



cutting through complexity

Рентгенодиагностика деформаций позвоночника

Бирагов Ч.С

7.01.2014

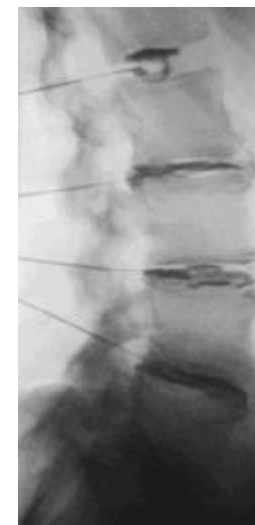
Содержание

- I. Способы рентгенологического
обследования позвоночника
- II. Формы изменения оси позвоночника
- III. Этиопатогенез деформаций позвоночника
- IV. Рентгенологическая картина
- V. Способы оценки степени изменения оси
позвоночника

Способы рентгенологического обследования позвоночника

Современные методы рентгенологического исследования имеют определенные клинические показания:

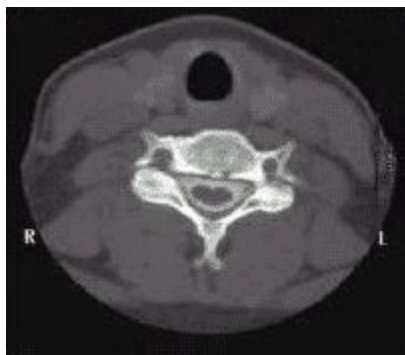
- ✓Обзорная рентгенография в 2-х стандартных проекциях (боковая и задняя) позволяет оценить физиологические изгибы, форму, размеры и структуру позвонков, состояние замыкающих пластинок тел, высоту дисков, смещение тел позвонков, изменения в позвоночном канале, состояние дугоотростчатых суставов.
- ✓Обзорная рентгенография в косых проекциях дает представление о состоянии межпозвонковых отверстий, причинах сужения их в шейном и грудном отделах позвоночника. М/п отверстия поясничного отдела оцениваются на рентгенограммах в боковой проекции.
- ✓Обзорная рентгенография с функциональными пробами (сгибание, разгибание) выявляет нормальную подвижность, гипермобильность, гипомобильность и нестабильность дисков.
- ✓Прицельная рентгенография производится узким тубусом или с диафрагмированием, позволяет получить более четкое изображение двух-трех позвонков.
- ✓Послойное рентгенологическое исследование (томография), устраняя суммарный эффект тканей получает изолированное изображение отдельных элементов позвонка позвоночного канала.



Способы рентгенологического обследования позвоночника

Контрастные методы исследования (пневмомиелография – ПМГ, миелография – МГ, дискография – ДГ, эпидурография, веноспондилография) дают более достоверные данные о выпячивании дисков, о степени дегенеративного процесса в них, о спаечном процессе.

Специальные методы лучевой диагностики: компьютерная томография – КТ, резонансная ядерно-магнитная томография – ЯМР), позволяют получить поперечное и продольное изображение позвонков, позвоночного канала, спинного мозга, составить представление о патологическом процессе (грыжа, опухоль, остеофиты, эпидурит и т. д.).



Компьютерная томография

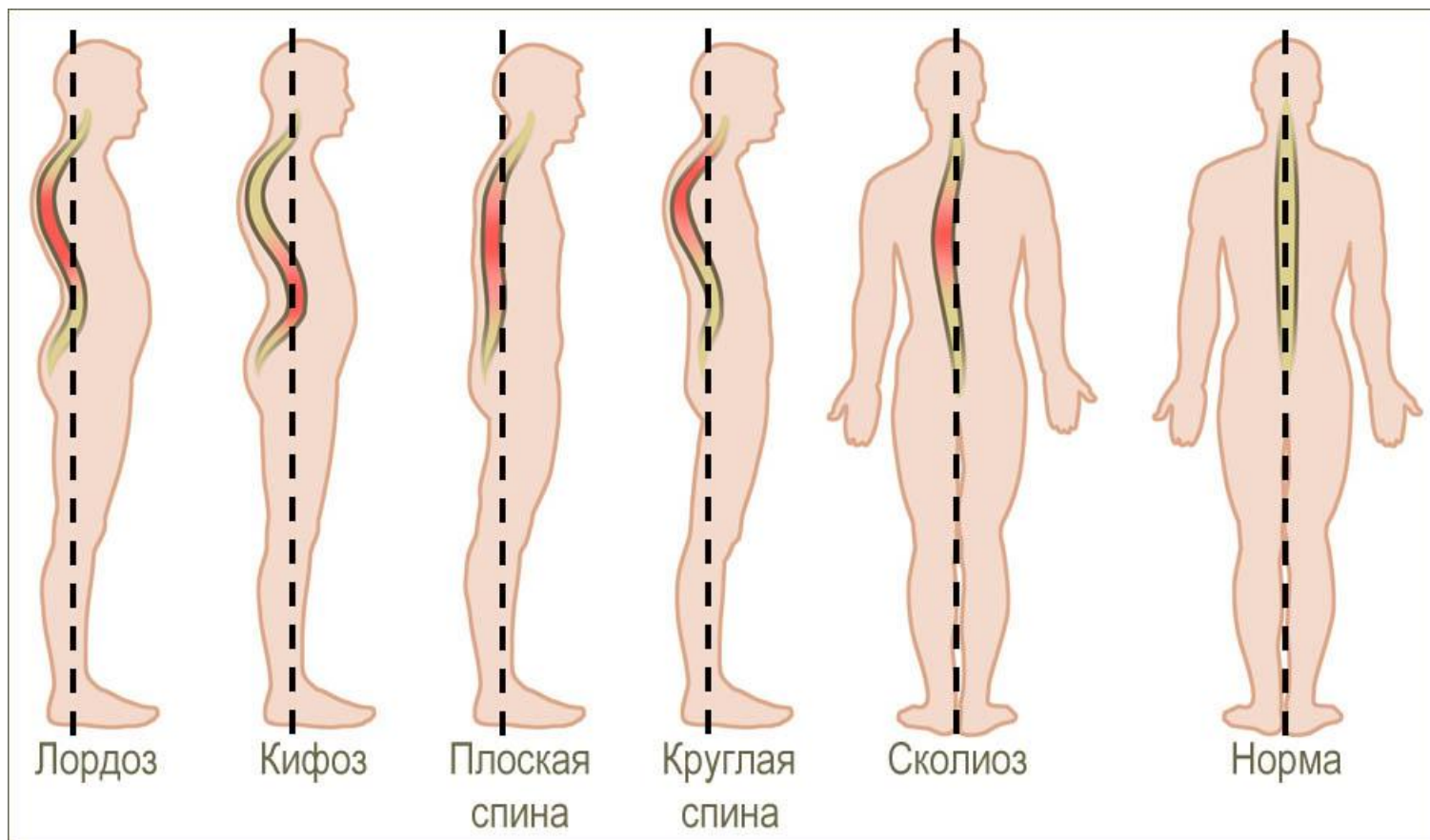


Резонансная ядерно-магнитная томография

Формы изменения оси позвоночника

- Нарушения осанки – нефиксированные (приходящие) искривления позвоночника.***
- Лордоз – искривление позвоночника в сагиттальной плоскости, обращенное выпуклостью вперед.**
- Кифоз – искривление позвоночника в сагиттальной плоскости, обращенное выпуклостью назад.**
- Сколиоз – искривление позвоночника во фронтальной плоскости (боковое отклонение линии позвоночника от оси туловища).**
- Сочетание сколиоза с кифозом – кифосколиозом**

Формы изменения оси позвоночника



Кифоз

Кифоз - искривление позвоночника в сагиттальной плоскости, обращенное выпуклостью назад.

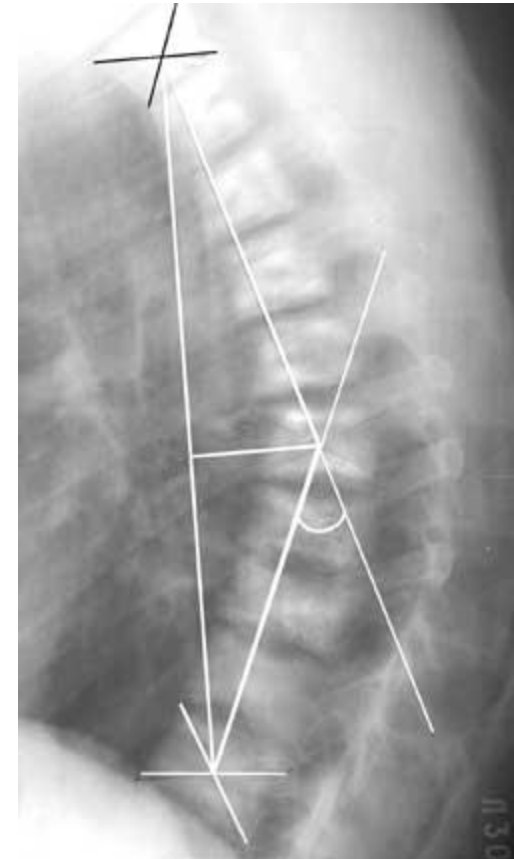
Виды кифоза:

- ✓ **Диспластический** – при аномалиях развития (клиновидные и бабочковидные позвонки, платиспондилия и т.д.) и остеохондропатиях (нарушение сегментации позвонков при болезни Шойермана-May и Кельве)
- ✓ **Статический кифоз** является проявлением нарушения опорной функции позвоночника и нижних конечностей
- ✓ **Вторичный** – следствие паралича мышц, повреждений или системных заболеваний скелета (рахит, остеопороз)
- ✓ **Старческий** – при анкилозирующем вертебральном гиперостозе (болезнь Форестье)



Измерение степени кифоза

- ❑ Производится рентгенография грудного отдела позвоночника в боковой проекции при максимальном разгибании. Для измерений используются геометрические центры тел позвонков - точки пересечения диагоналей тел позвонков. Центры крайних тел позвонков и позвонка, расположенного на уровне вершины кифоза, соединяют прямыми линиями так, что образуется треугольник.
- ❑ Из центра вершинного позвонка опускают перпендикуляр на основание треугольника. Измеряют высоту и длину основания полученного треугольника в мм. Отношение длины основания треугольника к высоте треугольника является *коэффициентом кифоза*.
- ❑ Чтобы определить *угол кифоза* продлевают линии через точку пересечения катетов в центре вершинного позвонка. Угол, прилежащий снаружи к катетам является *углом кифоза*.*
- ❑ При величине угла кифоза 20° и более и коэффициенте кифоза 10 и менее диагностируется *патологический кифоз*.



Степени кифоза

С учетом имеющихся жалоб, косметического дефекта спины (горб) и клинико-рентгенологических изменений у исследуемых пациентов, выделяют четыре степени патологического кифоза грудного отдела позвоночника:

I степень — угол кифоза 20-35°, коэффициент кифоза от 10 до 7;

II степень — угол кифоза 34-50°, коэффициент кифоза от 6 до 5;

III степень — угол кифоза 51-65°, коэффициент кифоза от 4 до 3;

IV степень — угол кифоза свыше 65°, коэффициент кифоза менее 3.

Сколиотические деформации позвоночника

Сколиоз - боковое искривление позвоночника.

1. В зависимости от происхождения*:

- 1 группа - сколиозы миопатического происхождения.
- 2 группа - сколиозы неврогенного происхождения.
- 3 группа - диспластические сколиозы.
- 4 группа - рубцовые сколиозы.
- 5 группа - травматические сколиозы
- 6 группа - идиопатические сколиозы.

2. По форме искривления:

- C-образный сколиоз (с одной дугой искривления).
- S-образный сколиоз (с двумя дугами искривления).
- Σ - образный сколиоз (с тремя дугами искривления).

3. По локализации искривления:

- шейно-грудной сколиоз (вершина искривления на уровне Th3 - Th4);
- грудной сколиоз (вершина искривления на уровне Th8 - Th9);
- грудопоясничный сколиоз (вершина искривления на уровне Th11 - Th12);
- поясничный сколиоз (вершина искривления на уровне L1 - L2);
- пояснично-крестцовый сколиоз (вершина искривления на уровне L5 - S1).



Поясничный сколиоз



Грудной сколиоз

Оценка сколиоза

Для оценки сколиоза необходимы следующие рентгенограммы:

- В горизонтальном положении пациента лежа на спине.
- В вертикальном положении. Фокусное расстояние должно быть одинаковым (120 - 150 см).
- При наличии реберного горба под спину с вогнутой стороны грудной клетки подкладывают валик толщиной равной высоте горба.
- В случае выраженной кифотической деформации выполняют рентгенограмму в боковой проекции в положении пациента лежа таким образом, чтобы к кассете прилежала выпуклая сторона позвоночника.



Оценка рентгенограмм при сколиозе

При рентгенологическом исследовании необходимо выделить :

- ✓Первичную и/или вторичную (компенсаторную) дуги искривления;
- ✓Направление искривления определяется по направлению выпуклости дуги сколиоза;
- ✓S-образный сколиоз, имеет две дуги, радиус искривления в дугах одинаковый.

Рентгенологические признаки ротации и торсии позвонка на рентгенограмме в задней проекции:

- ✓смещение остистого отростка позвонка в сторону вогнутой части сколиотической дуги
- ✓неодинаковая длина левого и правого поперечных отростков
- ✓асимметрия положения и формы ножек дужки позвонка;
- ✓асимметричное положение межпозвоночных суставов;
- ✓клиновидная форма тела позвонка и межпозвоночных промежутков.

Нейтральные позвонки не имеют признаков торсии и ротации.

Угол сколиоза образован пересечением линии, соединяющей геометрические центры нейтральных позвонков с геометрическим центром позвонка, расположенного на высоте орбитальной дуги (см. схему N1).

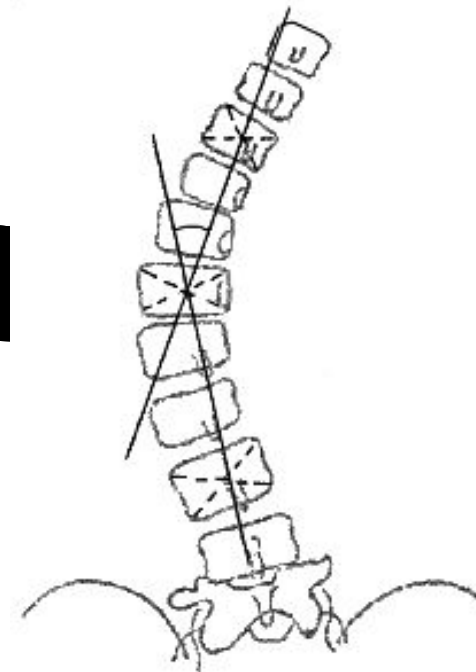


Схема N1: Измерение угла сколиотической дуги по методу Фергюссона

Метод Кобба (Cobb)

1 вариант. Угол сколиоза образуется пересекающимися перпендикулярами, восстановленными навстречу друг другу от линий, проходящих по нижней поверхности верхнего и верхней поверхности нижнего нейтральных позвонков. См. схему N2.

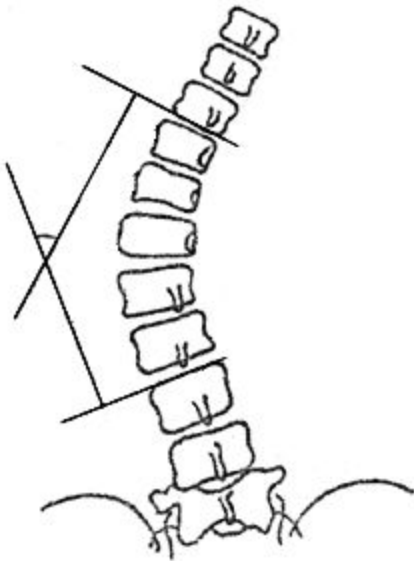


Схема N2: Измерение угла сколиотической дуги по методу Кобба

2 вариант. Этим вариантом метода Кобба пользуются при значительном искривлении позвоночника. Угол сколиоза образуется пересекающимися линиями, проходящими по нижней поверхности верхнего и верхней поверхности нижнего нейтральных позвонков. См. схему N3.

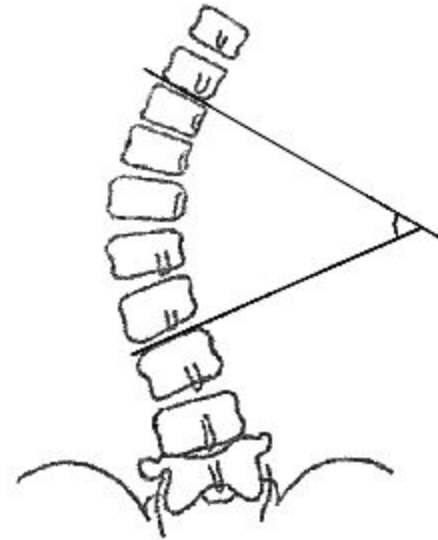


Схема N3: Модификация метода Кобба

Метод Лекума

Этим методом пользуются при невозможности определить нейтральные позвонки. Угол сколиоза образуется при пересечении линий, соединяющих геометрические центры двух позвонков, расположенных выше позвонка, находящегося на вершине сколиотической дуги, и двух позвонков расположенных ниже его. См. схему N4.

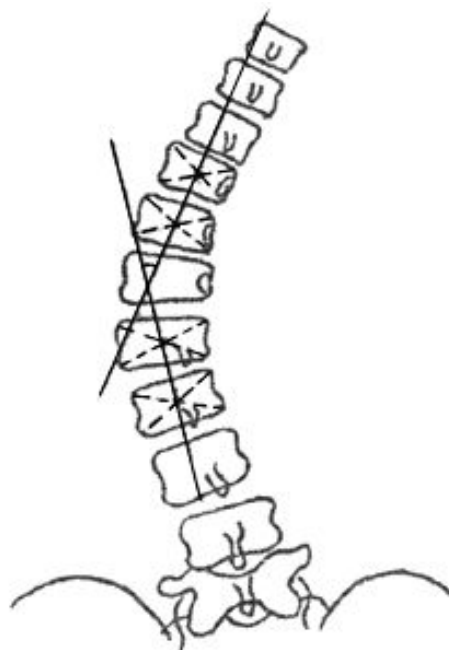


Схема N4: Измерение угла сколиотической дуги по методу Лекума

Степень тяжести сколиоза*

- ✓ Сколиоз 1 степени – боковое отклонение в пределах 10° , отмечается начальная степень торсии;
- ✓ Сколиоз 2 степени – боковое отклонение в пределах $11-25^\circ$, торсия сильная, имеется деформация тела позвонка на уровне первичной дуги искривления;
- ✓ Сколиоз 3 степени – боковое отклонение в пределах $26-40^\circ$, торсия очень сильная, имеется реберный горб и клиновидная деформация тел позвонков на уровне первичной дуги искривления и прилежащих к ней позвонкам. Межпозвонковые промежутки с вогнутой стороны практически не прослеживаются;
- ✓ Сколиоз 4 степени – боковое отклонение в пределах $41-90^\circ$, деформация таза, грудной клетки, передний и задний реберный горб, клиновидная деформация тел позвонков, спондилоартроз, спондилез

*М. В. Волков (1980)

Деформации позвоночника

✓Диспластические

✓Смешанные

✓Приобретенные (вторичные) (статические, травматические, в следствие паралича мышц, рахита и т.д.)*

*Классификация R.B. Winter (1973)

Классификация врожденных аномалий развития позвонков

Аномалии онтогенетического происхождения:

- ✓ Недоразвитие позвонков (уплощенные позвонки, микроспондилия). Увеличение или уменьшение числа позвонков. Добавочные клиновидные позвонки и полупозвонки. Клиновидные альтернирующие позвонки и полупозвонки. Задние клиновидные позвонки.
- ✓ Тотальное или частичное слияние смежных позвонков
- ✓ Синдром Клиппель — Фейля (отсутствие или значительное укорочение шеи, ограничение подвижности головы, сколиоз или кифосколиоз) . Рис.а
- ✓ Бабочковидные позвонки. Рис.б
- ✓ Spina bifida (задние и передние).
- ✓ Недоразвитие дужки, отростков, спондилолиз, спондилолистез.



Рис. а

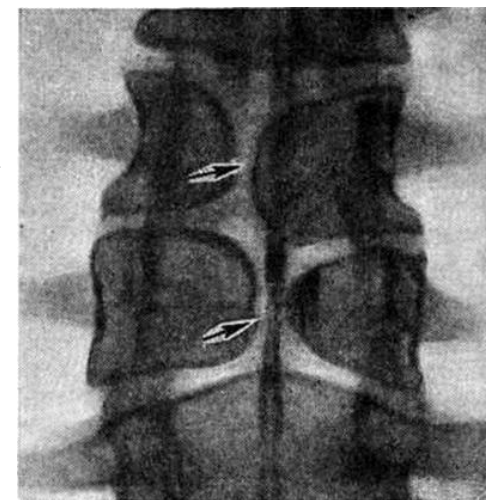


Рис. б

Классификация врожденных аномалий развития позвонков

Филогенетическая группа аномалий

- ✓ Аномалии дифференциации в пограничных отделах позвоночника.
- ✓ Полная или частичная люмбализация и сакрализация.
- ✓ Переходный седьмой шейный позвонок (увеличение числа ребер). Переходный первый грудной позвонок (уменьшение числа ребер).
- ✓ Другие численные аномалии позвонков.



Спондилолиз и спондилолистез

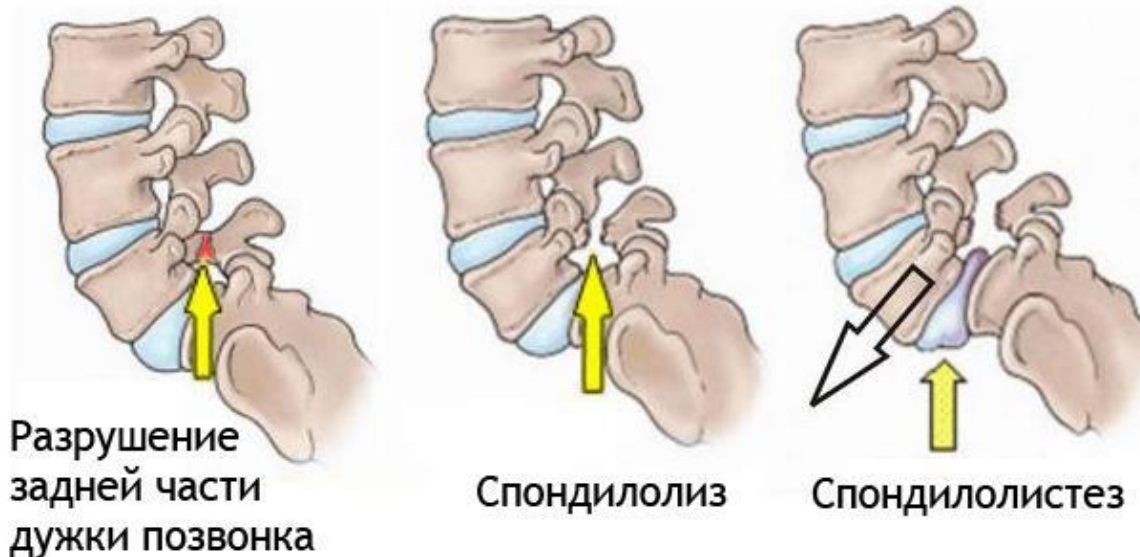
Спондилолиз - несращение дуги позвонка (чаще 5-го поясничного) в межсуставной области или в области ножки дуги, возникающее вследствие задержки развития заднего отдела позвоночника.

Частота спондилолиза колеблется от 2,8% до 9,6%

Спондилолиз может стать причиной развития другой патологии, называемой спондилолистезом.

Спондилолистез - это соскальзывание вперед тела вышележащего позвонка относительно нижележащего

Стадии формирования спондилолистеза



Клинико-рентгенологическая картина

Клинико-рентгенологическая картина различает несколько степеней развития болезни (классификация по Мейердингу):

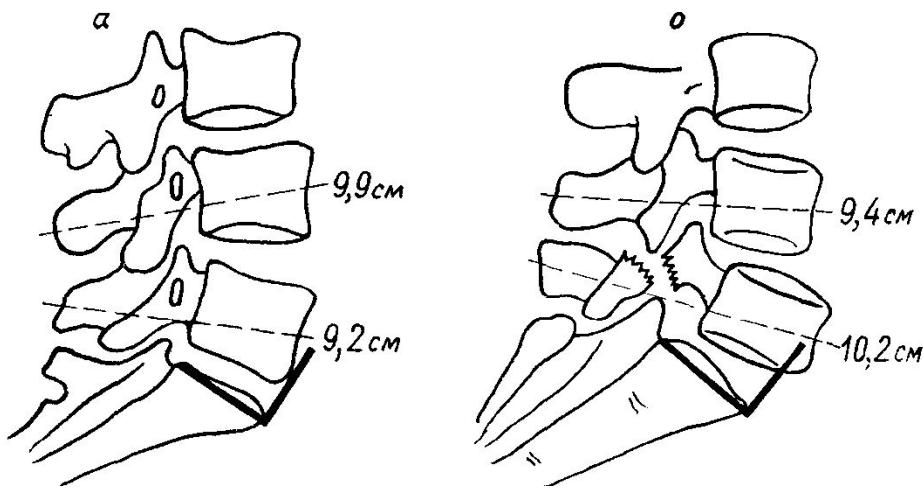
I степень — смещение позвонка на $1/4$ поверхности тела,

II степень — на $1/2$,

III степень — на $3/4$ и

IV степень — на всю поверхность тела позвонка по отношению к I крестцовому.

Рентгенологические методы при подозрении на спондилолистез обязательны, так как только с их помощью можно определить степень смещения позвонка и этиологические моменты. Рентгенологическое исследование производят в боковой, прямой и косых проекциях; в некоторых случаях добавляют функциональные снимки.



Типы спондилолистеза

Согласно классификации Уилтса, выделяют пять типов спондилолистеза.

Тип I, диспластический (врожденный) спондилолистез, — врожденное недоразвитие суставных отростков позвонков L5 и S1, приводящее к соскальзыванию позвонка L5 с позвонка S1.

Тип II, Истинный или спондилолизный спондилолистез, — смещение вперед тела позвонка вследствие дефекта в межсуставной части дуги при сохранении нормального положения задних элементов (заднего полукольца позвонка). Дефект в межсуставной части дуги может представлять собой спондилолитический перелом, острый перелом или удлинение целой, не имеющей дефектов межсуставной части дуги.

Тип III, дегенеративный (псевдоспондилолистез, спондилолистез), возникает у пожилых и сопровождается артропатией межпозвоночных суставов и стенозом позвоночного канала.

Тип IV, травматический спондилолистез, — это острый перелом любой части позвонка, за исключением межсуставной части дуги.

Тип V, патологический спондилолистез, — это поражение ножек или межсуставной части дуги, обусловленное заболеванием костей или опухолью.

Расщелины дуги

Рентгенологическая картина:

- ✓ в прямой проекции отсутствие тени дуги (дужки) или остистого отростка, которые в норме проецируются на тело позвонка и межпозвонокый промежуток;
- ✓ дефект дуги (дужки) практически всегда не симметричен;
- ✓ на боковых рентгенограммах и на снимках в $\frac{3}{4}$ прослеживается дефект дуги различной степени выраженности, но обычно не превышающий 1 см.

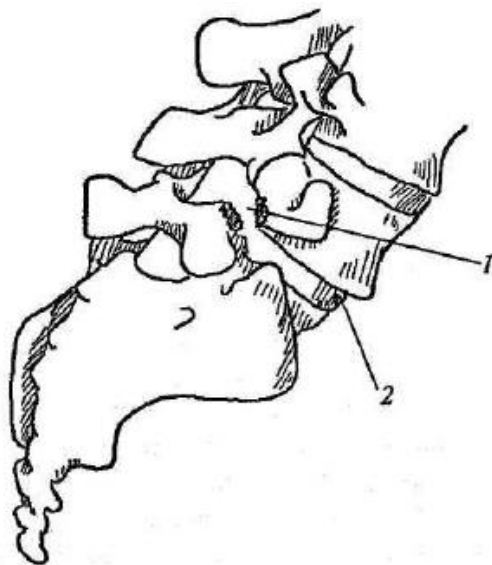
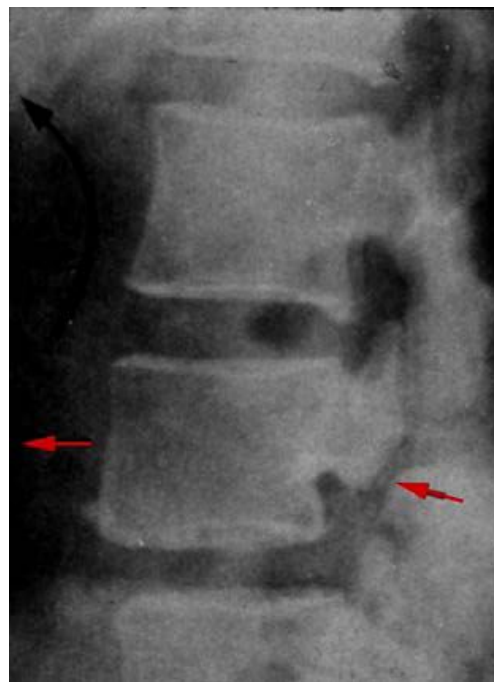


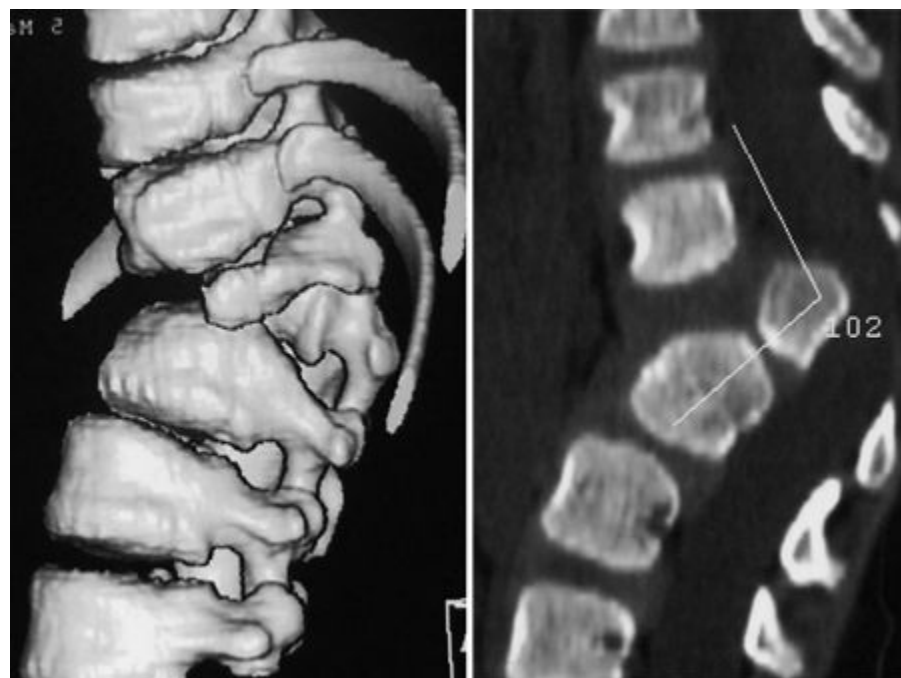
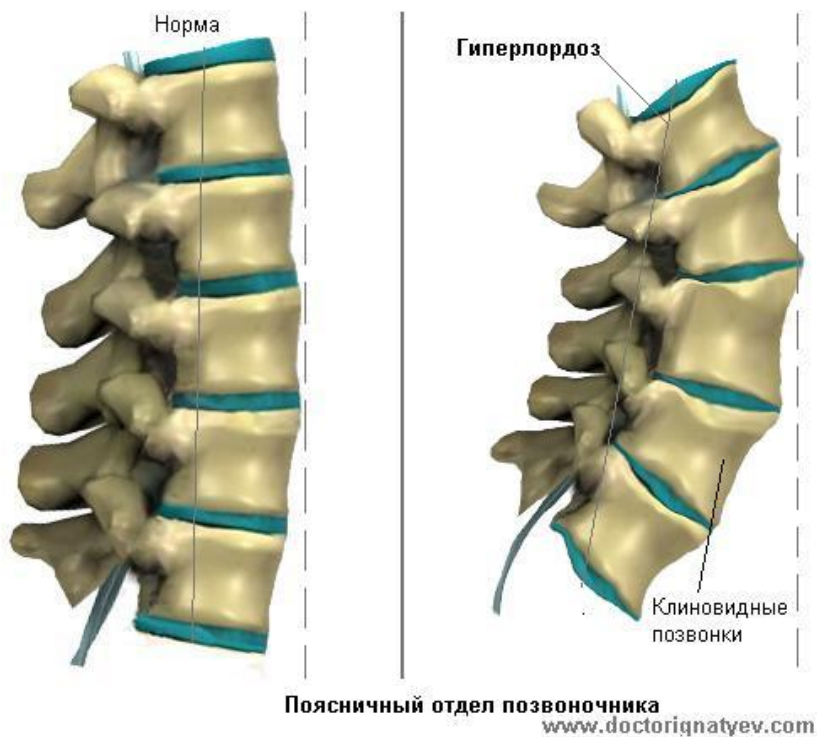
Рис. 101. Спондилолиз со спондилолистезом:
1 — зона лизиса дуги; 2 — «сползание» V поясничного позвонка с I крестцового



Клиновидные позвонки

Клиновидные позвонки сопровождаются деформацией оси позвоночника: при боковых позвонках выражены угловой сколиоз, при задних – угловой или дугообразный кифоз

Обычно тело клиновидного позвонка не развито, однако имеются хорошо развитые его задние и боковые отделы.



Нарушения отграничения отделов позвоночника:

- ✓ ассимиляция и манифестация атланта,
- ✓ дорсолигация шейных позвонков,
- ✓ сакролизация и люмбализация

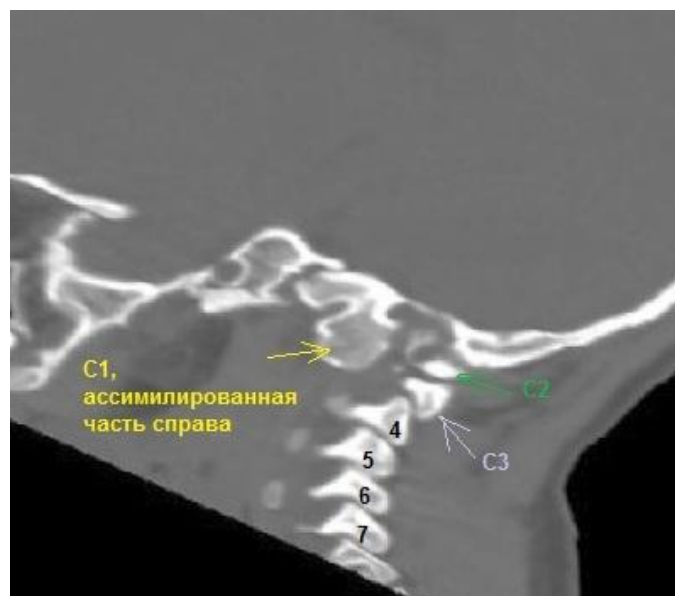
Нарушения сегментации позвонков:

- ✓ синхотозирование отделов позвоночника (болезнь Клиппеля-Фейля) или локальная конкресценция позвонков,
- ✓ клиновидная деформация за счет недоразвития апофизов (распространенная форма – болезнь Шойермана-Мау и изолированная – болезнь Кальве)

Ассимиляция и манифестация атланта

Ассимиляция атланта — частичное или полное сращение I шейного позвонка и затылочной кости черепа. В норме суставные отростки I шейного позвонка (атланта) примыкают к мыщелкам затылочной кости. Ассимиляция атланта характеризуется плотным приращением атланта к затылочной кости.

- Для выявления ассимиляции атланта необходимо проведение рентгенографии позвоночника в шейном отделе с захватом затылочной кости. Такое исследование в прямой и боковой проекциях позволяет визуализировать место сращения. На стандартных и функциональных рентгенограммах часто обнаруживаются признаки нестабильности CIV-CV и CV-CVI, которой сопровождается ассимиляция атланта: изменение высоты межпозвонковых дисков, смещение позвонков и нарушение параллельности их суставных поверхностей.
- При манифестации атланта происходит слияние передней дуги атланта с эпистрофеем, при этом передняя дуга атланта является самостоятельной костью (выражена нестабильность в атланто-окципитальном сочленении)



Сакрализация и Люмбализация

Сакрализация пятого поясничного позвонка происходит, когда поперечные отростки становятся большими и образуют с крестцом и подвздошными костями таза анатомическую связь, которая бывает костной, хрящевой, в виде сустава; неподвижной или подвижной. В последнем случае она может служить причиной болей. Функционально в поясничном отделе остается только четыре позвонка

Люмбализация –*обратная ситуация*: отделение первого крестцового позвонка от остальной массы крестца, причем этот позвонок имеет форму поясничного. В этом случае в поясничном отделе функционируют шесть позвонков.



Люмбализация S1

На рентгенограмме поясничного отдела позвоночника во фронтальной проекции дифференцируются шесть поясничных позвонков с наличием двухсторонней костной люмбализацией с крестцом.

Сакрализация



Сакрализация L5 Гипоплазия XII ребер
Иллюстрирует типичную ситуацию, когда сакрализация L5 и создание в силу этого биомеханических условий с четырьмя поясничными позвонками компенсируется гипоплазией XII ребер.



Сакрализация L5 (двухсторонняя суставная по В.А. Дьяченко)
На рентгенограмме пояснично-крестцового перехода во фронтальной проекции дифференцируется неравномерное увеличение левого поперечного отростка пятого поясничного позвонка, который контактирует с крестцом. Правый поперечный отросток в размерах не увеличен, но также контактирует с крестцом.

Нарушения сегментации позвонков: Конкресценция

Клинические признаки:

- при слиянии нескольких позвонков (обычно в нижнем шейном отделе) отмечается выпрямление оси сегмента позвоночника и его укорочение за счет отсутствия межпозвонковых дисков. Отмечаются выраженные неврологические нарушения, резкое ограничение объема движений в заинтересованном отделе позвоночника
- при слиянии двух позвонков статические, функциональные и неврологические нарушения выражены слабо



*Аномалия Клиппеля-Фейля-Шпренгеля (Конкресценция)
На рентгенограмме шейного отдела позвоночника во фронтальной проекции шейные позвонки С3 - С7 представляют собой костную массу, среди которой трудно определить отдельные тела позвонков.*

Нарушения сегментации позвонков

Вследствие остеохондропатии наступает клиновидная деформация тел позвонков за счет недоразвития апофизов (распространенная форма – б-нь Шейермана-Мау и изолированная – б-нь Кальве)

Индекс клиновидного позвонка (ИК) указывает на степень наклона краниальной и каудальной поверхностей. Определяют отношение задней высоты тела позвонка (З) к передней (П) в процентах: $ИК = \frac{П}{З} \times 100\%$. Кифотические клиновидные позвонки имеют $ИК > 100\%$, лордотические клиновидные позвонки — $ИК < 100\%$;



Клиновидность позвонков

Стадии клиновидности: Снижение высоты:

1 стадия – незначительная клиновидность до 90 %

2 стадия – явная клиновидность 89–80 %

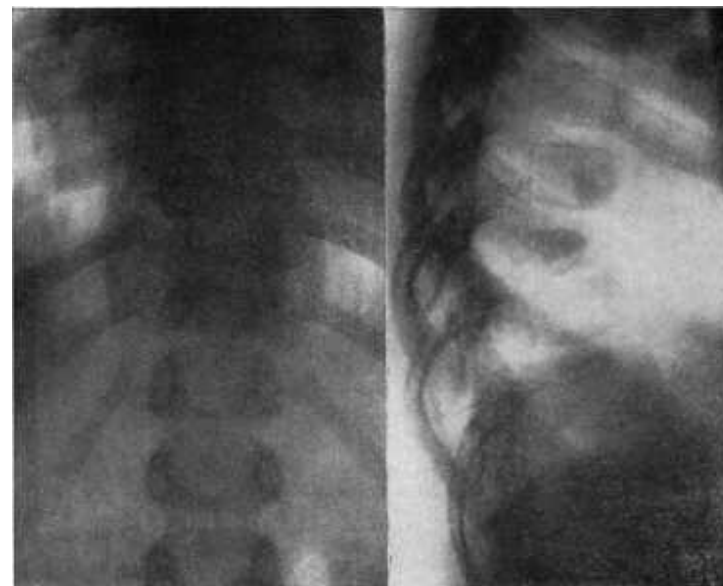
3 стадия – значительная клиновидность 79–70 %

4 стадия – тяжёлая клиновидность более 69 %

Рентгенологические критерии клиновидности

Углубление «тали» тел позвонков

- Асимметричное, эксцентричное положение сосудистой щели
- Увеличение сагиттального размера
- Уплотнение структуры тела позвонка
- Скошенность, уплотнение и нервнозность замыкательных пластин, вплоть до их продавливания
- Расширение и клиновидность межпозвонковых промежутков



Признаки болезни Шойермана-Мау

I. Локализация кифоза:

- а) грудная форма (Th5–10),
- б) поясничная или пояснично-грудная форма (Th11–L2);

II. Связь с возрастом:

- а) предшествующая стадия (8–10 лет),
- б) флоридная стадия (11–17 лет) до окончания роста тел позвонков (признак Risser),
- в) резидуальная стадия (после 17–18 лет) с продолжающимся изменением формы тел позвонков и дисков, с ригидным кифозом



Рентгенологическая картина:

- а) поражение (отшнуровывание) апофиза во флоридной стадии,**
- б) верхняя и нижняя поверхности позвонков неровные за счет фрагментации эпифизарных пластинок (грыжи Шморля),**
- в) неравномерность высоты межпозвонковых промежутков (дисков) – они выглядят резко уменьшенными с дорсальной стороны, и расширены в передних отделах,**
- г) передние 2/3 тел позвонков клиновидно снижены.**

Деформация оси позвоночника незначительная

Поражается тело любого позвонка (чаще всего одного)

Прогрессирующая клиновидность тела позвонка

Межпозвонковые пространства между пораженным, выше- и нижележащими телами сохраняются или слегка расширяются



cutting through complexity

Благодарю за внимание