

**ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ДЕТСКОЙ ОРТОПЕДИИ И ТРАВМАТОЛОГИИ
«ОГОНЁК»**



**АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ
ПОЗВОНОЧНИКА**
ШАШКО А.А.

АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ ПОЗВОНОЧНИКА

- В МКБ-10 Q76 «Врожденные аномалии [пороки развития] позвоночника и костей грудной клетки»
- В структуре заболеваний позвоночника на долю аномалий приходится 2-11% (по разным оценкам)
- В 88% случаев обнаруживаются на всем протяжении позвоночника.
- В среднем у одного больного имеется 5 аномальных позвонков
- Могут вызывать бурно-прогрессирующие деформации позвоночника
- Нередко сопровождаются пороками развития других органов
- Приводят к раннему развитию дегенеративно-дистрофических изменений

ЧАСТОТА ВЫЯВЛЕНИЯ СОПУТСТВУЮЩИХ ПОРОКОВ У БОЛЬНЫХ С ВЕРТЕБРАЛЬНЫМИ АНОМАЛИЯМИ

Тазовый пояс и нижняя конечность	52
Почки и мочевыводящие пути	36
Спинной мозг	29
Плечевой пояс и верхняя конечность	19
Пигментные пятна	15
Грыжи передней брюшной стенки, крипторхизм	12
Гемангиомы, лимфангиомы	9
Желудочно-кишечный тракт	9
Легкие	6
Сердце	5
Пищевод	3
Грудные железы	2
Диафрагма	1

Сопутствующие пороки обычно локализуются в тех органах, которые:

- либо развиваются из сомитов, одновременно дающих начало аномалийным позвонкам;
- либо имеют сегментарную иннервационную связь с аномалийным позвонком.

КОНЦЕПЦИЯ С. STOCKARD (1921):

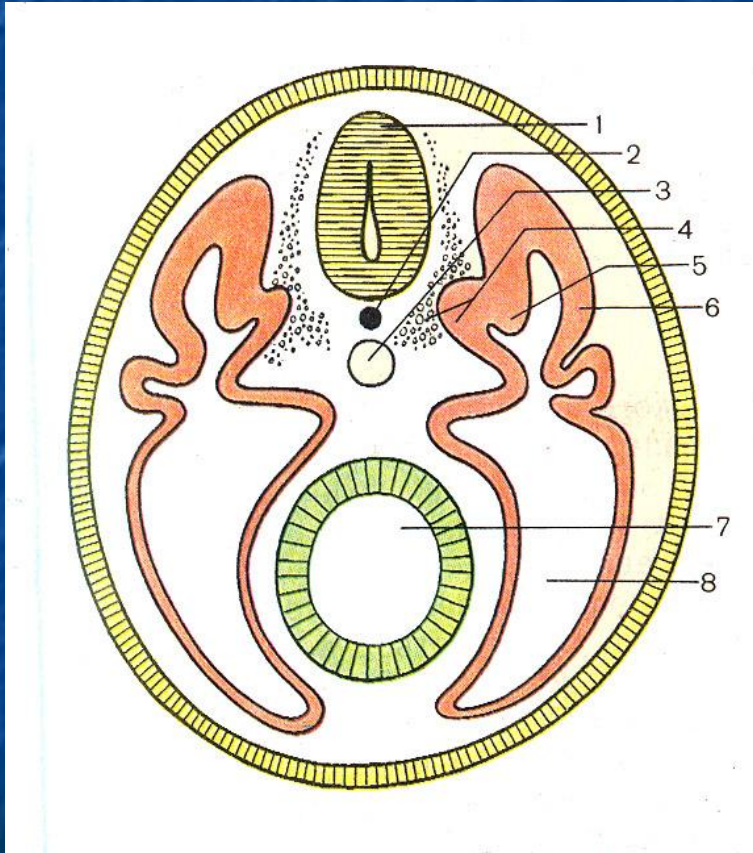
Разные факторы, действующие в одну фазу эмбрионального развития, вызывают формирование однотипных эмбриопатий.

НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ДАННЫЕ АНАМНЕЗА

Токсикоз первой половины беременности	21%
Инфекционные (вирусные) заболевания в первом триместре	24,1%
Угроза выкидыша на 7-14 нед.	21%
Мед. аборты	23%

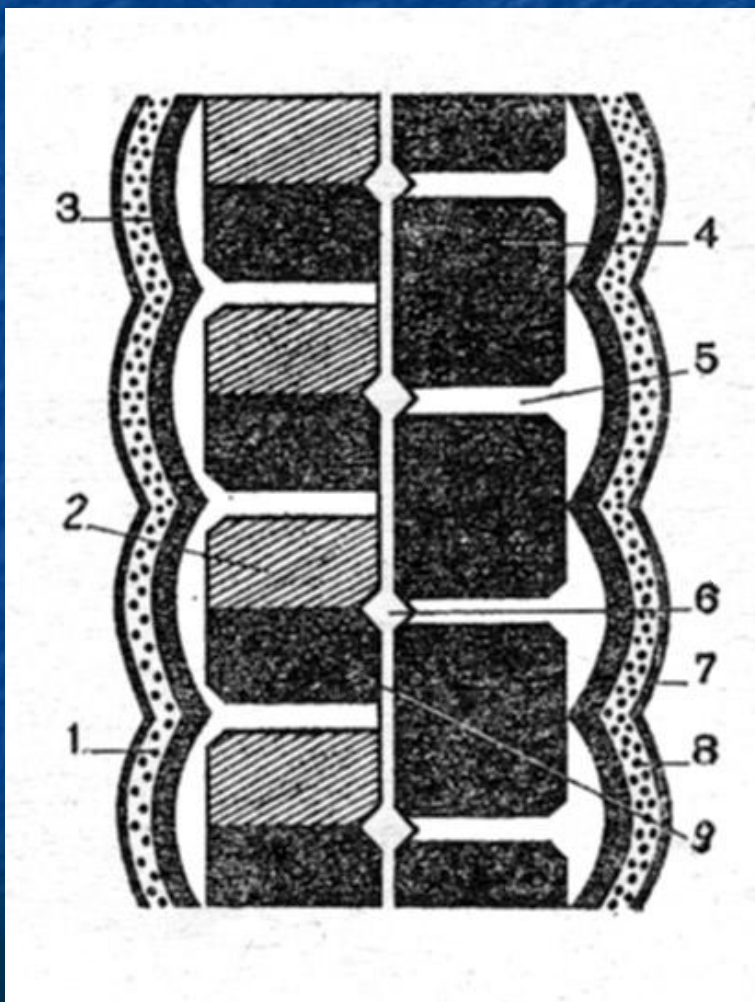
ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА В ОНТОГЕНЕЗЕ

Поперечный разрез через тело зародыша



- 1 – нервная трубка
- 2 – хорда
- 3 – аорта
- 4 – склеротом
- 5 – миотом
- 6 – дерматом
- 7 – первичная кишка
- 8 – полость тела (целом)

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА В ОНТОГЕНЕЗЕ

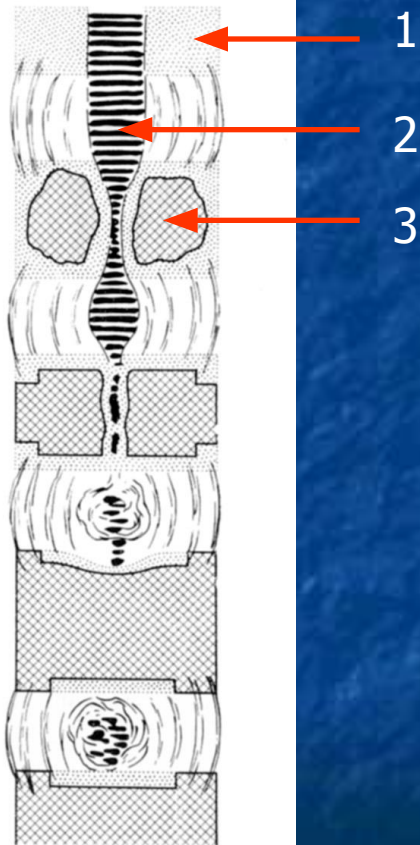


Эмбриональная дифференциация позвонка и межпозвонкового диска

- 1 – дерматом
- 2 – склеротом
- 3 – миотом
- 4 – позвонок
- 5 – межпозвонковый диск
- 6 – пульпозное ядро
- 7 – эктодерма
- 8 – кожа
- 9 - хорда

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА В ОНТОГЕНЕЗЕ

Схема обратного развития хорды



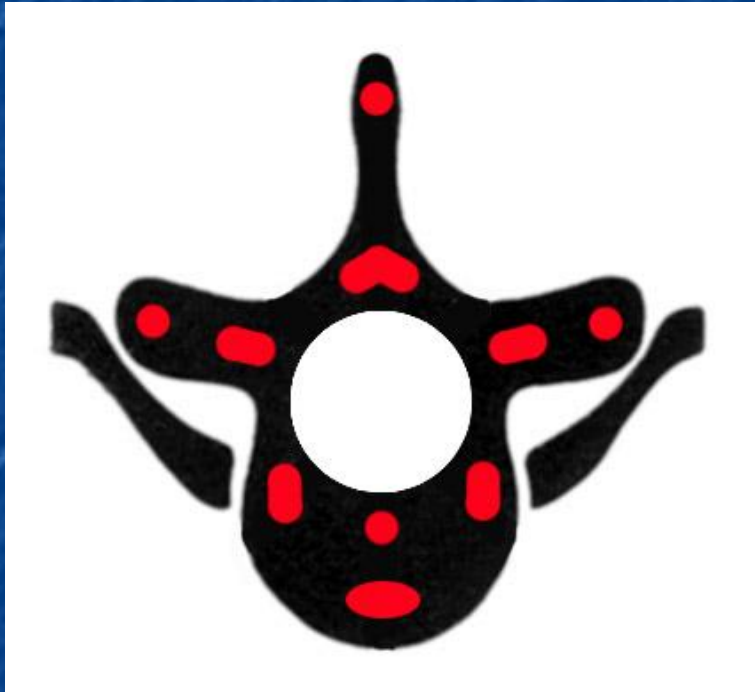
В верхней части – хрящевой позвонок, далее – последовательные фазы его окостенения и редукции хорды.

1 – хрящевая ткань

2 – хорда

3 – костная ткань

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА В ОНТОГЕНЕЗЕ



Первичные ядра окостенения позвонка (плод 2 мес.)

Первичные ядра окостенения появляются в хрящевом позвонке на 8 неделе эмбрионального развития.

Слияние дуг происходит к 6-8 годам (L5-S1 к 12-14 годам).

Срастание дуг с телами позвонков продолжается с 3 до 12 лет.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА В ОНТОГЕНЕЗЕ



«Элементарный позвонок»
Putti

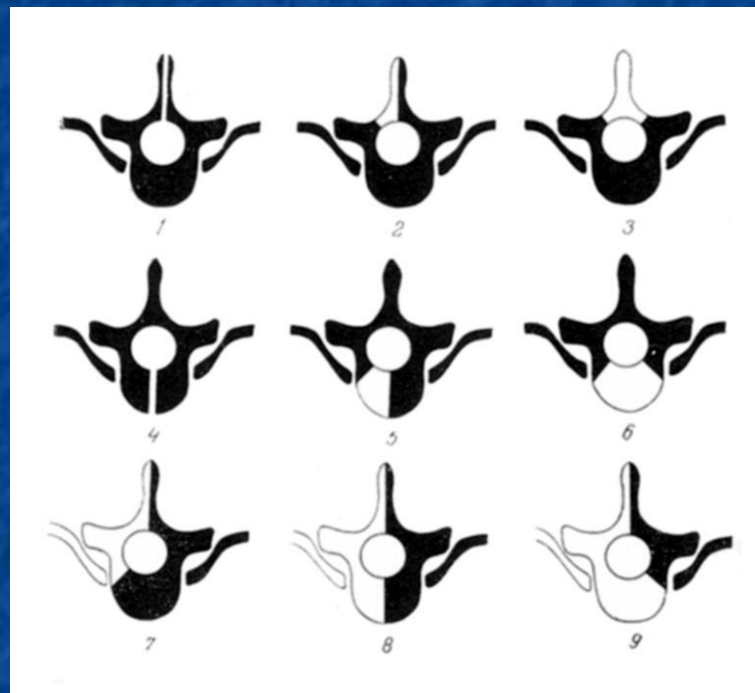


Схема формирования
verteбральных аномалий
по Putti

КЛАССИФИКАЦИИ

- Бушмакин Н.Д., 1912
- Вреден Р.Р., 1936
- **Дьяченко В.А., 1949**
- Schmorl G., Yungmanns H., 1957
- Rathke F.W., 1965
- **Mac Ewen G.D., 1968**
- Риц И.А., Сибирская П.В., 1972
- Horst R., 1972
- Мацкевич П.Д., Шевченко С.Д., 1977
- **Ульрих Э.В., 1995**

КЛАССИФИКАЦИЯ

(Дьяченко В.А.)

1

I. Аномалии онтогенетического значения

1. Аномалии развития тел позвонков

- а). Щели и дефекты в теле позвонка
- б). Клиновидные позвонки (боковые, задние)
- в). Отсутствие развития тела позвонка (асомия)
- г). Платиспондилия и микроспондилия

КЛАССИФИКАЦИЯ

(Дьяченко В.А.)

2

I. Аномалии онтогенетического значения

2. Аномалии развития дуг позвонков

- а). Щели дуг позвонков
- б). Недоразвитие половины дуги
- в). Аномалии развития отростков
- г). Аномалии развития в интерартикулярном пространстве дуги (спондилолиз)

КЛАССИФИКАЦИЯ

(Дьяченко В.А.)

3

I. Аномалии онтогенетического значения

3. Аномалии развития смешанного характера

- а). Аномалии сегментации
- б). Целых отделов (синдр. Клиппеля-Фейля)
- в). Локальные, распространяющиеся на соседние позвонки
- г). Недоразвитие отделов позвоночника
- д). Недоразвитие отдельных позвонков

КЛАССИФИКАЦИЯ

(Дьяченко В.А.)

4

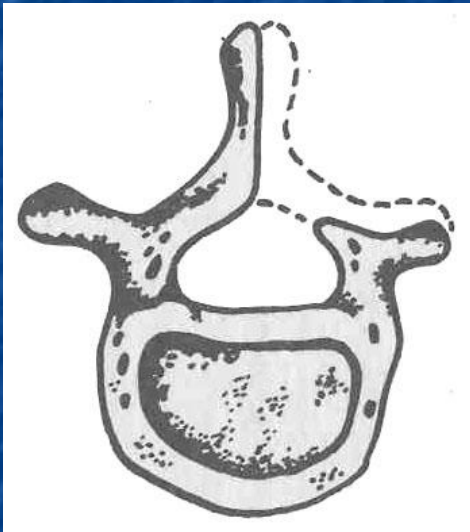
II. Аномалии филогенетического значения

1. Ассимиляции С1
2. Манифестации С1
3. Дорсализация нижних шейных позвонков (шейные ребра)
4. Цервикализация Т1 (агенезия первой пары ребер)
5. Сакрализация
6. Люмбализация
7. Аномалии в крестцово-копчиковой области

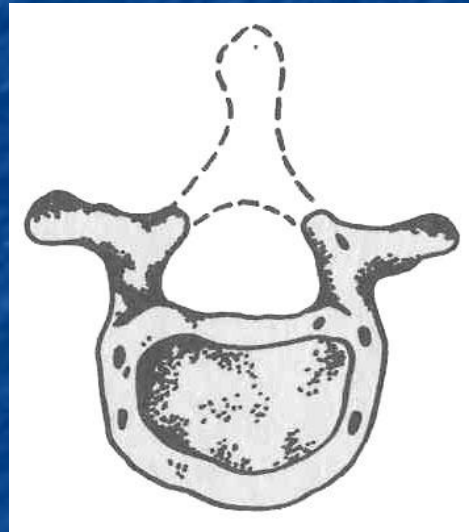
КЛАССИФИКАЦИЯ (Ульрих Э.В.)

	Нейтральные	Сколиозогенные	Кифозогенные
Нарушения формирования позвонков	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аплазия полудуги 2. Аплазия дуги 3. Гипоплазия тела и дуги (платиспондия) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аплазия ½ тела и дуги 2. Гипоплазия тела и дуги 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задние полупозвонки 2. Гипоплазия тела 3. Заднебоковые полупозвонки
Нарушения слияния позвонков	<ol style="list-style-type: none"> 1. Симметричное нарушение слияния 2. Неслияние дуги 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Неслияние асимм. ½ тела 2. Неслияние асимм. ½ тела и дуги 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Неслияние задних полупозвонков 2. Неслияние заднего клиновидного позв.
Нарушения сегментации позвонков и ребер	<ol style="list-style-type: none"> 1. Блокирование смежн. позв-ков по всему периметру 2. Альтернирующие вар-ты блокирования 3. Симметричное блокирование ребер 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Блокирование смежн. позвонков 2. Блокирование «через сегмент» 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Блокирование передн. отделов тел смежн. позвонков 2. Блокирование передних отделов тел позвонков «через сегмент»
Нарушения формирования позвоночного канала	<ol style="list-style-type: none"> 1. Первичные стенозы позвоночного канала 2. Диастематолмиелия 3. Дермальный синус и объемн. обр-я эмбрионального происхождения 4. Спинномозговые грыжи 		

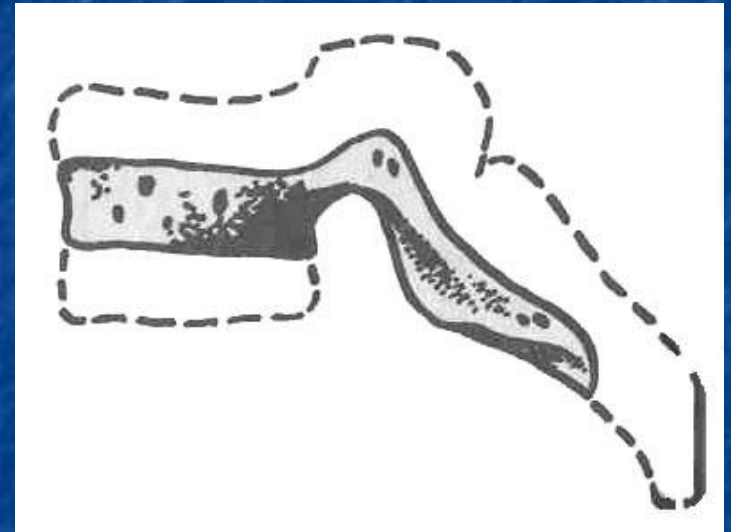
НАРУШЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗВОНКОВ НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ



Аплазия
полудуги

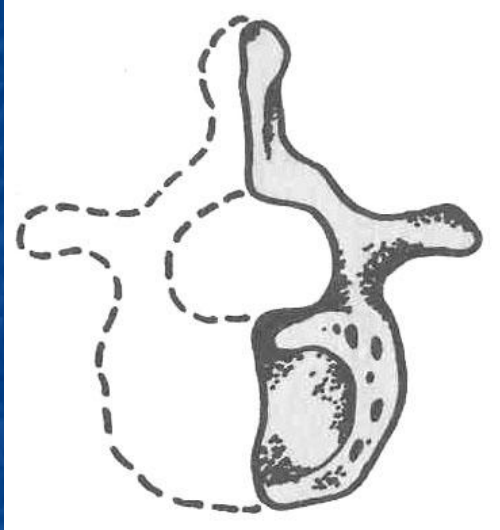


Аплазия
дуги

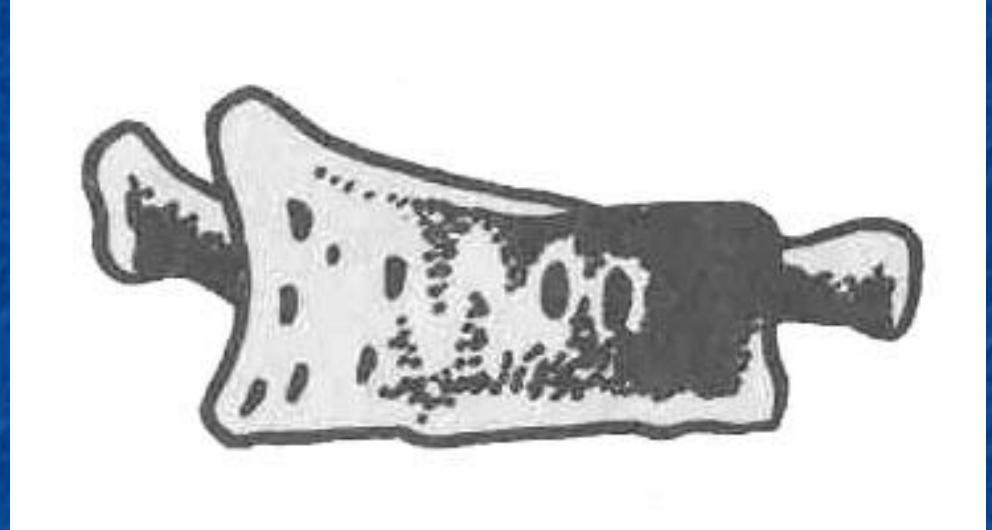


Гипоплазия тела
и дуги
(платиспондилия)

НАРУШЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗВОНКОВ СКОЛИОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ



Аплазия половины
тела и дуги (боковой
полупозвонок)

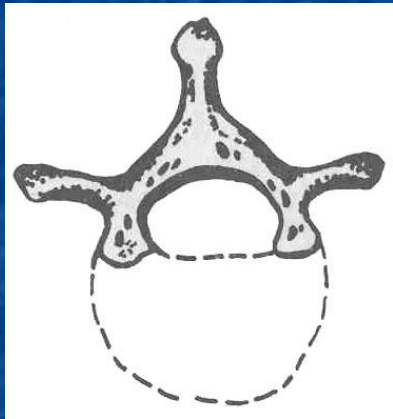


Гипоплазия тела и дуги
(боковой клиновидный
позвонок)

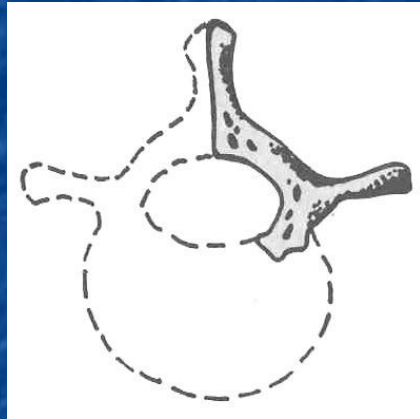
НАРУШЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗВОНКОВ

КИФОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ

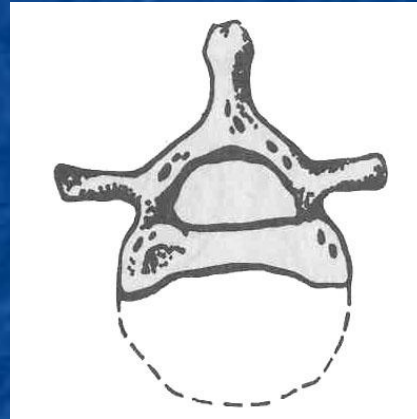
Задние полупозвонки



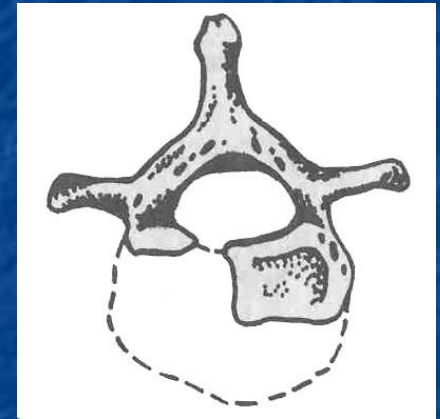
Аплазия
тела



Аплазия
тела и
полудуги

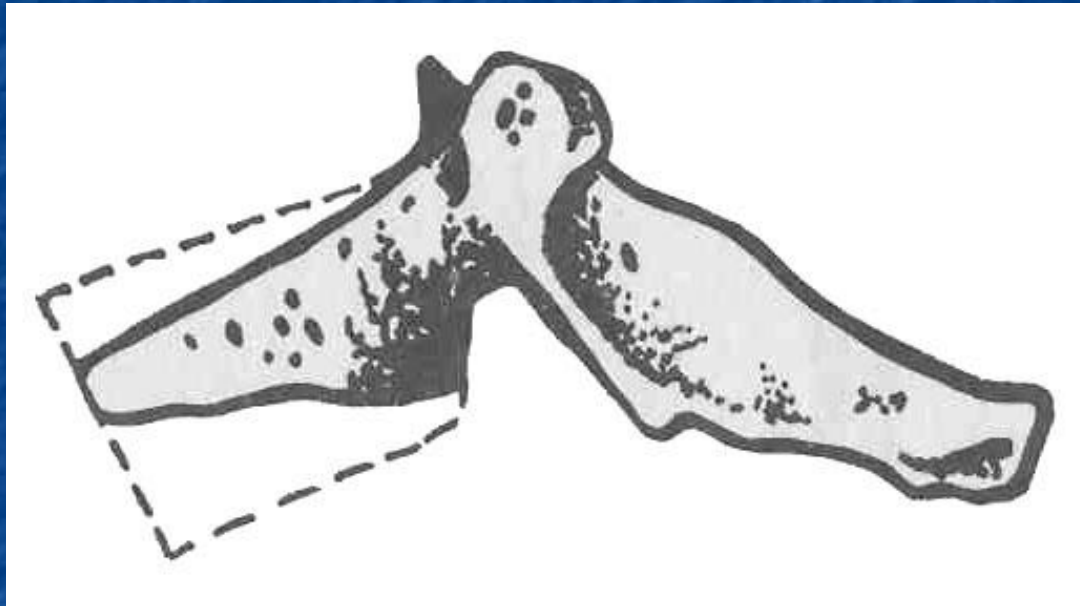


Аплазия
основного
(вентрального)
ядра тела



Аплазия
вентрального
и
дорсального
ядер тела

НАРУШЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗВОНКОВ КИФОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ

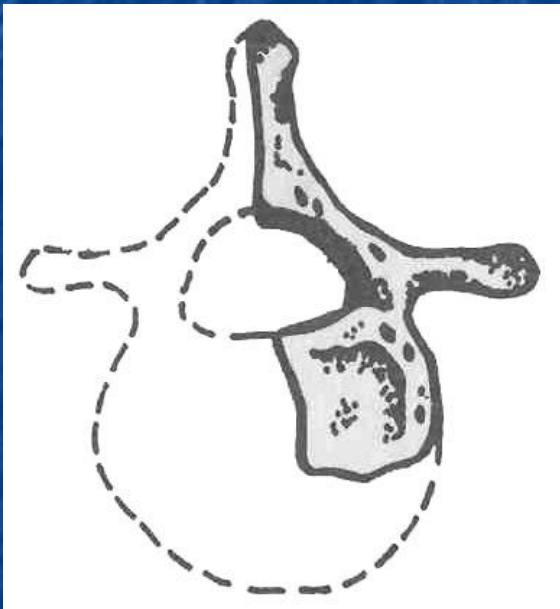


Гипоплазия тела
(задний клиновидный позвонок)

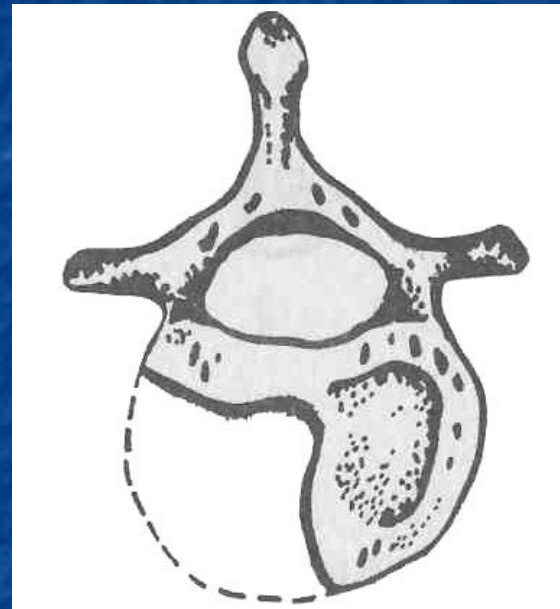
НАРУШЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗВОНКОВ

КИФОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ

Заднебоковые полупозвонки



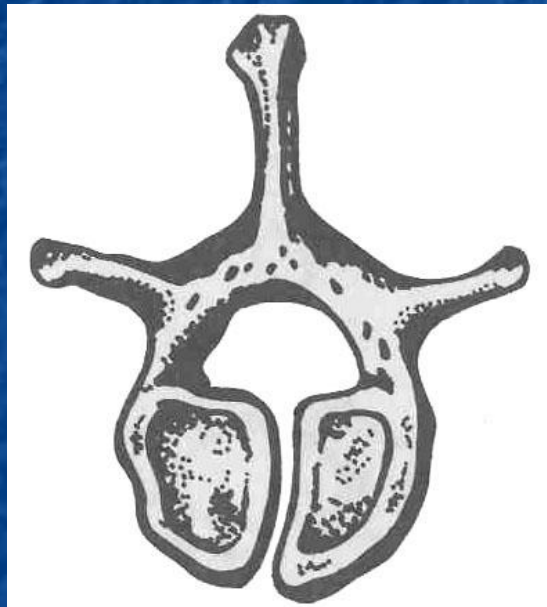
Аплазия половины
тела и дуги с отсутствием
вентрального ядра



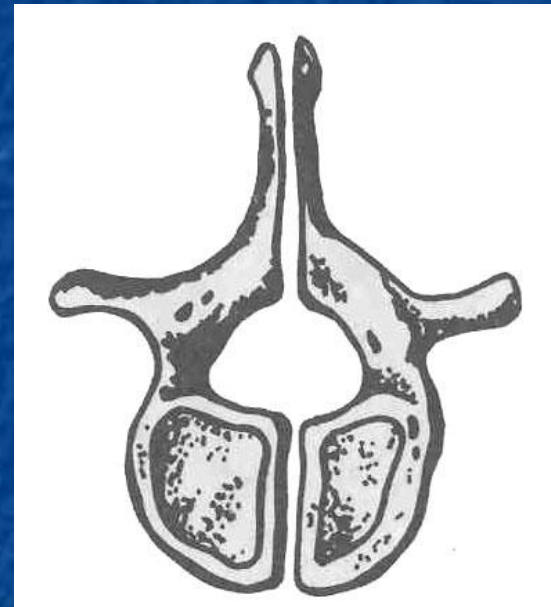
Аплазия (гипоплазия)
ядер половины тела

НАРУШЕНИЯ СЛИЯНИЯ ПОЗВОНКОВ НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ

Симметричные бабочковидные позвонки

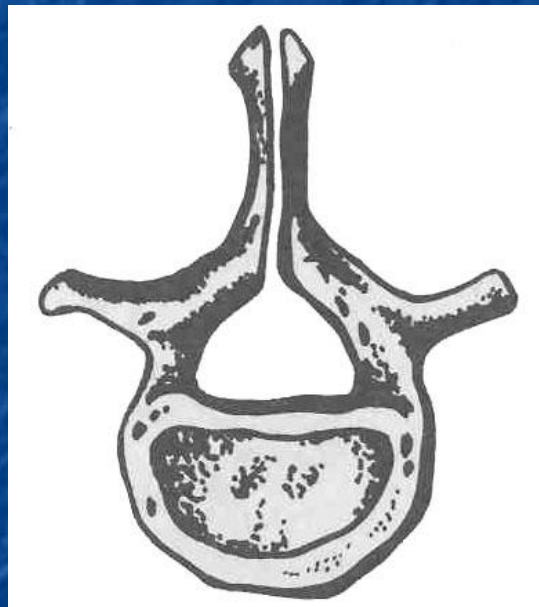


Отсутствие слияния
тела



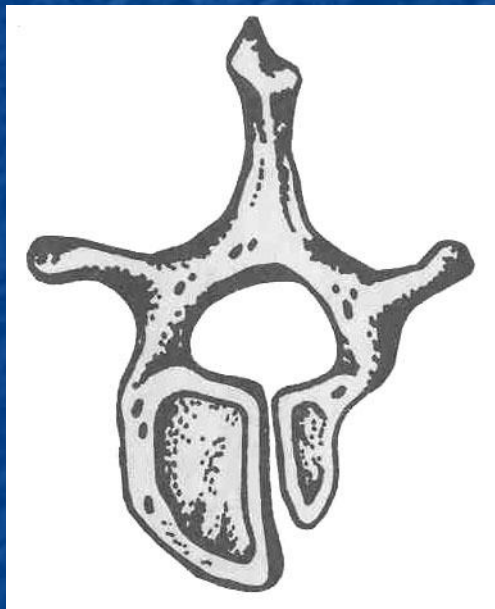
Отсутствие слияния
тела и дуги

НАРУШЕНИЯ СЛИЯНИЯ ПОЗВОНКОВ НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ

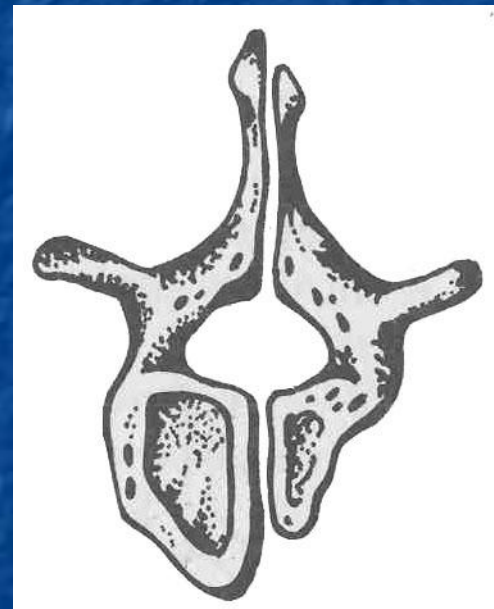


Отсутствие слияния дуги

НАРУШЕНИЯ СЛИЯНИЯ ПОЗВОНКОВ СКОЛИОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ



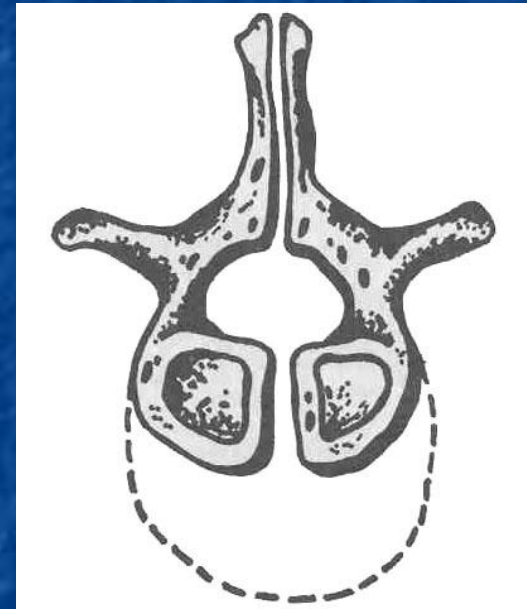
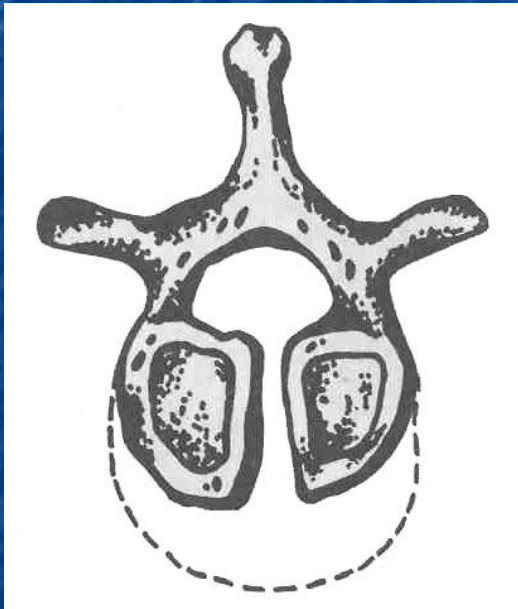
Отсутствие слияния
асимметрично развитых
половин тела (асимметричные
бабочковидные позвонки)



Отсутствие слияния
асимметрично развитых
половин тела и дуги

НАРУШЕНИЯ СЛИЯНИЯ ПОЗВОНКОВ КИФОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ

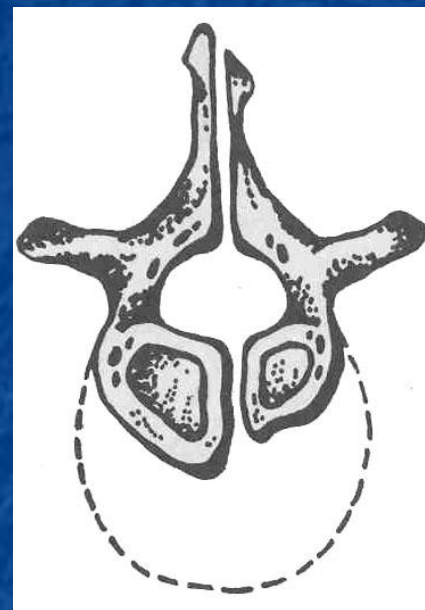
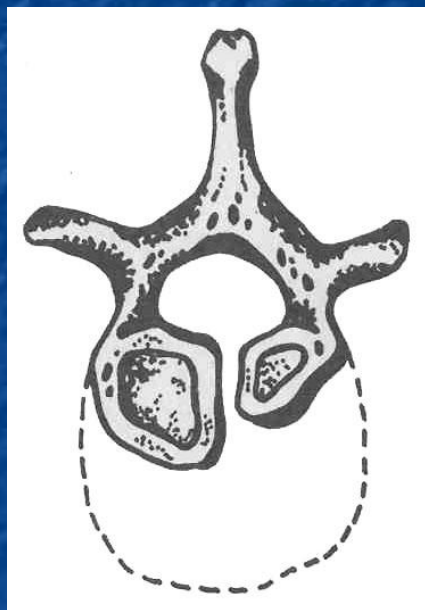
Отсутствие слияния задних полупозвонков



При симметрично развитом дорсальном
ядре тела

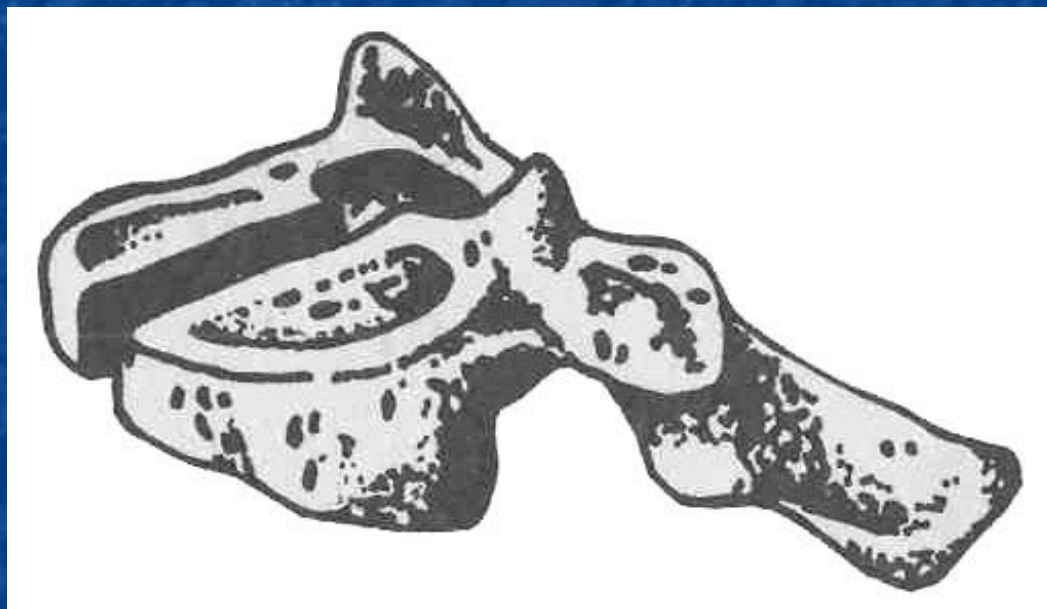
НАРУШЕНИЯ СЛИЯНИЯ ПОЗВОНКОВ КИФОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ

Отсутствие слияния задних полупозвонков



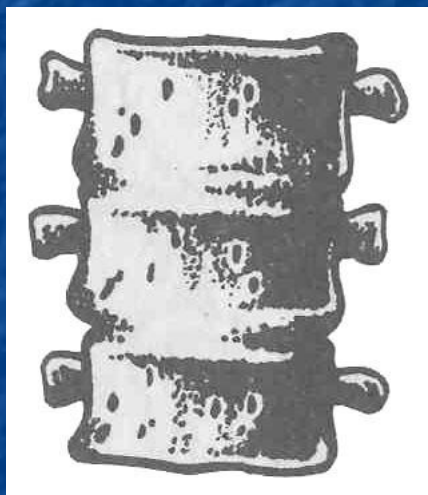
При асимметрично развитом
дорсальном ядре тела

НАРУШЕНИЯ СЛИЯНИЯ ПОЗВОНКОВ КИФОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ

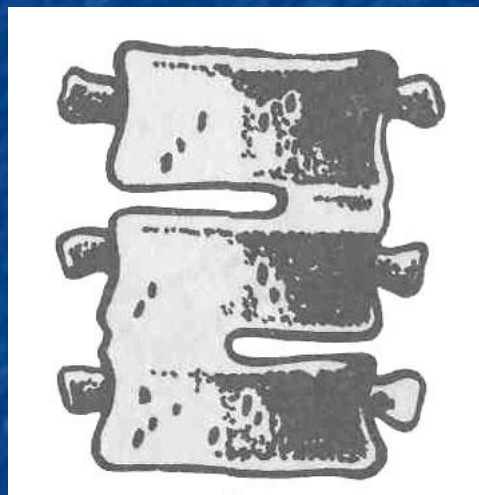


Отсутствие слияния заднего
клиновидного позвонка

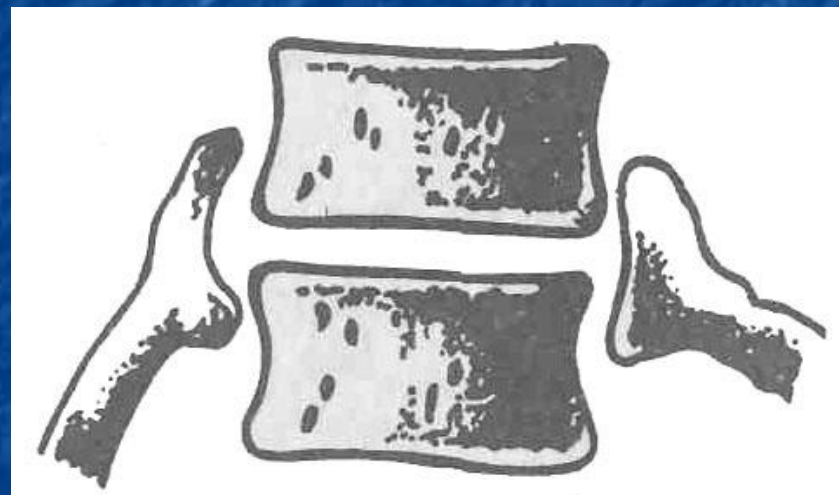
НАРУШЕНИЯ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЗВОНКОВ НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ



Блокирование
смежных
позвонков по
всему
поперечнику
или периметру



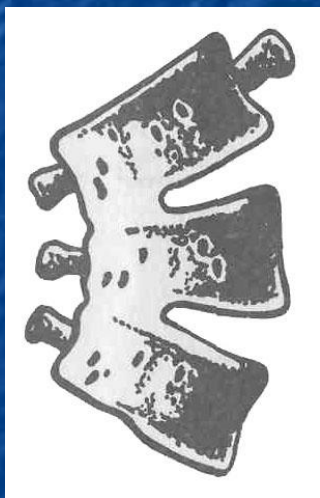
Альтернирующие
варианты
блокирования



Симметричное
блокирование ребер

НАРУШЕНИЯ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЗВОНКОВ СКОЛИОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ

Блокирование смежных позвонков



Боковое блокирование тел и дуг (боковой несегментированный стержень)



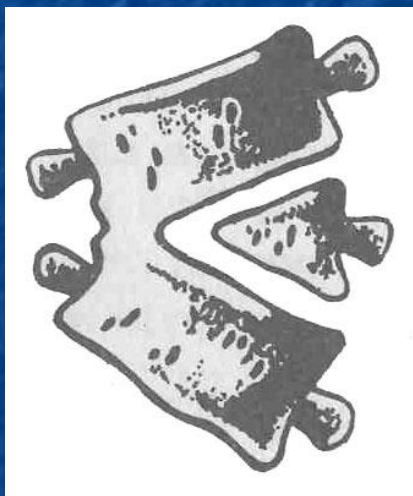
Блокирование поперечных отростков



Одностороннее блокирование ребер

НАРУШЕНИЯ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЗВОНКОВ СКОЛИОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ

Блокирование через сегмент



Боковое
блокирование
тел и дуг

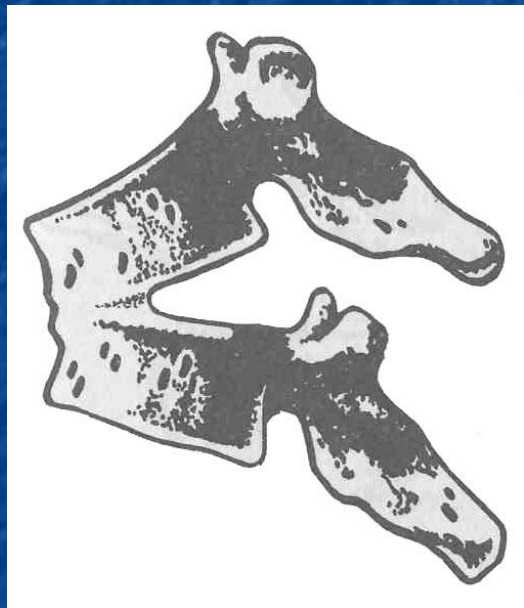


Блокирование
поперечных
отростков

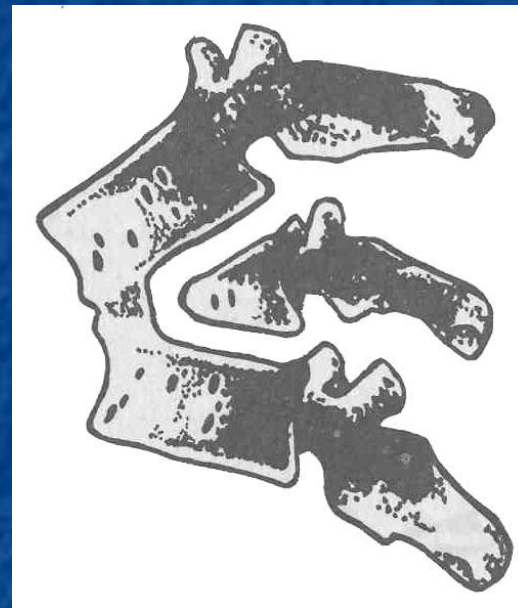


Одностороннее
блокирование
ребер

НАРУШЕНИЯ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЗВОНКОВ КИФОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ



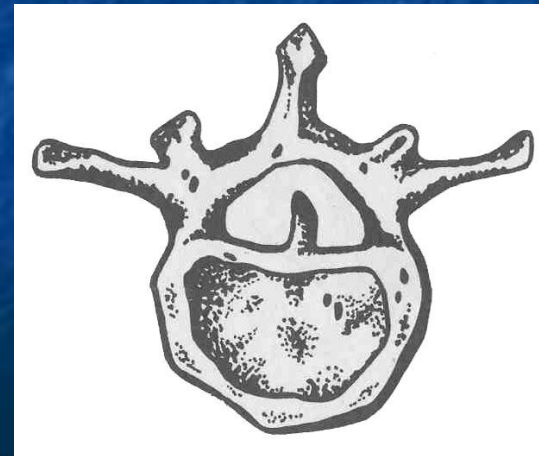
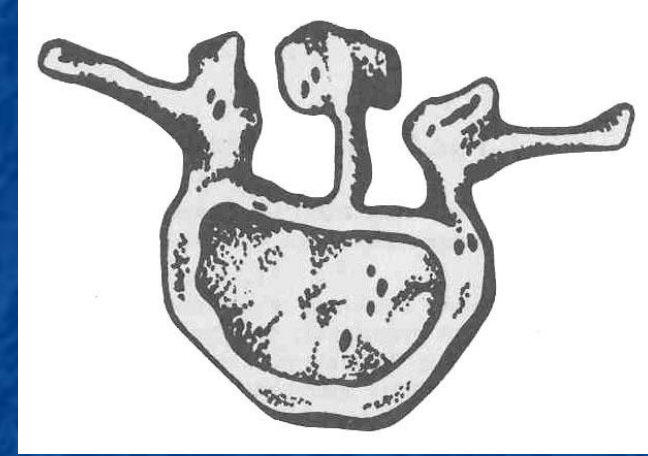
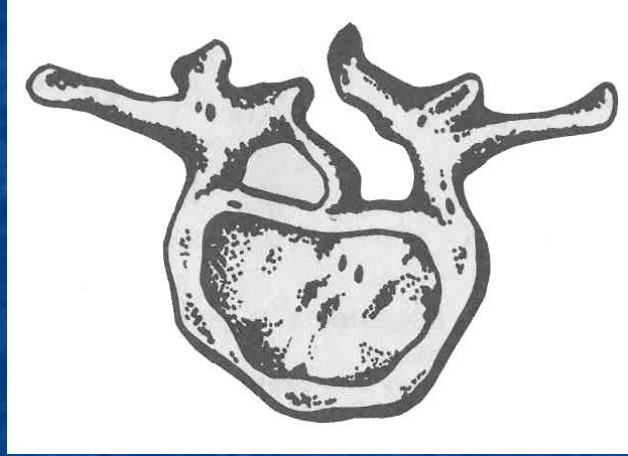
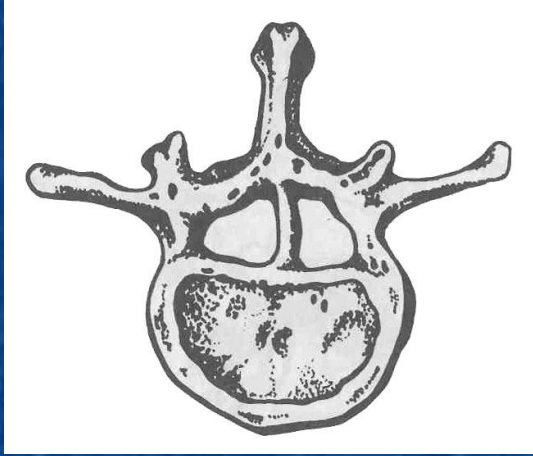
Блокирование
передних отделов тел
смежных позвонков



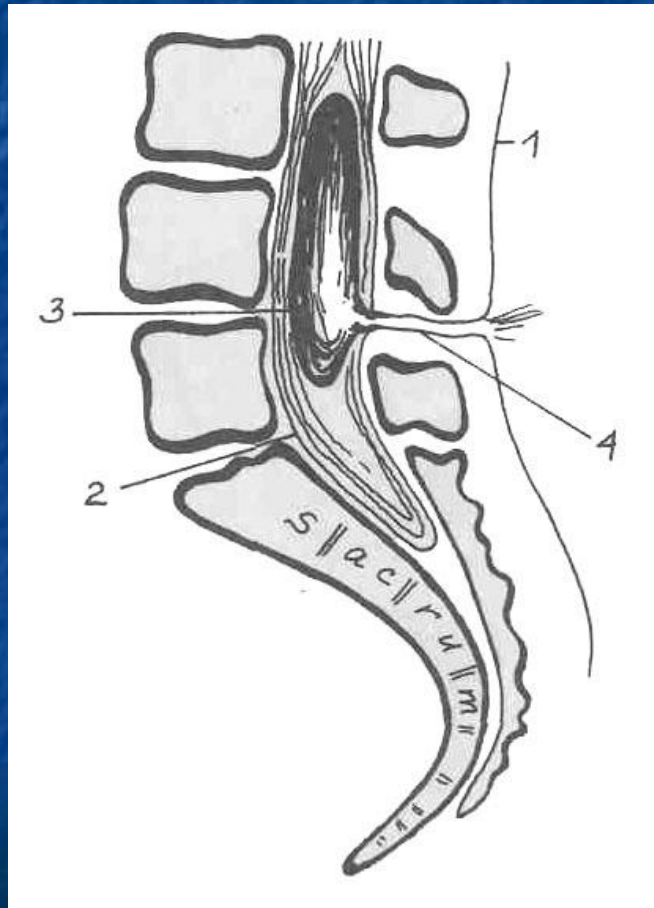
Блокирование передних
отделов тел позвонков
«через сегмент»

НАРУШЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗВОНОЧНОГО КАНАЛА

Диастематомиелия (различные виды перегородок)



НАРУШЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗВОНОЧНОГО КАНАЛА



Дермальный синус с
субдуральным дермоидом

- 1 – кожа
- 2 – твердая мозговая оболочка
- 3 – дермоид
- 4 – дермальный синус

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИ АНОМАЛИЯХ ПОЗВОНОЧНИКА

- Ввиду множественности поражения необходимо исследовать весь позвоночник (кроме ШОП и КОП) с обязательным захватом С7-Т1 и L5-S1
- Обычно достаточно обзорных рентгенограмм в 2-х стандартных проекциях в положении лежа. Функциональные пробы неинформативны
- При развитии сколиотической деформации позвоночника необходим рентгеноконтроль не реже 1 р/год в «критические периоды»: 2-3 года, 5-8 лет, 12-16 лет
- При развитии кифотической деформации позвоночника необходим рентгеноконтроль 1 р/6-12 мес. регулярно до окончания роста
- Для уточнения характера аномалий рекомендуют КТ

НАРУШЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗВОНКОВ СКОЛИОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ

Гипоплазия тела и дуги
Боковой клиновидный позвонок

Слева между T12 и L1 позвонками.



НАРУШЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗВОНКОВ СКОЛИОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ

Гипоплазия тела и дуги

Боковые клиновидные позвонки

На различных уровнях: слева между С7 и Т1 позвонками, справа между Т1 и Т2 позвонками. Штыкообразное осевое смещение позвонков, хорошо видное по измененному ходу линии, соединяющей остистые отростки.



НАРУШЕНИЯ СЛИЯНИЯ ПОЗВОНКОВ НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ

Симметричное нарушение слияния тела

Бабочковидный позвонок

Характерно выпячивание замыка-
тельных пластин прилежащих позвонков
в сторону углубления аномального
позвонка.



НАРУШЕНИЯ СЛИЯНИЯ ПОЗВОНКОВ НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ

Отсутствие слияния дуги

Спондилолиз, спондилолистез L5

На вертеброграмме пояснично-крестцового перехода во фронтальной проекции отмечается дополнительная тень костной плотности, проецирующаяся на S1, продолжение этой линии приводит к поперечным отросткам L5 с обеих сторон - линия Брайлсфорда, (симптом шапки жандарма или Наполеона).



НАРУШЕНИЯ СЛИЯНИЯ ПОЗВОНКОВ НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ

Отсутствие слияния дуги

Спондилолиз, спондилолистез L5

На вертеброграмме пояснично-крестцового перехода в сагиттальной проекции отмечается передний спондилолистез L5 на 3 мм. Имеет место полное не сращение дужек, дифференцируется полоса просветления, отделяющая верхние и нижние суставные отростки L5. Переднезадняя дистанция от передней поверхности тела до вершины остистого отростка L5 больше, чем у выше лежащих позвонков.



НАРУШЕНИЯ СЛИЯНИЯ ПОЗВОНКОВ НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ

Отсутствие слияния дуги

Расщепление правой дужки L4



НАРУШЕНИЯ СЛИЯНИЯ ПОЗВОНКОВ НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ

Отсутствие слияния дуги

Косое, направленное сверху слева к низу
вправо незаращение дужки L5



НАРУШЕНИЯ СЛИЯНИЯ ПОЗВОНКОВ НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ

Отсутствие слияния дуги

Расщепление задних дуг позвонков крестца (spina bifida posterior)

Встречается в 19% случаев

На рентгенограмме крестца во фронтальной проекции отмечается отсутствие костных элементов задних дуг, охватывающее все крестцовые позвонки. В проекции этой расщелины видны ядра остистых отростков S1 - S4, костной плотности.



НАРУШЕНИЯ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЗВОНКОВ НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ

Отсутствие блокирования смежных позвонков

Люмбализация S1

Встречается в 1,1% случаев.
На рентгенограмме поясничного отдела позвоночника во фронтальной проекции дифференцируются шесть поясничных позвонков с наличием двухсторонней костной люмбализации с крестцом. Верхние суставные отростки L6 различаются по форме, размерам и положению, что создает условия для выше расположенных позвонков.



НАРУШЕНИЯ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЗВОНКОВ НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ

Блокирование СМЕЖНЫХ ПОЗВОНКОВ

Сакрализация L5, Гипоплазия XII ребер

Встречается в 8,1% случаев (односторонняя - 5,8%, двухсторонняя - 2.3%).

Иллюстрирует типичную ситуацию, когда сакрализация L5 и создание в силу этого биомеханических условий с четырьмя поясничными позвонками компенсируется гипоплазией XII ребер. На этом же снимке можно распознать аномалию тропизма суставных отростков S1 и межкостистый неоартроз (симптом Бострупа) на уровне L3 - L4.



НАРУШЕНИЯ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЗВОНКОВ НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ

Блокирование СМЕЖНЫХ ПОЗВОНКОВ Двусторонняя сакрализация L5

На рентгенограмме пояснично-крестцового перехода во фронтальной проекции дифференцируется неравномерное увеличение левого поперечного отростка L5, который контактирует с крестцом. Правый поперечный отросток в размерах не увеличен, но также контактирует с крестцом.



НАРУШЕНИЯ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЗВОНКОВ

СКОЛИОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ



Блокирование СМЕЖНЫХ ПОЗВОНКОВ

Правосторонняя сакрализация
переходного надкрестцового позвонка

Косое расщепление дужки сзади этого
же позвонка с раздвоением остистого
отростка.

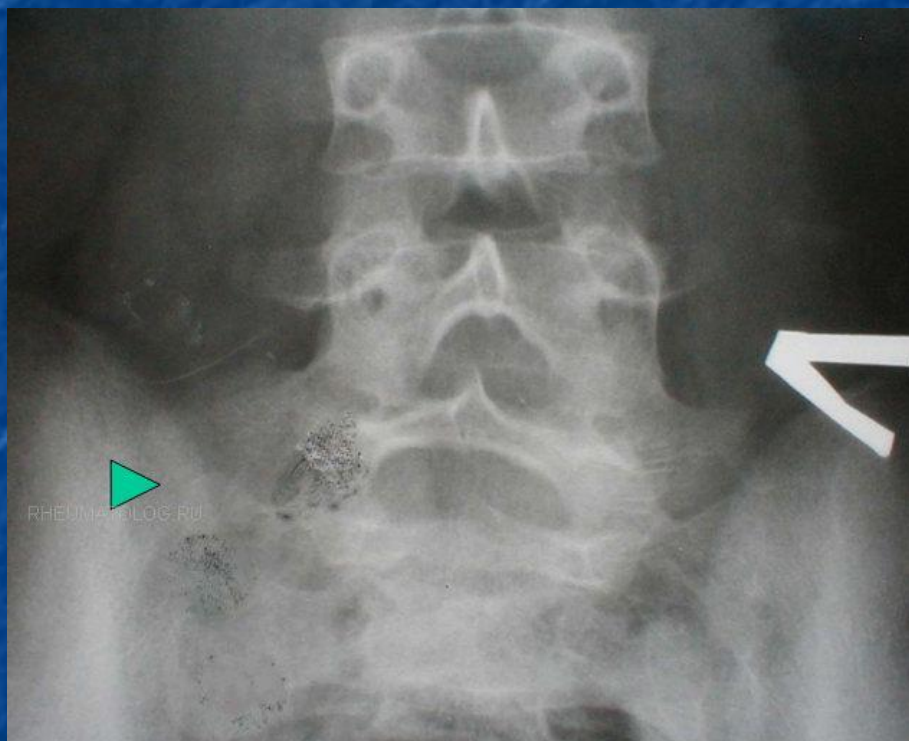
НАРУШЕНИЯ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЗВОНКОВ СКОЛИОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ



Блокирование
смежных позвонков

Левосторонняя сакрализация L5

НАРУШЕНИЯ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЗВОНКОВ СКОЛИОЗОГЕННЫЕ ФОРМЫ



Блокирование СМЕЖНЫХ ПОЗВОНКОВ

Двусторонняя (слева неполная) сакрализация L5 с явлениями неоартроза справа (указано стрелкой) у мальчика 11 лет

НАРУШЕНИЯ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЗВОНКОВ НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ

Блокирование СМЕЖНЫХ ПОЗВОНКОВ

Врожденное сращение (слияние) С4 и С5 позвонков (тел и основания дужек) с вторичным деформирующим спондилезом выше и ниже заблокированных позвонков.



НАРУШЕНИЯ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЗВОНКОВ НЕЙТРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ



Блокирование СМЕЖНЫХ ПОЗВОНКОВ

Аномалия Клиппеля-Фейля-Шпренгеля

На рентгенограмме шейного отдела позвоночника во фронтальной проекции шейные позвонки С3 - С7 представляют собой костную массу, среди которой трудно определить отдельные тела позвонков.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Борзяк Э.И., Волкова Л.И., Добровольская Е.А. и др., *Анатомия человека, Т1*, М.: Медицина, 1993
2. Дьяченко В.А., *Аномалии развития позвоночника в рентгеноанатомическом освещении*, М., 1949
3. Майкова-Строганова В.С., Финкельштейн М.А., *Кости и суставы в рентгеновском изображении*, Туловище, Л.: Медгиз, 1952
4. Попелянский Я.Ю., *Ортопедическая неврология*, М.: МЕДпресс-информ, 2003
5. Рейнберг С.А., *Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов, Т1, Т2*, М.: Медицина, 1964
6. Самосюк И.З., Войтаник С.А., Попова Т.Д., Гавата Б.В., *Мануальная, гомеопатическая и рефлексотерапия остеохондроза позвоночника*, Киев: Здоровье, 1992
7. Тагер И.Л., Дьяченко В.А., *Рентгенодиагностика заболеваний позвоночника*, М.: Медицина, 1971
8. *Травматология и ортопедия/Руководство для врачей в 3 томах. Т3/под ред. Шапошникова Ю.Г.*, М.: Медицина, 1997
9. Ульрих Э.В., *Аномалии позвоночника у детей*, СПб: СОТИС, 1995
10. Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю., *Вертебрология в терминах, цифрах, рисунках*, СПб: Элби-СПб, 2002



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!