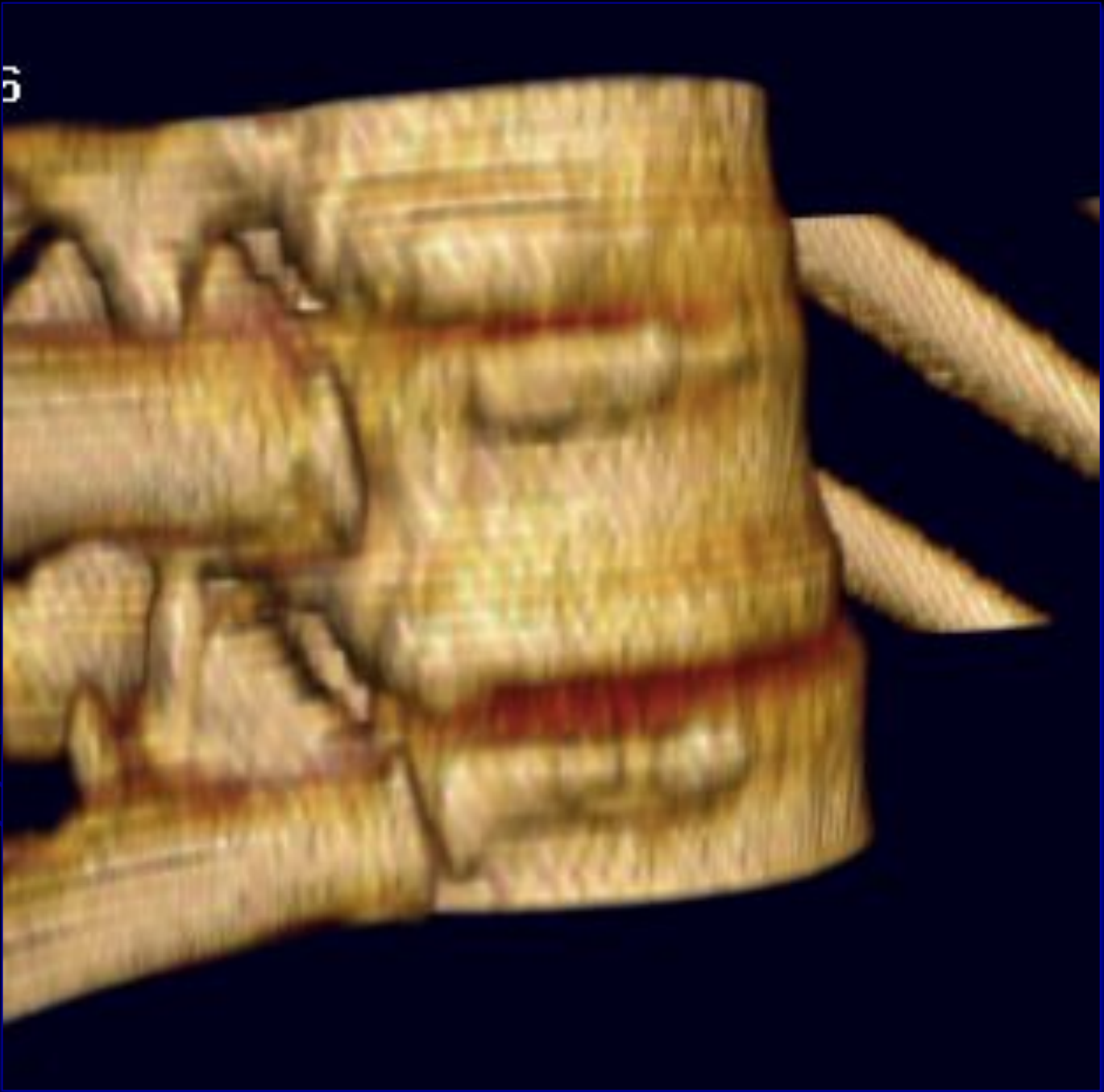


///FCO

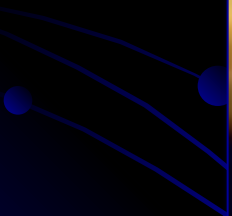
-5°, -14°

W/L: 3
Seg





5



Gutova L.N.
2864
Age:71 years
F
02 Oct 2006
13:27:03



SPB Medical University
CT
///FC01/ORG/

KVP:120
mA:290
msec:750
mAs:217
Thk:1 mm
Asteion
Orient: -5°,-11°,2°

Vitrea®
WL:325/270

Gutova L.N.
2864
Age:71 years
F
02 Oct 2006
13:27:03



SPB Medical University
CT
///FC01/ORG/

KVP:120
mA:290
msec:750
mAs:217
Thk:1 mm
Asteion
Orient: -76°,-15°,16°

Vitrea®
WL:325/270

Gutova L.N.
2864
Age:71 years
F
02 Oct 2006
13:27:03

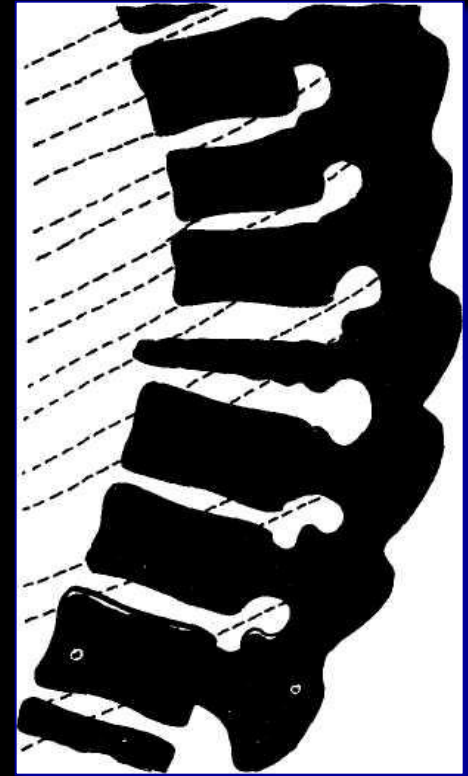


SPB Medical University
CT
///FC01/ORG/

KVP:120
mA:290
msec:750
mAs:217
Thk:1 mm
Asteion
Orient: 32°,-15°,-5°

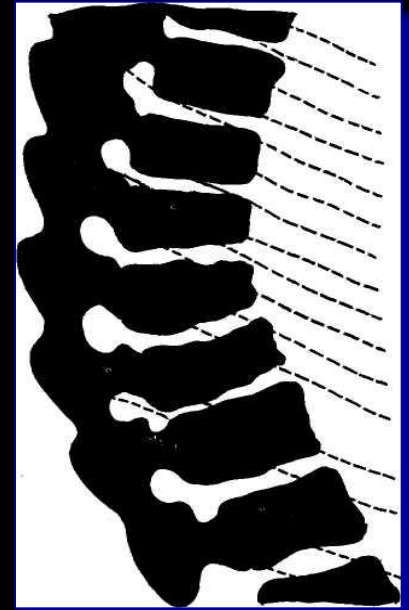
Vitrea®
WL:325/270

- **БОЛЕЗНЬ КАЛЬВЕ** -
Остеохондропатия тела
нижнегрудного или
верхнепоясничного позвонка
встречается у детей и юношей -
выраженное уплощение тела
позвонка и его расширение, тело
позвонка приобретает вид узкой
полоски, передний край
выступает кпереди,
межпозвонковые пространства
расширены



- **БОЛЕЗНЬ ШЕЙЕРМАННА— МАУ.**

Остеохондропатия апофизов грудных, преимущественно VII—X позвонков. Чаще наблюдается у мальчиков и юношей (11 —17 лет), продолжается 1,5—2,5 года. Тела нескольких средних и нижних грудных позвонков имеют выраженную клиновидную форму, замыкательные пластинки тел позвонков неровные, высота межпозвоночных дисков снижена, неодинакова



Asteion
Ex: 2902
MPR 1 | ///FC01/ORG/
Se: 4/7
Im: 35/69
Sag: R2.8

SPB Medical University
Kozlova T.E.
1961 Sep 24 F 3040
Acc: 2902
2006 Oct 13
Acq Tm: 17:35:01

377 x 508
FC01

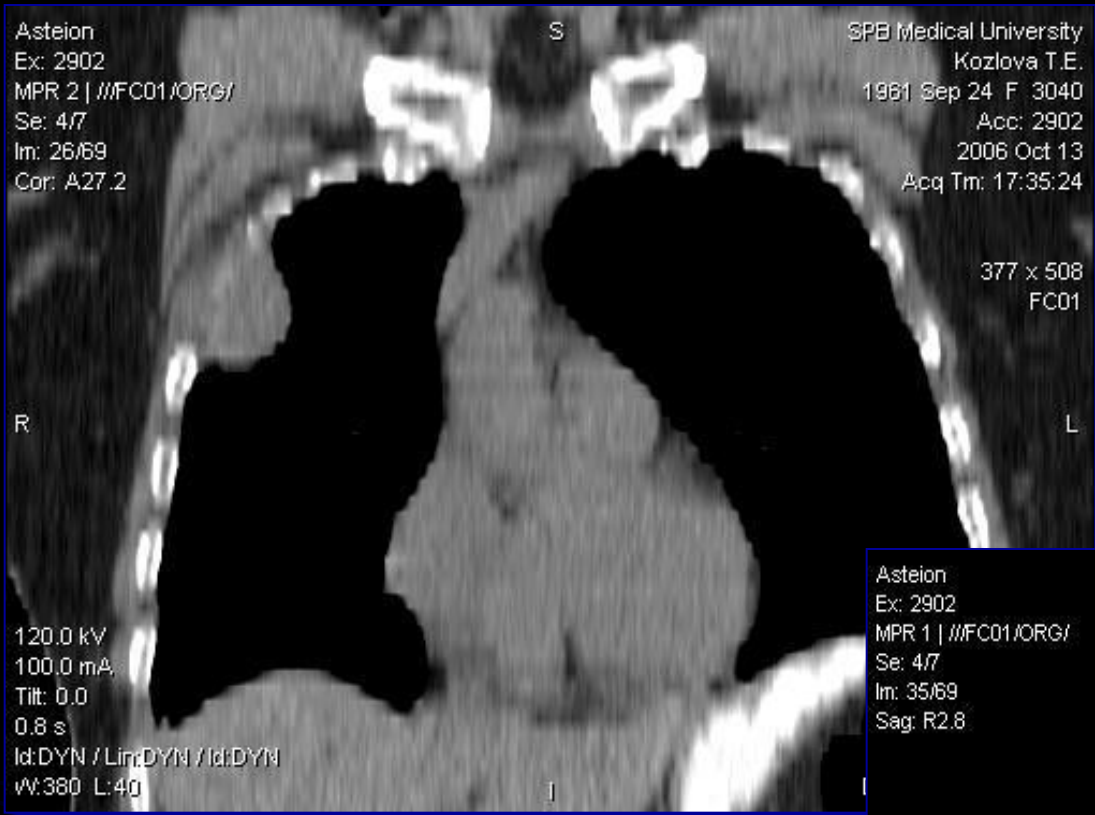
A

P

120.0 kV
100.0 mA
Tilt: 0.0
0.8 s
Id:DYN / Lin:DYN / Id:DYN
W:2449 L:498

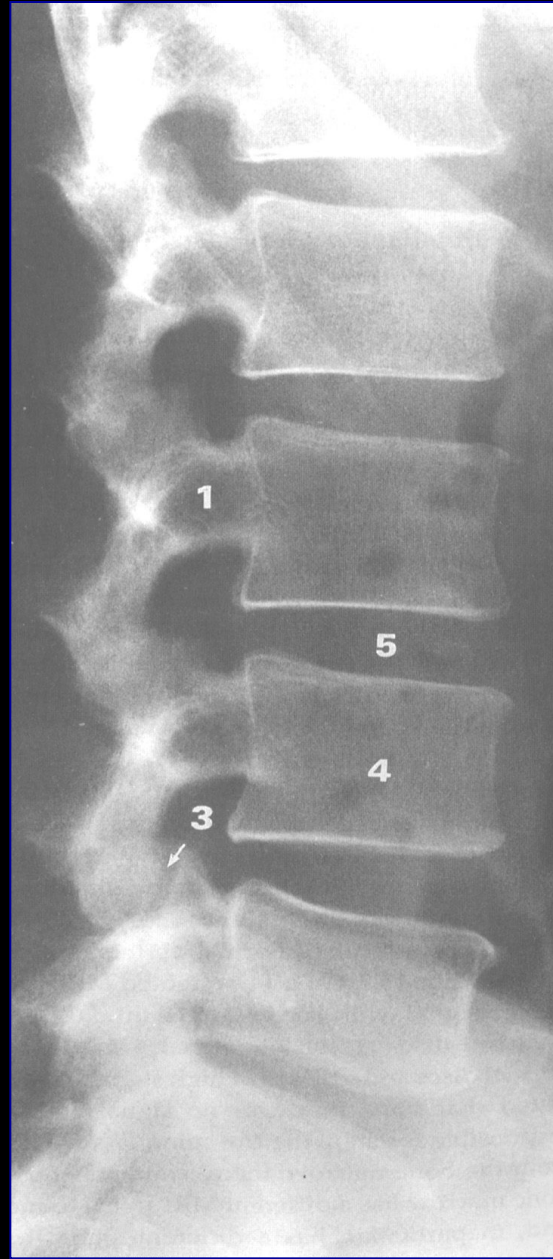
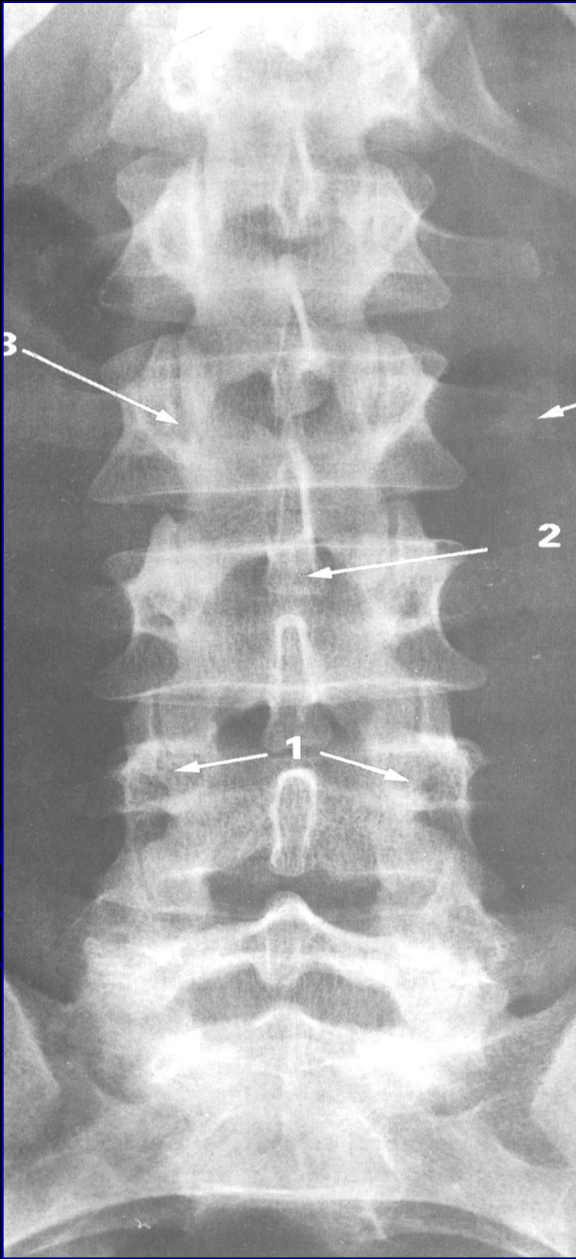
DFOV: 34.4 x 25.5cm

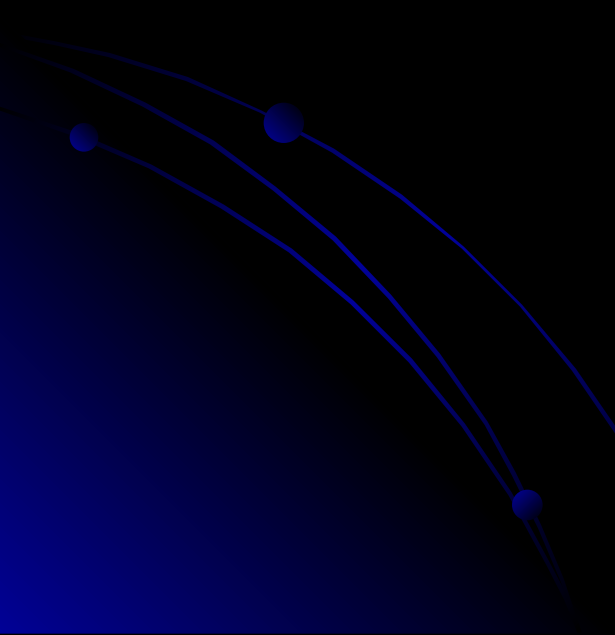
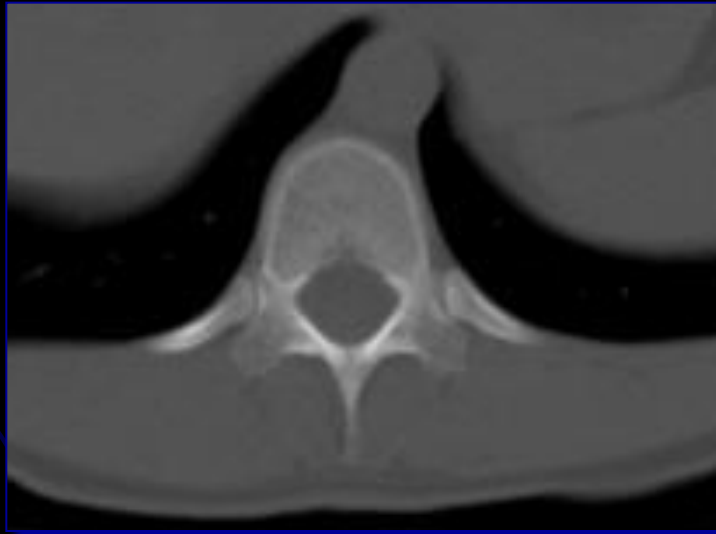
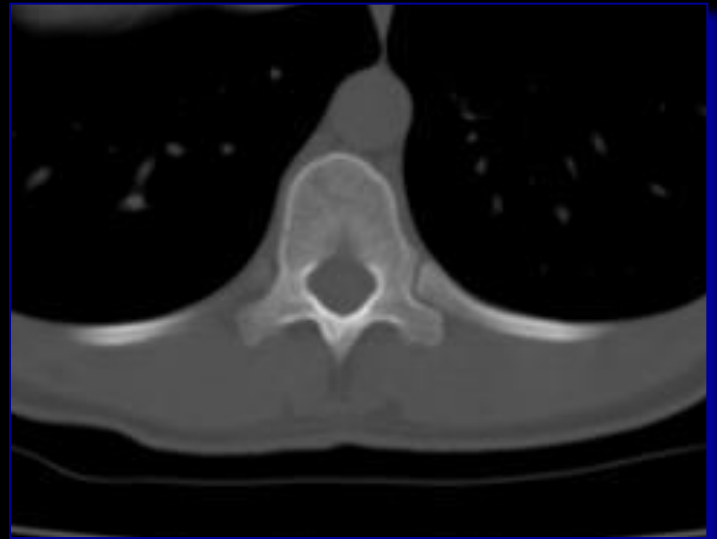
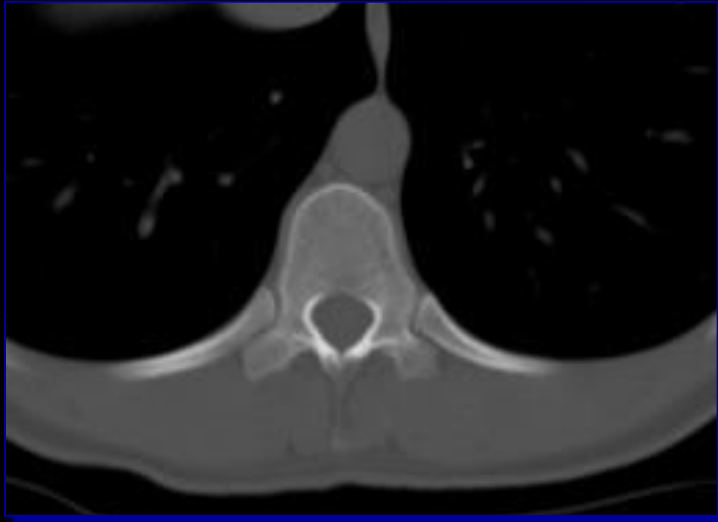


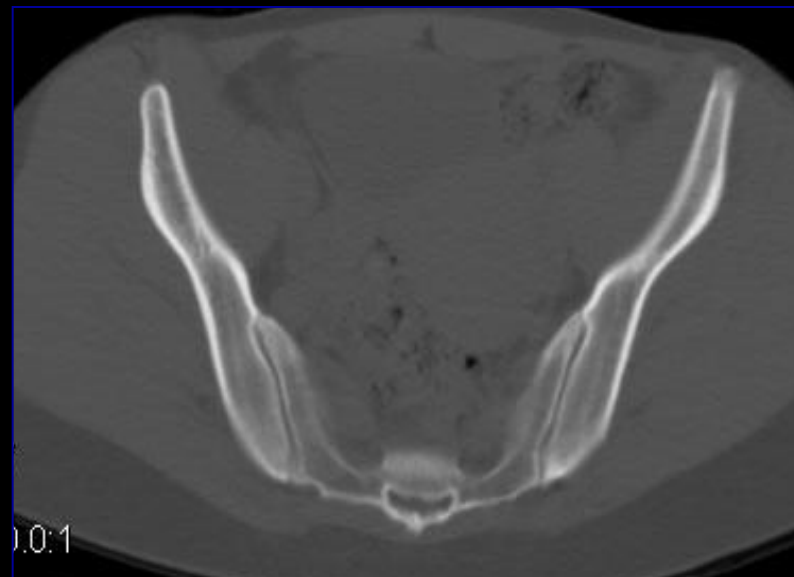
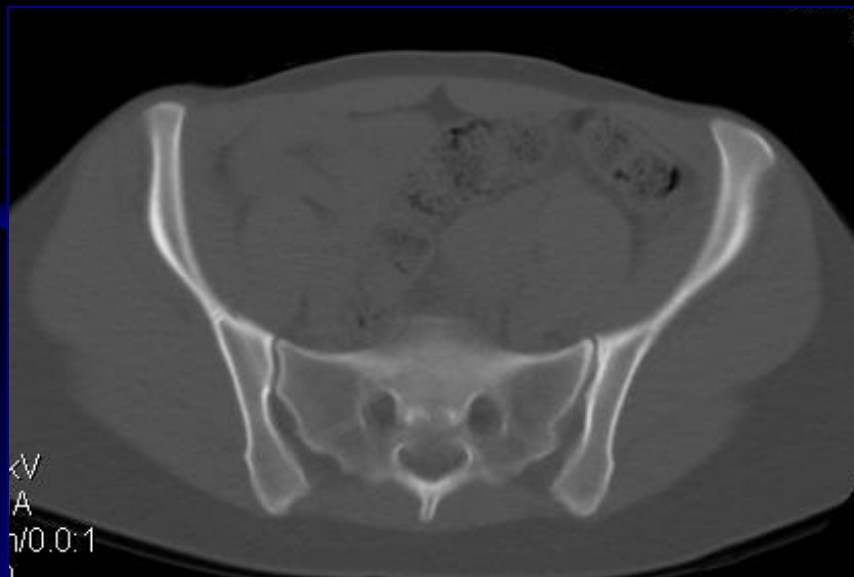
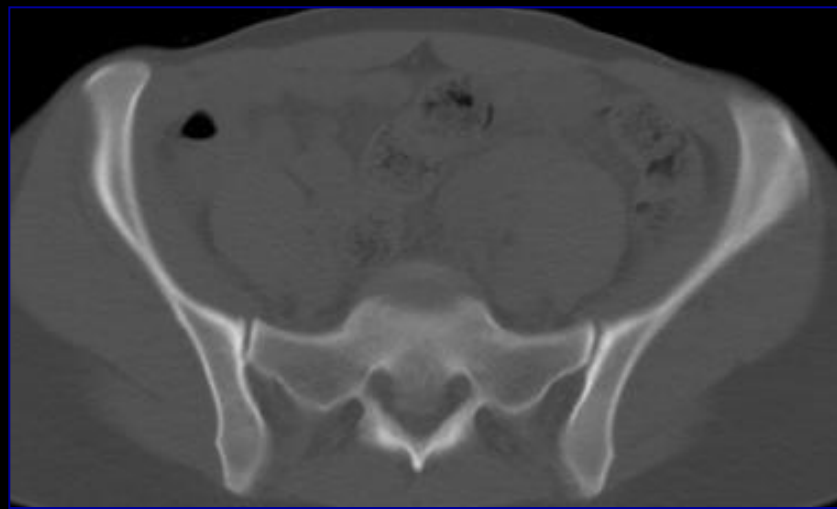


Поясничный отдел позвоночника

- 5-6 позвонков
- Возможны люмбализация и сакрализация как варианты нормы. Двусторонние безболезненны, односторонние дают болевой синдром
- Часто незаращение дуг позвонков (L5)
- При развитии дегенеративно-дистрофических изменений возможно смещение тел позвонков кпереди.

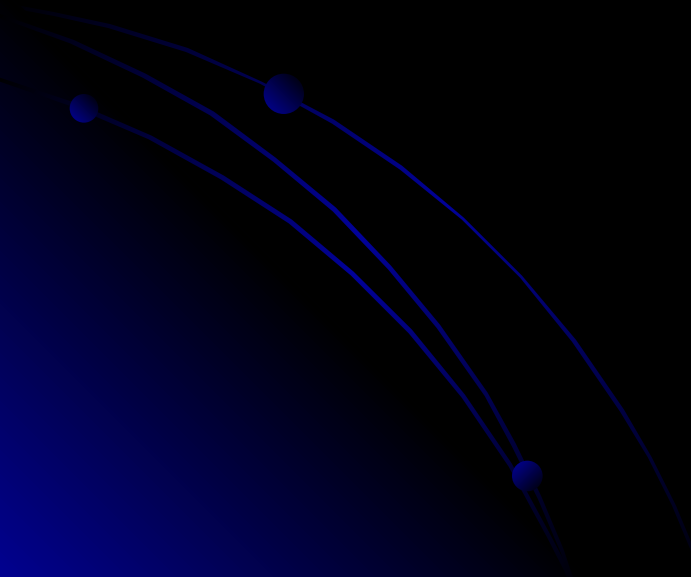
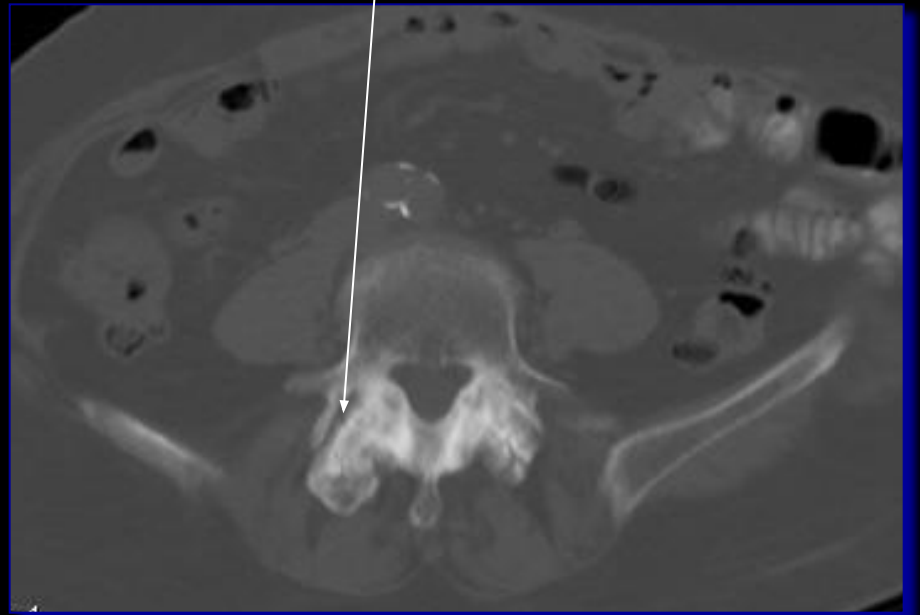


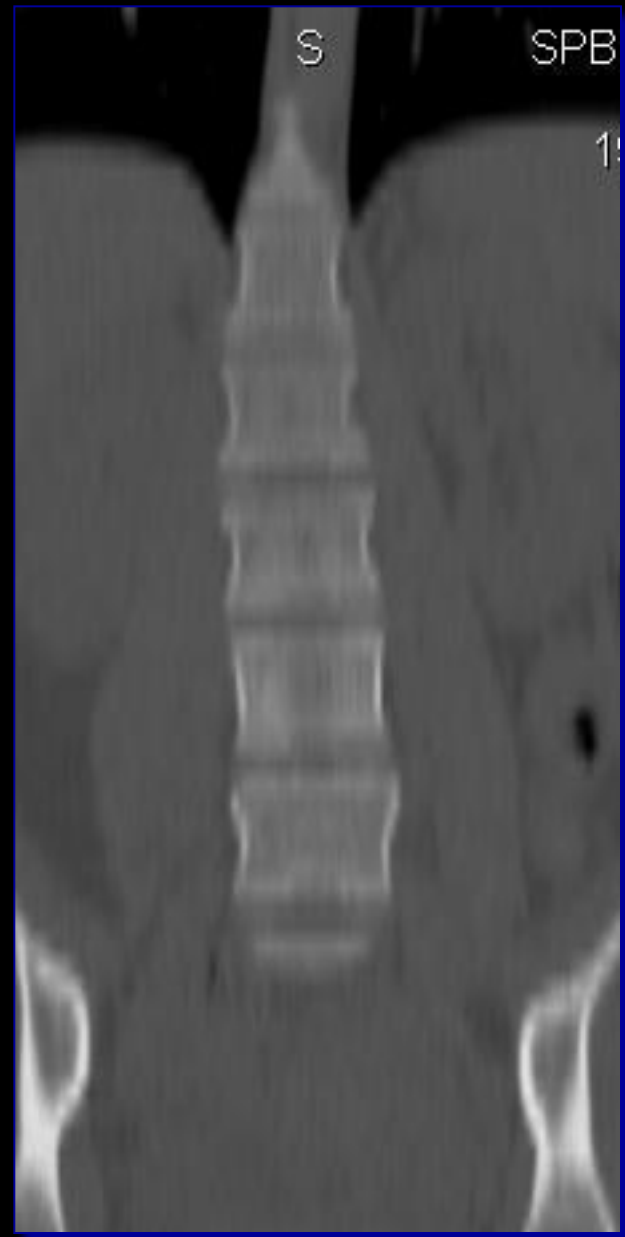
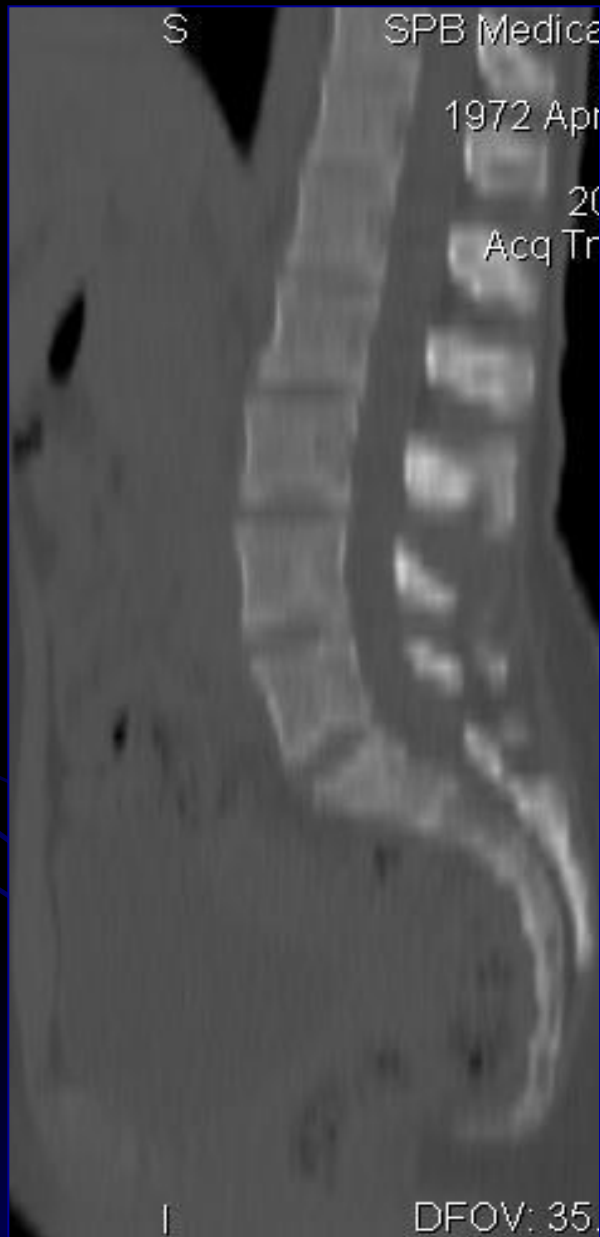




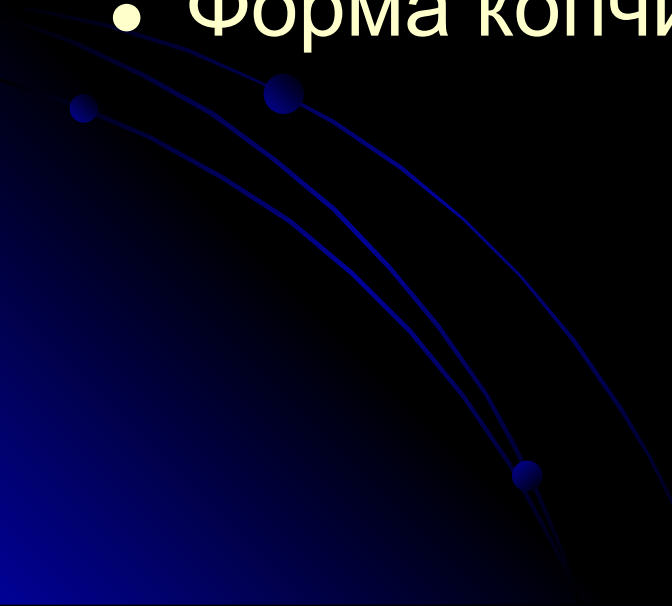


спондилоартроз





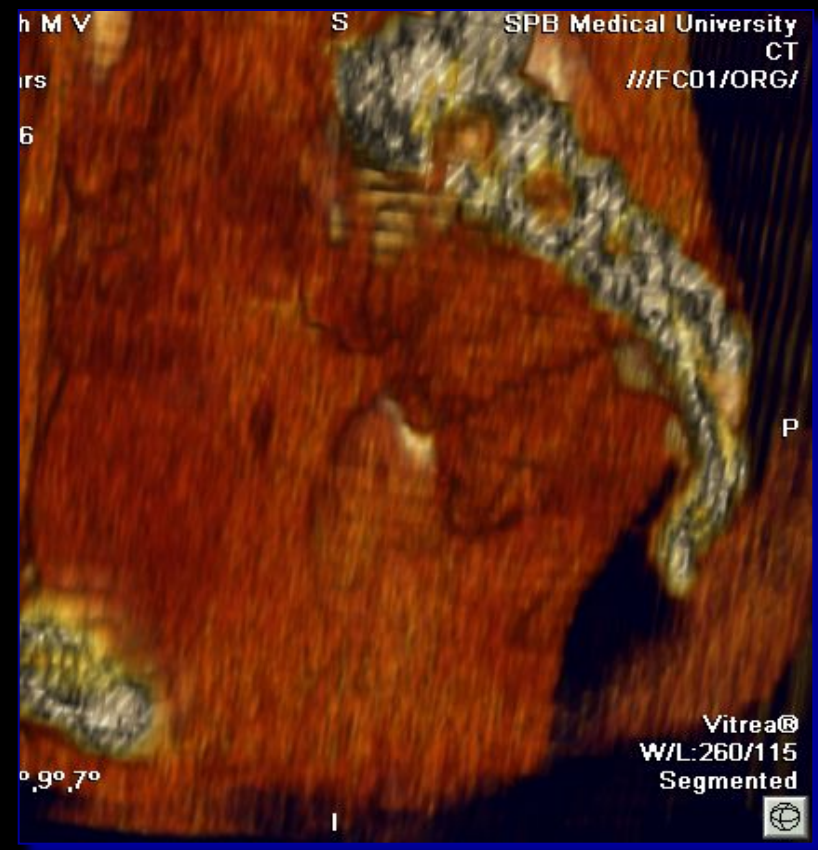
Крестцово – копчиковый отдел ПОЗВОНОЧНИКА

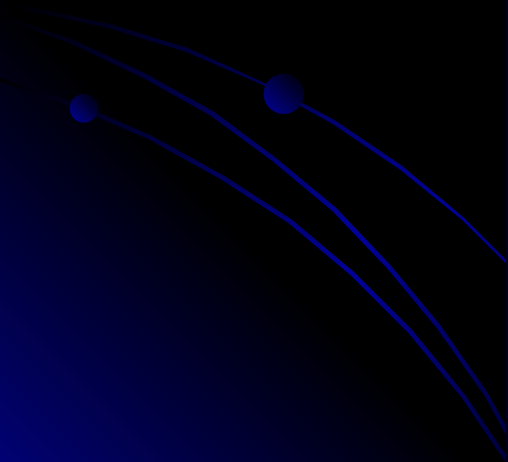
- Вариабельное количество сливающихся в единый крестец позвонков
 - Часто незаращение дуги S1, или всего крестца
 - Форма копчика крайне вариабельна.
- 

27 years

Oct 2006

44:22





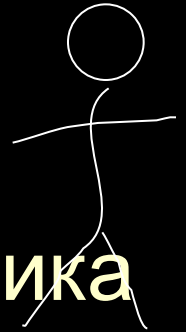
1. Форма описываемого
отдела

2. Наличие
травматических или
деструктивных
изменений

3. Состояние дисков

Вариант описания

Ура!
Лекция
кончилась



Форма поясничного отдела позвоночника не изменена, травматические и деструктивные изменения тел поясничных позвонков не определяются.

- Высота межпозвонковых дисков нарастает в каудальном направлении

Спасибо!

