

ПОЗВОНОЧНИК





Содержание

- 1) Функции позвоночника**
- 2) Анатомия позвоночника**
- 3) Строение позвонков**
- 4) Связки позвонков**
- 5) Мышцы позвоночника**
- 6) Биомеханика позвоночника**
- 7) Диагностика позвоночника**

Функции позвоночника

Функции позвоночника

1) Опорная


-Опорная функция позвоночника выходит за пределы поддержания статического равновесия. Позвоночник выполняет функцию опоры тела человека и в движении, и при наличии нагрузок. Поэтому и опорная, и двигательная функция тесно связаны вместе.

2) Двигательная

-четыре фасеточных сустава позвонка дают возможность движения вокруг трех осей (фронтальной, сагиттальной и вертикальной)
-поперечные и остистые отростки служат для присоединения связок и мышц
-межпозвоночные диски, амортизирующие нагрузки, позволяют увеличить размах движений

3) Амортизационная

-Мышцы, присоединенные к позвоночному столбу способны уменьшать нагрузки путем сокращения и увеличения мышечного напряжения: это позволяет удерживать позвонки на определенном расстоянии и избегать травм.



-Диски между позвонками играют одну из главных амортизационных предохраняющих функций

Регуляция осуществляется при помощи способности ядра диска впитывать воду и повышать свою упругость под действием давления. С возрастом, а также под влиянием дистрофических изменений и деформаций в диске такая способность утрачивается.

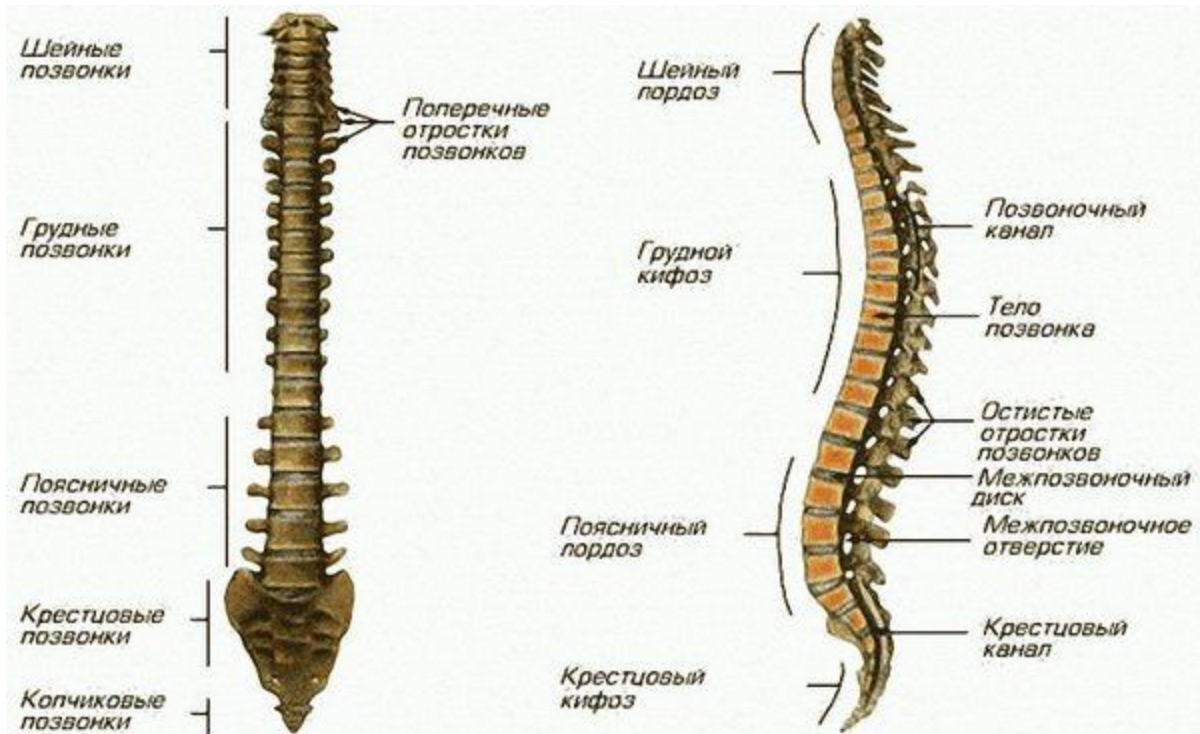
-Естественные боковые изгибы позвоночника придают позвоночному столбу человека свойства пружины. Позвоночник взрослого человека в профиль выглядит как латинская буква S

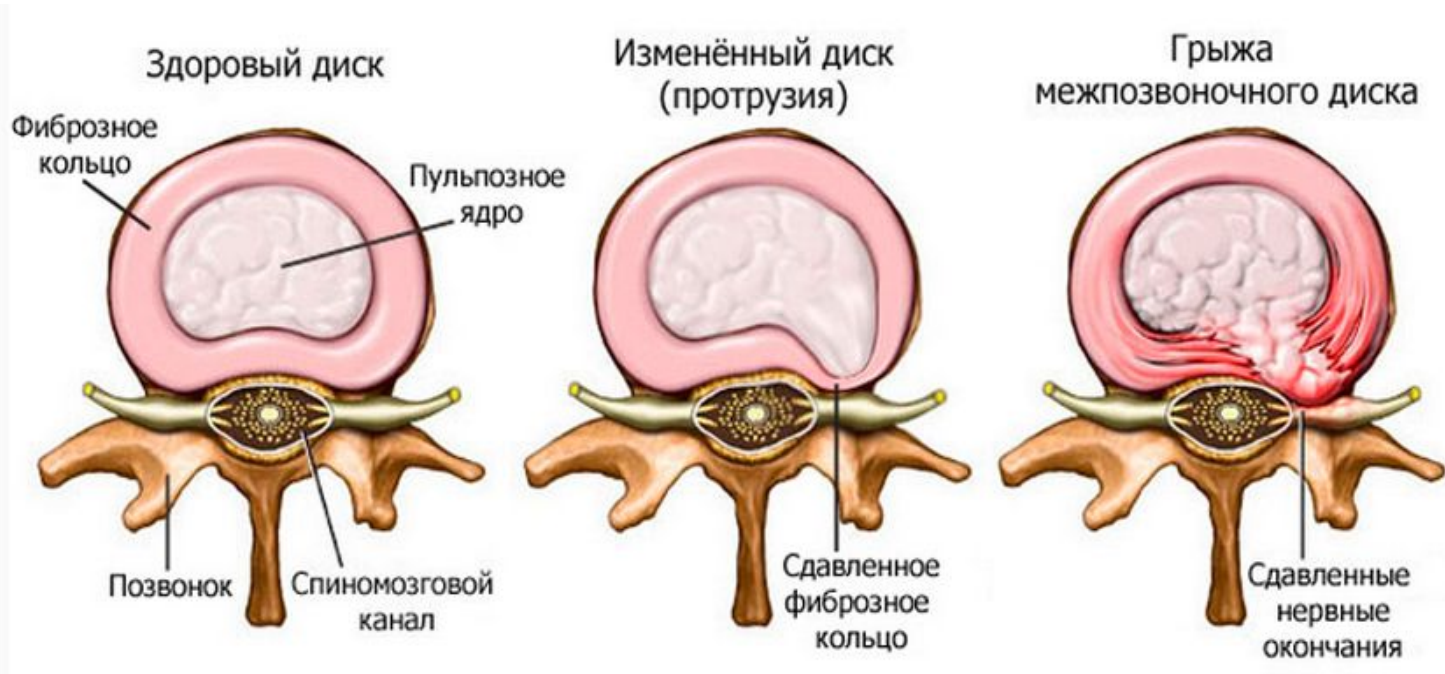
4)Защитная

-защита спинного мозга и нервных окончаний

Анатомия

Анатомия позвоночника





Различают 5 отделов позвоночника (32-34) :


- 1)Шейный отдел (7 позвонков, С1—С7);
- 2)Грудной отдел (12 позвонков, Th1—Th12);
- 3)Поясничной отдел (5 позвонков, L1—L5);
- 4)Крестцовый отдел (5 позвонков, S1—S5);
- 5)Копчиковый отдел (3–5 позвонков, Co1—Co5).

Есть 2 вида изгиба позвоночника: лордоз и кифоз.

Лордоз — это те части позвоночника, которые выгнуты вентрально (вперед) — шейный и поясничной.

Кифоз — это те части позвоночника, которые выгнуты дорзально (назад) — грудной и крестцовый. Изгибы позвоночника способствуют сохранению человеком равновесия. Во время быстрых, резких движений изгибы пружинят и смягчают толчки, испытываемые телом.

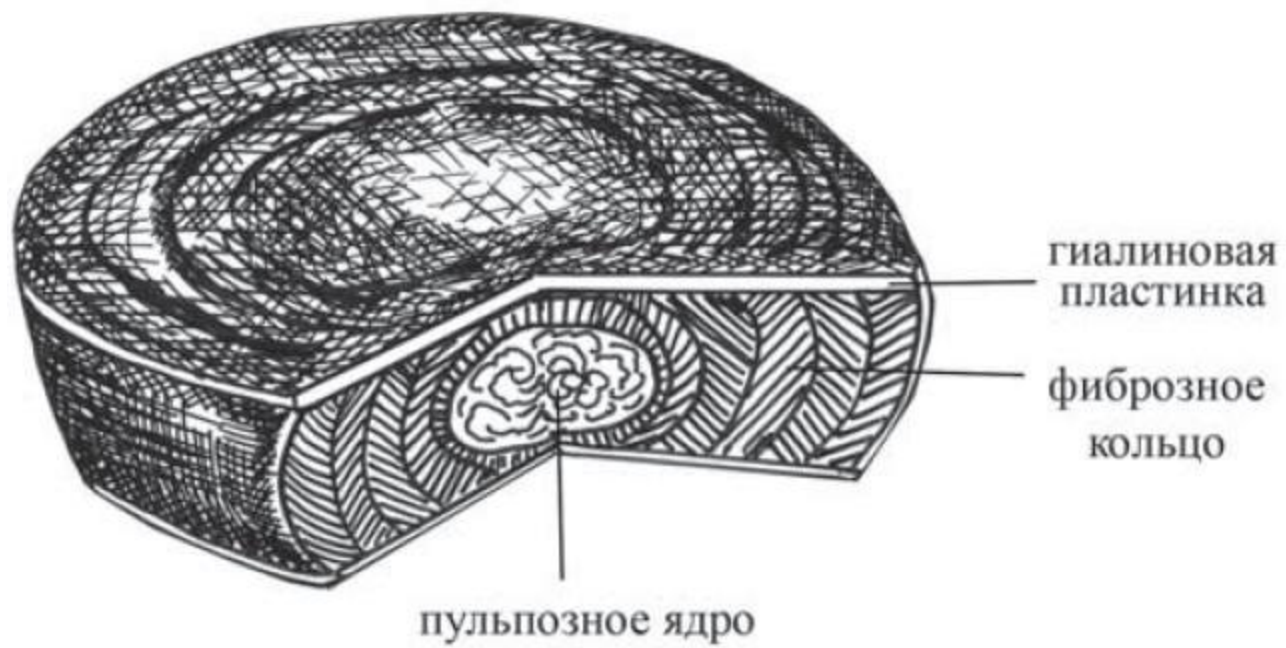





Каждый позвонок имеет тело — его центр, он увенчан Y — образной аркой или так называемой дугой. Арка включает остистый отросток вниз и назад, что можно ощущать в виде ряда бугорков на спине, и два поперечных отростка, с двух сторон, которые обеспечивают крепление для мышц и связок. Вместе центр и арка окружают отверстие, позвоночный канал, внутри которого, надежно защищен и располагается спинной мозг. Сегменты отделены хрящевыми межпозвоночными дисками, которые берут на себя роль подушек, поглощая нагрузку при движении.

Каждый позвонок, с какого бы отдела он ни был, построен из тела и тонкой дужки. На дужке есть 7 отростков:

- 1) остистый отросток располагается сзади на дужке.
- 2) поперечные отростки, как крылья у самолета, находятся с боков.
- 3) суставные отростки парные, верхние и нижние, расположены, соответственно сверху и снизу дужки. Этими отростками позвонки соединяются между собой.





Диски образованы из двух частей: ядра и кольца. Ядро, на которое приходится вся нагрузка позвоночника, построено из хряща и воды. Кольцо представлено плотными волокнами соединительной ткани. Эта прослойка предохраняет само ядро, окружая его.

Диск позвоночника построен из:

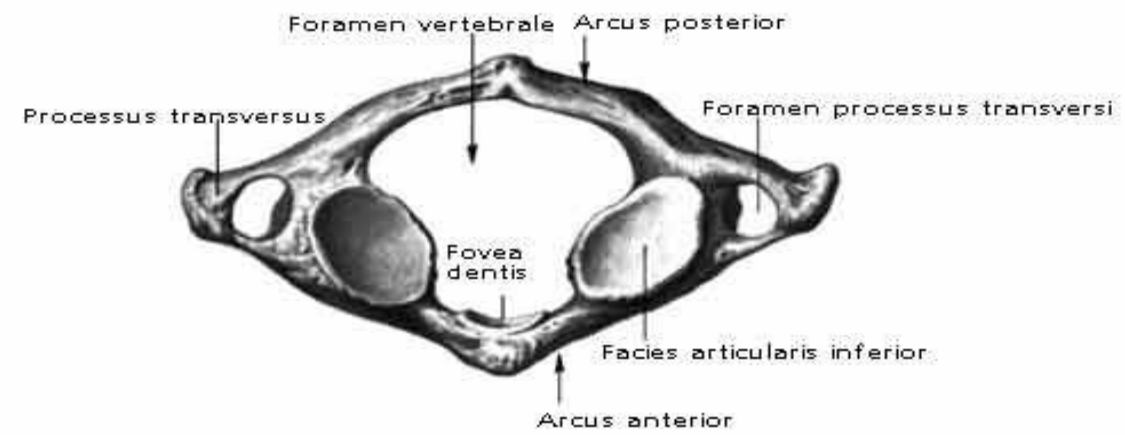
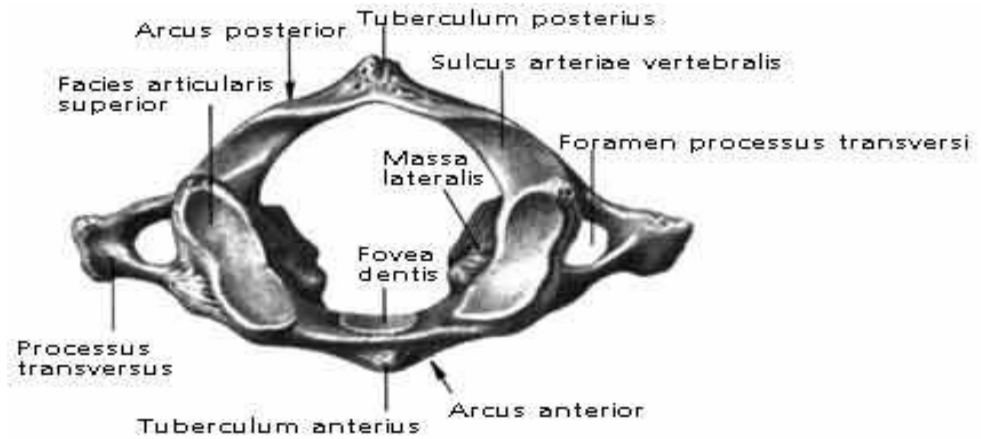
- 1) коллагена (10 — 20%). Функция коллагена обеспечить прочность, эластичность и устойчивость для межпозвоночного диска. Таким образом предотвращая вероятность грыжи.
- 2) протеогликаны (4 — 7%). Основополагающие компоненты – кислота гиалуроновая, а также гликозаминогликаны. (Ключевую роль в вопросе тканевой структуры и обмена клеток исполняет гиалуроновая кислота. Она словно смазочный материал в подвижных деталях автомобиля, только деталями являются межпозвоночные диски. Вторая составляющая – гликозаминогликан, способствует в условиях нагрузки воссоздаваться из костной ткани, что необходимо для здоровья межпозвоночных дисков)
- 3) воды (65 — 80%). Выделяется при нагрузке, что бы, компенсировать часть давления при воздействии внешней силы и также действует как смазывающее вещество.




Отличия шейных позвонков:

- 1)Наличием отверстия в поперечных отростках.
- 2)Увеличенным треугольным поперечным отверстием.
- 3)Формой и размером тела – у шейных позвонков оно меньше и имеет овальную форму, вытянутую поперечно. Исключение составляет атлант, который не имеет тела.

Особое строение имеют 1 и 2 шейные позвонки.

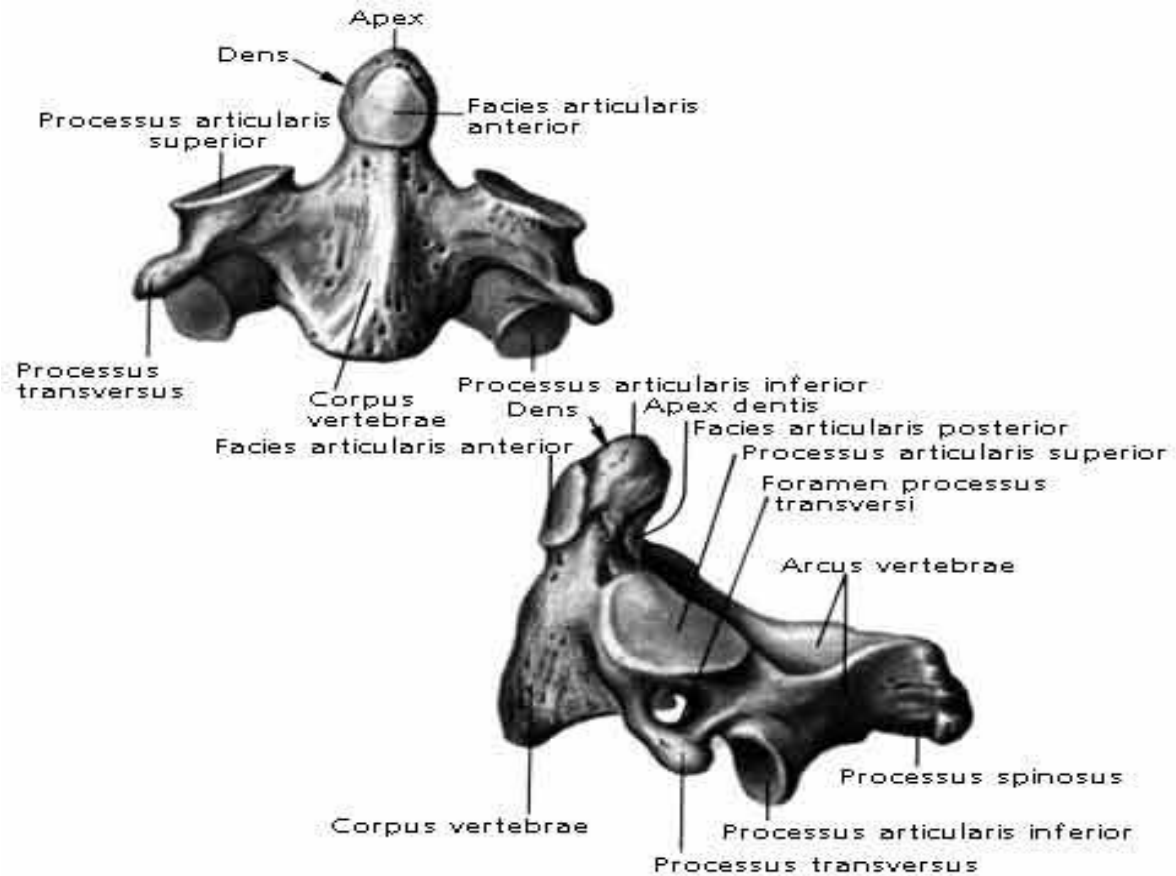


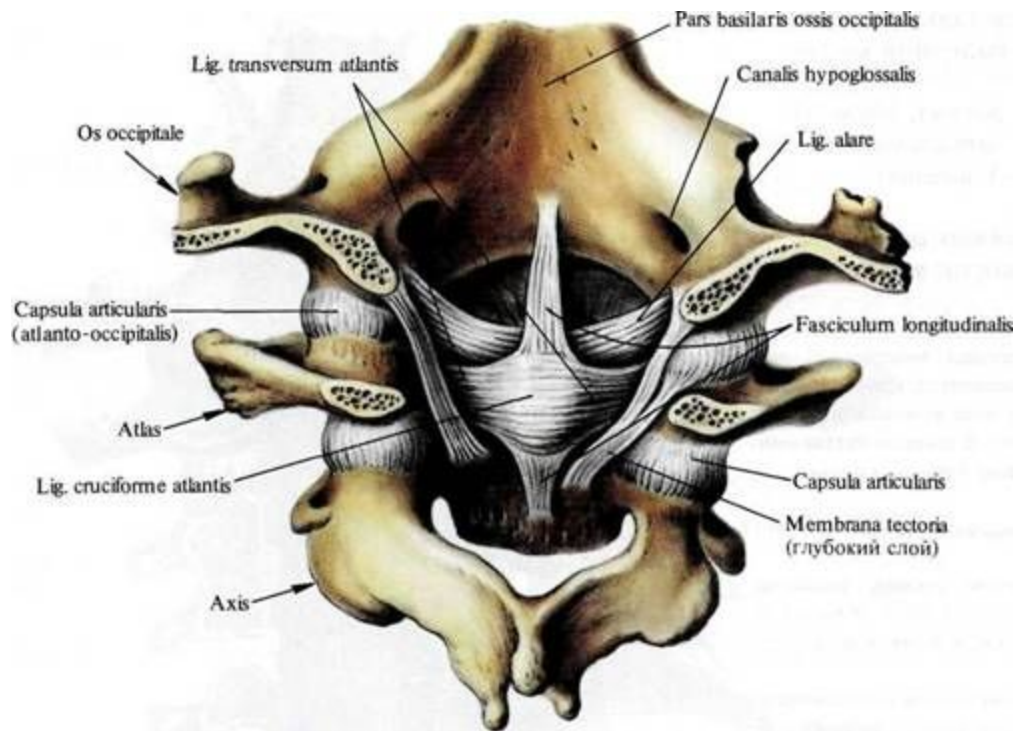


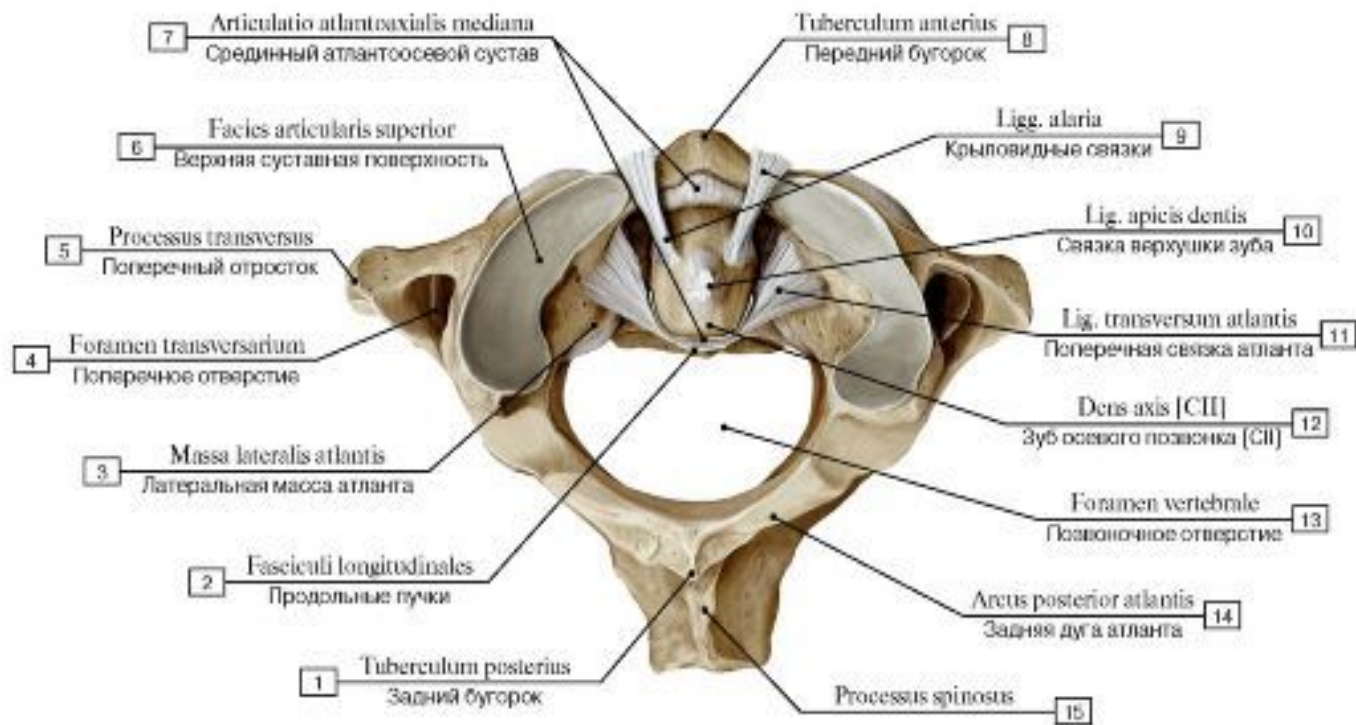
Атлант — это первый позвонок шеи, и он является осевым. У него нет тела и остистого отростка. Атлант является собой кольцо, которое состоит из передней и задней дуг, соединенных между собой двумя хорошо развитыми элементами. Они имеют наверху вогнутую овальную суставную часть, а снизу — плоскую суставную часть.

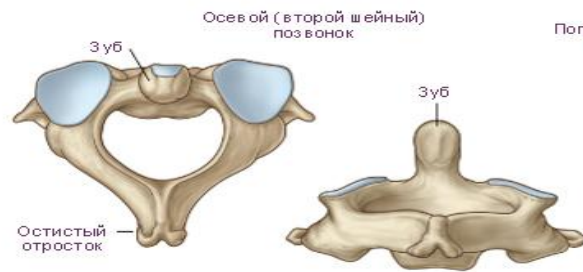
Здесь же расположено место соприкосновения с затылочной костью. Нижняя суставная поверхность соединяется со вторым позвонком. Впереди передняя дуга образует небольшой бугорок на передней части. На задней стороне дуги есть небольшое углубление — место зуба, которое совмещается с зубом позвонкового тела. Далее на задней дуге, на поверхности остистого отростка, есть задний бугорок. Задняя дуга содержит наверху бороздку артерии.

Аксис (второй позвонок) является осевым, на котором есть зуб, направленный вверх от самого аксиса. На этом зубе имеется заостренная верхушка. Вокруг этого зуба, как на шарнире, поворачиваются атлант и черепная коробка человека. Этот зуб имеет спереди участок, с которым сопрягается углубление зуба атланта. Сзади этого зуба находится задняя суставная часть. К ней подходит поперечная связка атланта. Поперечные отростки не обладают бугорками и бороздками.



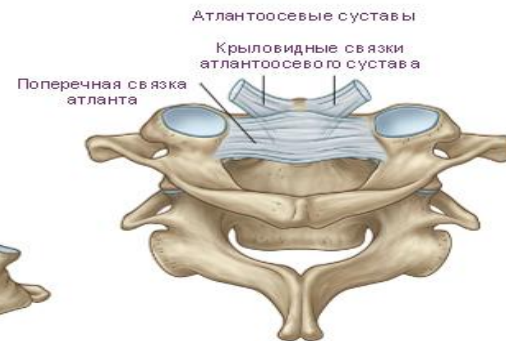






ВИД СВЕРХУ

ВИД СЗАДИ



ВИД СЗАДИ И СВЕРХУ

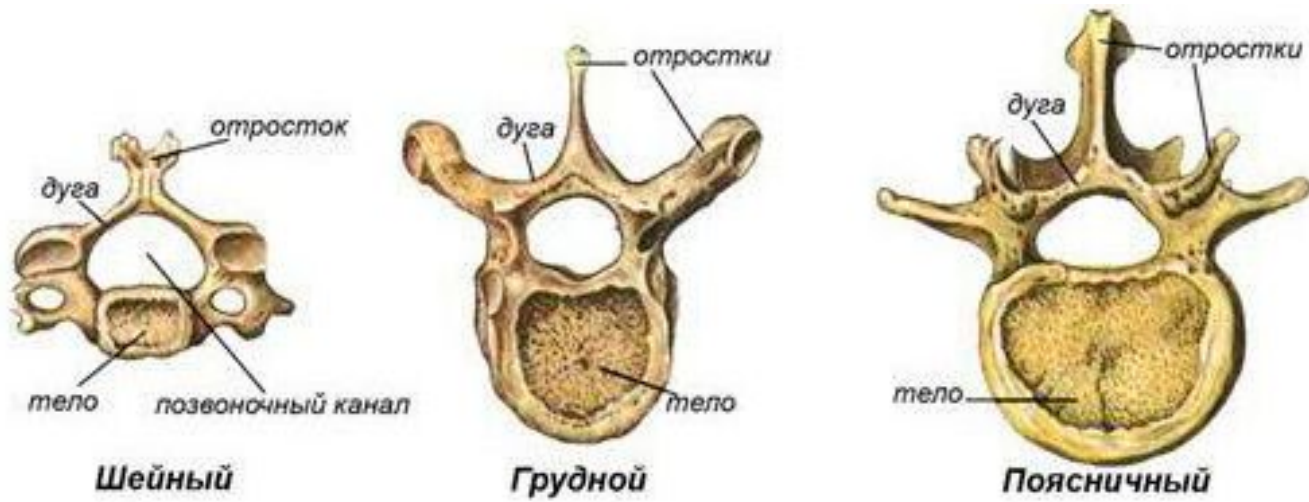
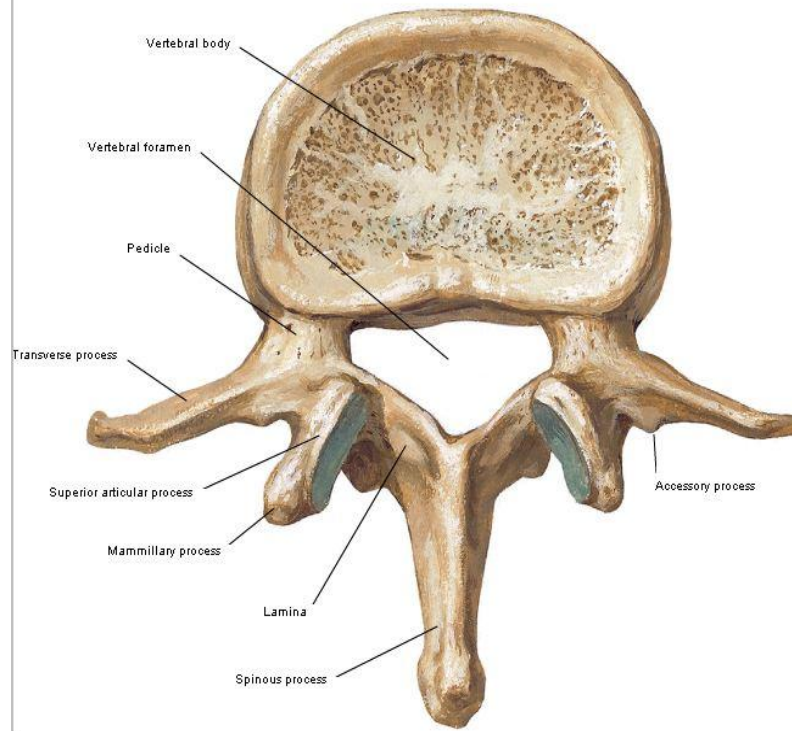


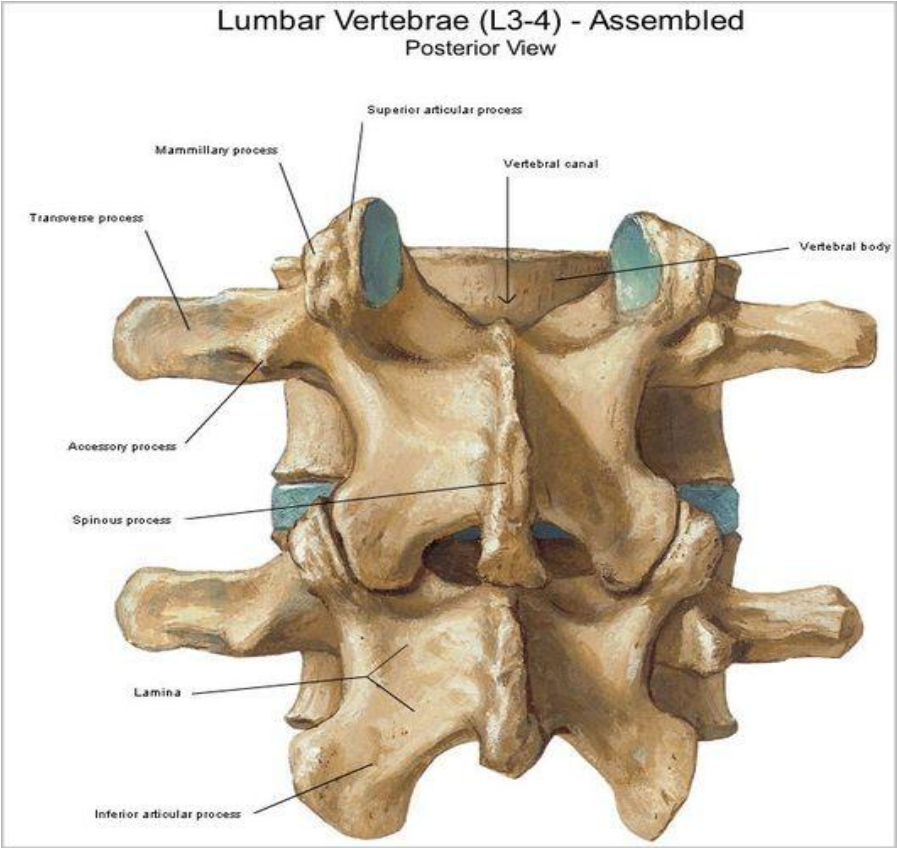
рисунок 1



Lumbar Vertebra (L2) Superior View



Lumbar Vertebrae (L3-4) - Assembled
Posterior View



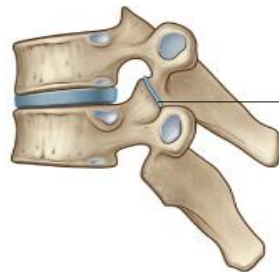
-
- Назначение фасеточных суставов состоит в том, что они позволяют эффективно сохранять равновесие тела при разнообразных нагрузках скручивающего типа, вращении и пр. Фасеточные суставы имеются вдоль всего позвоночника, поэтому корпус при наклоне или поворотах туловища не «запрокидывается». Шейный и поясничный отделы стабилизируются фасеточными суставами особенно значительно. Двигательный объём грудных позвонков сам по себе достаточно незначителен (движения «вперёд-назад» малой амплитуды, небольшой диаметр вращения), поэтому фиксация здесь минимальна. То же самое можно сказать и об области крестца.
 - Расположение в пространстве фасеточных суставов зависит от естественных изгибов позвоночника. На всём его протяжении фасеточные плоскости распределяются различно. Особенно важно, чтобы должным образом ограничивалась избыточная ротация позвонков, влекущая их оседание (спондилолистез).
 - Анатомически фасеточные суставы имеют двухстороннее расположение. С каждой стороны они окутывают позвонок, несколько распределяясь вниз и вперёд. Верхняя часть фасеток соприкасается с нижней границей предшествующего позвонка. Структуру завершает суставная сумка, покрытая хрящевой тканью и окружающая каждый фасеточный сустав; она содержит синовиальную жидкость для смазки и защиты от истирания. Каждая сумка обильно снабжена нервными окончаниями, благодаря чему возможна чуткая реакция при смене положения позвонков.

ВИД СЛЕВА



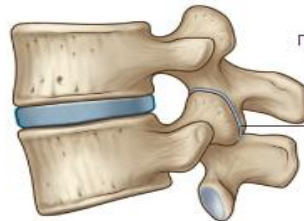
Шейный позвонок
Дугоотростчатый
(межпозвоночный)
сустав

ВИД СЛЕВА



Грудной позвонок
Дугоотростчатый
(межпозвоночный)
сустав

ВИД СЛЕВА



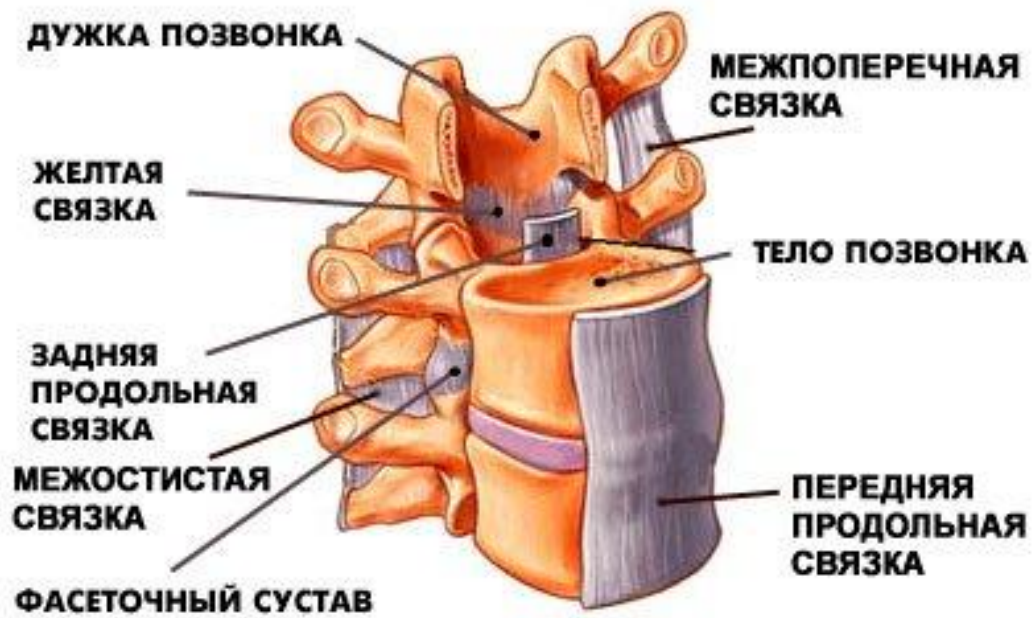
Поясничные позвонки

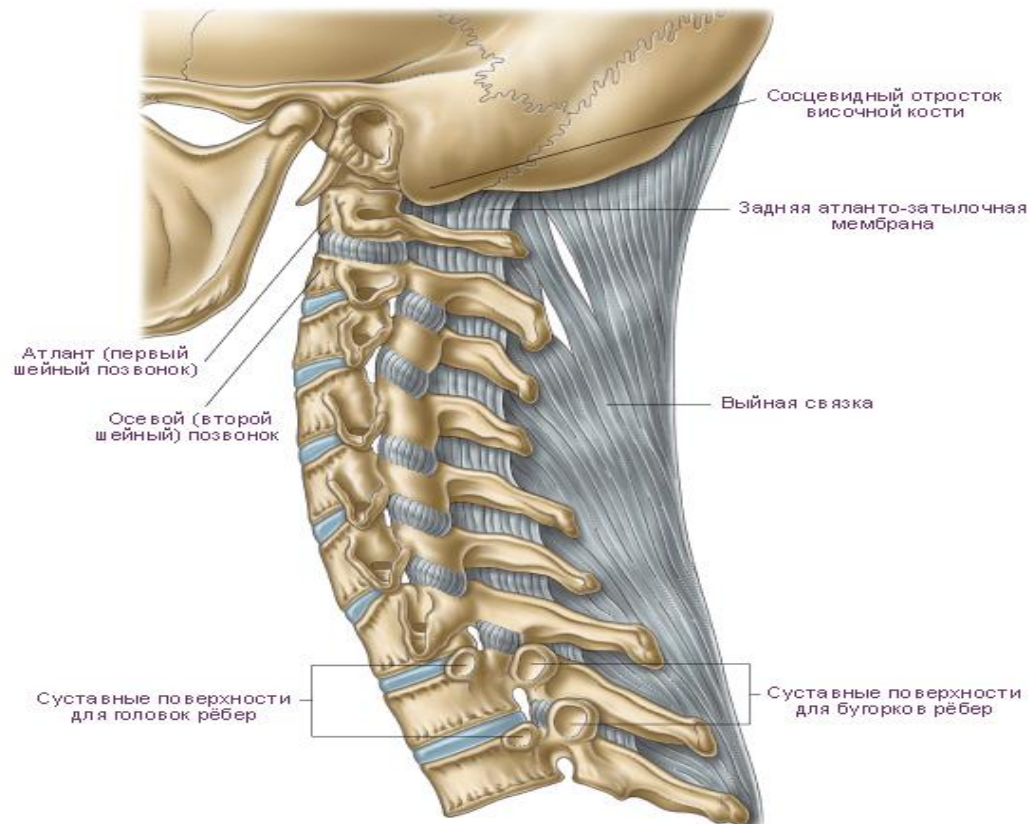
Дугоотростчатые
(межпозвоночные)
суставы

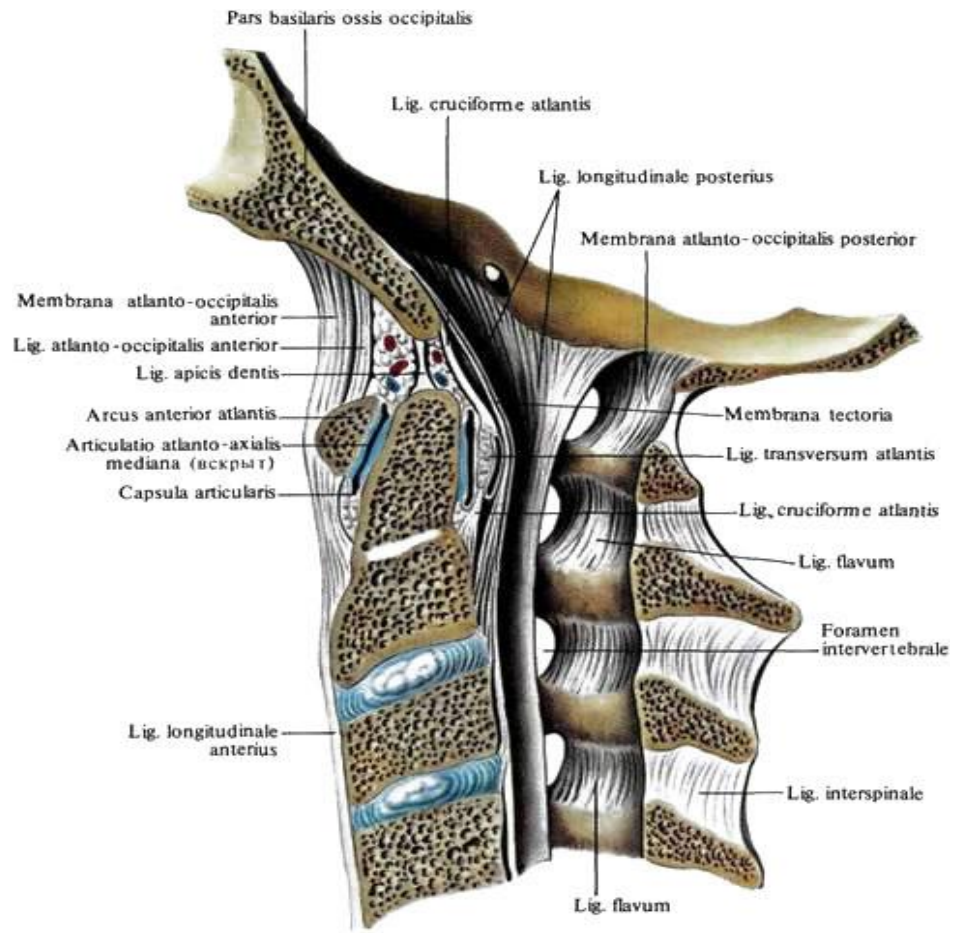
Передняя поверхность

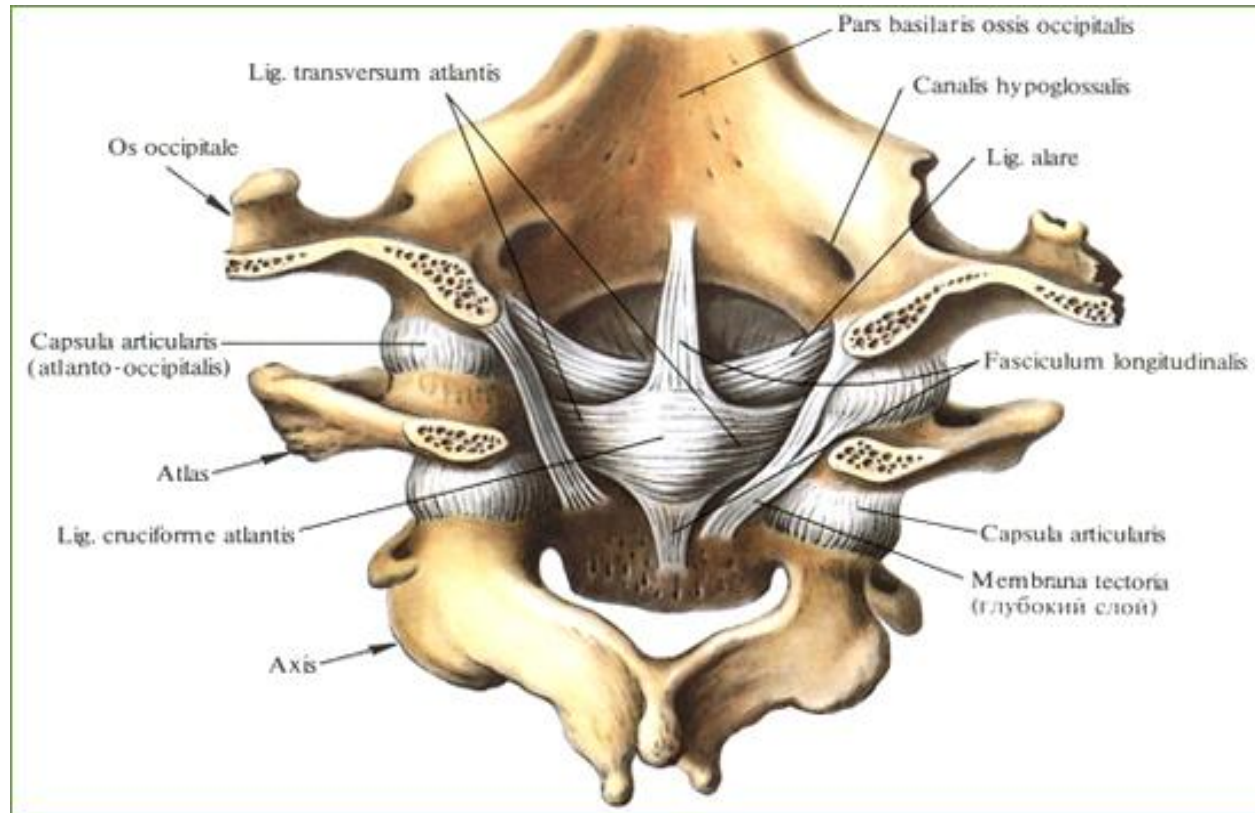
ВИД СВЕРХУ

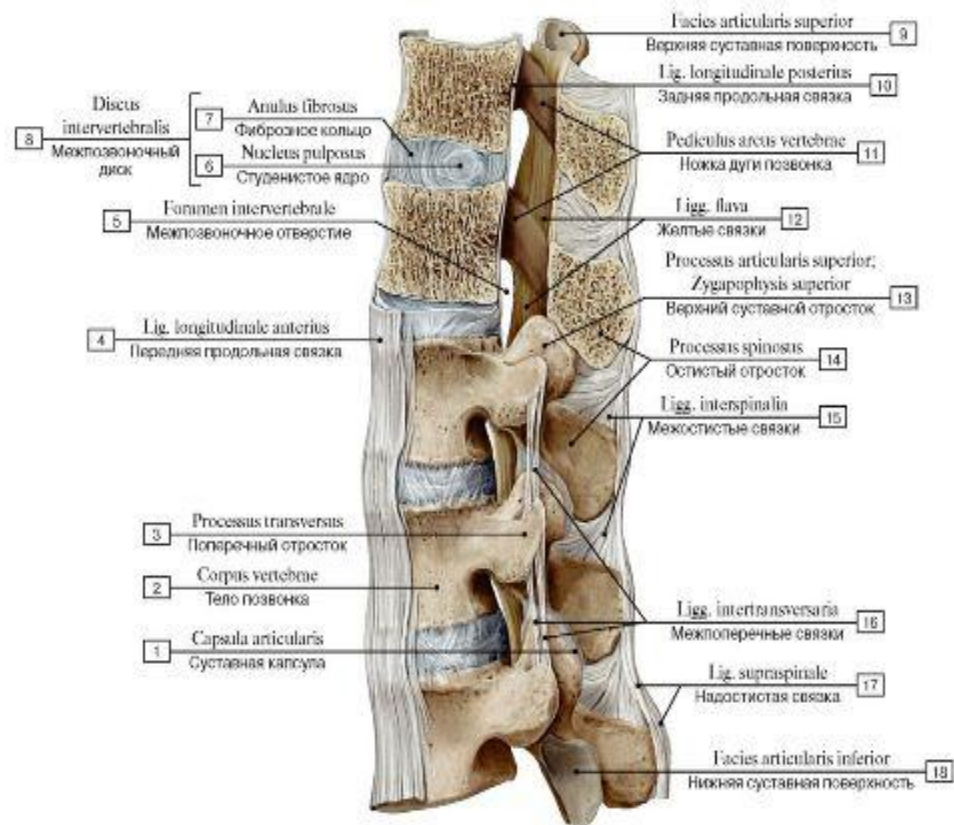


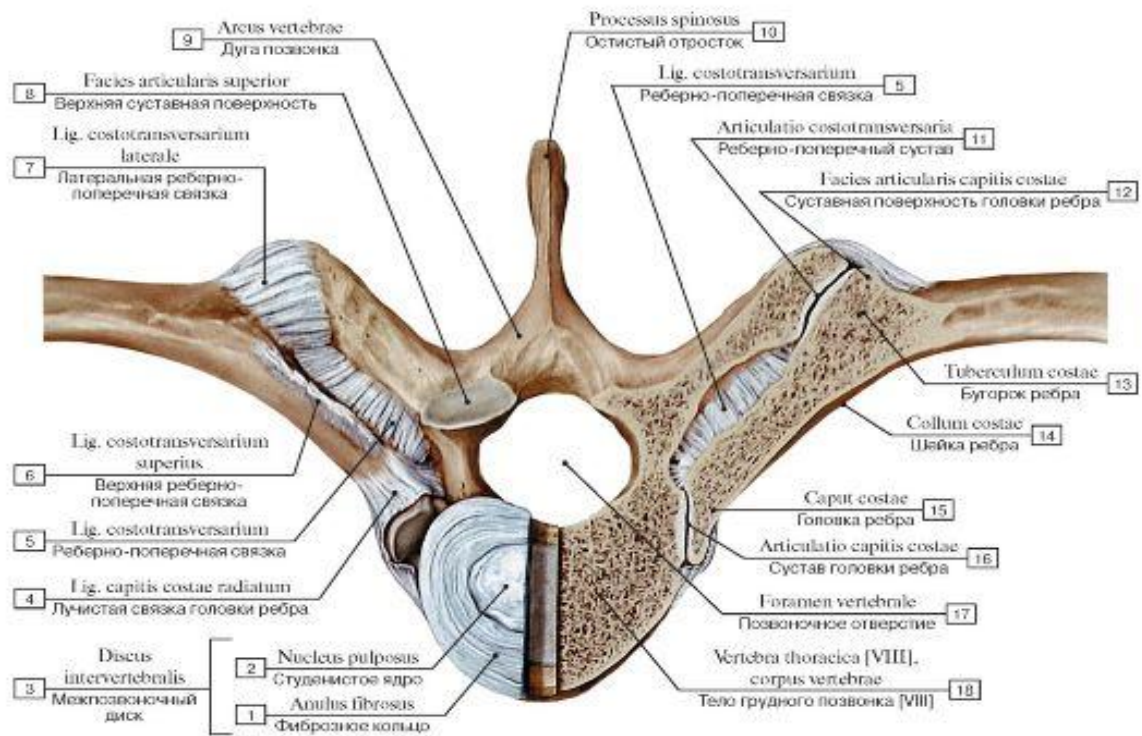


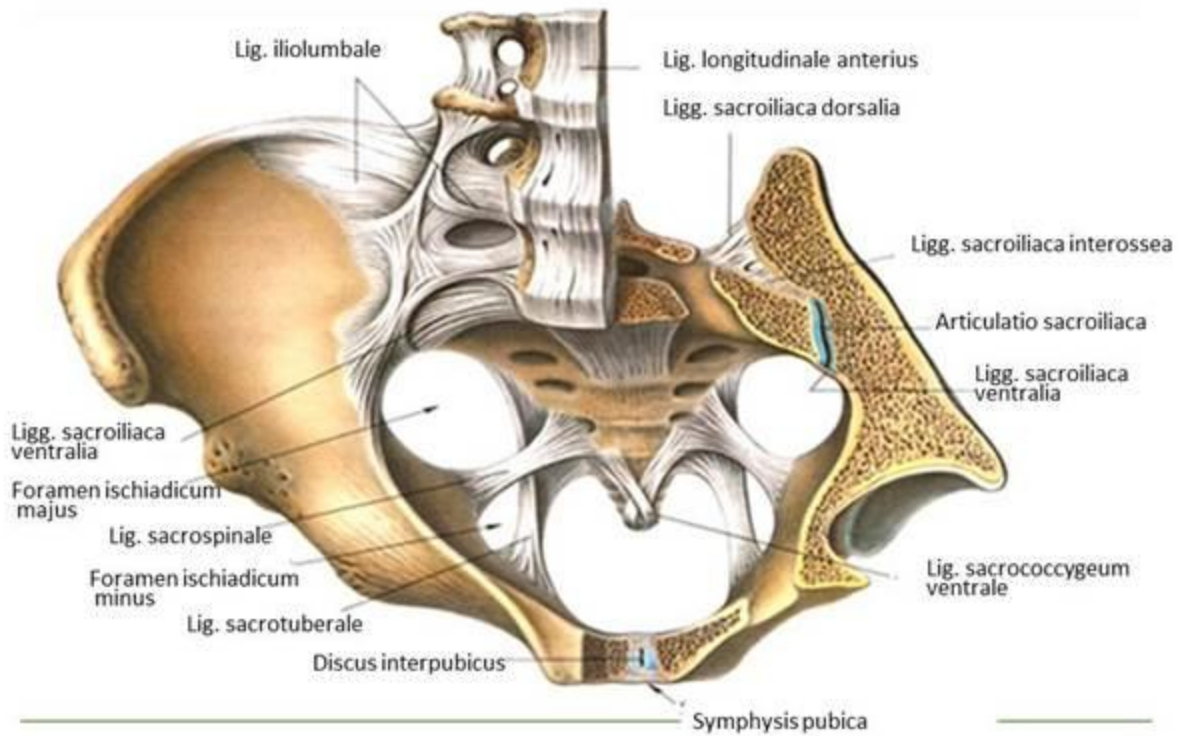


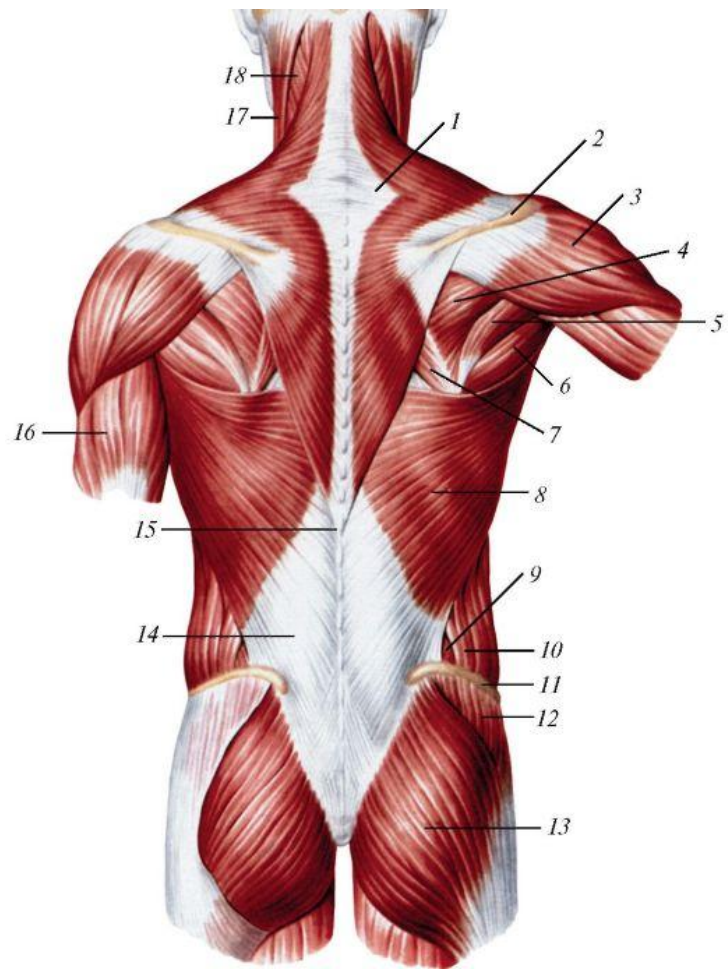


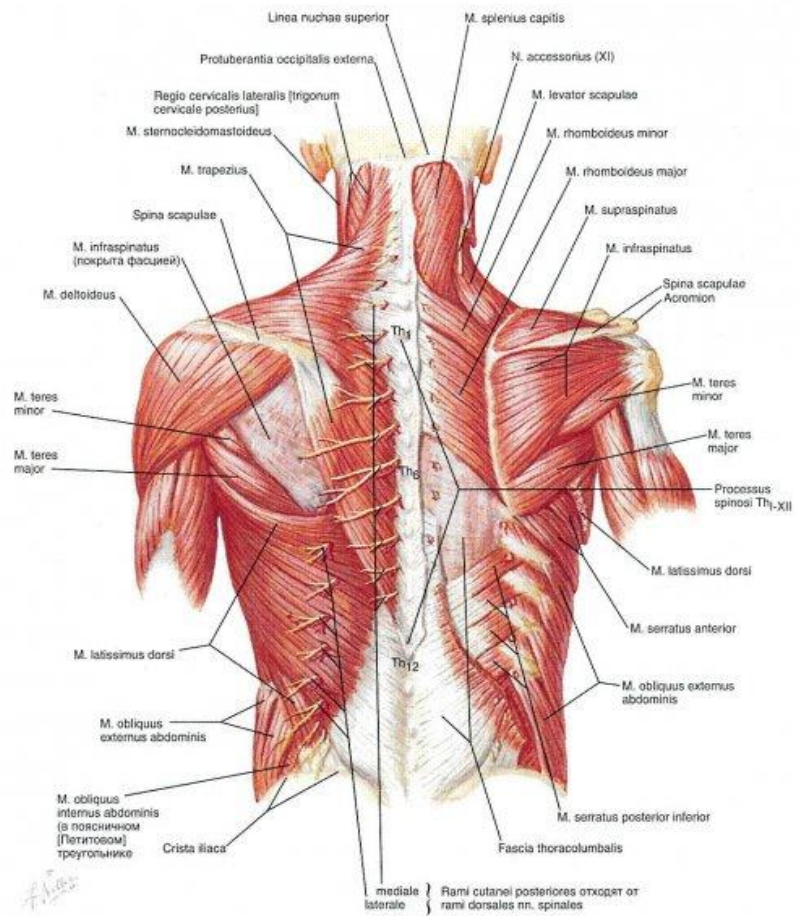


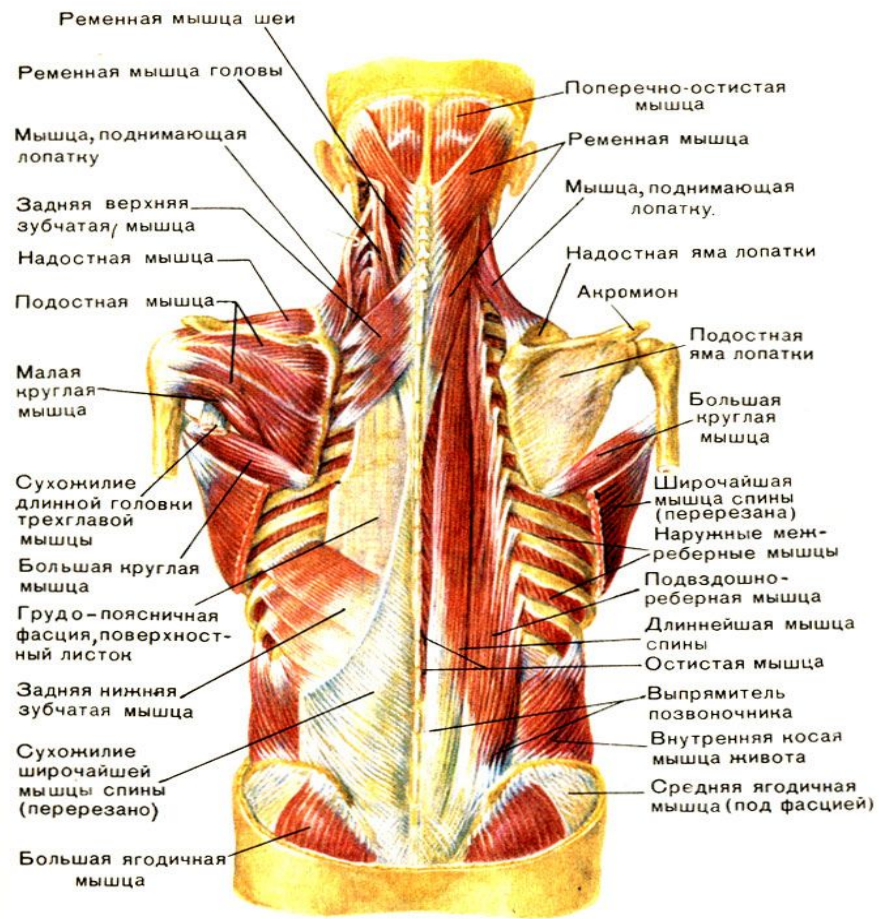


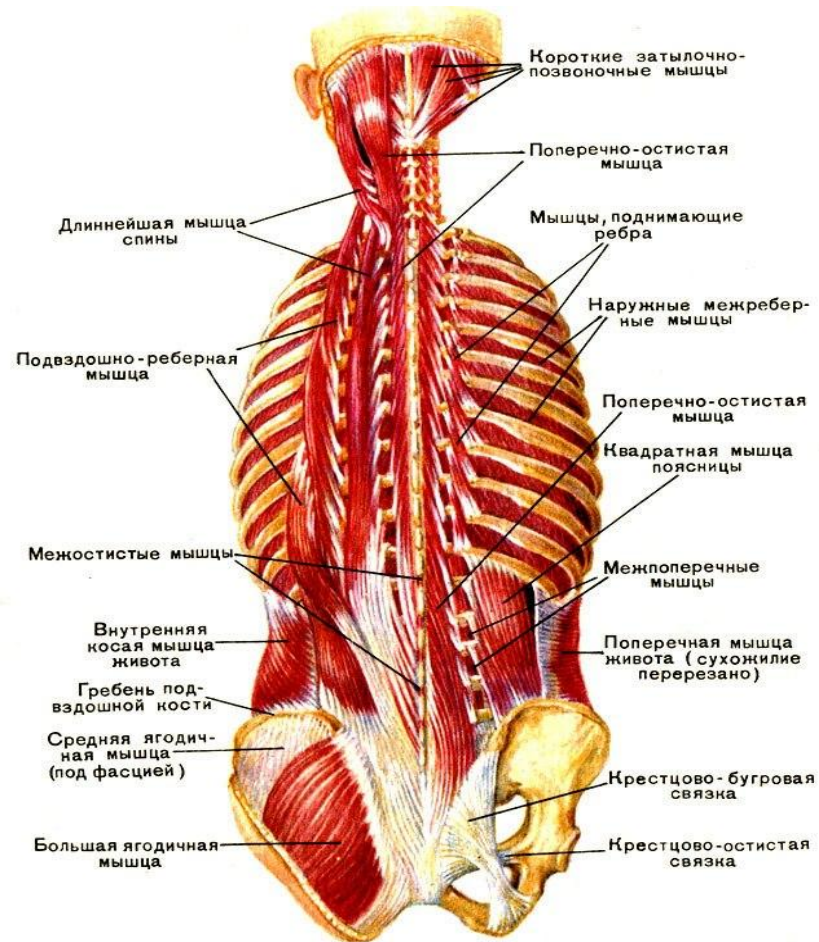


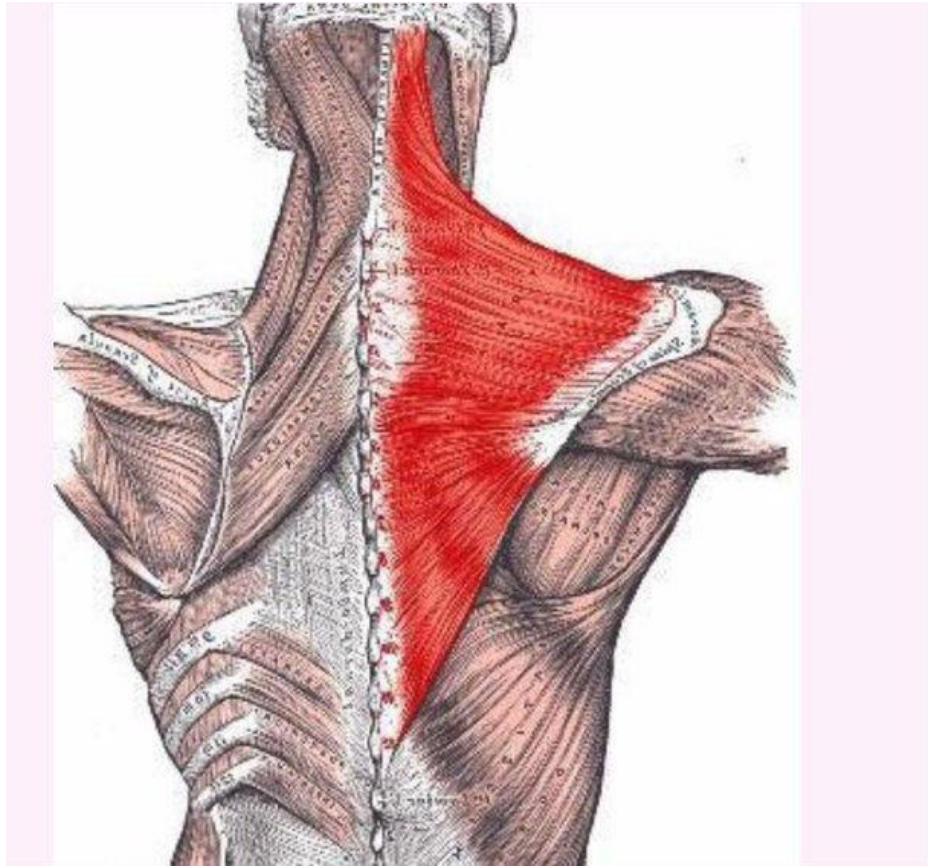




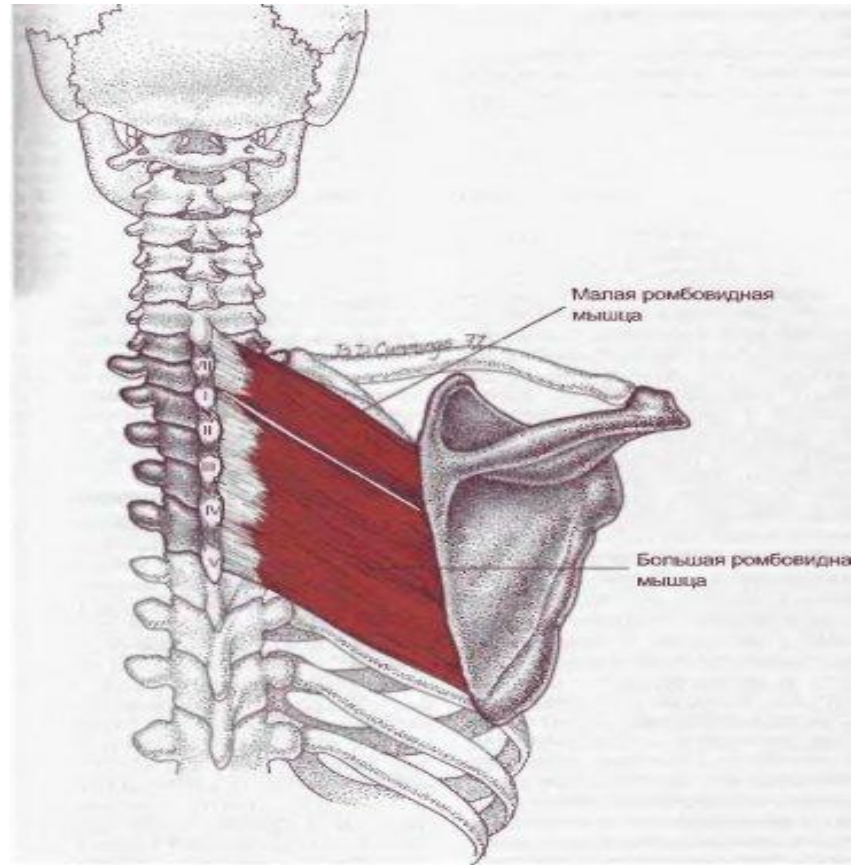




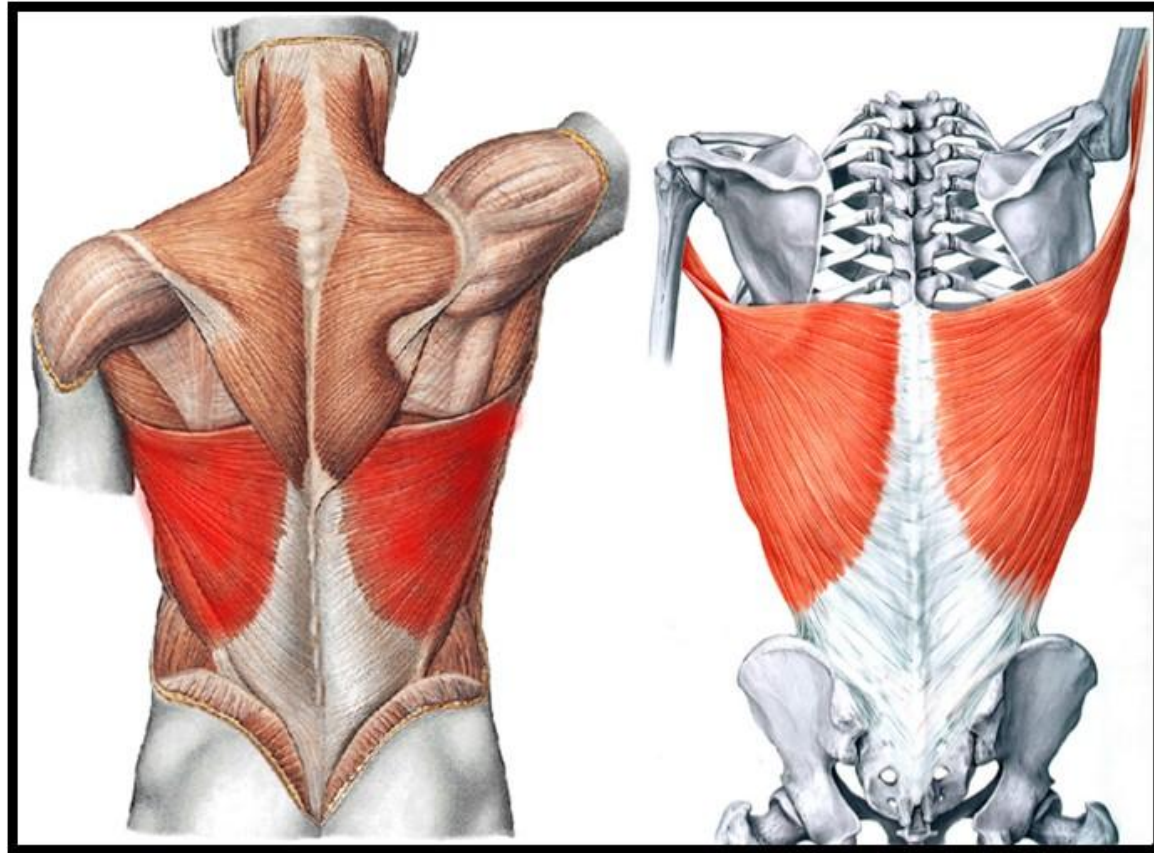




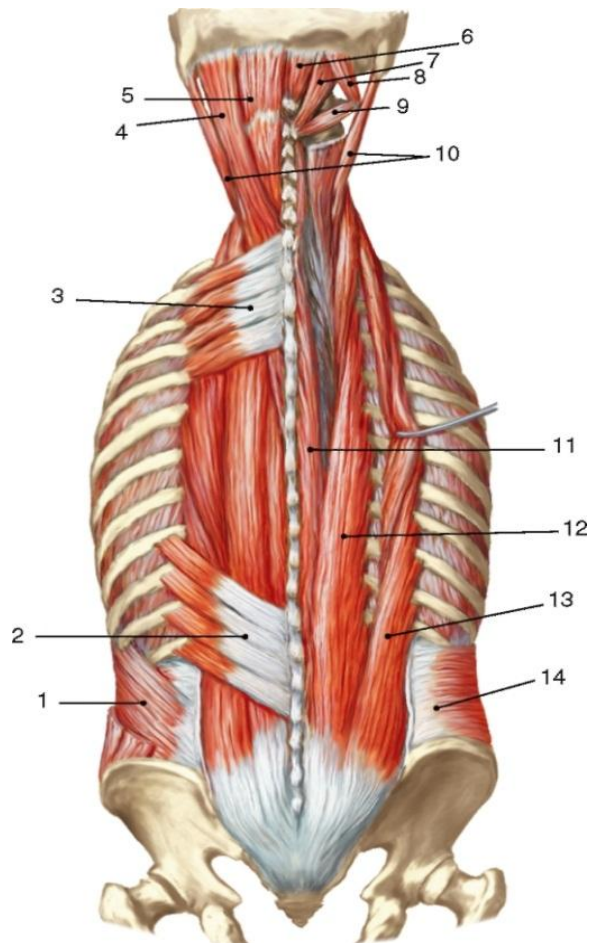
Малая и большая ромбовидная мышца



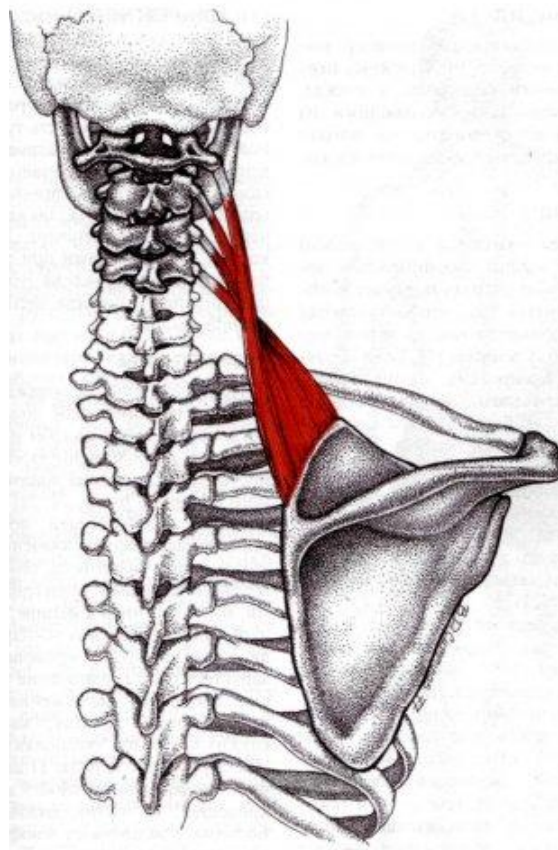
Широчайшая мышца спины



Задняя верхняя и нижняя зубчатые мышцы



Мышца поднимающая лопатку



Ременная мышца головы

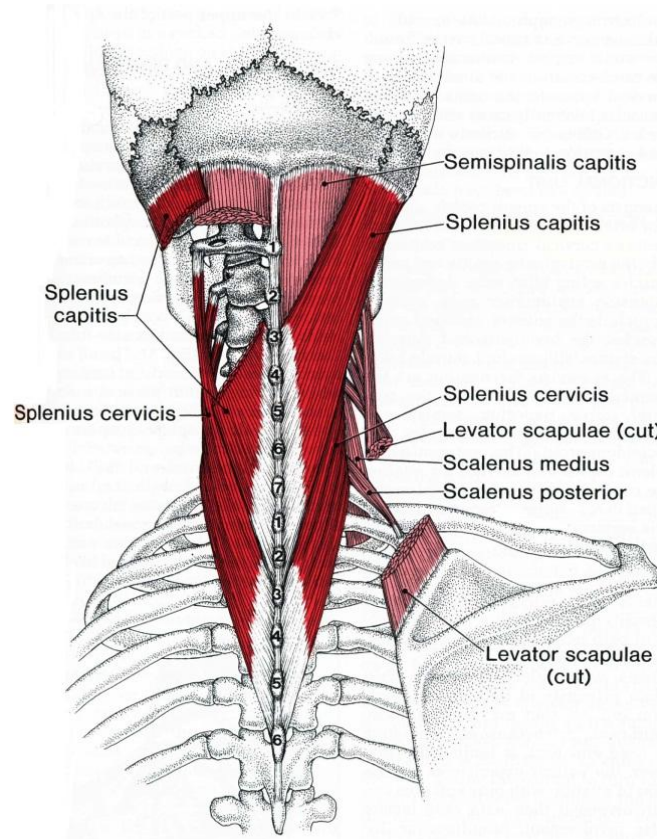


Figure 15.2.

Ременная мышца шеи

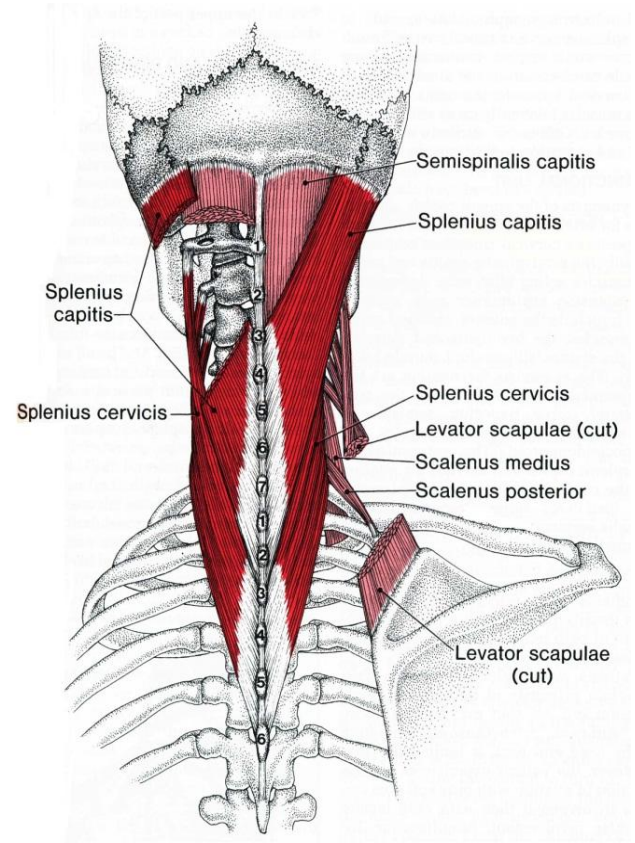
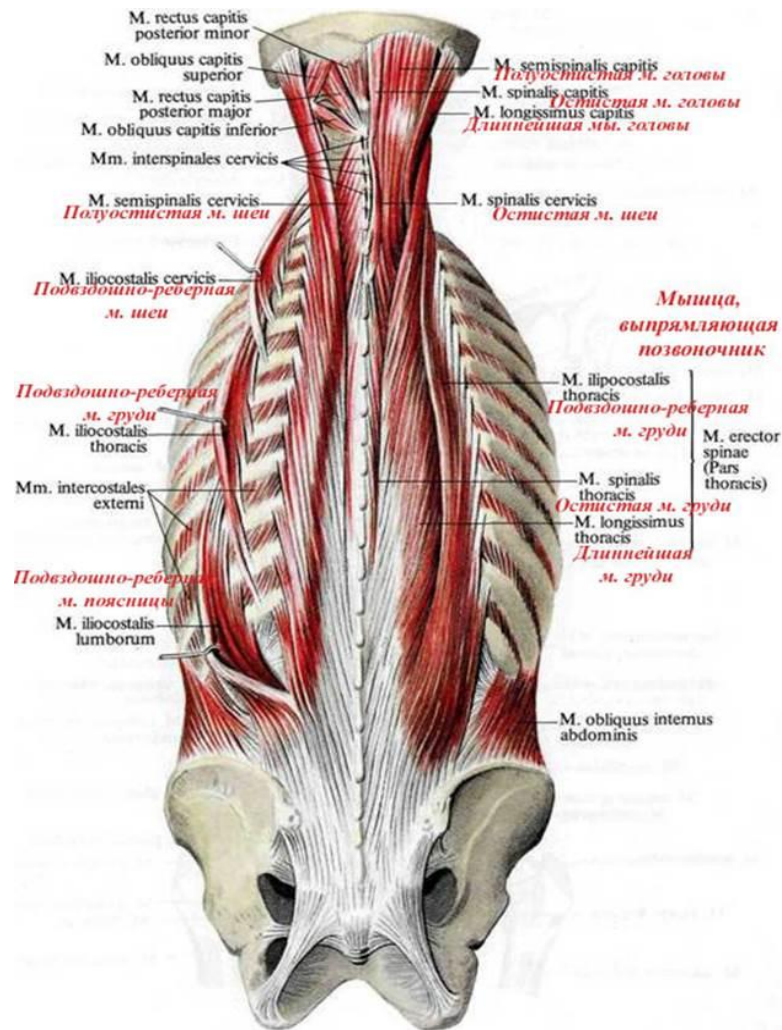
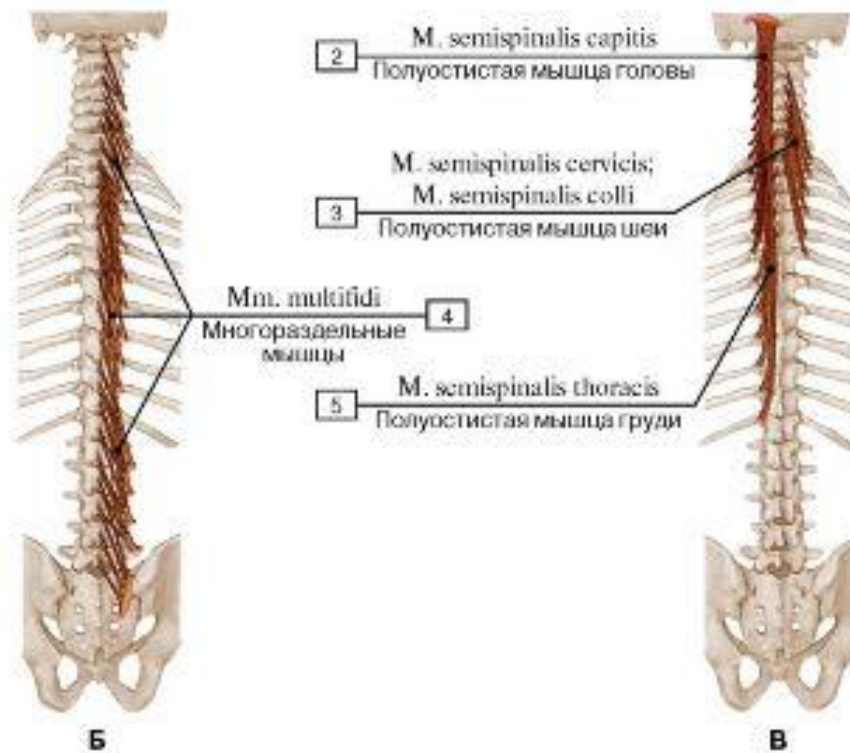
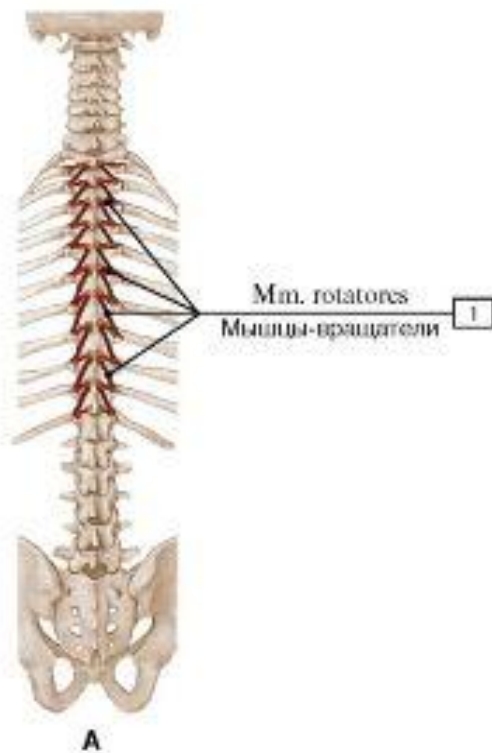


Figure 15.2.

Мышцы выпрямляющие позвоночник

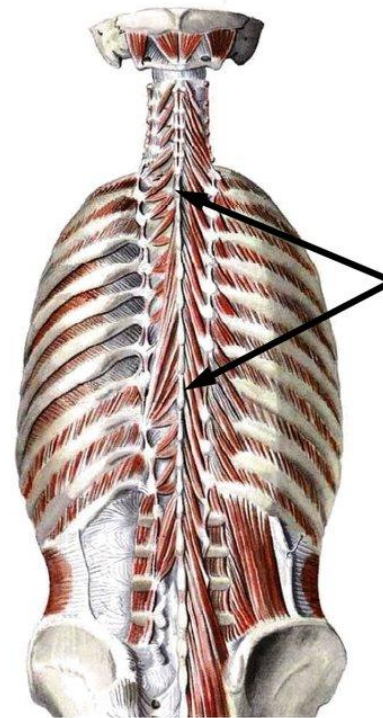




6. Межостистые мышцы

Располагаются между остистыми отростками соседних позвонков во всех отделах позвоночника, кроме крестца и копчика

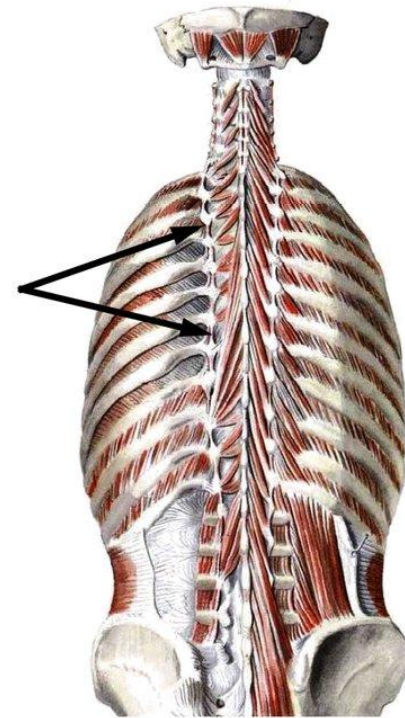
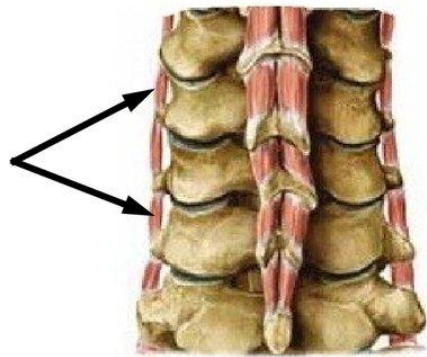
Функция: разгибают позвоночник, удерживают его в вертикальном положении

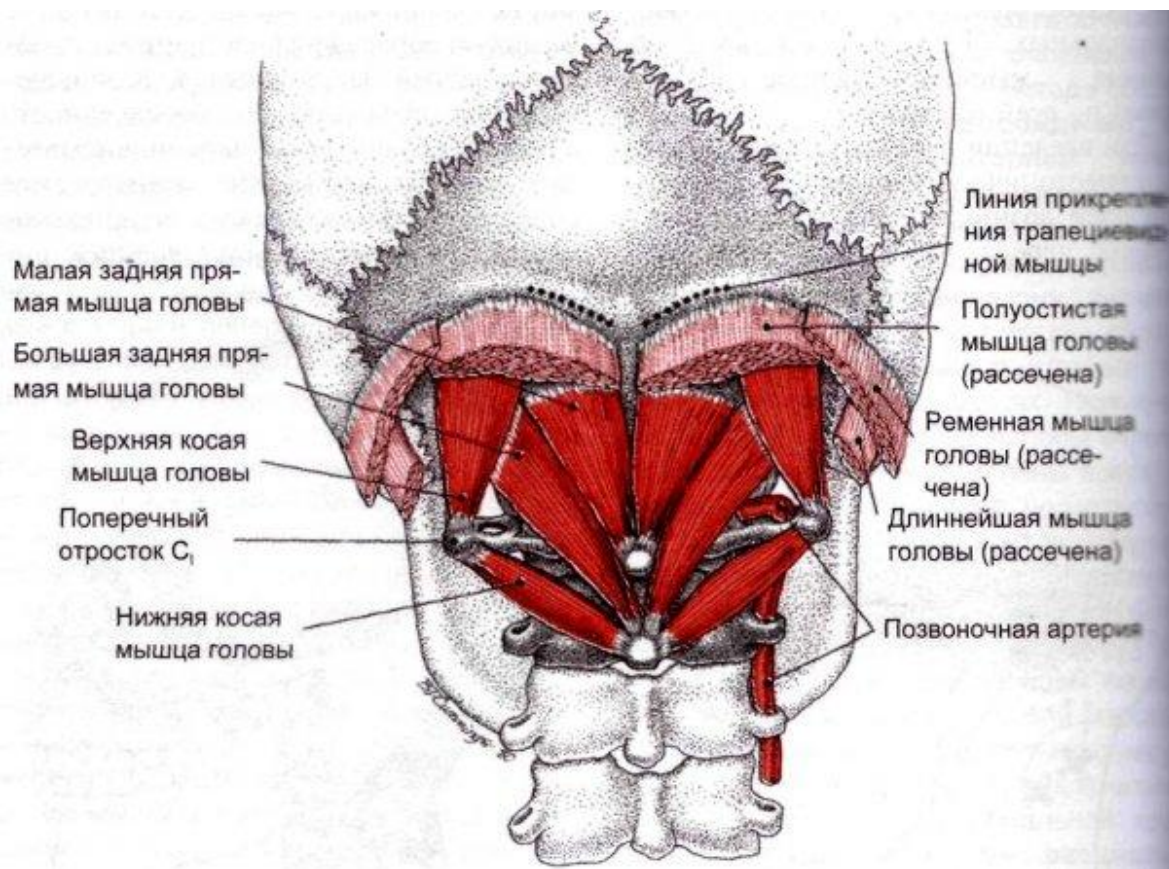


5. Межпоперечные мышцы

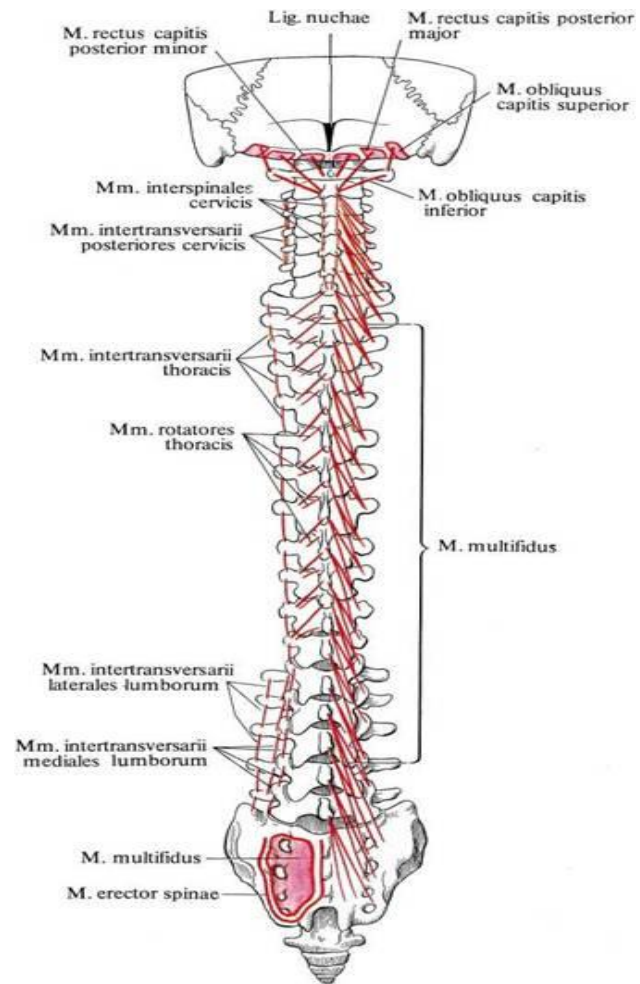
Располагаются между поперечными отростками соседних позвонков во всех отделах позвоночника, кроме крестца и копчика

Функция: наклоняют позвоночник в свою сторону, при двустороннем сокращении удерживают позвоночник в вертикальном положении





N




Физиология сгибания (сгибание начинается сверху вниз)

- 1)Расхождение остистых отростков
- 2)Сближение тел позвонков в их передней части и расхождение в задней части
- 3)Пульпозное ядро имеет тенденцию к смещению кзади в направлении спинномозгового канала
- 4)Суставные отростки вышележащих позвонков скользят кпереди и кверху , обнажая суставные отростки нижележащих позвонков
- 5)крестец стремиться занять вертикальное положение и следовать верх
- 6)Смещение основание крестца кзади и кверху вызывает натяжение крестцово-подвздошных связок, что сближает подвздошные кости на уровне их задних верхних остей

Физиология разгибания (разгибание начинается снизу вверх)

- 1)Сближение остистых отростков
- 2)Расхождение тел позвонков в их передней части и сближение в задней
- 3)Пульпозное ядро имеет тенденцию к смещению кпереди
- 4)Суставные отростки выше лежащих позвонков скользят кзади и книзу, покрывая суставные отростки нижележащих позвонков
- 5)Крестец стремиться занять горположение
- 6)Основание крестца , углубляясь между подвздошными костями имеет тенденцию разводить их задние верхние ости




Физиология латерофлексии (для поясничного отдела)

На стороне вогнутости

- 1) Покрытие суставных фасеток
- 2) Сближение тел позвонков
- 3) Сближение поперечных отростков и сужение диаметра межпозвоночного отверстия
- 4) Пульпозное ядро имеет тенденцию к смещению в сторону выпуклости поясничной дуги.

На стороне выпуклости

- 1) Раскрытие суставных фасеток
- 2) Расхождение тел позвонков
- 3) Расхождение отростков и расширение диаметра межпозвоночного отверстия



Физиология латерофлексии (на уровне таза)

В нейтральном положении

- 1) Переднюю ротацию подвздошной кости на стороне латерофлексии
- 2) Заднюю ротацию подвздошной кости на противоположной стороне
- 3) Целом таз осуществляет ротацию в сторону противоположную ротации

В положении сгибания и разгибания

- 1) Заднюю ротацию подвздошной кости на стороне ротации
- 2) Переднюю ротацию подвздошной кости на противоположной стороне
- 3) В целом таз осуществляет ротацию в сторону латерофлексии



Физиология ротации

- 1) Покрытие фасеток на стороне ротации
- 2) Раскрытие фасеток на противоположной стороне
- 3) Перемещение остистого отростка позвонка в сторону противоположную ротации

Правило трех

1 группа – (D_1 - D_3) – остистый отросток на одном уровне с телом своего позвонка

2 группа – (D_4 - D_6) – остистый отросток расположен между телами своего и нижележащего позвонков

3 группа (D_7 - D_9) – остистый отросток расположен на уровне тела нижележащего позвонка

D_{10} – как 3 группа (D_7 - D_9)

D_{11} – как 2 группа (D_4 - D_6)

D_{12} – как 1 группа (D_1 - D_3)

Первый закон Фриетта

Первый закон Фриетта

(относится только к поясничному и грудному отделам позвоночника)

В физиологическом нейтральном положении суставных фасеток латерофлексия вызывает ротацию тел позвонков в противоположную сторону. Латерофлексия предшествует ротации.

N.S.R.

N - нейтральное положение;

S - латерофлексия;

R - ротация.

Имеется две возможности NSR:

NS (вправо) R (влево);

NS (влево) R (вправо);

словно NSR определяется стороной латерофлексии:

NSR справа (сопровождается левой ротацией);

NSR слева (сопровождается правой ротацией).

Первый закон Фриетта

Первый закон Фриетта (дисфункции второй степени)

- Это дисфункции, проявляющиеся в нейтральном физиологическом положении позвоночника.
- Они являются полисегментарными, вовлекая в процесс группу позвонков.
- В них заинтересованы полиартикулярные (фазические, тонико-фазические) мышцы.
- Они вызывают большую степень латерофлексии, которая определяет название дисфункции.
- Наиболее ротированный позвонок в дуге латерофлексии обычно является ключевым.
- Это вторичные адаптационные дисфункции, которые могут становиться со временем более или менее фиксированными компенсациями.

Второй закон Фриетта

Второй закон Фриетта

В положении контакта суставных фасеток (сгибание и разгибание), чтобы вызвать латерофлексию позвоночника, тела позвонков должны осуществить ротацию в ту же сторону, что и будущая латерофлексия, т.е. к вогнутой стороне. Ротация предшествует латерофлексии.

F.R.S. или E.R.S.

F - флексия (антефлексия);

E - экстензия (постфлексия);


R - ротация;

S - латерофлексия.

Имеется две возможности FRS:

FR (вправо) S (вправо);

FR (влево) S (влево).



Имеется две возможности ERS:

ER (вправо) S (вправо);

ER (влево) S (влево).

Условно FRS и ERS определяются стороной ротации:

FRS справа (сопровождается правой латерофлексией);

FRS слева (сопровождается левой латерофлексией);

ERS справа (сопровождается правой латерофлексией);

ERS слева (сопровождается левой латерофлексией).

Второй закон Фриетта

Второй закон Фриетта (дисфункции первой степени):

- Это физиологические дисфункции в антефлексии или постфлексии.
- Они являются моносегментарными, обычно захватывая один или два сегмента.
- В них заинтересованы моноартикулярные (тоники-тонические) мышцы и кинетика фасеток.
- Дисфункции являются первичными, иногда травматическими или микротравматическими.
- Механизм возникновения дисфункции предусматривает замедление и блокирование кинетики на уровне одной из суставных фасеток.
- Направление наибольшей ротационной подвижности определяет направление и сторону дисфункции.
- При дисфункциях в FRS причина ограничения кинетики заключается в невозможности покрытия вышележащей фасеткой нижележащую фасетку. При этом причина располагается с противоположной стороны от наиболее свободной ротации (стороны дисфункции).
- При дисфункциях в ERS причина ограничения кинетики лежит в невозможности раскрытия нижележащей фасетки вышележащей фасеткой. Причина располагается со стороны дисфункции.



Третий закон Фриеттта

Начальное движение интерverteбрального сустава в одной плоскости ограничивает (уменьшает) его подвижность в остальных двух плоскостях.

Тесты

- 1)Тест латерофлексии в положении стоя
 - 2)Тест латерофлексии в положении сидя
 - 3)Тест «Сплетницы»
 - 4)Тест «Цапли»
 - 5)Динамические тесты на поясничном отделе позвоночника
 - тест на общую флексию
 - тест на общую экстензию
 - тест на флексию по сегментам
 - тест на экстензию по сегментам
 - тест на ротацию
 - тест на латерофлексию
 - 6)Тест на NSR
 - 7)Тест на FRS (положение Сфинкса)
 - 8)Тест на ERS (положение Магомеда)
- тесты 5-8 проводятся сидя и для грудного отдела позвоночника с L1-D4
тесты D3-D1 за счет шейного отдела позвоночника

9) Активные тесты на шейном отделе позвоночника

- Тест сгибания ($N = 45^\circ$)
- Тест разгибания ($N = 60^\circ$)
- Тест латерофлексии ($N = 45^\circ$)
- Тест ротации ($N = 80^\circ$)


10) Специфические тесты шейного отдела позвоночника

Тест C_0-C_1 (в положении сидя)

(2-е пальцы - на сосцевидных отростках, 4-е пальцы - на вертикальных ветвях нижней челюсти, выше гониона, 3-и пальцы - в пространстве между поперечным отростком C_1 и задним краем вертикальной ветви нижней челюсти)

11) Тест C_1-C_2 (в положении сидя)

(одна рука врача захватывает голову больного сверху, пальцы другой руки: 2-й - в контакте с C_0 , 4-й - на остистом отростке C_2 , 3-й - в проекции заднего бугорка C_1 , 2-й, 3-й, 4-й пальцы плотно прижаты друг к другу)

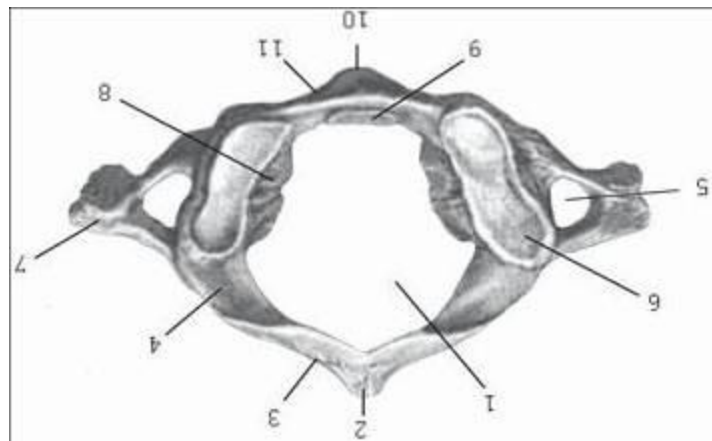
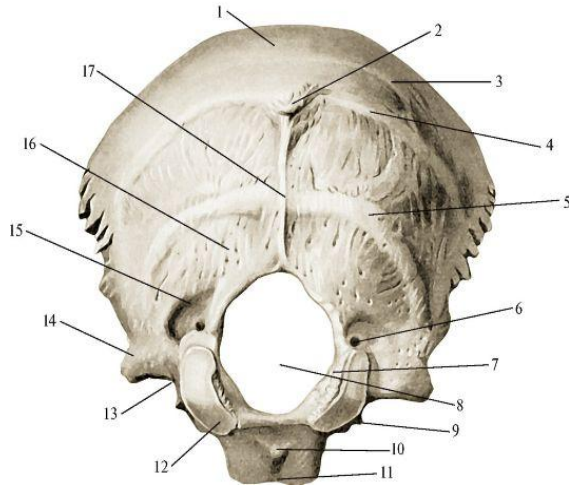


12) Тест C_1 - C_2 (в положении лежа)

(обхватывает руками голову больного с двух сторон, пальцы направлены каудально, сторона наибольшей ротации указывает направление дисфункции)

13) Тест C_1 - C_7

- Тест дисфункции NSR
- Тест дисфункции ERS
- Тест дисфункции FRS



Разгибание

На уровне C₀-C₁:

Мыщелки затылочной кости скользят вперед, вниз и вращаются назад по суставным поверхностям атланта. В конце форсированного движения атлант принимает более горизонтальное положение, чтобы освободить переднюю мышечную систему шейных позвонков верхнего уровня, что позволит увеличить амплитуду разгибания затылочной кости на атланте.

Сгибание

На уровне C₀-C₁:

Мыщелки затылочной кости скользят назад, вверх и вращаются вперед по суставным поверхностям атланта. В конце форсированного движения атлант принимает более горизонтальное положение, чтобы освободить заднюю мышечную систему шейных позвонков верхнего уровня, что позволит увеличить амплитуду сгибания затылочной кости на атланте.

Ротация

На уровне C_0-C_1 :

При повороте головы налево правый мышцелок C_0 скользит вперед и вниз, а левый - назад и вверх. Результатом является ротация головы влево и латерофлексия вправо. При повороте головы направо левый мышцелок C_0 скользит вперед и вниз, а правый - назад и вверх. Результатом является ротация головы вправо и латерофлексия влево.

Тест C1-C7

Действие: согласованными движениями обеих рук врач производит попеременную боковую трансляцию шейных позвонков, перемещаясь в цефало-каудальном или каудо-цефалическом направлении.

Результат: ограничение трансляции шейных позвонков свидетельствует о наличии кинетической дисфункции.

Боковая трансляция шейных позвонков соответствует их латерофлексии в противоположную сторону.

Разница в амплитуде боковой трансляции группы позвонков из нейтрального положения свидетельствует о наличии дисфункции **NSR**.

Моносегментарная дисфункция, выявляемая в положении флексии, указывает на дисфункцию **ERS**.

Моносегментарная дисфункция, выявляемая в положении экстензии, указывает на дисфункцию **FRS**.

