

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Новосибирский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

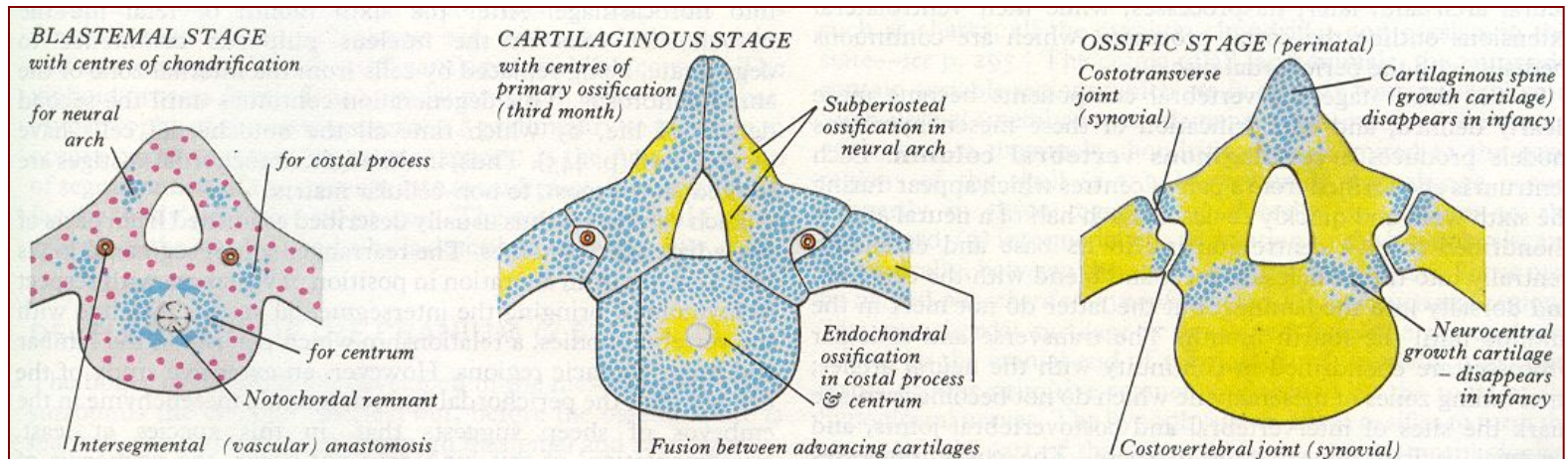
по дисциплине «Пре- и постнатальный онтогенез»

Тема 3. Развитие осевого скелета

ОНТОГЕНЕЗ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА

Стадии:

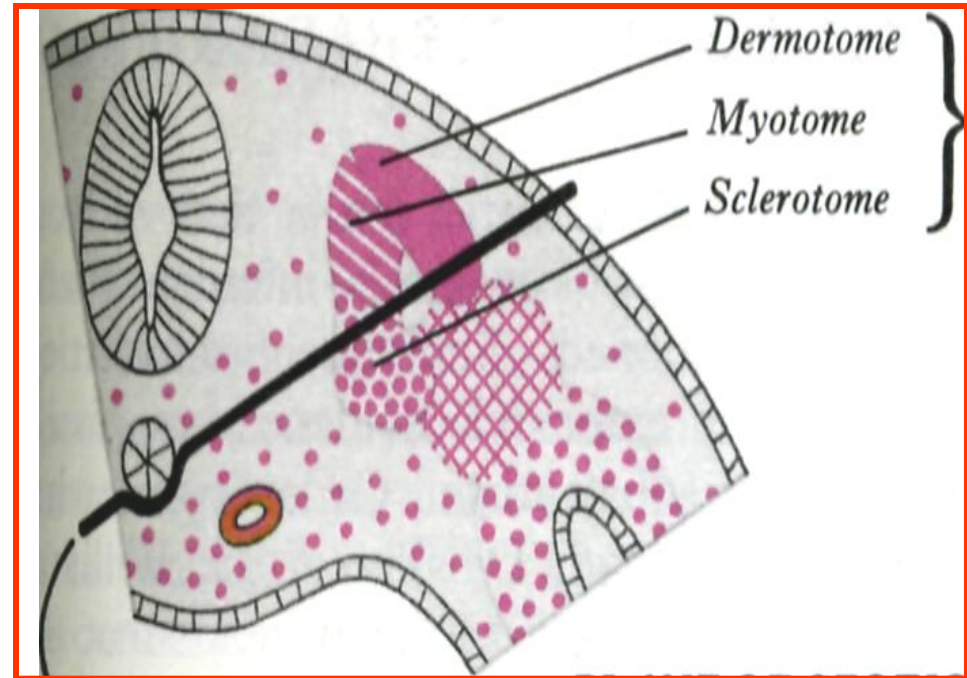
1. Перепончатая (бластемная)
2. Хрящевая
3. Костная



Онтогенез позвоночного столба

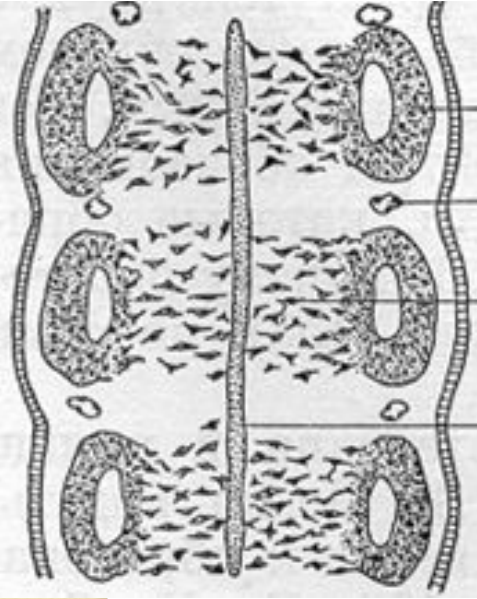
Позвонки образуются из мезенхимных клеток мезодермального происхождения, выселяющихся из вентромедиальной части каждого сомита – **склеротома**.

Из склеротома клетки мигрируют к средней линии и скапливаются вокруг хорды, образуя перепончатый осевой скелет.

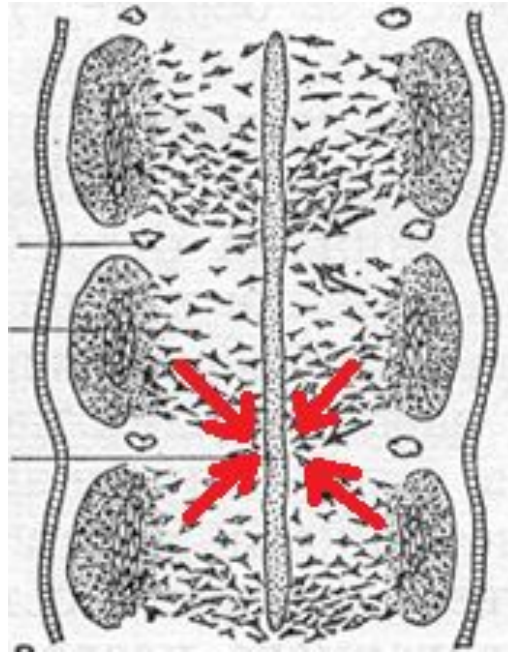


Бластемная стадия.

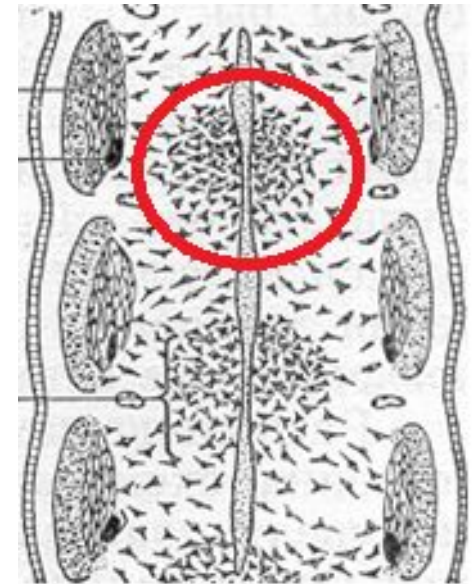
Механизм формирования позвонка



Межпозвоночные диски формируются как сегментарные структуры

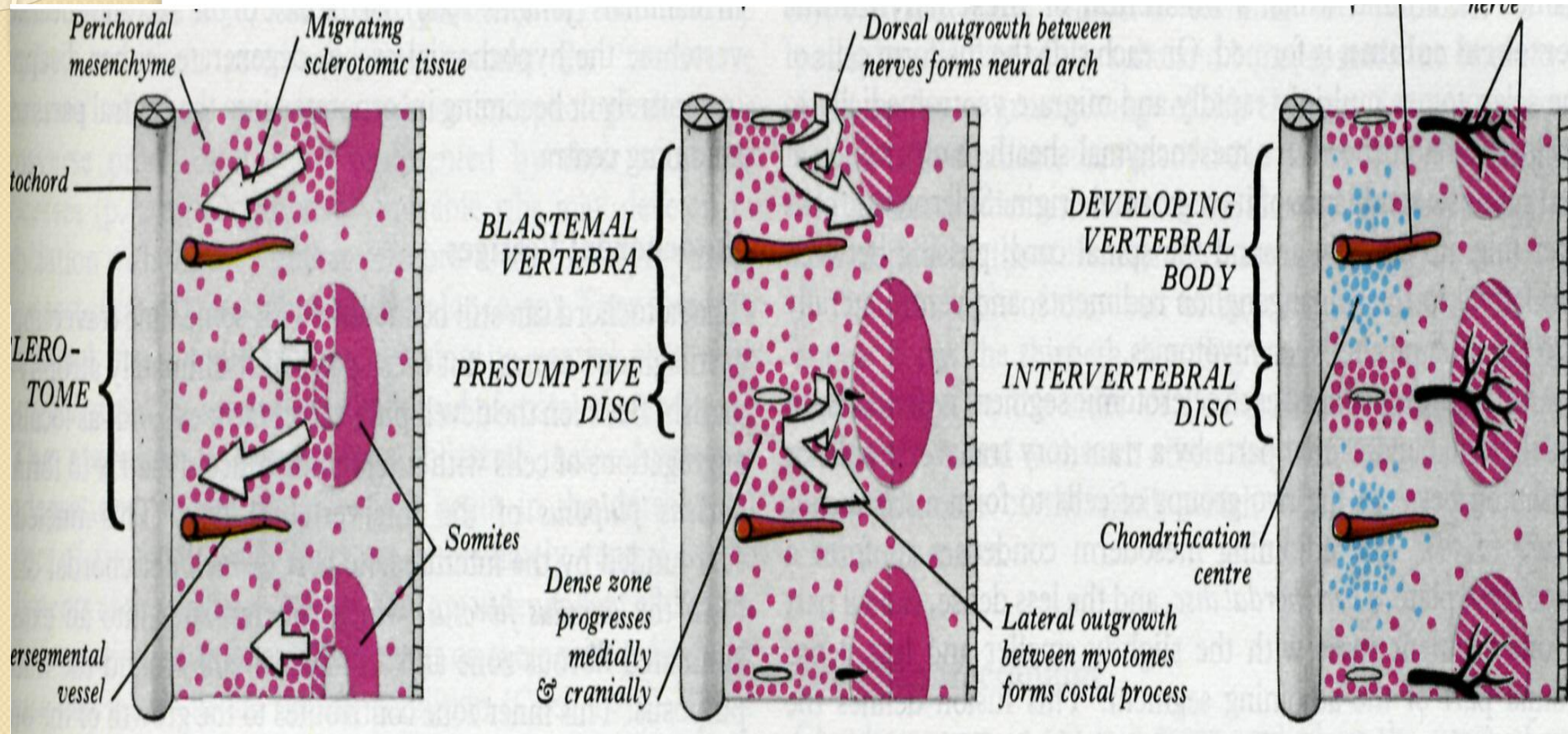


Потоки мезенхимных клеток одновременно выселяются из 4 соседних склеротомов по направлению к хорде



Позвонок формируется как межсегментарная структура (между сомитами)

Онтогенез позвоночного столба

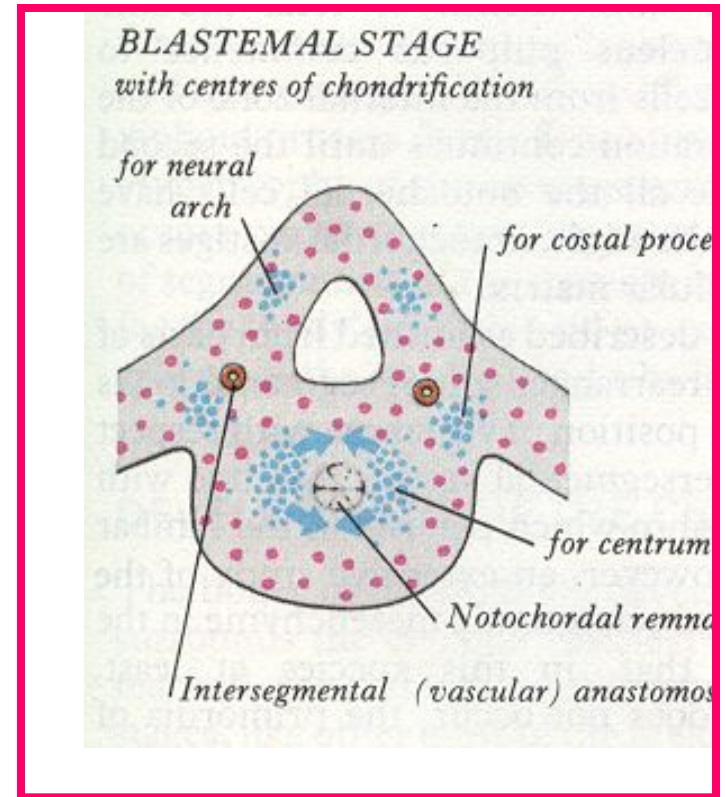


Перепончатая (бластемная) стадия существует до 2 месяца внутриутробной жизни.

Хрящевая стадия

- В конце 2 месяца в модели развиваются хрящевые структуры. Тело позвонка становится хрящевым раньше, чем дужки и реберные отростки.
- При слиянии центров хондрофикации образуется единый хрящевой позвонок.
- Внутри развивающихся позвонков участки хорды постепенно исчезают.
- Внутри межпозвонковых дисков, развивающихся из мезенхимных клеток, хорда сохраняется в виде *nucleus pulposus*.

Онтогенез позвоночного столба

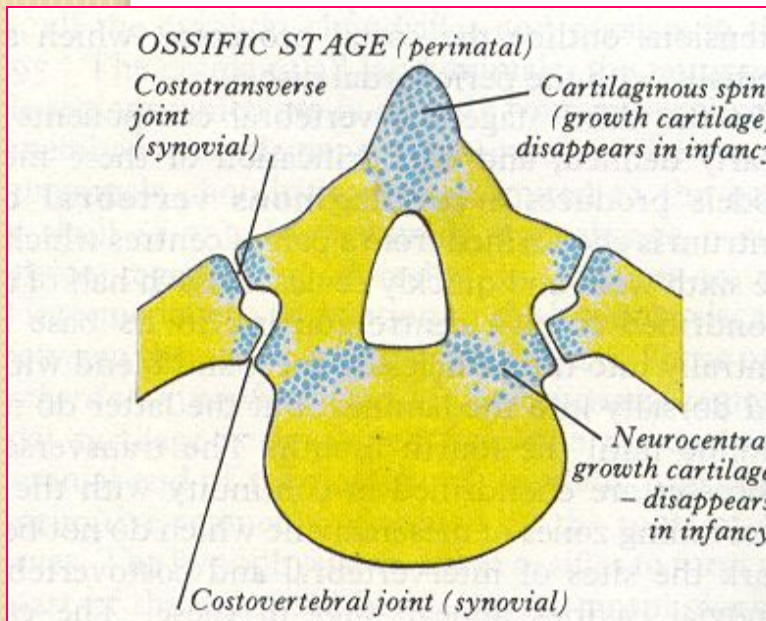


Хрящевая стадия протекает с конца 2 до 4 месяца пренатальной жизни

Костная стадия

Онтогенез позвоночного столба

- Окостенение начинается тогда, когда еще не полностью сформировался хрящевой позвонок: с 3 месяца эмбриогенеза. Продолжается после рождения до 25 лет.
- **Первичные точки окостенения** появляются в теле и в каждой половине дужки

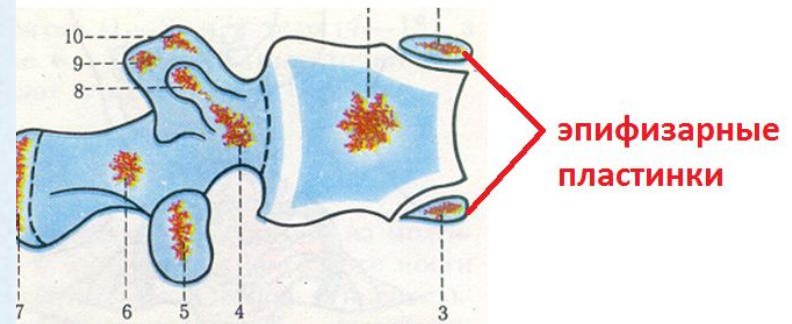
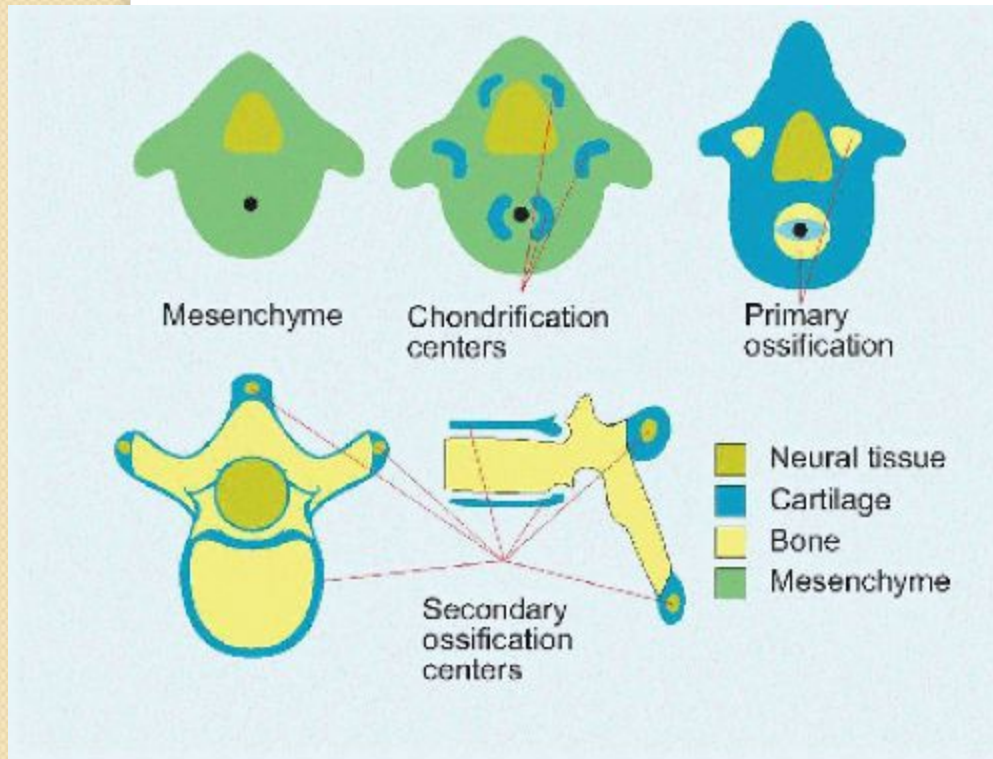


Все точки окостенения возникают энхондрально!

Схема окостенения позвонка (по Андронеску)

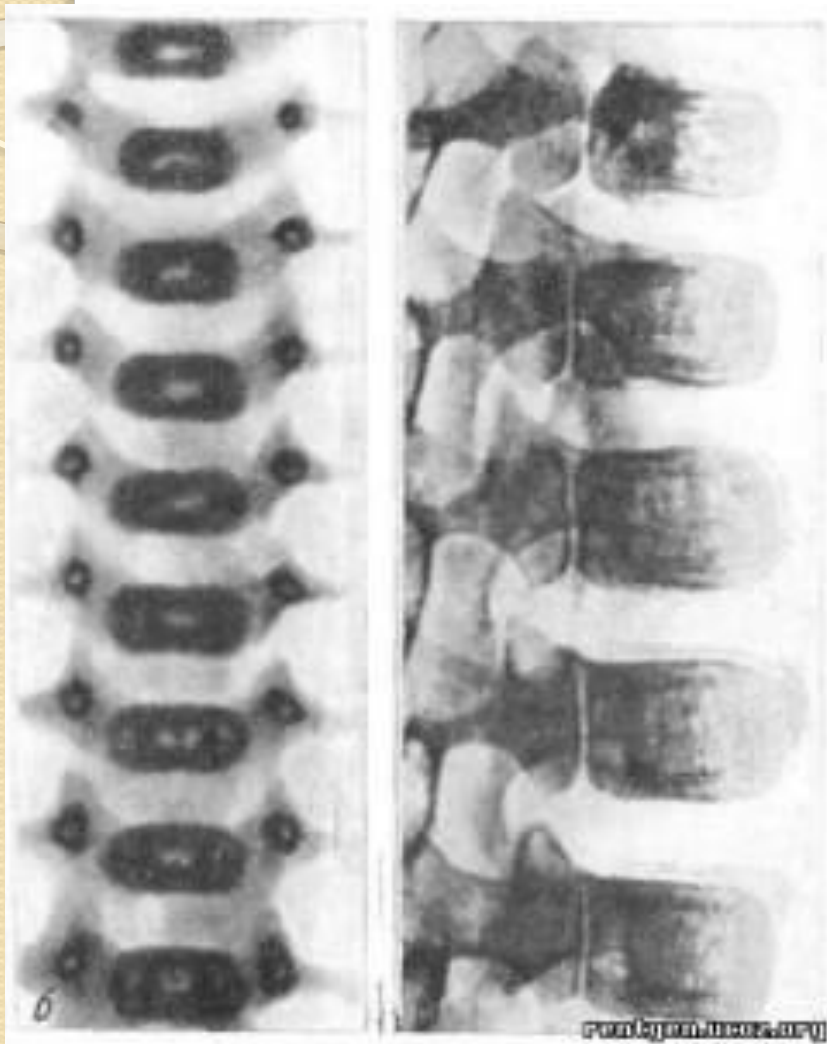
В 6-9 лет появляются дополнительные эпифизарные точки окостенения в телах позвонков.

Костная стадия длится примерно до 25 лет.



Детские особенности

Онтогенез позвоночного столба



У новорожденных тела позвонков без "углов".

Все позвонки имеют 3 основных первичных точки окостенения: одна - в теле, две - в дугах.

Верхние суставные отростки костные, нижние хрящевые.

Детские особенности

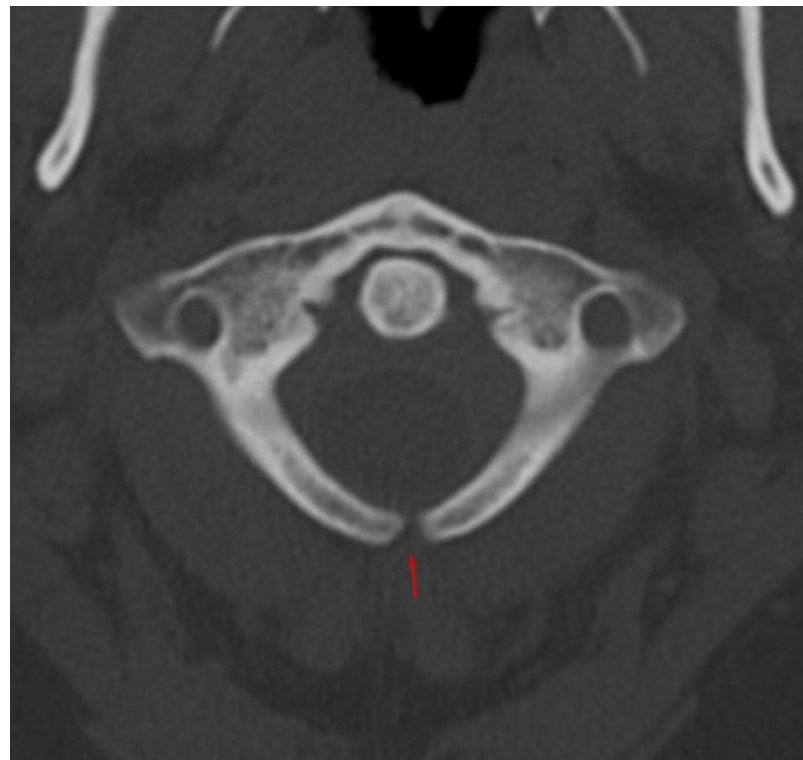
Сращение частей позвонка происходит к 3 годам.

В первую очередь синостозируют полудуги позвонков, за исключением 1 шейного, 5 поясничного и всех крестцовых (они - в возрасте 7-12 лет).

К 12 годам канал полностью закрывается.

Вторичные точки окостенения появляются в возрасте 6-9 лет

Онтогенез позвоночного столба



Детские особенности

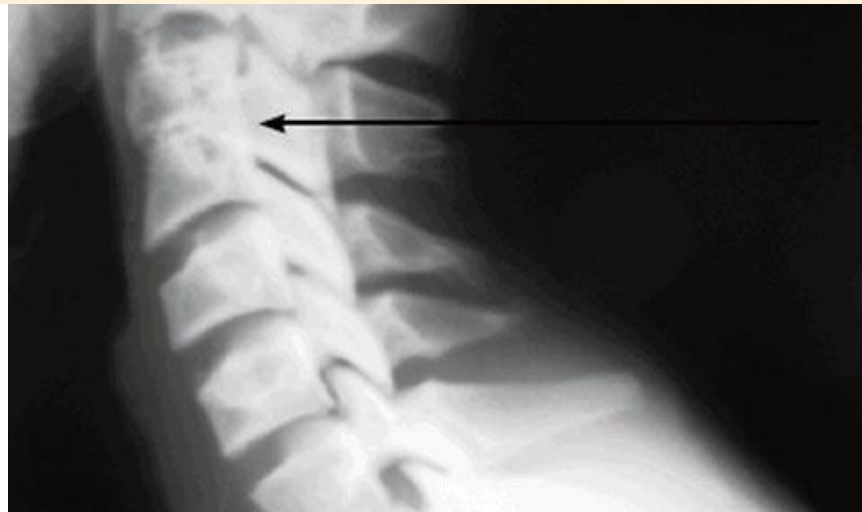


Онтогенез позвоночного столба

В крестце новорожденного каждый позвонок имеет 5 первичных точек окостенения: одну в теле позвонка и по 2 в боковых частях

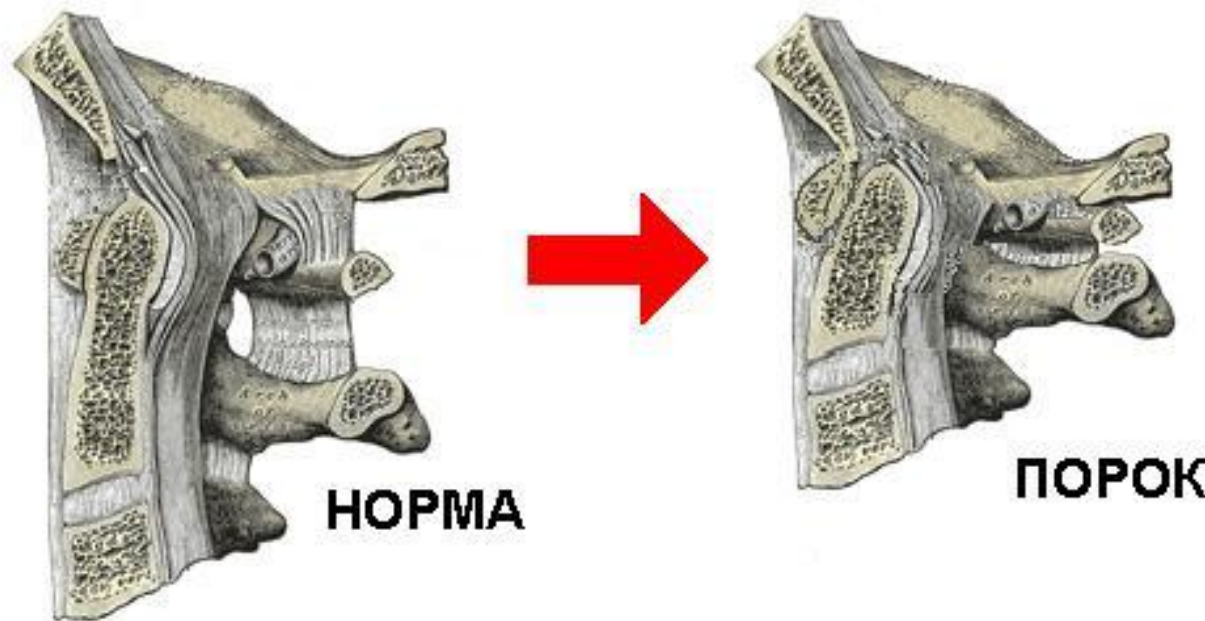
АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ ПОЗВОНОЧНИКА

1. Конкресценция – сращение двух и более позвонков, при котором сохраняются общие размеры сегментов позвоночного столба, при полном замещении хрящевых и соединительнотканых структур, например, желтой и продольной связки, костной тканью.



Конкресценция 4 и 5 шейных позвонков

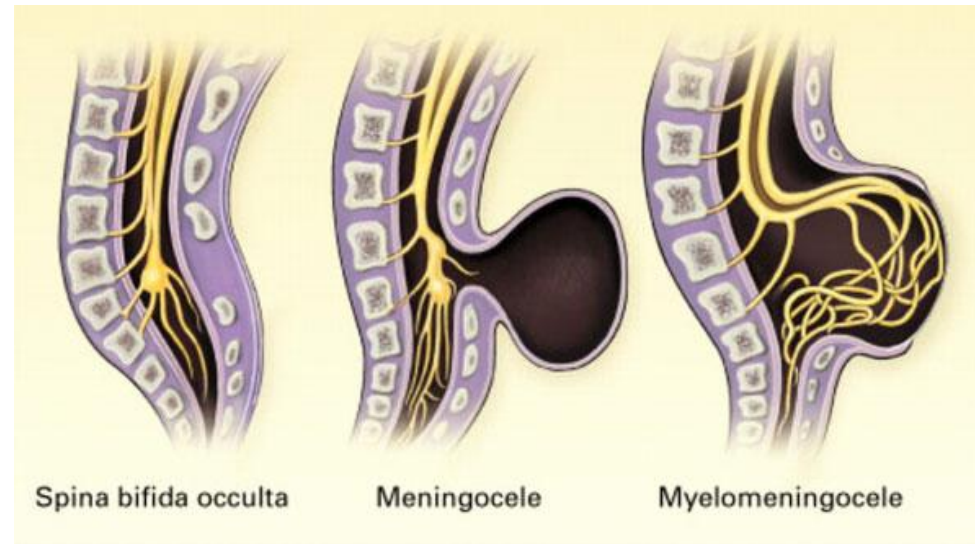
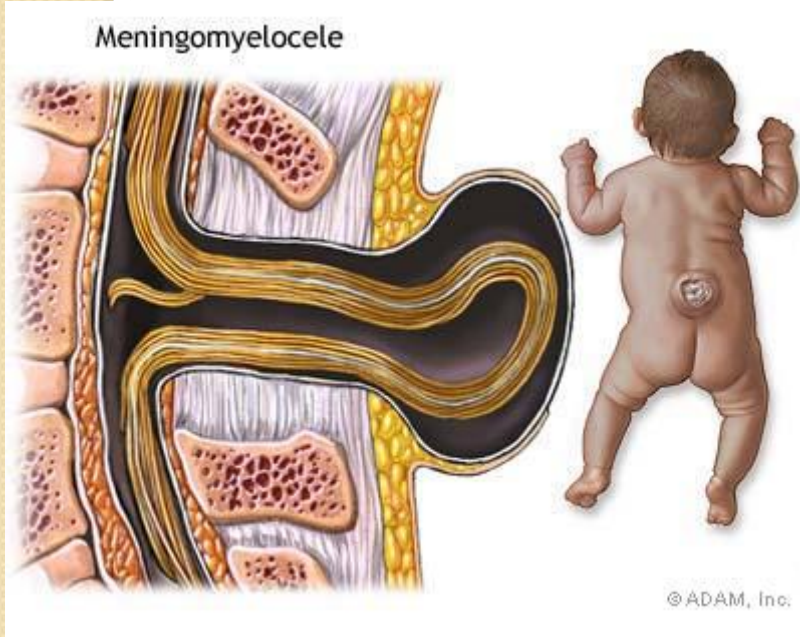
2. Ассимиляция - сращение костей, имеющие неправильную форму и меньшую суммарную величину.



Ассимиляция атланта – сращение атланта с затылочной костью

Аномалии развития позвоночника

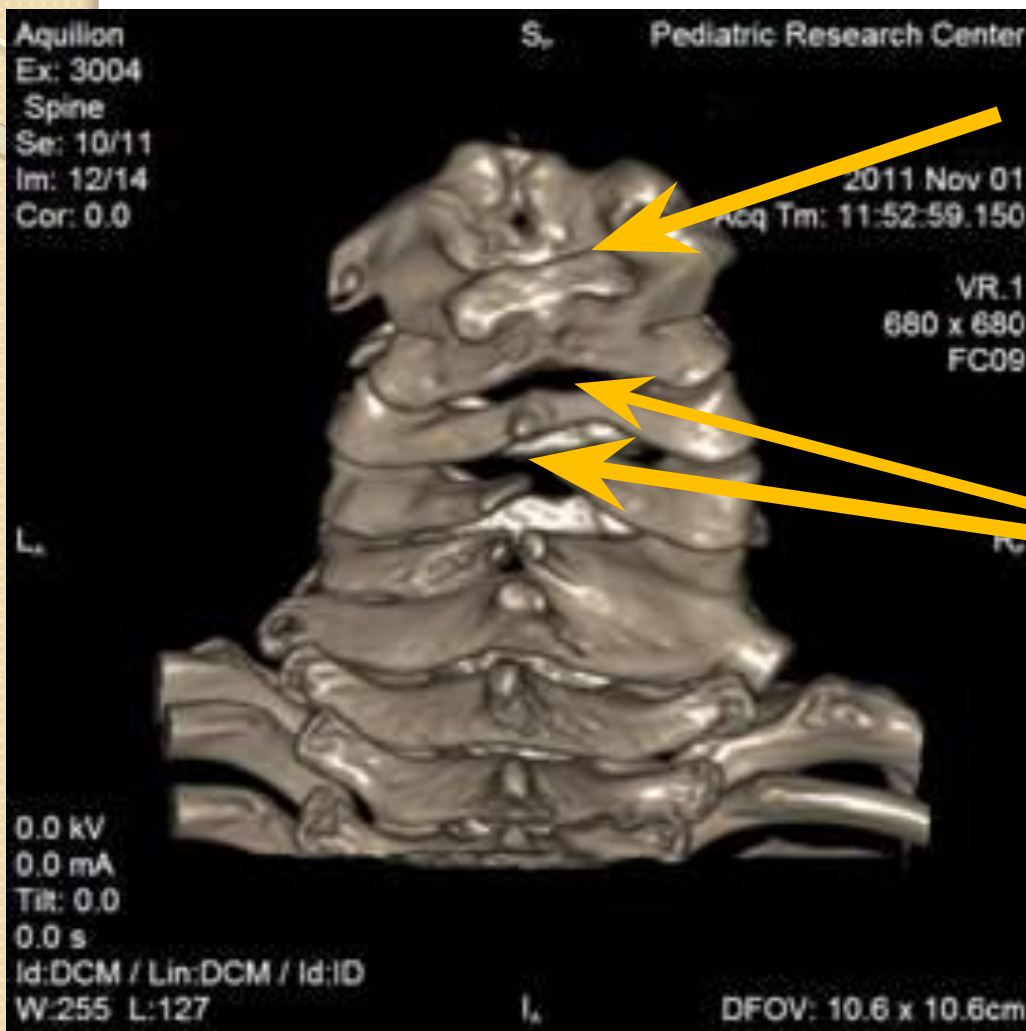
3. Спондилолизис – несращение дуг (чаще в крестцовом отделе, реже наблюдается расщепление остистых отростков в шейном отделе).



Spina bifida sacralis - расщепление крестца с дорзальной стороны

Аномалии развития позвоночника

Сочетанная патология: конкреценция 1 и 2 шейных позвонков и расщепление дуг 4 и 5 позвонков



Конкреценция

Spina bifida
cervicalis

Аномалии развития позвоночника

4. Сакрализация - увеличение числа крестцовых позвонков за счет сращения с нижним поясничным.

Может быть 6 поясничных позвонков, и 6-й поясничный срастается с крестцом.

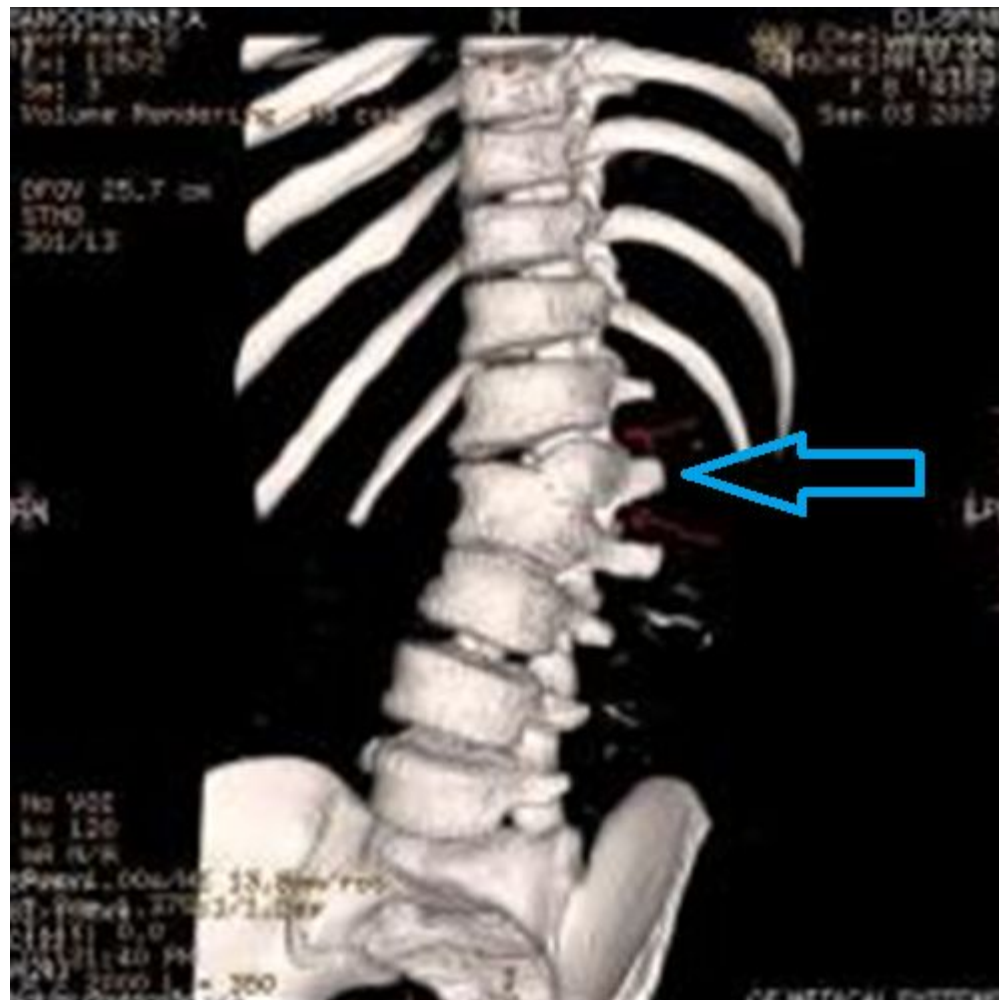
5. Люмбализация - 1 крестцовый позвонок не срастается с крестцом.



Аномалии развития позвоночника

6. Дополнительные позвонки.

Может быть, например, копчиковые (у человека может закладываться 38 позвонков, а не 33).



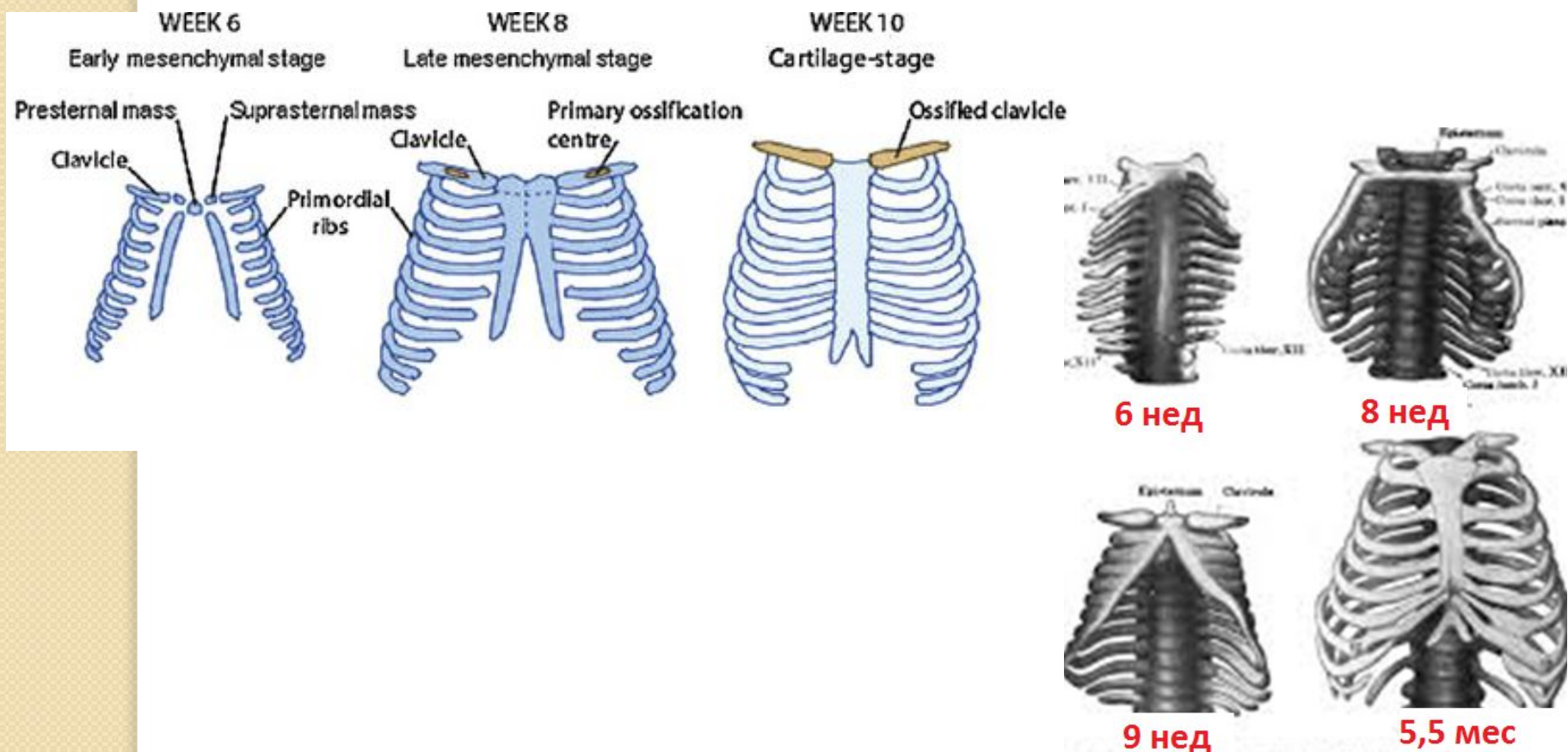
7. Изменение формы позвонка:

- позвонок клиновидный (недоразвитие или агенезия одной или двух частей тела позвонка);
- позвонок бабочковидный (расщепление тела позвонка).



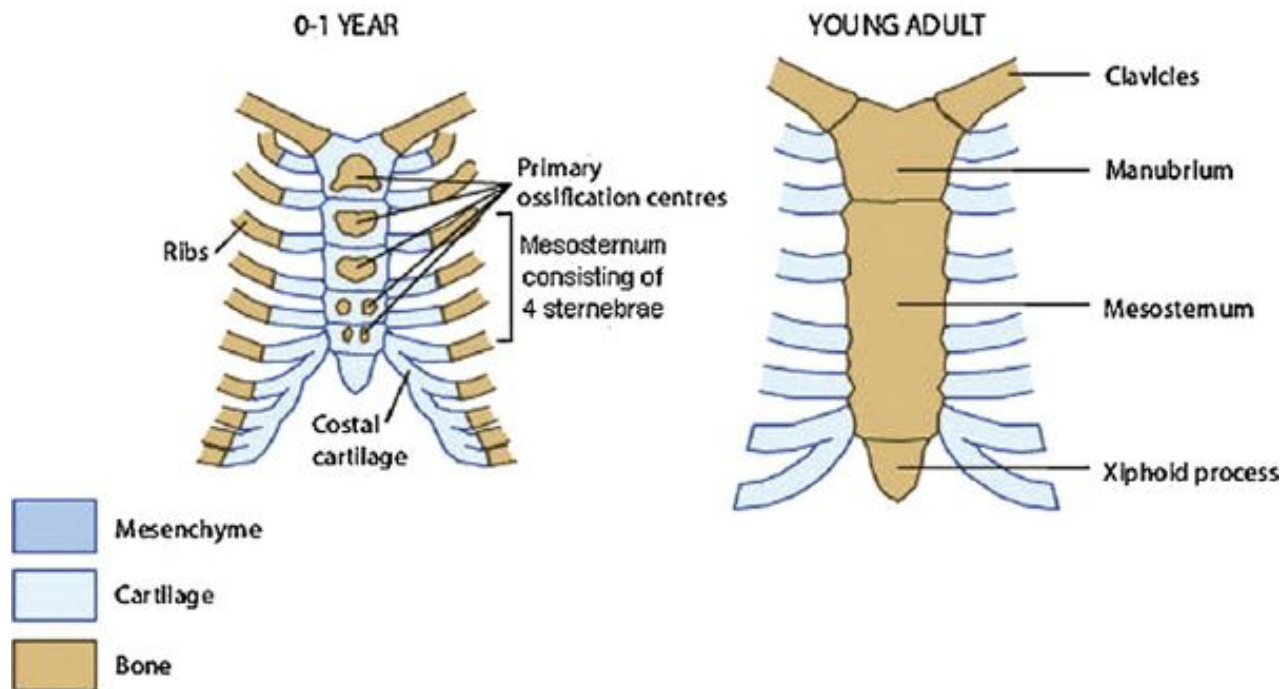
РАЗВИТИЕ ГРУДИНЫ

- Грудина развивается из парных зачатков, которые образуются путём слияния передних концов рёбер
- Вентральные концы ребер образуют 2 грудинные пластины, которые затем сливаются

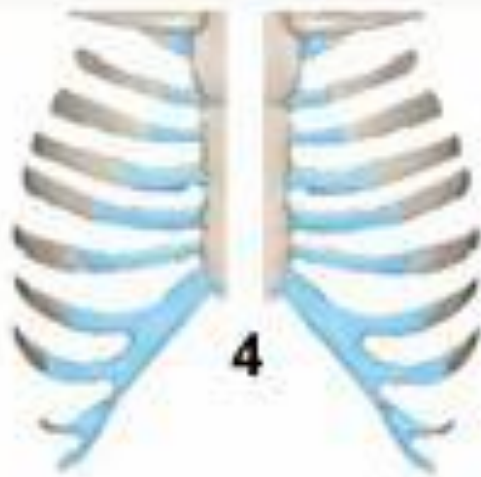
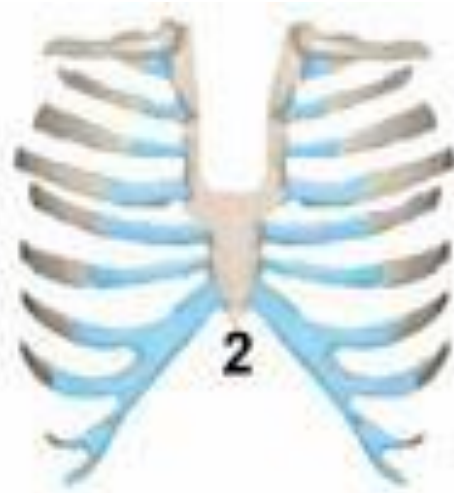


Развитие грудины

- Точки окостенения: 1 точка в области рукоятки, 4 точки в теле, и затем (к 3-6 годам) точка в мечевидном отростке.
- К 16 годам рукоятка и тело грудины сливаются
- к 25 годам мечевидный отросток соединяется с телом грудины.
- Полное синостозирование - к 30 годам.

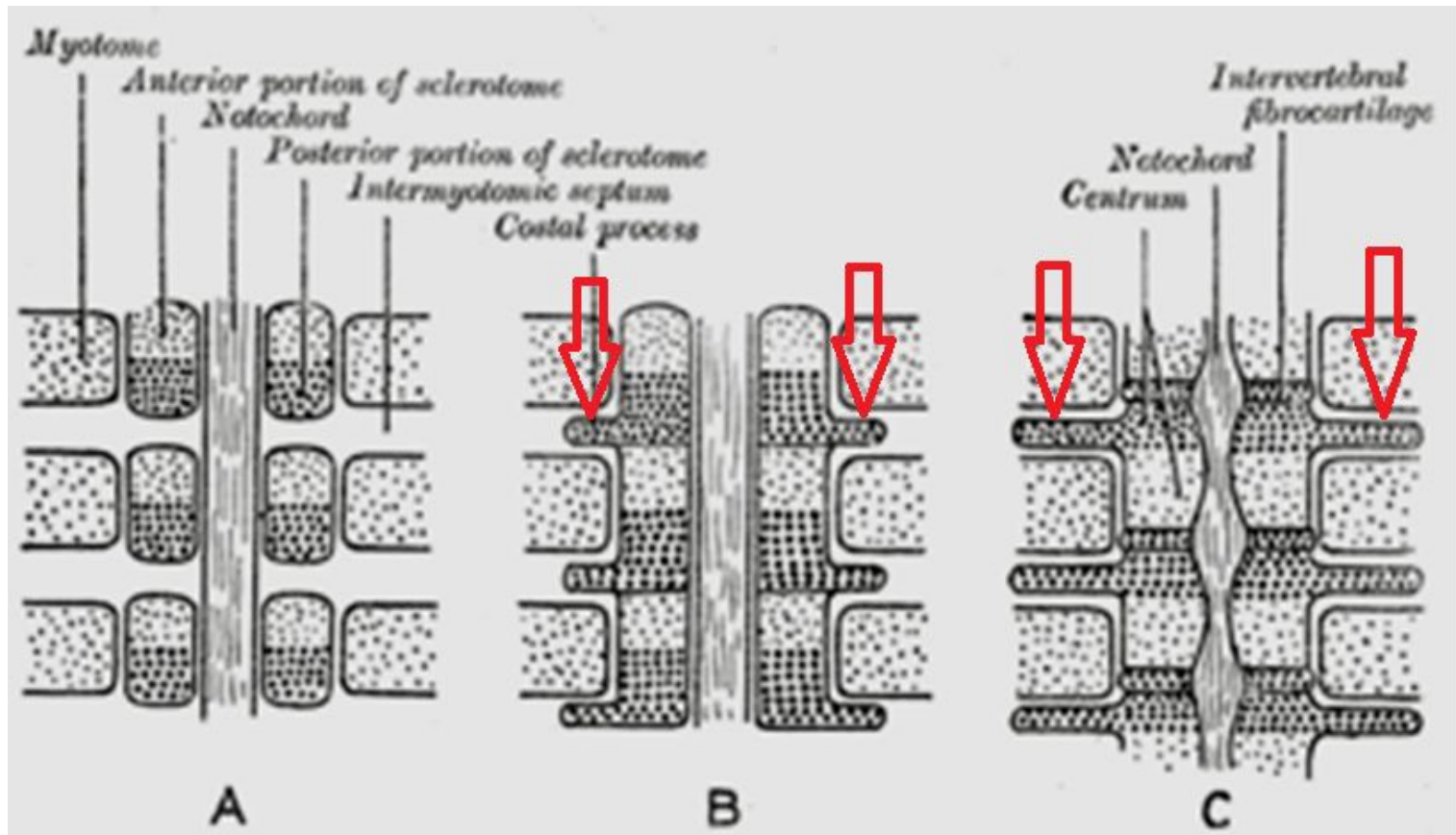


АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ ГРУДИНЫ



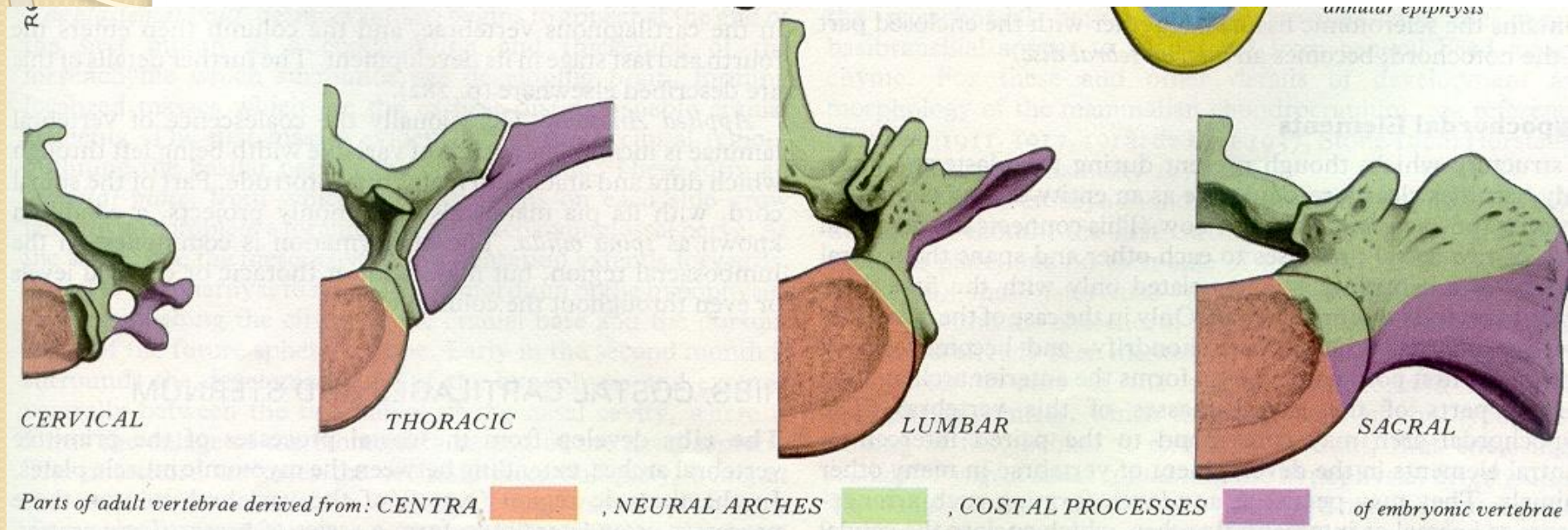
РАЗВИТИЕ РЕБЕР

Рёбра развиваются как производные позвонков



Стрелки указывают на закладки ребер

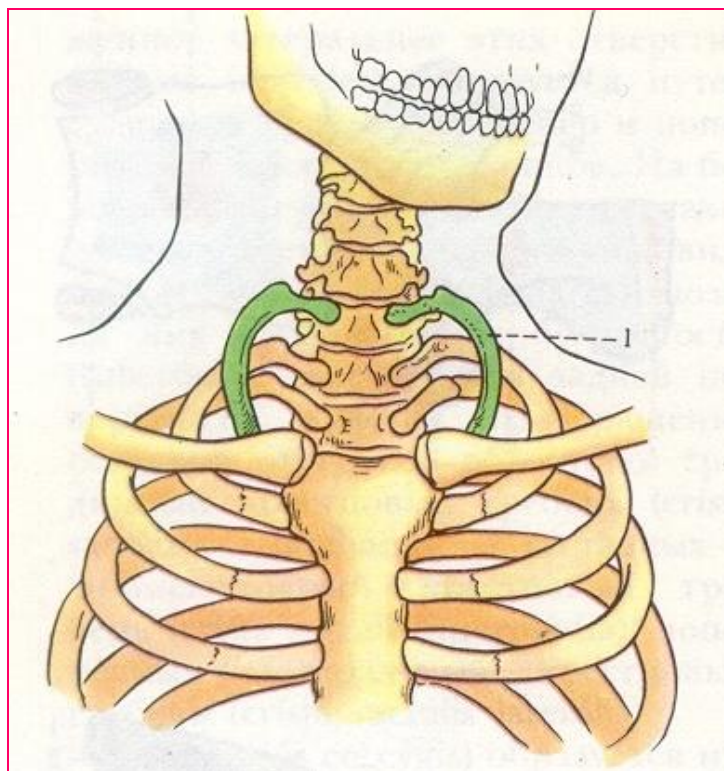
Рудименты рёбер в отделах позвоночного столба



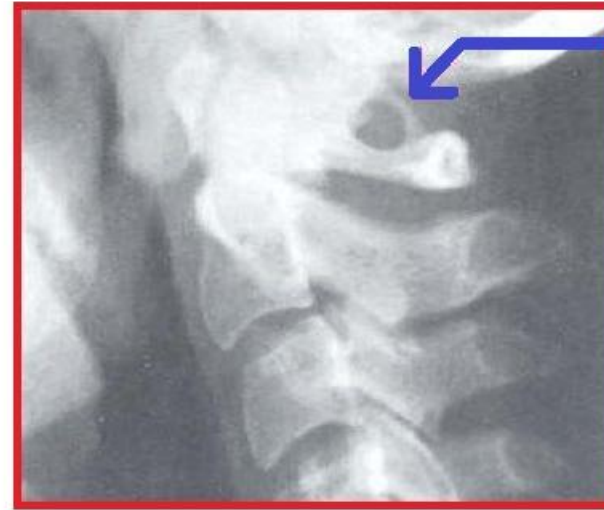
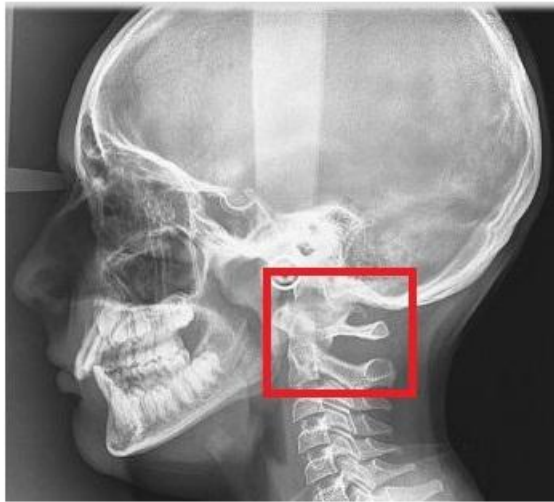
АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ РЕБЕР

1. Добавочные рёбра (регрессивная аномалия)

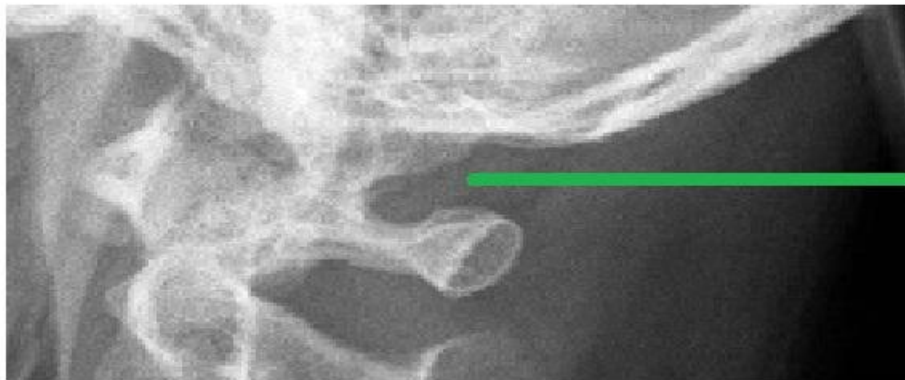
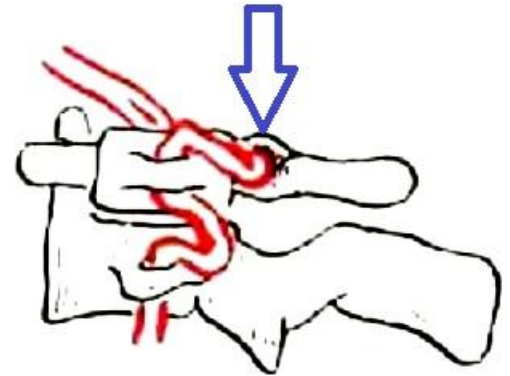
- 6 и 7 шейного позвонка;
- 13-е ребро, связанное с 1 поясничным позвонком.



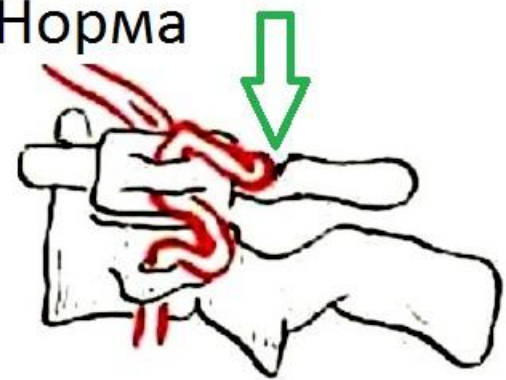
Аномалии развития ребер



Аномалия Кимерли



Норма

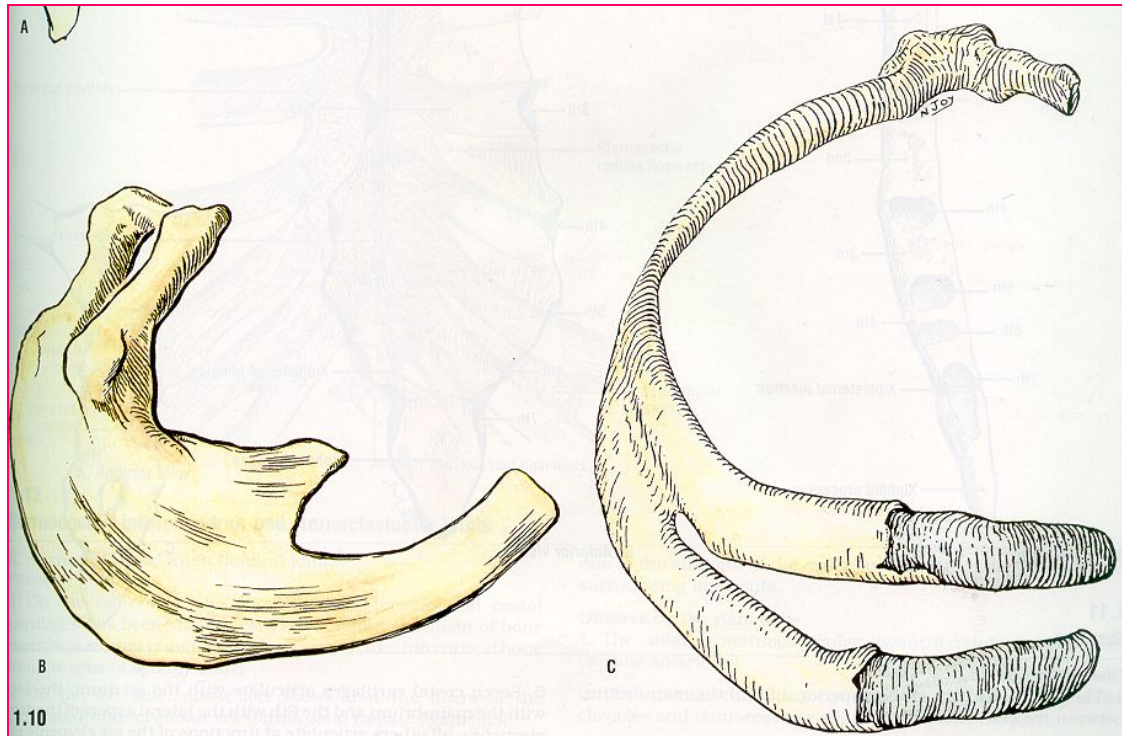


Аномалия Кимерли — аномальное костное кольцо вокруг позвоночной артерии в области задней дуги первого шейного позвонка.

Аномалии развития ребер

2. Конкресценция рёбер

3. Ребра с раздвоенными грудинными концами
(вилка Люшка)



Детские особенности грудной клетки

ГРУДИНА

1. Состоит из нескольких фрагментов.
2. Обычно одна точка окостенения располагается в рукоятке и 4 в теле.
3. Мечевидный отросток окостеневаает к 3-6 годам.
4. Полное синостозирование завершается к 30 годам.

РЕБРА

1. Первичные точки окостенения формируются в области будущих углов.
2. Бороздка не выражена.
3. Головка хрящевая.

Детские особенности грудной клетки

ГРУДНАЯ КЛЕТКА

1. Короткая и выпуклая. Поперечный размер больше сагитального примерно на 25% (у взрослого в 2 раза)
2. Отношение ребер к позвоночнику - горизонтальное (вследствие - преобладает абдоминальный тип дыхания).
3. При переходе в вертикальное положение - грудной тип дыхания.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ

I. Тестовые задания

1) Эмбриональным источником формирования позвонков является мезенхима...

1. спланхнотомы

2. склеротомы

3. миотомы

4. нефротомы

2). Источником образования позвонков является мезенхима, которая одновременно выселяется из... соседних сомитов.

1. 2

2. 3

3. 4

4. 5

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ

I. Тестовые задания

- 1). Эмбриональным источником формирования позвонков является мезенхима...
 1. соматоплевры
 2. висцероплевры
 3. промежуточной мезодермы
 4. дорсальной мезодермы
- 2). Источником образования позвонков является мезенхима, которая одновременно выселяется из... соседних сомитов
 1. 2
 2. 3
 3. 4
 4. 5

3). Бластемная стадия развития позвонков существует на протяжении ... месяцев пренатальной жизни

1. 1

2. 2

3. 3

4. 4

4). Хрящевая стадия развития позвонков существует до... месяцев пренатальной жизни

1. 2

2. 3

3. 4

4. 6

5). Костная стадия развития позвонков существует до... лет
постнатальной жизни

1. 3
2. 6
3. 12
4. 25

6). Первичные точки окостенения отсутствуют в ...позвонка

1. дугах
2. теле
3. нижних суставных отростках
4. верхних суставных отростках

7). Позвоночный канал полностью закрывается к ...годам
постнатальной жизни

1. 3
2. 6
3. 9
4. 12

8). Конкресценция это...

1. сращение позвонков без изменения формы и размера сегмента позвоночного столба
2. сращение позвонков с грубым изменением формы и размера сегмента позвоночного столба
3. расщепление тел позвонков
4. расщепление дуг позвонков

9). Рудиментами ребер поясничных позвонков является...

1. добавочный отросток
2. поперечный отросток
3. сосцевидный отросток
4. бугорок Шассиняка

10). Первичная точка окостенения в ребре появляется в
...ребра

1. головке
2. шейке
3. бугорке
4. угле

II. Контрольные задания

Назовите представленные аномалии.

Дайте анатомическое обоснование их формирования.

1)



2)



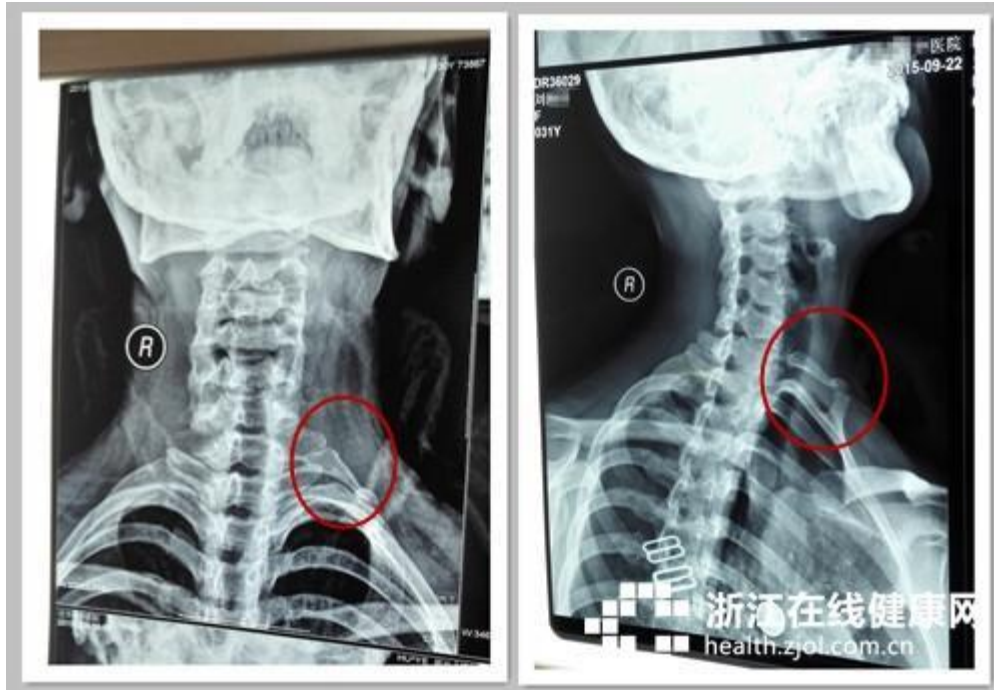
3)



4)



7)



8)

