# Биомеханика позвоночника

Подготовили доклад студентки ЛФ 2 курса группы 1005 Колмакова Арина и Самарцева Алла

#### Что такое позвоночник?

Позвоночник - это орган, имеющий специфические анатомофизиологические особенности, зависящие от *строения* и функции костно-связочного и мышечно-сухожильного аппарата, иннервации и кровоснабжения.

Вместе с иннервирующими его структурами и системой кровообращения позвоночник рассматривается как функциональная физиологическая система.

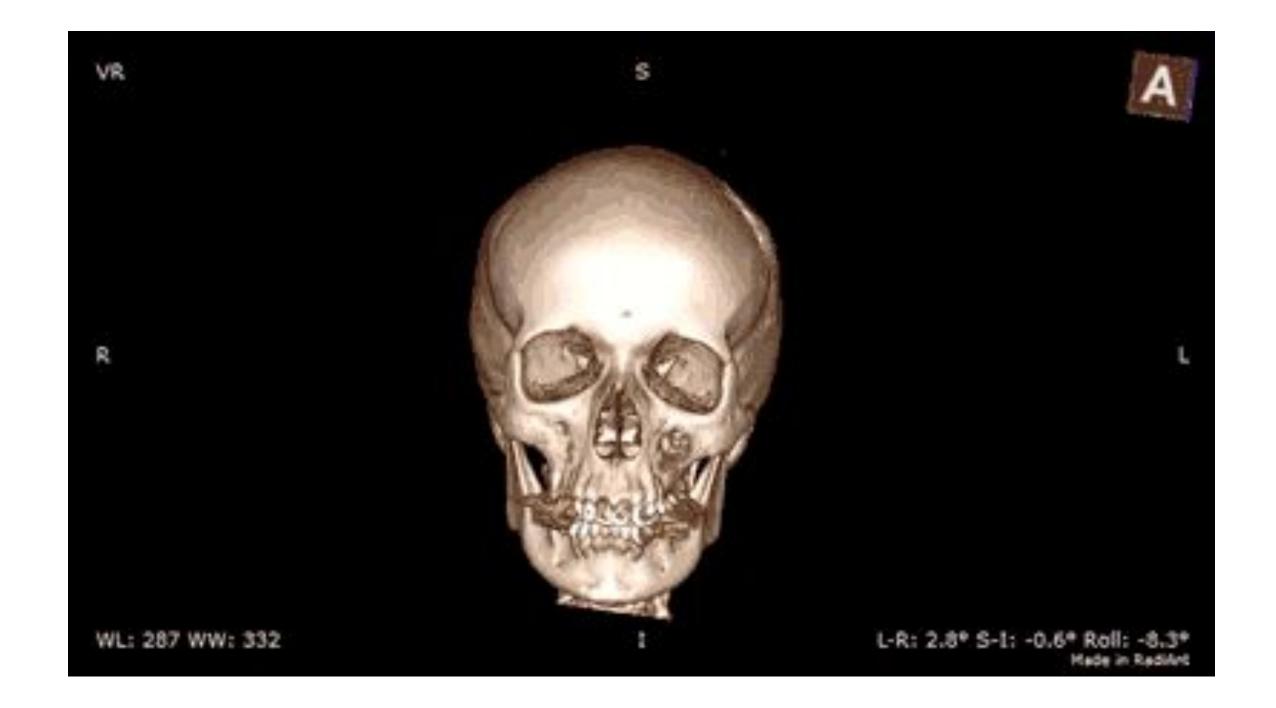
#### Функции позвоночника

- Преодоление гравитации в виде поддержания центра тяжести и сохранения равновесия при различных движениях
  - Преодоление гравитации предметов окружающего мира при манипулировании с ними
    - Перемещение тела в пространстве



#### Функции позвоночника

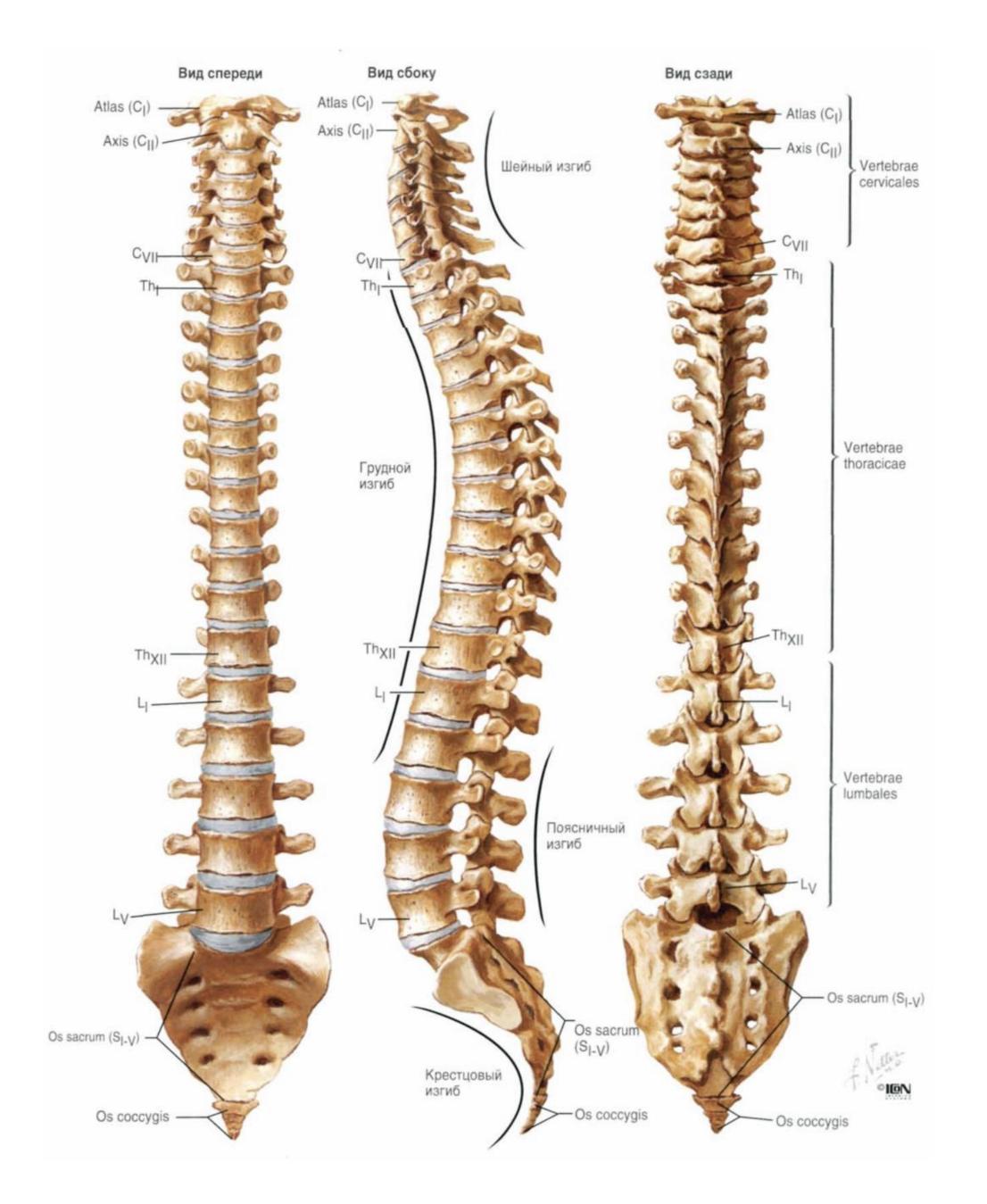
• соединение различных элементов организма в виде структурно относительно жестких связей (череп, ребра, тазовые кости), структурно-функциональных (мышцы плечевого и тазового пояса) и функциональных связей (рефлекторные вертебровисцеральные, вертебровазальные, вертебромускулярные)

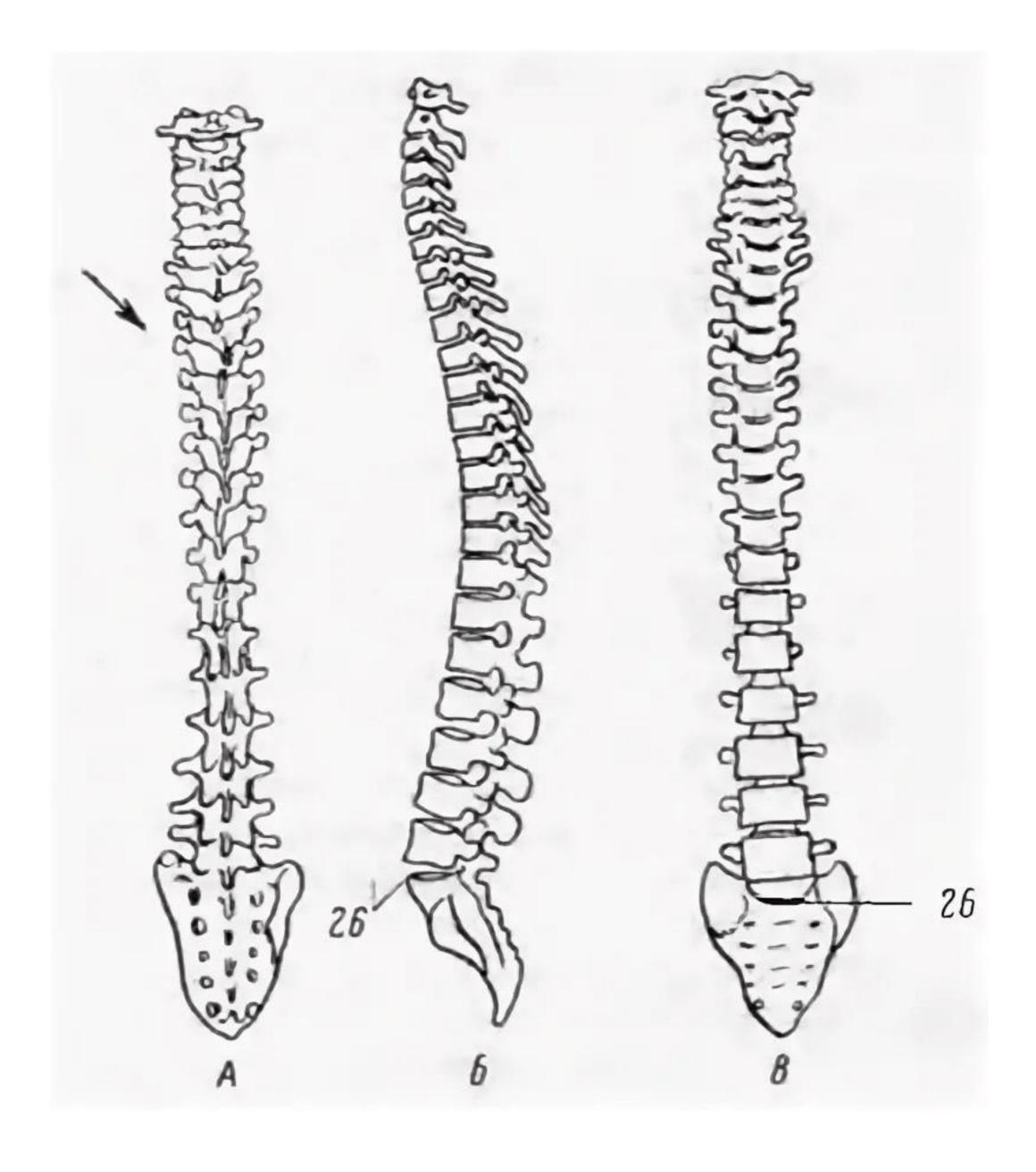


#### Функции позвоночника

- Создание условий для сохранения анатомо-физиологической целости элементов, находящихся в позвоночном канале и межпозвонковых отверстиях поперечных отростков шейных позвонков
- Участие в кроветворной области
  - Участие в обмене веществ, особенно в минеральном

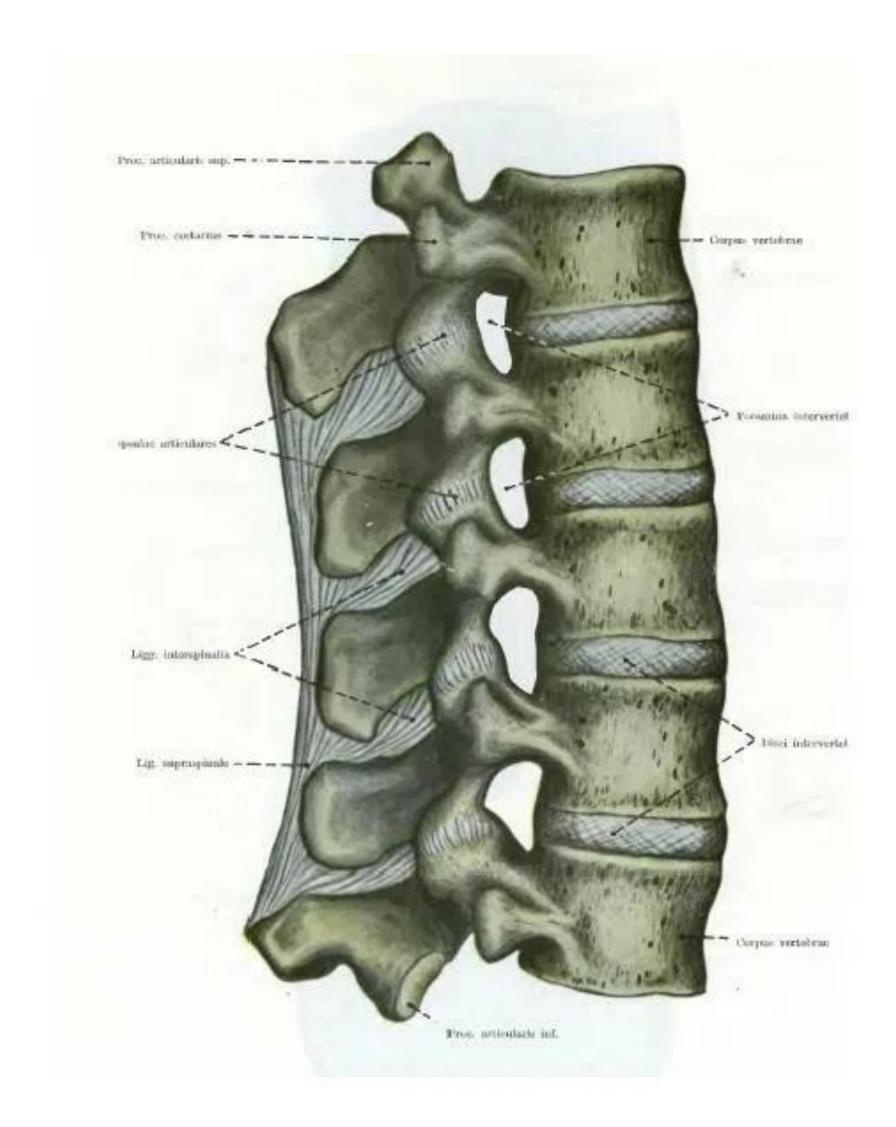




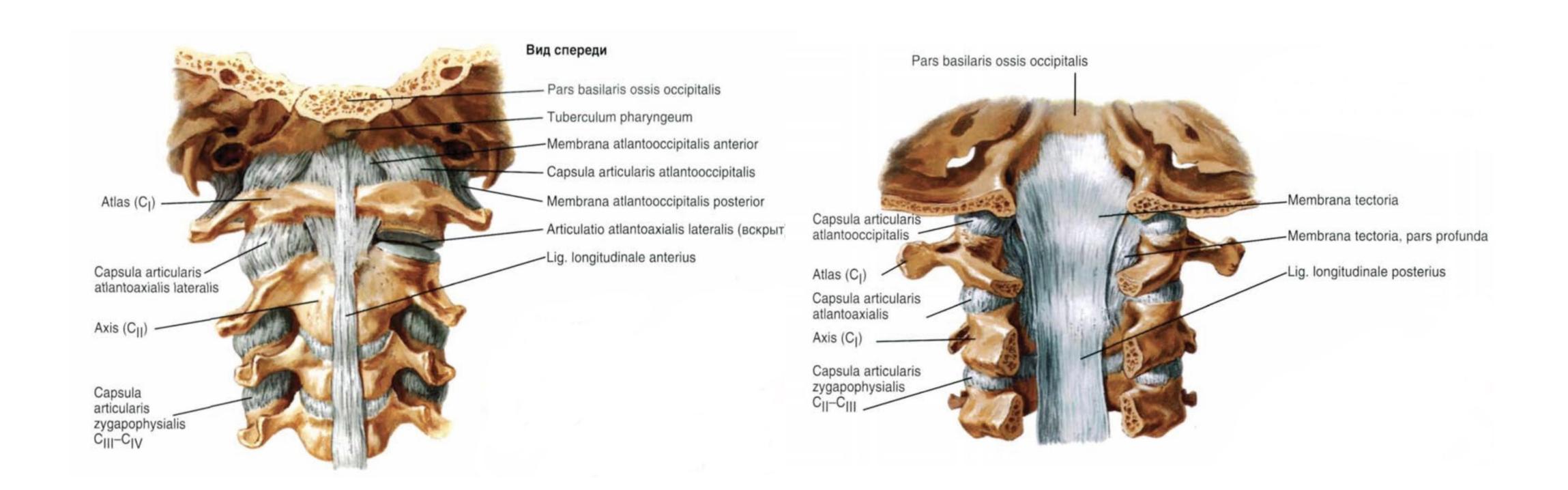


#### Связки позвоночника

- Связки, укрепляющие межпозвоночные суставы
- Передняя продольная связка
  lig.longitudinale anterius плотно
  сращиваются с телами позвонков, более
  рыхло с межпозвоночными дисками
- В глубине позвоночного канала проходит задняя продольная связка lig.longitudinalis posterior
- Межостистые связки
- Связка, тянущаяся над остистости отростками
- Дуги соседних позвонков срастаются при помощи желтой связки lig.flava



#### Связки позвоночника

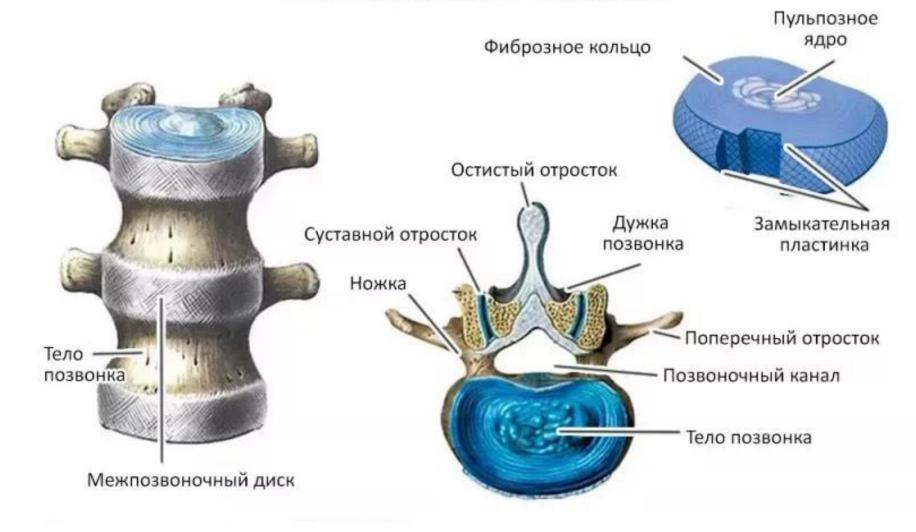


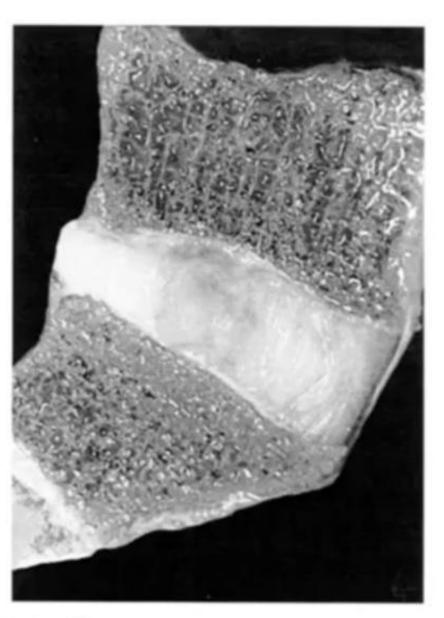
#### Межпозвоночные диски

#### Функции:

- Повышение устойчивости позвоночника, амортизируя состояния при ходьбе, беге, прыжках
- Обеспечение подвижности и гибкости позвоночника

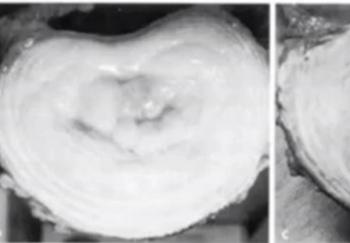
#### Строение межпозвоночных дисков





**Рис. 11.2** Пояснично-крестцовый диск 18-летнего мужчины.





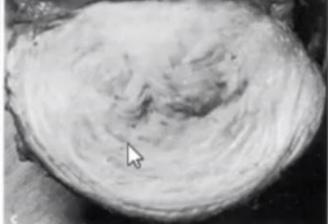


Рис. 4.6 Поясничные межпозвонковые диски на поперечном срезе.

- а 2-летний мальчик.
- b 15-летний мальчик.
- с 42-летний мужчина.

(Ю.Кремер, 2013)

Задняя продольная связка, на самом деле, не такая широкая. Она оставляет открытые участки межпозвоночного диска, которые являются уязвимыми и могут при больших нагрузках деформироваться.

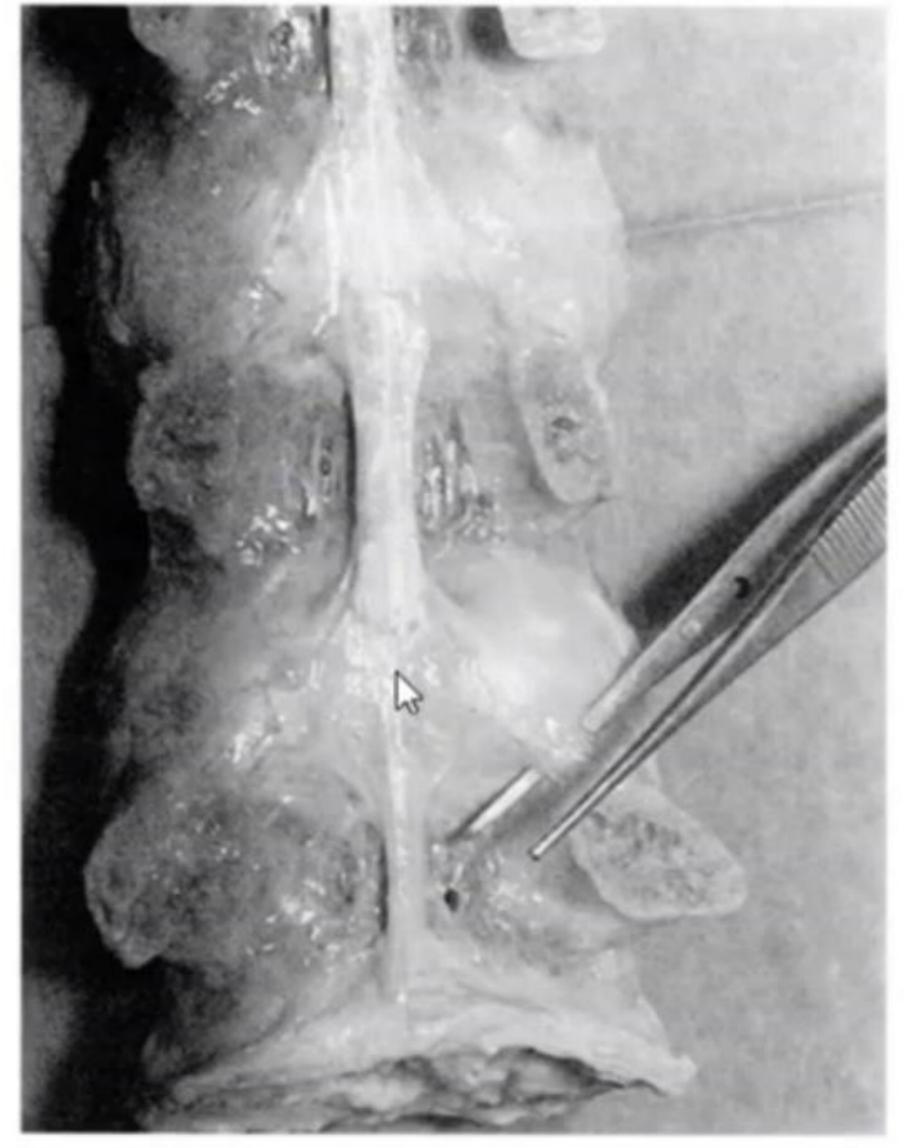
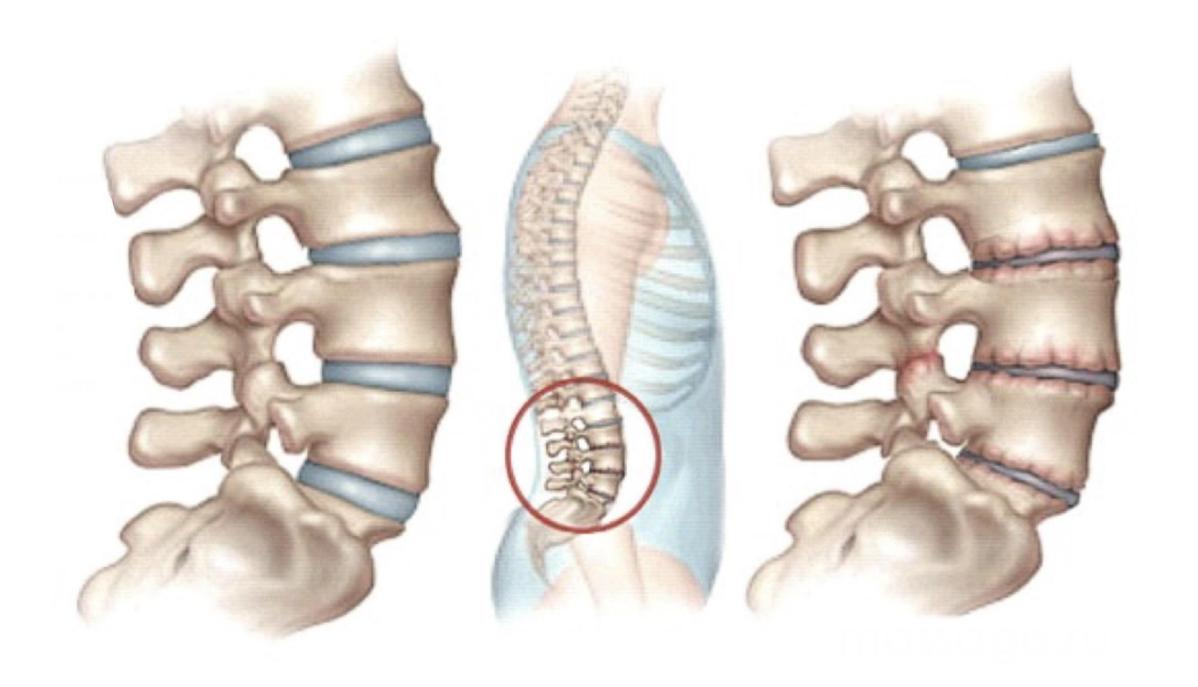


Рис. 4.11 Задняя продольная связка на препарате поясничного отдела позвоночника. Связка расширяется на уровне диска, и ее отдельные волокна спускаются косо вниз к корню дуги. Связка не покрывает верхнюю латеральную часть заднего отдела диска.



Так выглядят потерявшие эластичность и дегидрированные межпозвоночные диски. За счёт их износа человек снижается на 3 сантиметра.

# Структуры, окружающие межпозвоночное отверстие



Рис. 6. Спинальный нерв (3), выходящий из межпозвоночного отверстия (5), может подвергаться воздействию со стороны диска (2), задней продольной связки (6), межпозвоночного сустава (4). 1 — передняя продольная связка

#### Иннервация и кровоснабжение

- a.spinalis anterior
- aa.spinalis posterior
- a.intercostalis posterior
- мелкие веточки от сегментарных ветвей аорты

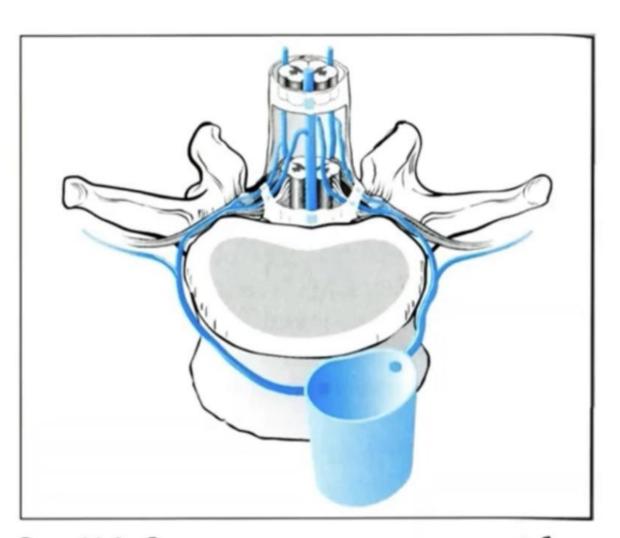


Рис. 11.9. Схема артериального кровоснабжения спинного мозга.

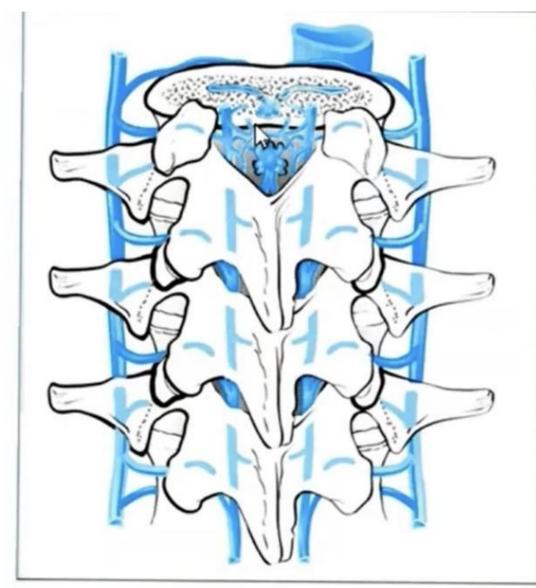
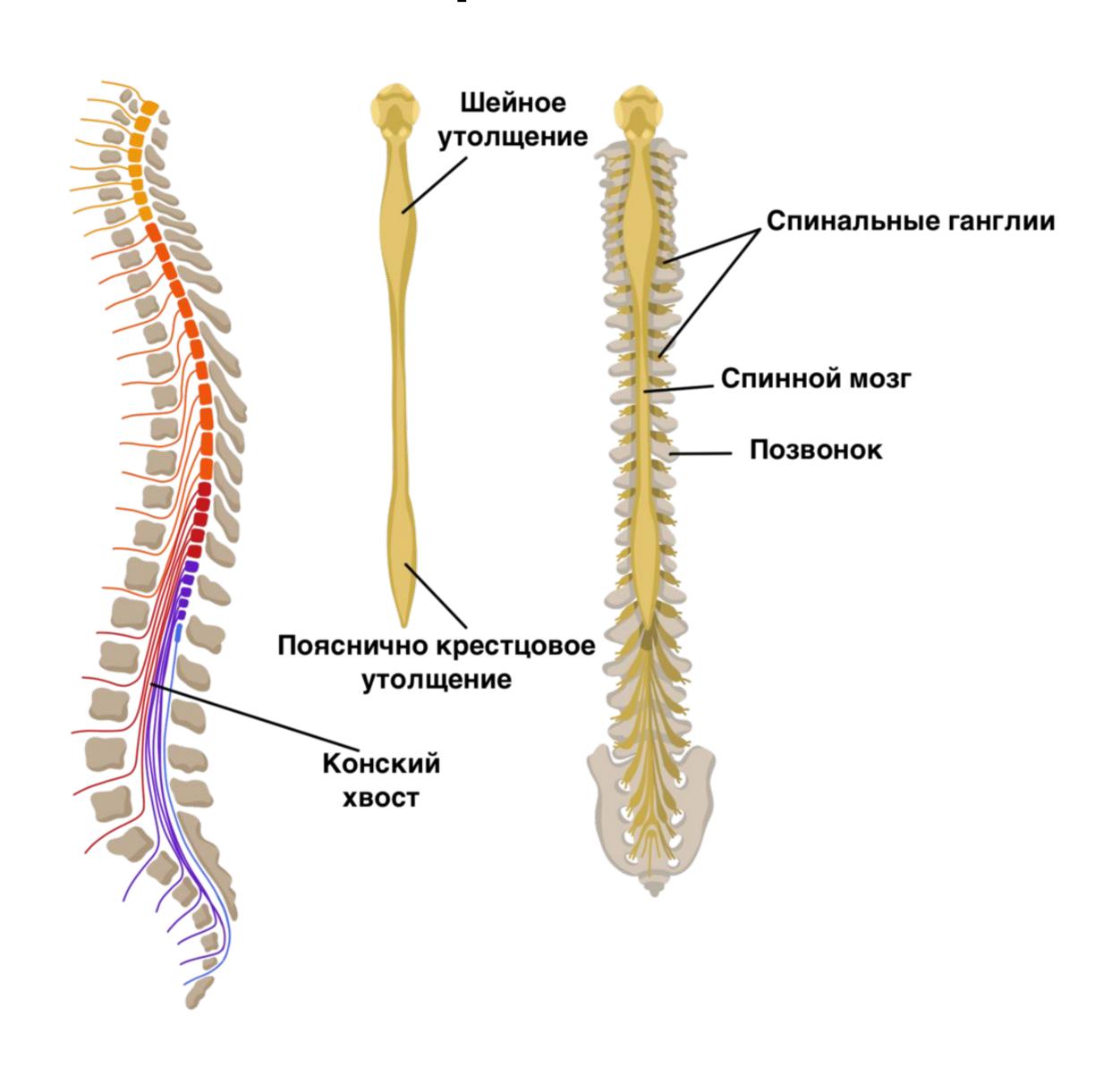


Рис. 11.10. Схема венозной системы спинного мозга, оболочек и тел позвонков.

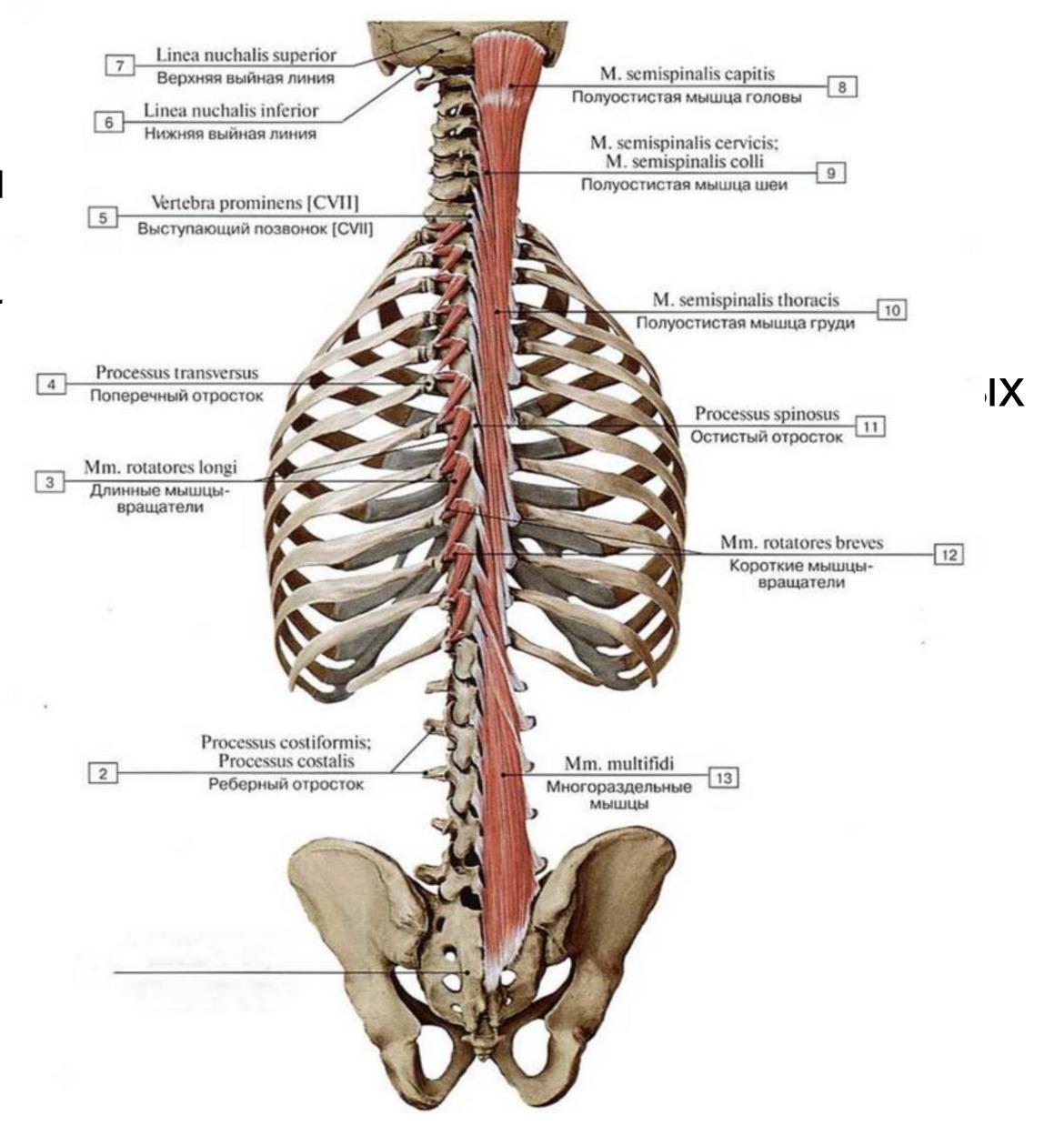
### Инервация

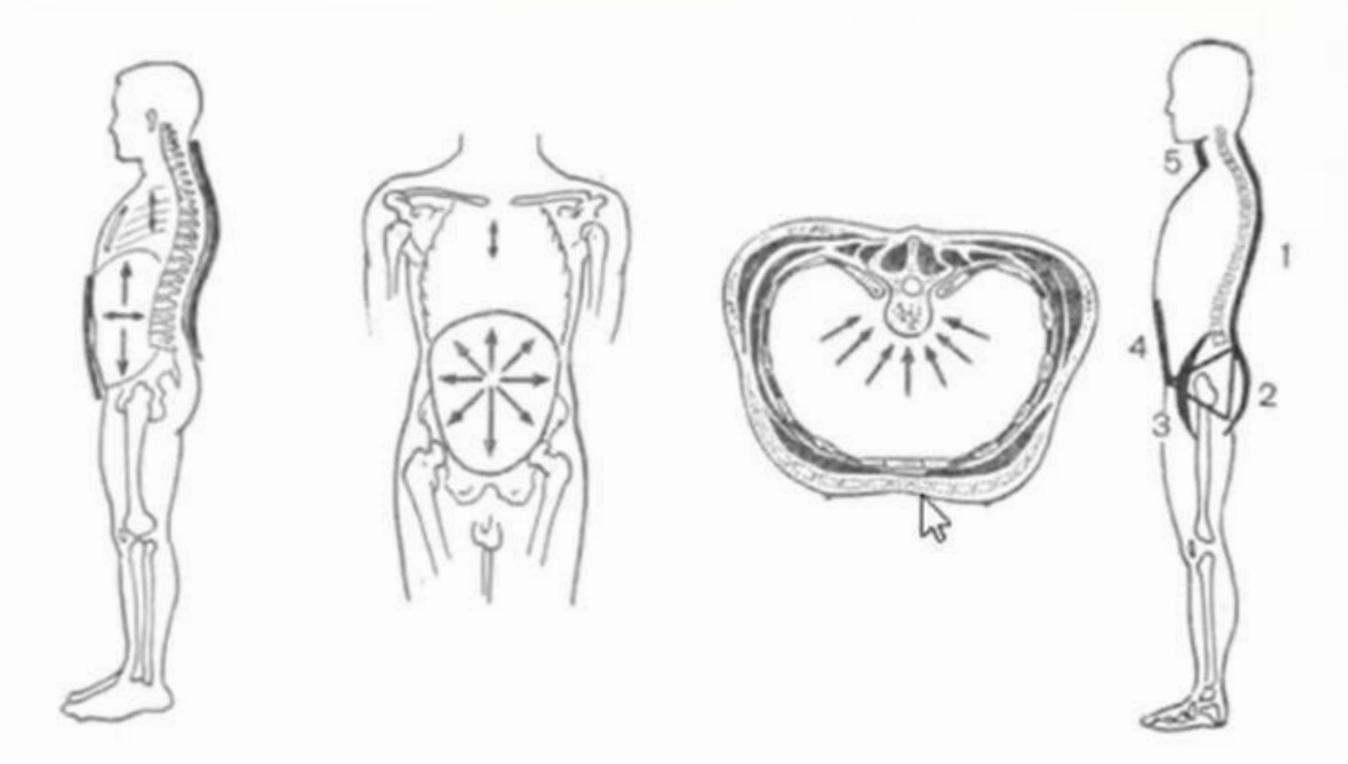


# Мышцы выступают в роли корсета - обеспечивают стяжку позвоночника и его крепление.

- Вращательные мышцы перекидываются
- Многораздельные мышцы перекидывают
- Полуостистые мышцы перекидываются ч

На эти глубокие мышцы спины приходится позициях позвоночника.



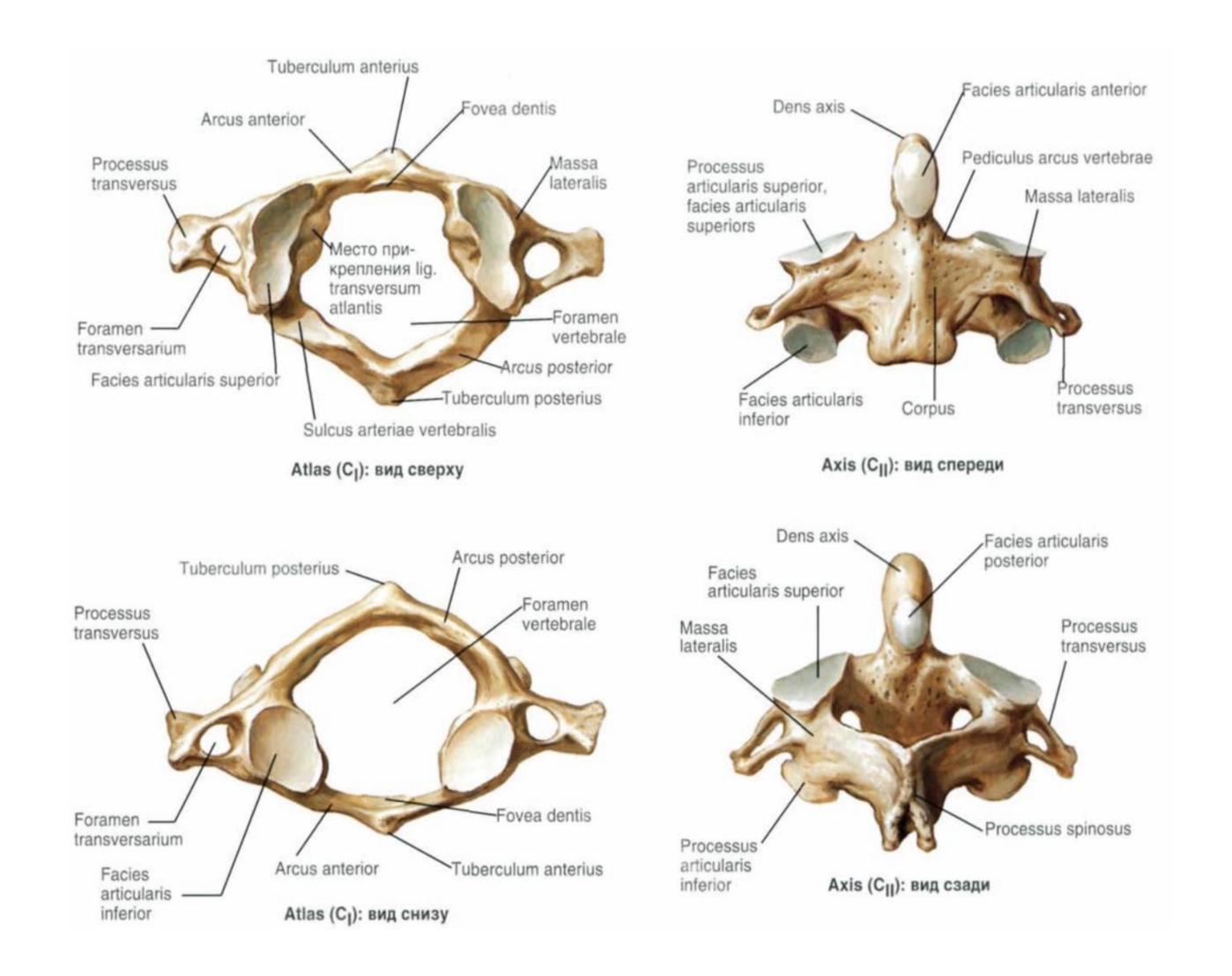


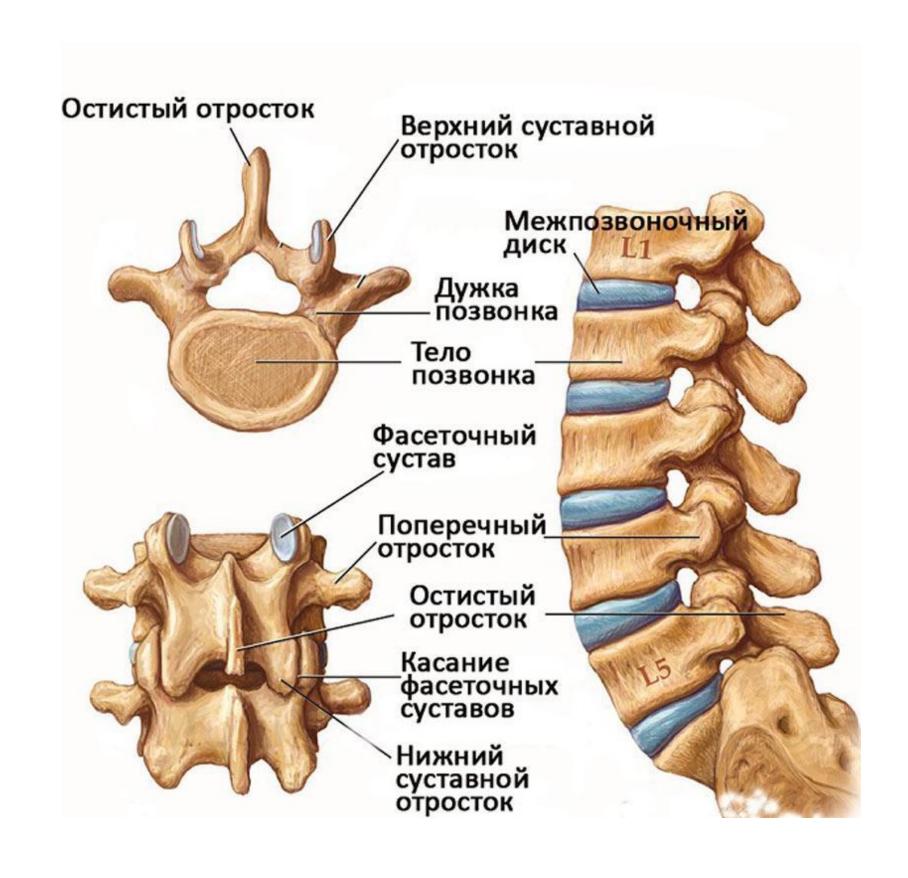
Физиологическое «шинирование» поясничного отдела позвоночника под влиянием давления в полостях тела, которому содействует сзади стабилизирующий эффект мышц позвоночника и мышц туловища (по Armstrong, с изменениями).

Мышцы, которым принадлежит основная роль в статике и динамике позвоночника:

1 — выпрямитель туловища, 2 — ягодичные мышцы, 3 — поясинчно-подвадошная мышца, 4 — прямая мышца живота, 5 — мышцы шен.

#### Шейная часть позвоночника





и для того, чтооы в движении преобладала

# ротационная форма, «зуб» второго

шейного позвонка располагается СТРОГО

# Вертикально, обеспечивая спиралевидную форму движения.

- Вторая особенность биомеханики состоит в том, что суставная

поверхность имеет Наклонную

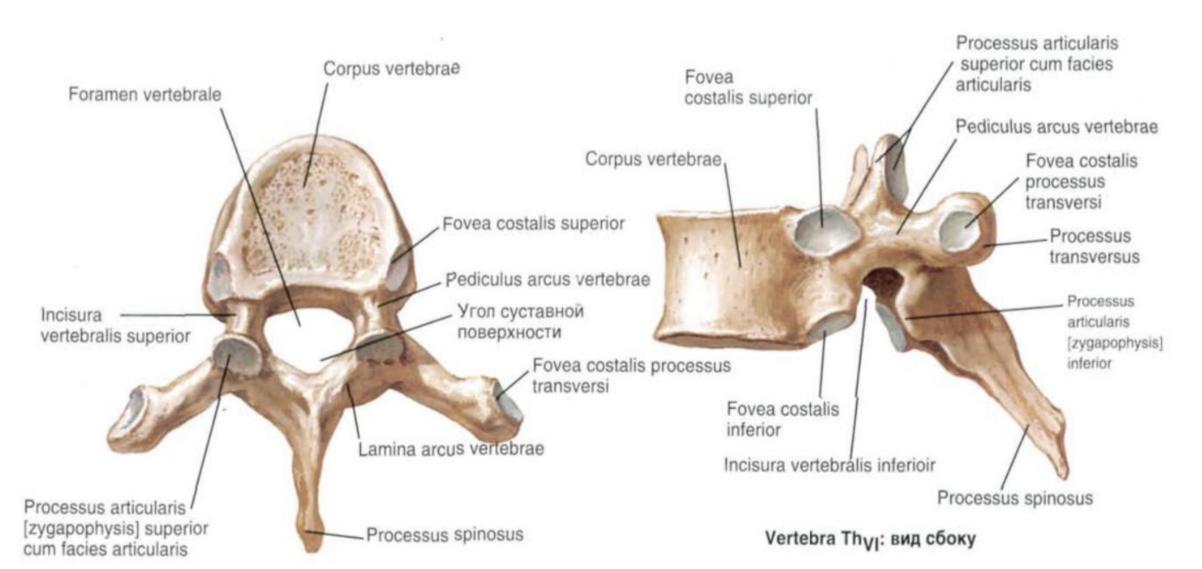
ПЛОСКОСТЬ. Это необходимо для того, чтобы сустав

# совершал ТРИ ТИПА ДВИЖЕНИЯ. В шейном

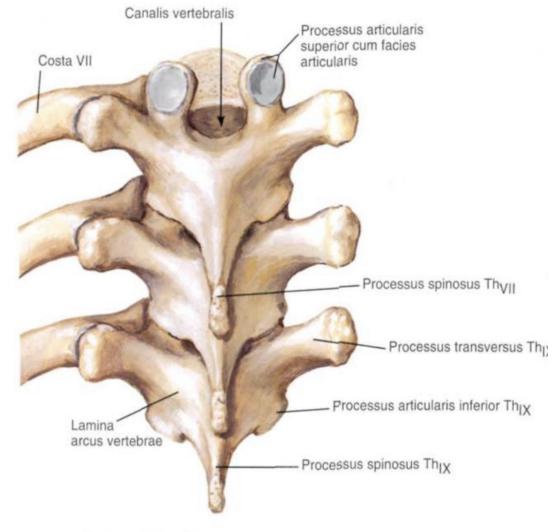
отделе позвоночника латерофлексия и ротация всегда происходят вместе. Ротация максимально представлена на уровне C2. Признаком правильной биомеханики шеи является состояние,



# Грудная часть позвоночника

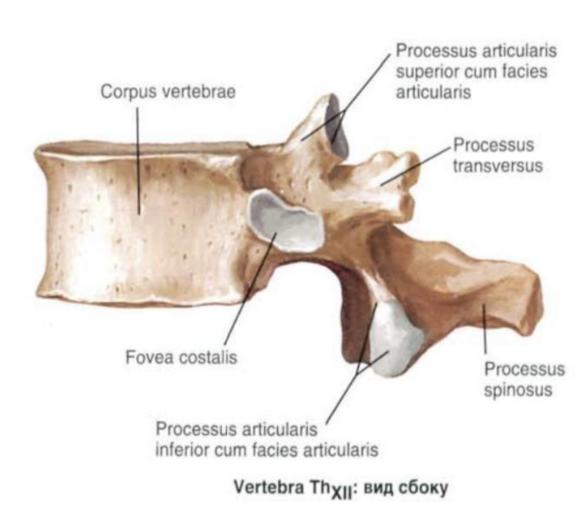




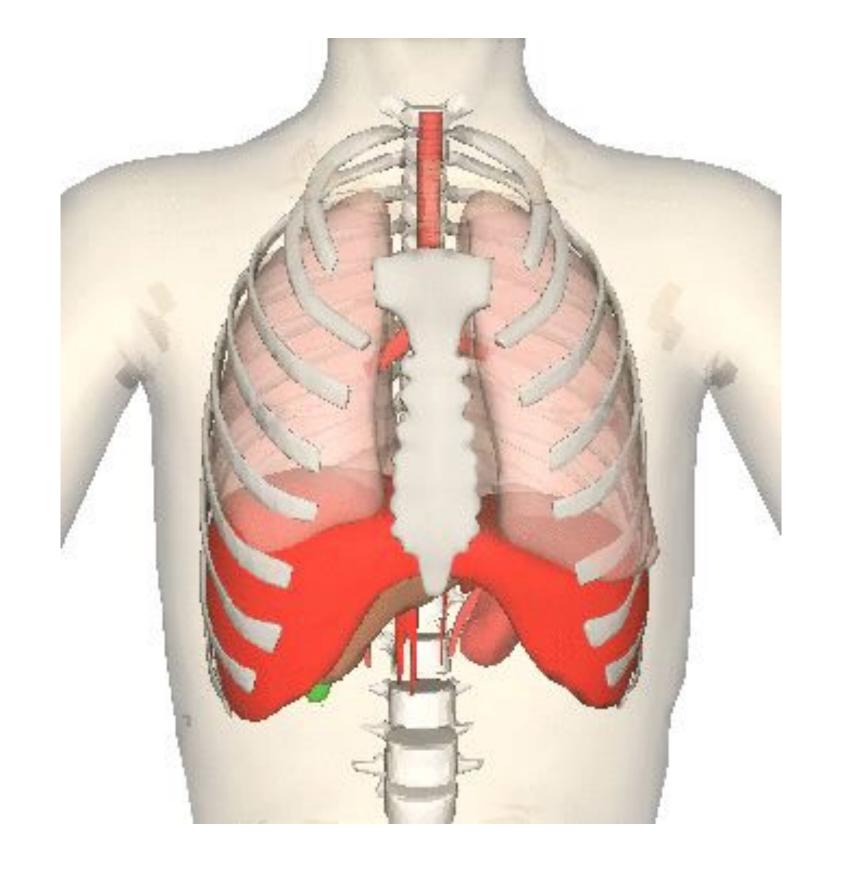


Vertebrae Th<sub>VII</sub>-Th<sub>IX</sub>: вид сзади



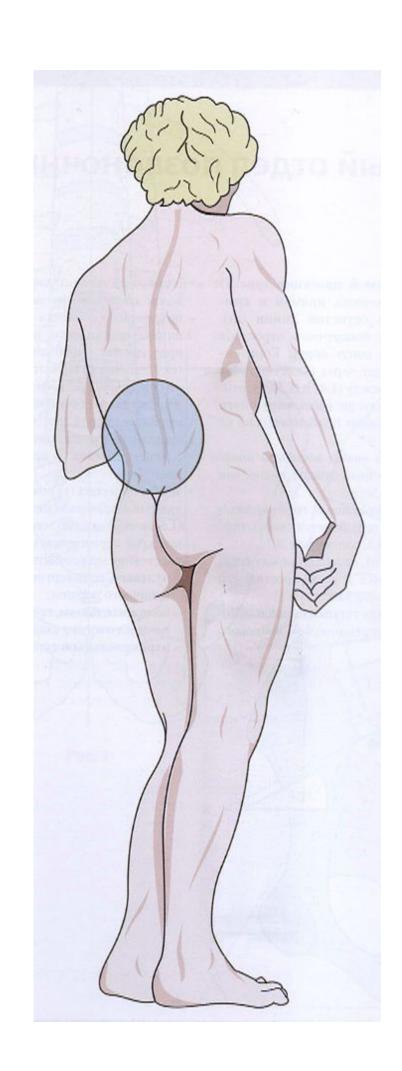






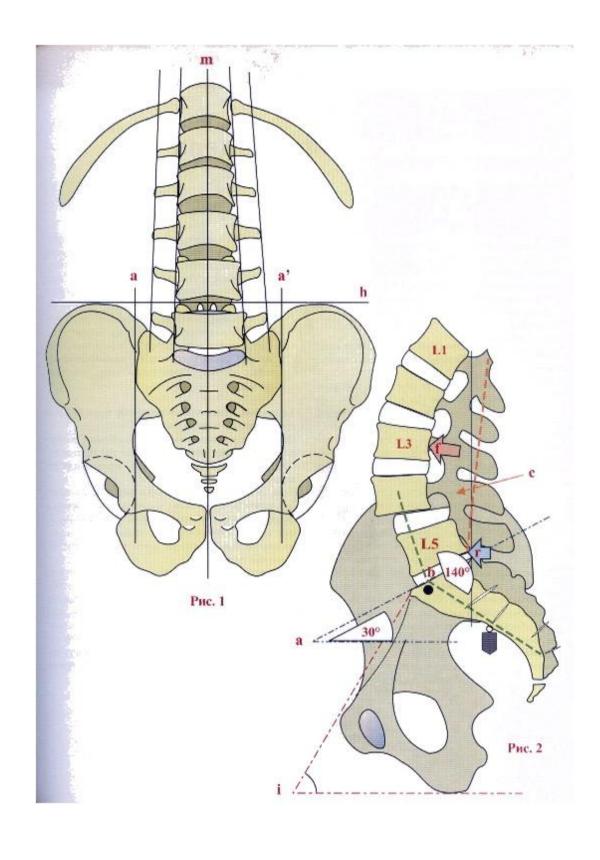
## Поясничная часть позвоночника

- Как на подставке, опирается на крестец
- Удерживает на себе вышерасположенные сегменты, включая плечевой пояс и голову
- Самый подвижный и самый нагруженный отдел позвоночника

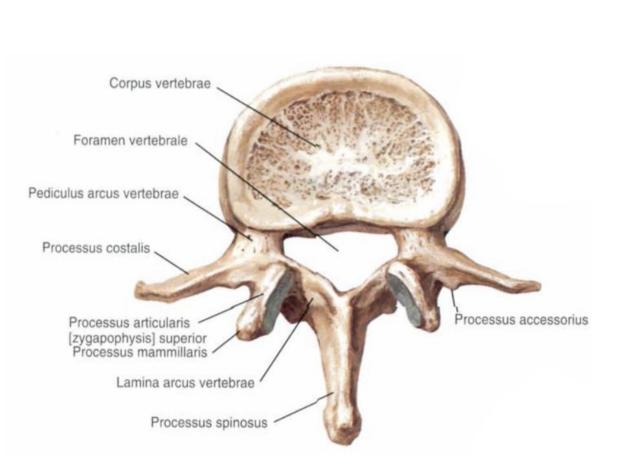


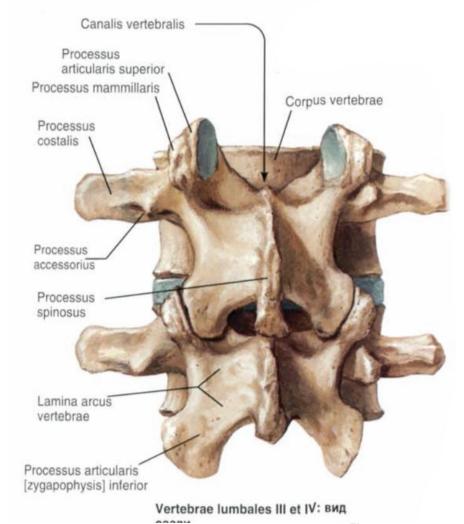
#### Пальпаторные ориентиры

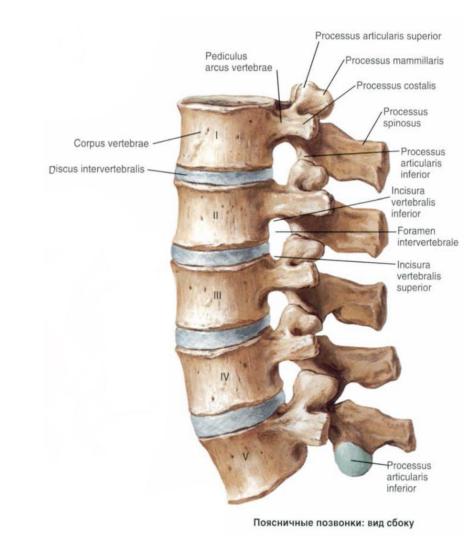
- L<sub>5</sub> находится на 45° вверх и кнутри от SIPS
- L₄ на линии, соединяющей гребни подвздошных костей.
- L<sub>3</sub> центральный позвонок поясничного отдела с самыми длинными поперечными отростками; соответствует уровню пупочного кольца.
- L<sub>2</sub> над L3 и на линии,соединяющей R11
- L<sub>1</sub> на линии, соединяющей R12 (не у всех, т.к. 11 и 12 ребра весьма подвижны)
- Поперечные отростки позвонка находятся на одном уровне с его остистым отростком.



# Поясничная часть позвоночника

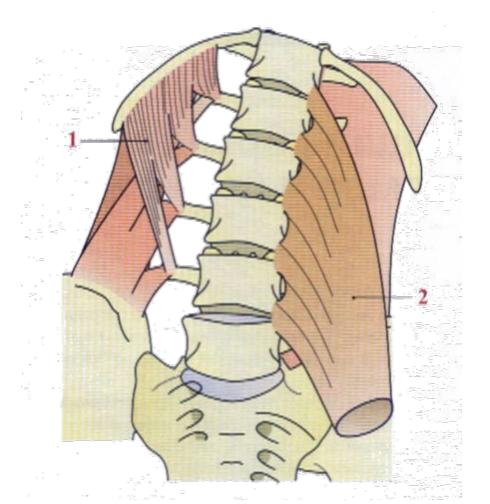


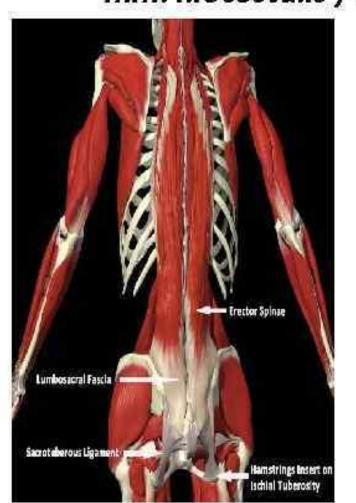


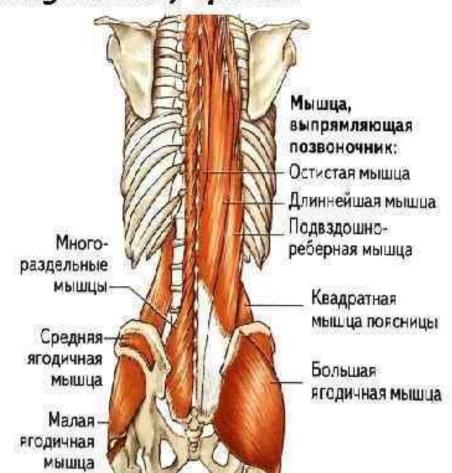


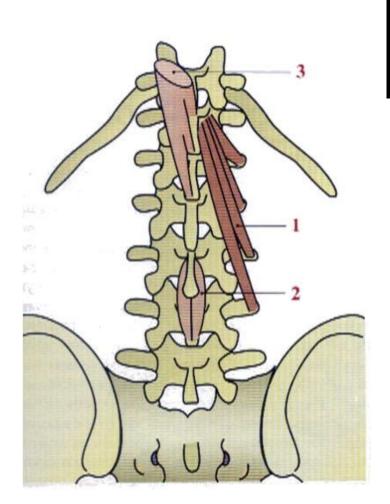
m.erector spinae

mm. iliocostalis / longissimus / spinalis



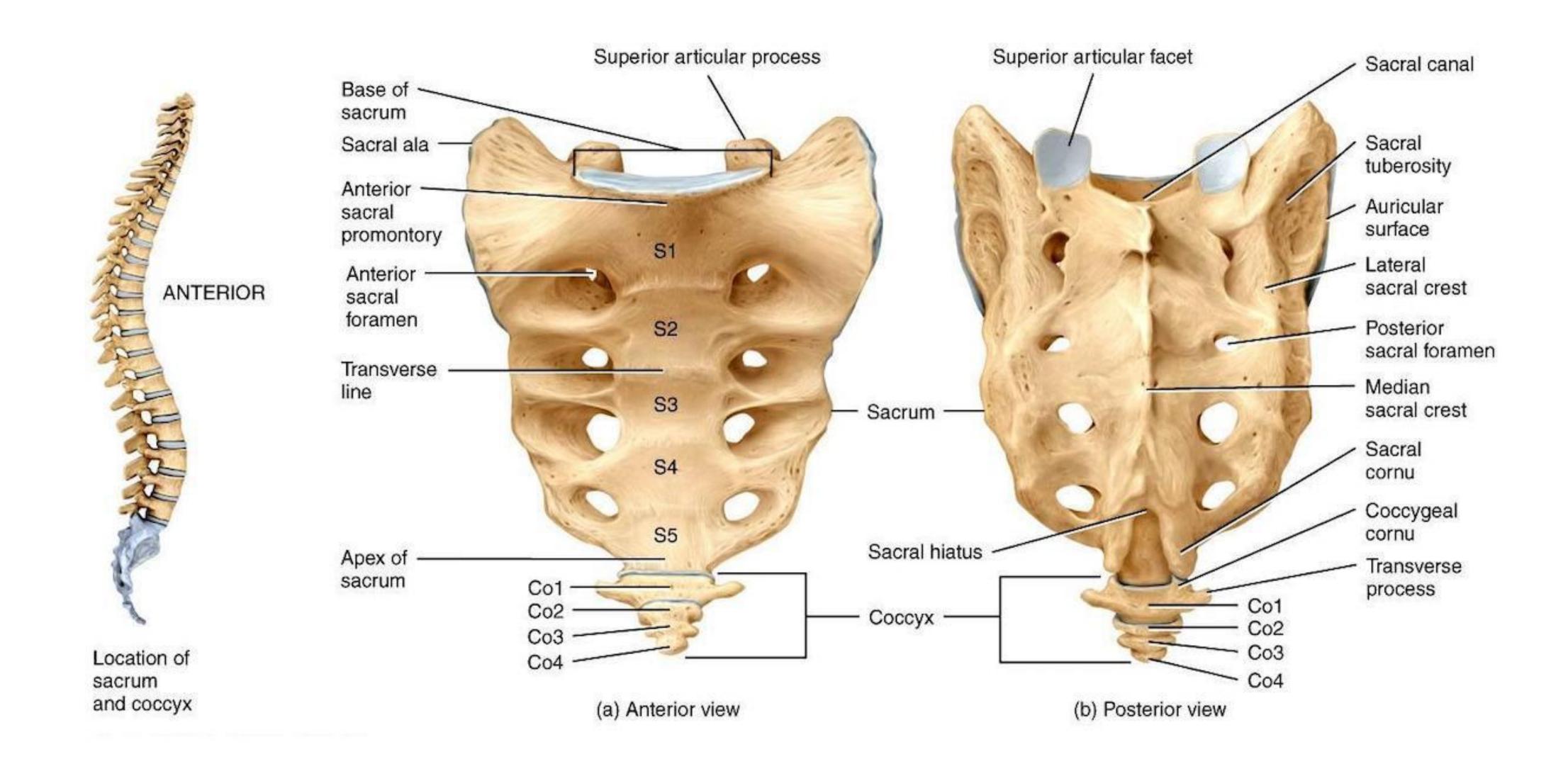






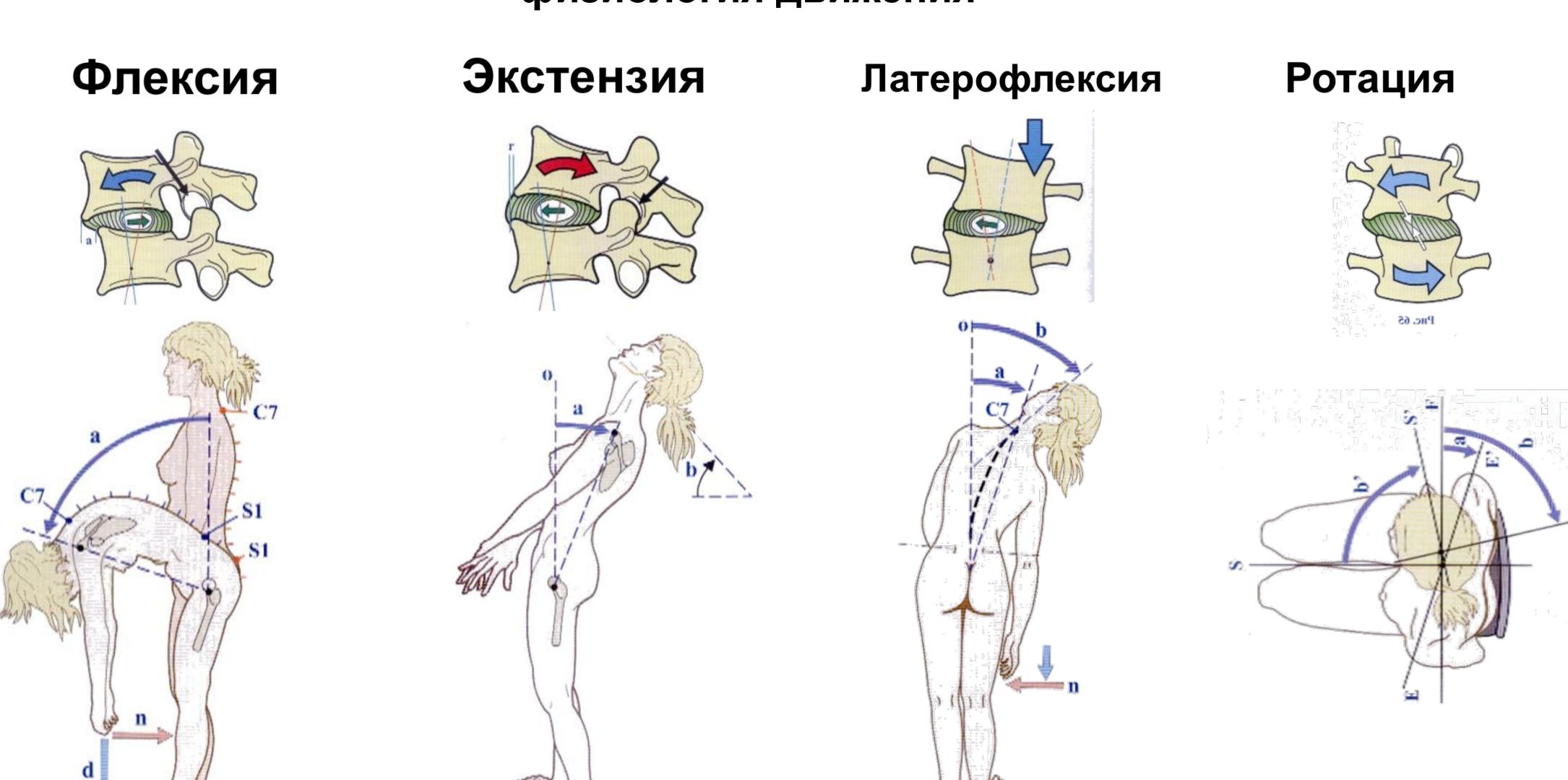


#### Крестец и копчик



#### Поясничная часть позвоночника

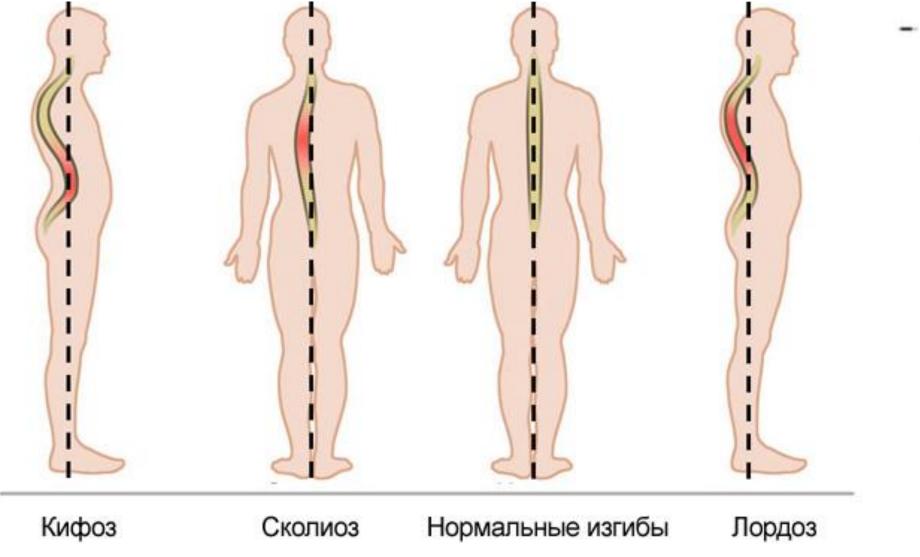
#### физиология движения



#### Физиологические изгибы

- Лордоз это изгиб позвоночника в сагиттальной области, направлен выпуклость вперёд:
- . Шейный лордоз;
- . Поясничный лордоз.
- Кифоз искривление позвоночника в сагиттальной области, направлен выпуклостью назад:
- . Грудной кифоз

• Сколиоз - патологическое искривление позвоночника, при котором пречачания поворот ваком



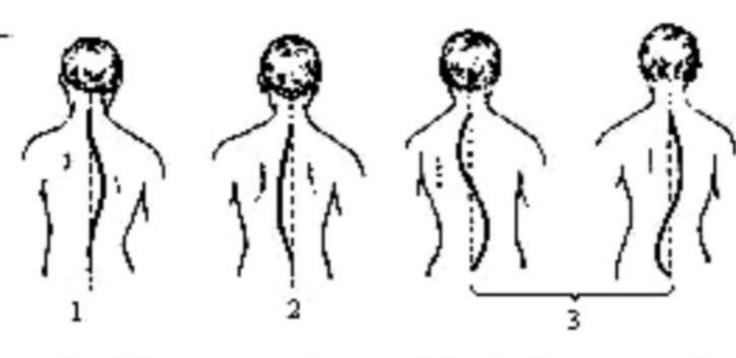
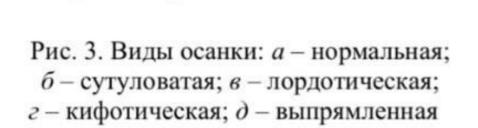


Рис. 5. Виды сколиоза: 1 – грудной; 2 – общий левосторонний; 3 – S-образный



# Спасибо за внимание!

