

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

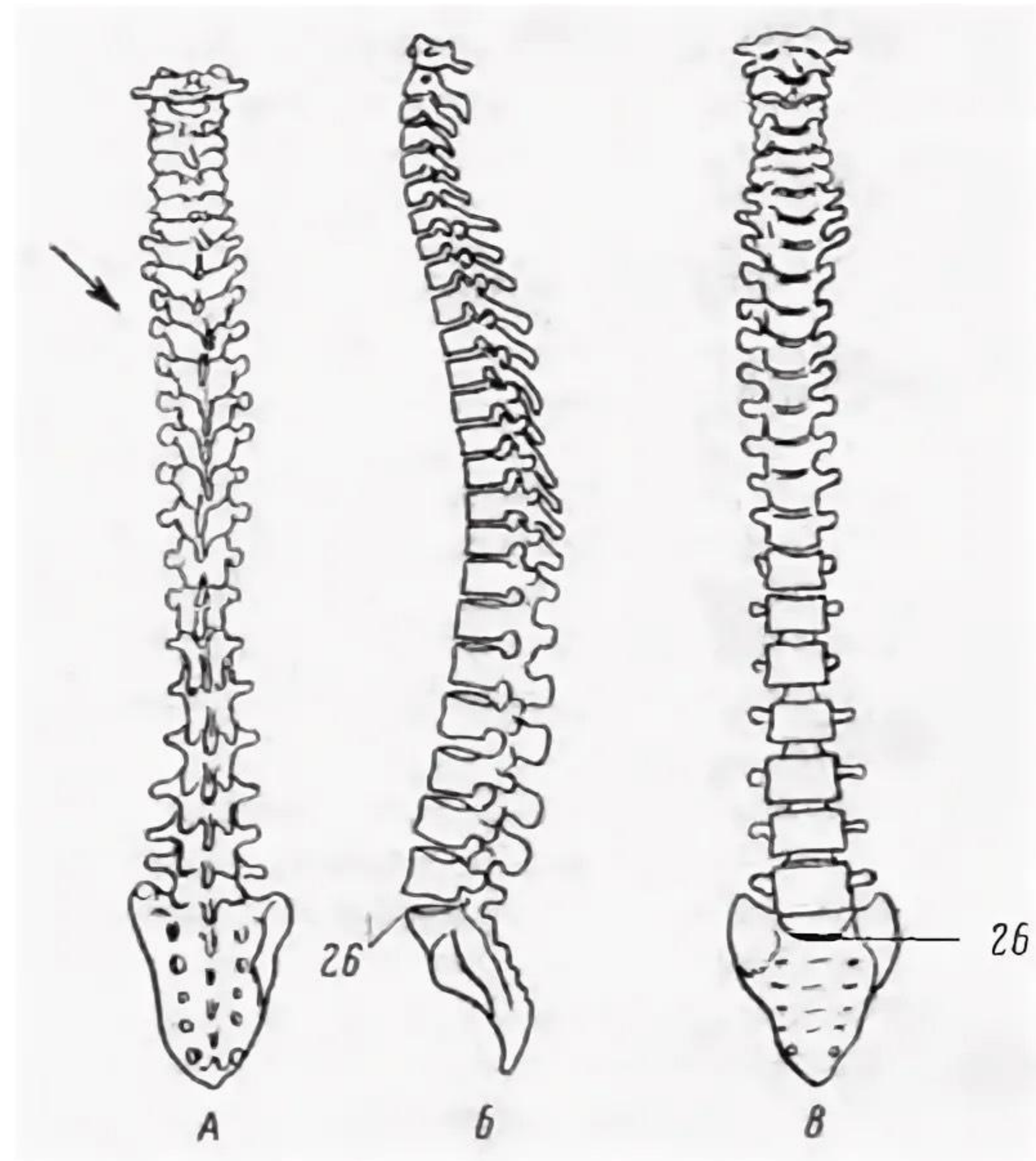
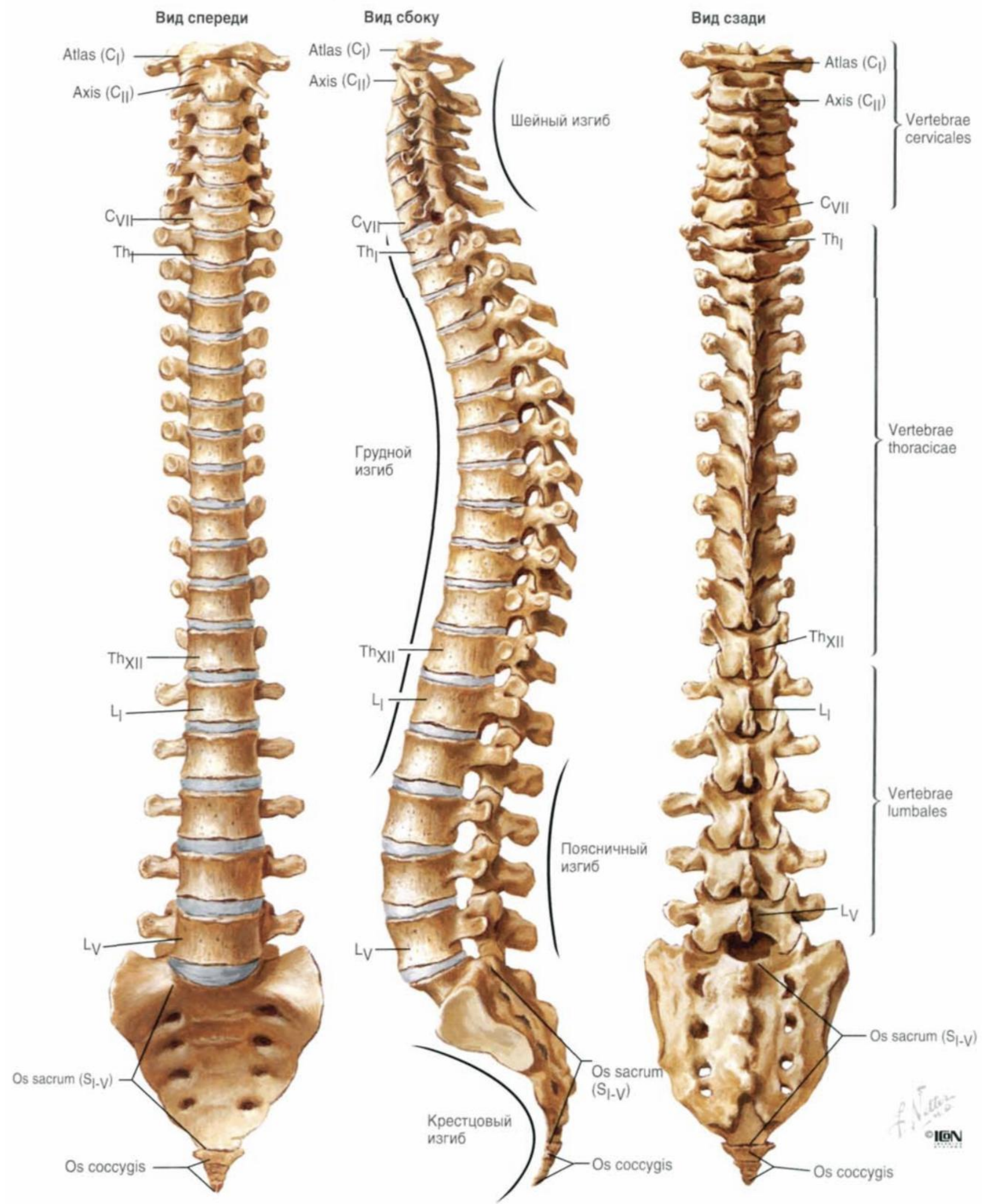
- **соединение различных элементов организма в виде структурно относительно жестких связей (череп, ребра, тазовые кости), структурно-функциональных (мышцы плечевого и тазового пояса) и функциональных связей (рефлекторные вертебровисцеральные, вертебровазальные, вертебромускулярные)**



Функции ПОЗВОНОЧНИКА

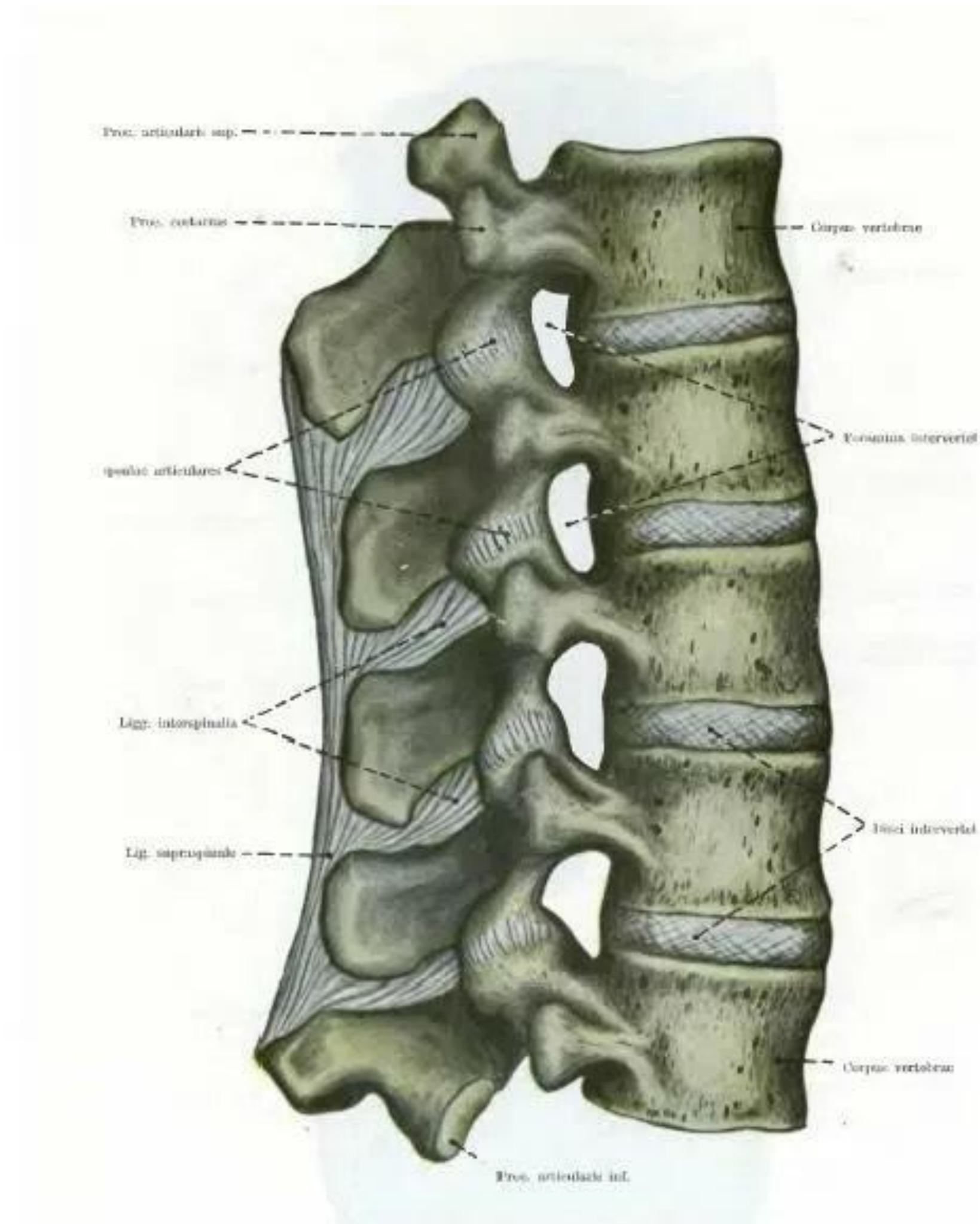
- Создание условий для сохранения анатомо-физиологической целостности элементов, находящихся в позвоночном канале и межпозвонковых отверстиях поперечных отростков шейных позвонков
- Участие в кроветворной области
 - Участие в обмене веществ, особенно в минеральном



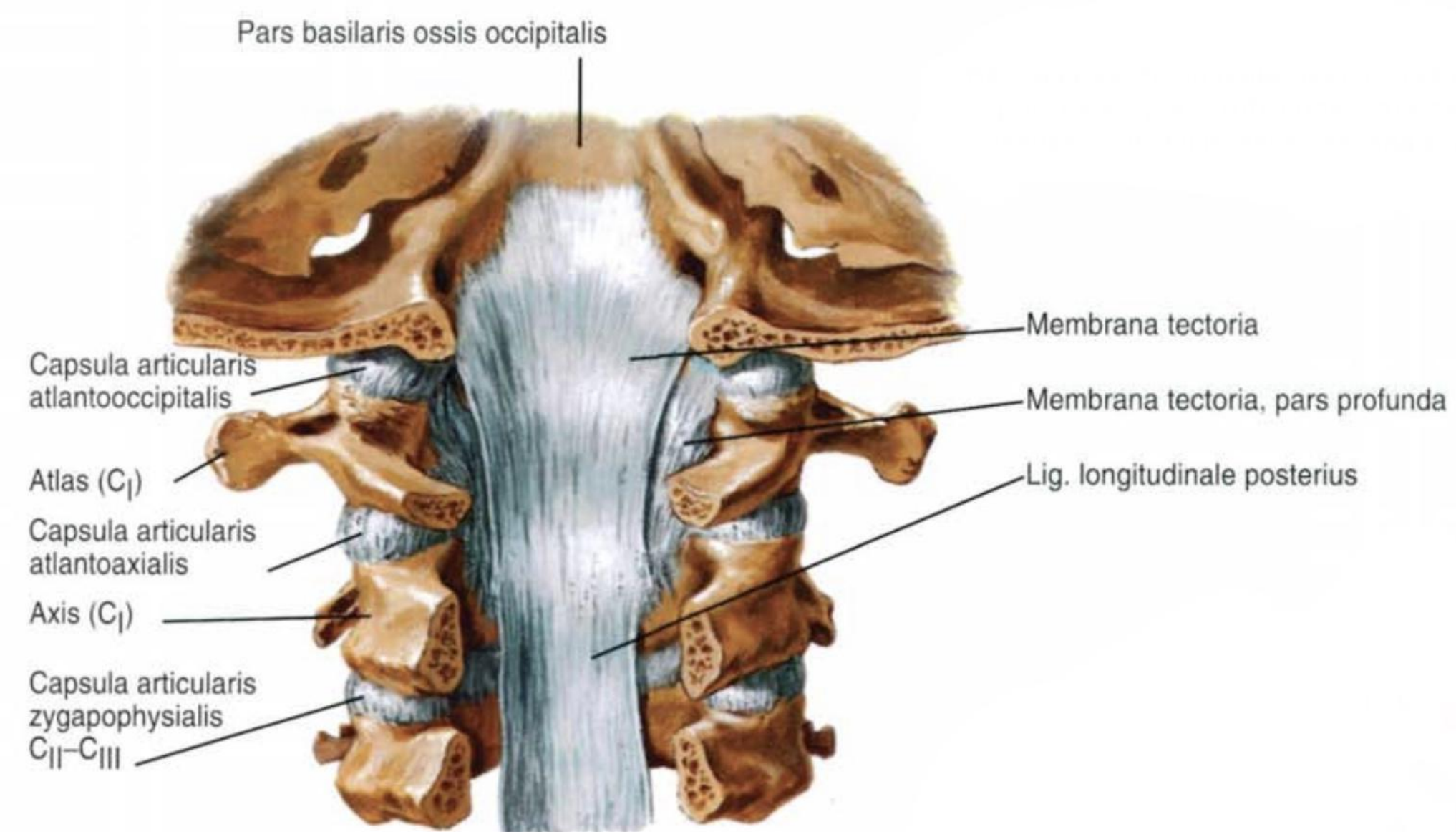
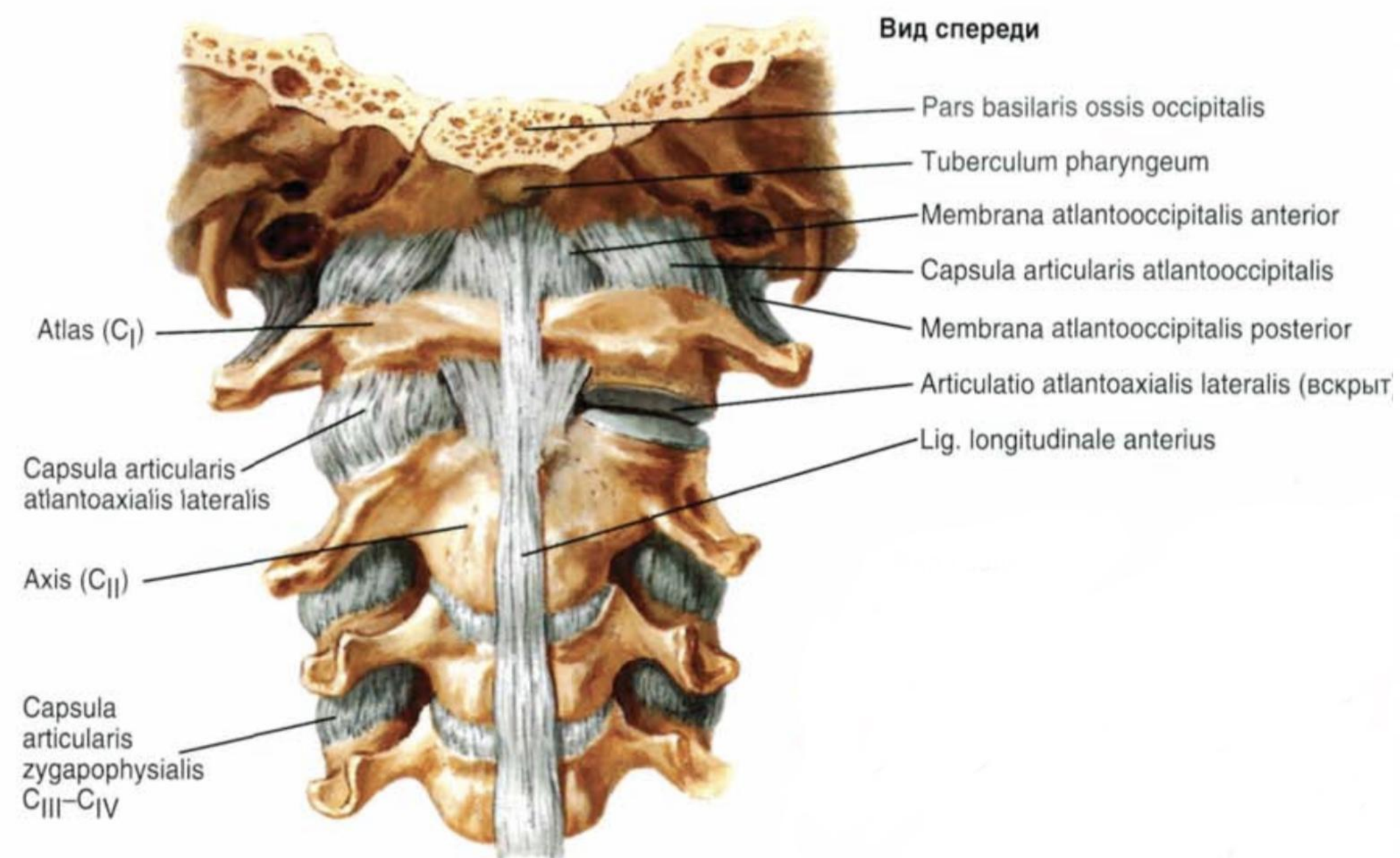


Связки ПОЗВОНОЧНИКА

- 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

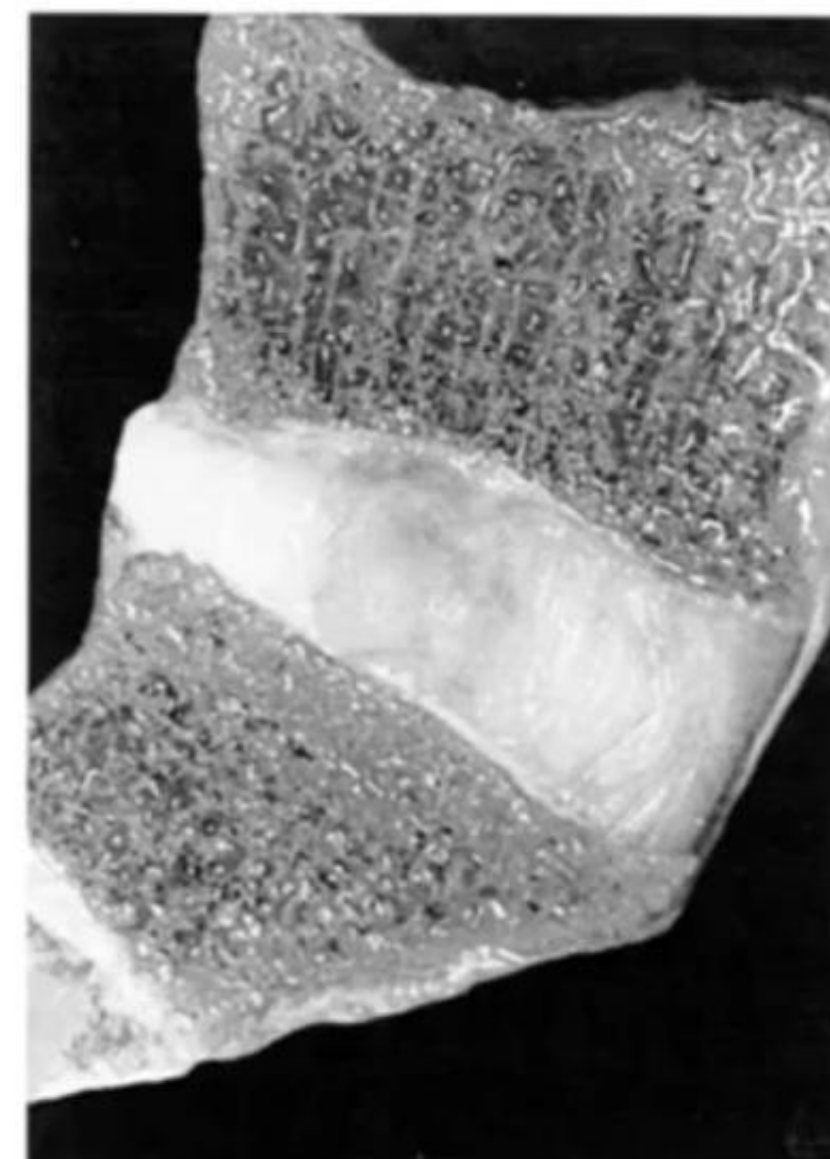


Рис. 11.2 Пояснично-крестцовый диск 18-летнего мужчины.

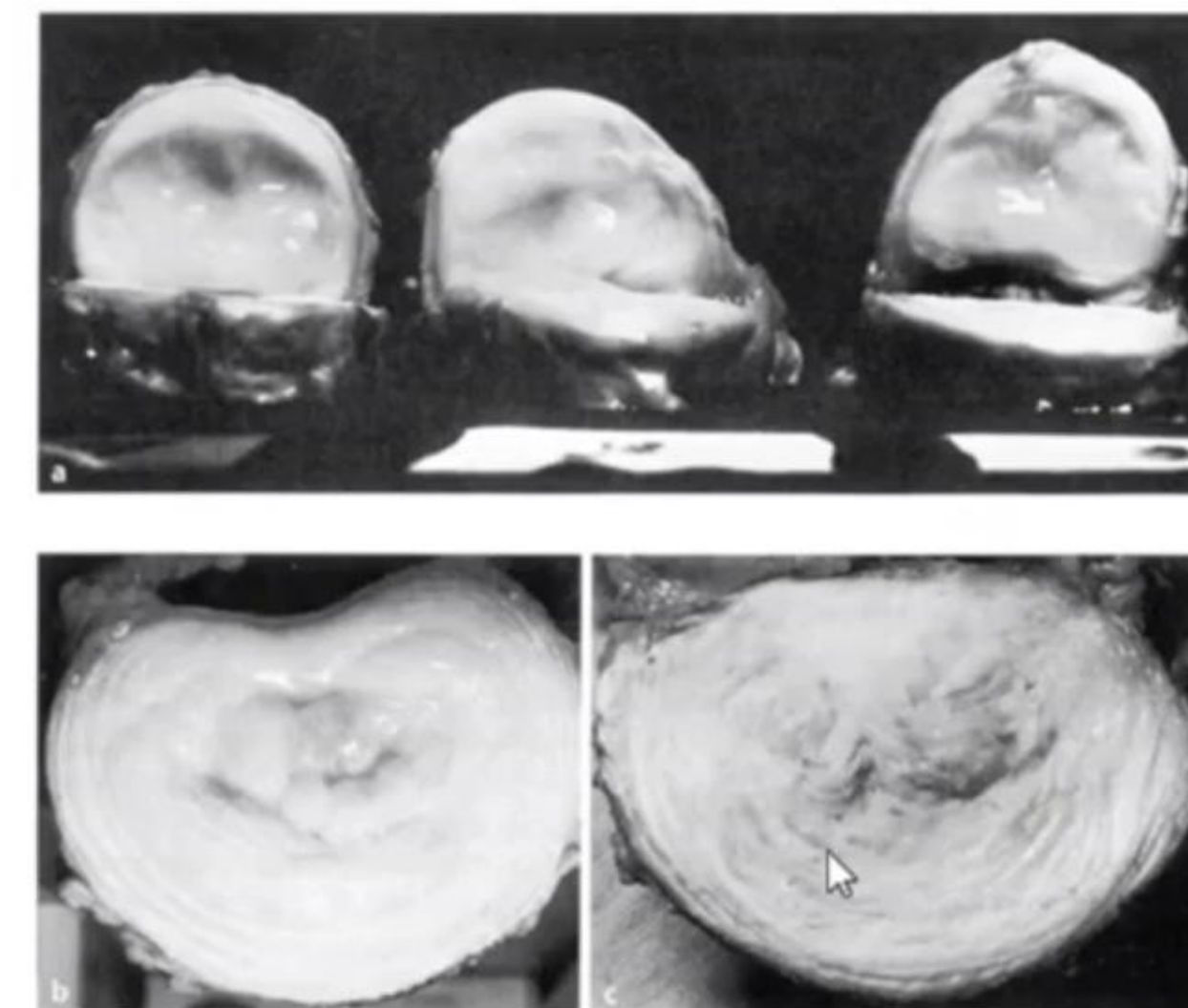


Рис. 4.6 Поясничные межпозвоночные диски на поперечном срезе.
а 2-летний мальчик.
б 15-летний мальчик.
в 42-летний мужчина. (Ю.Креслер, 2013)

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

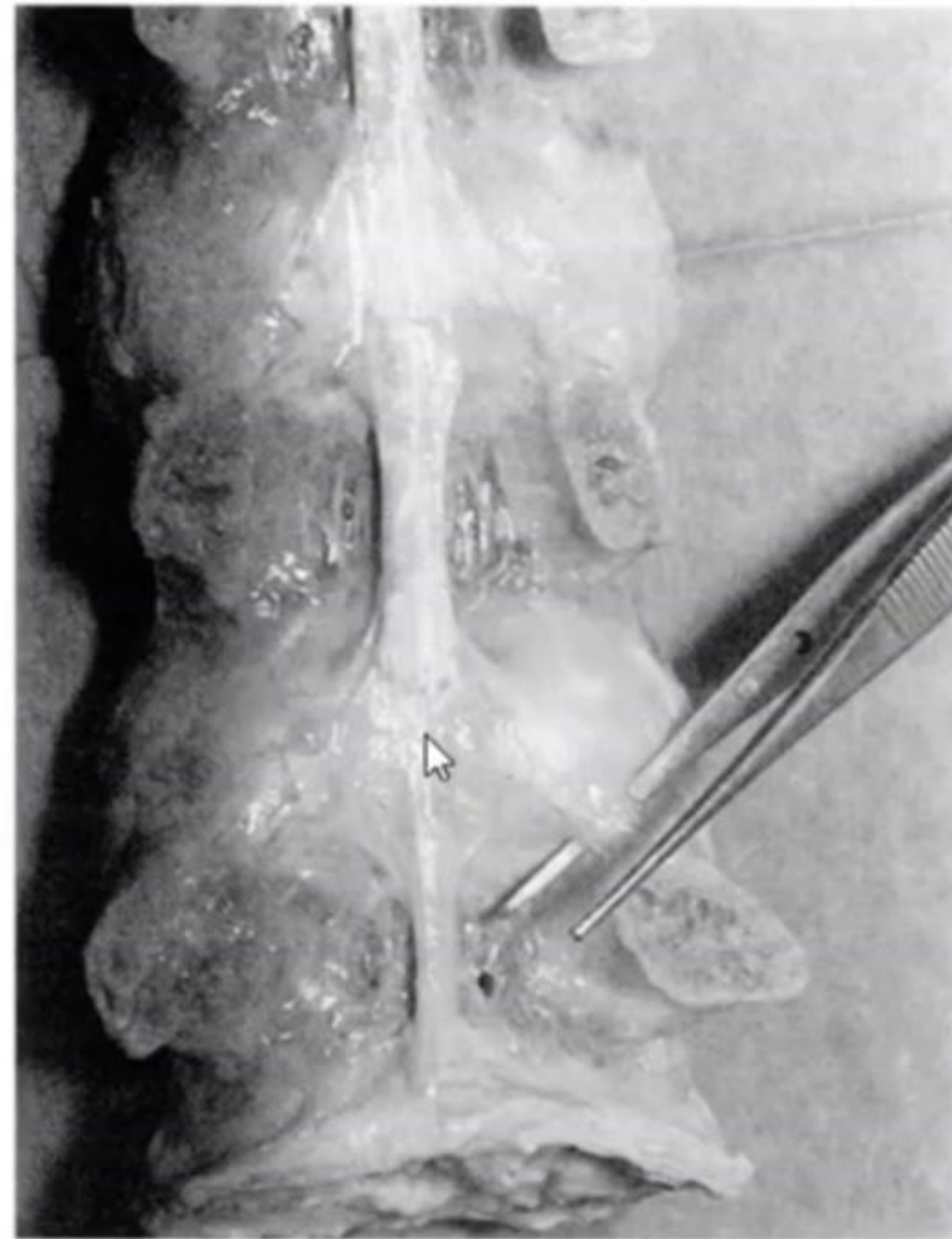
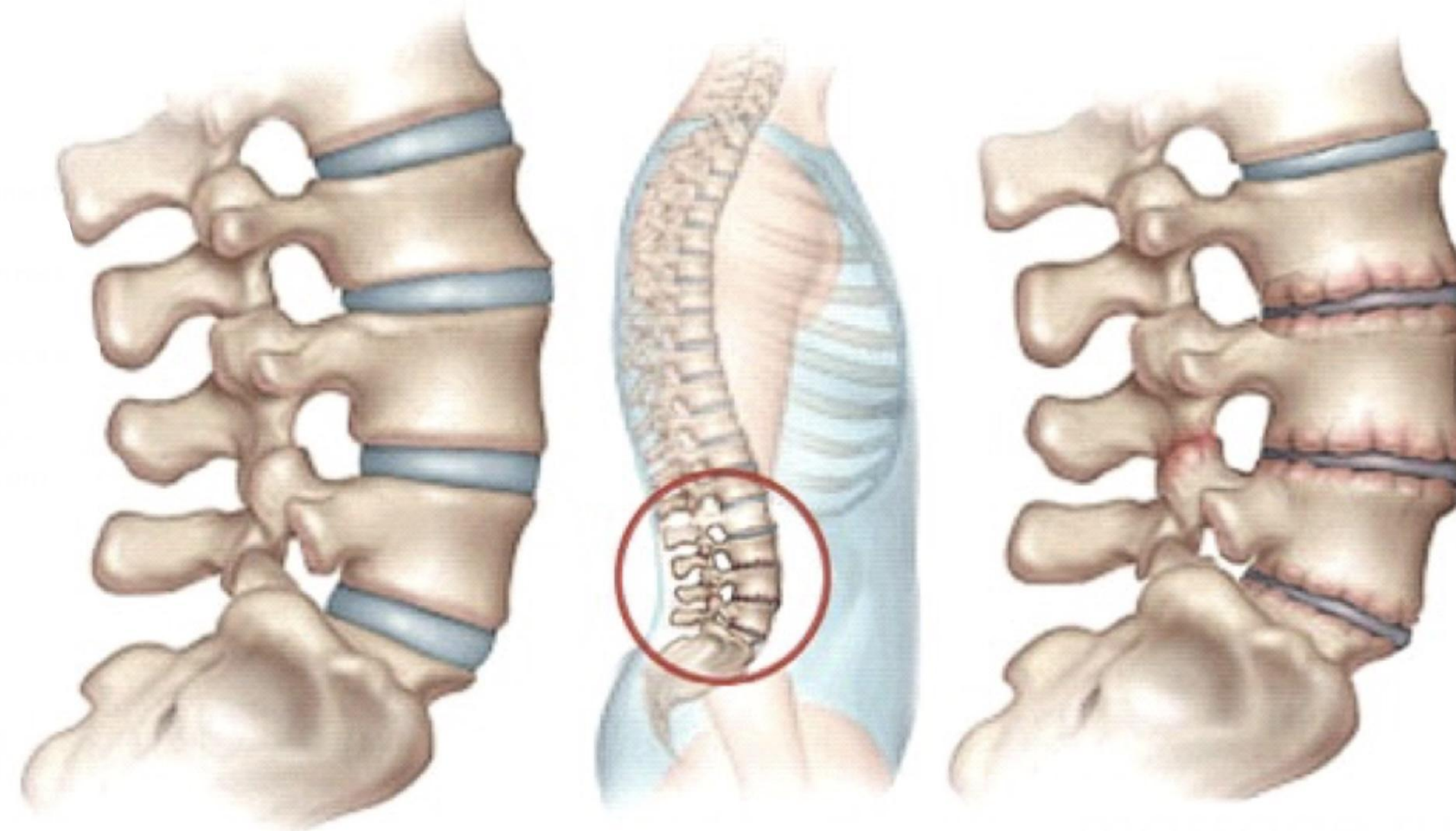


Рис. 4.11 Задняя продольная связка на препарате поясничного отдела позвоночника. Связка расширяется на уровне диска, и ее отдельные волокна спускаются косо вниз к корню дуги. Связка не покрывает верхнюю латеральную часть заднего отдела диска.



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

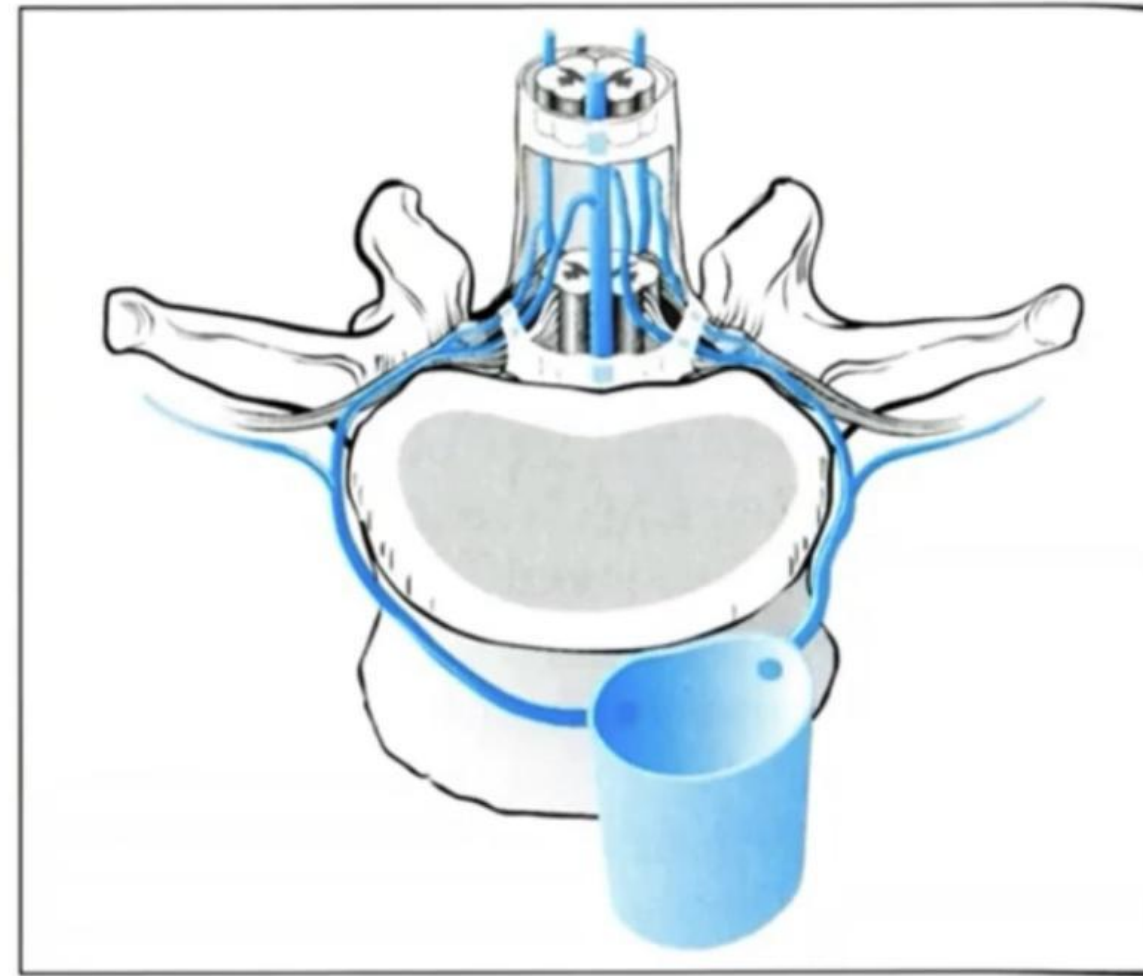


Рис. 11.9. Схема артериального кровоснабжения спинного мозга.

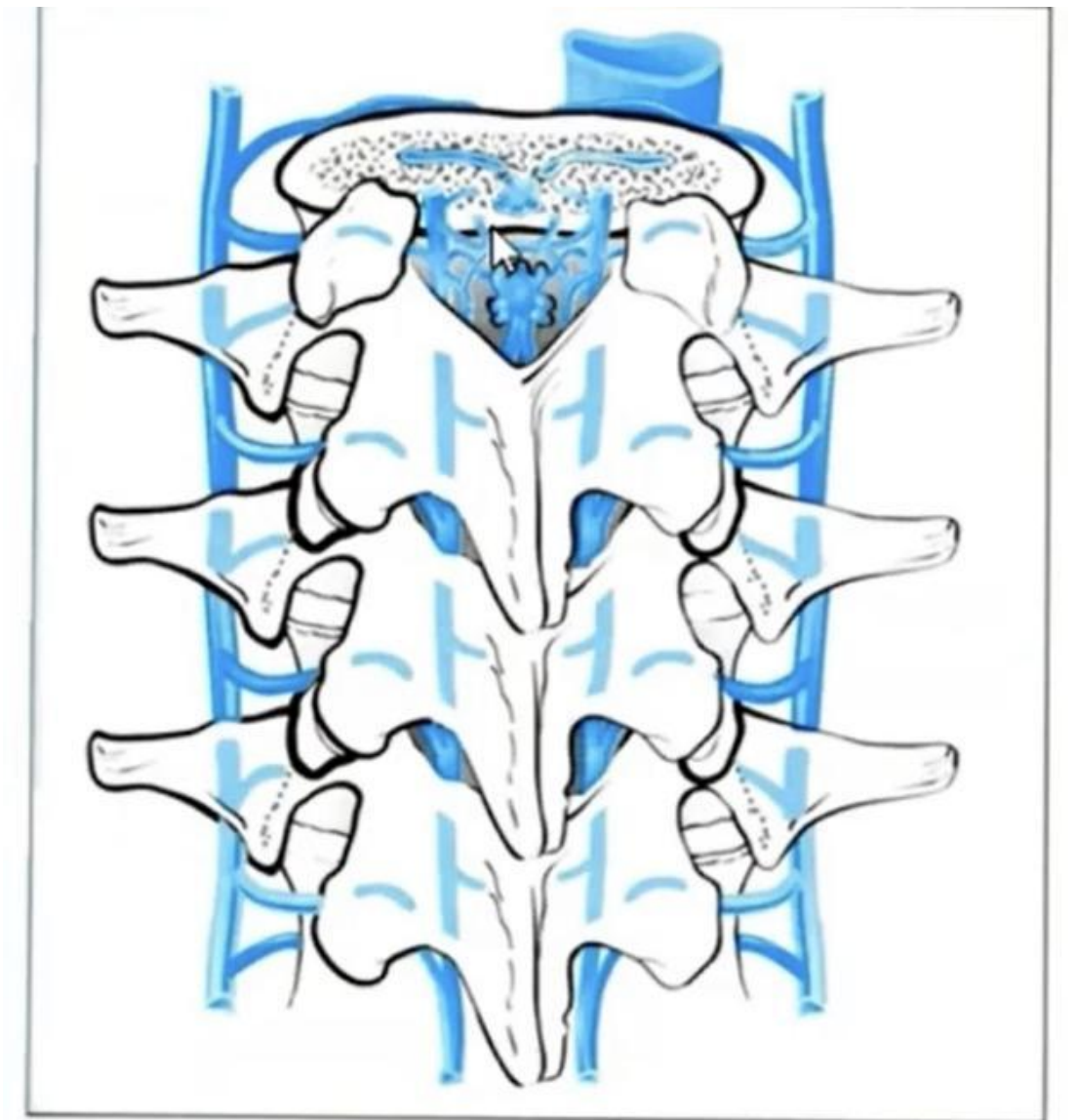
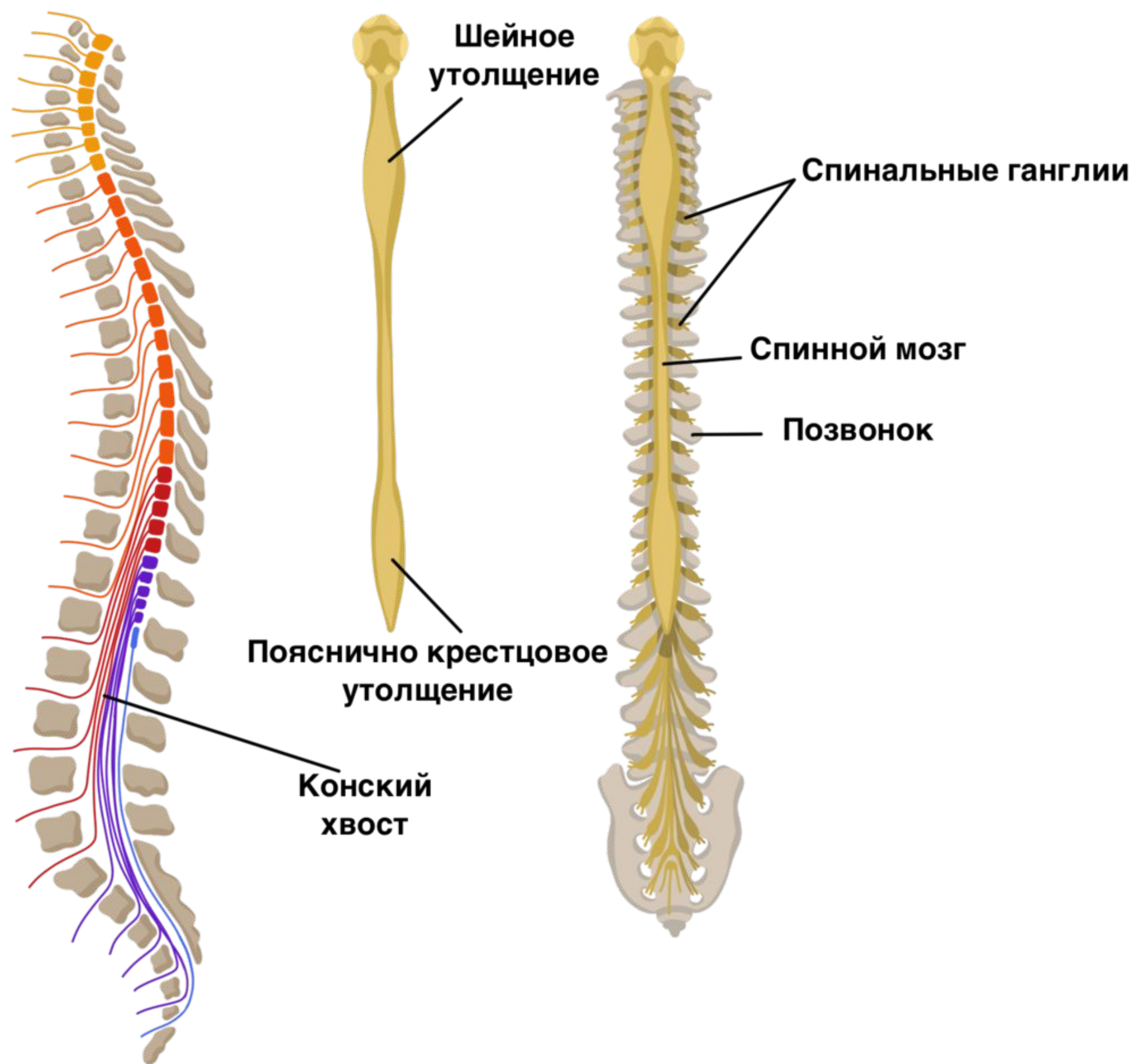


Рис. 11.10. Схема венозной системы спинного мозга, оболочек и тел позвонков.

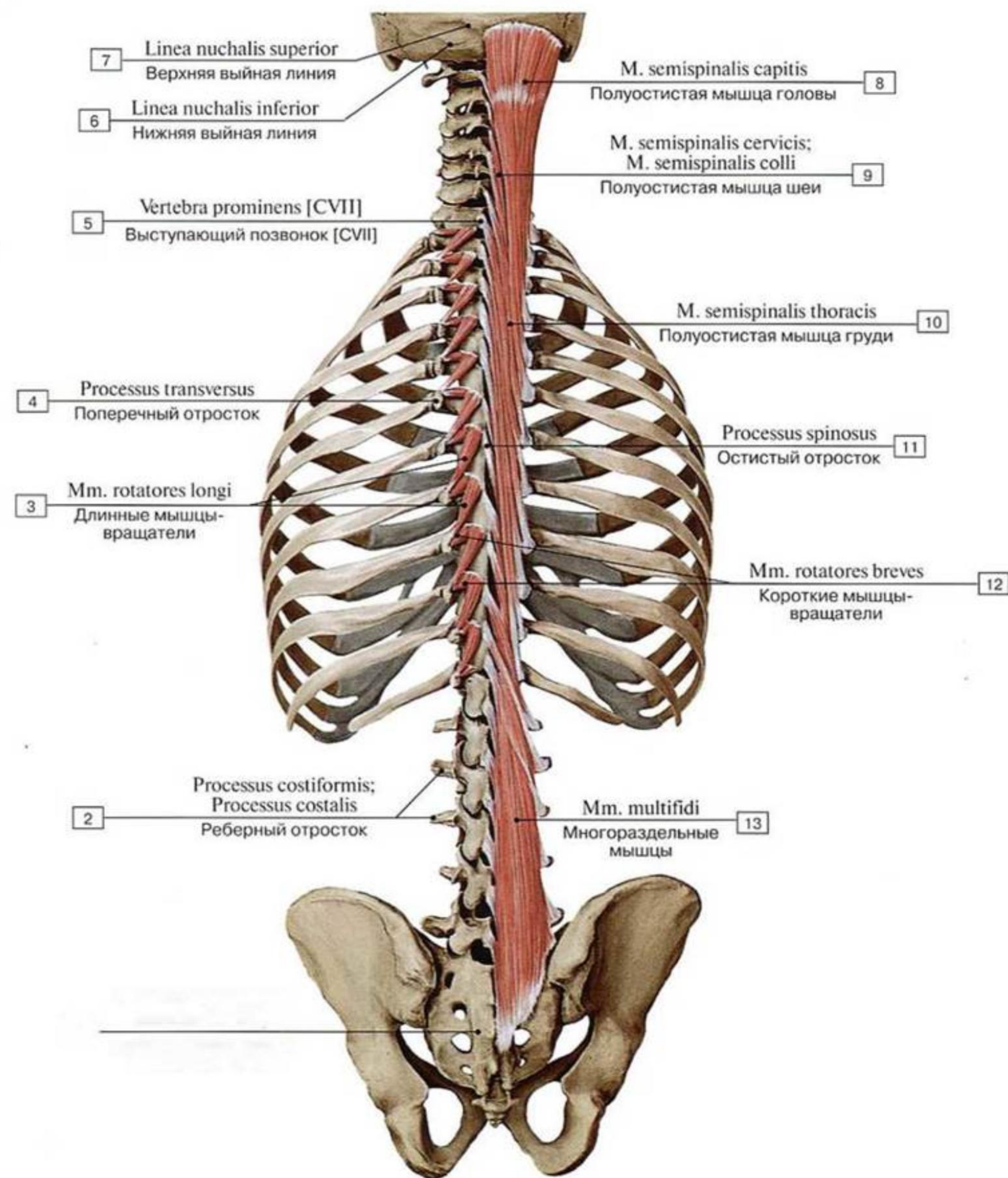
Иннервация

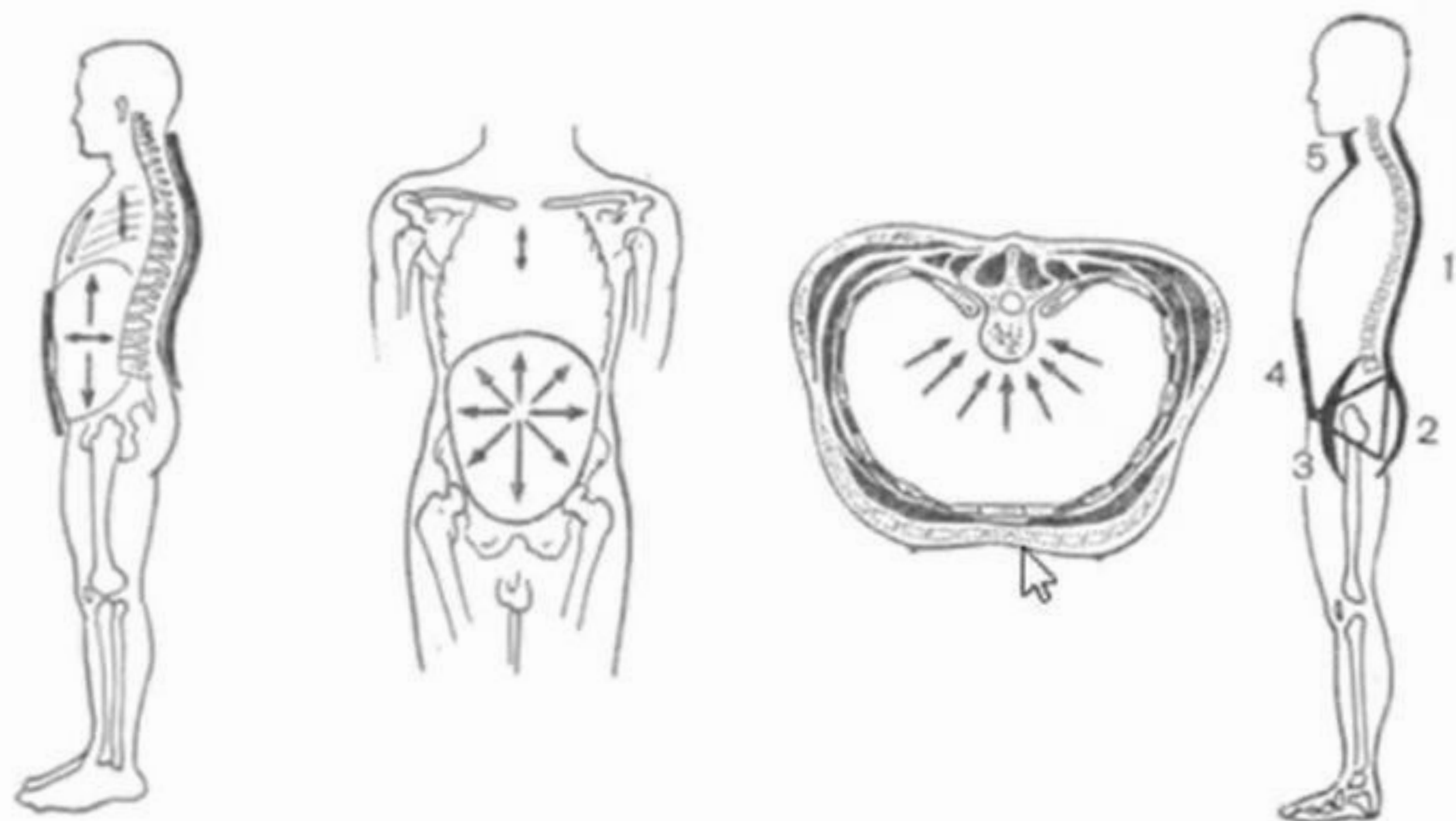


Мышцы выступают в роли корсета - обеспечивают стяжку позвоночника и его крепление.

- Вращательные мышцы перекидываются
- Многогроздельные мышцы перекидываются
- Полуостистые мышцы перекидываются

На эти глубокие мышцы спины приходится позиция позвоночника.



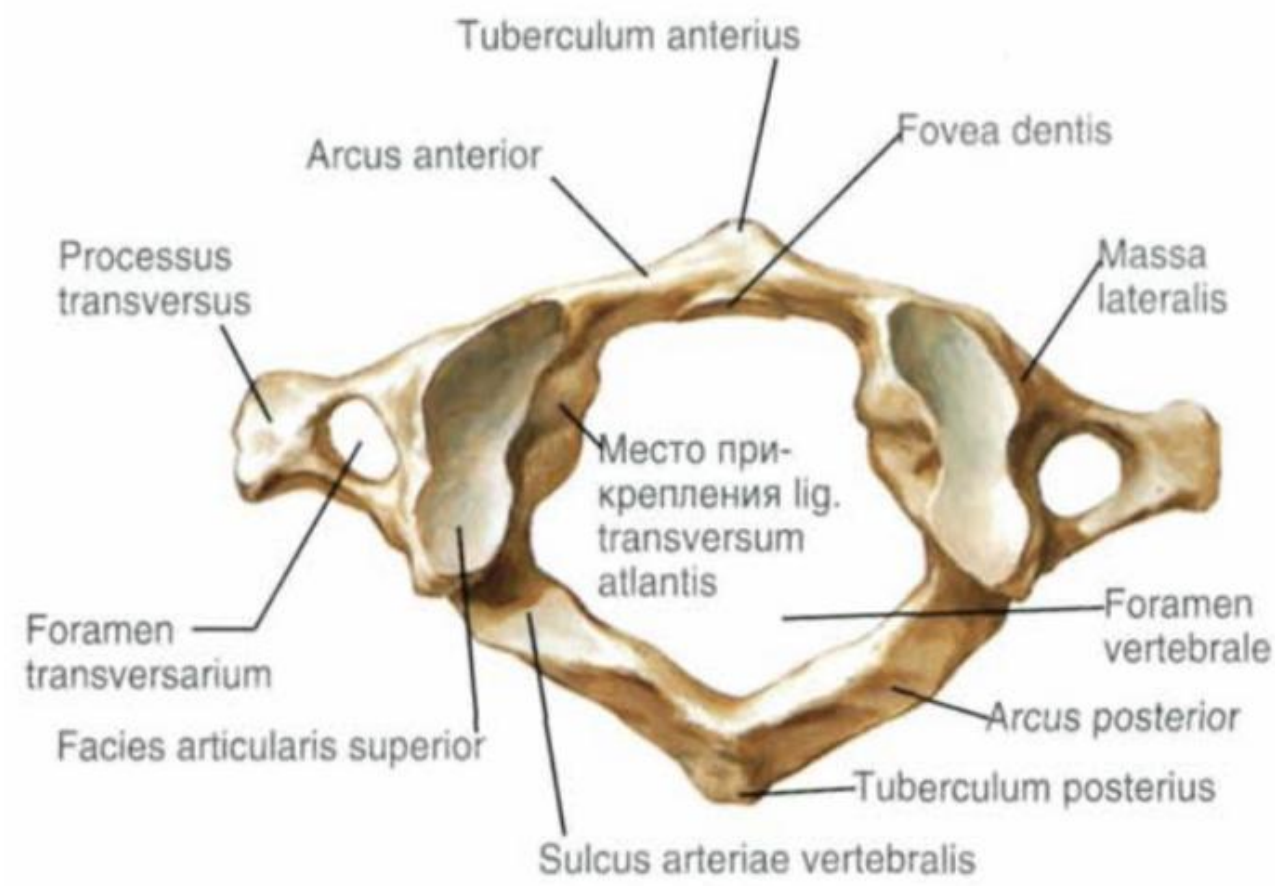


Физиологическое «сширивание» поясничного отдела позвоночника под влиянием давления в полостях тела, которому содействует сзади стабилизирующий эффект мышц позвоночника и мышц туловища (по Armstrong, с изменениями).

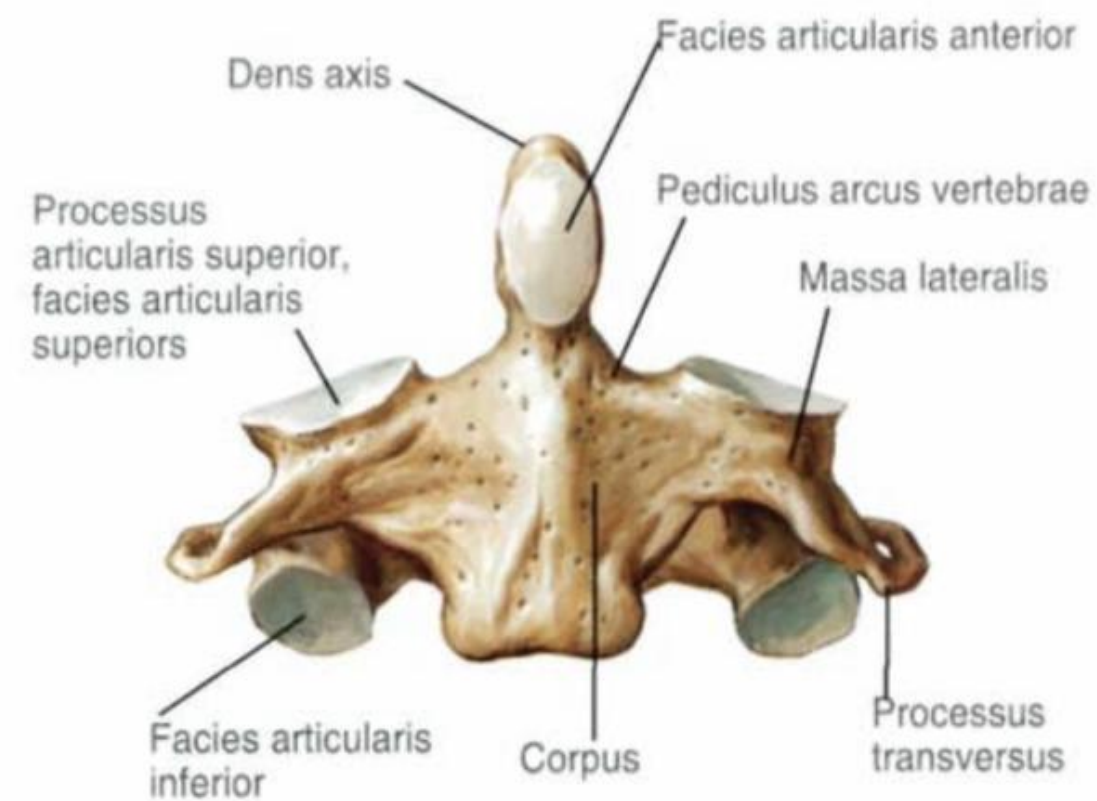
Мышцы, которым принадлежит основная роль в статике и динамике позвоночника:

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

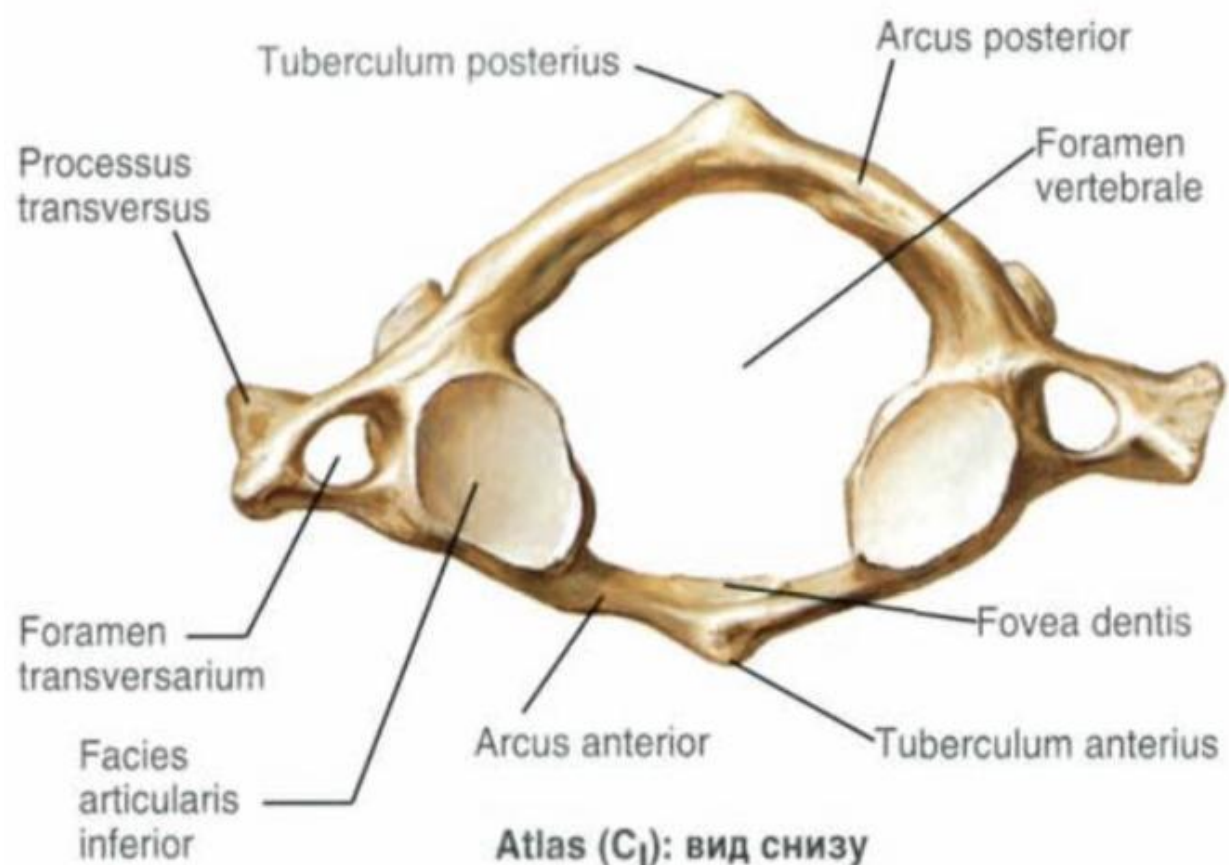
Шейная часть позвоночника



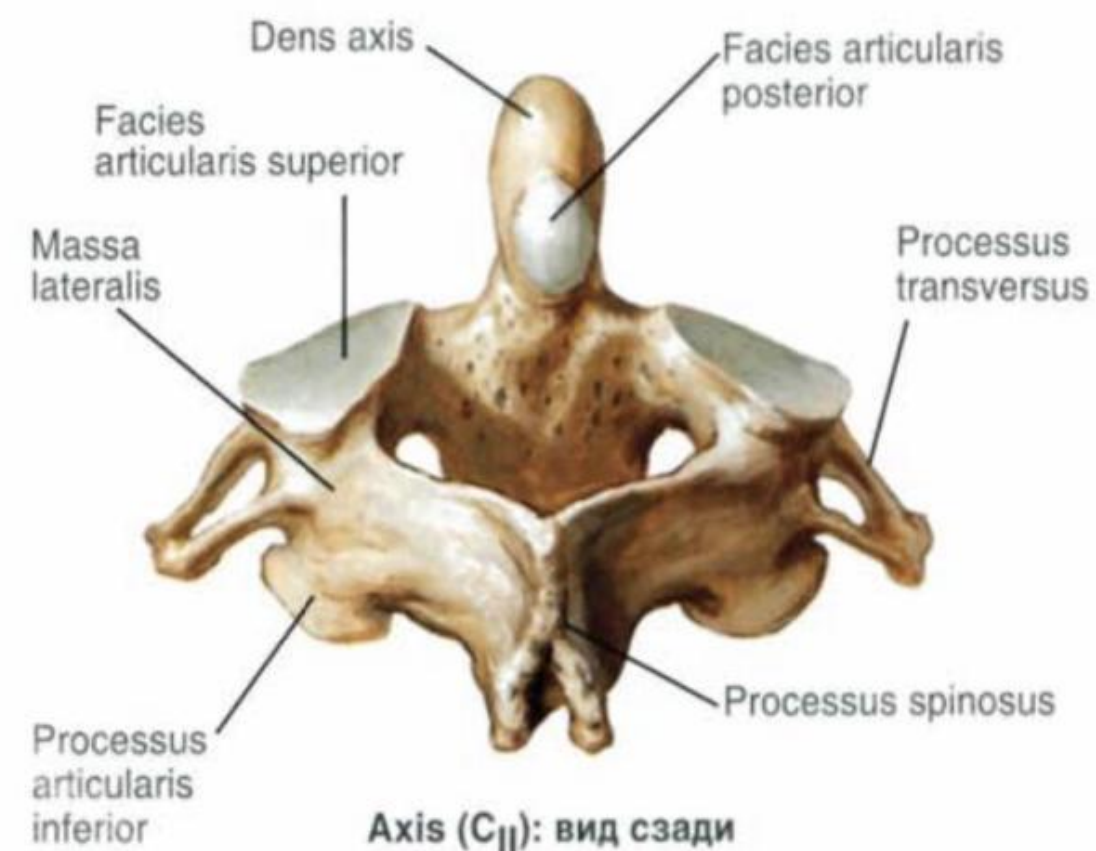
Atlas (C_I): вид сверху



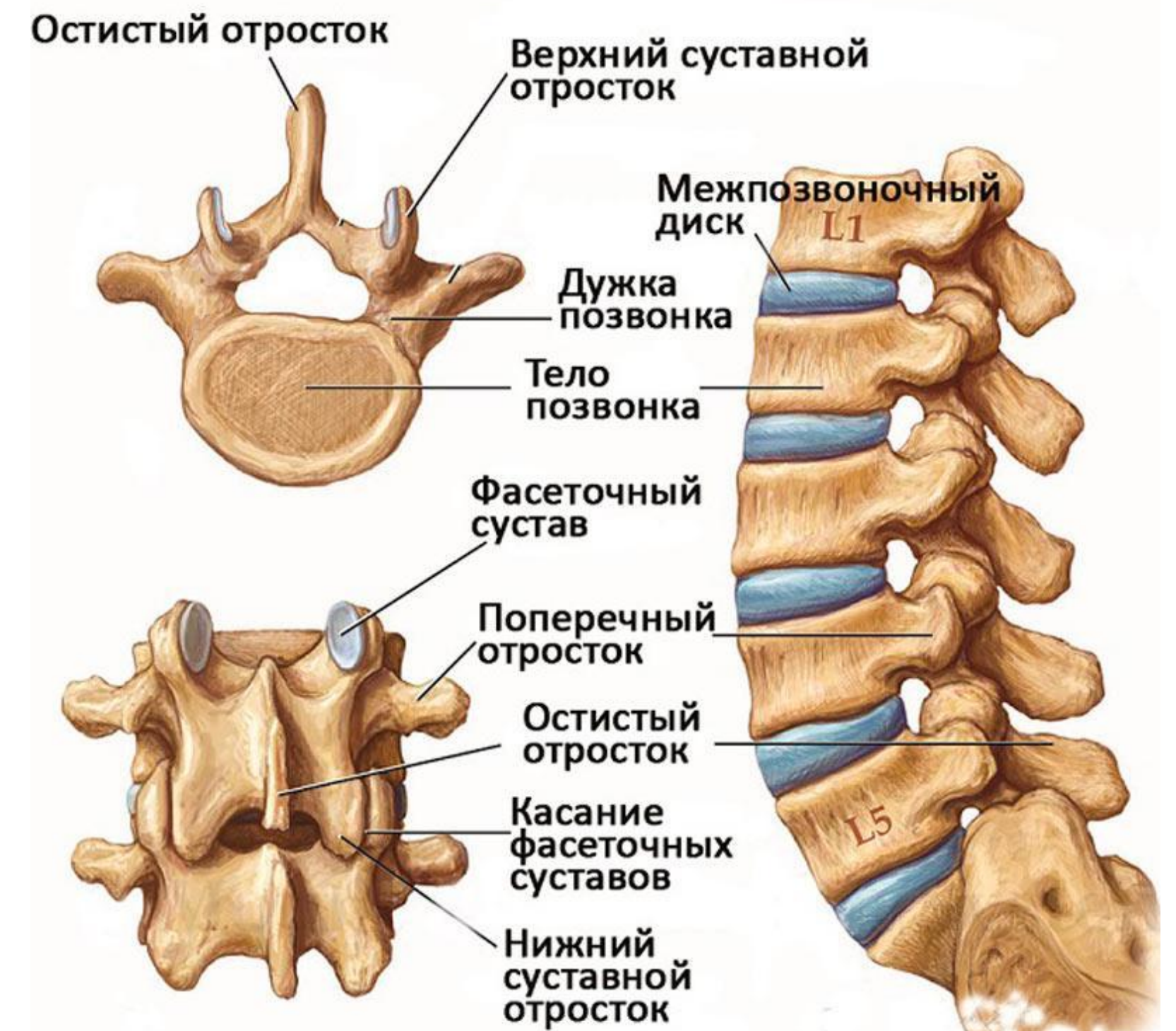
Axis (C_{II}): вид спереди



Atlas (C_I): вид снизу



Axis (C_{II}): вид сзади



и для того, чтобы в движении преобладала
ротационная форма, «зуб» второго
шейного позвонка располагается **строго**
вертикально, обеспечивая спиралевидную
форму движения.

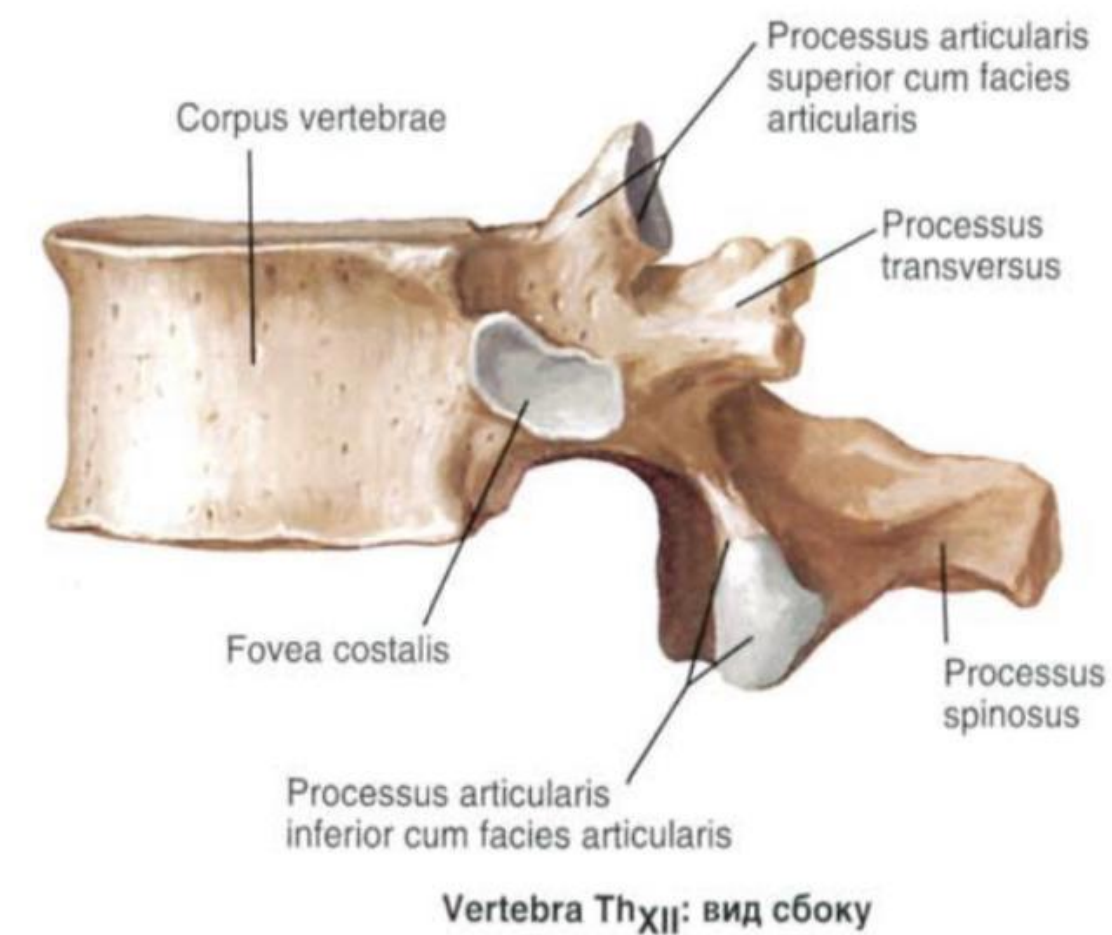
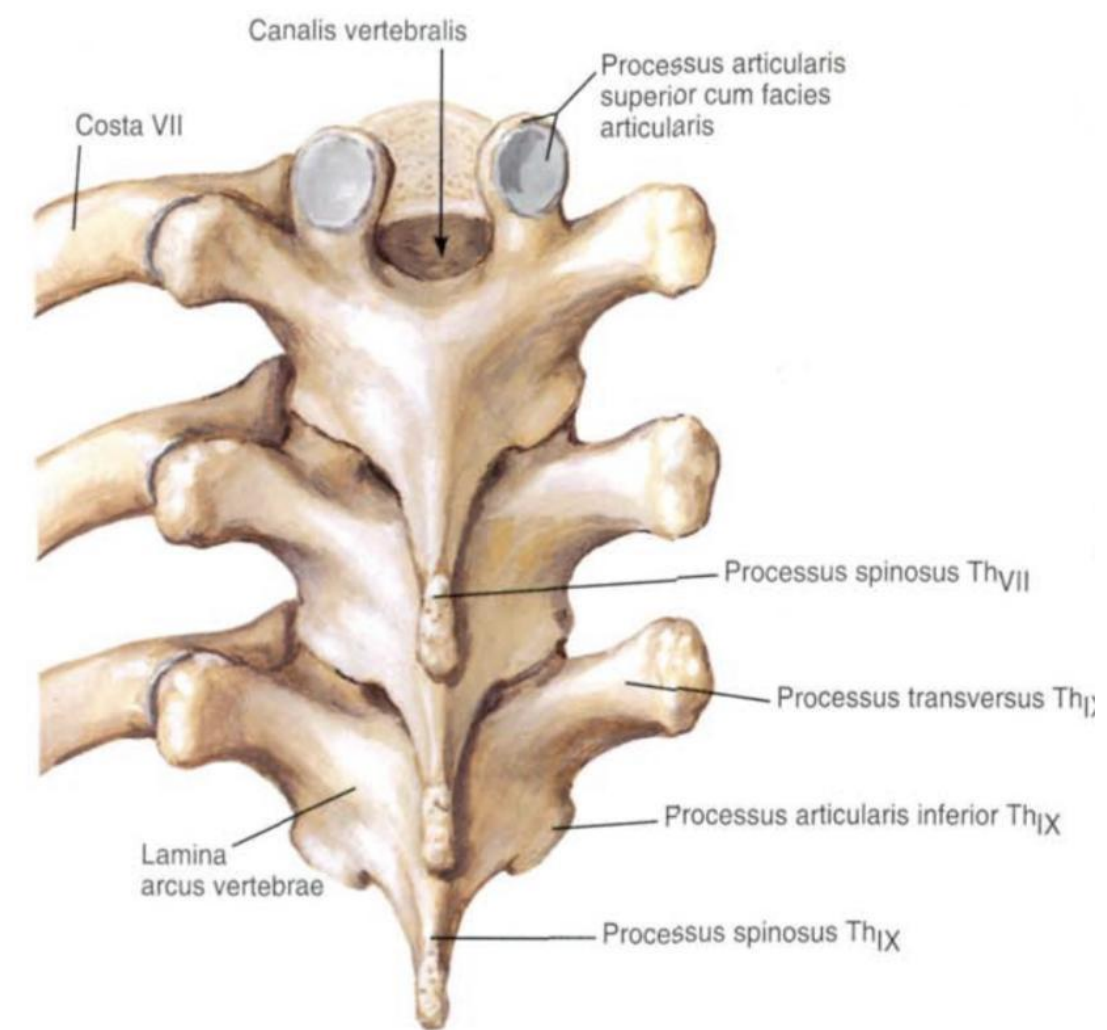
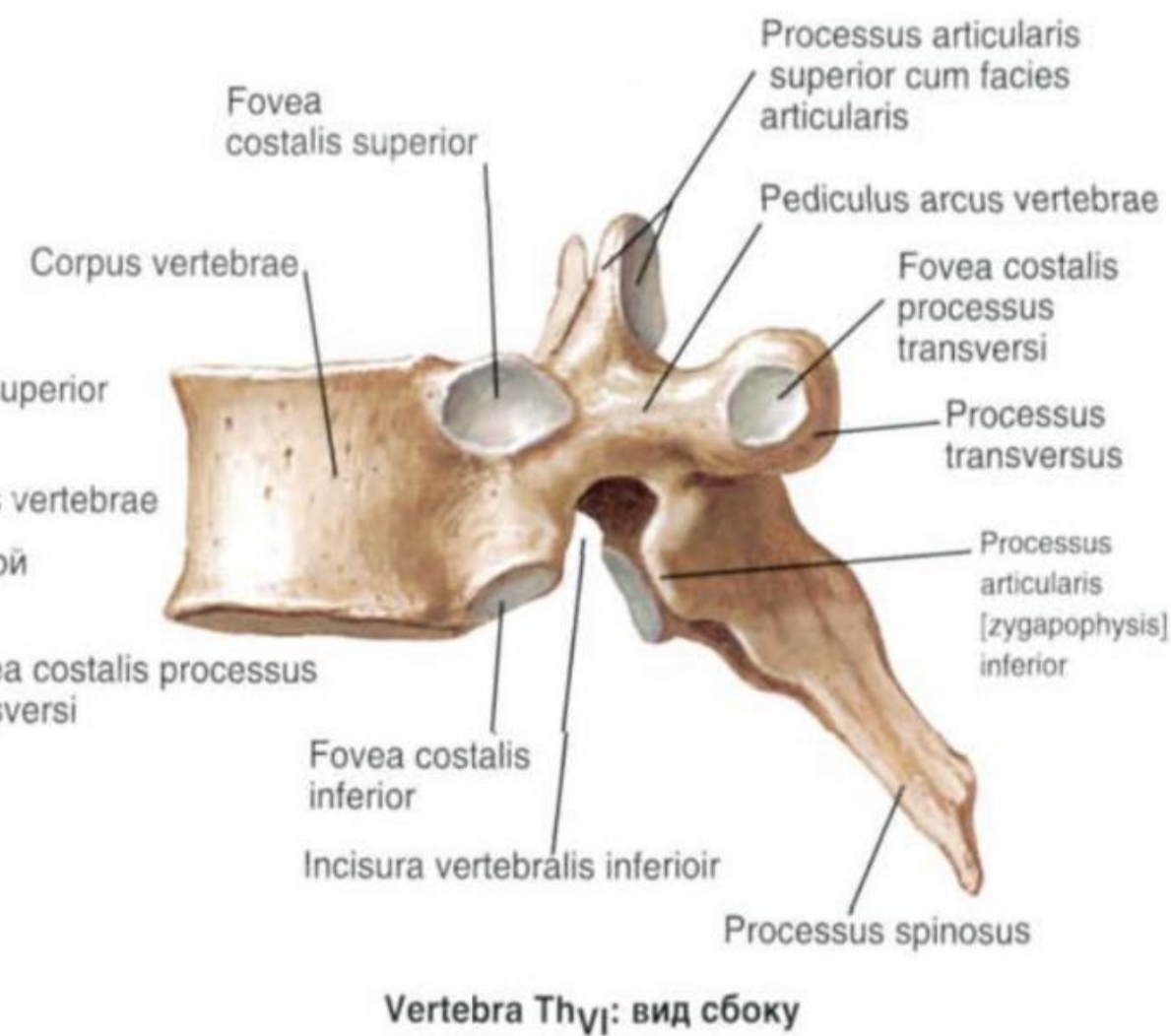
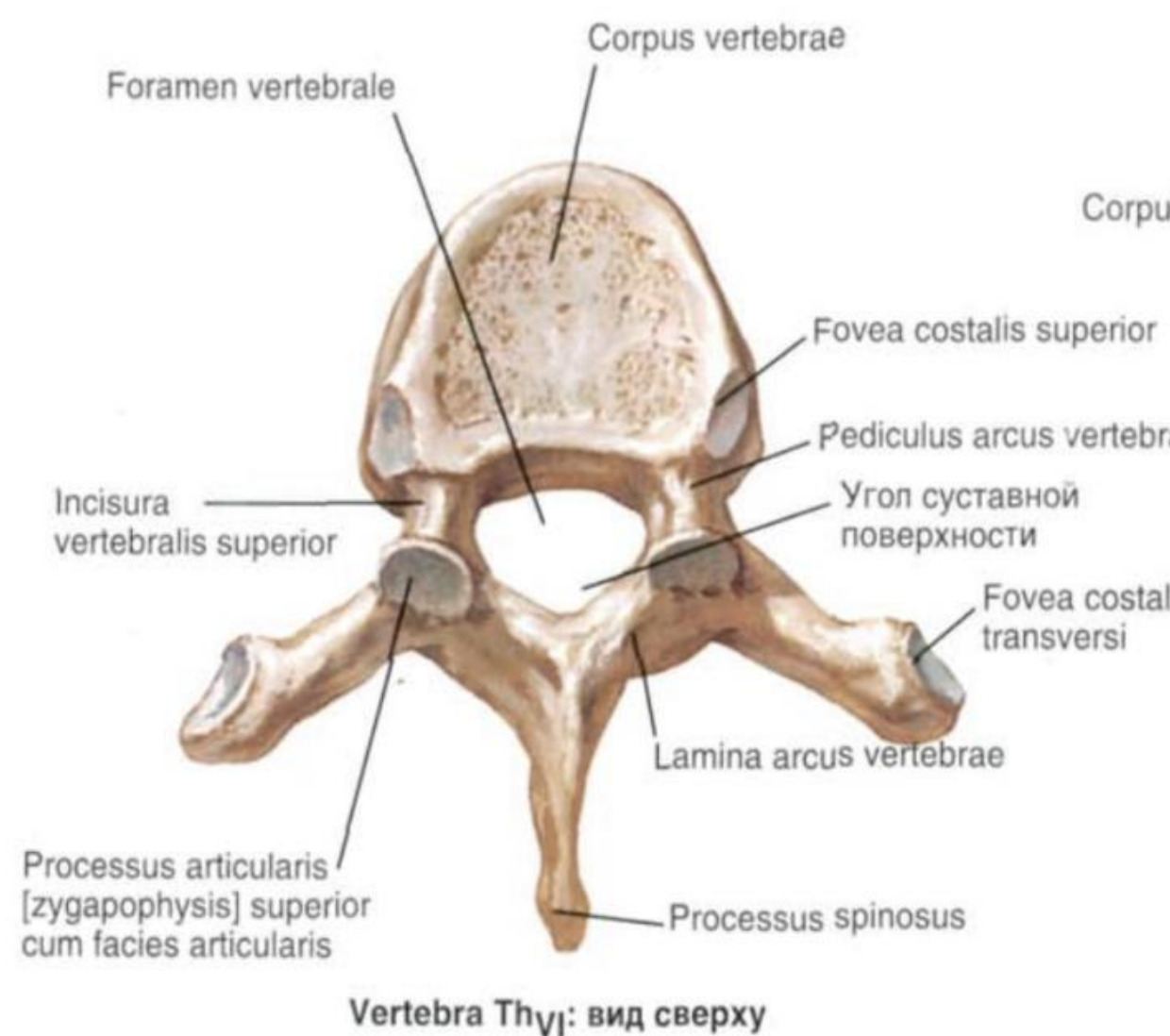
– Вторая особенность биомеханики состоит в том, что суставная
поверхность имеет **наклонную**

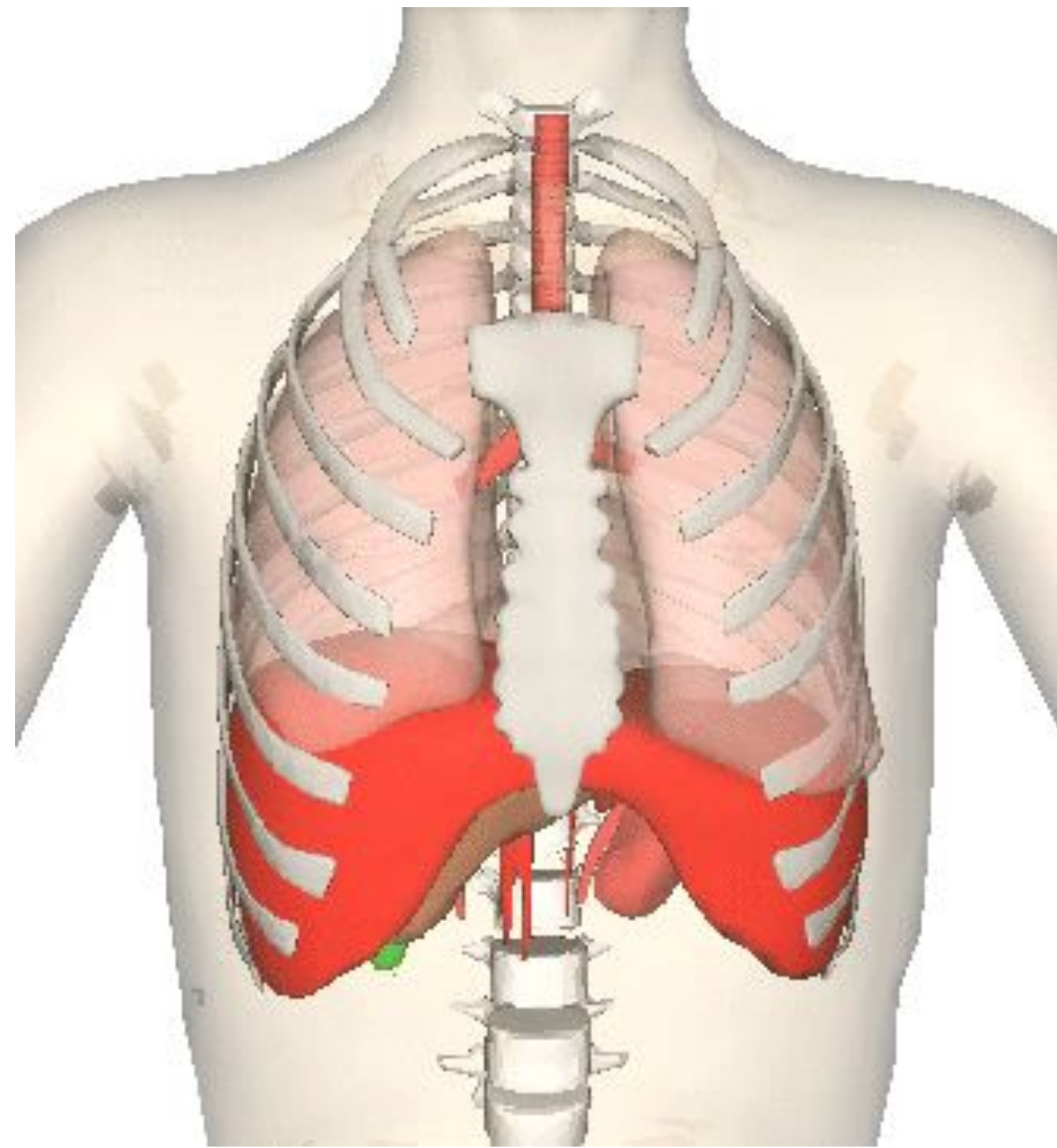
плоскость. Это необходимо для того, чтобы сустав

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,



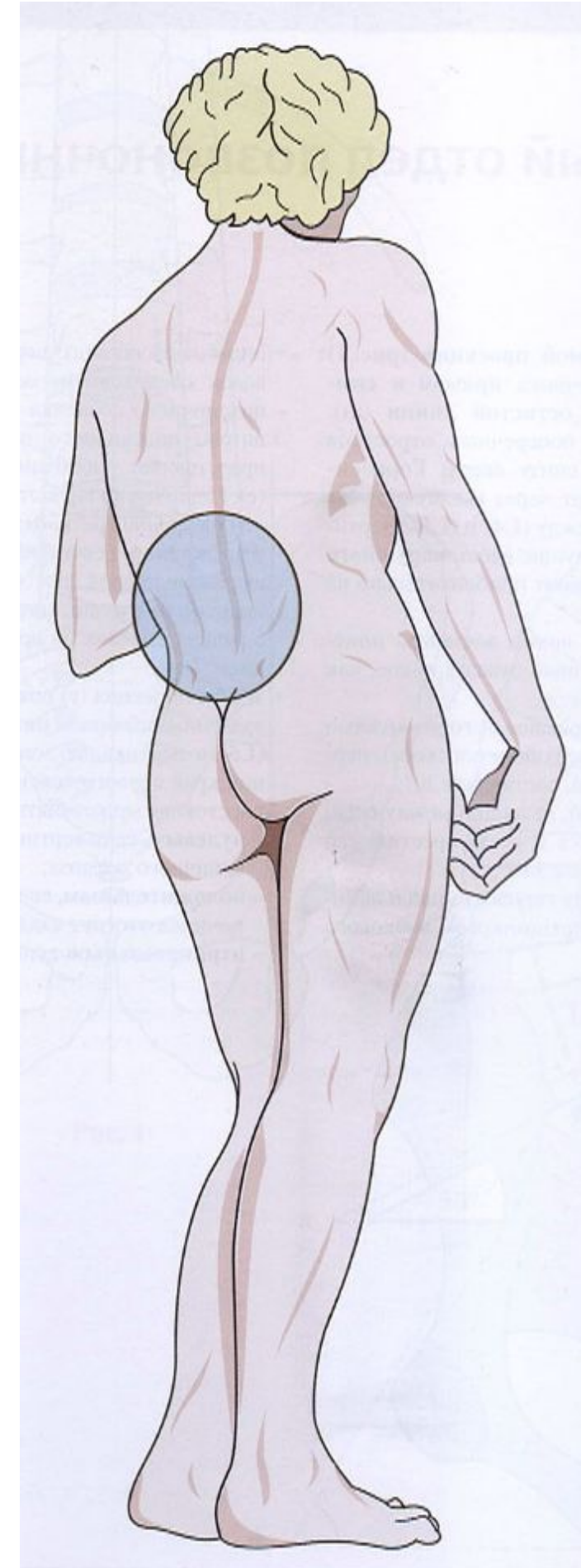
Грудная часть позвоночника





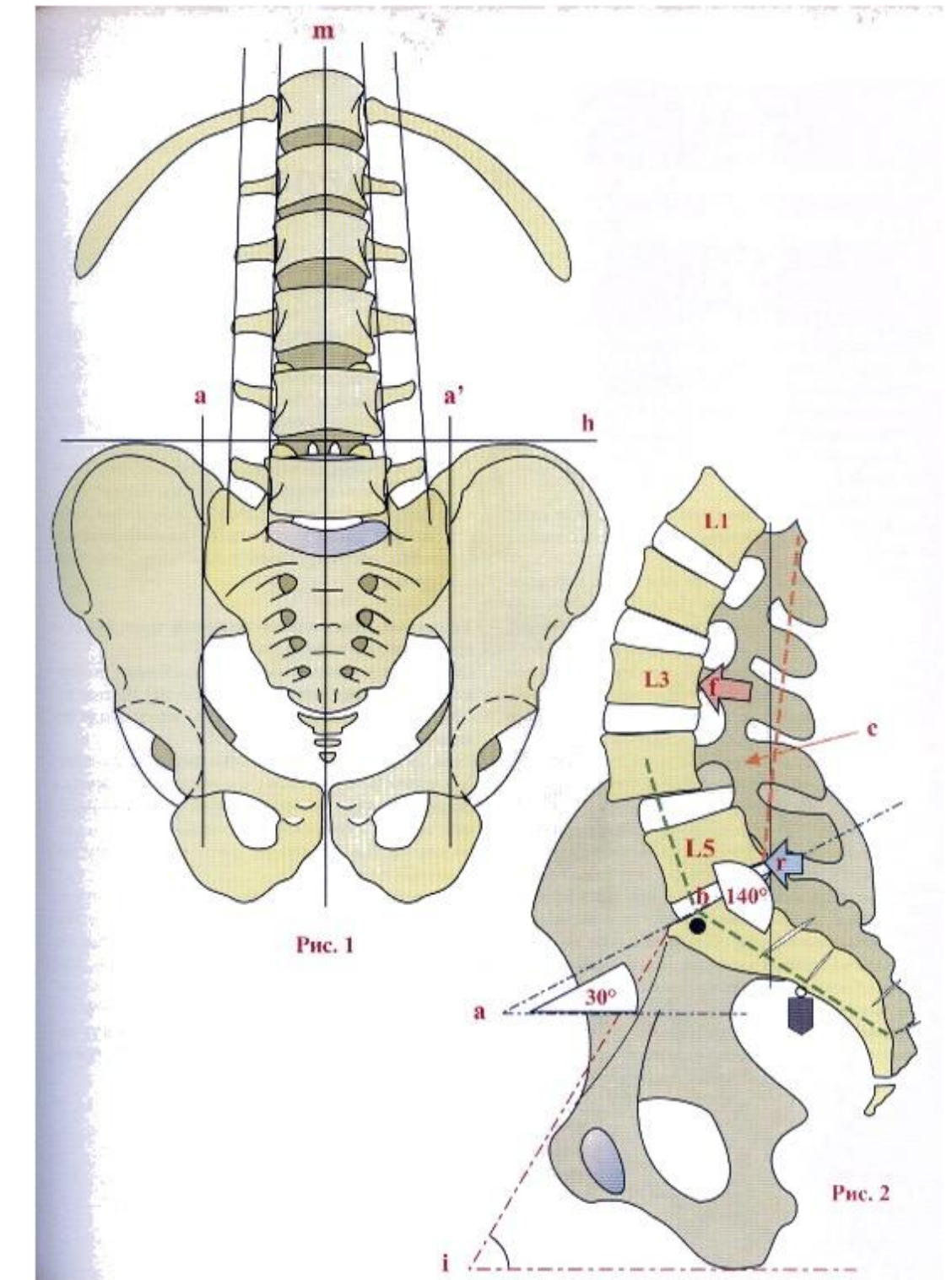
Поясничная часть позвоночника

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

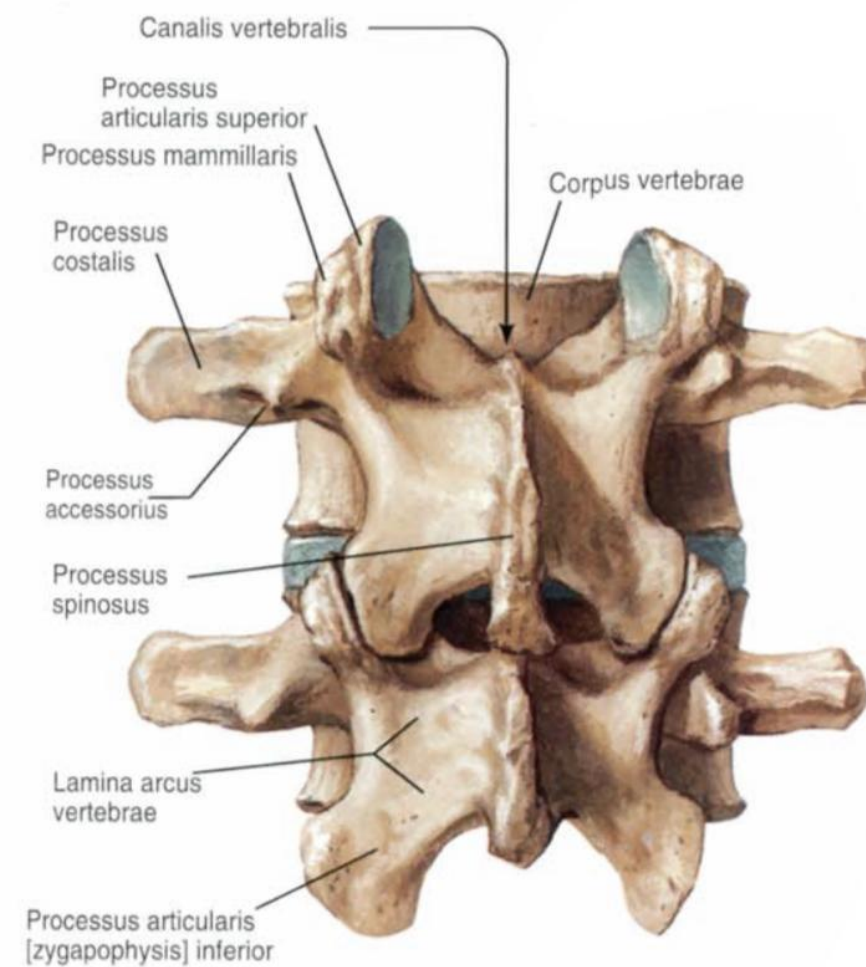
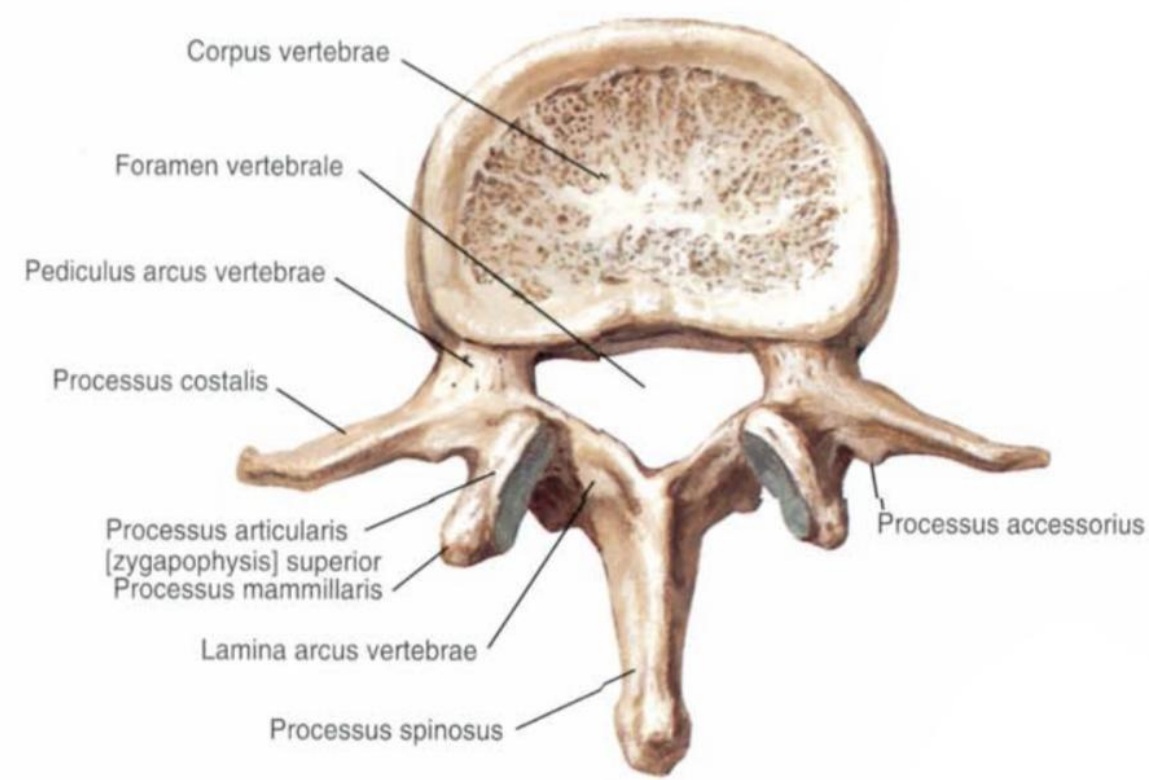


Пальпаторные ориентиры

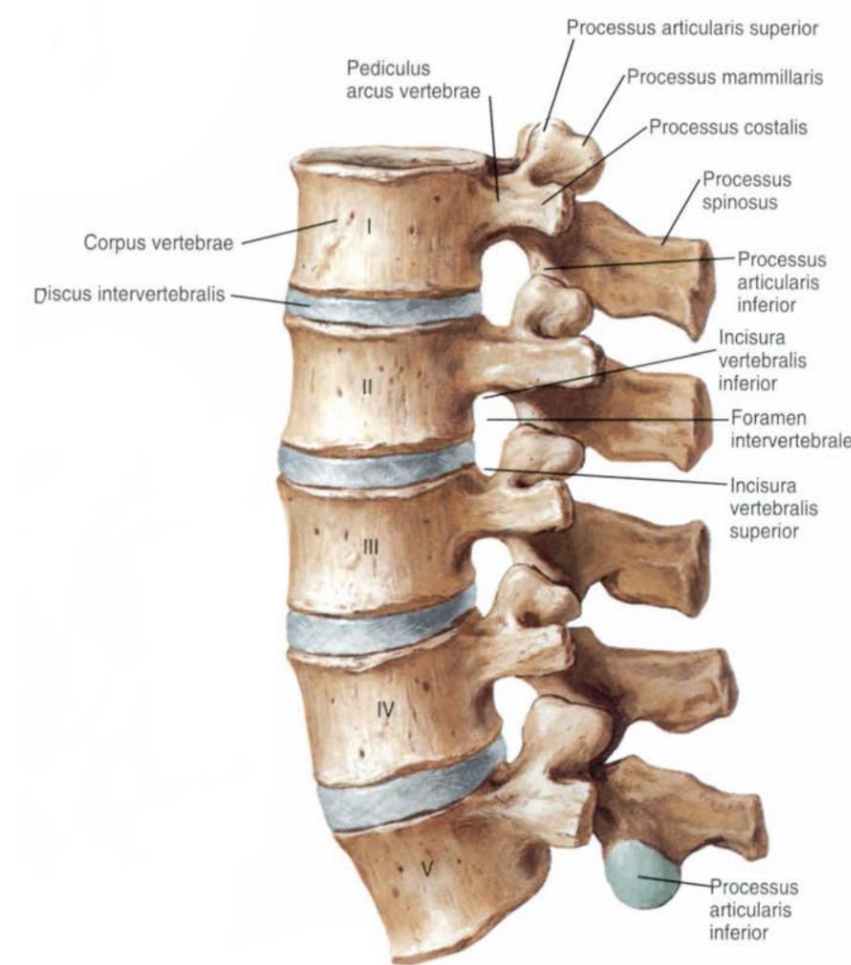
- **L₅** – находится на 45° вверх и кнутри от SIPS
- **L₄** – на линии, соединяющей гребни подвздошных костей.
- **L₃** – центральный позвонок поясничного отдела с самыми длинными поперечными отростками; соответствует уровню пупочного кольца.
- **L₂** – над L₃ и на линии, соединяющей R11
- **L₁** – на 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

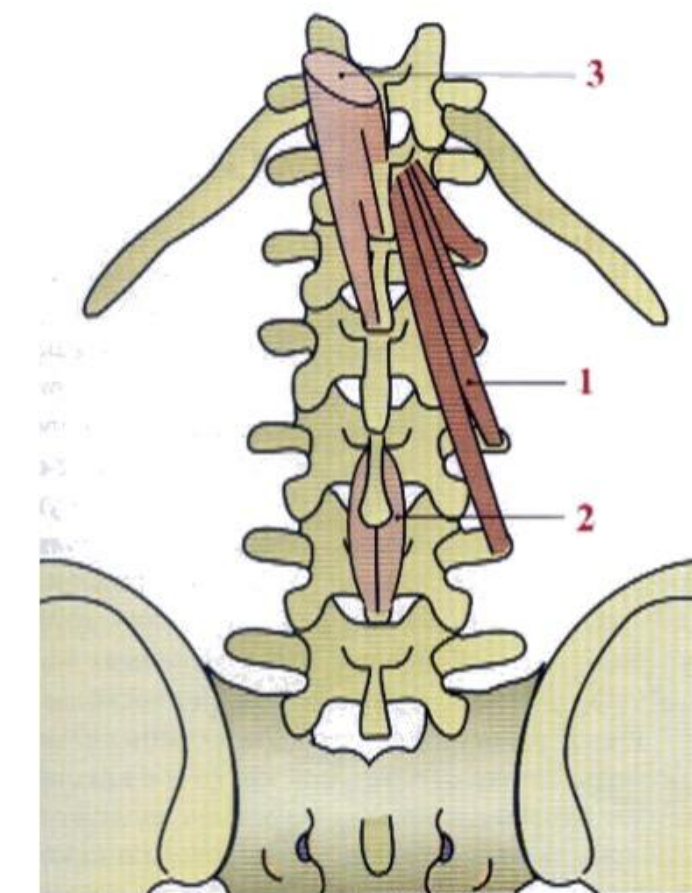
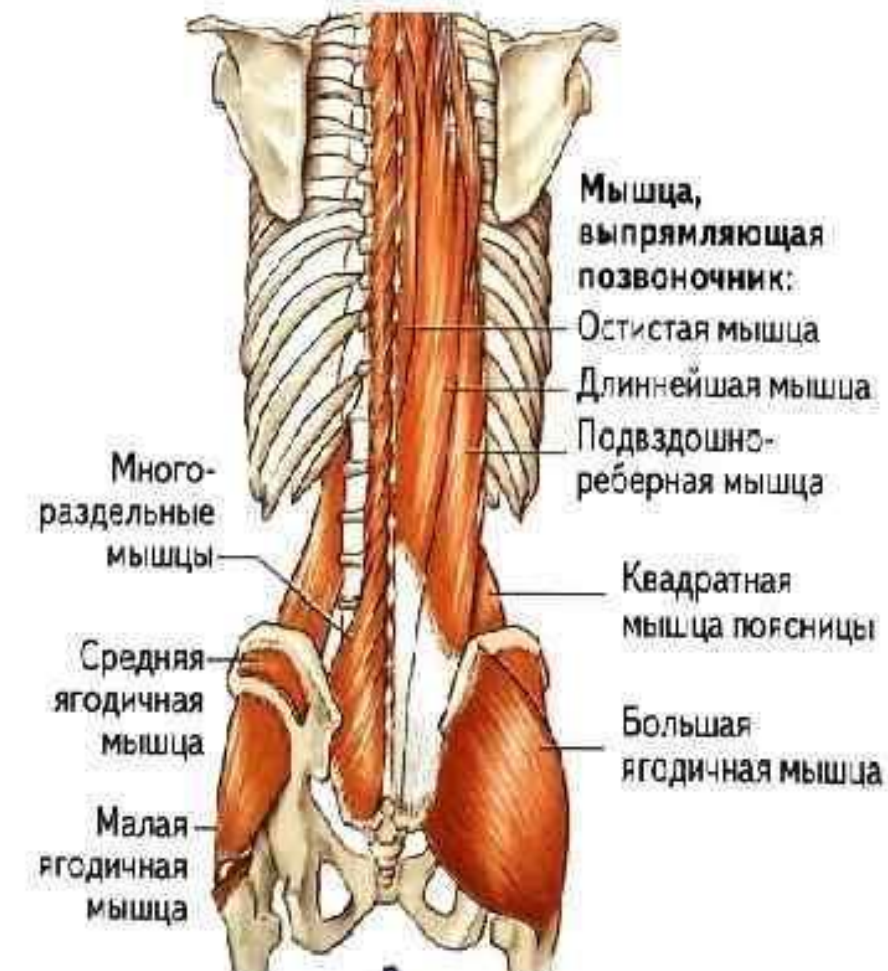
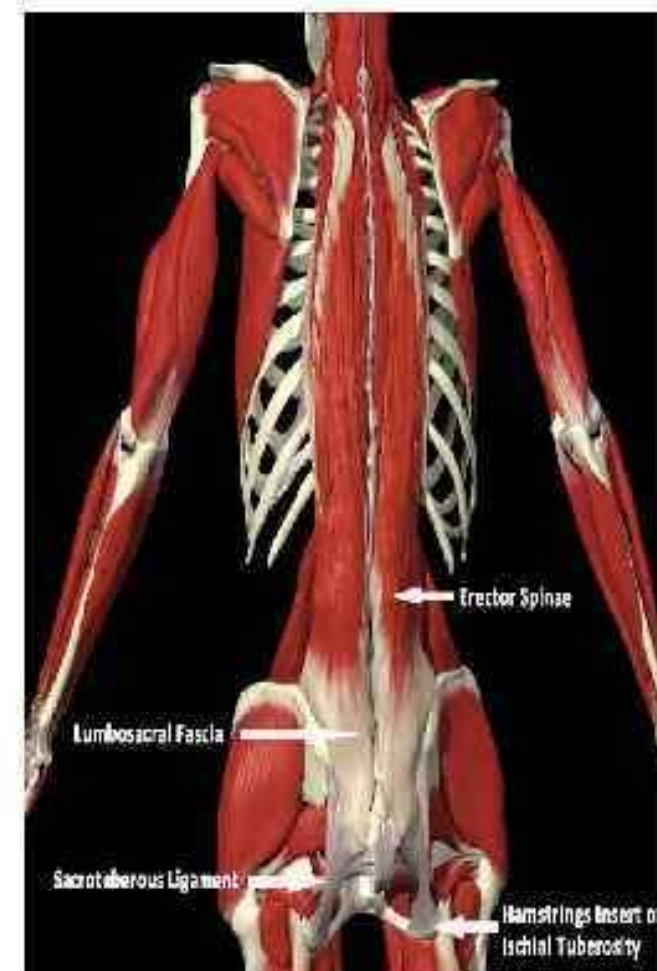
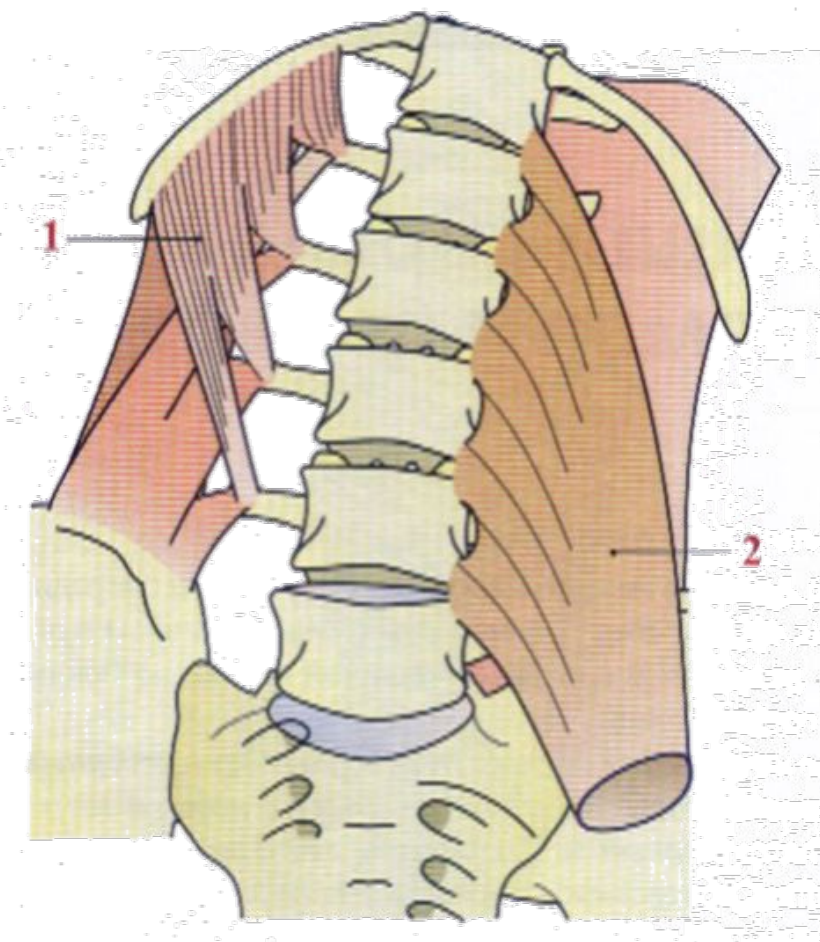


Vertebrae lumbales III et IV: вид

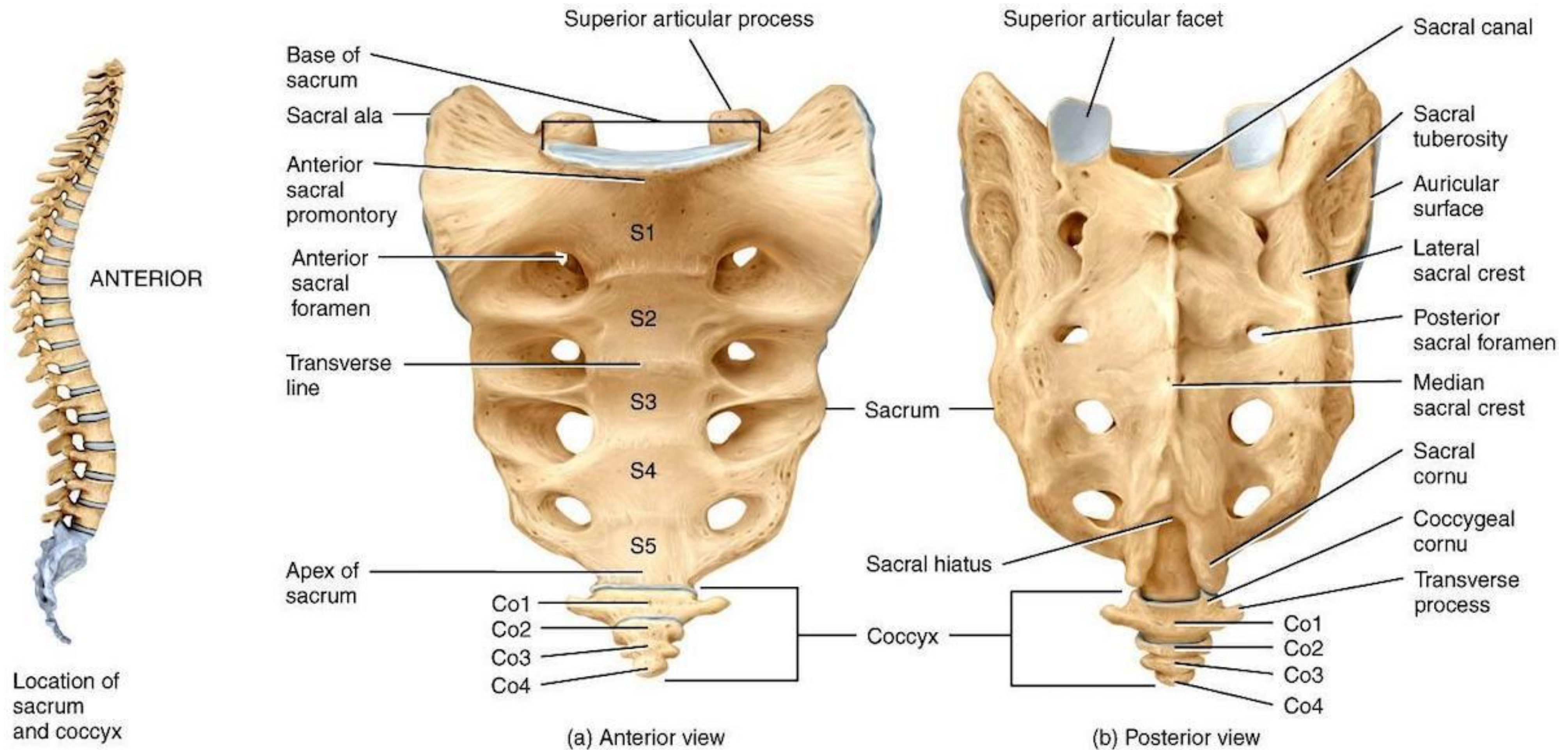


Поясничные позвонки: вид сбоку

m. erector spinae
mm. iliocostalis / longissimus / spinalis



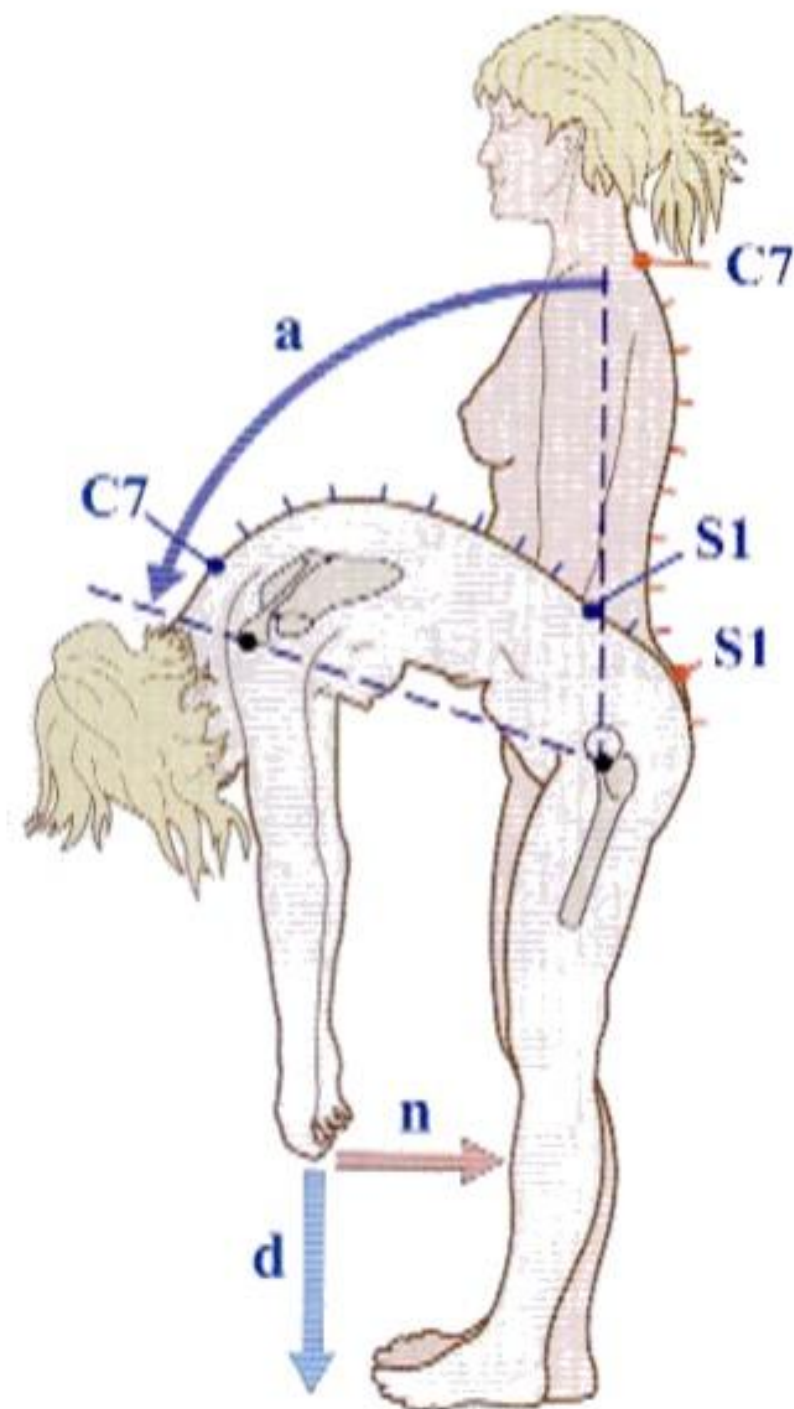
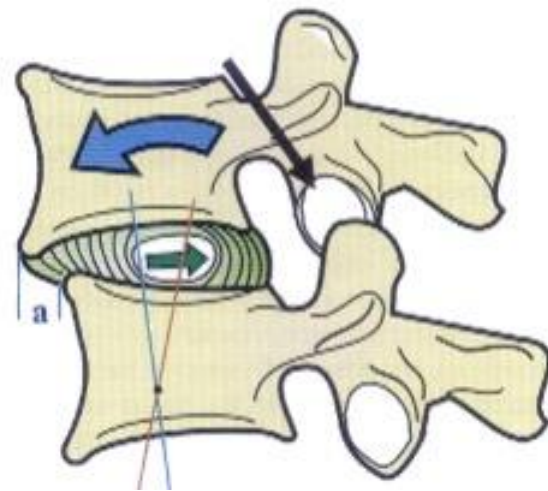
Крестец и копчик



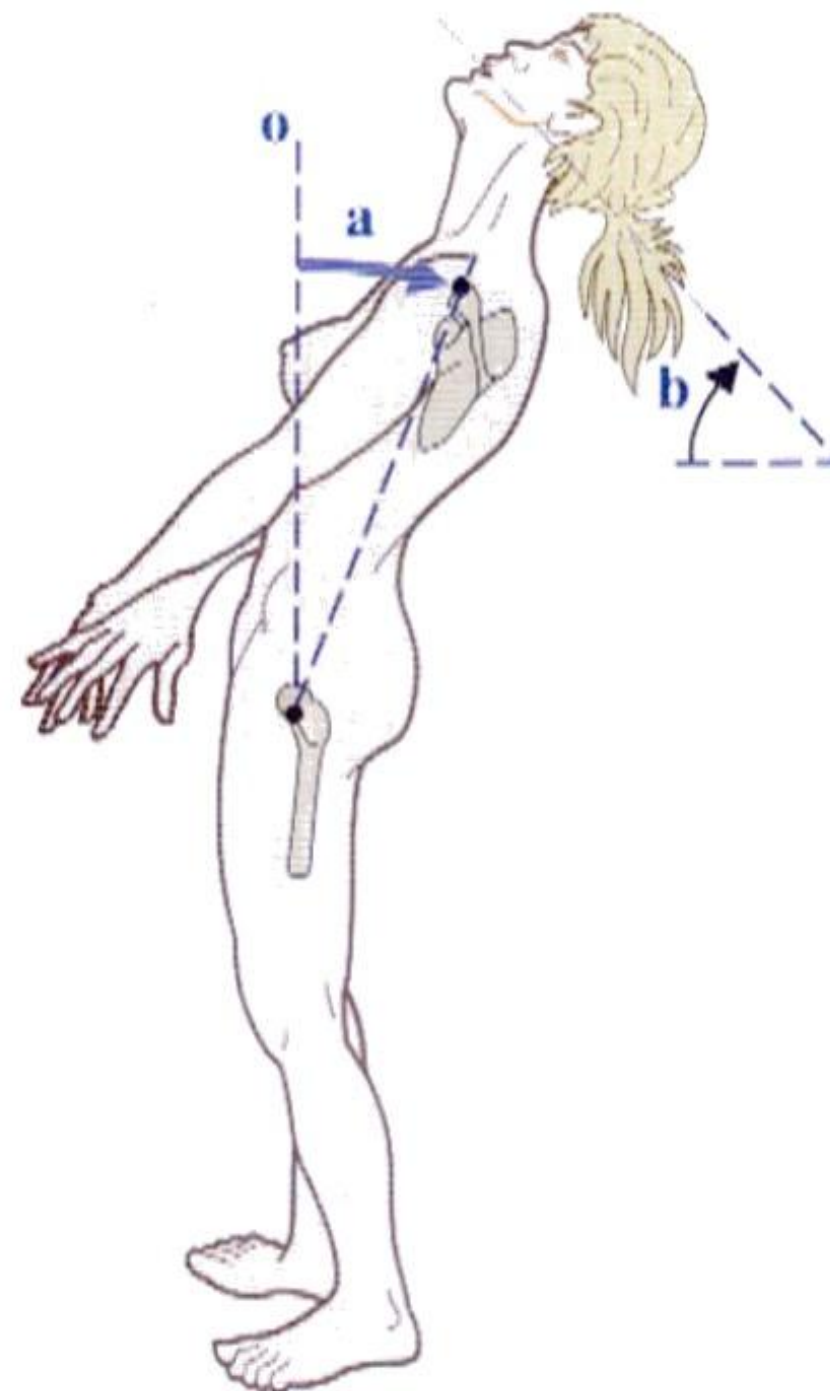
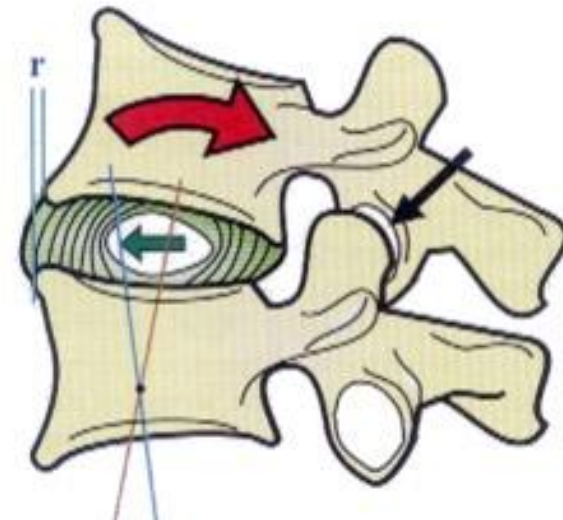
Поясничная часть позвоночника

физиология движения

Флексия



Экстензия



Латерофлексия

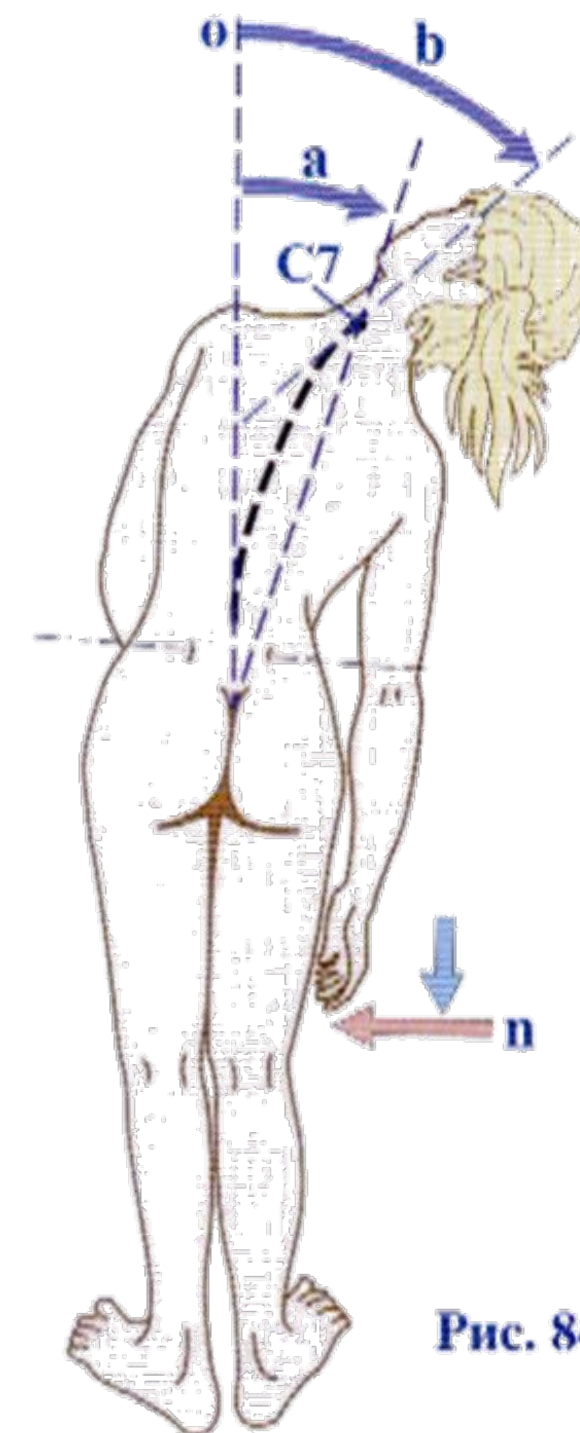
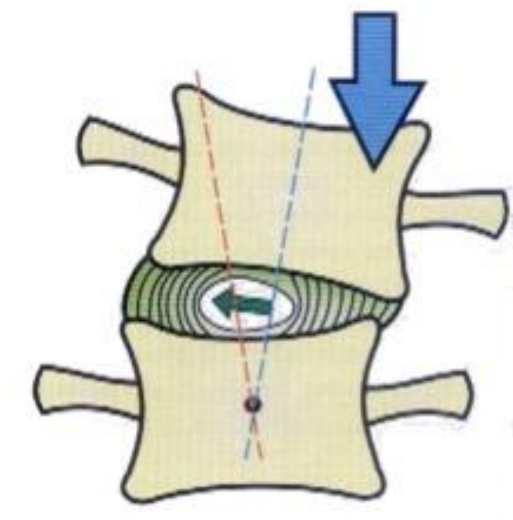
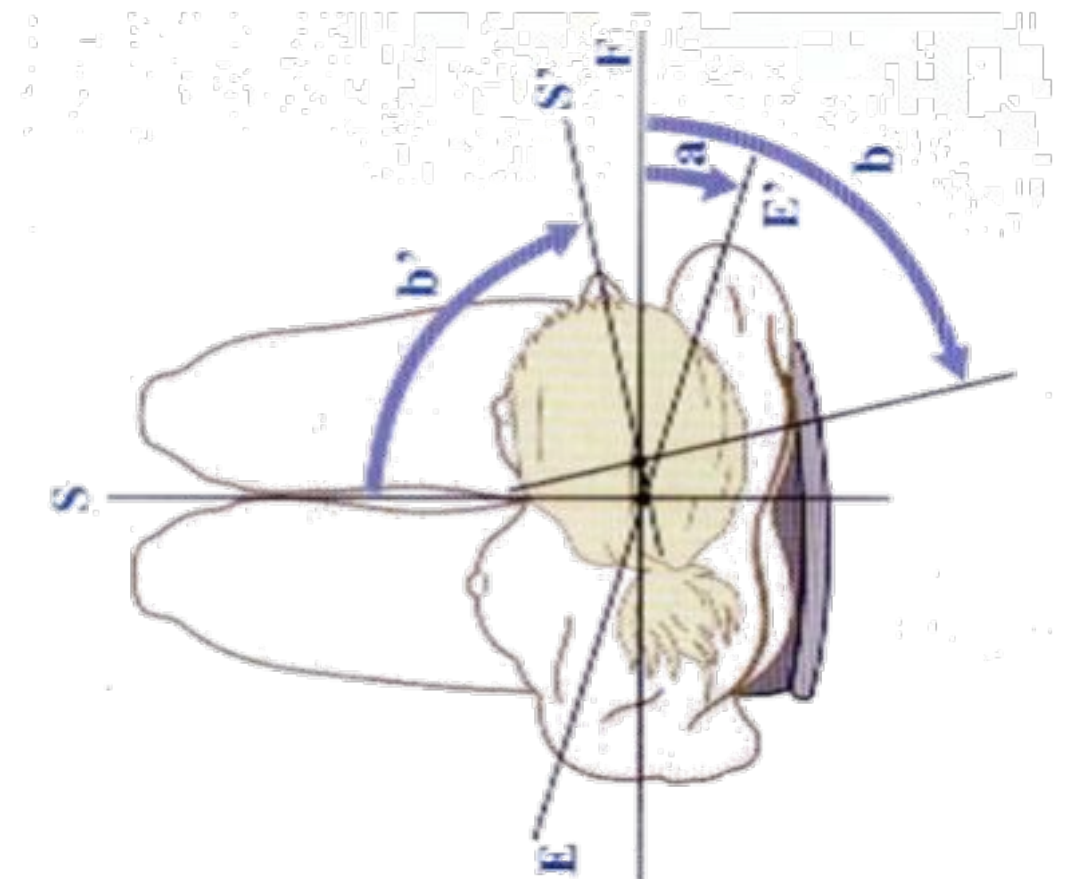
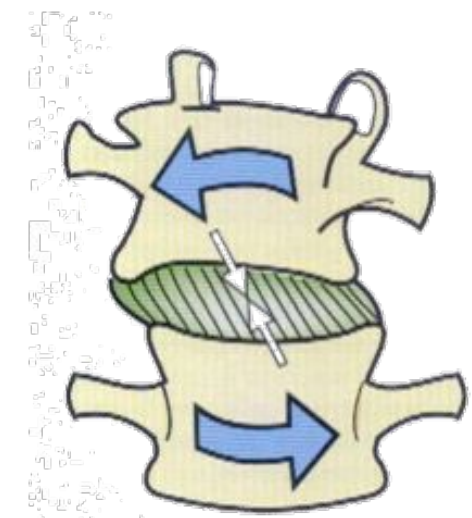


Рис. 84

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

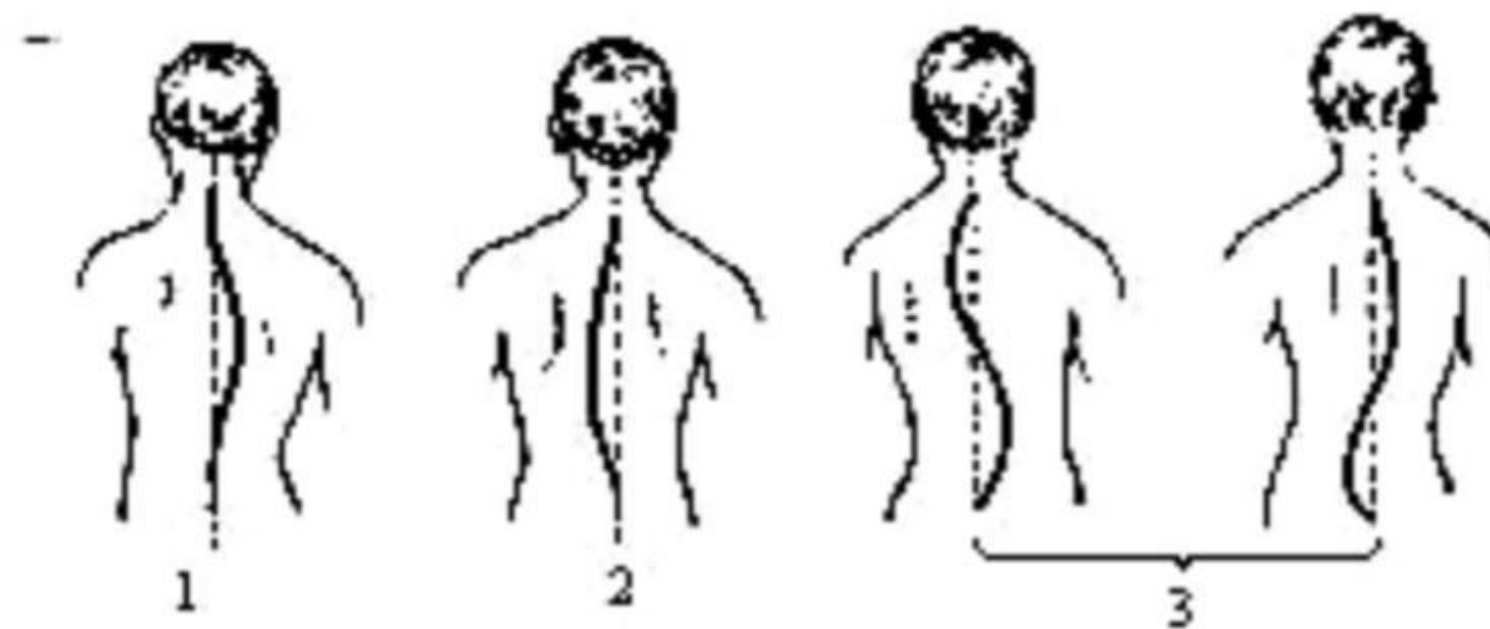
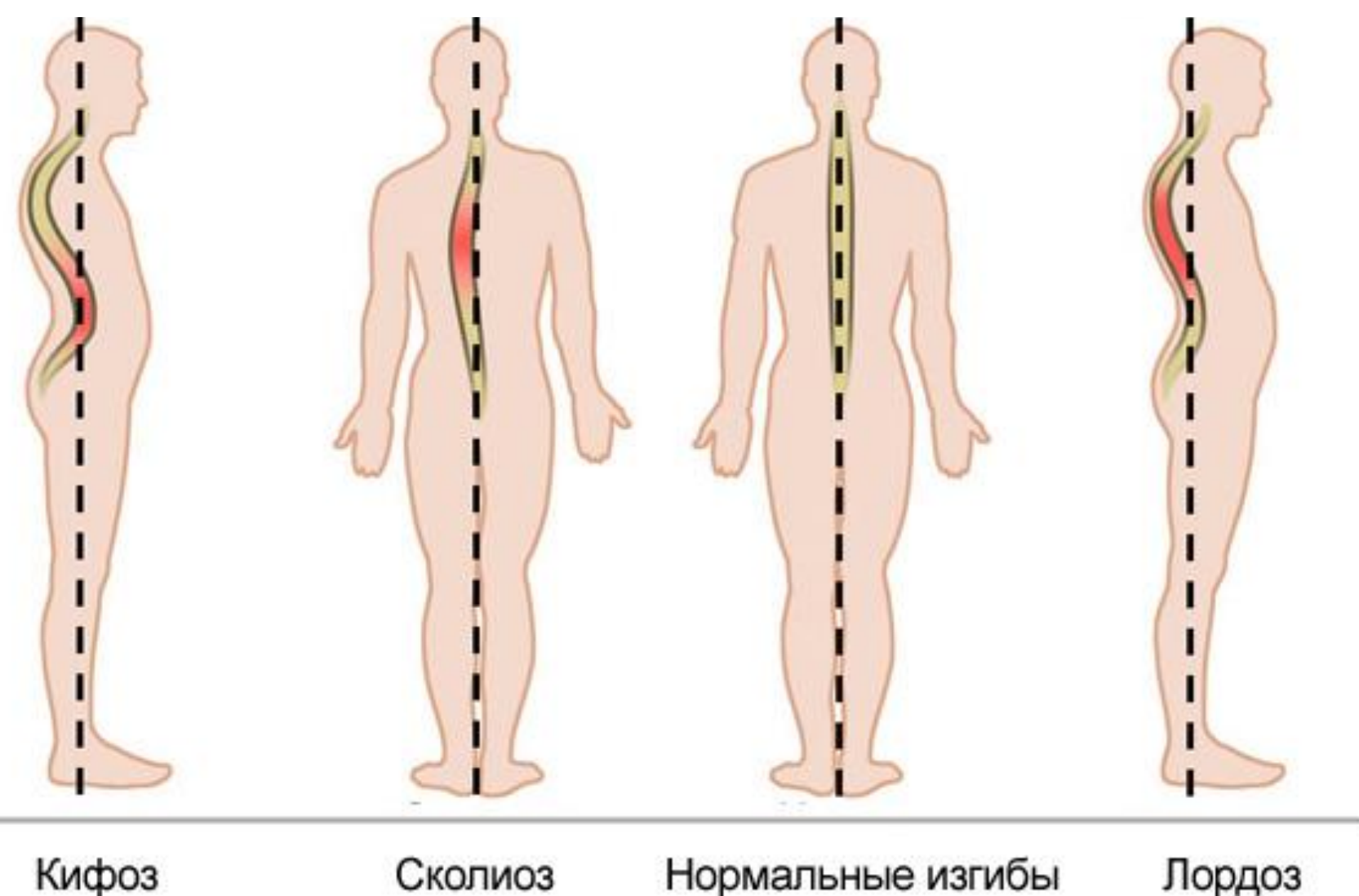


Рис. 5. Виды сколиоза: 1 – грудной; 2 – общий левосторонний; 3 – S-образный

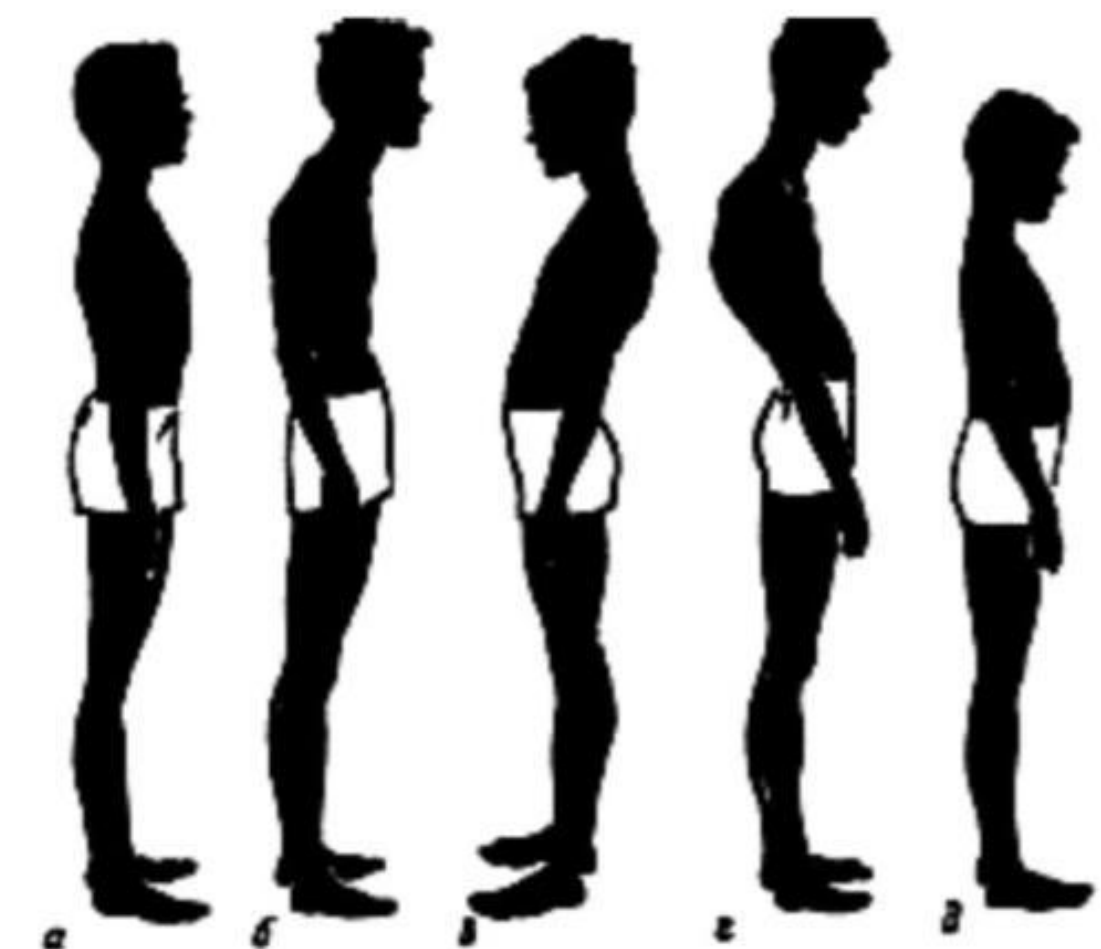


Рис. 3. Виды осанки: а – нормальная; б – сутуловатая; в – лордотическая; г – кифотическая; д – выпрямленная

Спасибо за внимание!

