

# Биомеханика позвоночника

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

# Что такое позвоночник?

Позвоночник - это орган, имеющий специфические анатомо-физиологические 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.

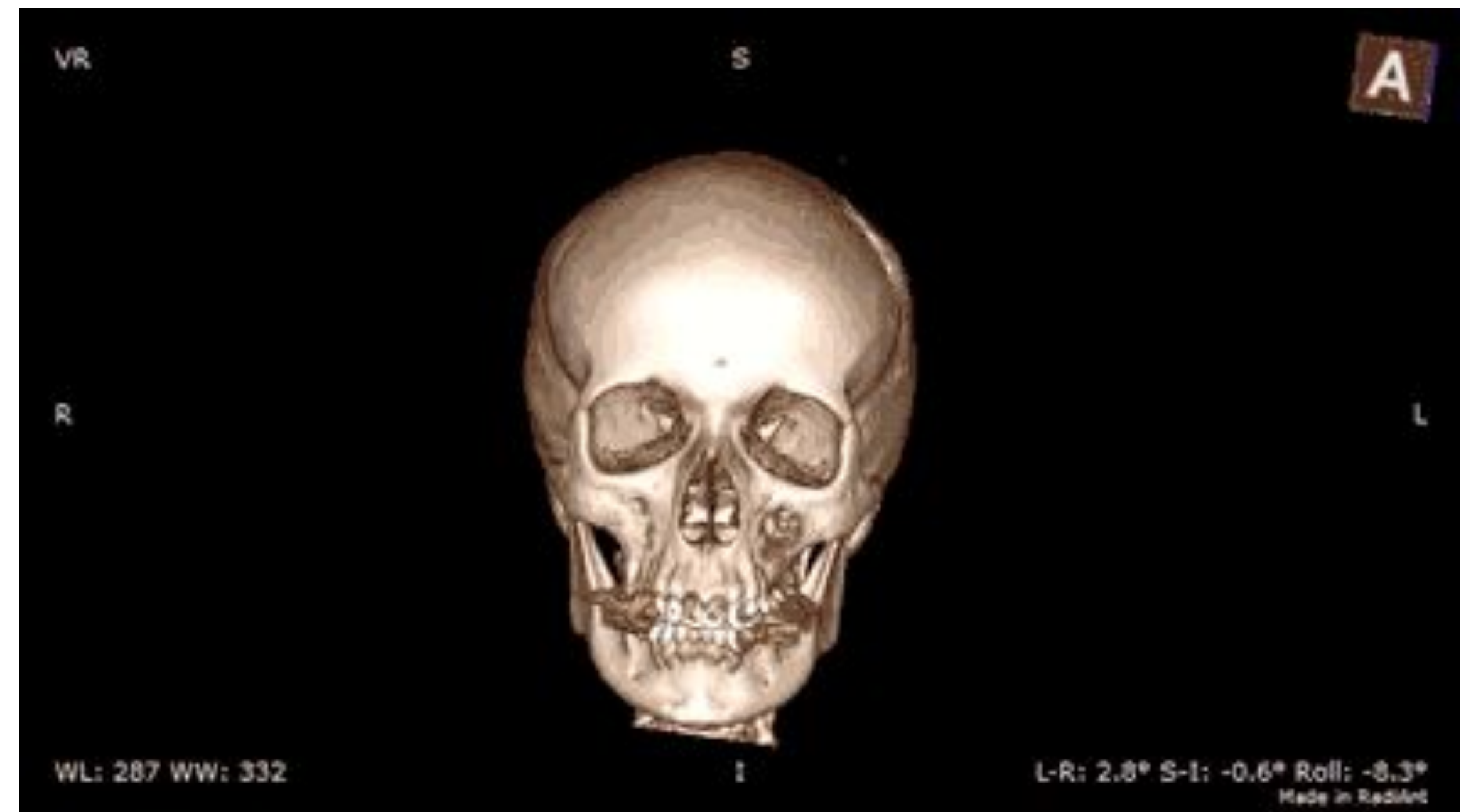
# Функции ПОЗВОНОЧНИКА

- 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)**



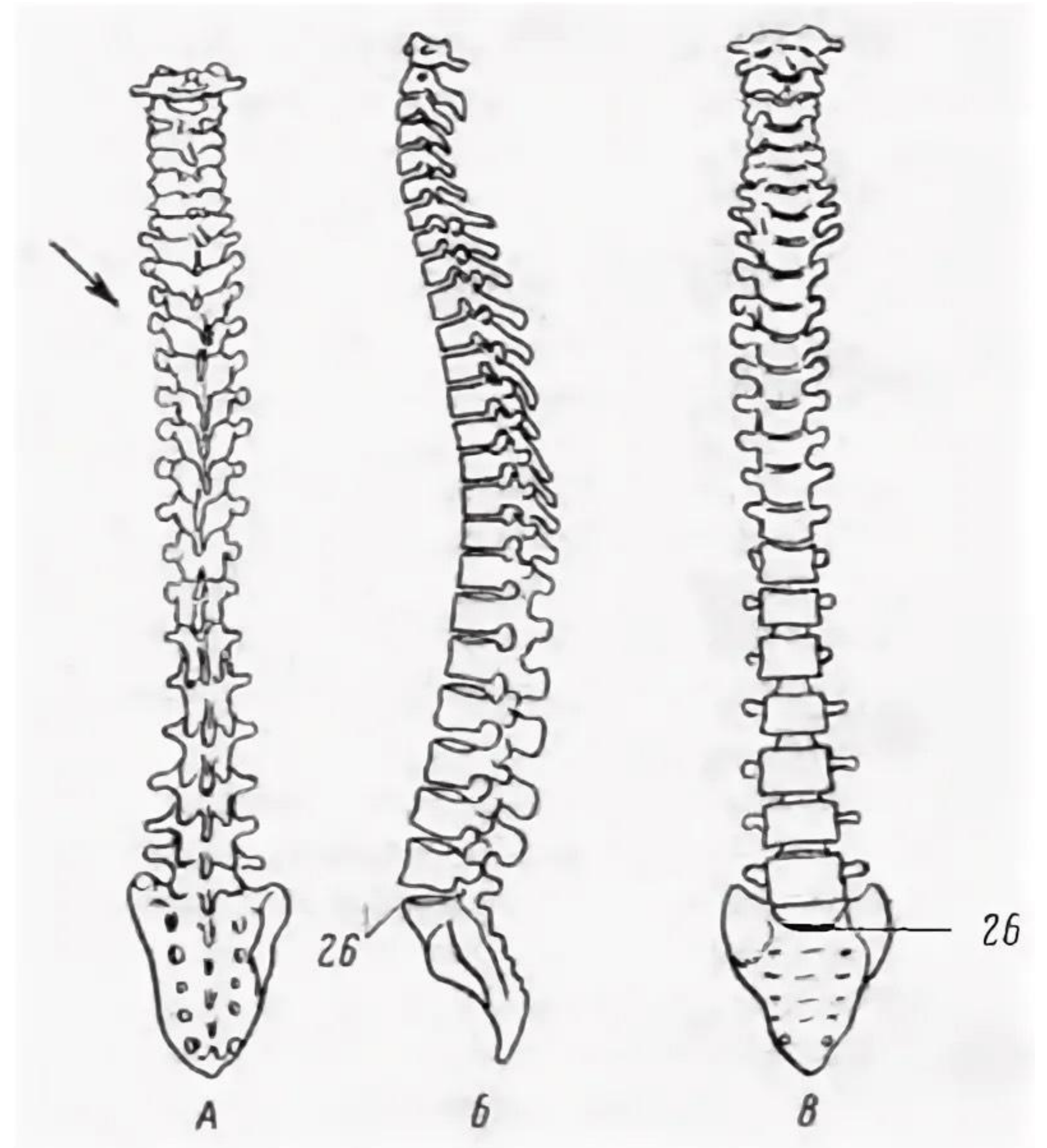
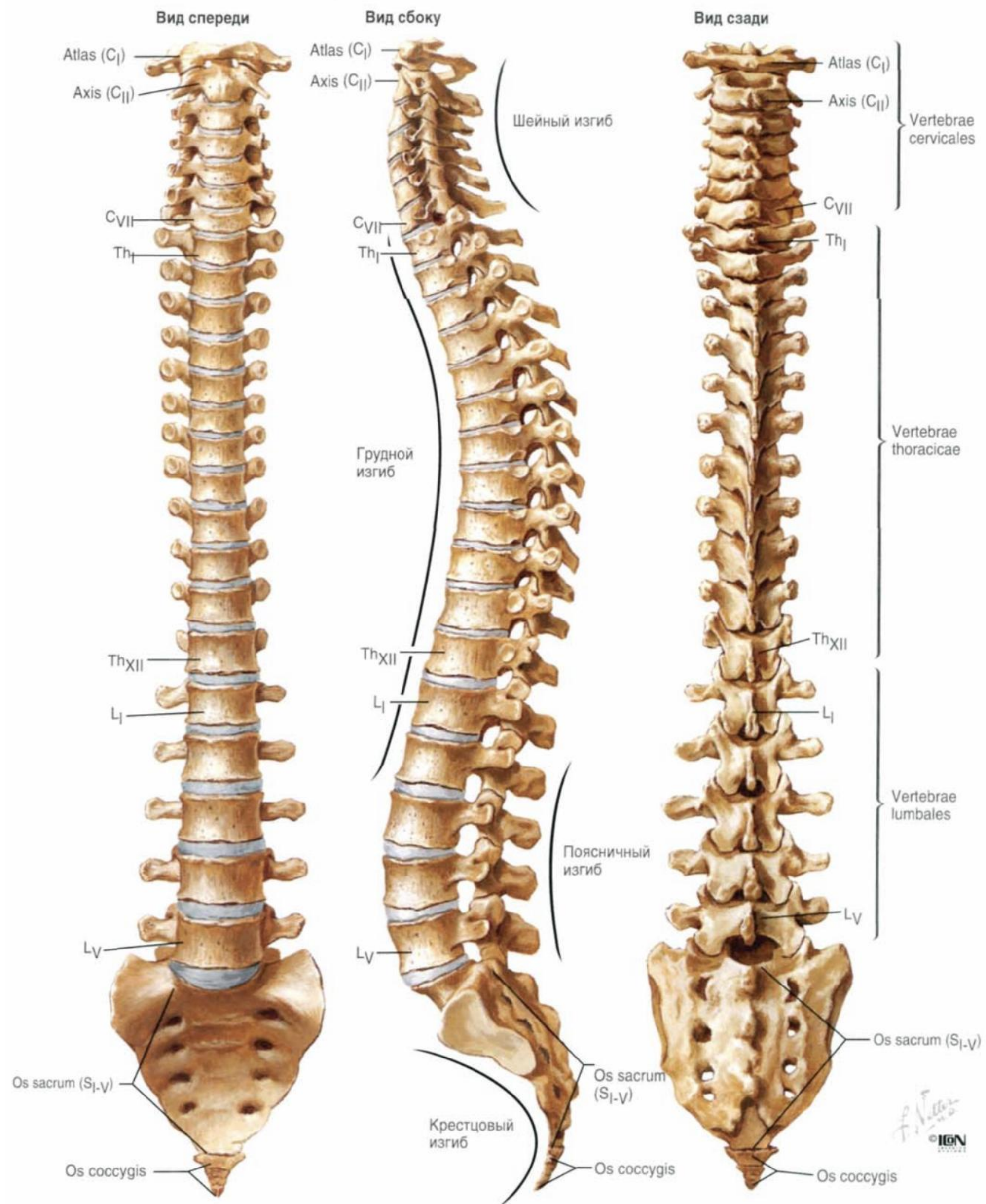


# Функции ПОЗВОНОЧНИКА

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



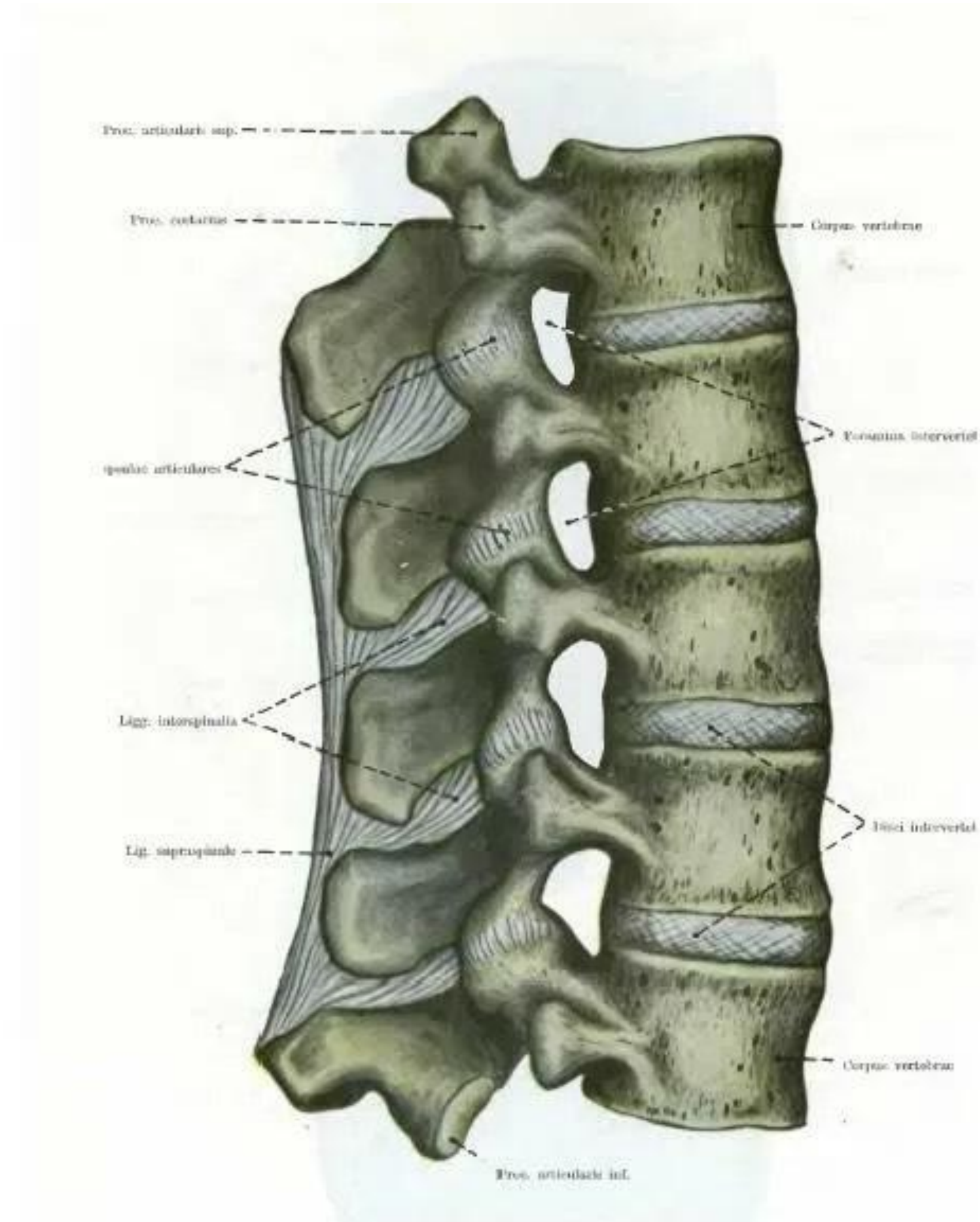






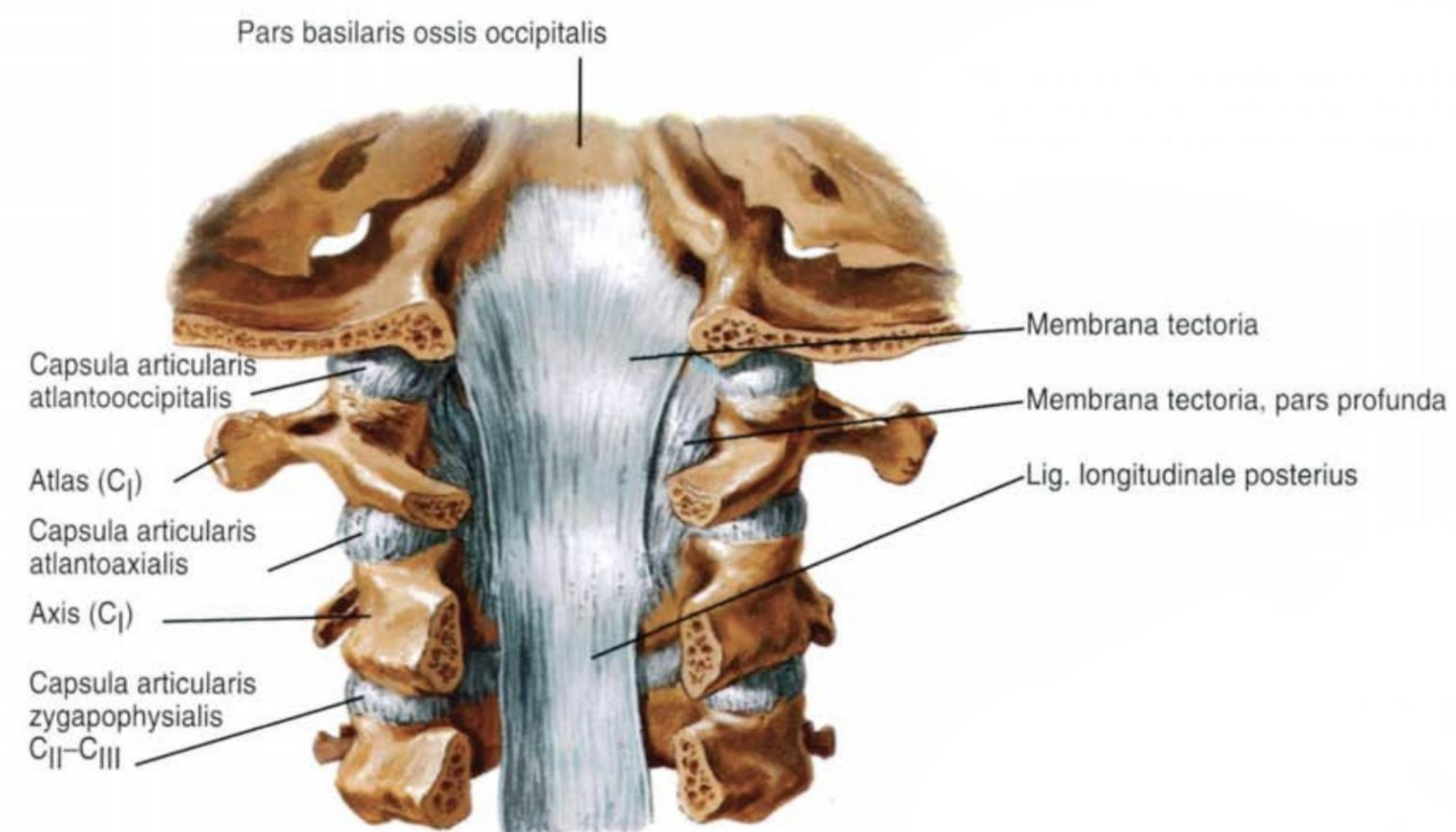
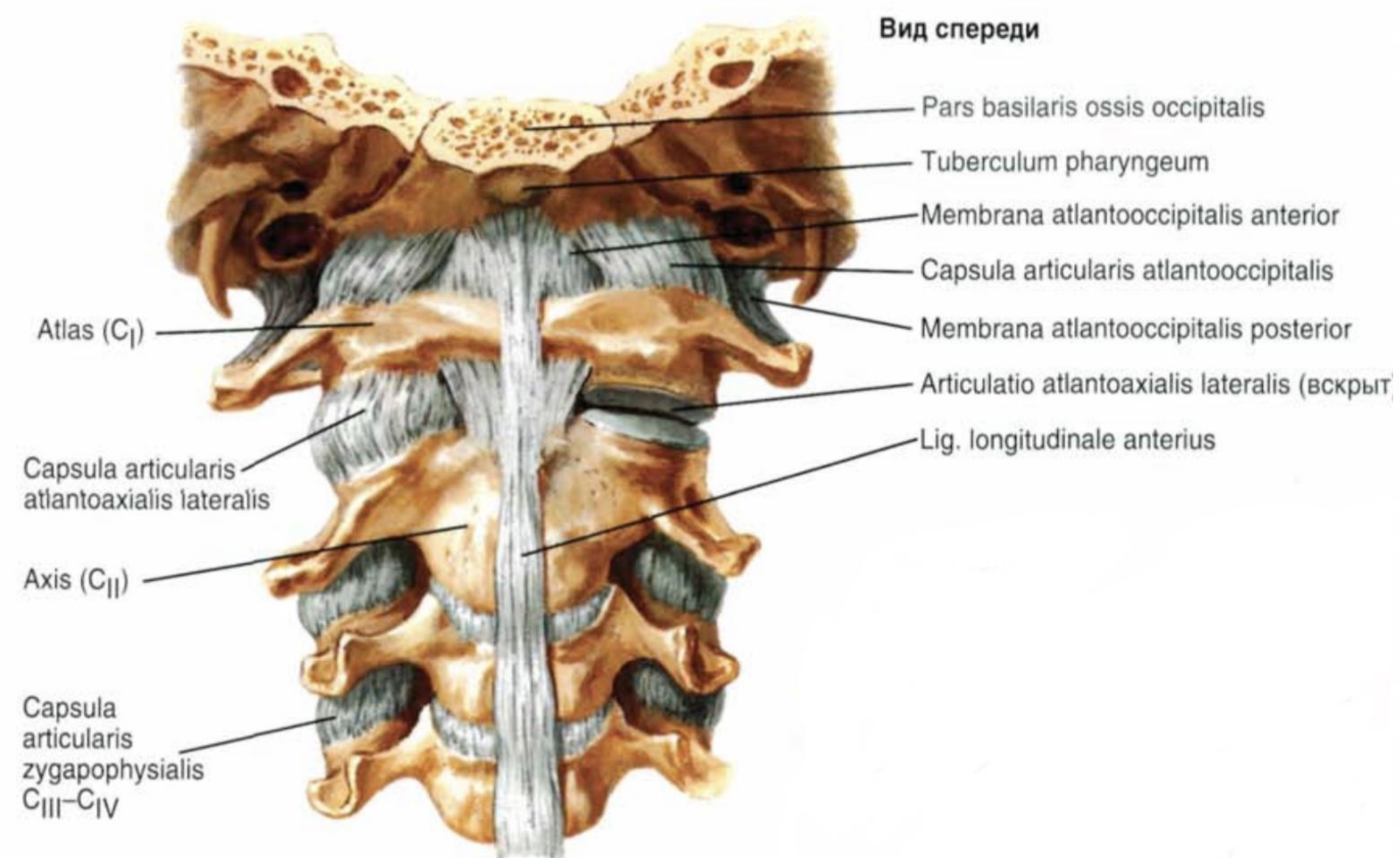
# Связки ПОЗВОНОЧНИКА

- Связки, укрепляющие межпозвоночные суставы
- Передняя продольная связка *lig.longitudinale anterius* плотно срастается с телами позвонков, более рыхло - с межпозвоночными дисками
- В глубине позвоночного канала проходит задняя продольная связка *lig.longitudinalis posterior*
- Межостистые связки
- Связка, тянущаяся над остистостями 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

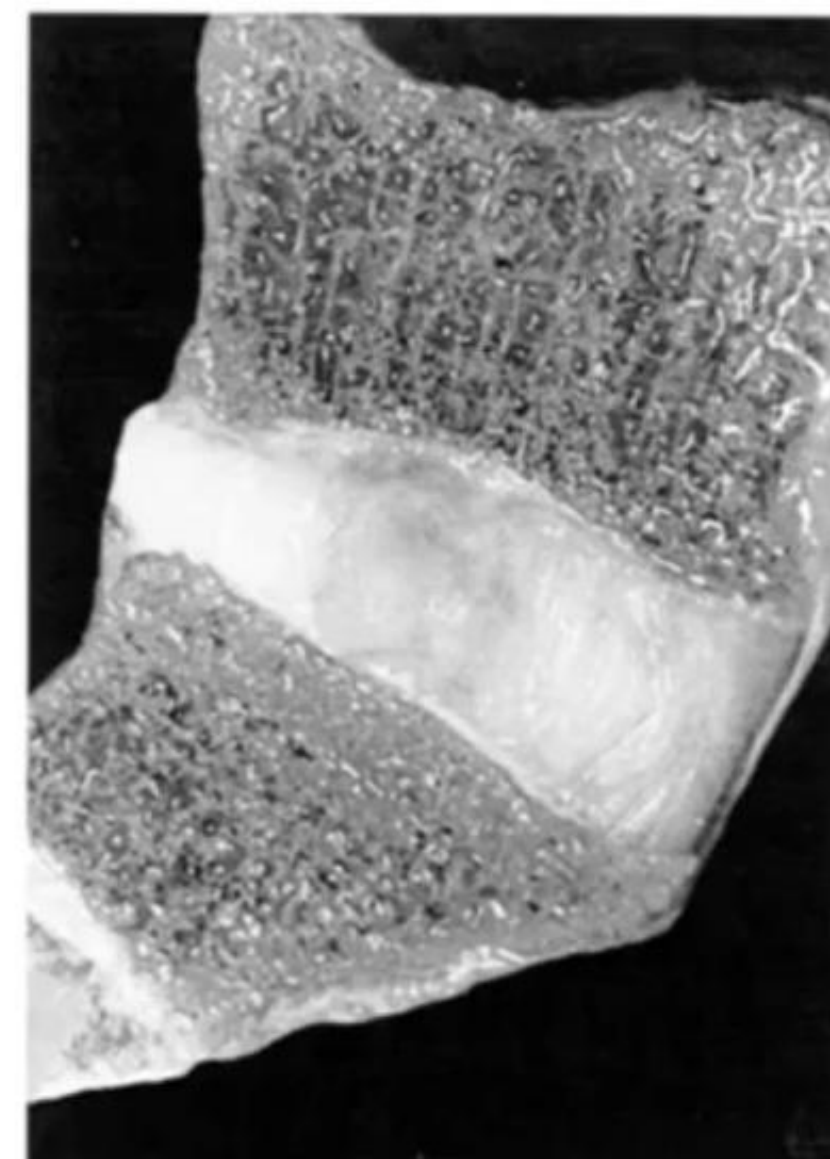


Рис. 11.2 Пояснично-крестцовый диск 18-летнего мужчины.

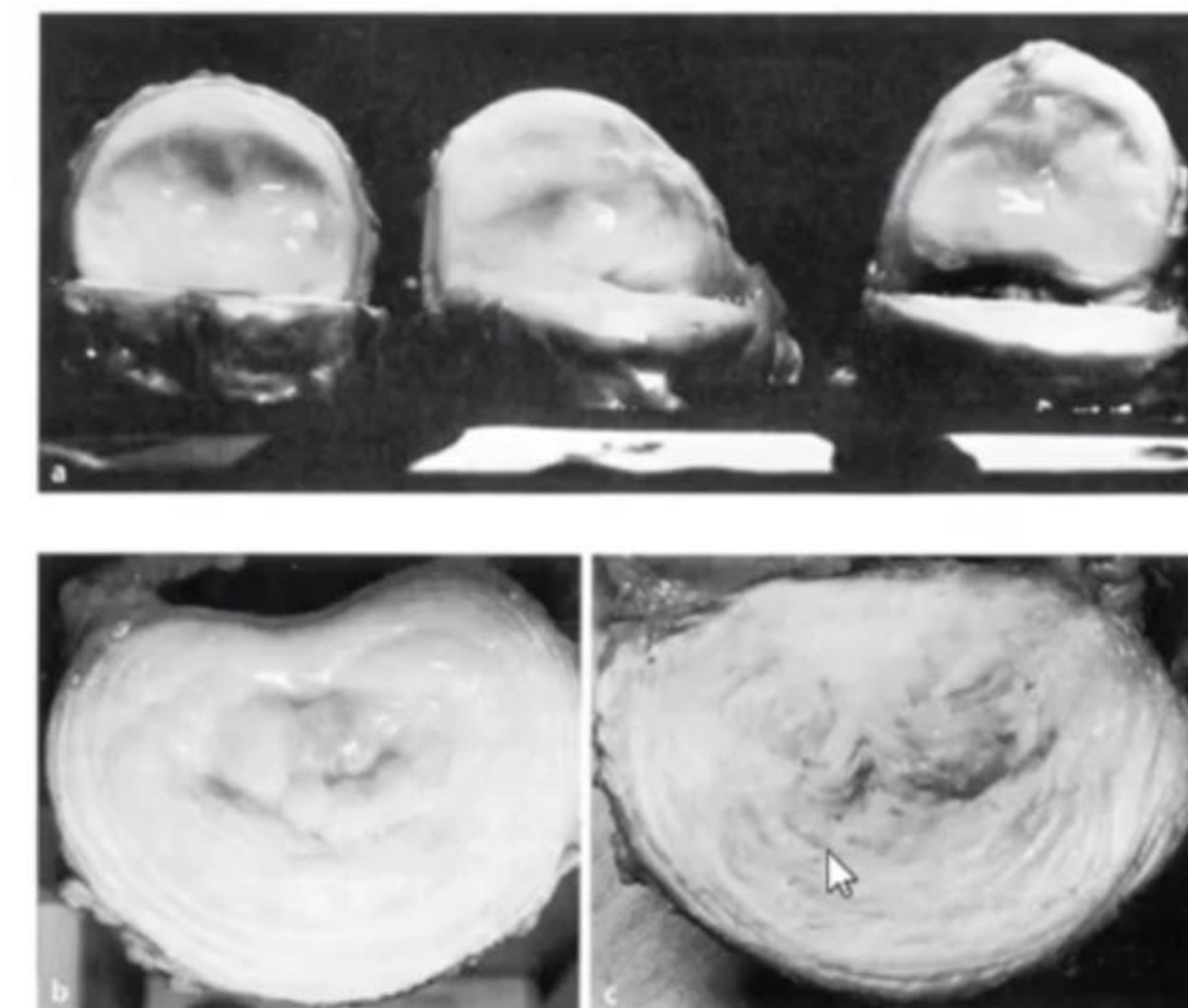
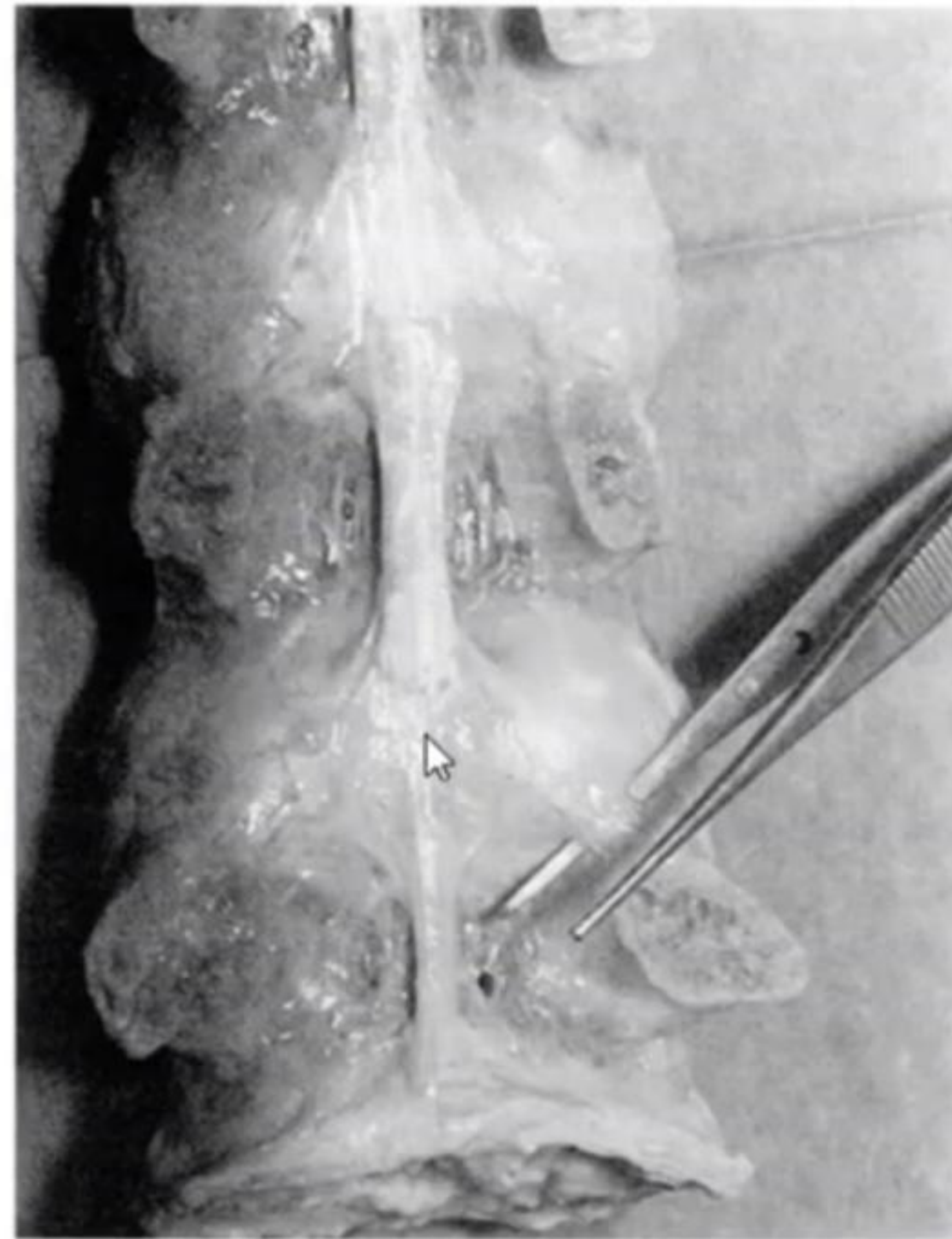


Рис. 4.6 Поясничные межпозвоночные диски на поперечном срезе.  
а 2-летний мальчик.  
б 15-летний мальчик.  
в 42-летний мужчина. (Ю.Креслер, 2013)

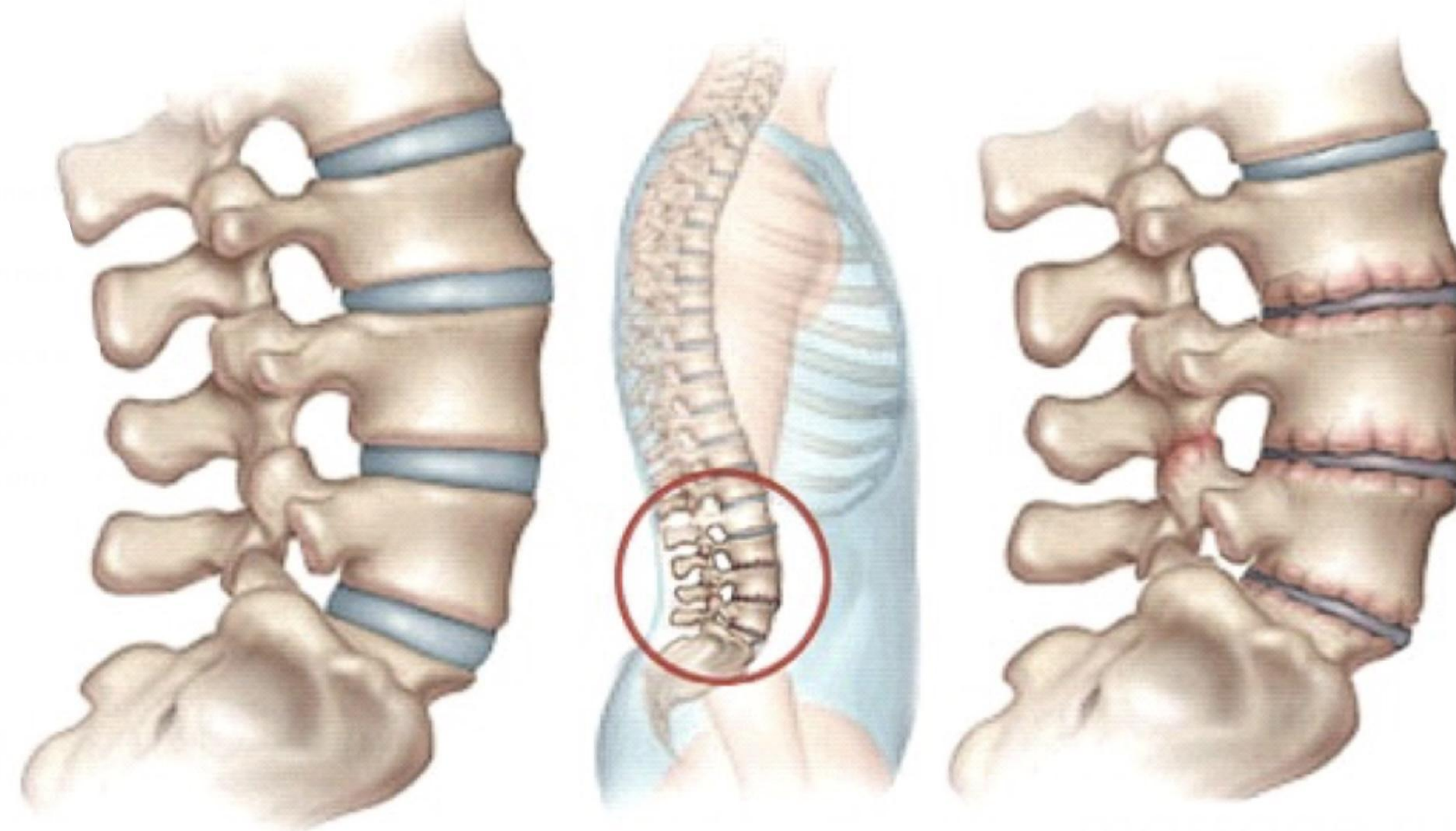


**Задняя продольная связка, на самом деле, не такая широкая. Она оставляет открытые участки межпозвоночного диска, которые являются уязвимыми и могут при больших нагрузках деформироваться.**



**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

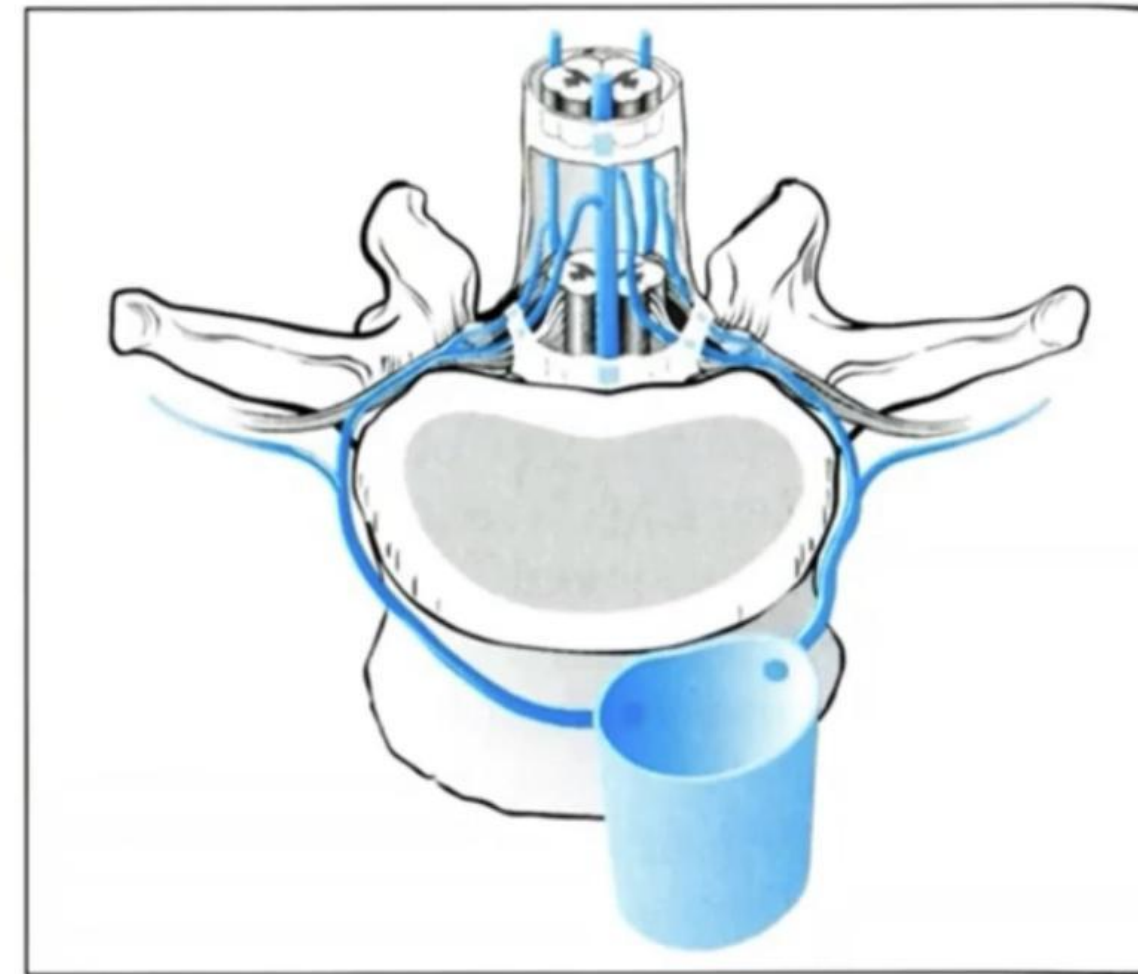


Рис. 11.9. Схема артериального кровоснабжения спинного мозга.

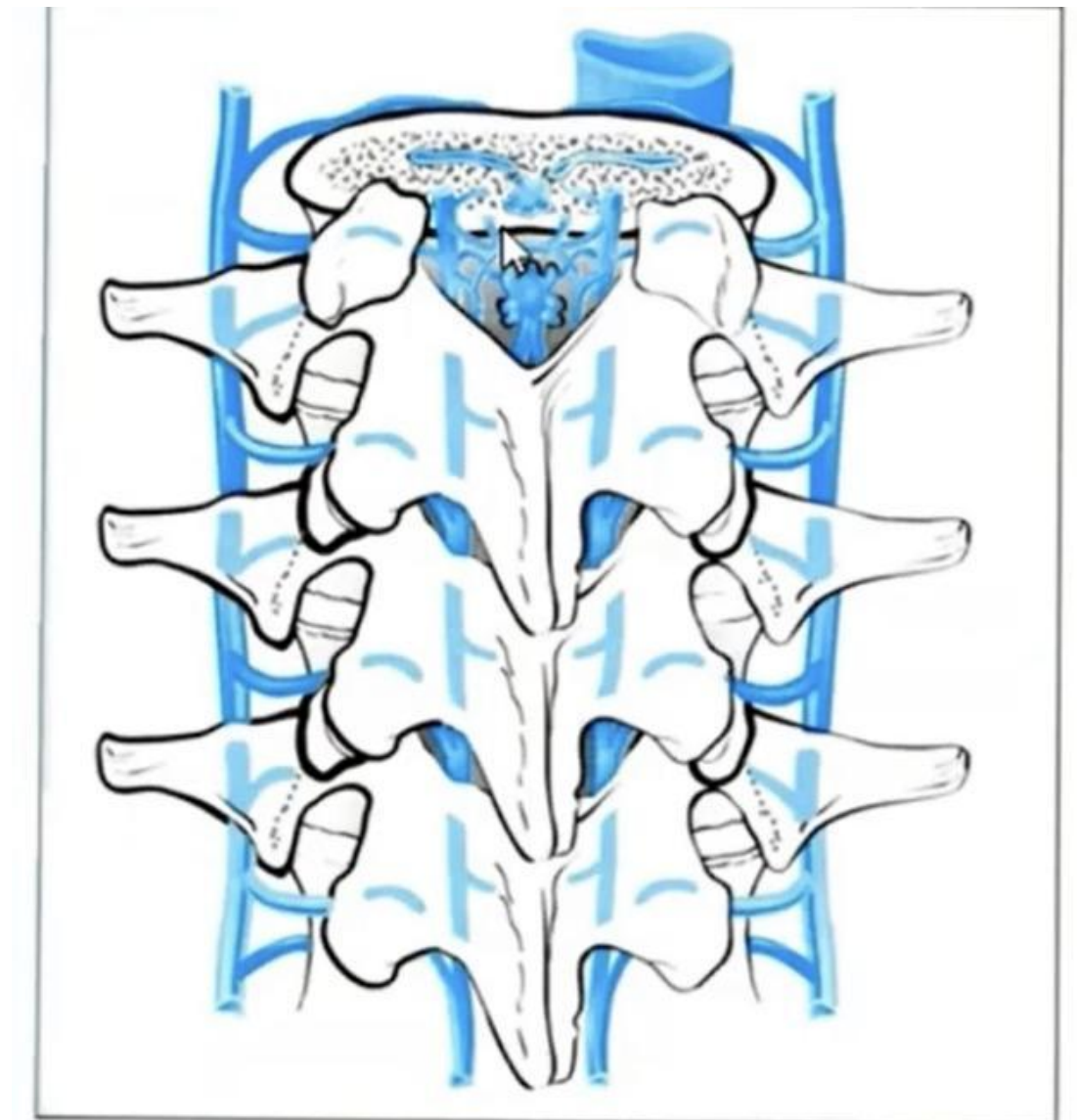
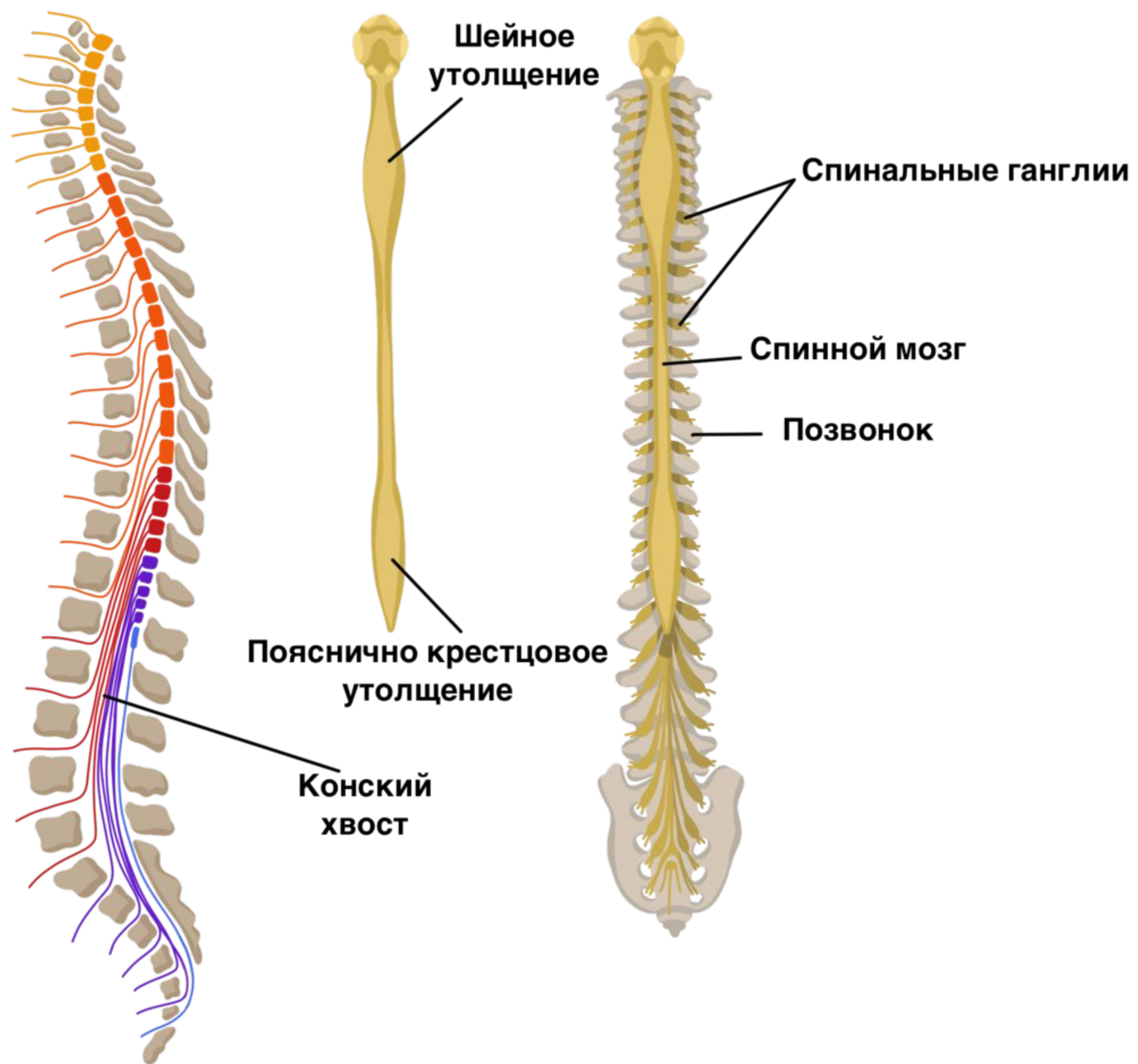


Рис. 11.10. Схема венозной системы спинного мозга, оболочек и тел позвонков.

# Иннервация

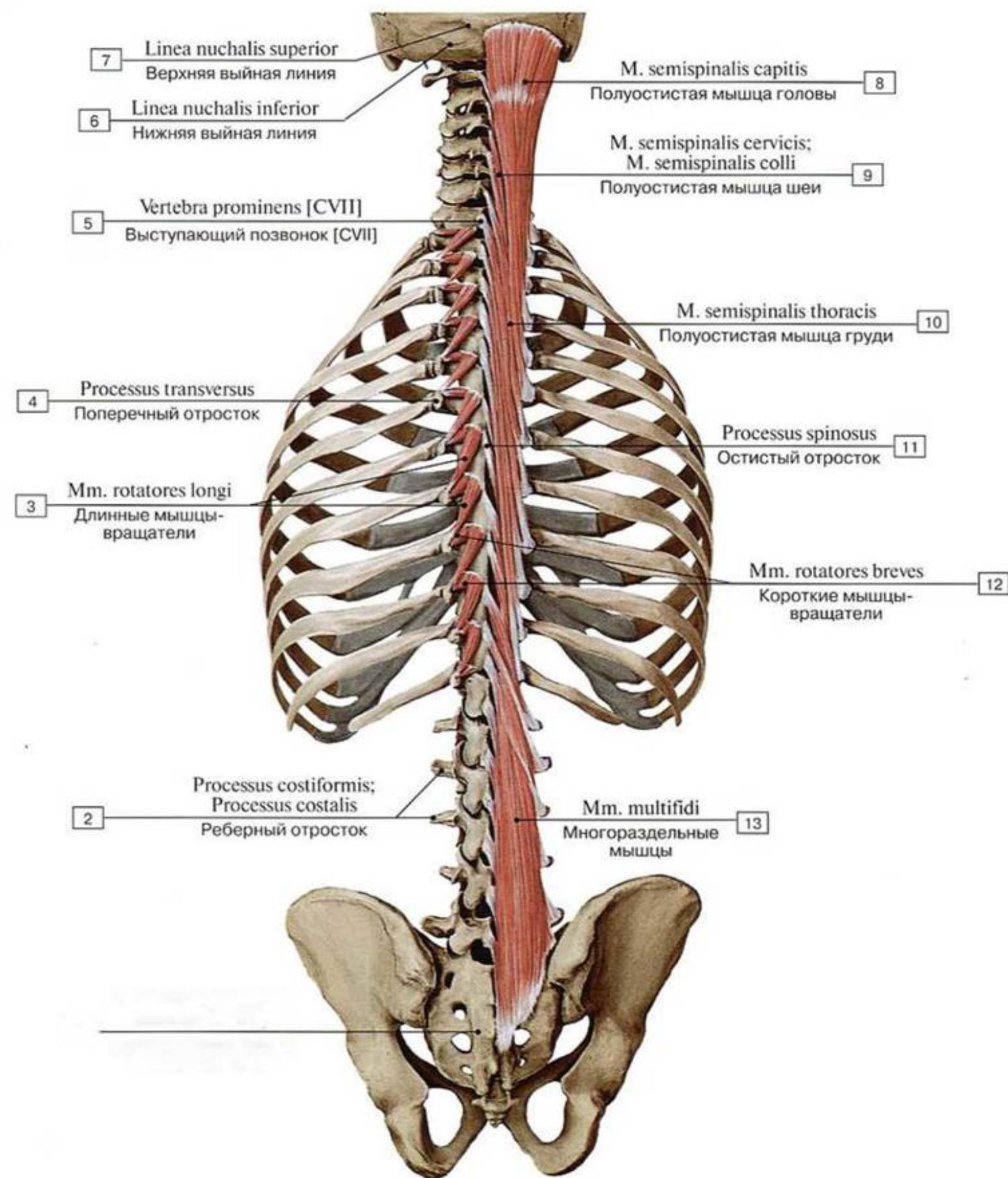




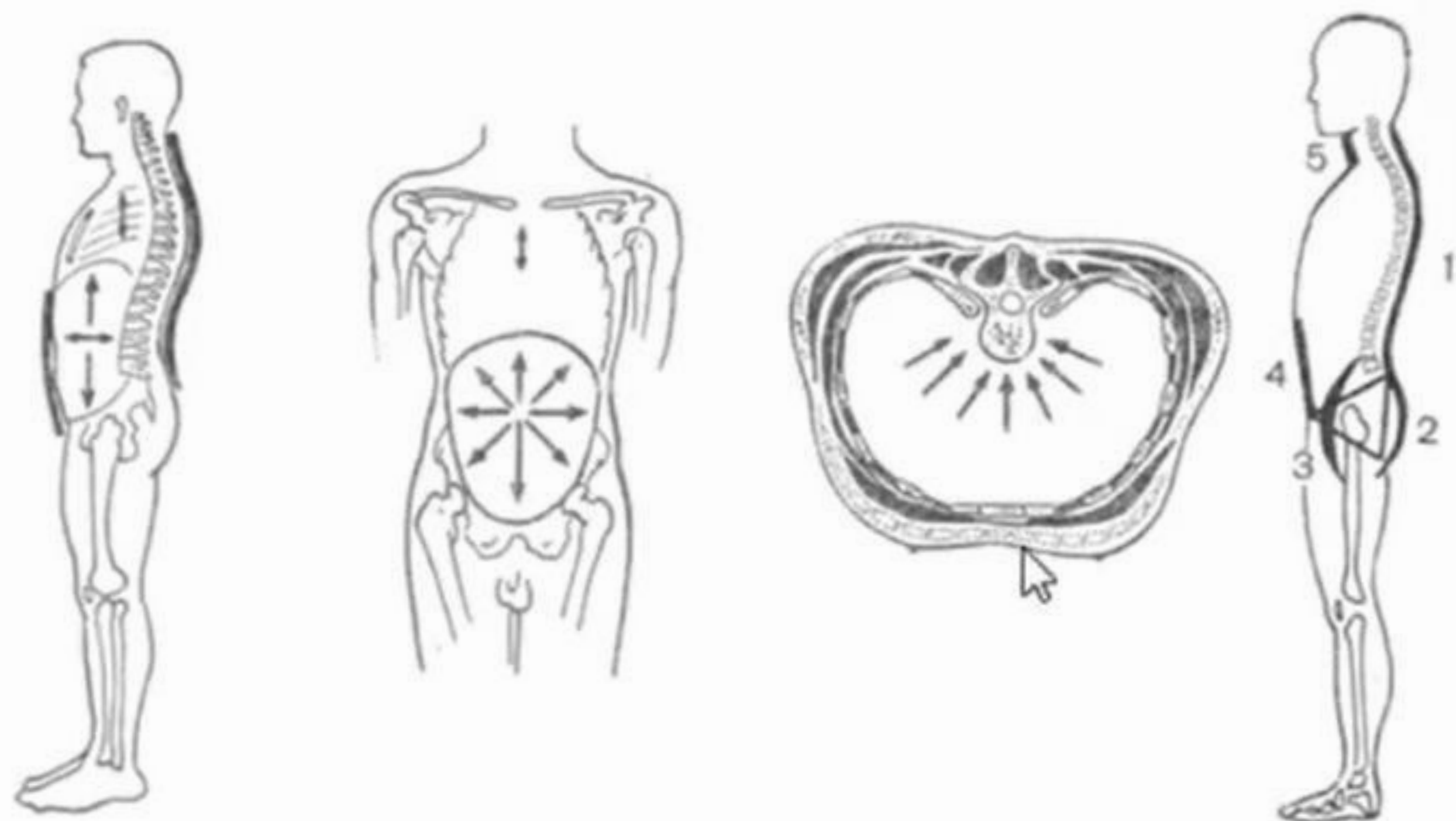
**Мышцы выступают в роли корсета - обеспечивают стяжку позвоночника и его крепление.**

- Вращательные мышцы перекидываются
- Многораздельные мышцы перекидываются
- Полуостистые мышцы перекидываются

На эти глубокие мышцы спины приходится позиция позвоночника.







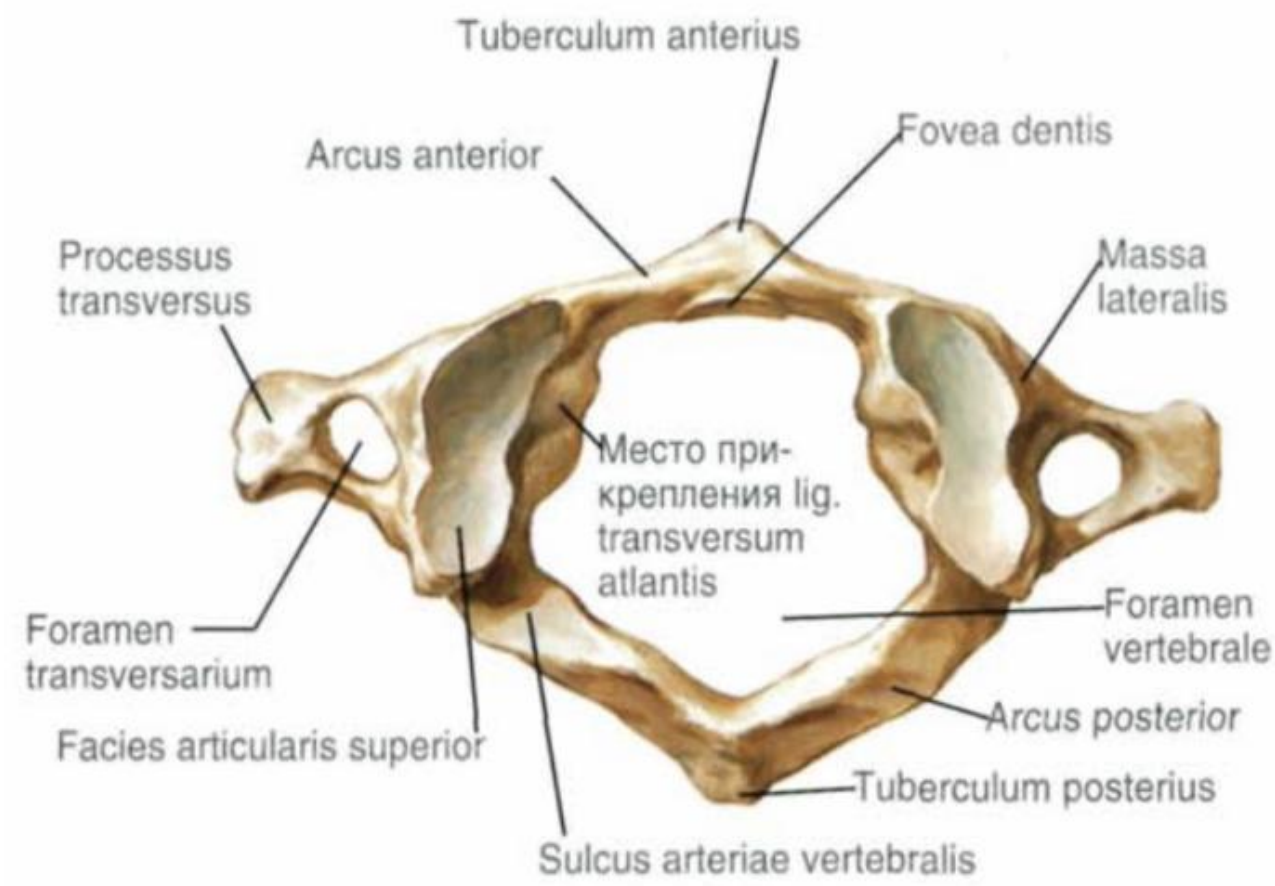
Физиологическое «сширивание» поясничного отдела позвоночника под влиянием давления в полостях тела, которому содействует сзади стабилизирующий эффект мышц позвоночника и мышц туловища (по Armstrong, с изменениями).

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

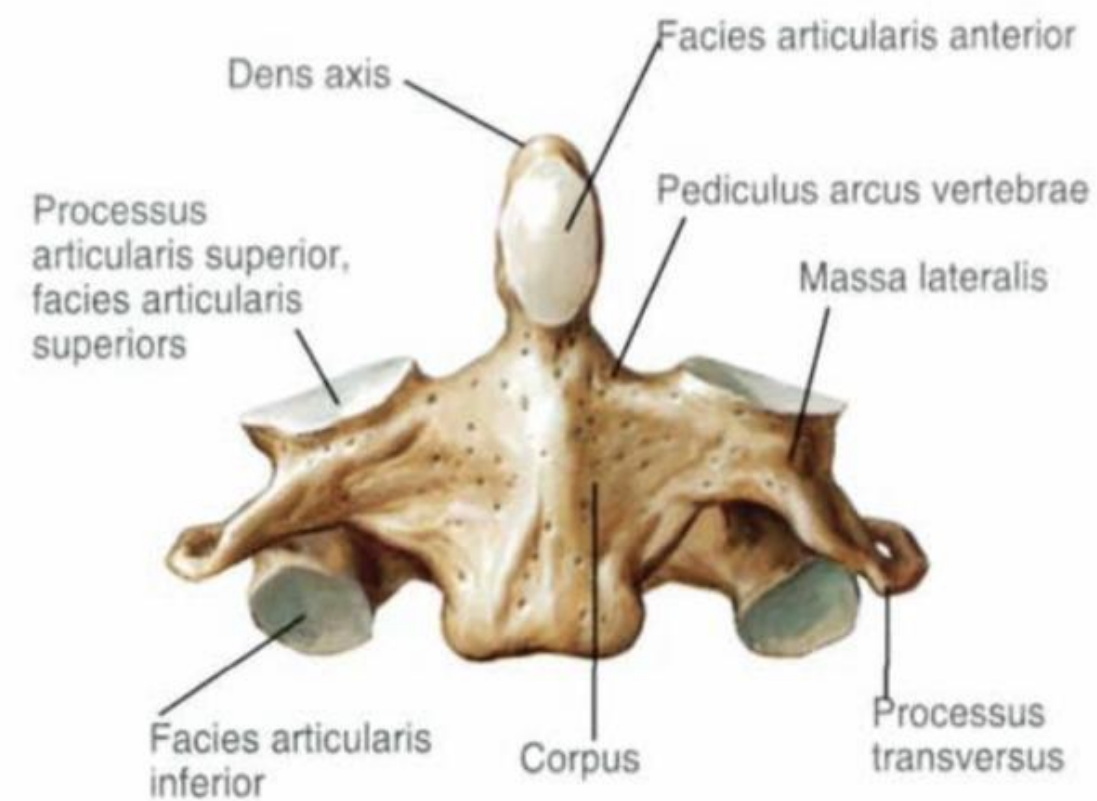
1 — выпрямитель туловища, 2 — ягодичные мышцы, 3 — пояснично-подвздошная мышца, 4 — прямая мышца живота, 5 — мышцы шеи.



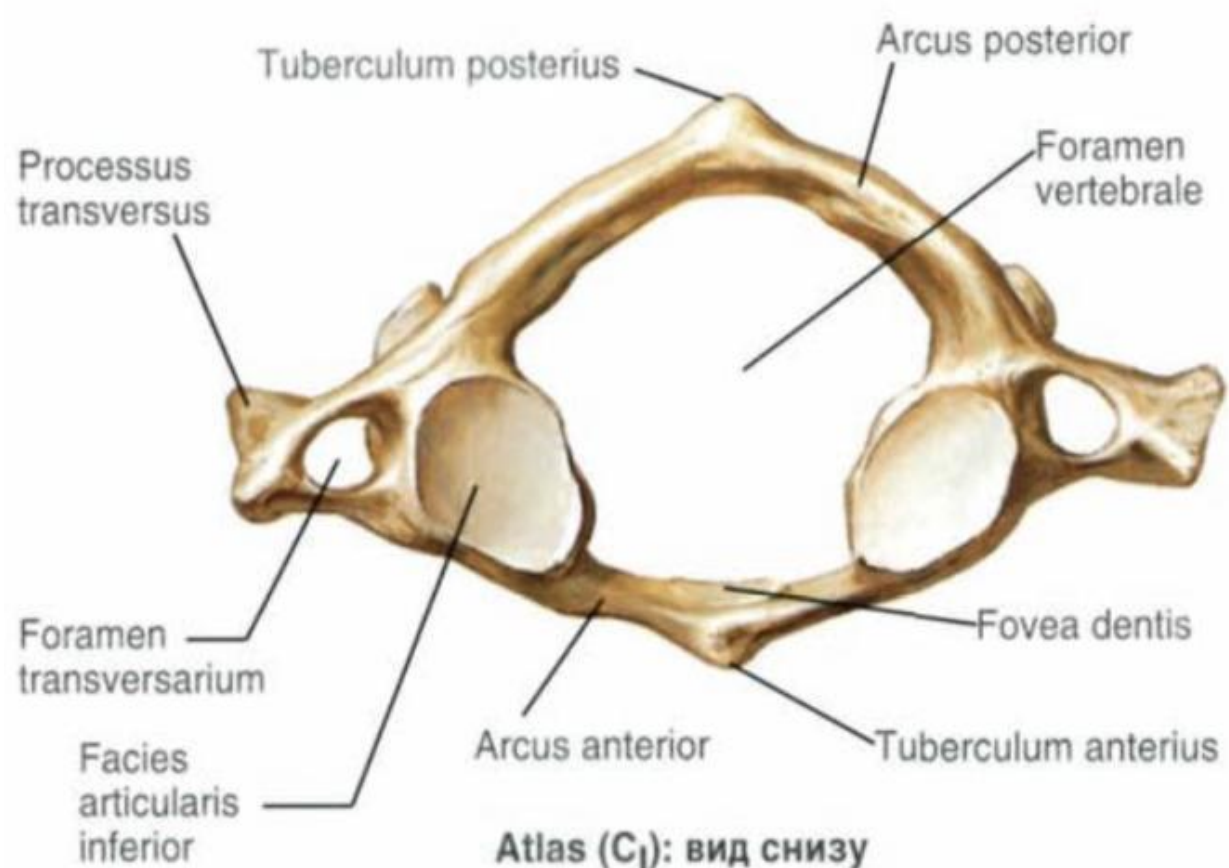
# Шейная часть позвоночника



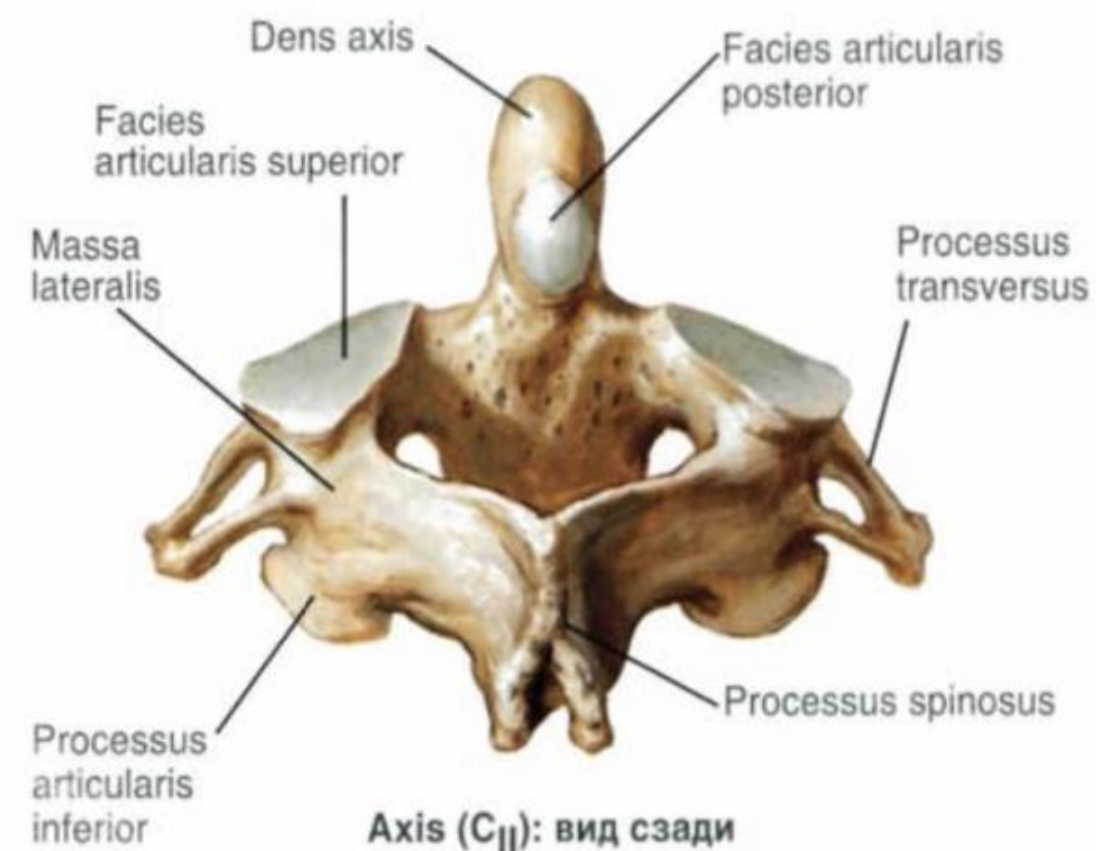
Atlas (C<sub>I</sub>): вид сверху



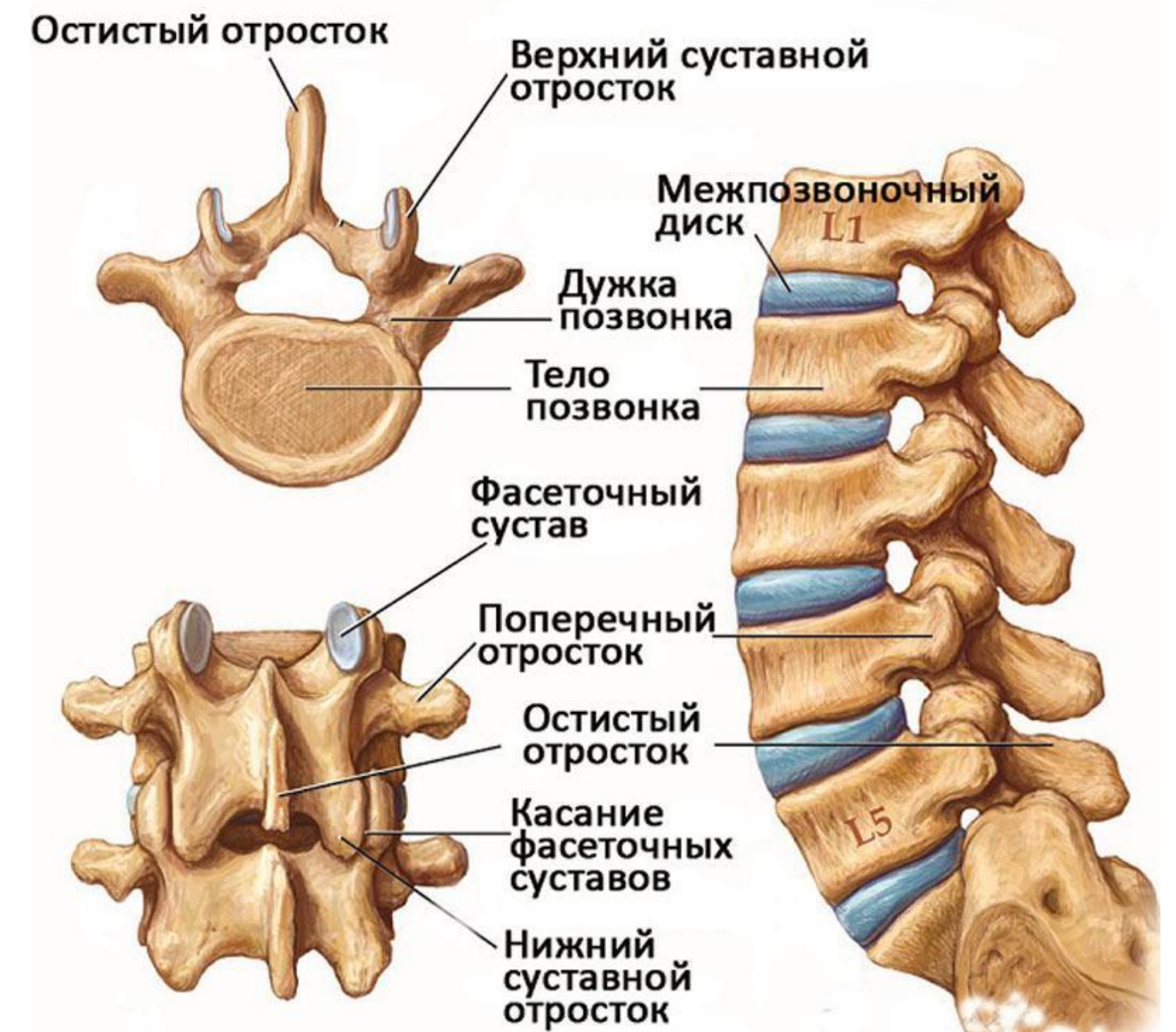
Axis (C<sub>II</sub>): вид спереди



Atlas (C<sub>I</sub>): вид снизу



Axis (C<sub>II</sub>): вид сзади





и для того, чтобы 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**

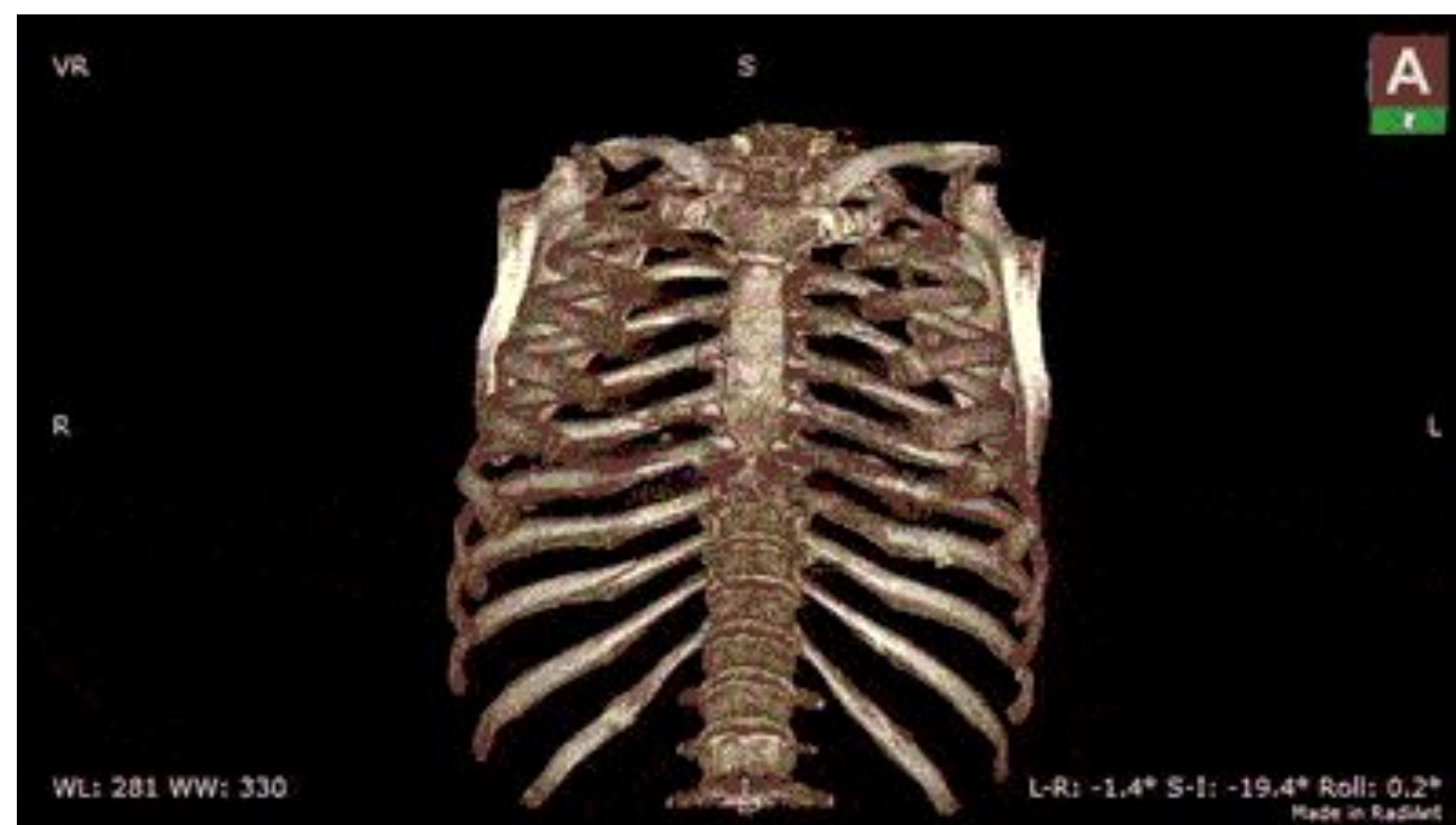
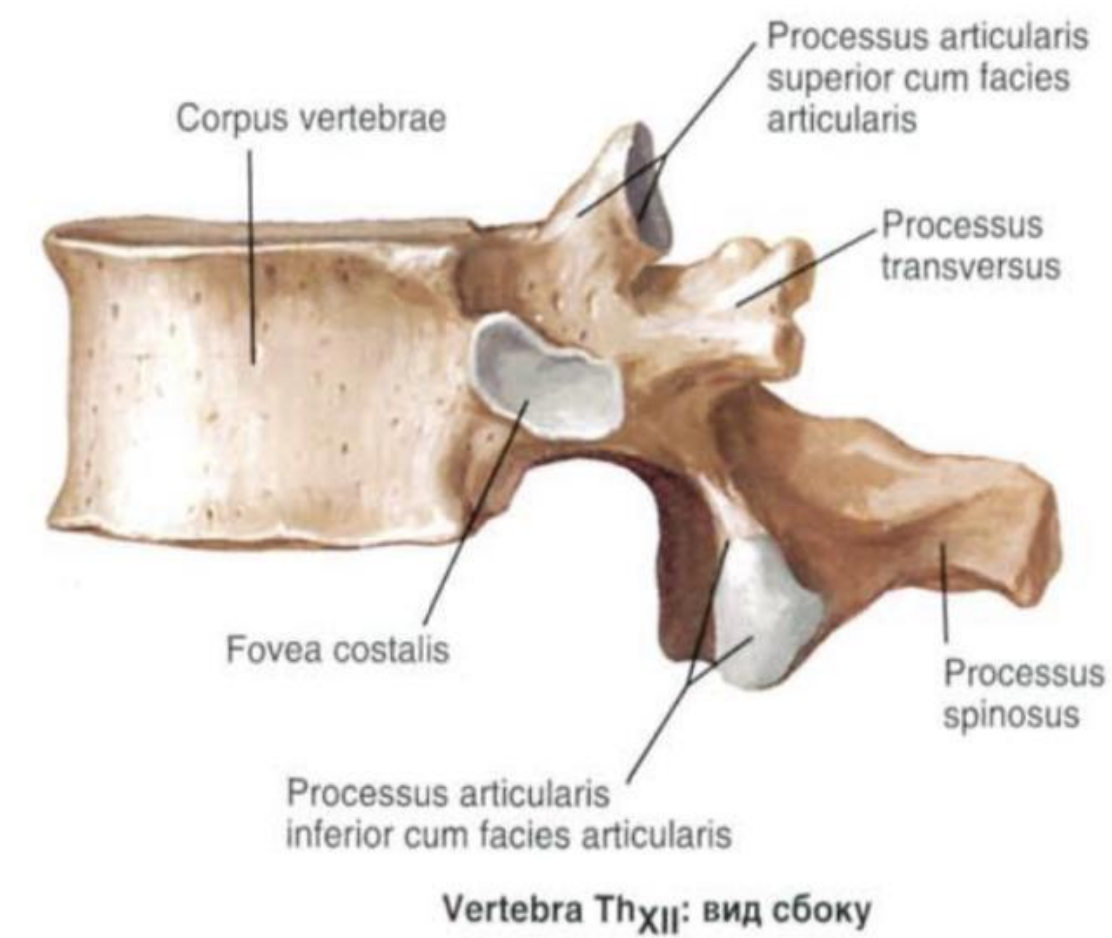
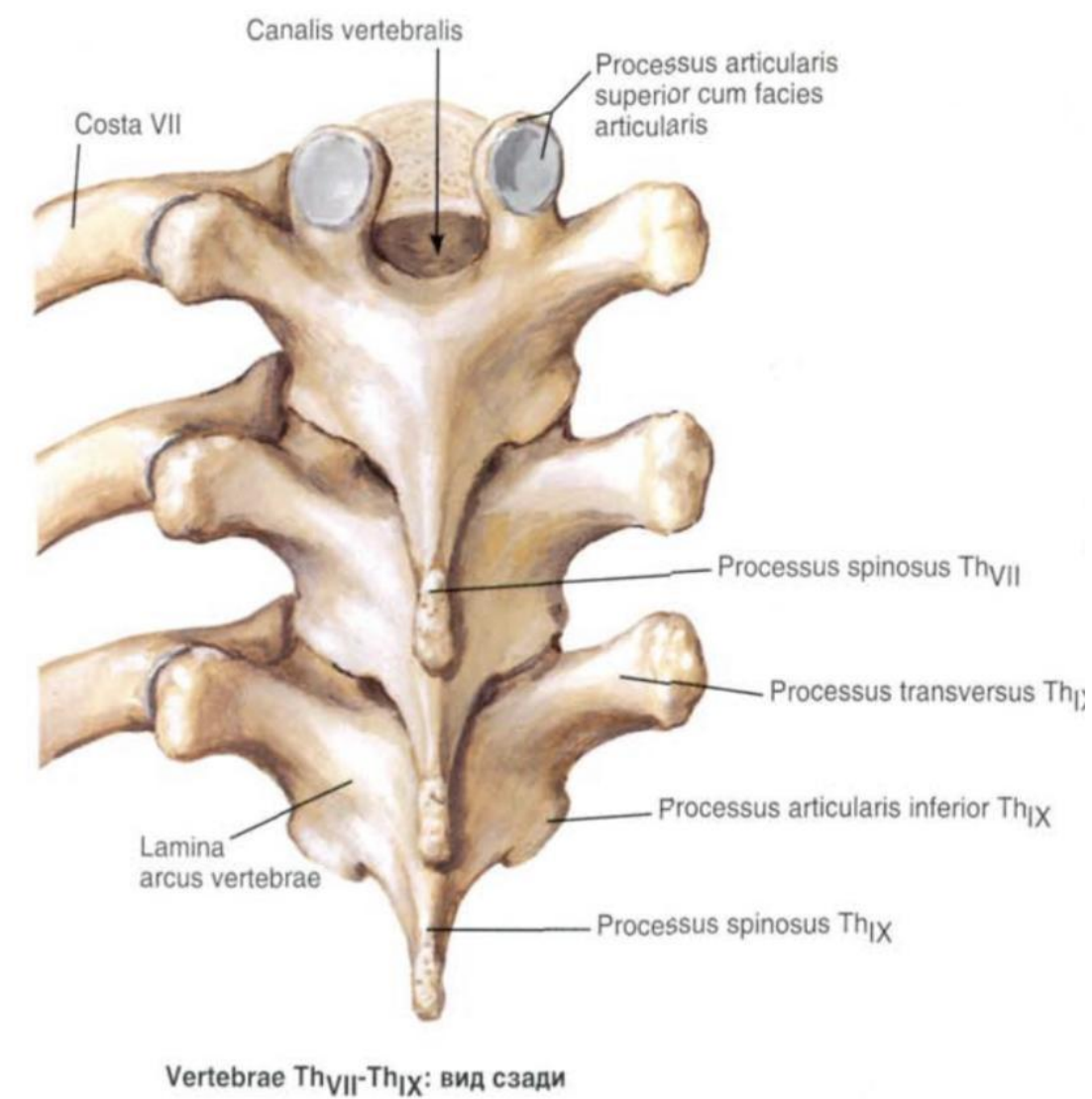
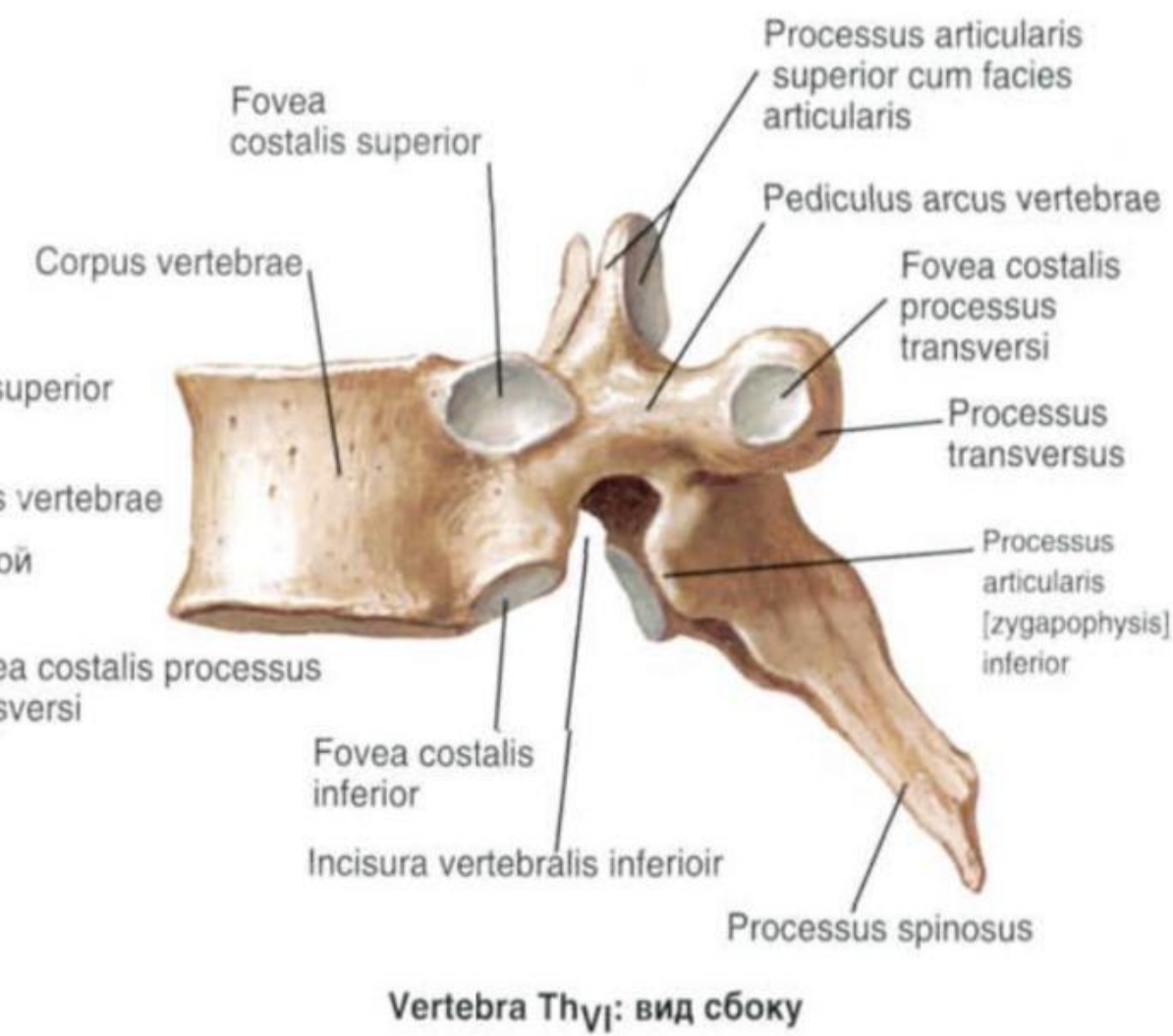
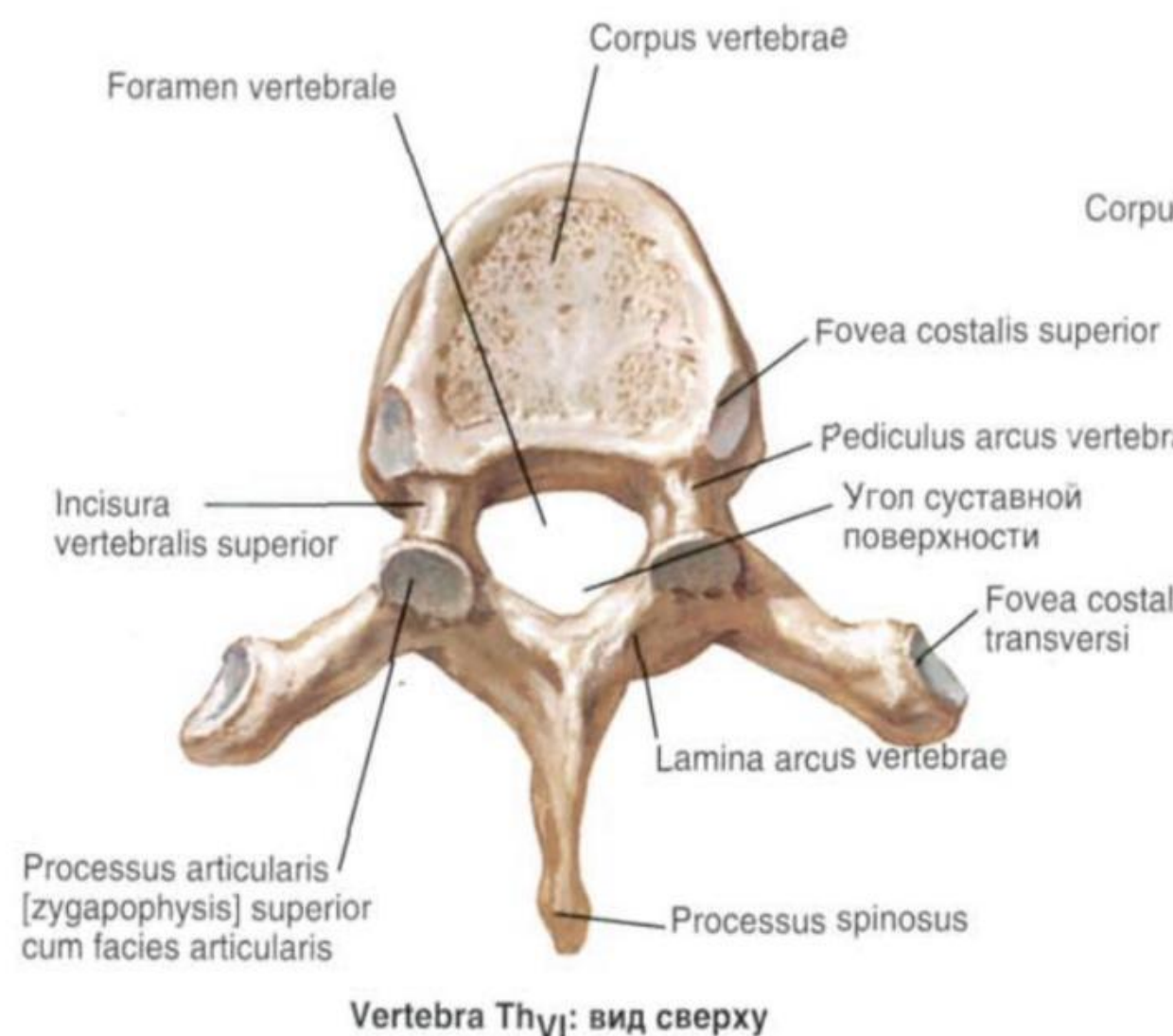
**плоскость**. Это необходимо для того, чтобы сустав

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,

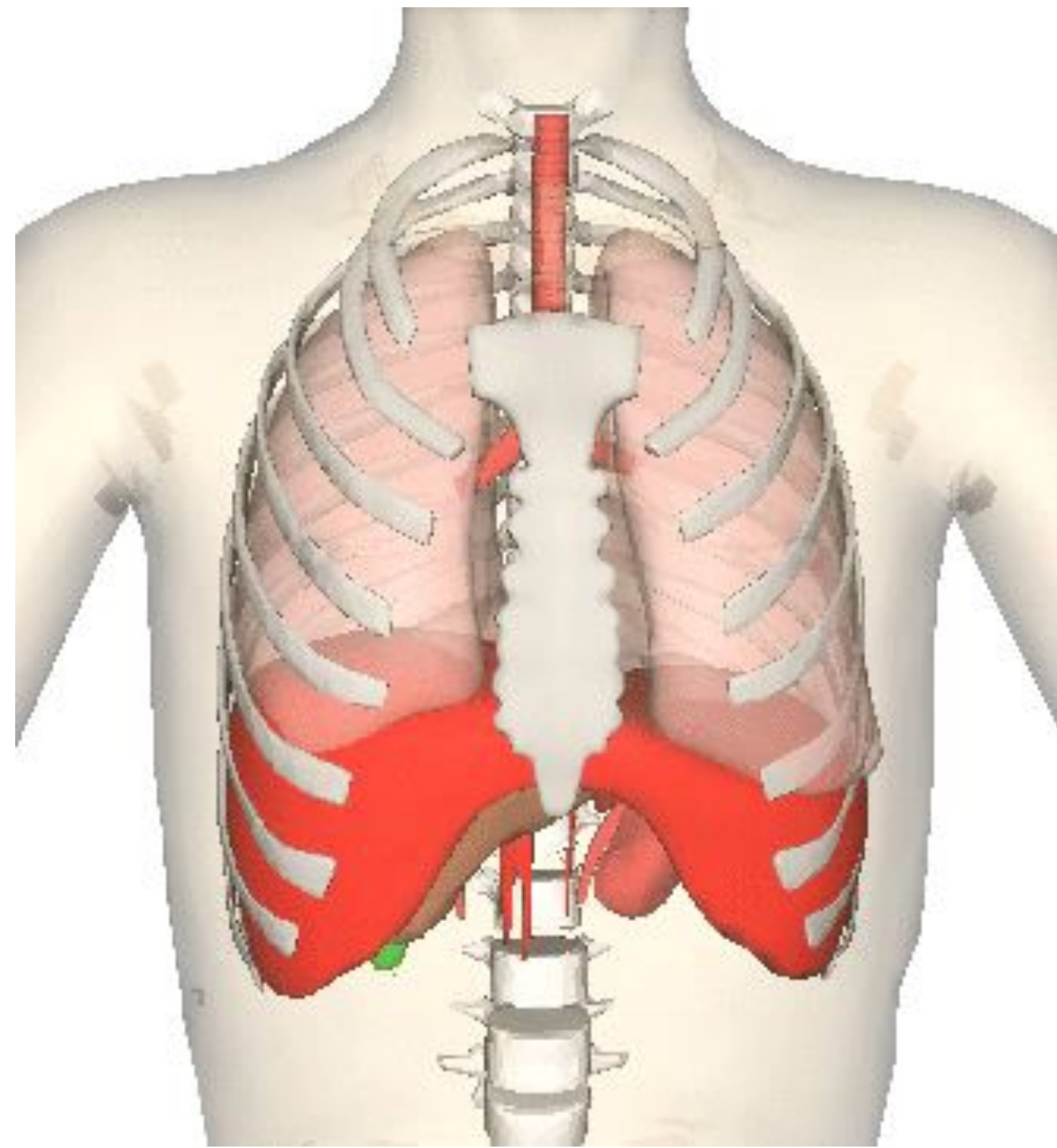




# Грудная часть позвоночника



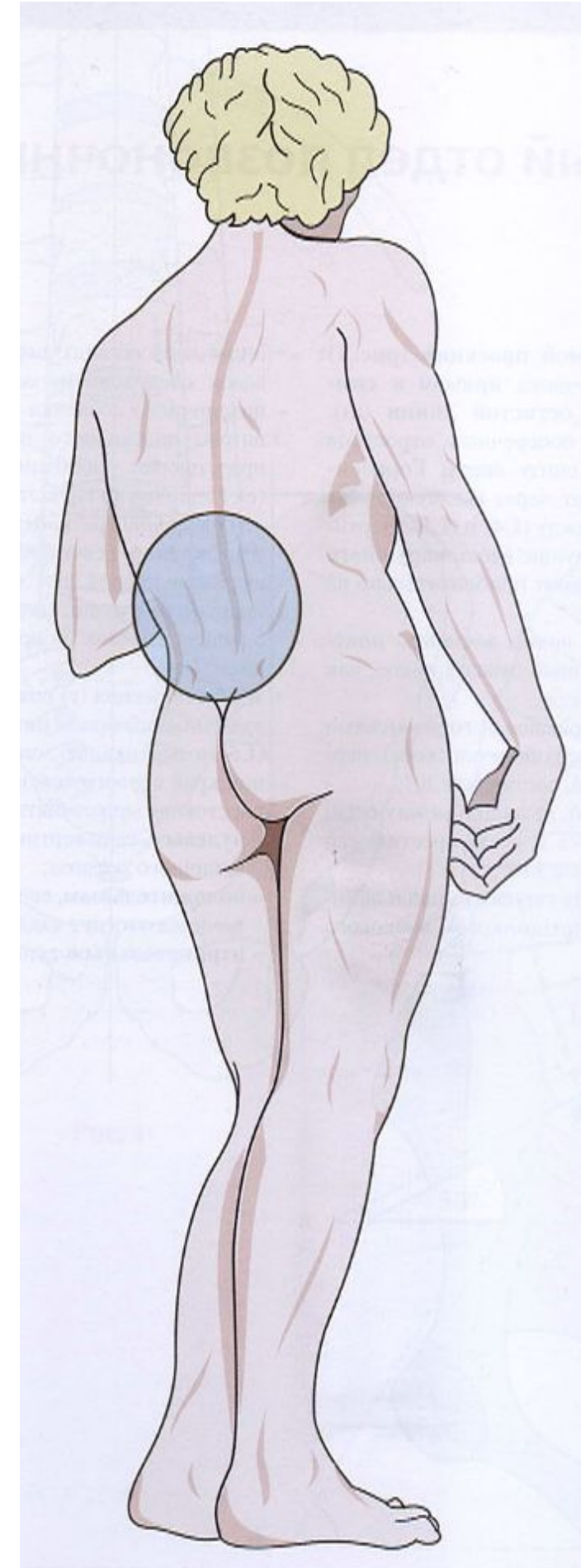






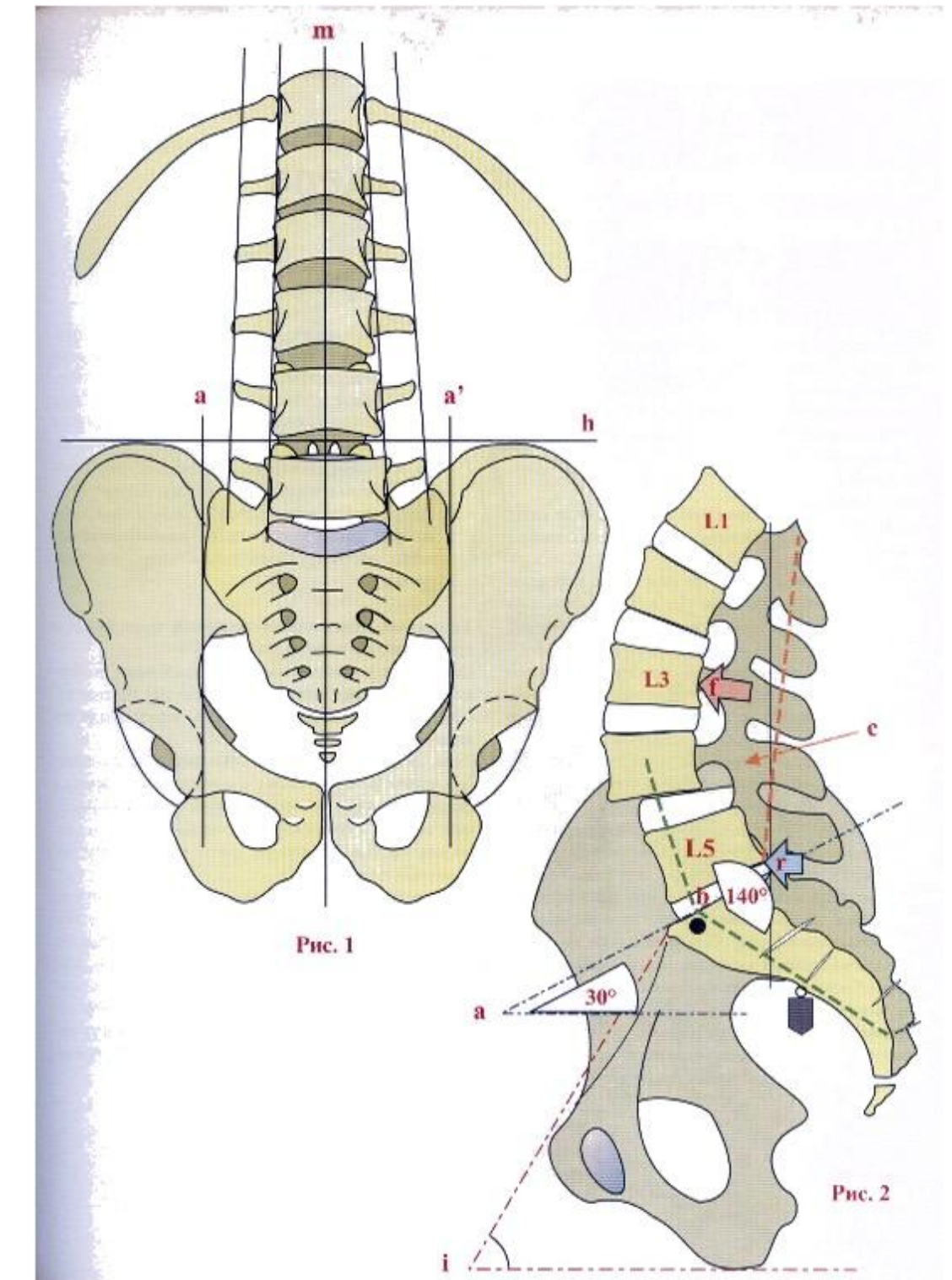
# Поясничная часть позвоночника

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



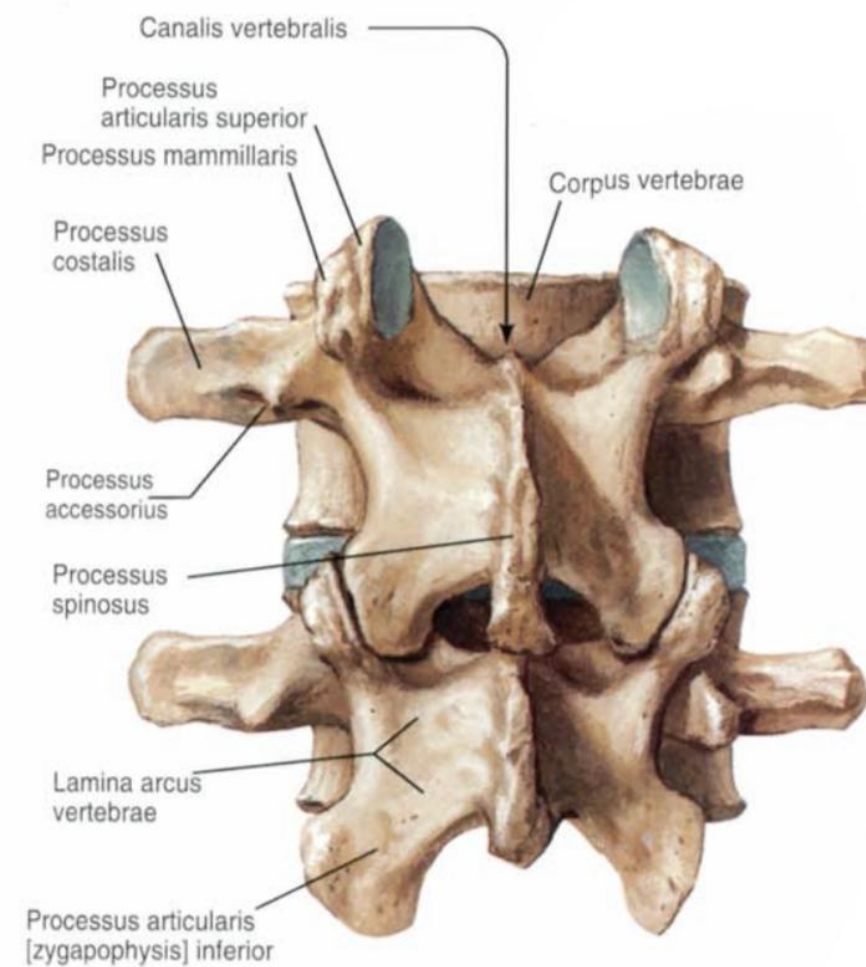
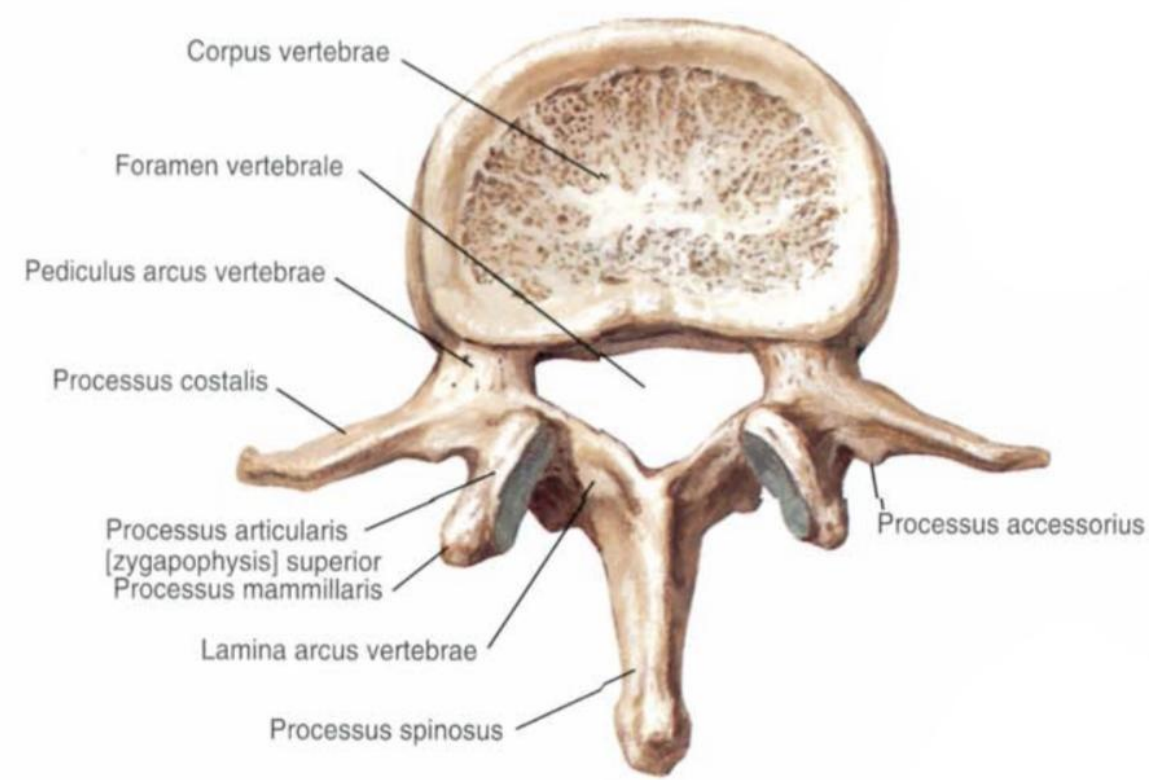
## Пальпаторные ориентиры

- **L<sub>5</sub>** – находится на 45° вверх и кнутри от SIPS
- **L<sub>4</sub>** – 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 L<sub>3</sub> 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.

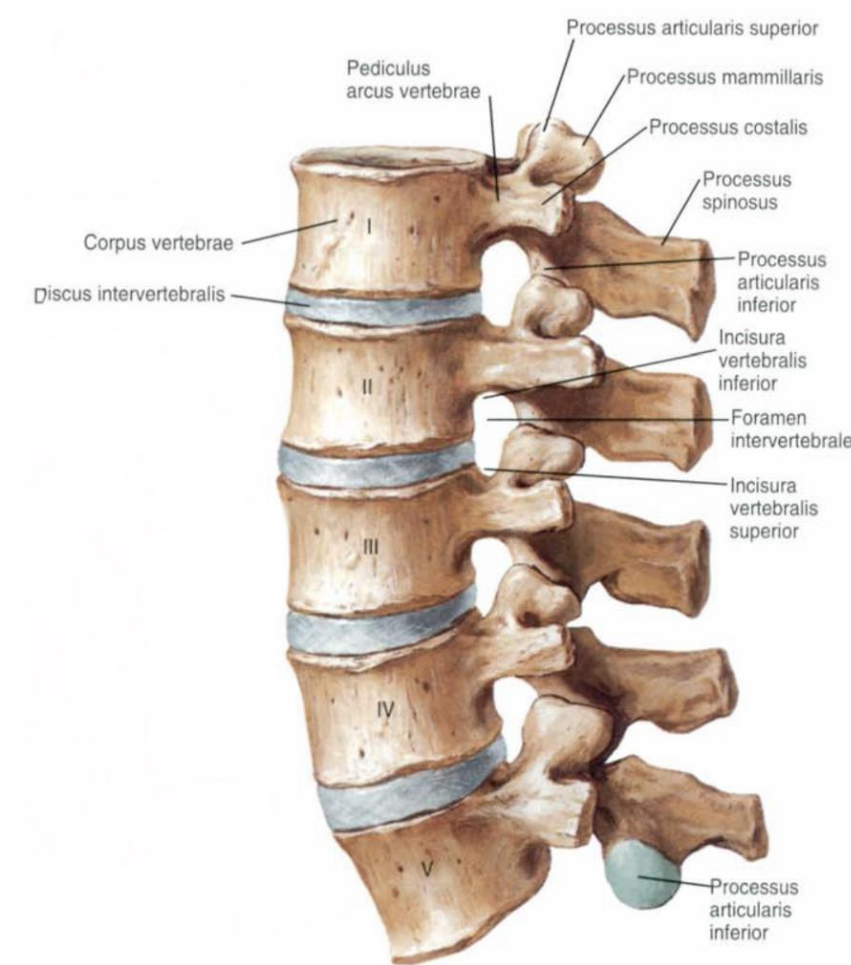




# Поясничная часть позвоночника

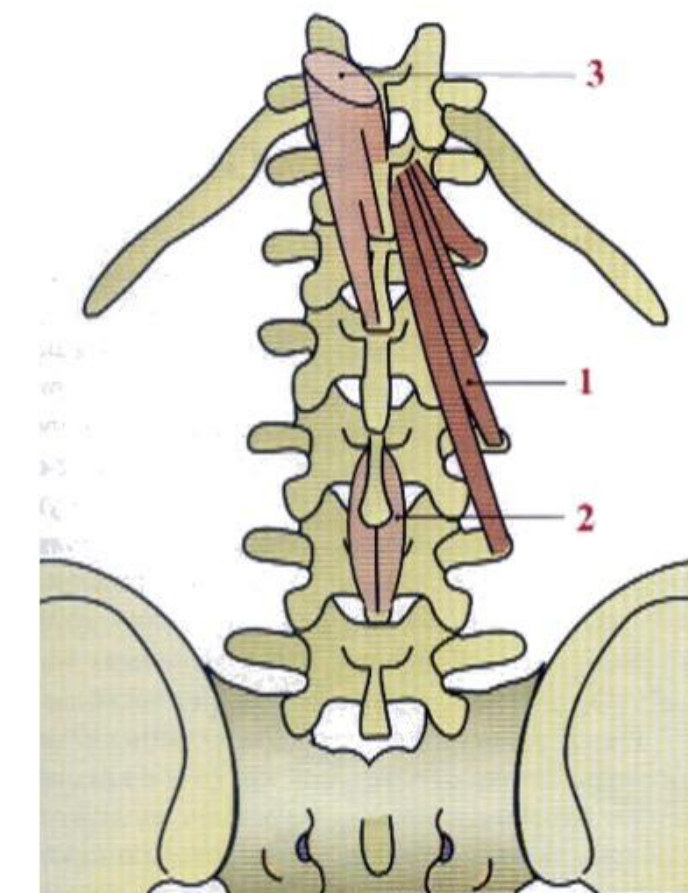
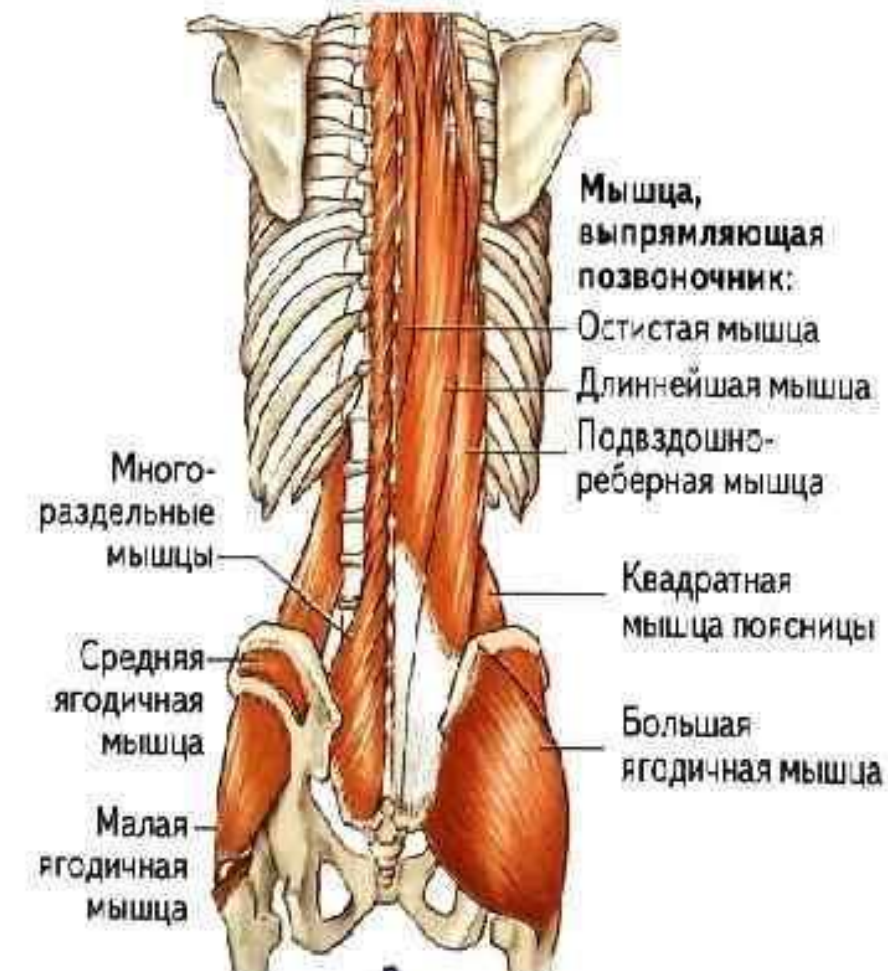
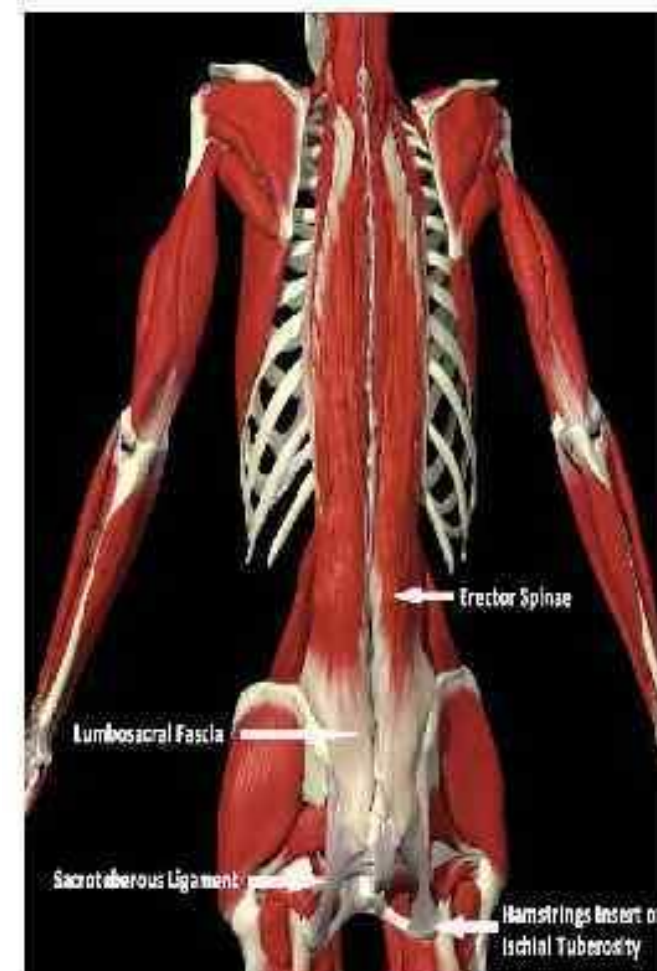
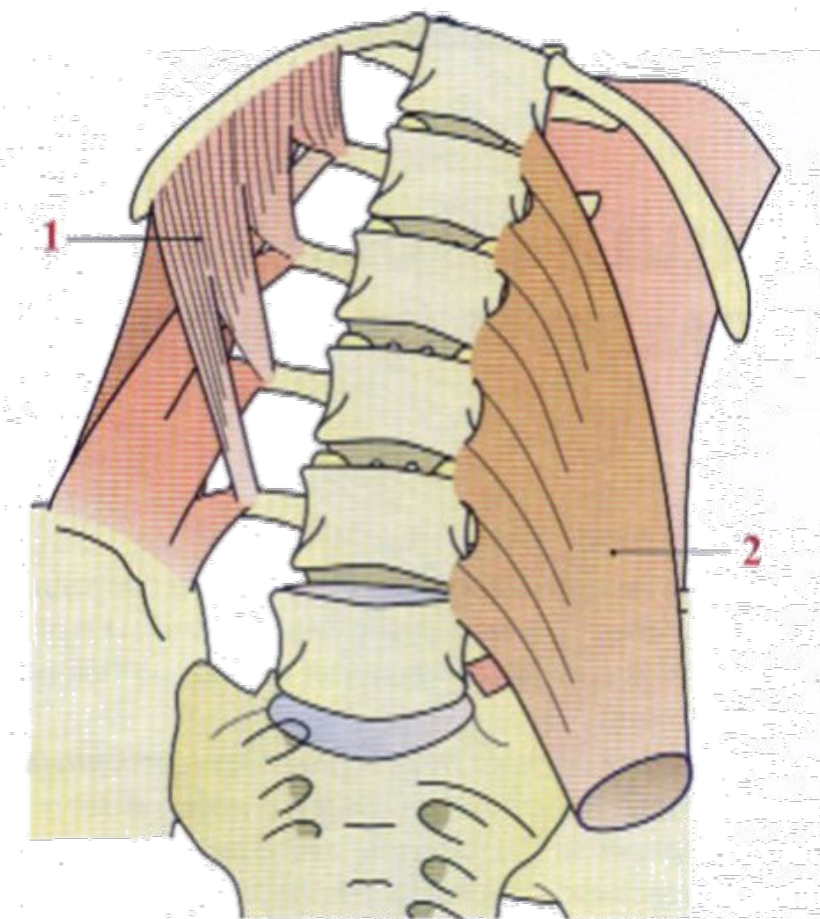


Vertebrae lumbales III et IV: вид



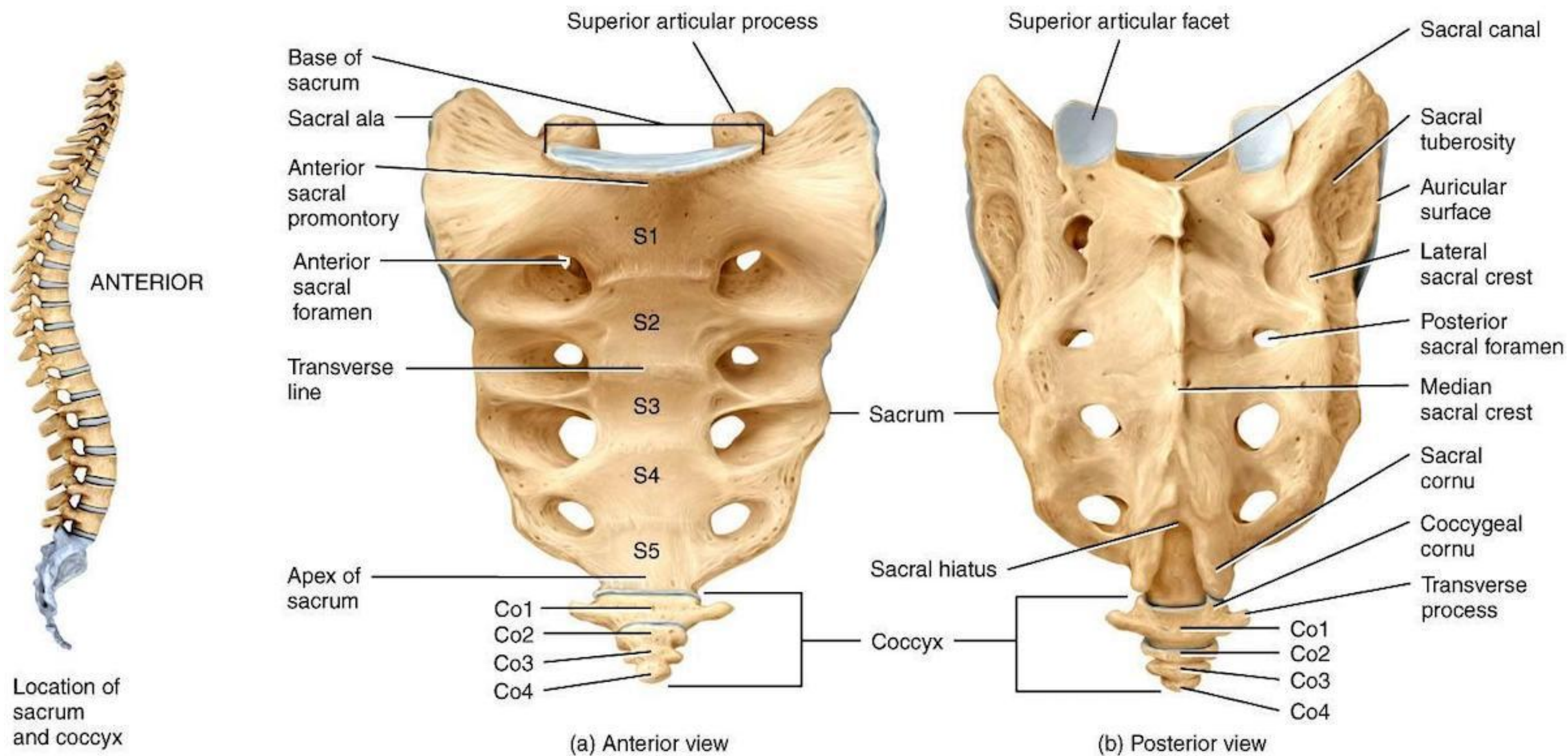
Поясничные позвонки: вид сбоку

**m. erector spinae**  
**mm. iliocostalis / longissimus / spinalis**





# Крестец и копчик

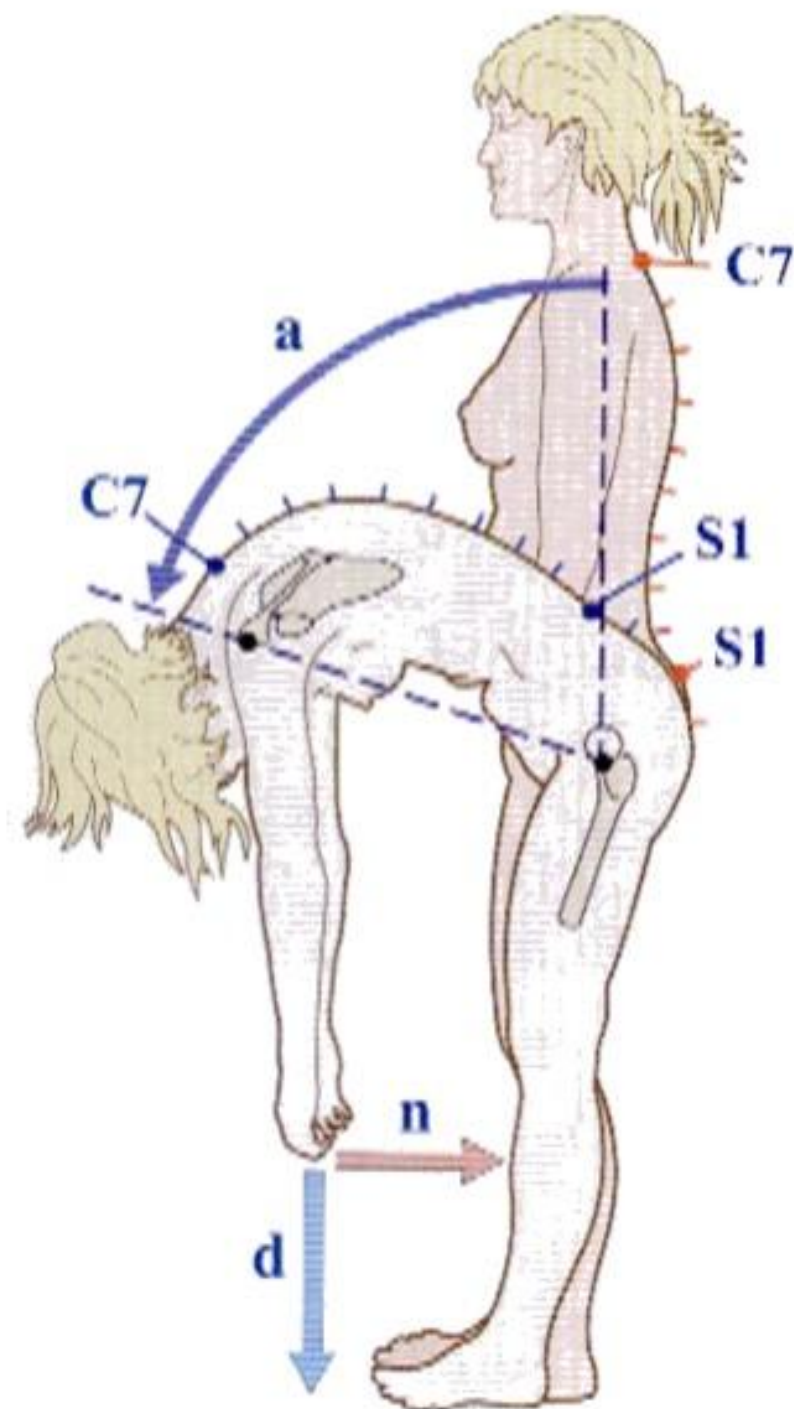
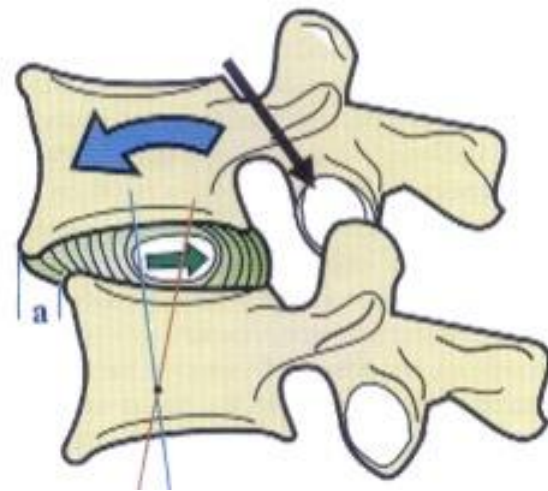




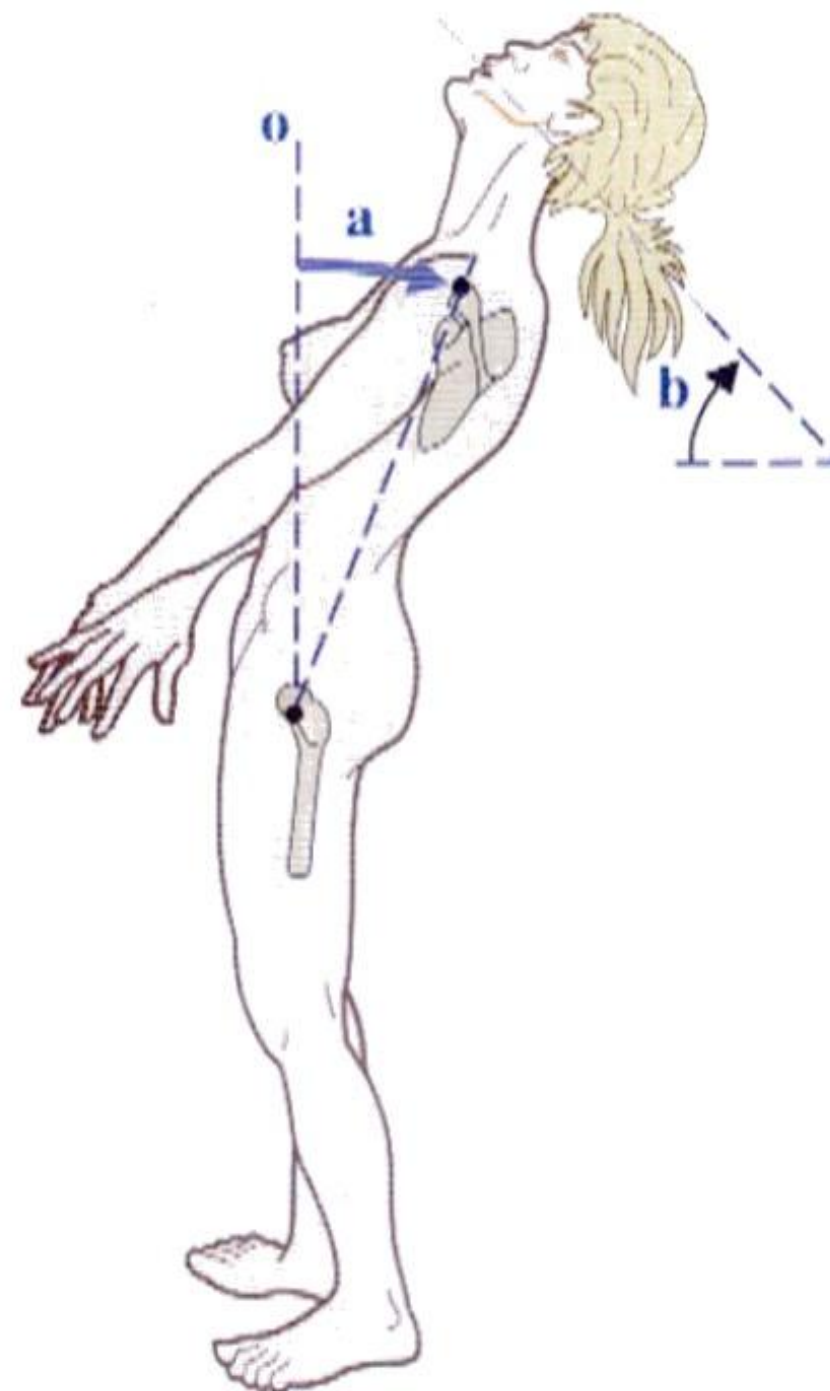
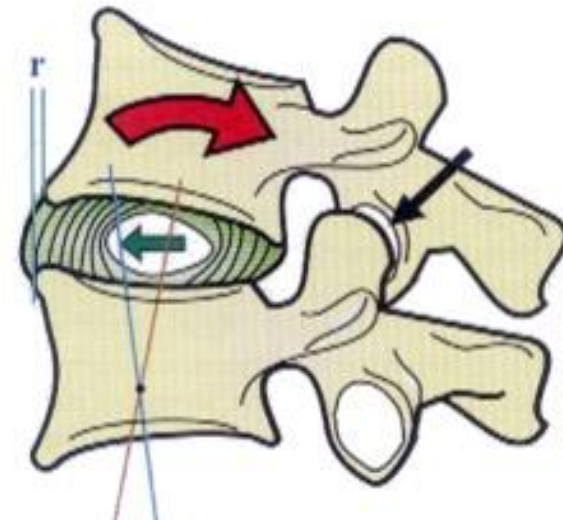
# Поясничная часть позвоночника

## физиология движения

### Флексия



### Экстензия



### Латерофлексия

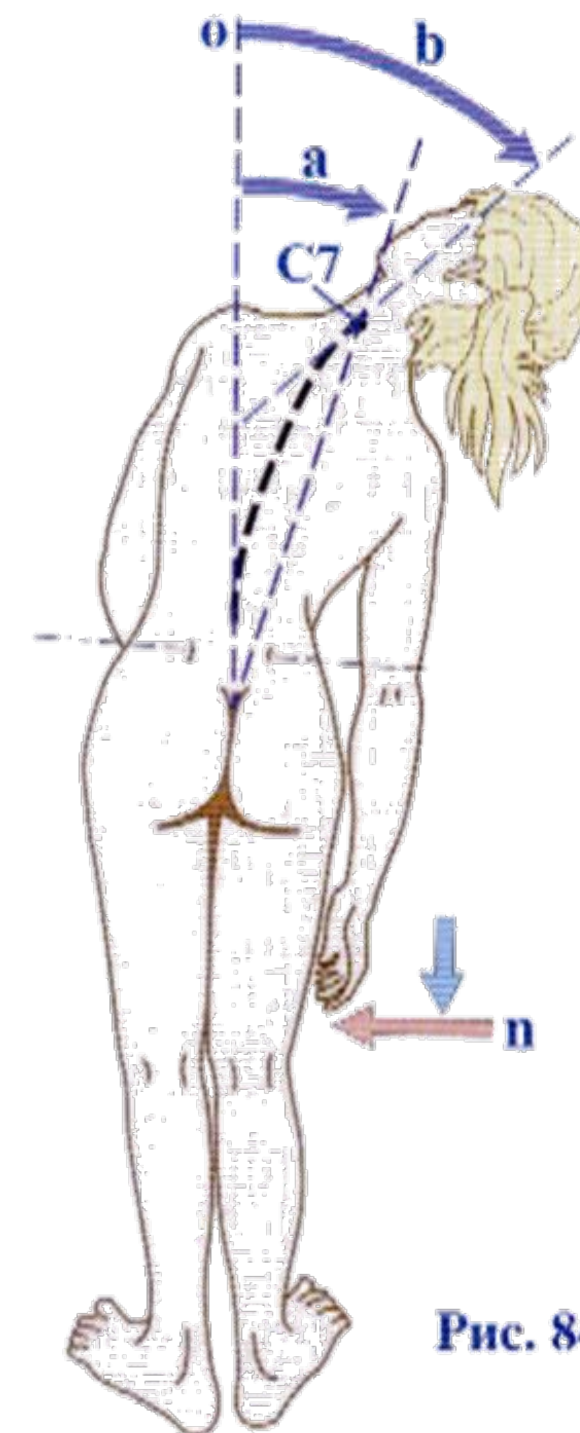
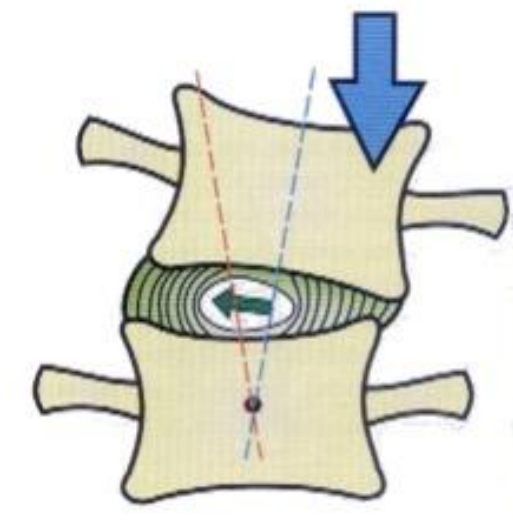
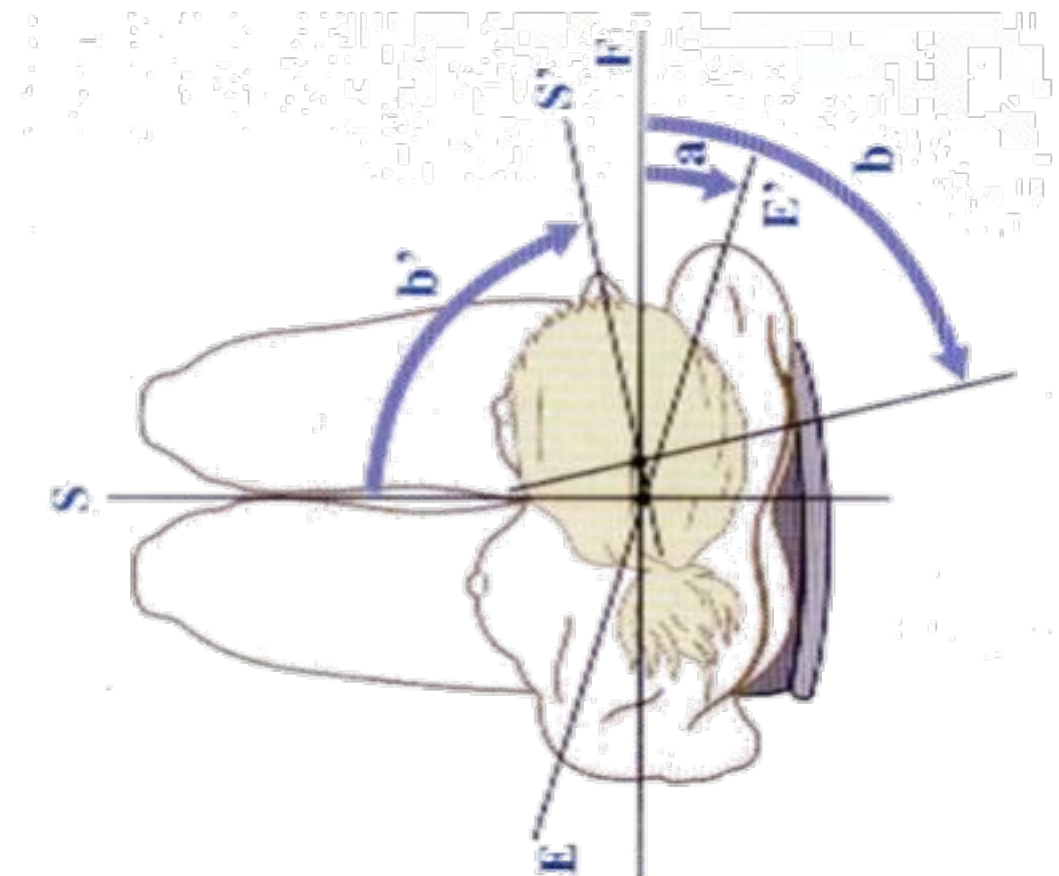
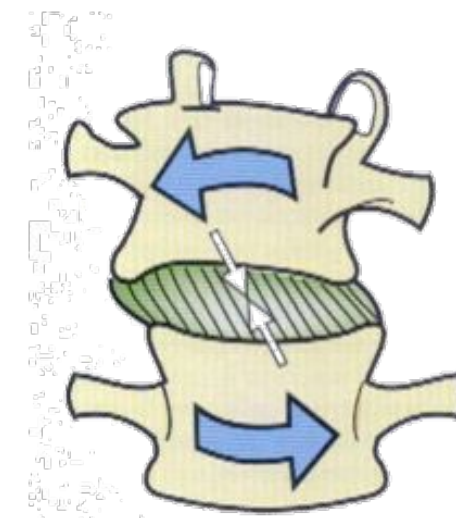


Рис. 84

### Ротация





# Физиологические изгибы

- **Лордоз** - это изгиб позвоночника в сагиттальной области, направлен выпуклостью вперёд:
  - Шейный лордоз;
  - Поясничный лордоз.
- **Кифоз** - искривление позвоночника в сагиттальной области, направлен выпуклостью назад:
  - Грудной кифоз
- **Сколиоз** - патологическое искривление позвоночника, при котором происходит поворот вокруг

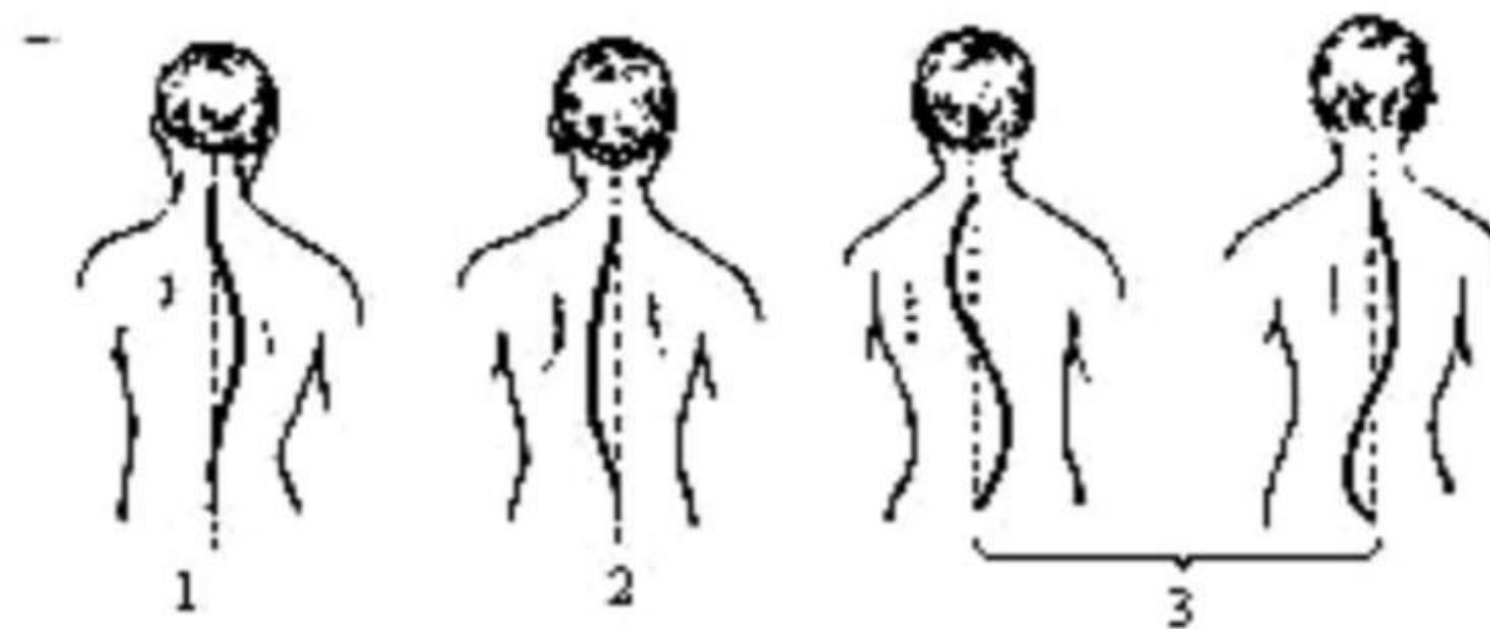
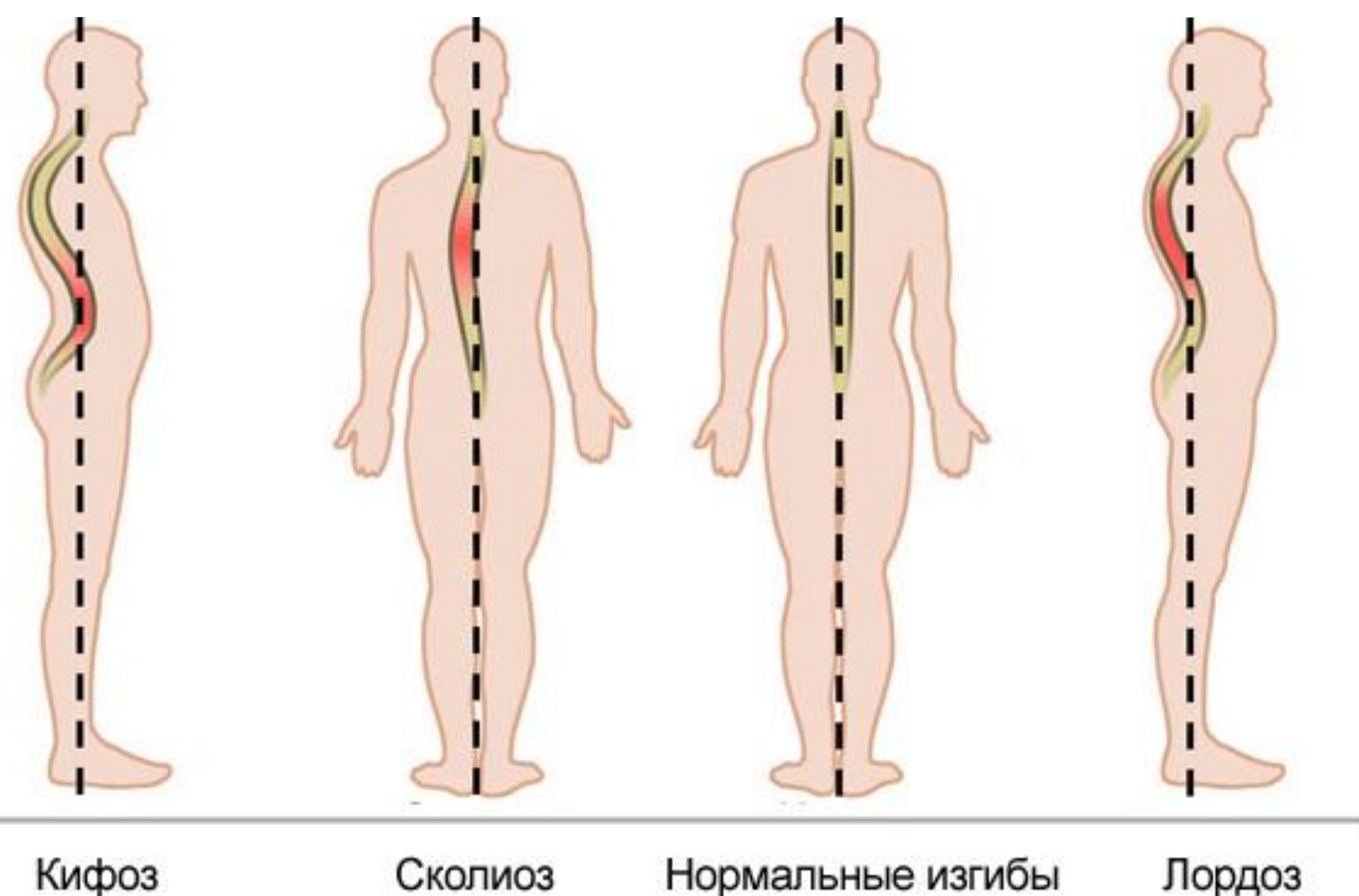


Рис. 5. Виды сколиоза: 1 – грудной; 2 – общий левосторонний; 3 – S-образный

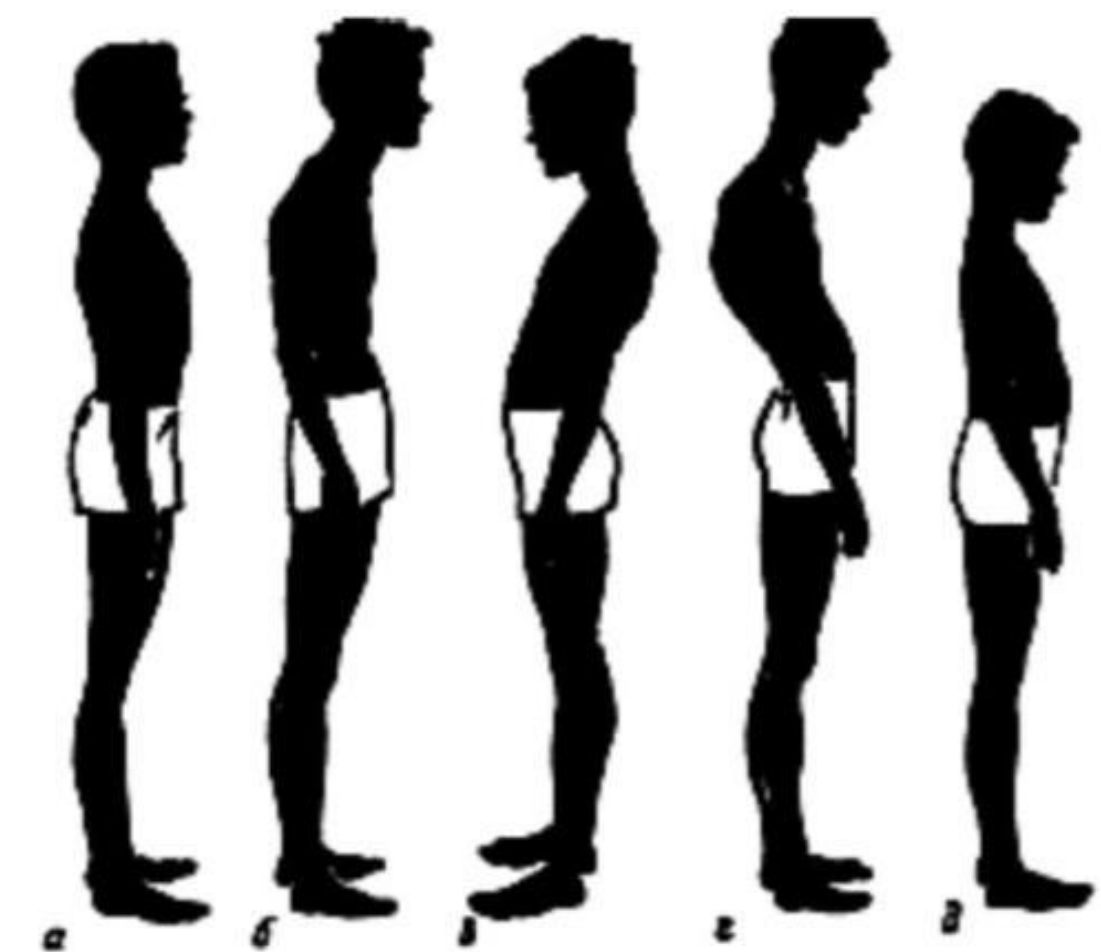


Рис. 3. Виды осанки: а – нормальная; б – сутуловатая; в – лордотическая; г – кифотическая; д – выпрямленная

# Спасибо за внимание!

