



ОСНОВЫ АНАТОМИИ

Лекция для массажистов

К.м.н., спортивный врач Бойко Е.А.



Клетки многоклеточного организма образуют ткани.

Анатомия (от греч. ἀνα- — вновь, сверху и τέμνω — «режу», «рублю») — раздел биологии, изучающий тела организмов и их частей на уровне выше клеточного.

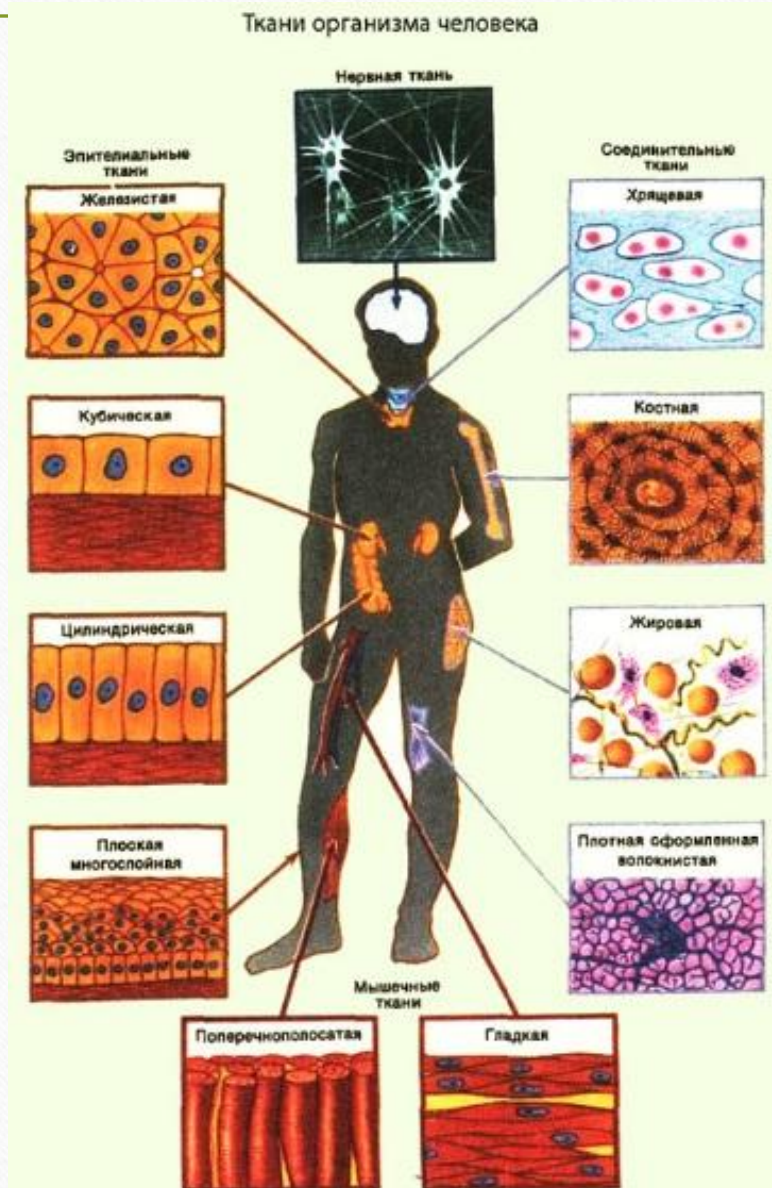


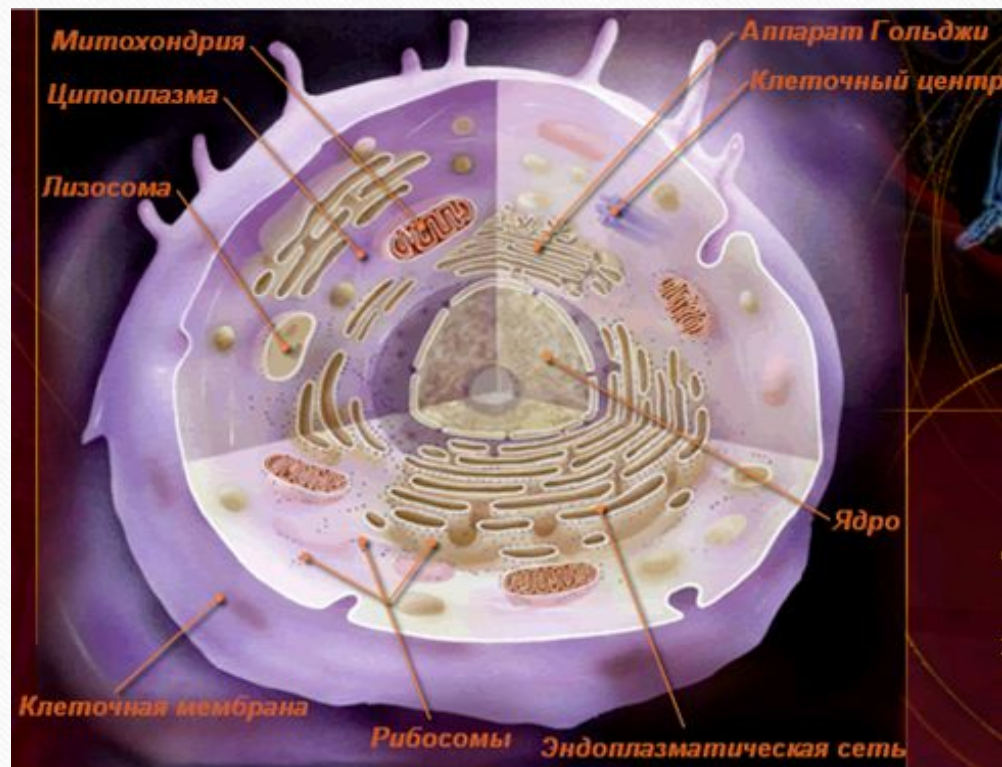
Физиология

Физиология (от греч. φύσις — *природа* и греч. λόγος — *знание*) — наука о закономерностях функционирования и регуляции биологических систем разного уровня организации, о пределах нормы жизненных процессов (нормальная физиология) и болезненных отклонений от неё (патофизиология)



Клетки и ткани





- Человеческий организм состоит из клеток.
- **Клетка** – минимальная живая система, на уровне которой проявляются все свойства живого: способность к обмену веществ, воспроизведению, саморегуляции, росту, развитию и адаптации



Клетки многоклеточного организма образуют ткани.

Совокупность клеток и межклеточного вещества, сходных по происхождению, строению и выполняемым функциям, называют тканью. В организме человека выделяют 4 основных группы тканей: эпителиальную, соединительную, мышечную, нервную.

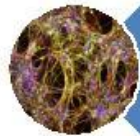
Ткань – это система общих по строению, происхождению и функциям клеток и межклеточного вещества

Клетки многоклеточного организма образуют ткани.

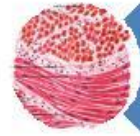
четыре основные группы тканей



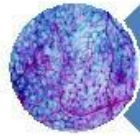
эпителиальные,



мышечные,



соединительные



нервная.





Эпителиальная ткань

- Эпителиальная ткань (эпителий) образует слой клеток, из которых состоят покровы тела и слизистые оболочки всех внутренних органов и полостей организма и некоторые железы.
- **Через эпителиальную ткань происходит обмен веществ между организмом и окружающей средой.** В эпителиальной ткани клетки очень близко прилегают друг к другу, межклеточного вещества мало.
- Таким образом создается **препятствие для проникновения микробов, вредных веществ и надежная защита лежащих под эпителием тканей.** В связи с тем, что эпителий постоянно подвергается разнообразным внешним воздействиям, его клетки погибают в больших количествах и заменяются новыми. Смена клеток происходит благодаря **способности эпителиальных клеток и быстрому размножению.**

Функции эпителиальной ткани:

защитная,

секреторная

обмен веществ (всасывание, выделение)

Разновидности эпителиальной ткани

Различают несколько видов эпителия – кожный, кишечный, дыхательный.

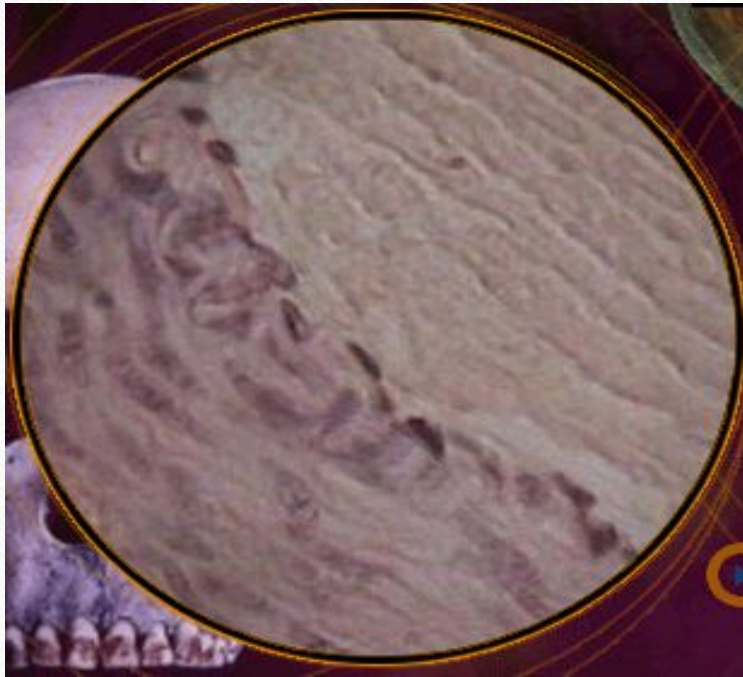
К производным **кожного эпителия** относятся ногти и волосы.

Кишечный эпителий однослойный. Он образует и железы. Это, например, поджелудочная железа, печень, слюнные, потовые железы и др.

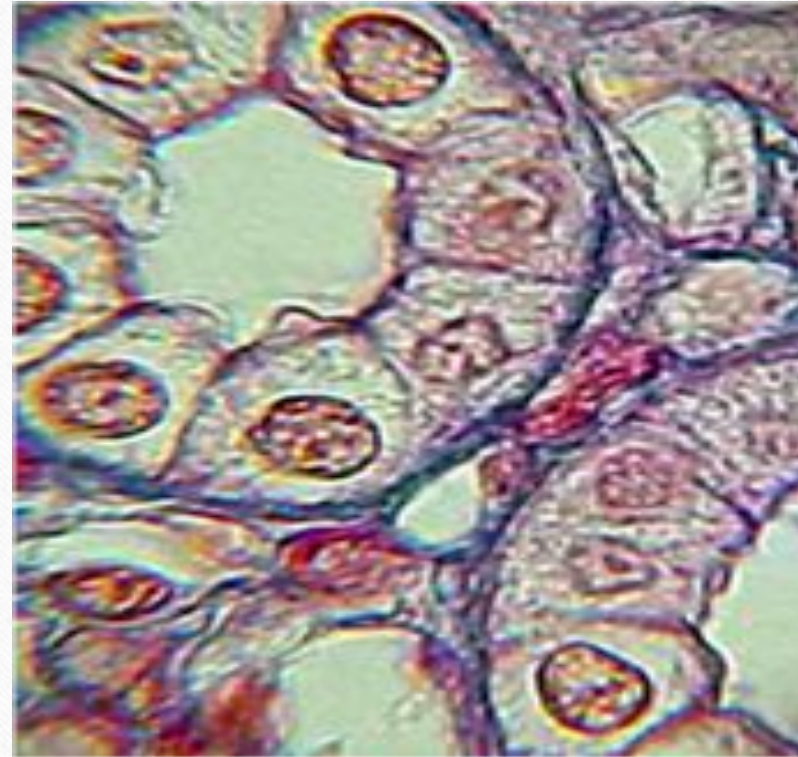
Дыхательные пути выстланы **мерцательным эпителием**. Его клетки имеют обращенные наружу подвижные реснички. С их помощью удаляются из организма попавшие с воздухом твердые частицы.



Разновидности эпителиальной ткани

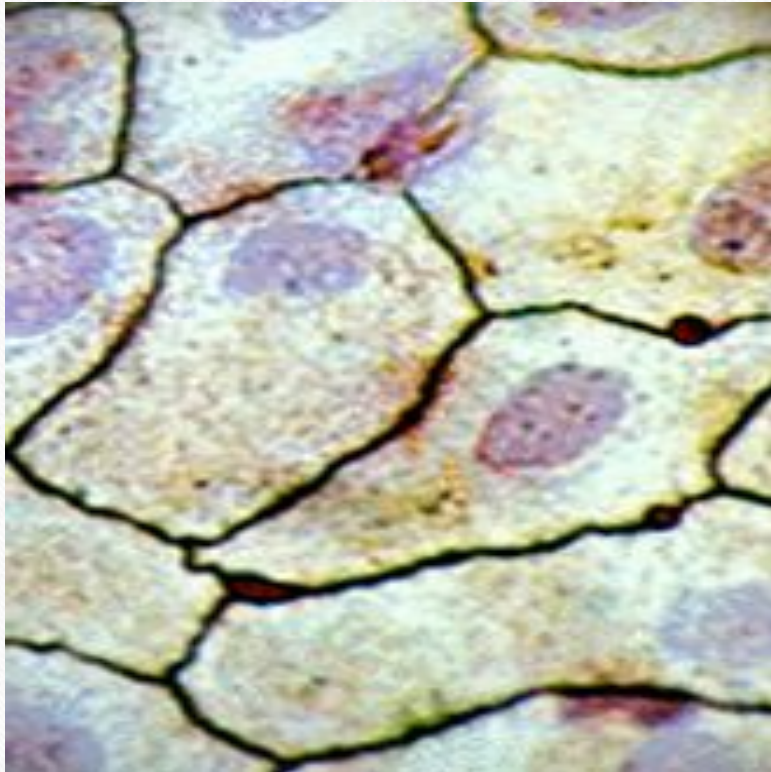


Однослойный плоский эпителий

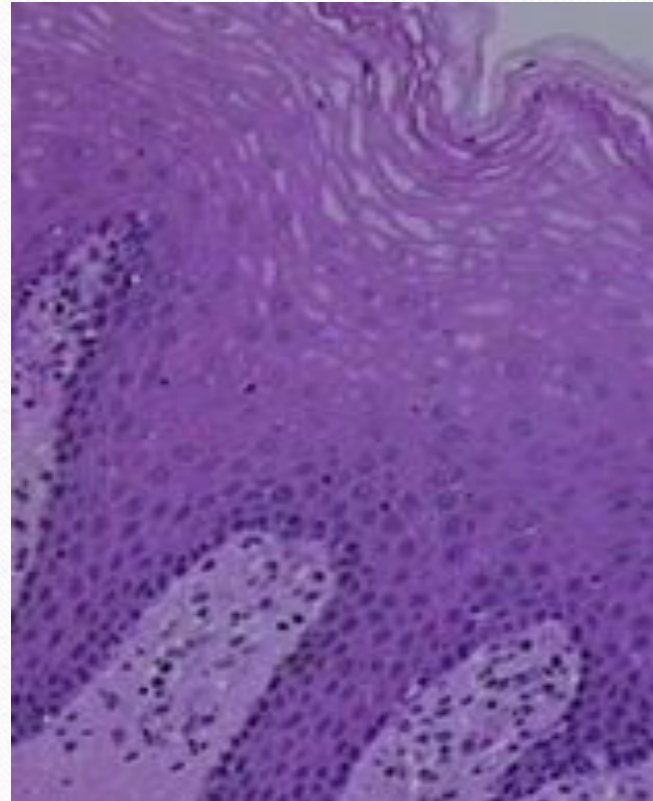


Кубический эпителий

Разновидности эпителиальной ткани



Многослойный эпителий

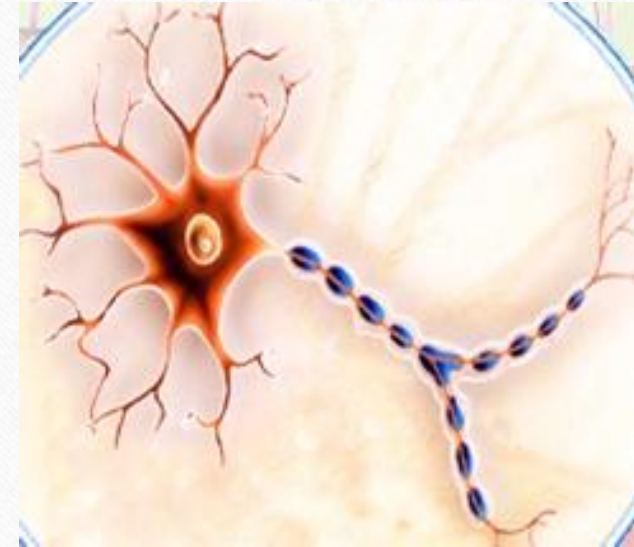


Многослойный чешуйчатый
эпителий

Нервная ткань



- Нервной тканью в основном образована нервная система. Ткань состоит из нервных клеток (нейронов) и нейроглии, клетки которой участвуют в образовании оболочек нервных отростков. Основными свойствами нервной ткани являются возбудимость и проводимость.
- Нейроны состоят из тела и отростков – одного длинного неветвящегося аксона и коротких ветвящихся дендритов. По дендритам нервный импульс поступает к телу клетки, а по аксону импульс передаётся к другим клеткам, мышцам и железам.



Функции нервной ткани:
проведение нервного импульса от рецепторов, находящихся в органах, к мозгу и обратно к органам.



Соединительная ткань

К соединительной ткани относятся: кровь, лимфа, хрящевая, костная, жировая ткани. Ее основные функции: питательная и опорная.

Различают несколько видов соединительных тканей:

Волокнистая соединительная ткань имеется во всех органах.

Жировая богата клетками, наполненными жиром.

Хрящевой ткани много в суставах, между телами позвонков.

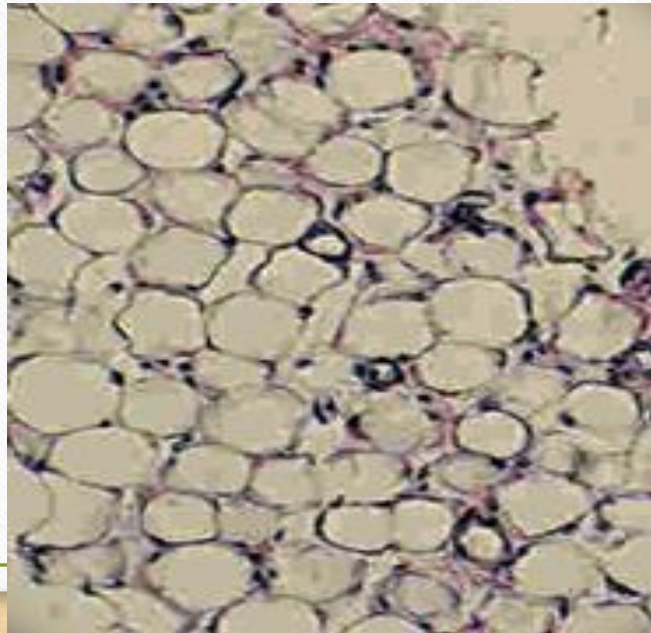
Костная ткань отличается твердостью.

Функции соединительной ткани:

опорная, защитная, кроветворная, транспортная, запасаящая

Жировая ткань

Жировая ткань расположена в подкожном жировом слое, жировой капсуле почек, в ряде других мест.





Мышечная ткань

- Мышечная ткань составляет основную массу мышц и осуществляет их сократительную функцию. Сократимые элементы развиваются из нескольких источников и имеют различное строение.
- Выделяют гладкую и поперечно-полосатую мышечную ткань, которая, в свою очередь, подразделяется на скелетную и сердечную.

**Функция мышечной ткани:
сократительная**

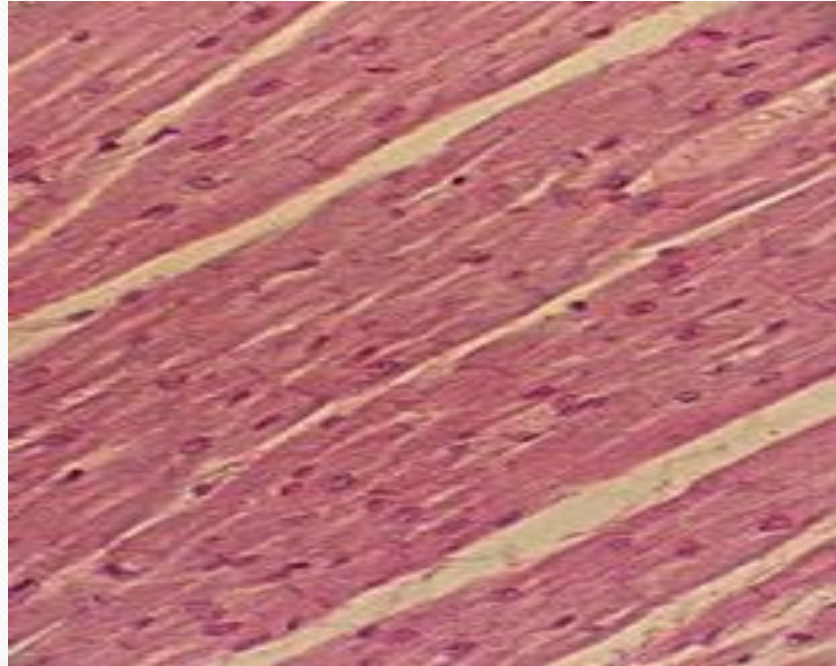
Мышечная ткань



Поперечно-полосатая
скелетная мышца

Скелетные мышцы образованы поперечнополосатой мышечной тканью, волокна которой собраны в пучки. Внутри которой проходят белковые нити, благодаря которым мышцы способны сокращаться. Скорость сокращения скелетной (исчерченной) мышечной ткани велика и подчиняется воли человека в отличие от сердечной мышцы.

Мышечная ткань



Поперечнополосатая
сердечная мышца

Сердечная мышца, как и скелетная, состоит из поперечнополосатых мышечных волокон. Эти волокна в определённых участках как бы сливаются (переплетаются).

Поперечнополосатая сердечная мышца, не подчиняется нашей воле и работает не переставая от первого в жизни сокращения до последнего.



Мышечная ткань



Гладкая мышечная ткань

Стенки внутренних органов (сосудов, кишечника, мочевого пузыря) образованы гладкой мышечной тканью.

Сокращения гладкой (неисчерченной) мышечной ткани происходят произвольно, медленно.

Система органов – это группа анатомически связанных между собой органов, выполняющих определенную функцию.

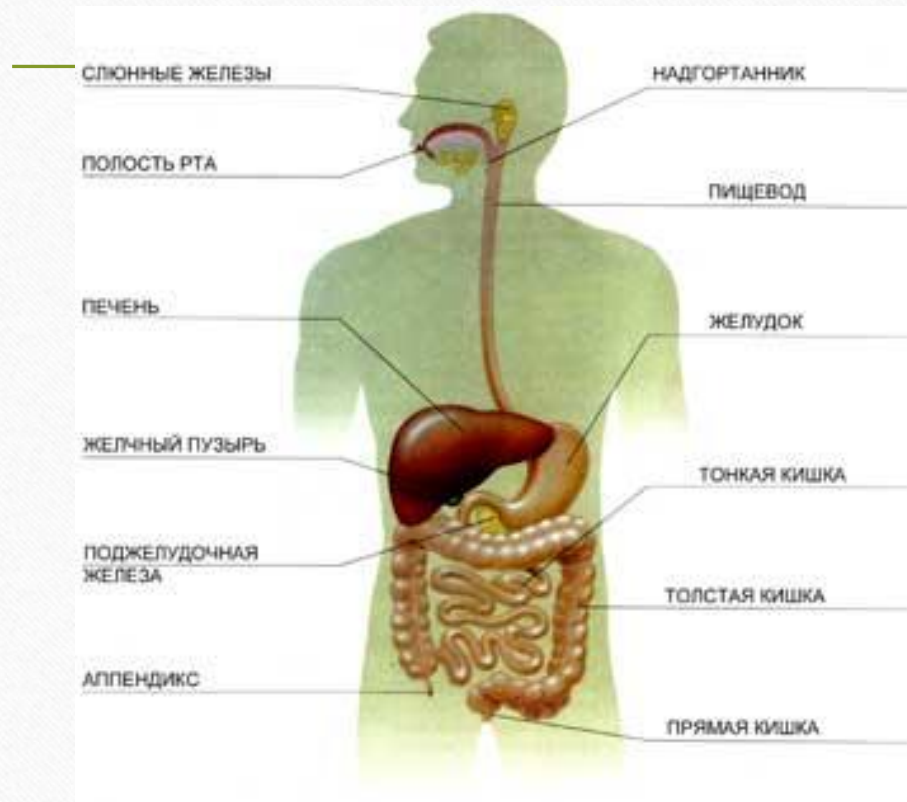


В теле человека различают следующие системы органов:

1. Система органов опоры и движения, или костно-мышечная

2. Кровеносная система
3. Пищеварительная система
4. Дыхательная система
5. Мочеполовая система
6. Система желез внутренней секреции
7. Покров тела
8. Нервная система

Пищеварительная система



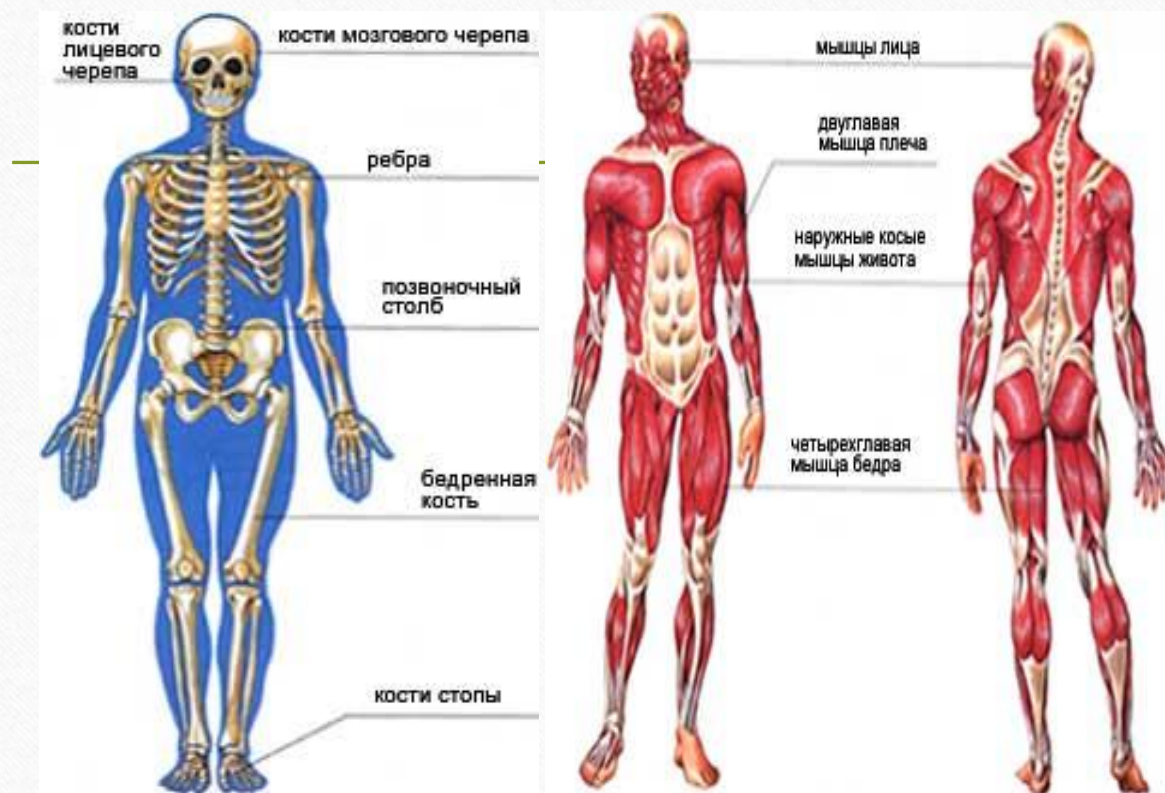
- **Строение** – включает органы ротовой полости (язык, зубы, слюнные железы, глотку, пищевод, желудок, кишечник, печень, поджелудочную железу).
- **Функции** – в органах пищеварения пища измельчается, смачивается слюной, на нее воздействуют желудочный и другие пищеварительные соки. В результате образуются необходимые организму питательные вещества. Они всасываются в кишечнике и доставляются кровью ко всем тканям и клеткам организма.

Дыхательная система



- **Строение** – носовая полость, носоглотка, гортань, трахея, легкие.
- **Функции** – участвует в обеспечении организма кислородом и в освобождении его от углекислого газа.

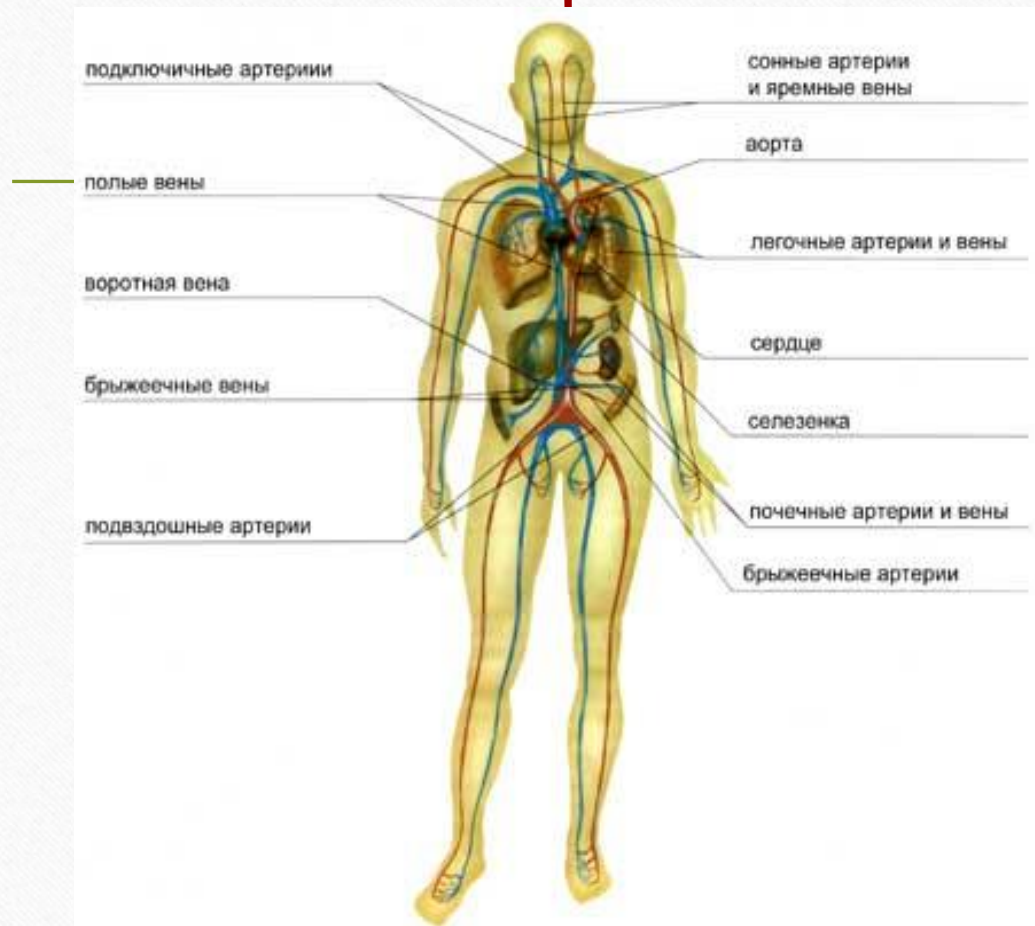
Опорно-двигательная система



Строение – представлена большим числом костей и мышц; кости, соединяясь между собой, образуют скелет соответствующих частей тела.

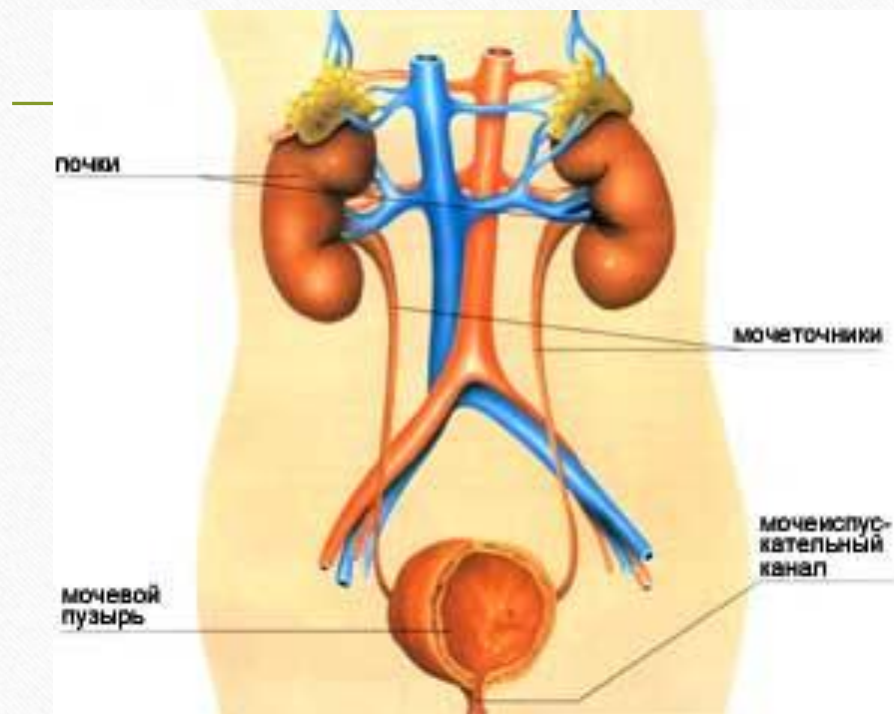
Функции – опорная функция; скелет выполняет и защитную функцию, ограничивая полости, занятые внутренними органами. Скелет и мышцы обеспечивают движение тела.

Кровеносная система



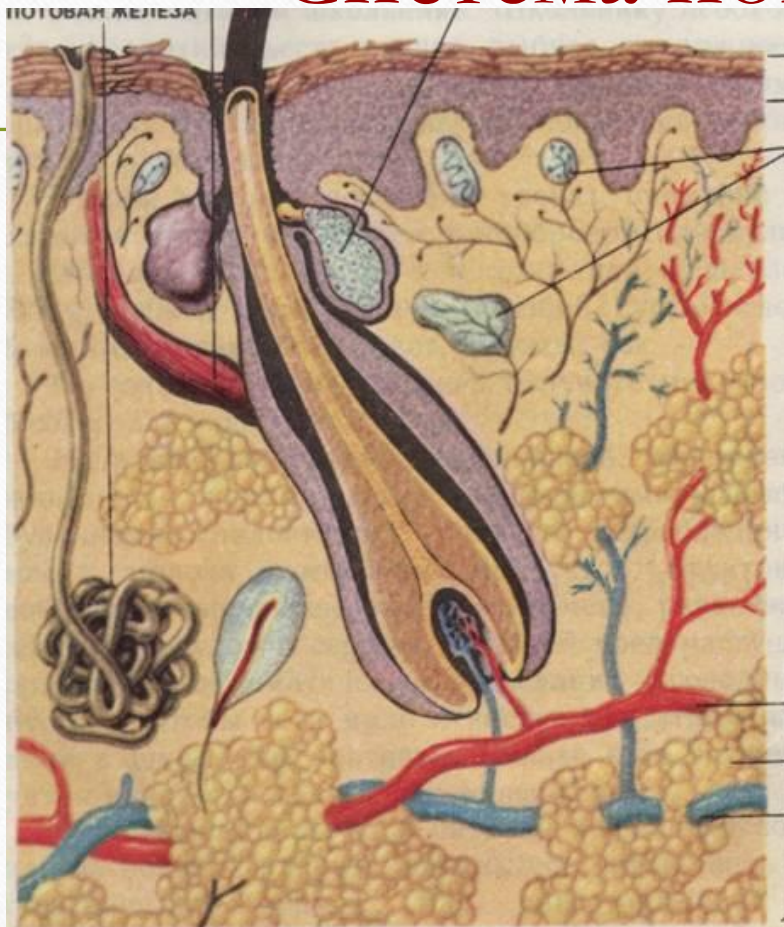
- **Строение** – состоит из сердца и кровеносных сосудов.
- **Функции** – сердце со своими сокращениями проталкивает кровь по сосудам к органам и тканям, где происходит непрерывный обмен веществ. Благодаря такому обмену клетки получают кислород и другие необходимые вещества и освобождаются от ненужных веществ, таких как углекислый газ и продукты распада.

Мочевыделительная система



- **Строение** – основными органами этой системы являются почки, есть мочеточники, мочевого пузырь.
- **Функции** – выполняет функцию удаления жидких продуктов обмена веществ.

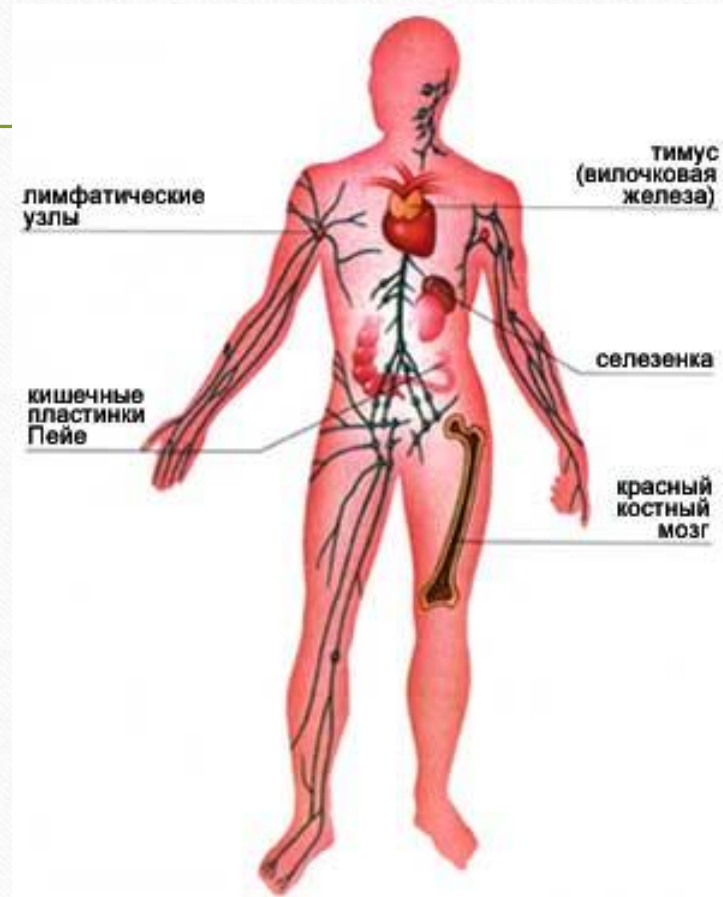
Система покровных органов



Строение – кожа и
слизистые оболочки.

Функции –
предохраняют от
внешних воздействий
высыхания, колебаний
температуры,
повреждений,
проникновения в
организм различных
возбудителей болезни и
ядовитых веществ.

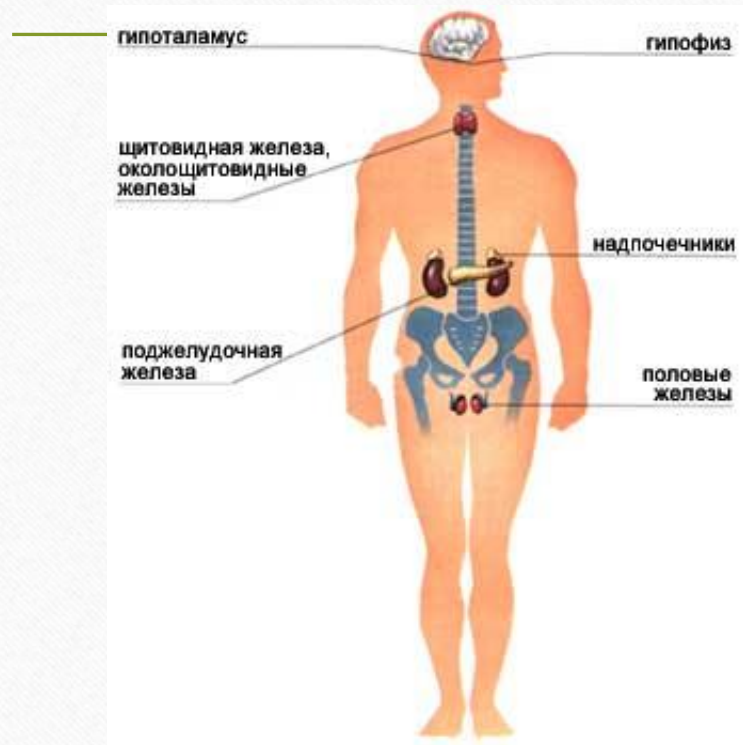
Иммунная система



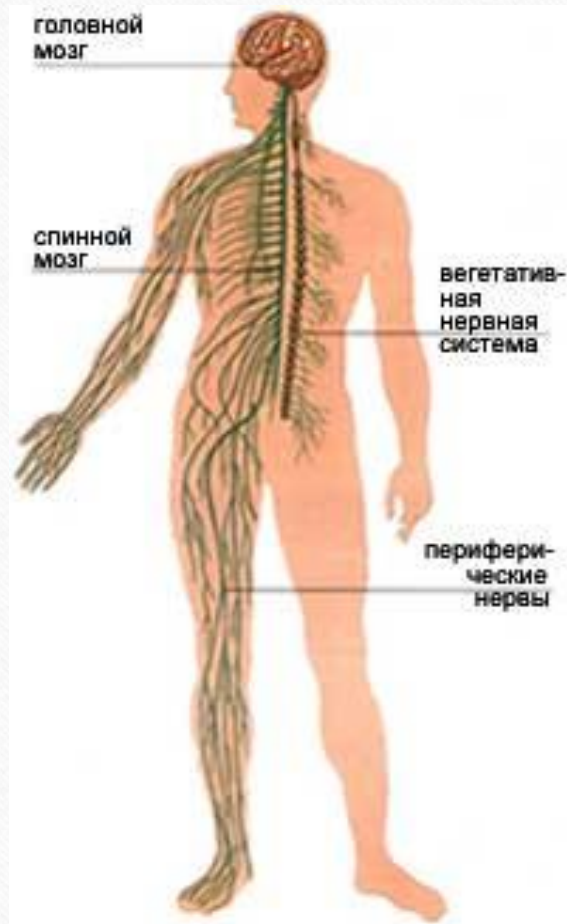
Строение - Включает костный мозг, тимус, лимфатические узлы, селезенку, лимфоидную ткань дыхательных путей и органов пищеварения.

Функция – защищает от чужеродных тел и веществ – антигенов.

Эндокринная система



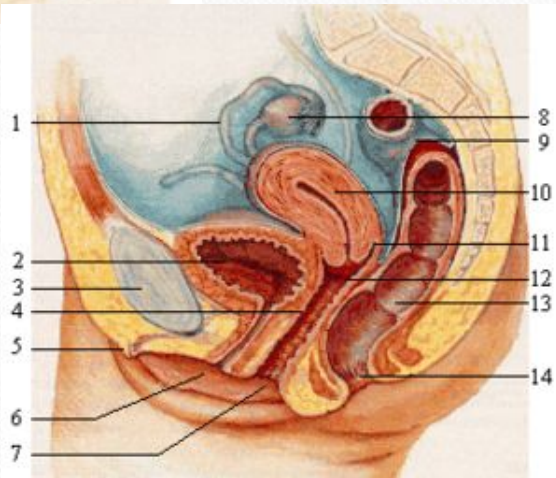
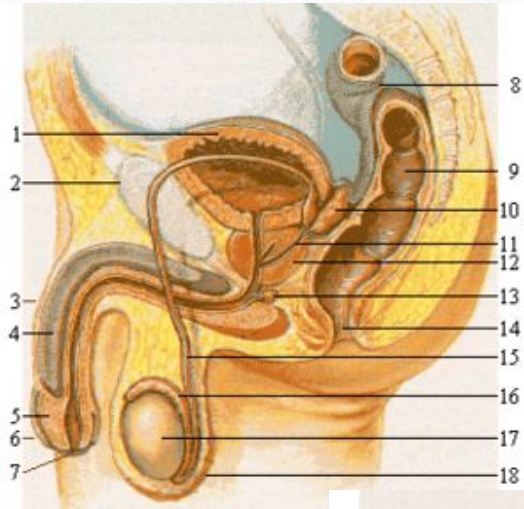
- **Строение** – различные железы внутренней секреции. Например, щитовидная железа, гипофиз, поджелудочная железа.
- **Функции** – каждая железа вырабатывает и выделяет в кровь особые химические вещества. Эти вещества участвуют в регуляции функций всех клеток и тканей организма.



Нервная система

- **Строение** – рецепторы, нервы, головной и спинной мозг.
- **Функции** – объединяет все другие системы, регулирует и согласовывает их деятельность. Благодаря нервной системе осуществляется психическая деятельность человека, его поведение.

Репродуктивная система



- **Строение** – мужские половые органы (семенники), женские половые железы (яичники). В матке происходит развитие плода.
- **Функции** – выполняет функцию размножения, здесь формируются половые клетки.

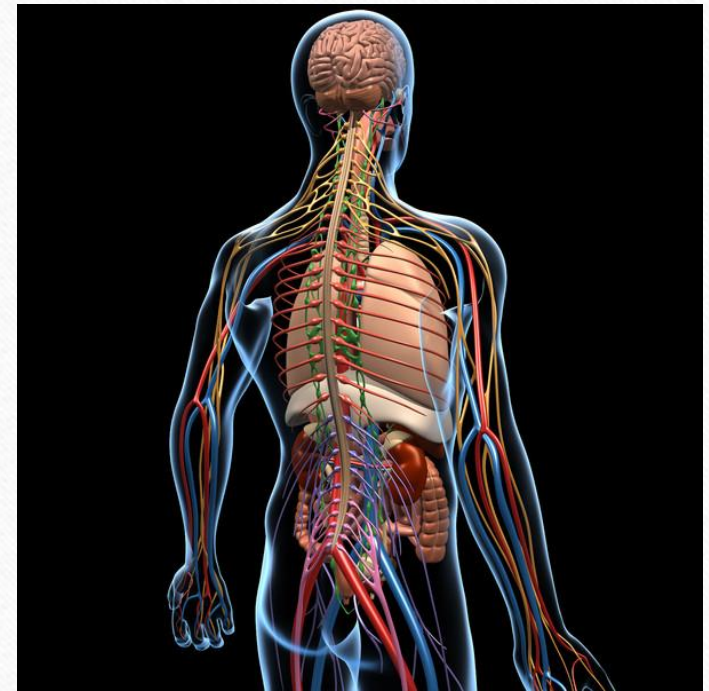
Нервная система

Нервная система – самая важная система организма, объединяющая деятельность всех органов и обеспечивающая его взаимодействие с окружающей средой.

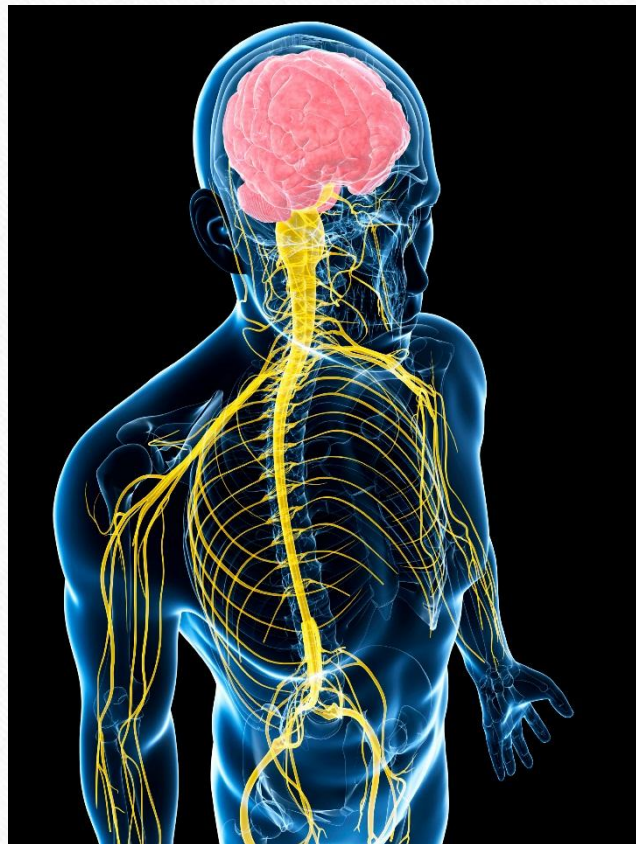


Нервная система

1. Центральная (ЦНС) – (Головной мозг, Спинной мозг)
2. Периферическая (ПНС) – нервы, нервные узлы
 - 2.1 Соматическая (произвольная регуляция)
 - 2.2 Автономная (непроизвольная регуляция)
 - 2.2.1 симпатическая,
 - 2.2.2 парасимпатическая



Центральный отдел нервной системы



Центральный отдел –
представлен спинным и
головным мозгом, которые
защищены мозговыми
оболочками, состоящими из
соединительной ткани.

Периферический отдел нервной системы

Периферический отдел – образован нервами и нервными узлами.

Автономный (вегетативный) – управляет работой внутренних органов, не подчиняется воле человека, состоит из двух отделов: симпатического и парасимпатического.

Симпатический отдел – усиливает и ускоряет работу сердца, сужает просветы артерий, а просветы бронхов расширяет, усиливает секрецию потовых желез.

Парасимпатический – замедляет и ослабляет сокращение сердца.



Клетки нервной системы

Нейроны – одноядерные клетки, состоящие из аксонов и дендритов.

Аксоны – длинные отростки, **дендриты** – короткие.

Нервные клетки образуют постоянные контакты с другими клетками. **Место контакта – синапс**



Виды нейронов

- Нейроны бывают трех типов: чувствительные, двигательные и вставочные.
-

1. По чувствительным нейронам импульсы передаются от органов чувств и внутренних органов в мозг.
2. Вставочные нейроны образуют белое вещество спинного мозга
3. Двигательные проводят импульс от мозга к рабочим органам.

Пищеварительная система

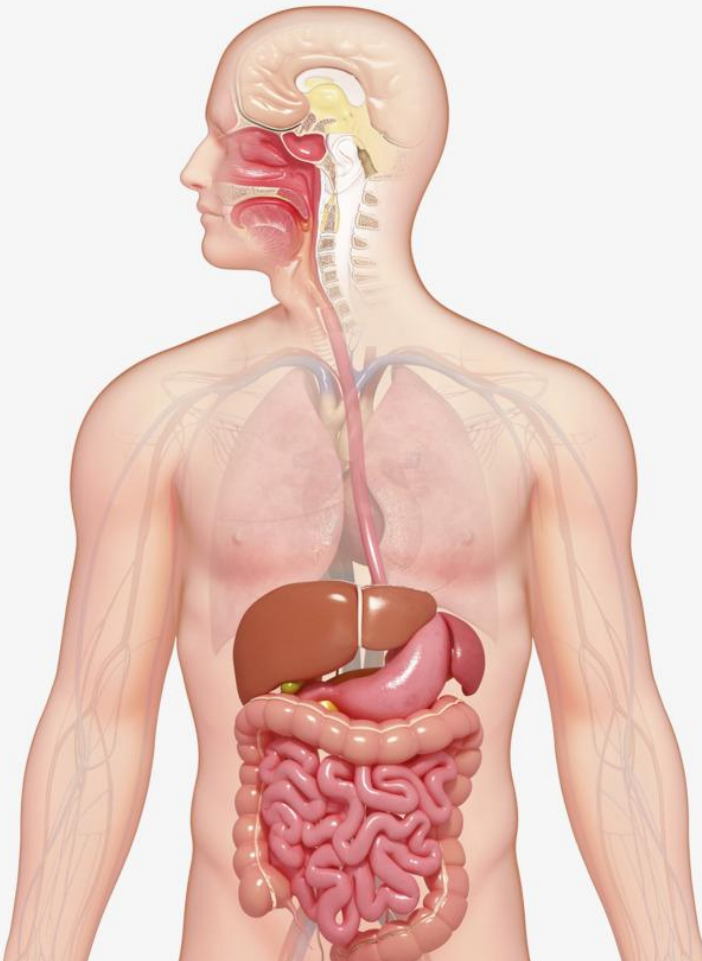


Пищеварительная система

Пищеварительная система состоит из:

1. Пищеварительного канала - ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, кишечник.

2. Пищеварительных желёз — слюнные, желудочные, поджелудочные, печени.



Ротовая полость

Ротовая полость – в ней располагаются зубы, язык и слюнные железы. В ротовой полости пища механически измельчается с помощью зубов, ощущается ее вкус и температура, формируется пищевой комок с помощью языка.

Слюнные железы через протоки выделяют свой секрет – слюну, и уже в ротовой полости происходит первичное расщепление пищи. Фермент слюны птиалин расщепляет крахмал до сахара. В ротовой полости, в лунках челюстей находятся зубы.

Глотка

Глотка имеет воронковидную форму и соединяет ротовую полость и пищевод. Она состоит из трех отделов: носовой части (носоглотки), ротоглотки и гортанной части глотки. Глотка участвует в проглатывании пищи, это происходит рефлекторно.

Пищевод

Пищевод – верхняя часть пищеварительного канала, представляет собой трубку длиной 25 см. Верхняя часть трубки состоит из поперечно-полосатой, а нижняя – из гладкой мышечной ткани. Трубка выстлана плоским эпителием. Пищевод транспортирует пищу в полость желудка. Продвижение пищевого комка по пищеводу происходит благодаря волнообразным сокращениям его стенки. Сокращение отдельных участков чередуется с расслаблением.

Желудок

Желудок – расширенная часть пищеварительного канала, стенки состоят из гладкой мышечной ткани, выстланы железистым эпителием. Железы вырабатывают желудочный сок. Основная функция желудка – переваривание пищи. Желудочный сок вырабатывается многочисленными железами слизистой оболочки желудка. В 1 мм² слизистой оболочки содержится приблизительно 100 желез. Одни из них вырабатывают ферменты, другие соляную кислоту, третьи выделяют слизь. Перемешивание пищи, пропитывание ее желудочным соком и продвижение в тонкую кишку осуществляется посредством сокращения мышц – стенок желудка.

Пищеварительные железы

Пищеварительные железы: печень и поджелудочная железа.

Печень вырабатывает желчь, которая поступает в кишечник во время пищеварения.

Поджелудочная железа так же выделяет ферменты, расщепляющие белки, жиры, углеводы и вырабатывает гормон инсулин.

Кишечник

Кишечник начинается двенадцатиперстной кишкой, в которую открываются протоки поджелудочной железы и желчного пузыря.

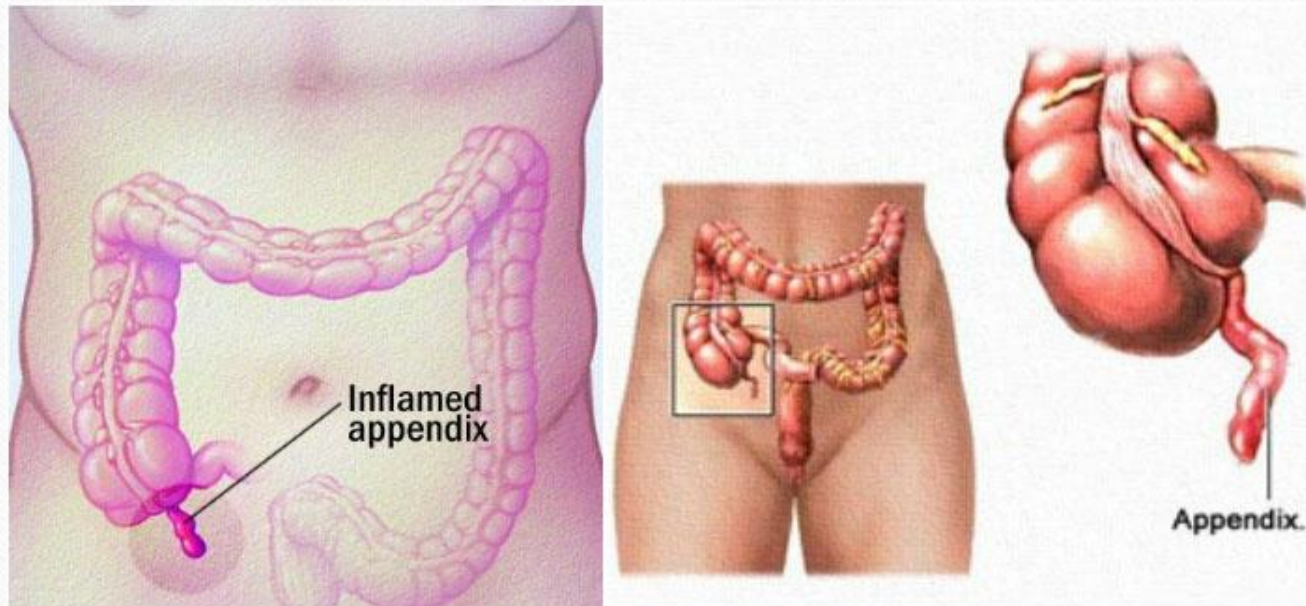
Тонкий кишечник

Тонкий кишечник – самая длинная часть пищеварительной системы. Слизистая оболочка образует ворсинки, к которым подходят кровеносные и лимфатические капилляры. Через ворсинки происходит всасывание. По всей слизистой оболочке тонкой кишки разбросано большое число мелких желез, выделяющих кишечный сок. Движение пищи в тонкой кишке происходит в результате продольных и поперечных сокращений мышц ее стенки. Здесь происходит окончательное их переваривание и всасывание питательных веществ.

Толстый кишечник

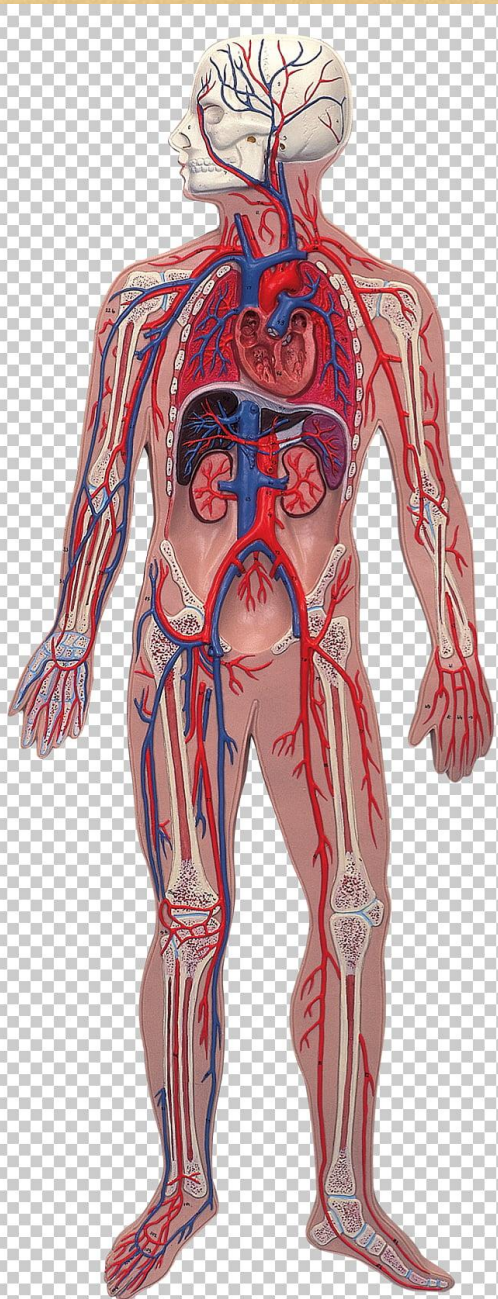
Толстый кишечник – имеет длину 1,5 м., он вырабатывает слизь, содержит бактерии, расщепляющие клетчатку. Вначале толстая кишка образует мешкообразное выпячивание – слепую кишку, от которой книзу отходит червеобразный отросток – аппендикс.

Аппендикс



Аппендикс – небольшой орган 8–15 см. длины, является недоразвитым концом слепой кишки. При попадании в него непереваренной пищи, вишневых, виноградных и сливовых косточек, он может воспалиться. Возникает острое заболевание и необходимо хирургическое вмешательство.

Конечный отдел – прямая кишка –
заканчивается анальным отверстием, через
которое удаляются не переваренные остатки
пищи.



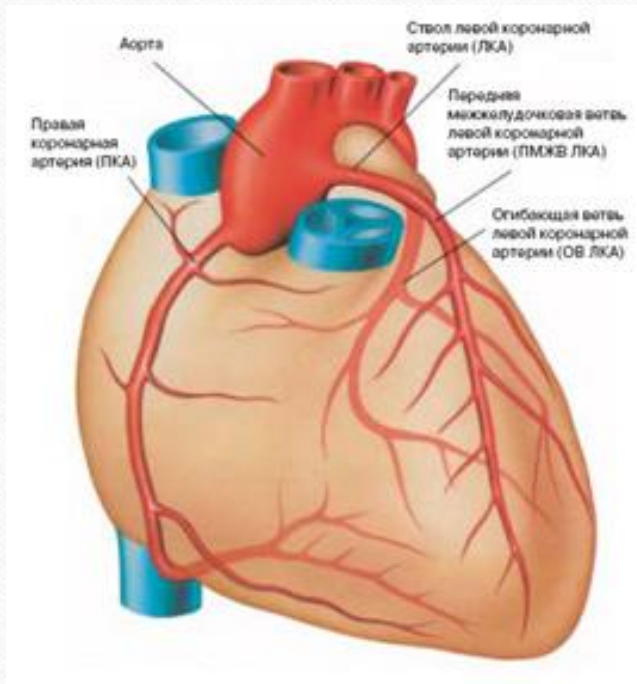
Кровеносная система

Кровеносная система состоит из сердца и сосудов.

Сосуды бывают трех типов:

1. Артерии
2. Вены
3. Капилляры.

Сердце



Сердце – полый мышечный орган (масса около 300 грамм) расположен в грудной полости слева.

Сердце окружено околосердечной сумкой (перикардом). Левое предсердие отделено от левого желудочка двустворчатым клапаном, а правое предсердие от правого желудочка – трехстворчатым клапаном. Сердце окружено околосердечной сумкой, образованной соединительной тканью. У человека 4-камерное сердце.

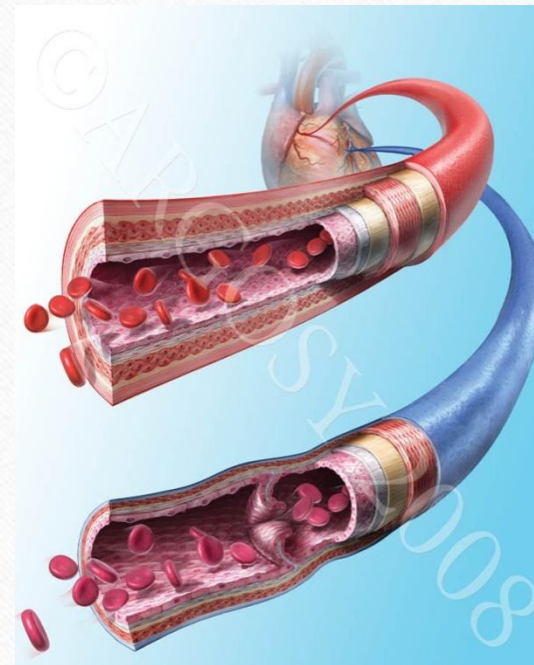
Сердечная мышца способна ритмично сокращаться, отвечая на импульсы, возникающие в самом сердце.

Это явление называется автоматией.

Артерии

Артерии – сосуды, по которым кровь движется от сердца.

Это толстостенные сосуды, средний слой которых представлен эластичными волокнами и гладкой мускулатурой, поэтому они способны выдержать значительное давление крови и не разрываться, а только растягиваться. Внутри артерий нет никаких клапанов, кровь течет быстро.



Вены

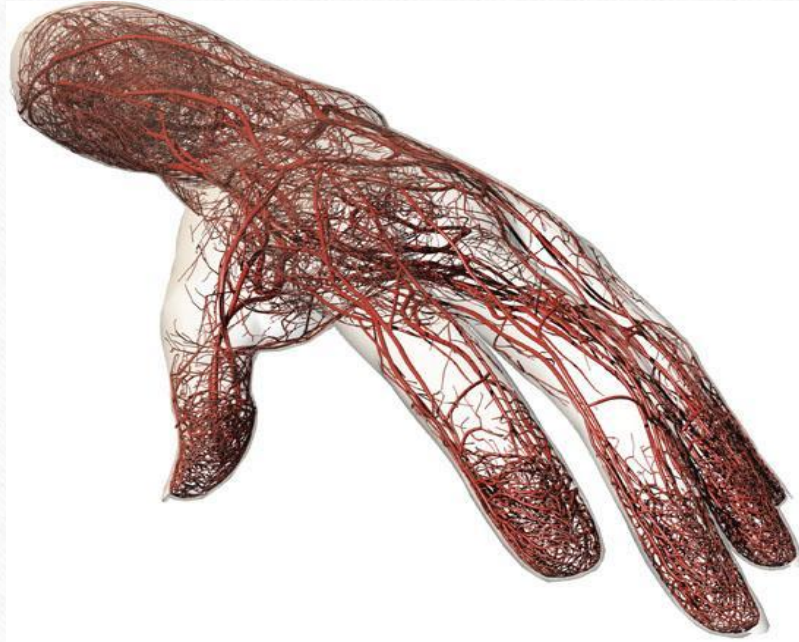
Вены – сосуды, несущие кровь к сердцу.

В стенках вен также есть клапаны, препятствующие обратному току крови.

Они более тонкостенные, чем артерии.



Капилляры

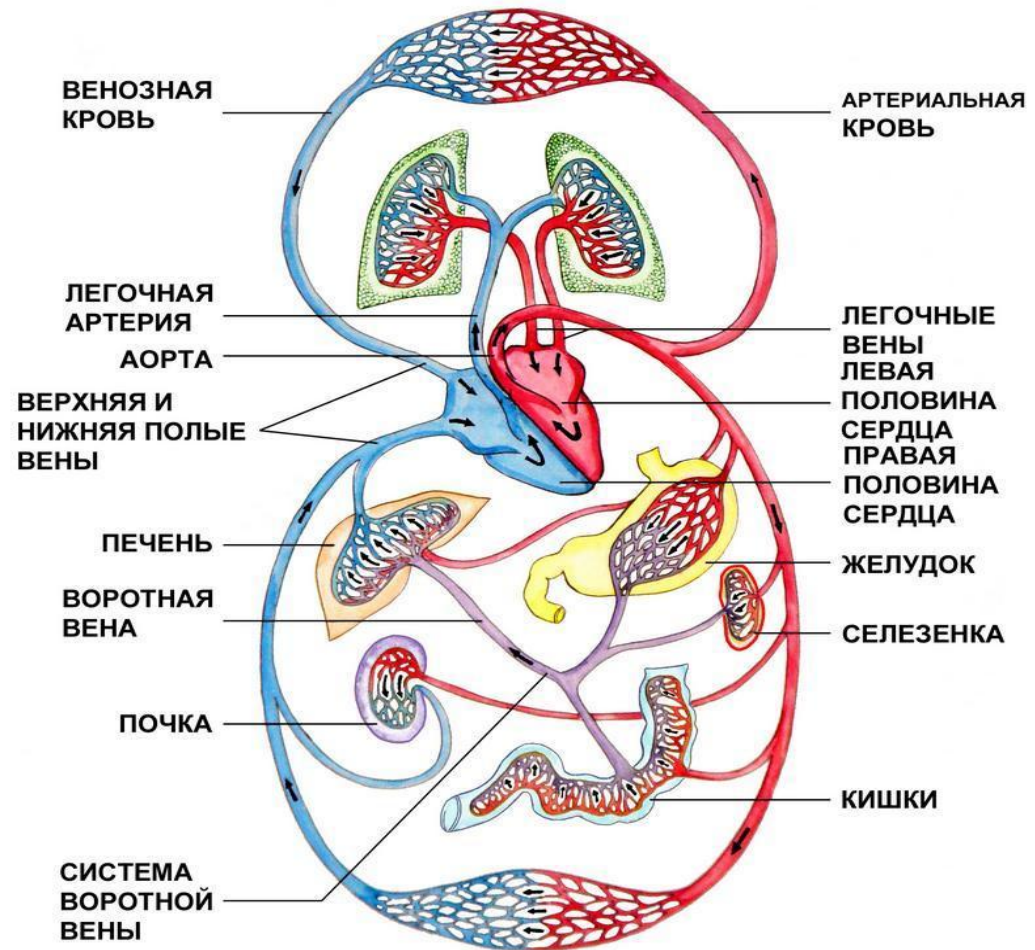


Капилляры – самые мелкие кровеносные сосуды, через них плазма крови обменивается с тканевой жидкостью питательными веществами.

Кровообращение

Движение крови происходит по двум кругам кровообращения.

СХЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ



Большой круг кровообращения

Большой круг кровообращения – это путь крови от левого желудочка до правого предсердия: левый желудочек аорта грудная аорта брюшная аорта артерии капилляры в органах (газообмен в тканях) вены верхняя (нижняя) полая вена правое предсердие

Малый круг кровообращения

Малый круг кровообращения – путь от правого желудочка до левого предсердия: правый желудочек легочный ствол артерии правая (левая) легочная артерия капилляры в легких газообмен в легких легочные вены левое предсердие

В малом круге кровообращения по легочным артериям движется венозная кровь, а по легочным венам после газообмена в легких – артериальная кровь.

Дыхательная система



Дыхательная система

Кислород по воздухоносным путям вместе с вдыхаемым воздухом (кислорода 21 %) сначала попадает в носовую полость. Там – система извилистых ходов, в которых воздух согревается, увлажняется, очищается. Согретый воздух проходит в носоглотку, а оттуда в ротовую часть глотки и в гортань.

Дыхательная система

Надгортанник – препятствует попаданию пищи в дыхательное горло.

Гортань состоит из двух небольших полостей, сообщающихся через узкую голосовую щель.

Она переходит в **трахею** – трубку длиной 11–12 см., состоящую из хрящевых полуколец, что придает ей жесткость и способствует свободному прохождению воздуха.

Внизу трахея делится на **два бронха**, входящие в правое и левое легкие.

Дыхательная система

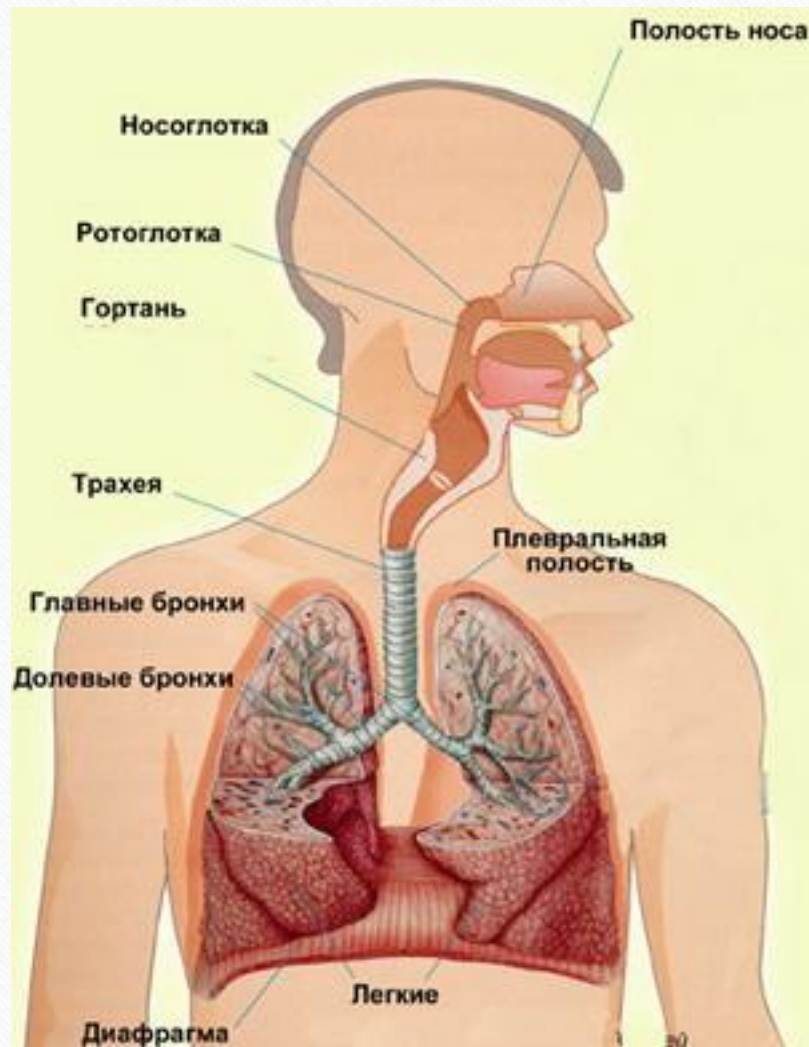
Слизистая оболочка внутренней стенки трахеи и бронхов покрыта ресничным эпителием. Здесь вдыхаемый воздух насыщается водяными парами и очищается.

Бронхи, входя в легкие, продолжают ветвиться на все более мелкие веточки, которые заканчиваются бронхиолами, на концах которых находятся альвеолы, заполненные воздухом. Газообмен происходит вследствие диффузии газов через тонкие стенки альвеол и капилляров.

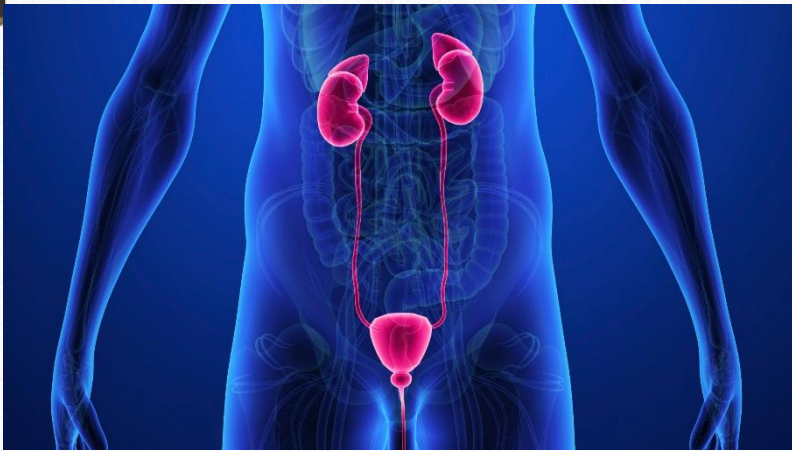
Дыхательная система

Смена вдоха и выдоха регулируется дыхательным центром, который находится в продолговатом мозге. Он чувствителен к содержанию углекислого газа в крови и не реагирует на содержание кислорода. Из дыхательного центра нервные импульсы идут к мышцам, производящим дыхательные движения.

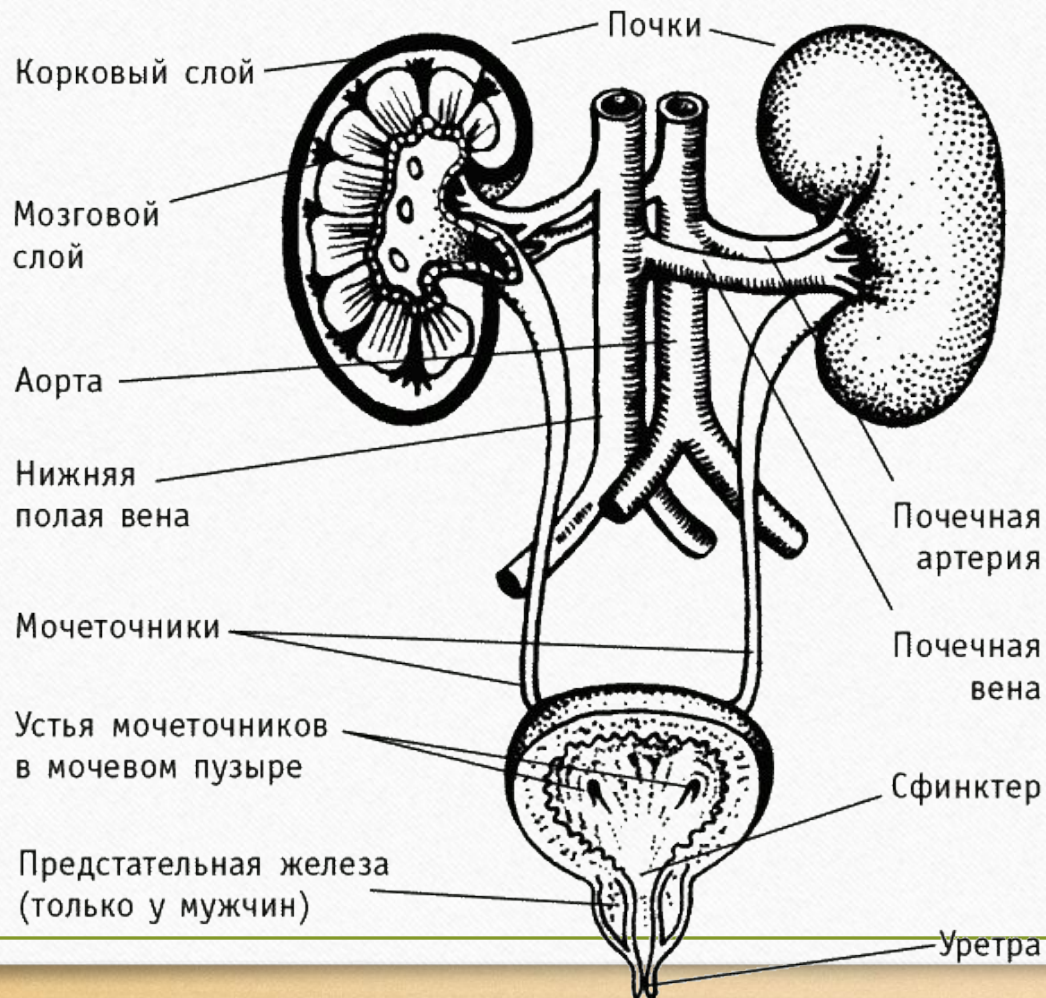
Дыхательная система



Мочевыделительная система



Мочевыделительная система



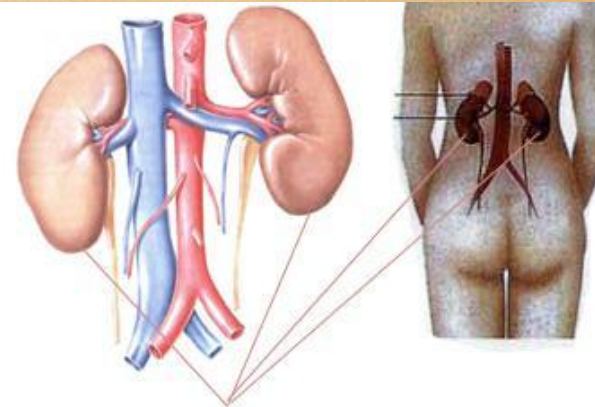
Органы мочевыделительной системы

1. Почки
2. Мочеточники
3. Мочевой пузырь
4. Мочеиспускательный канал.

Почки

Основной орган – почки. Небольшие парные органы бобовидной формы массой 150 г., расположенные у позвоночника в поясничной области брюшной полости. Почка покрыта оболочками. Два слоя: наружный – корковый и внутренний – мозговой. В центре находится почечная лоханка, ее узкий конец продолжается в мочеточник, открывающийся в мочевой пузырь, стенки которого могут растягиваться и утончаться. Выход из мочевого пузыря в мочеиспускательный канал закрыт двумя сильными мышечными утолщениями, которые открываются в момент мочеиспускания.

Почки



Почки человека

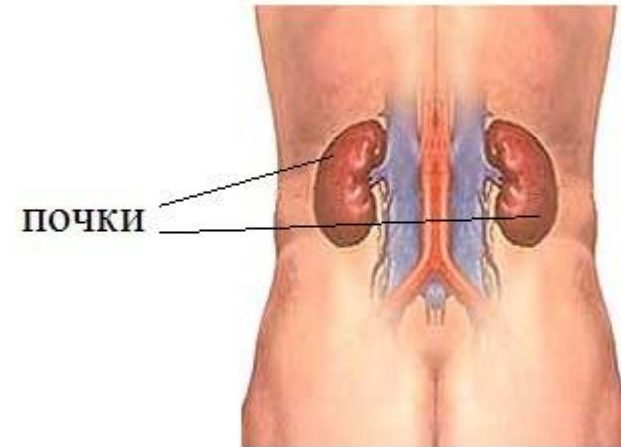
Функции почек:

Через них из крови фильтруются и удаляются из организма лишняя вода, минеральные соли, продукты обмена, яды, лекарства.

Участвуют в гуморальной регуляции, поддерживают постоянство химического состава и свойств внутренних жидкостей организма.

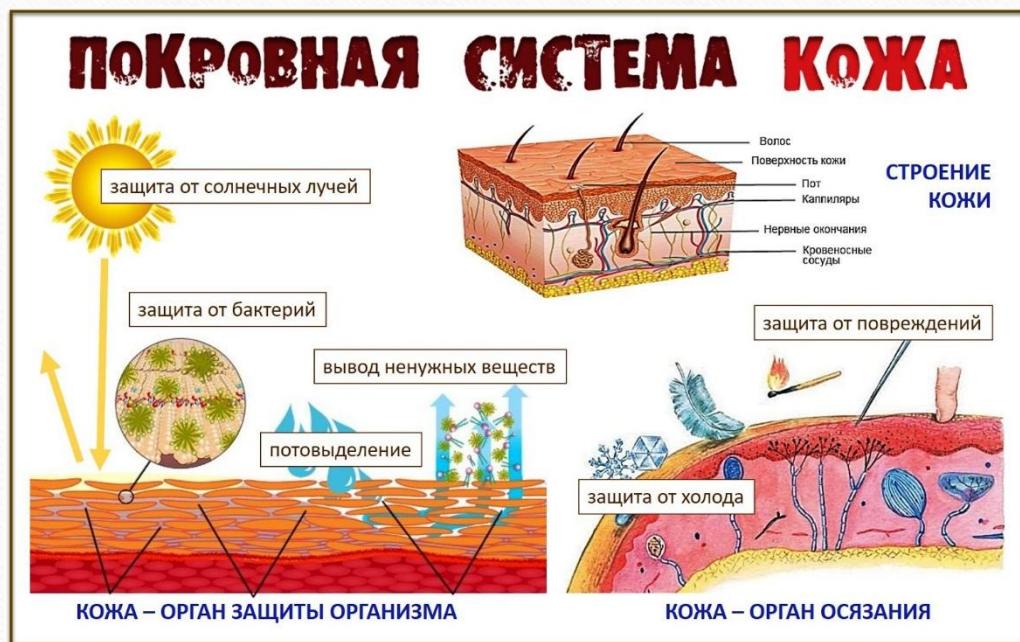
Поддерживают гомеостаз – почки синтезируют биологически активные вещества, выделяют гормоны.

Почки



Работа почек регулируется вегетативной, нервной и гуморальной системами за счет увеличения и уменьшения кровотока через почки, что достигается уменьшением или увеличением просвета сосудов. Центр рефлекса мочеиспускания располагается в спинном мозге. Он находится под контролем высшего отдела центральной нервной системы.

Покровная система

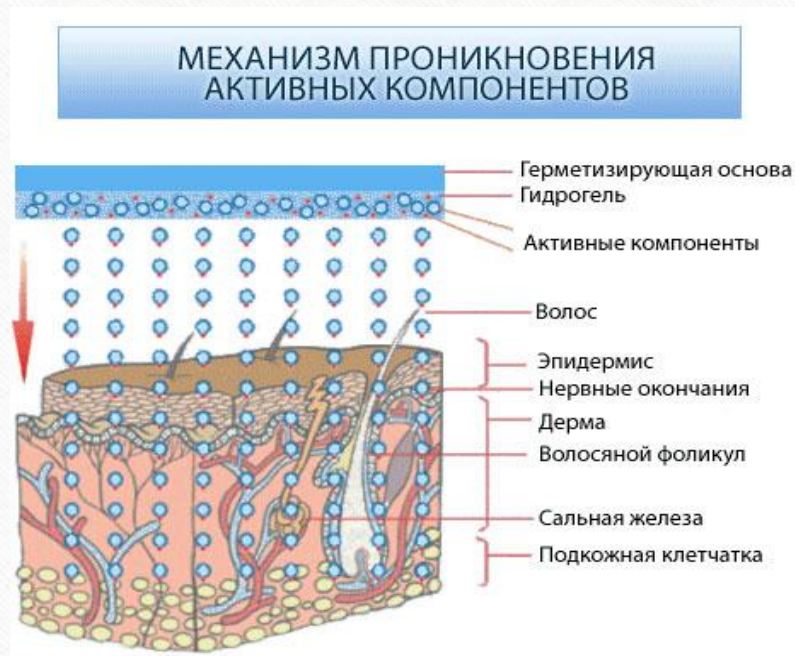


Кожа – натуральный наружный покров тела. Площадь поверхности кожи в среднем 1,5–2 м². Кожа выполняет различные функции: защитную, чувствительную, терморегуляторную, выделительную, является депо крови и т.д.

Кожа

Кожа состоит из трех слоев: эпидермиса, дермы и подкожной жировой клетчатки.

К производным кожи относятся волосы и ногти.



Эпидермис

Эпидермис – наружный слой образован многослойным эпителием. Его верхние слои образованы мертвыми ороговевшими клетками, которые постоянно слущиваются и заменяются новыми за счет глубокого слоя, способного к размножению. Этот слой наиболее развит там, где кожа подвергается механическому воздействию. Например, на ладонях и подошве. Роговые клетки постоянно слущиваются и заменяются новыми за счет клеток глубокого слоя. Роговой слой выполняет защитную функцию, он не пропускает из внешней среды жидкости, газы, непроницаем также и для твердых частиц.

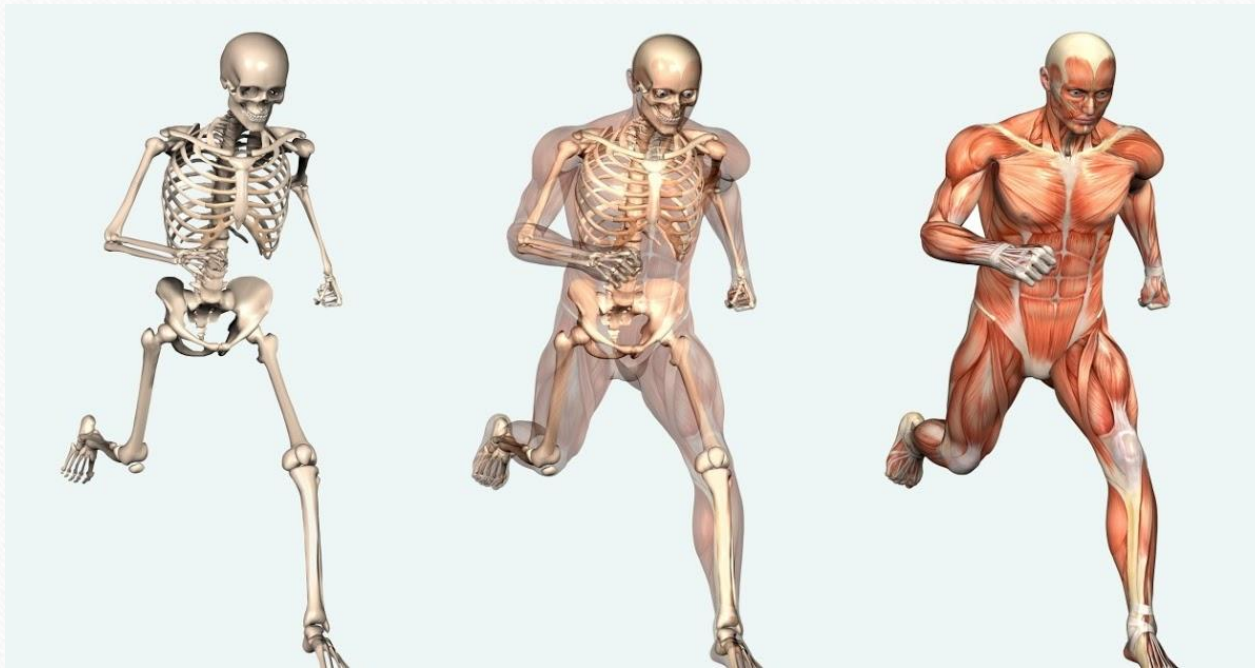
Дерма

Дерма – собственно кожа – слой плотной волокнистой соединительной ткани, находящейся под эпидермисом. В этом слое находятся: потовые железы, волосяные луковицы, рецепторы кожной чувствительности, сальные железы, кровеносные сосуды, лимфатические сосуды. Клетки собственно кожи живые, способные к делению.

Подкожная жировая клетчатка

Подкожная жировая клетчатка образована жировой соединительной тканью, выполняющей роль термоизолятора, предохраняющего организм от охлаждения, а также смягчающей удары. Кроме того, жир служит резервом питательных веществ, которые могут расходоваться в период голодания. Сосуды кожи способны вмещать значительное количество крови (до 1 литра). Они служат хранителями крови, обеспечивают равномерную доставку коже и ее мышцам питательных веществ и поддерживают постоянную температуру тела.

Опорно-двигательная система



Опорно-двигательная система

-
- Опорно-двигательная система состоит из скелета и мышц, она выполняет следующие функции:
 - Защитную (ограничивает полости, в которых находятся внутренние органы);
 - Функция опоры;
 - Обеспечивает активные движения человека;
 - Выполняет кроветворную функцию;
 - Участвует в обмене веществ.
 - Пассивная часть опорно-двигательной системы скелет, состоящий из костей, хрящей, суставов и связок. В скелете человека более 200 костей.

Опорно-двигательная система

-
- Каждая кость – орган, состоящий из костной ткани.
 - Костная ткань = клетки с отростками + межклеточное вещество + нервы + сосуды + соединительно-тканная оболочка
 - Кости:
 - Губчатые (содержат красный костный мозг), трубчатые (содержат желтый костный мозг).
 - Состав клетки (свойства кости): органические вещества (гибкость и упругость), неорганические вещества (твердость).
 - Направление роста (источник новых клеток): в длину (хрящ), в толщину (надкостница).

Скелет человека



Скелет человека

Скелет человека состоит более чем из 200 костей.

Основные отделы:

- 1. Скелет туловища**
- 2. Скелет пояса верхних конечностей**
- 3. Скелет пояса нижних конечностей**
- 4. Скелет головы (череп)**

Скелет туловища

Скелет туловища состоит из:

- 1. Позвоночник из 33–34 позвонков (7 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых, 4–5 копчиковых)**
- 2. Грудина**
- 3. 12-ти пар ребер: 7 пар «истинные», 3 пары «ложные», 2 пары «плавающие»**



Скелет пояса верхних конечностей

Скелет пояса верхних конечностей состоит из:

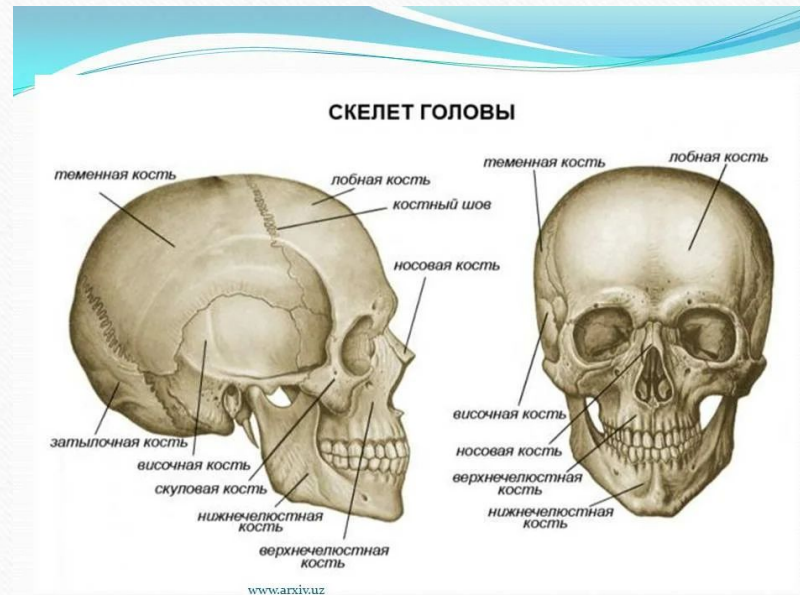
1. Двух ключиц,
2. Двух лопаточных костей,
3. Двух плечевых костей,
4. Предплечья,
5. Локтевая и лучевая кости (по 2),
6. 16 костей запястьев,
7. Двадцати фаланг пальцев



Скелет головы (череп)

Скелет головы состоит из:

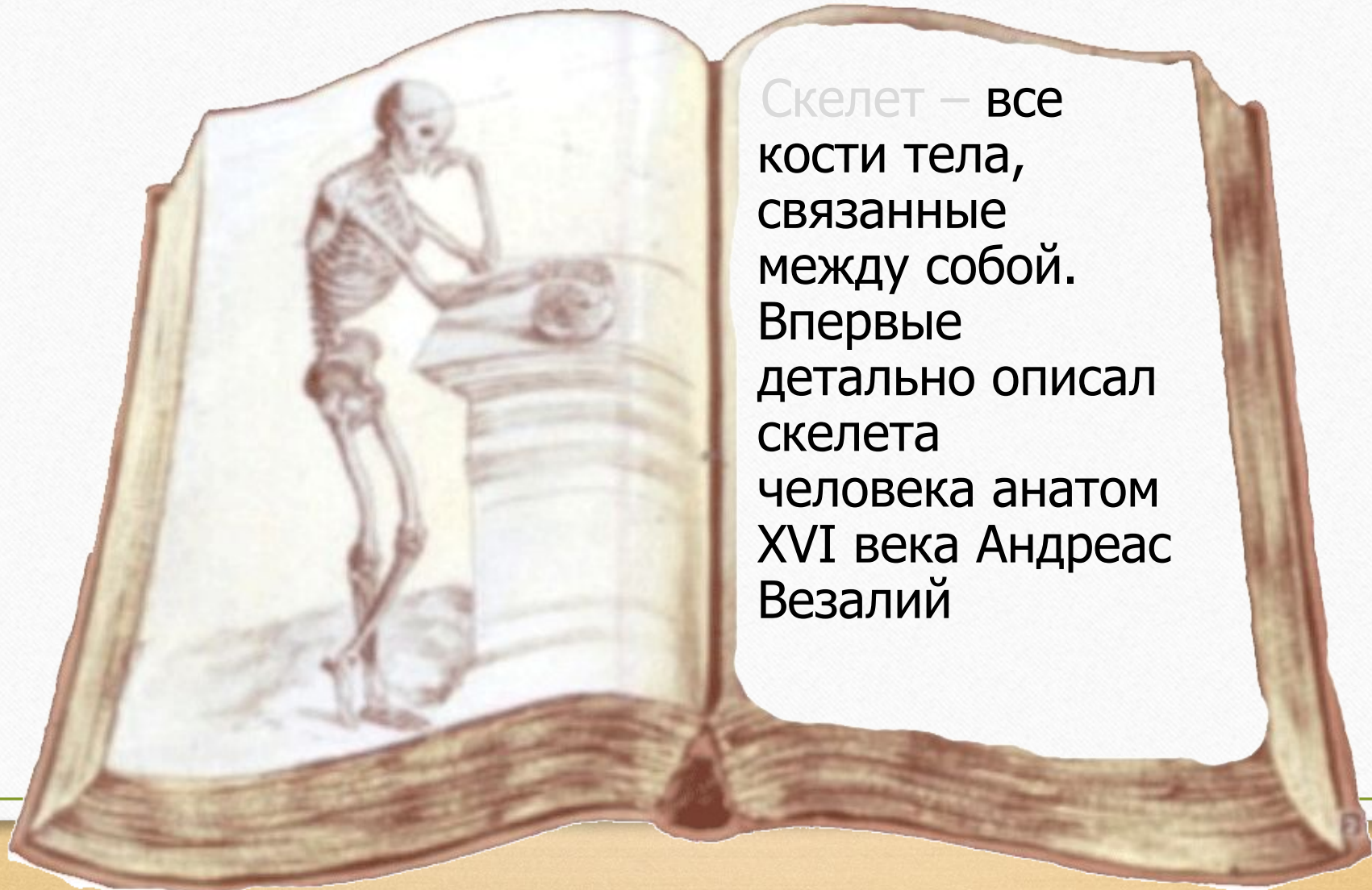
- Мозговая часть
- 1. Две теменные кости
- 2. Две височные кости
- 3. Лобная кость
- 4. Затылочная кость



Лицевая часть:

1. Лицевая кость
2. Нижнечелюстная кость
3. Верхнечелюстная кость
4. Две скуловые кости
5. Носовая кость

Значение скелета



Скелет – все
кости тела,
связанные
между собой.
Впервые
детально описал
скелета
человека анатом
XVI века Андреас
Везалий

Опорно-двигательная система

Любое движение связано с перемещением костей, которое осуществляется мышцами.



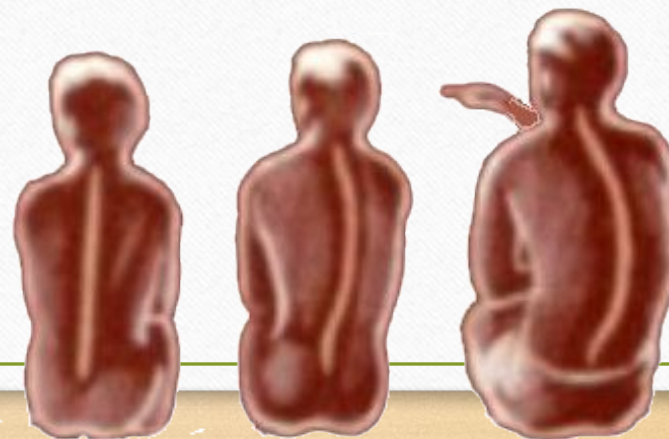
Скелет и мышцы образуют единую опорно-двигательную систему.

Скелет туловища

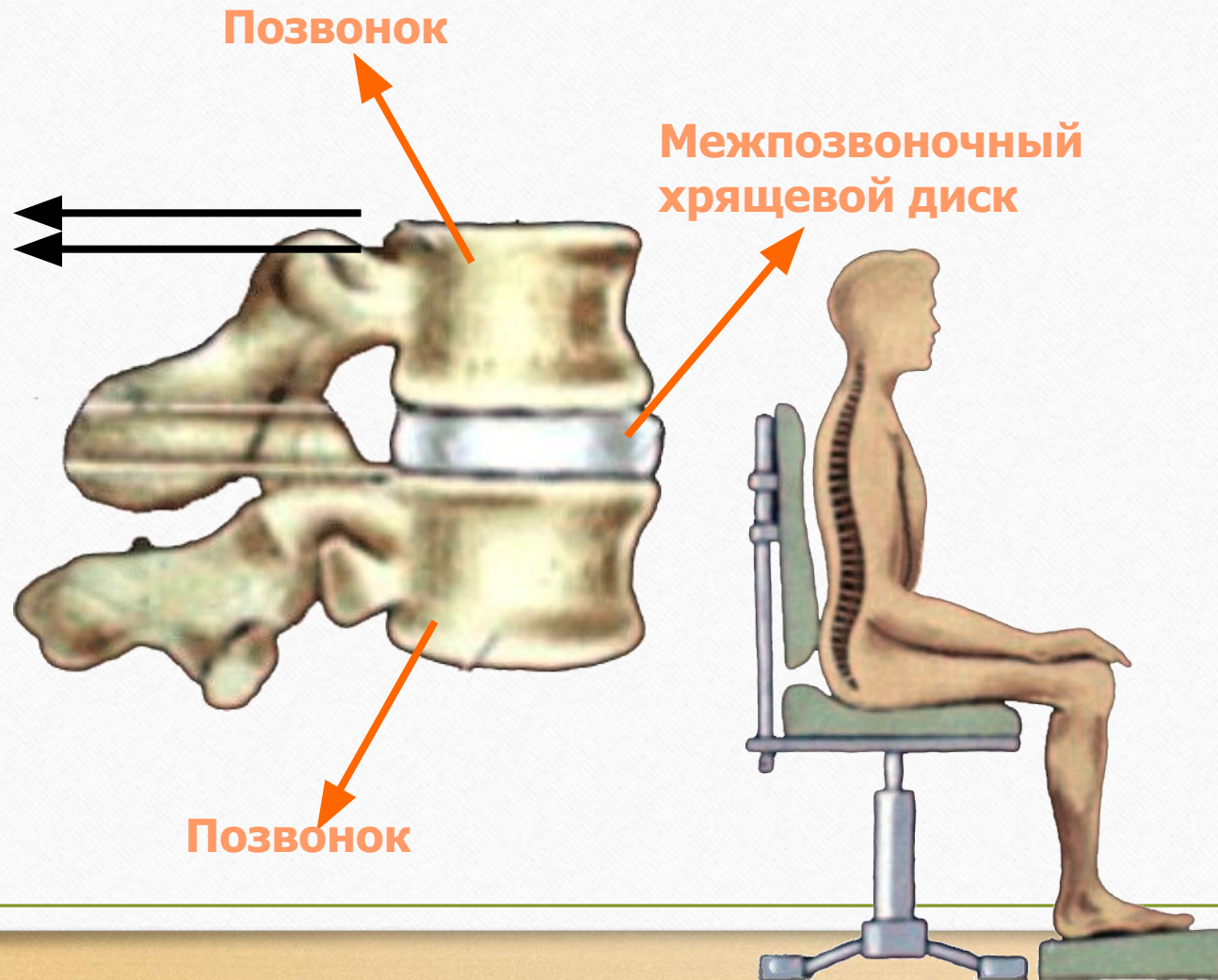


Присмотритесь к персонажам картины А.Дейнеки "Будущие летчики".

Рельеф позвоночника левой фигуры почти прямой, у правой и средней он изогнут. Если бы позвоночник состоял из одной кости, движение его было бы невозможно.

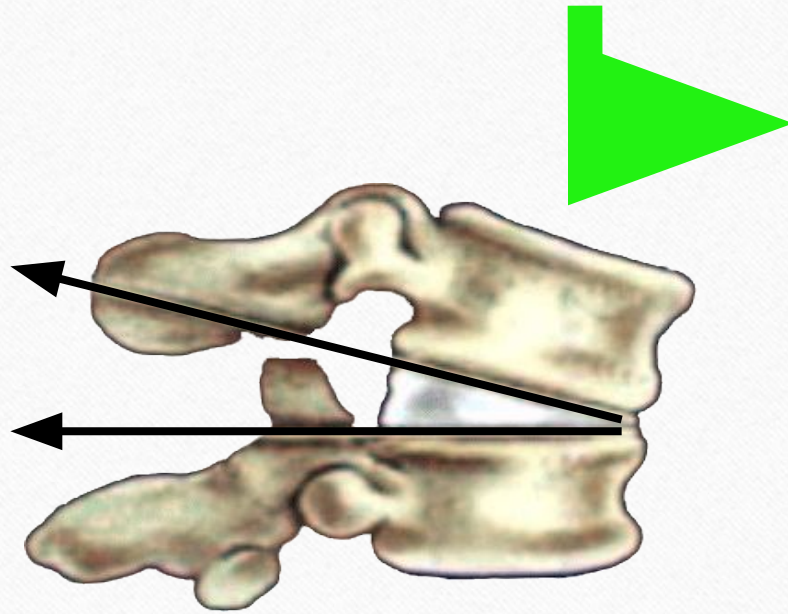


ПОЗВОНОЧНИК

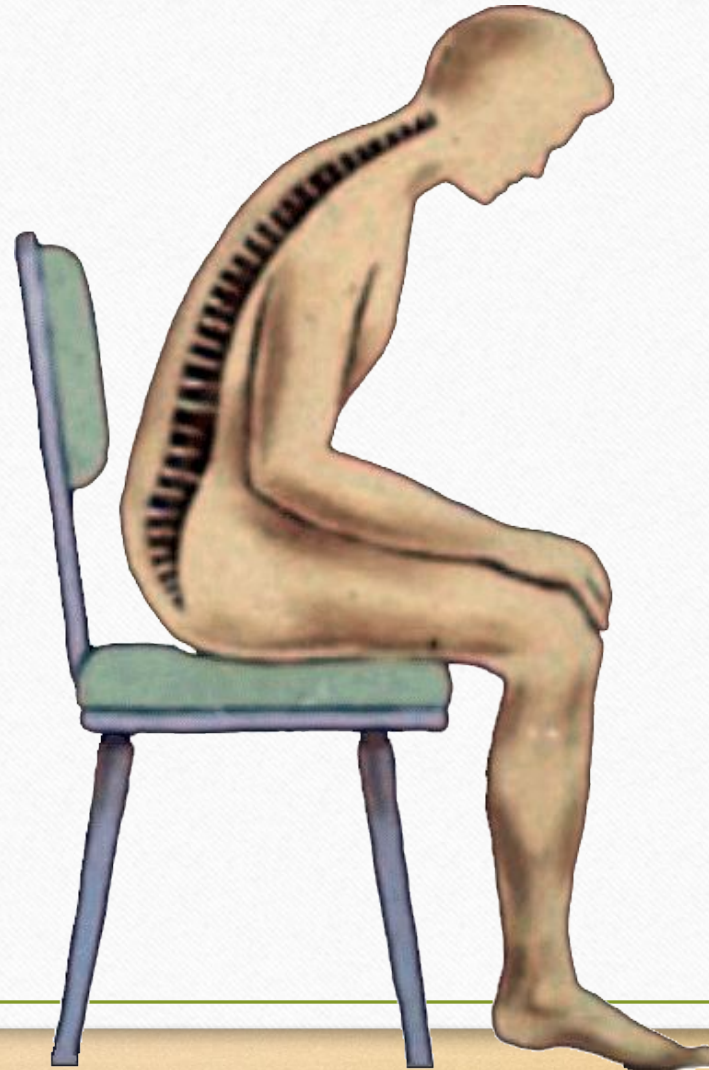


Позвоночник состоит из отдельных позвонков, между которыми находятся прослойки хряща. Соединение костей через хрящ называют полуподвижным соединением.

Движение позвоночника



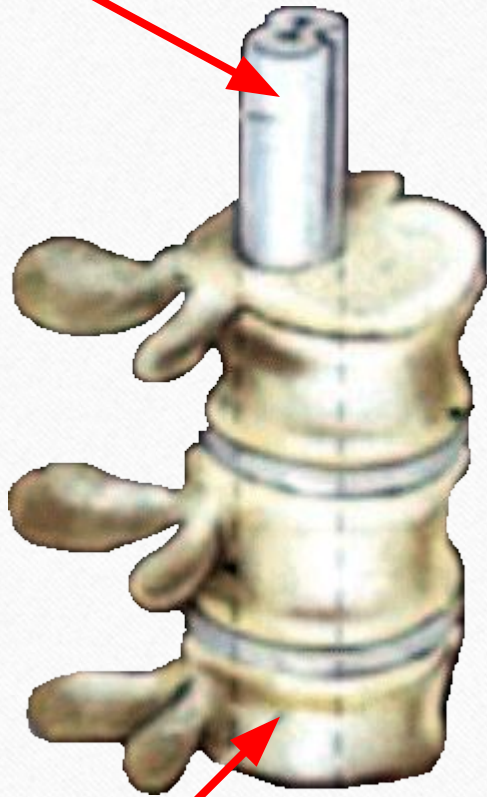
При наклоне, например, вперёд, хрящ между позвонками сжимается спереди и растягивается сзади. За счет этого происходит движение, правда ограниченное.



Строение позвонка

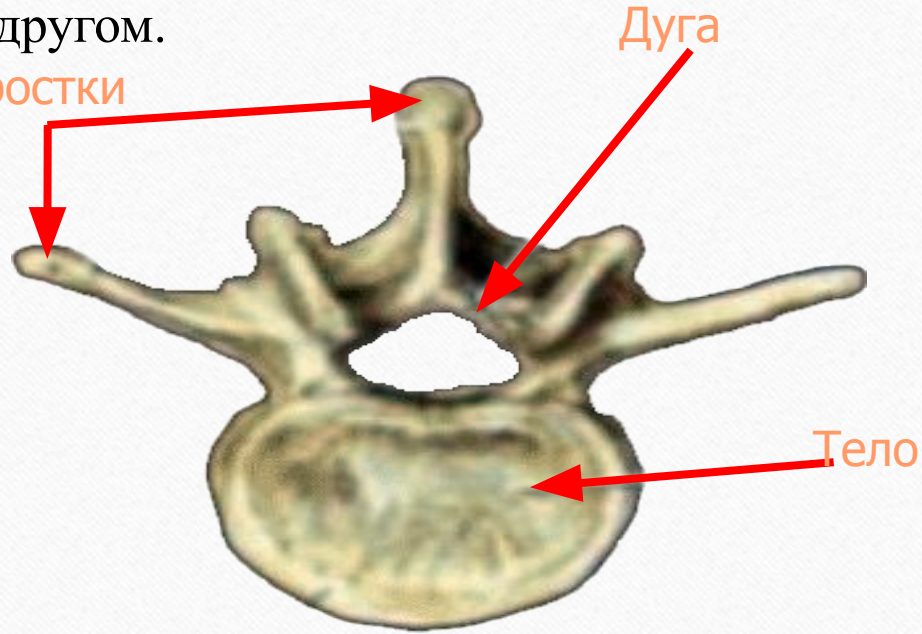
В каждом позвонке различают тело, дугу и отростки. Между телом и дугой находится отверстие, в котором заключен спинной мозг. Позвонки расположены друг над другом.

Спинной мозг



Спинномозговой канал

Отростки

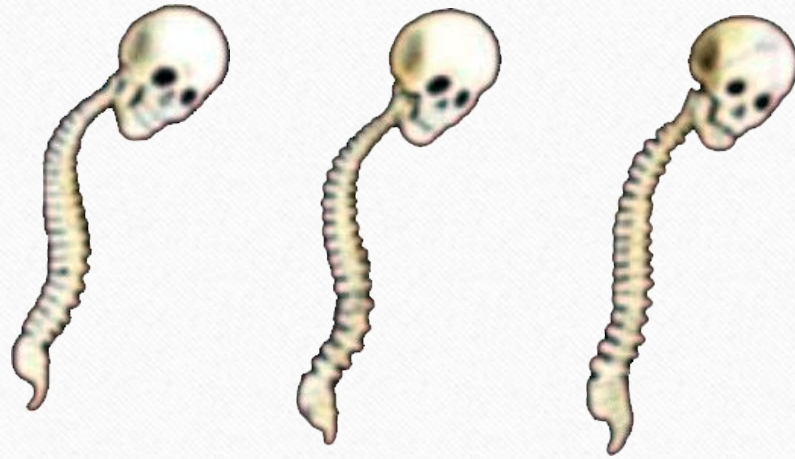


ПОЗВОНОК

Отделы позвоночника



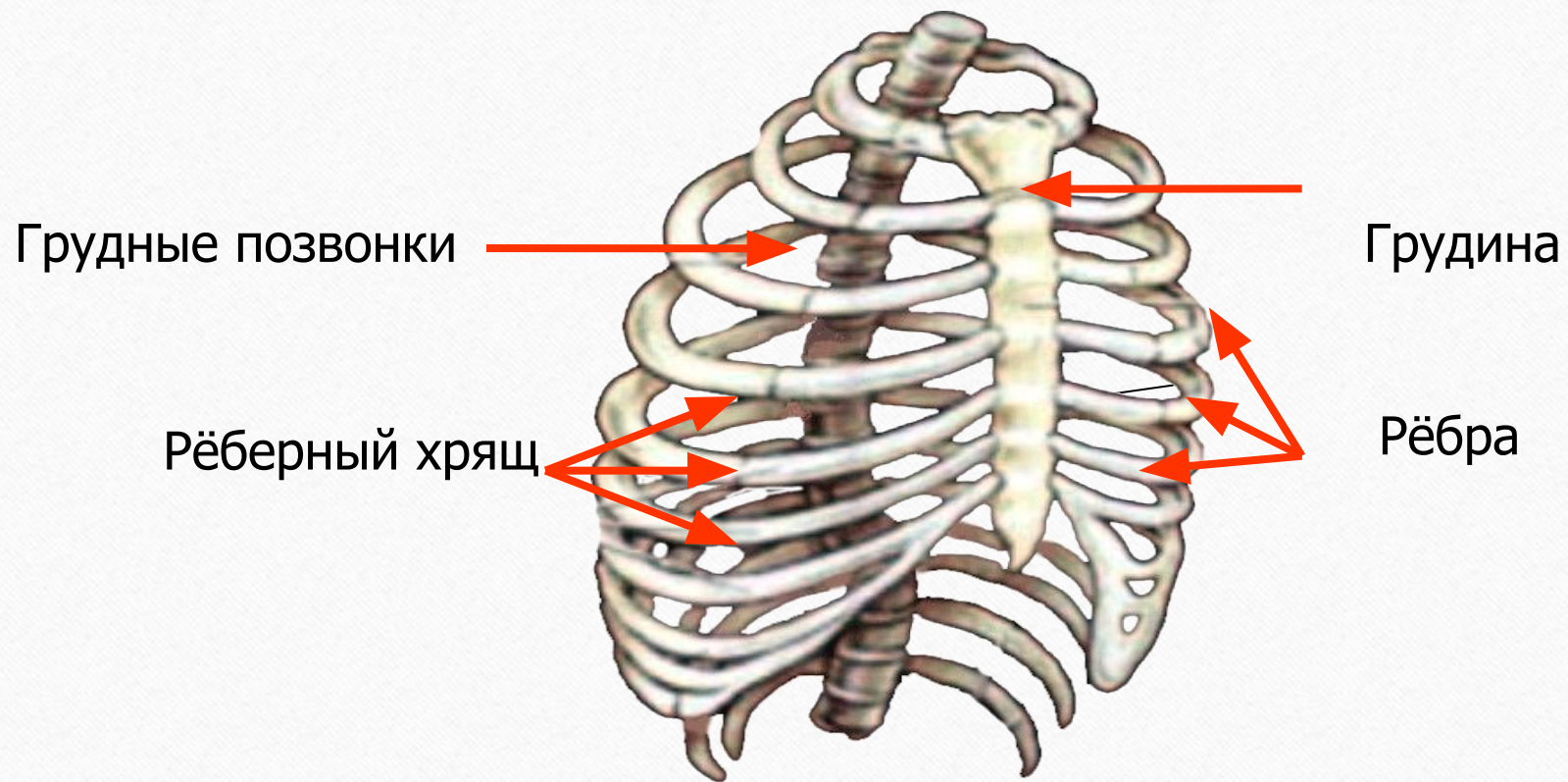
Шейный и поясничный отделы позвоночника



Шейный и поясничный отделы
обращены выпуклостью вперёд,
грудной и крестцовый назад.
Благодаря S-образной изогнутости
позвоночник пружинит.



Грудная клетка



Грудные позвонки, отходящие от них рёбра и грудина образуют грудную клетку. Две нижние пары рёбер до грудины не доходят. Остальные рёбра соединяются с грудиной с помощью хряща.

Подвижность грудины



Грудная клетка при вдохе



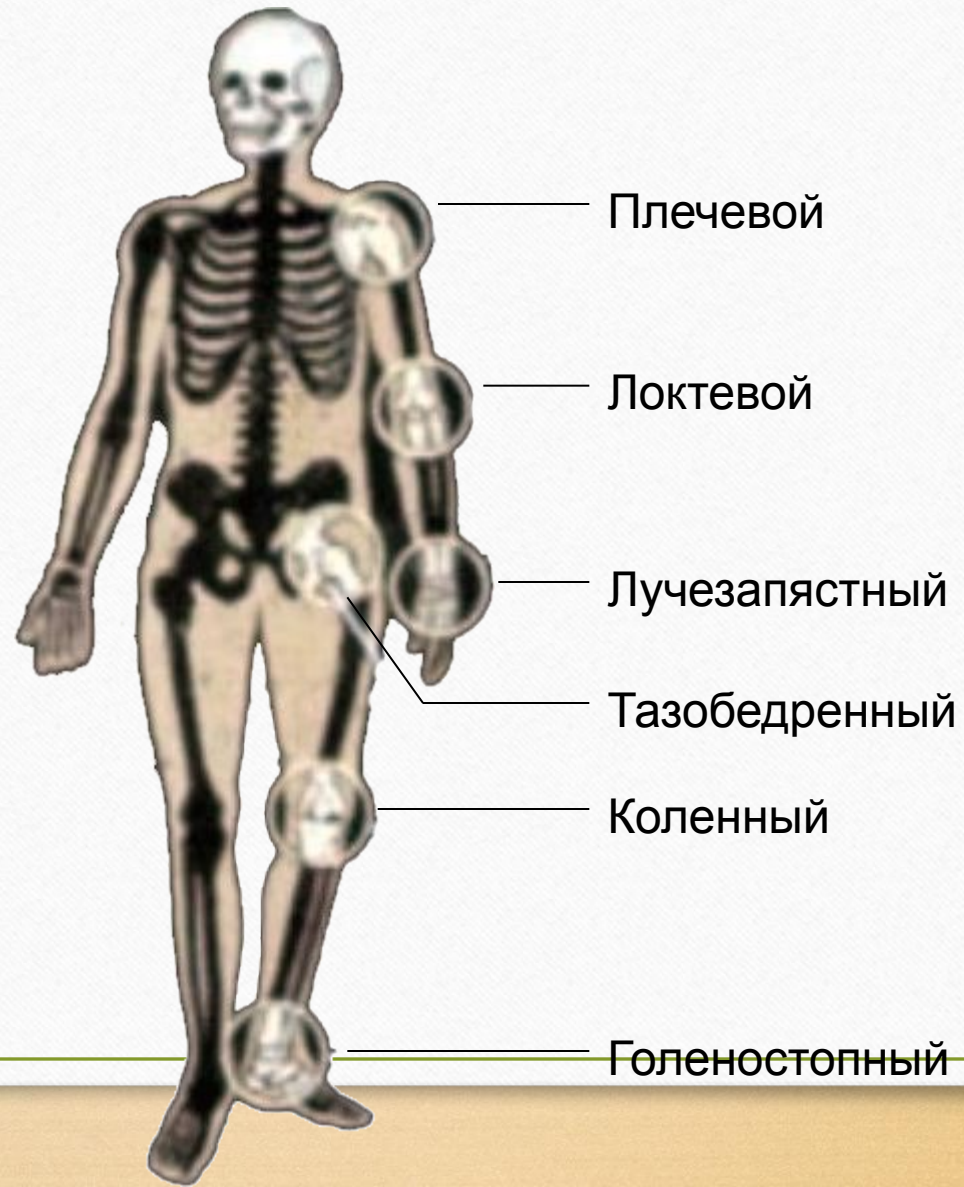
Грудная клетка при выдохе

Благодаря полуподвижному соединению рёбер с грудиной возможны дыхательные движение.

Основные суставы

Кости конечностей соединены подвижно: головки одних костей входят во впадины других и скрепляются связками и суставными сумками. **Подвижные соединения костей называются суставами.**

Найдите на себе следующие суставы:

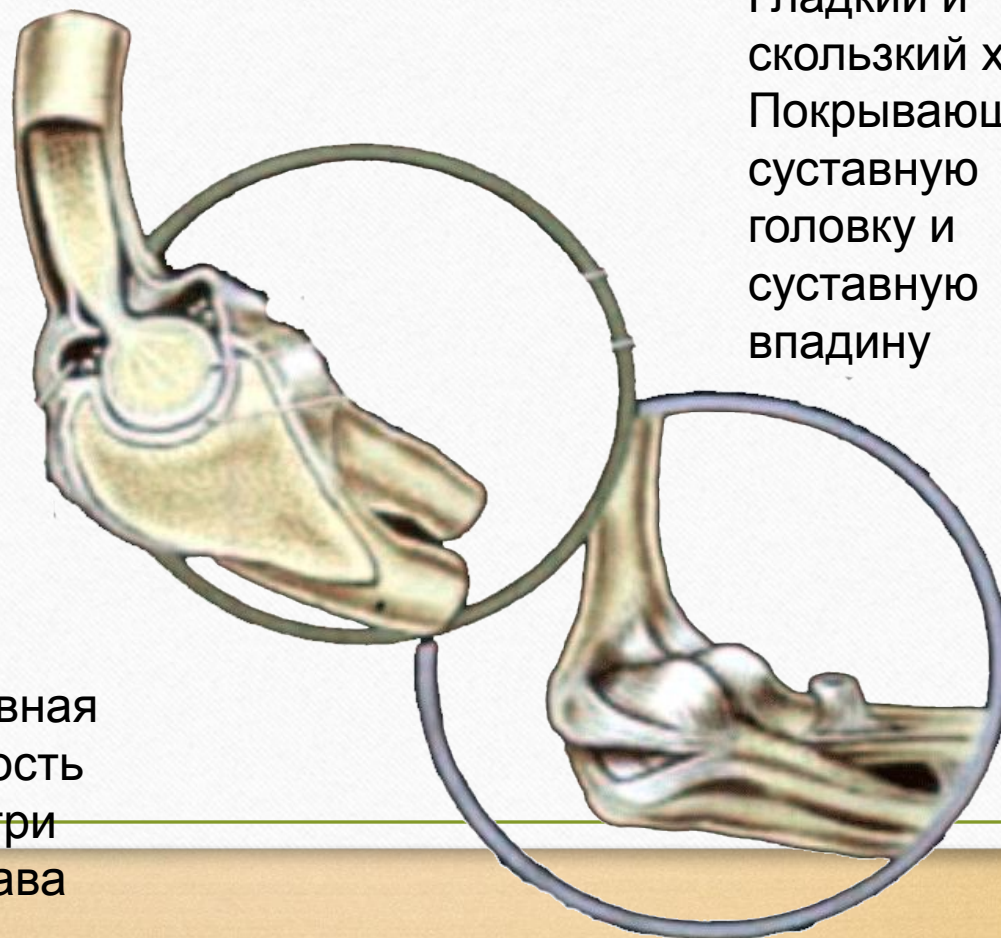


Подвижность суставов

Подвижность сустава обеспечивают:



Соответствие
суставной
головки и
впадины

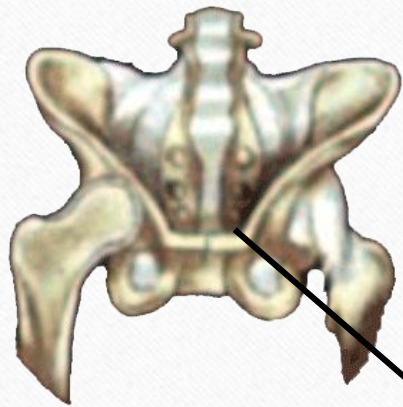


Гладкий и
скользящий хрящ.
Покрывающий
суставную
головку и
суставную
впадину

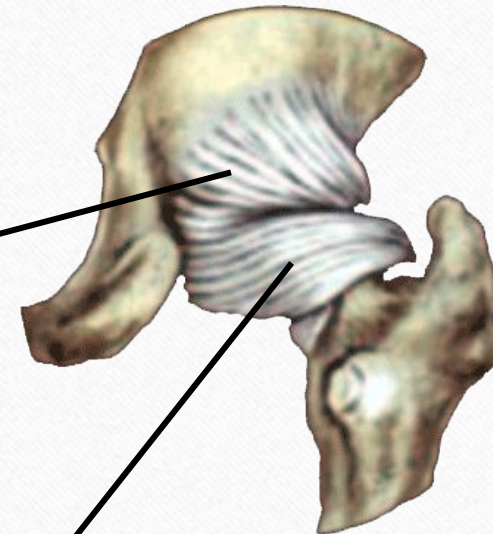
Суставная
жидкость
внутри
сустава

Прочность суставов

Прочность сустава
обеспечивают:



1 Связки

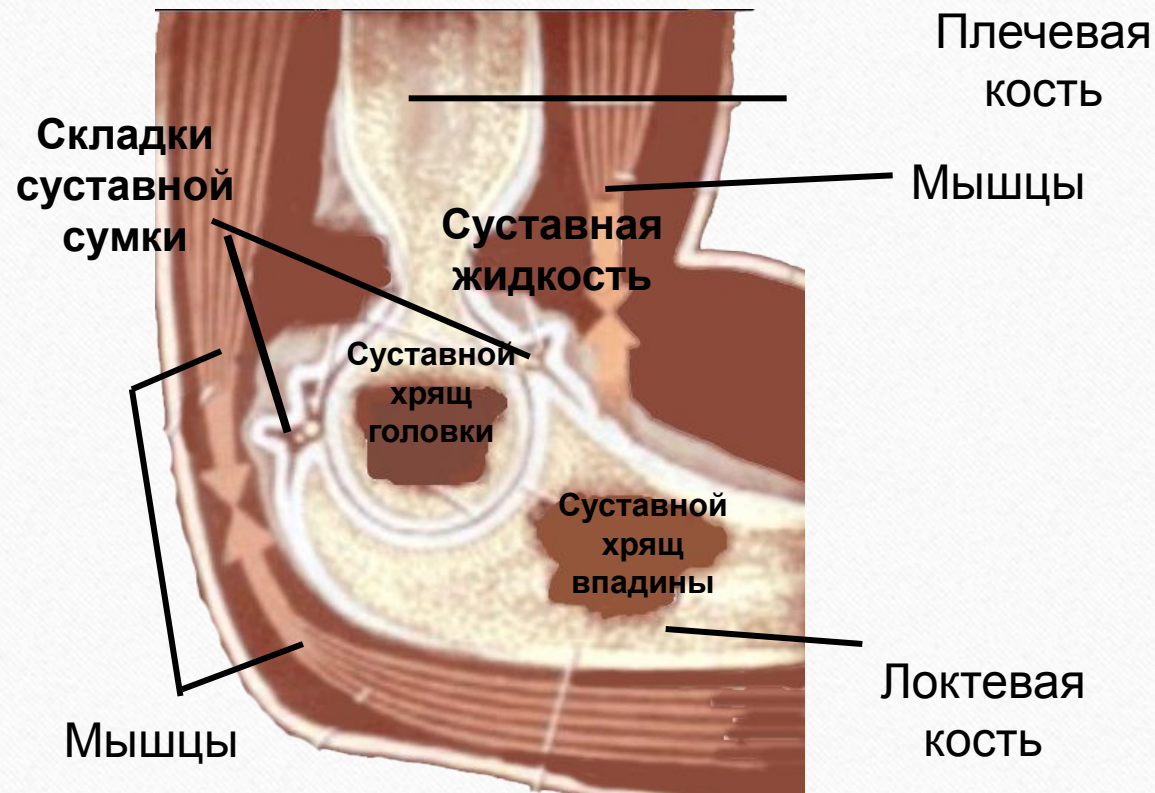


2 Суставная сумка

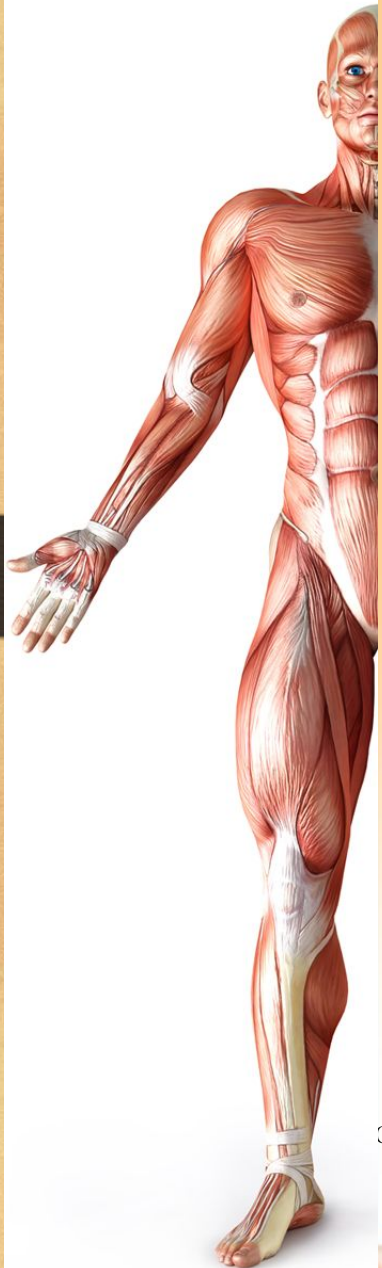


3 Отрицательное давление
внутри суставной сумки

Суставное крепление



Кости могут быть закреплены в суставе, если мышцы прижмут одну кость к другой: суставная жидкость при этом вытиснится в щелевые складки суставной сумки, хрящ суставной головки вдавится в хрящ суставной впадины.



Мышечная система -

Мышечная система представляет собой совокупность способных к сокращению мышечных волокон, объединённых в пучки, которые формируют особые органы - мышцы или же самостоятельно входят в состав внутренних органов.

Мышечная система осуществляет движение организма, поддержание равновесия тела, а также дыхательные движения, транспортировку пищи, крови внутри организма. В тканях мышечной системы химическая энергия превращается в механическую и тепловую.

Функции активной части опорно-двигательной системы



Формообразующая

определяет форму и размеры тела.

Защитная

создаёт полости тела для защиты внутренних органов.

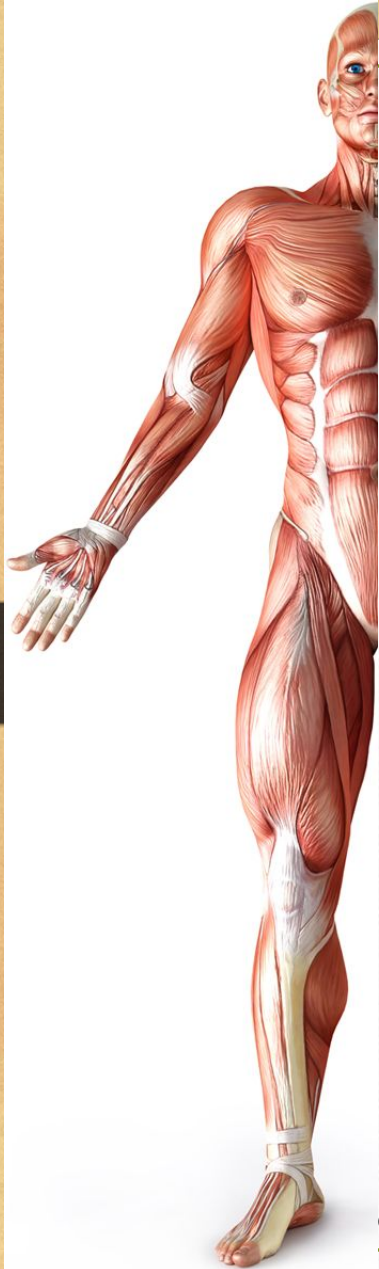
Двигательная

обеспечивает передвижение тела и его частей в пространстве.

Энергетическая

превращает химическую энергию в механическую и тепловую.





Мышцы, мускулы (musculi) – органы тела, состоящие из мышечной ткани, способной сокращаться под влиянием нервных импульсов.

Типы мышц

```
graph TD; A[Типы мышц] --> B[произвольные]; A --> C[непроизвольные]; B --> D[Поперечнополосатые]; C --> E[гладкие]; C --> F[Сердечная мышца];
```

произвольные

непроизвольные

Поперечнополосатые

гладкие

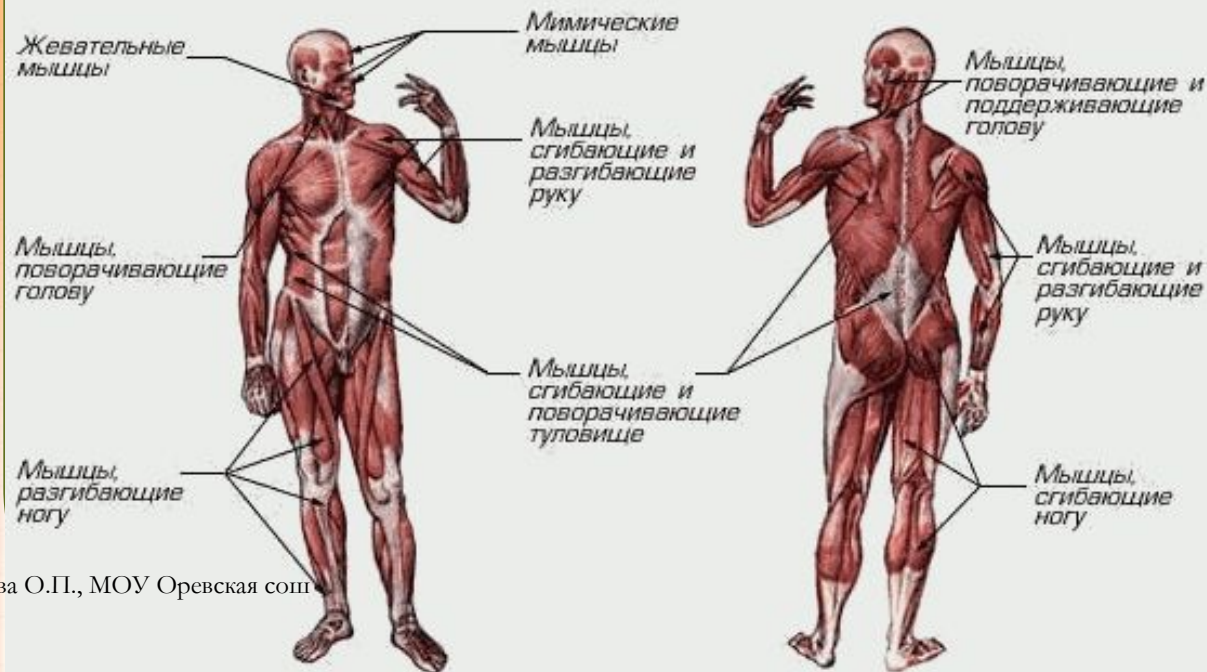
Сердечная мышца

Поперечнополосатые мышцы

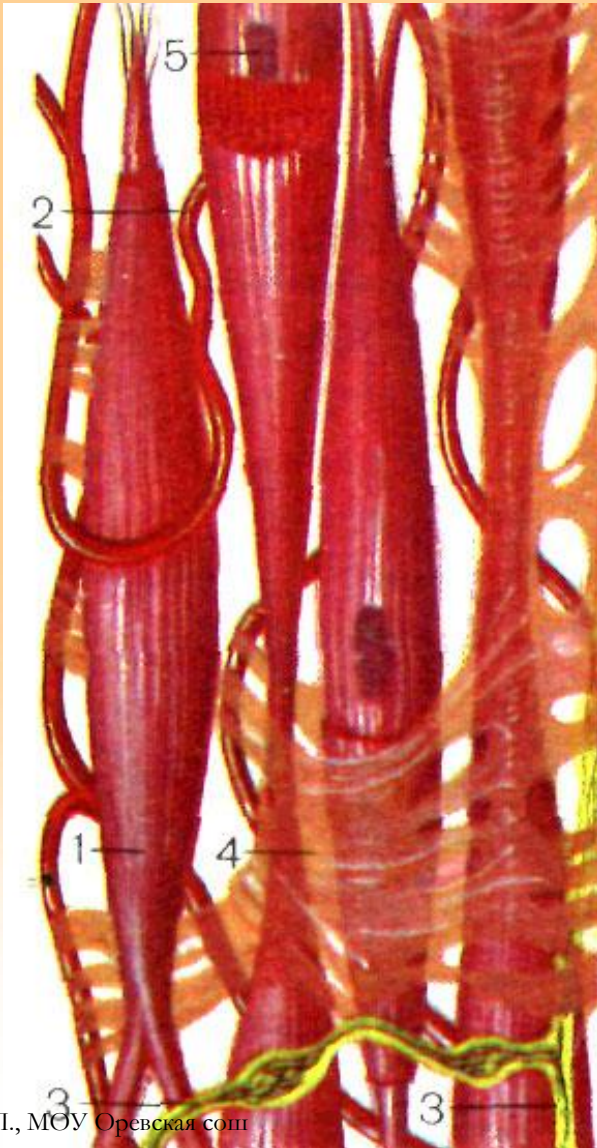
Скелетные мышцы (поперечнополосатые мышцы) удерживают тело в равновесии и осуществляют движения. Мышцы соединены с костями при помощи сухожилий. Если мышцы сокращаются, т. е. укорачиваются, то части скелета через суставы приближаются или удаляются друг от друга. Работой скелетных мышц можно управлять,

но управлять произвольно. Они способны очень быстро сокращаться и очень быстро расслабляться.

При интенсивной деятельности они довольно скоро утомляются.

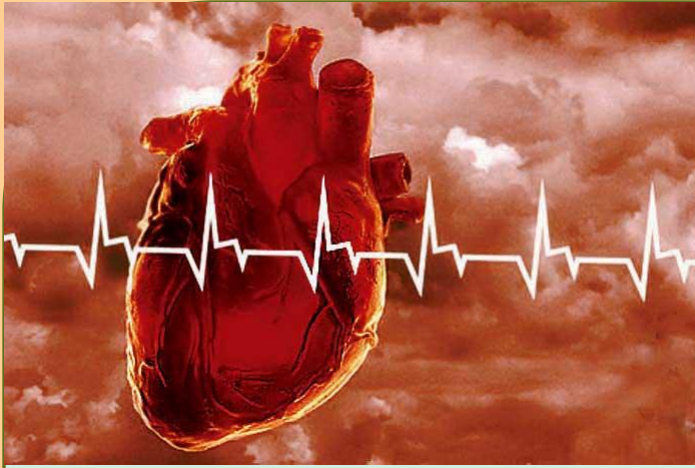


Гладкие мышцы



Гладкие мышцы входят в состав внутренних органов (стенок кровеносных сосудов, желудочно-кишечного тракта, мочевыносящих путей, бронхов).

Гладкие мышцы работают медленно и почти непрерывно, осуществляют относительно медленные и однообразные движения. Ими нельзя управлять силой воли.

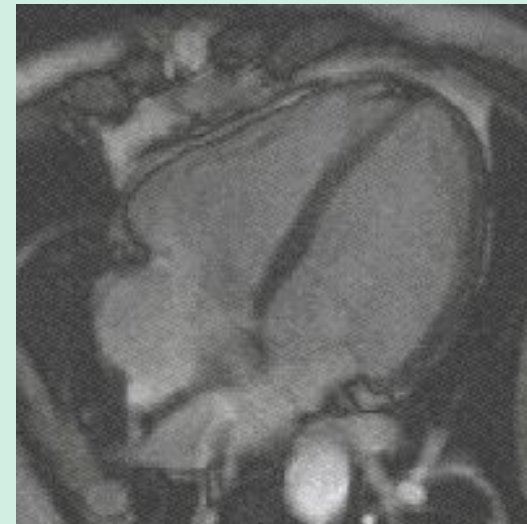


Сердечная мышца

Мышцы сердца и внутренних органов, будучи в общем сходны со скелетными мышцами, имеют и ряд отличительных особенностей. Они сокращаются гораздо медленнее скелетных мышц: если

скелетные мышечные волокна сокращаются и расслабляются за 0,1 сек, то сердечной мышце для этого требуется от 1 до 5 сек, а гладкой мышце — от 3 до 180 сек.

Сердечная мышца по своим функциональным свойствам занимает как бы промежуточное положение между гладкими и скелетными мышцами. Так же, как и гладкие мышцы, она практически не поддается воздействию нашей воли и имеет чрезвычайно высокую сопротивляемость утомлению.



работа
сердца

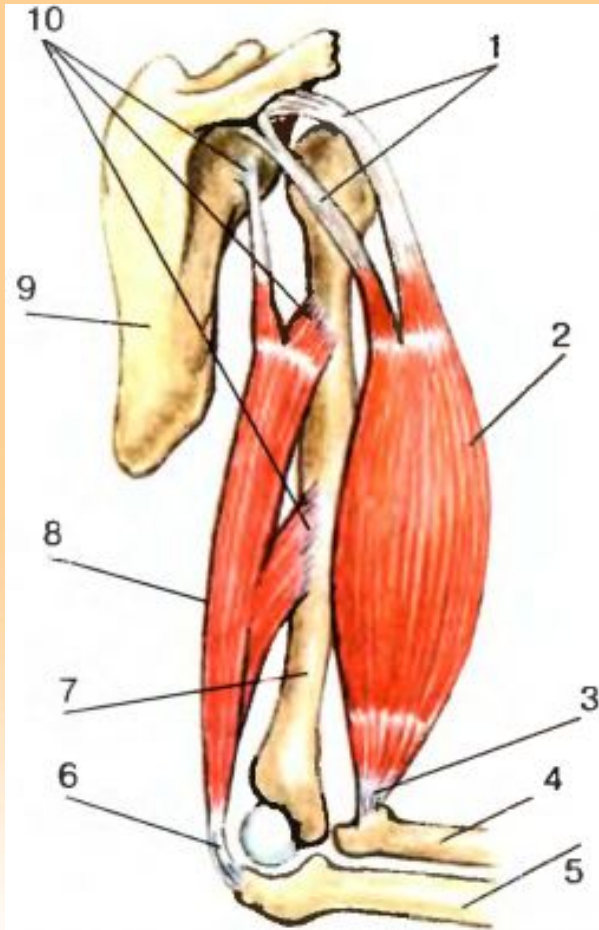
Свойства мышц

Возбудимость –
способность
реагировать на
нервные раздражители
- импульсы

Растяжимость –
способность
увеличивать длину при
уменьшении толщины

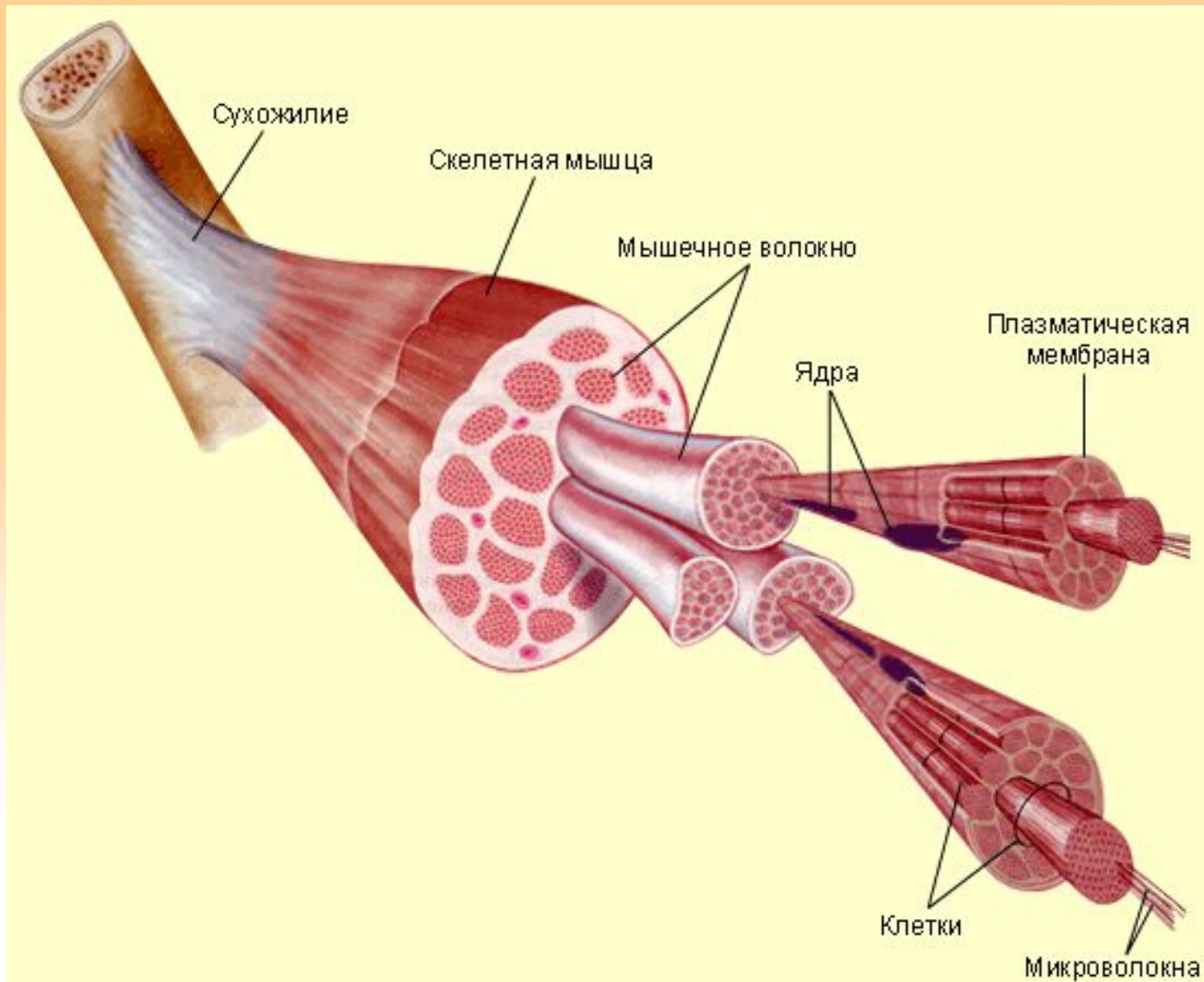
Сократимость –
способность
уменьшать длину при
увеличении толщины

Эластичность –
способность
принимать прежнее
положение после
растяжения



Типичная скелетная мышца представляет собой удлиненную массу ткани, **состоящую из миллионов отдельных мышечных волокон, связанных между собой соединительными волокнами.** Все это образование заключено в прочную гладкую соединительнотканную оболочку и поэтому может двигаться относительно соседних мышц и других структур с минимумом трения. Два конца мышцы обычно прикреплены к двум разным костям, хотя некоторые мышцы идут от кости к коже или даже от одного участка кожи к другому, каковы, например, мышцы лица, используемые при речи и мимике. Тот конец мышцы, который при ее сокращении остается относительно неподвижным, называется **началом мышцы**, а тот, который перемещается, — **прикреплением**; утолщенная часть между обоими концами называется **брюшком**.

Строение мышцы



Строение мышцы

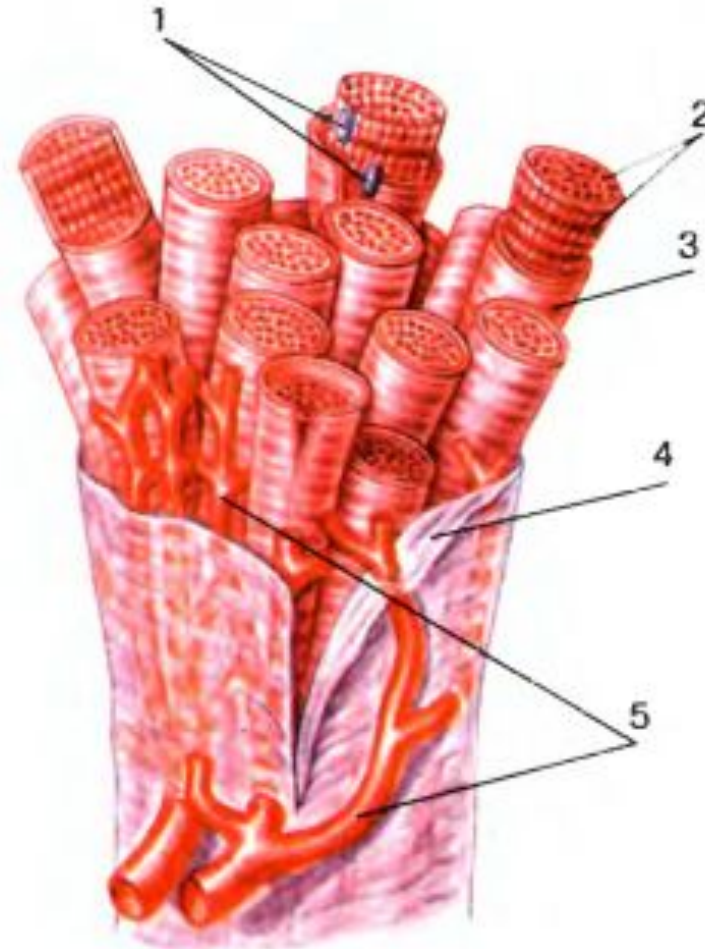


Рис. 33. Мышечный пучок:
1 — ядра мышечного волокна;
2 — сократительные нити мышечного волокна;
3 — покровная мембрана мышечного волокна;
4 — соединительнотканная оболочка (фасция), объединяющая группу мышечных волокон, действующих в одном направлении;
5 — кровеносные сосуды

Строение мышц

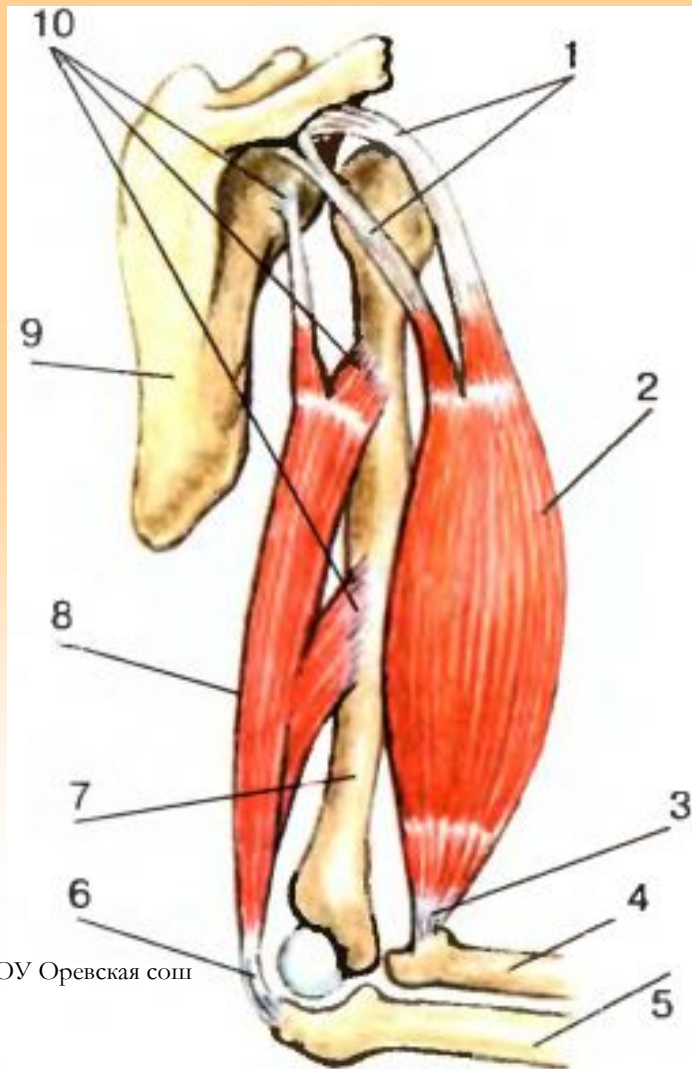


Рис. 34. Мышцы сгибатели и разгибатели:
1 — сухожилия головки двуглавой мышцы плеча;
2 — тело двуглавой мышцы;
3 — хвост двуглавой мышцы;
4 — лучевая кость;
5 — локтевая кость;
6 — хвост трехглавой мышцы плеча; 7 — плечевая кость; 8 — брюшко трехглавой мышцы; 9 — лопатка;
10 — головки трехглавой мышцы плеча

ТИПЫ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН

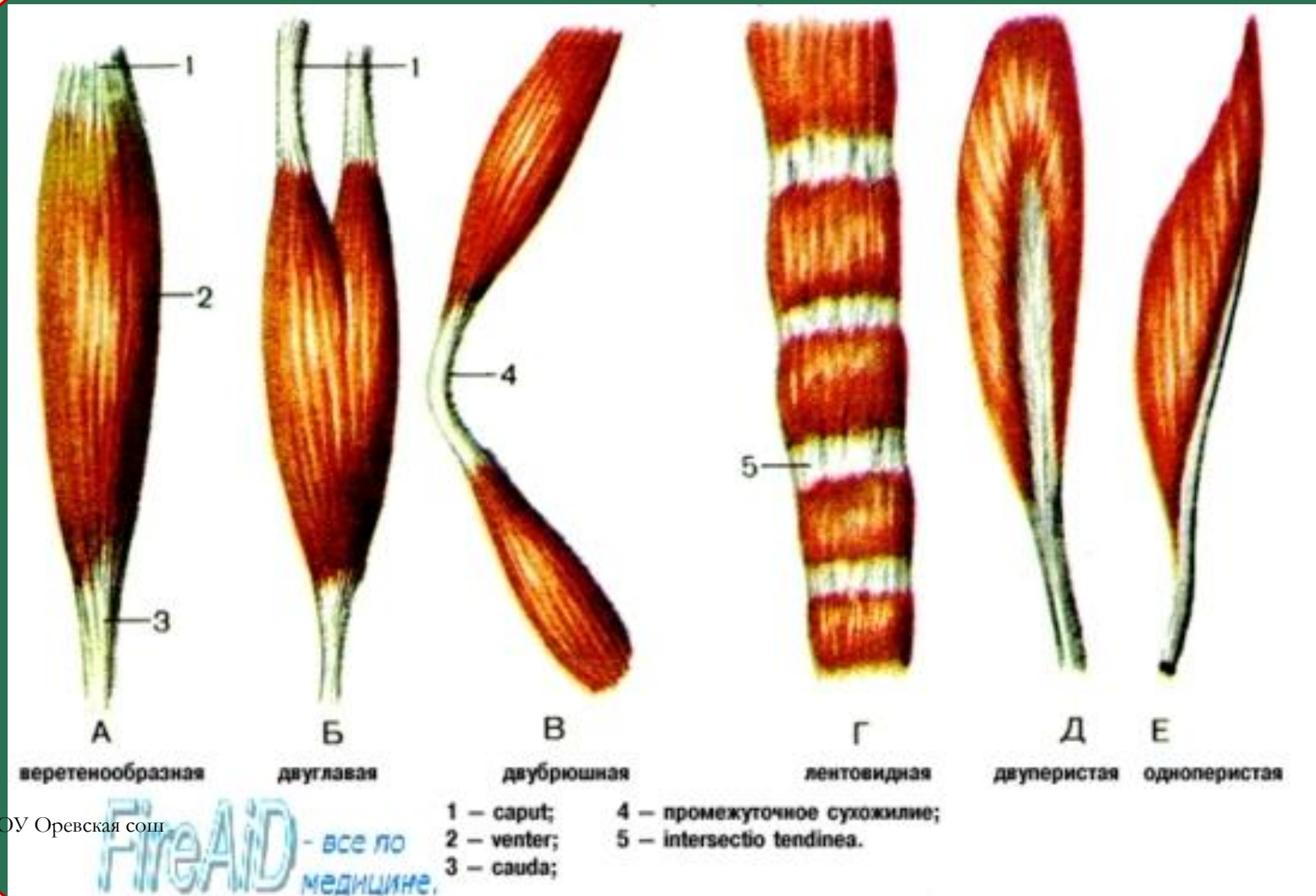
КРАСНЫЕ

- Сокращаются медленно но могут долго находиться в сокращенном состоянии

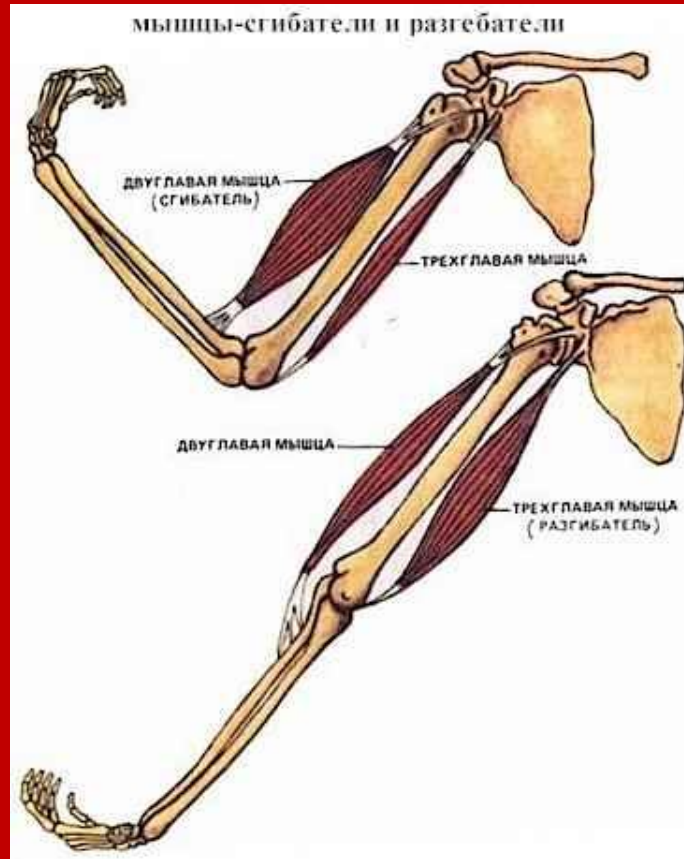
БЕЛЫЕ

- Сокращаются быстро, но и быстро устают

Форма мышц



Мышцы сгибатели и разгибатели



Мышцы никогда не сокращаются поодиночке: они всегда действуют группами. Как бы вы ни старались, вам не удастся произвести сокращение одного лишь бицепса — вы можете только согнуть руку в локте, что связано с сокращением не только бицепса, но и ряда других мышц. Далее, мышцы могут только тянуть, но не толкать. Поэтому они обычно образуют пары антагонистов: одна тянет кость в одну сторону, другая — в противоположную. Названия сгибатель и разгибатель применяются к мышцам для обозначения типа движений, которые они производят. Так, бицепс, сгибающий руку, является сгибателем, а противодействующая ему трехглавая мышца плеча, начинающаяся у лопатки и верхней части плечевой кости и прикрепленная другим концом к локтевой кости, разгибает руку в локте, т. е. является разгибателем. Подобные же пары противоположно действующих сгибателей и разгибателей находятся у запястного, коленного, голеностопного и других суставов. Когда сгибатель сокращается, соответствующий разгибатель должен быть расслаблен, чтобы позволить кости двигаться. Даже в тот момент, когда мышца не сокращена для осуществления какого-либо движения, она не находится в состоянии полного расслабления. Пока человек находится в сознании, все его мышцы слегка сокращены; это явление называется тонусом.



Классификация МЫШЦ

Мышцы головы
Мышцы шеи
Мышцы туловища
Мышцы конечностей

Основные группы мышц человеческого тела

Отделы тела	Группы мышц	Функции
Голова	мимические	При сокращении они меняют кожный рельеф, что проявляется в разной мимике человека, участвуют в речеобразовании, в защите глаз.
Голова	жевательные	Жевательные мышцы обеспечивают движение нижней челюсти, участвуют речеобразовании.
Мышцы туловища	мышцы груди и плечевого пояса	Сильные мышцы плечевого пояса большая и малая грудные, передняя зубчатая определяют положение плечевого пояса или действуют на плечевой сустав, участвуют в дыхании.

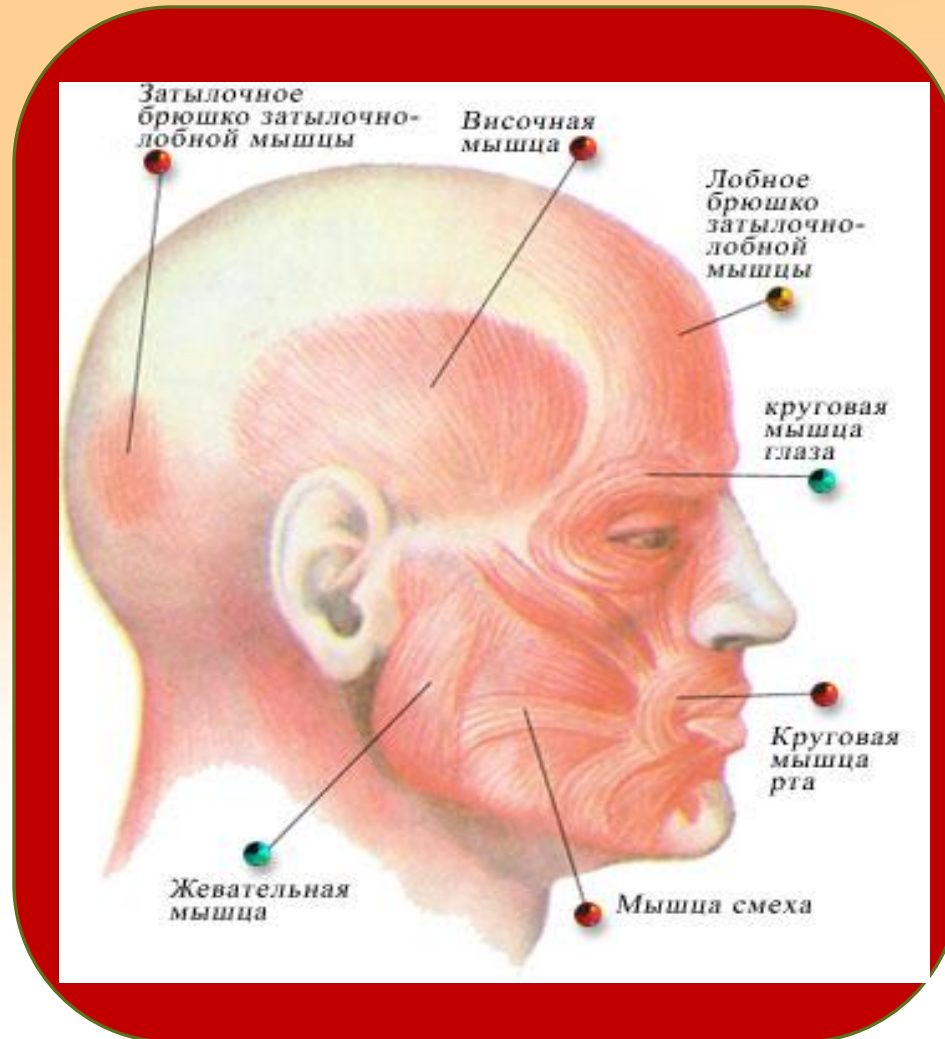
Основные группы мышц человеческого тела

Отделы тела	Группы мышц	Функции
Мышцы туловища	мышцы живота	Участвуют в сгибании и боковых наклонах туловища, в дыхании, создают внутрибрюшное давление, важное для фиксации органов брюшной полости, мочеиспускании, родах и т.п. (брюшной пресс).
Мышцы туловища	мышцы спины и плечевого пояса	Обеспечивают движения и удержание позы туловища и головы и очень важны для стабилизации правильных отношений между позвонками (мышечный корсет).
Мышцы туловища	мышцы таза	Обеспечивают одновременно и возможность вертикального положения туловища, и передвижение в пространстве.

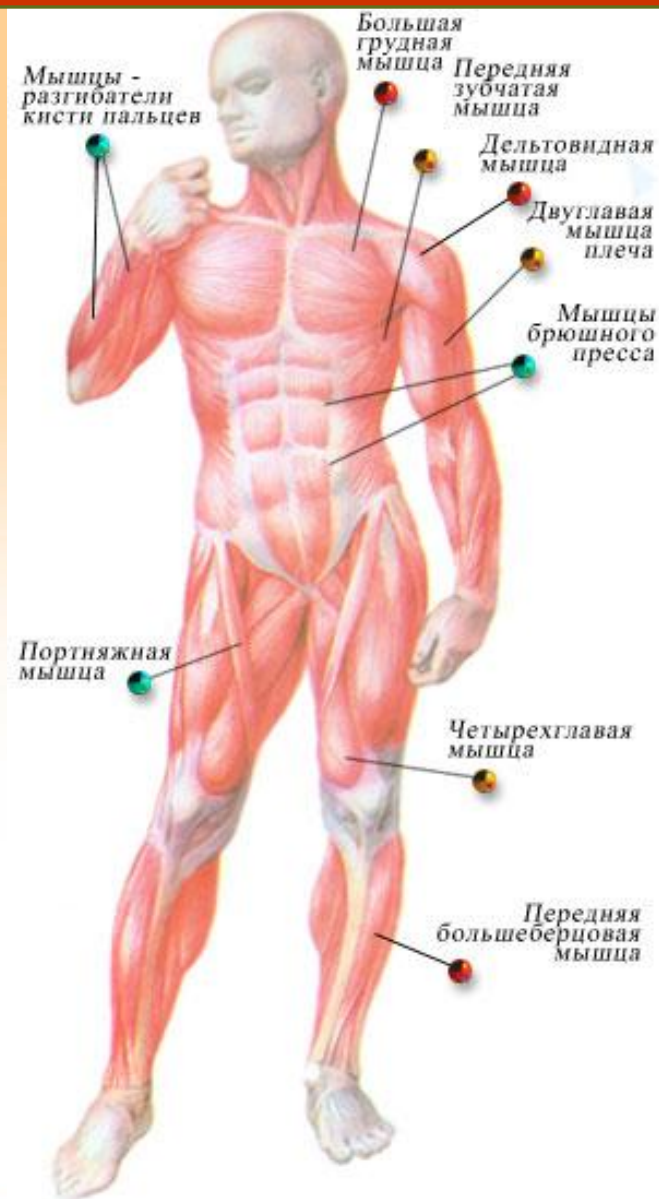
Основные группы мышц человеческого тела

Отделы тела	Группы мышц	Функции
Верхняя конечность	мышцы плеча, предплечья и кисти	<p>Двуглавая мышца плеча (бицепс) поднимает руку и сгибает ее в локтевом суставе, трехглавая мышца плеча (трицепс) разгибает предплечье в локтевом суставе.</p> <p>Обеспечивают движение предплечья, кисти и пальцев.</p>
Нижняя конечность	мышцы бедра мышцы голени мышцы стопы	<p>Четырехглавая мышца разгибает ногу в колене – одна из самых сильных мышц человека, двуглавая мышца - сгибатель коленного сустава.</p> <p>Обеспечивают фиксацию голеностопного сустава при стоянии, ориентацию и опорные функции стопы при передвижении (ходьба, бег и т.п.).</p> <p>Имеют основное значение именно в удержании сводчатости стопы.</p>

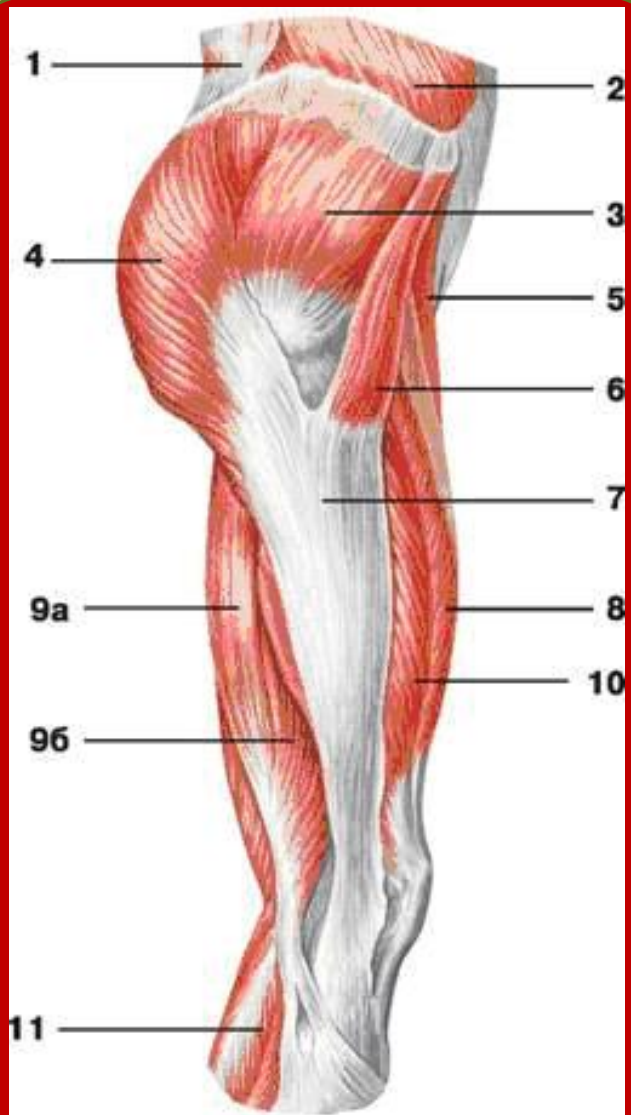
Мышцы головы



Мышцы туловища

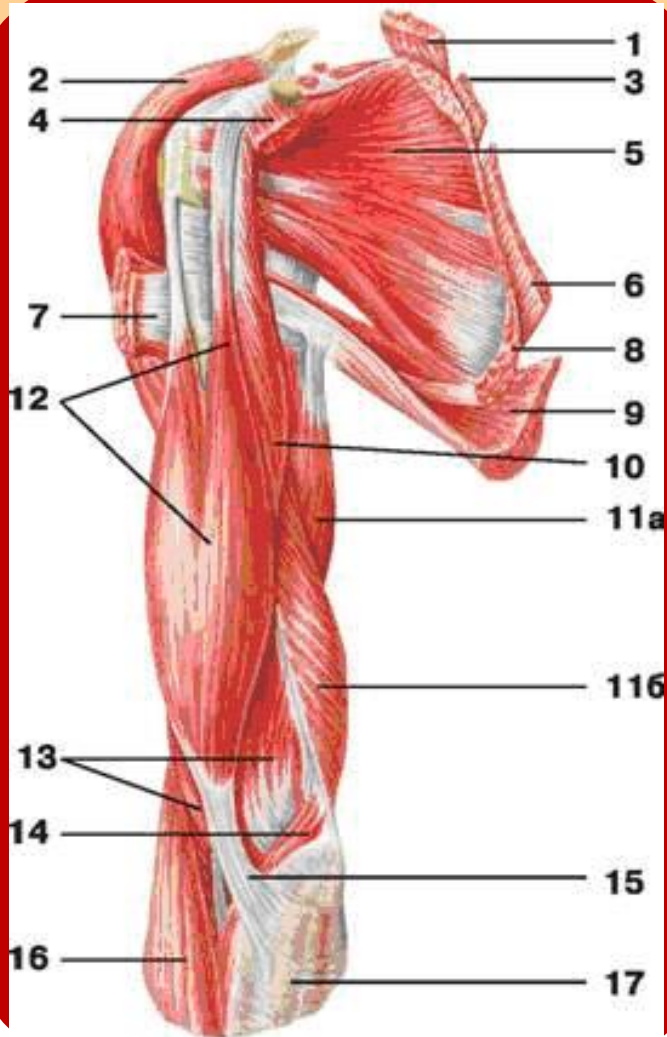


Мышца таза и бедра



1. Широчайшая мышца спины;
2. Наружная косая мышца живота;
3. Средняя ягодичная мышца;
4. Большая ягодичная мышца;
5. Портняжная мышца;
6. Мышца, натягивающая широкую фасцию бедра;
7. Подвздошно-большеберцовый тракт;
8. Самая длинная прямая мышца бедра;
9. Двуглавая мышца бедра;
10. Латеральная мышца бедра;
11. Икроножная мышца.

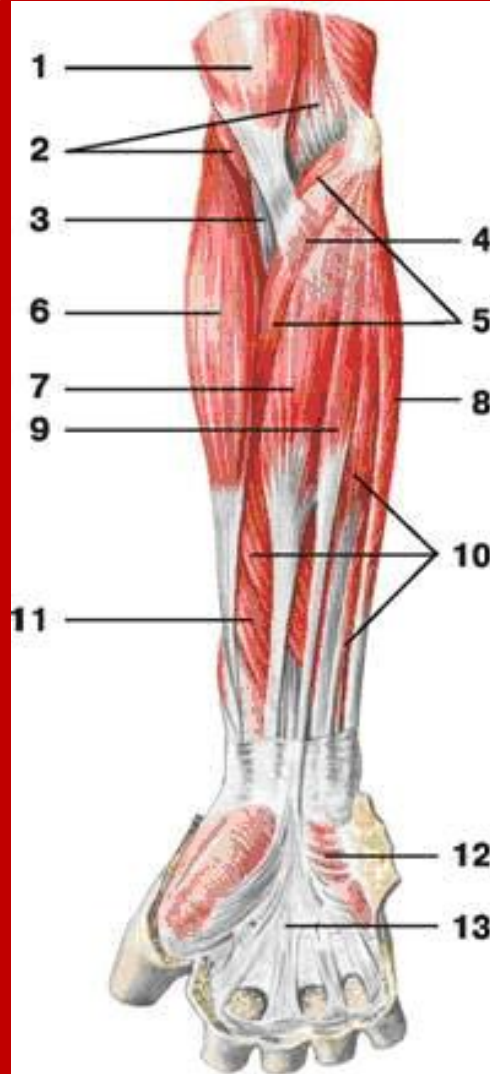
Мышцы верхних конечностей



Мышцы плеча и плечевого пояса

1. Мышца, поднимающая лопатку;
2. Дельтовидная мышца;
3. Малая ромбовидная мышца;
4. Малая грудная мышца;
5. Подлопаточная мышца;
6. Большая ромбовидная мышца;
7. Большая грудная мышца;
8. Передняя зубчатая мышца;
9. Широчайшая мышца спины;
10. Ключовидно-плечевая мышца;
11. Трёхглавая мышца плеча;
12. Двуглавая мышца плеча;
13. Плечевая мышца;

Мышцы верхних конечностей



Мышцы предплечья

1. Двуглавая мышца плеча;
2. Плечевая мышца;
3. Сухожилие двуглавой мышцы плеча;
4. Апоневроз двуглавой мышцы плеча;
5. Круглый пронатор;
6. Плечелучевидная мышца;
7. Лучевой сгибатель кисти;
8. Локтевой сгибатель кисти;
9. Длинная ладонная мышца;
10. Поверхностный сгибатель пальцев;
11. Короткая ладонная мышца

Мышцы спины



Поверхностные:

- Трапециевидная мышца;
- Широчайшая мышца;
- Мышца поднимающая лопатку;
- Малая и большая ромбовидные мышцы;
- Верхняя и нижняя задняя зубчатые мышцы.

Глубокие:

- Ременная мышца головы и шеи;
- Верхняя и нижняя косые мышцы головы;
- Мышца, выпрямляющая позвоночник.

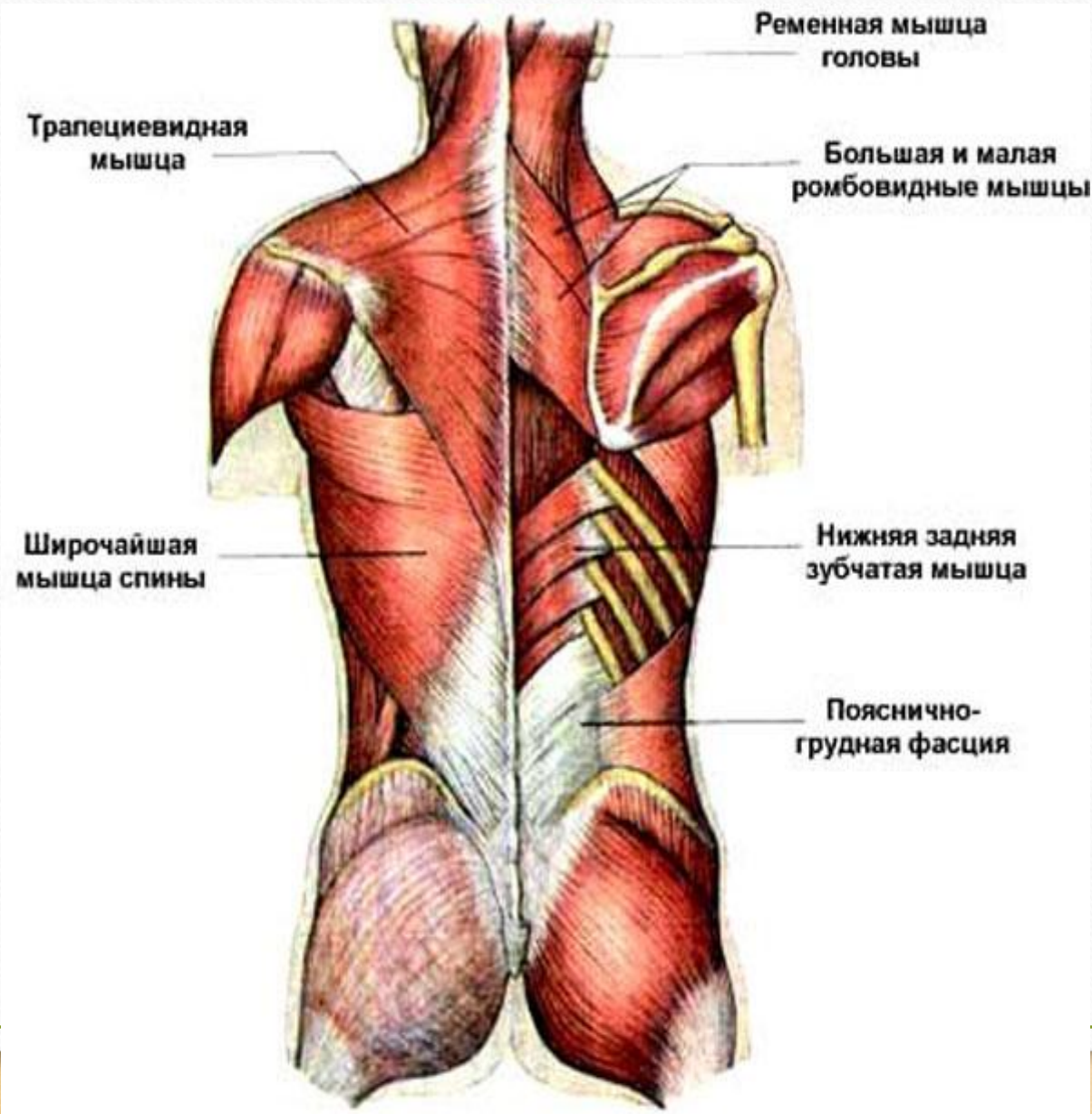
Поверхностные мышцы спины

прикрепляются к костям плечевого пояса и плечевой кости. Располагаются в 2 слоя.

1 слой- образует трапециевидная мышца и широчайшая мышца спины;

2 слой- большая и малая ромбовидные мышцы, мышца поднимающая лопатку, верхняя и нижняя зубчатые мышцы.

Трапециевидная мышца – musculus trapezius

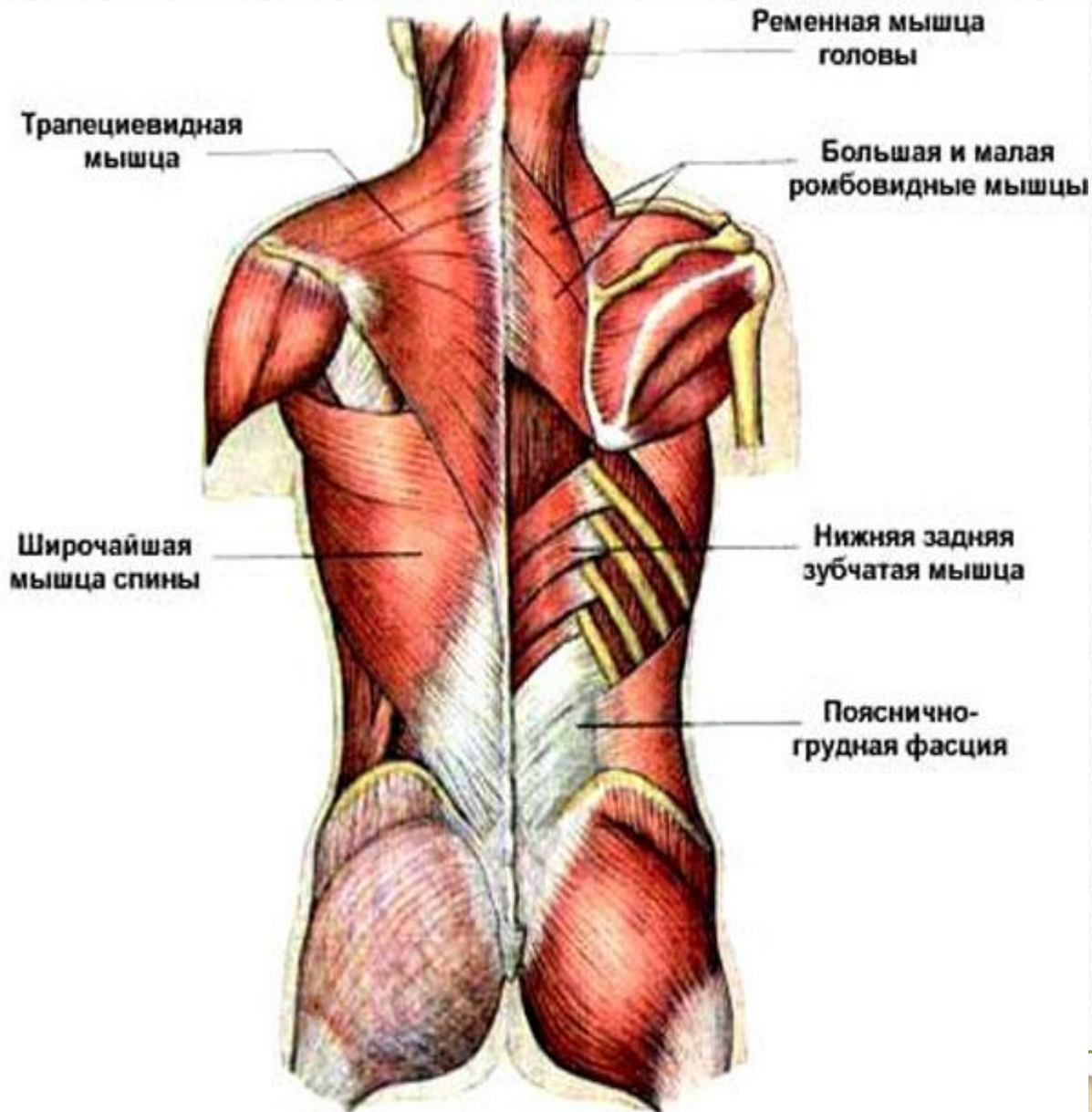


Начало: наружный затылочный выступ и верхняя выйная линия затылочной кости, выйная связка, остистые отростки VII шейного и всех грудных позвонков.

Прикрепление: акромиальный конец ключицы, акромион, ость лопатки.

Функции: приближает лопатку к позвоночнику, вращает лопатку вокруг сагиттальной оси; наклоняет голову назад, разгибает шейную часть позвоночника

Широчайшая мышца спины – m. latissimus dorsi

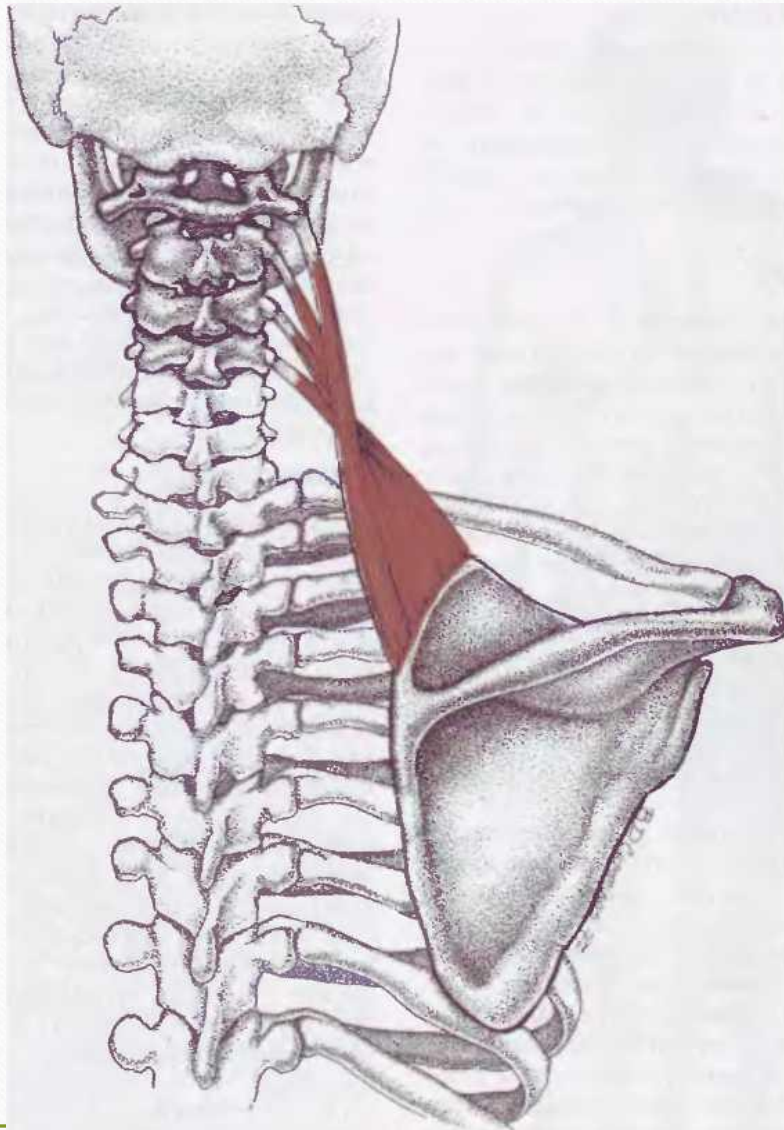


Начало: остистые отростки шести нижних грудных и всех поясничных позвонков, дорсальная поверхность крестца, наружная губа подвздошного гребня; IX-XII ребра.

Прикрепление: гребень малого бугорка плечевой кости.

Функции: приводит плечо, тянет его кзади, поворачивает кнутри. При фиксированных руках подтягивает к ним туловище.

Мышца, поднимающая лопатку – m. Levator scapulae



Начало: поперечные отростки четырех верхних шейных позвонков.

Прикрепление: верхний угол лопатки.

Функции: поднимает верхний угол лопатки и тянет ее в медиальном направлении.

Малая и большая ромбовидные мышцы *m.rhomboidei minor et major*



Малая ромбовидная мышца.

Начало: остистые отростки двух нижних шейных позвонков.

Прикрепление: медиальный край лопатки выше ее ости.

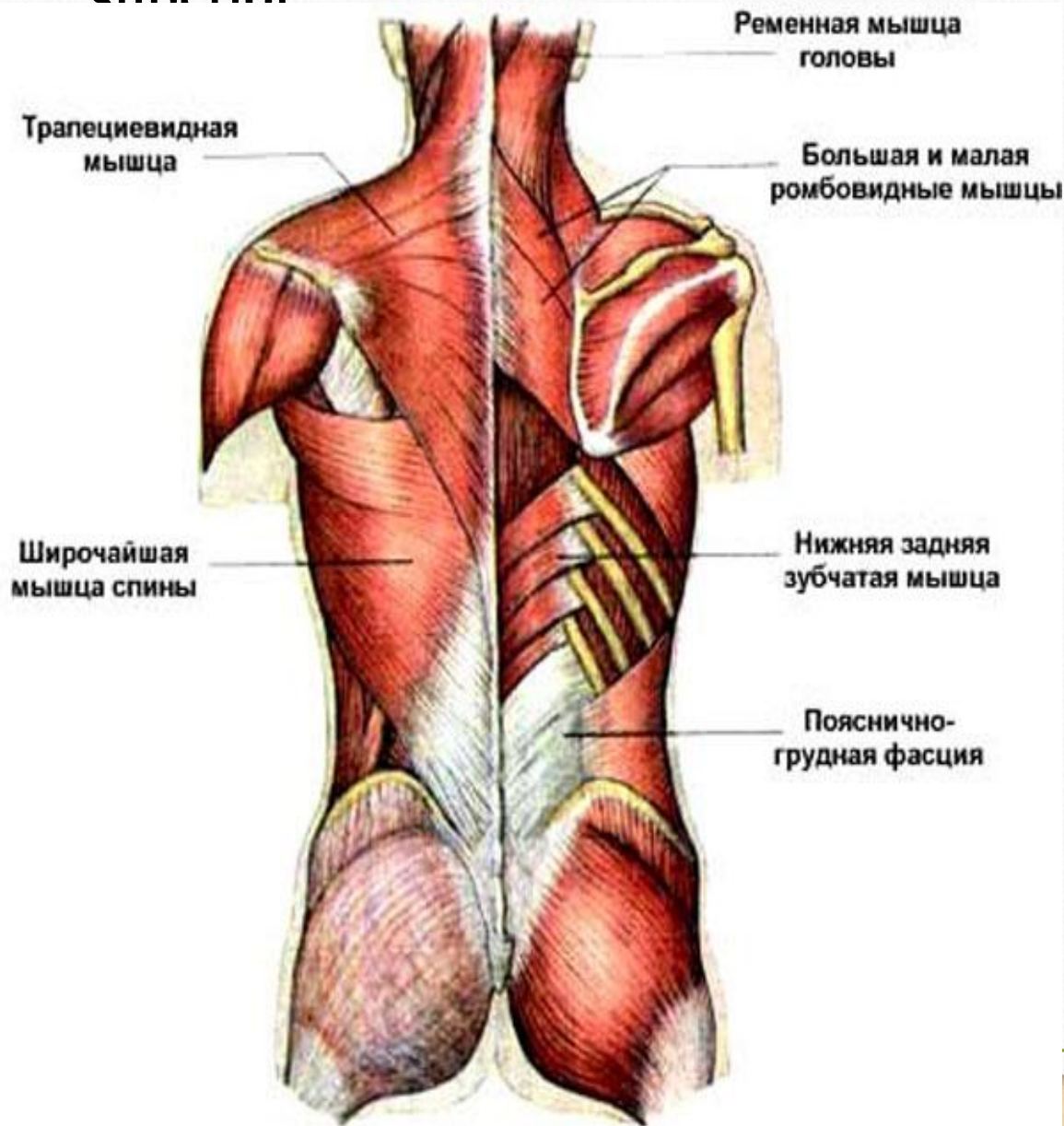
Большая ромбовидная мышца.

Начало: остистые отростки I-V грудных позвонков.

Прикрепление: медиальный край лопатки ниже ее ости.

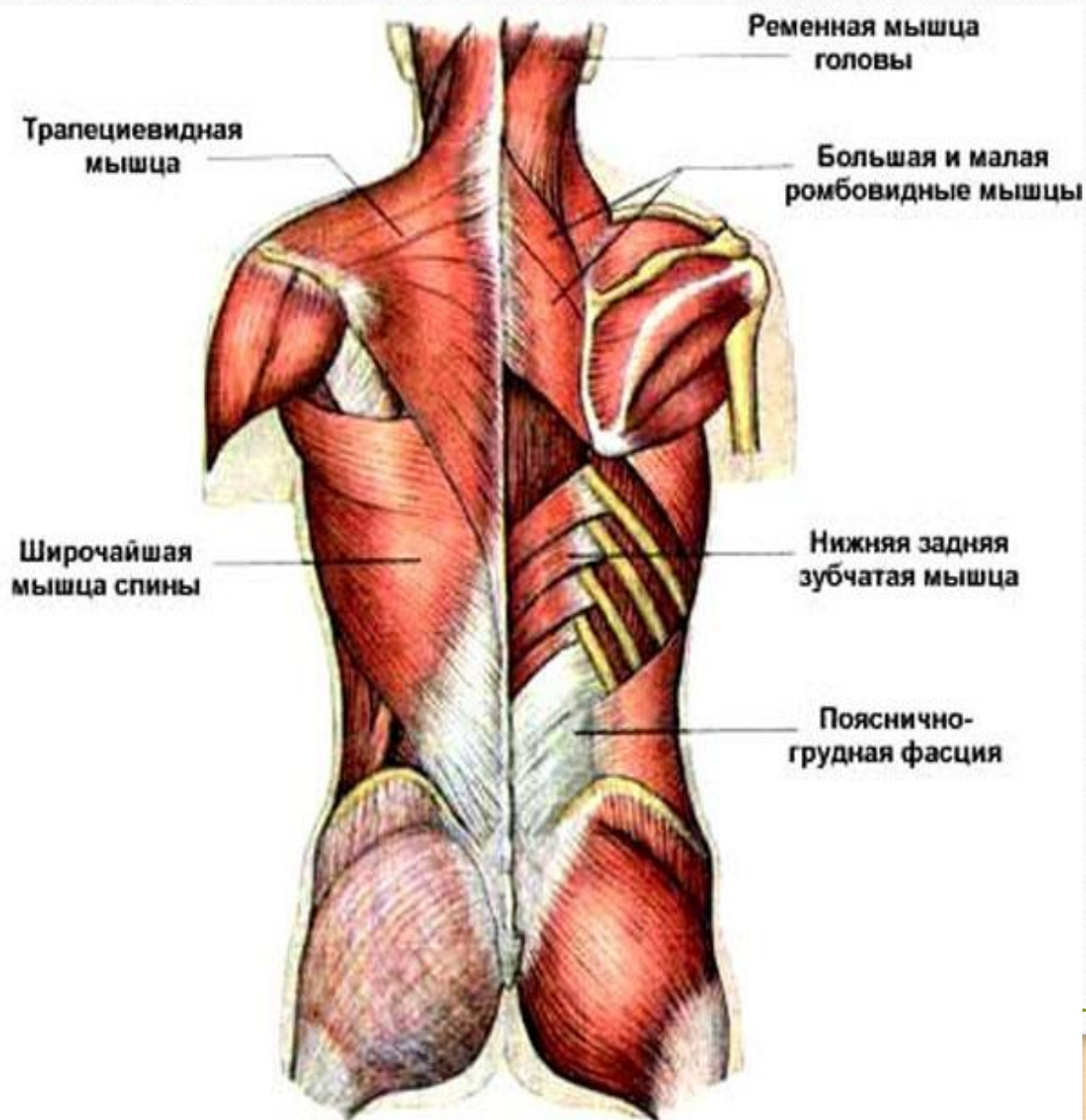
Функции: тянет лопатку к позвоночному столбу и вверх, прижимает лопатку к грудной клетке.

Верхняя задняя зубчатая мышца – m. serratus posterior superior



Лежит под ромбовидными мышцами.
Начало: остистые отростки VI-VII шейных и I-II грудных позвонков.
Прикрепление: II-V ребра, снаружи от углов.
Функции: поднимает II-V ребра, участвует в акте вдоха.

Нижняя задняя зубчатая мышца – *m. serratus posterior inferior*



Лежит впереди широчайшей мышцы спины.

Начало: остистые отростки XI-XII грудных и I-II поясничных позвонков.

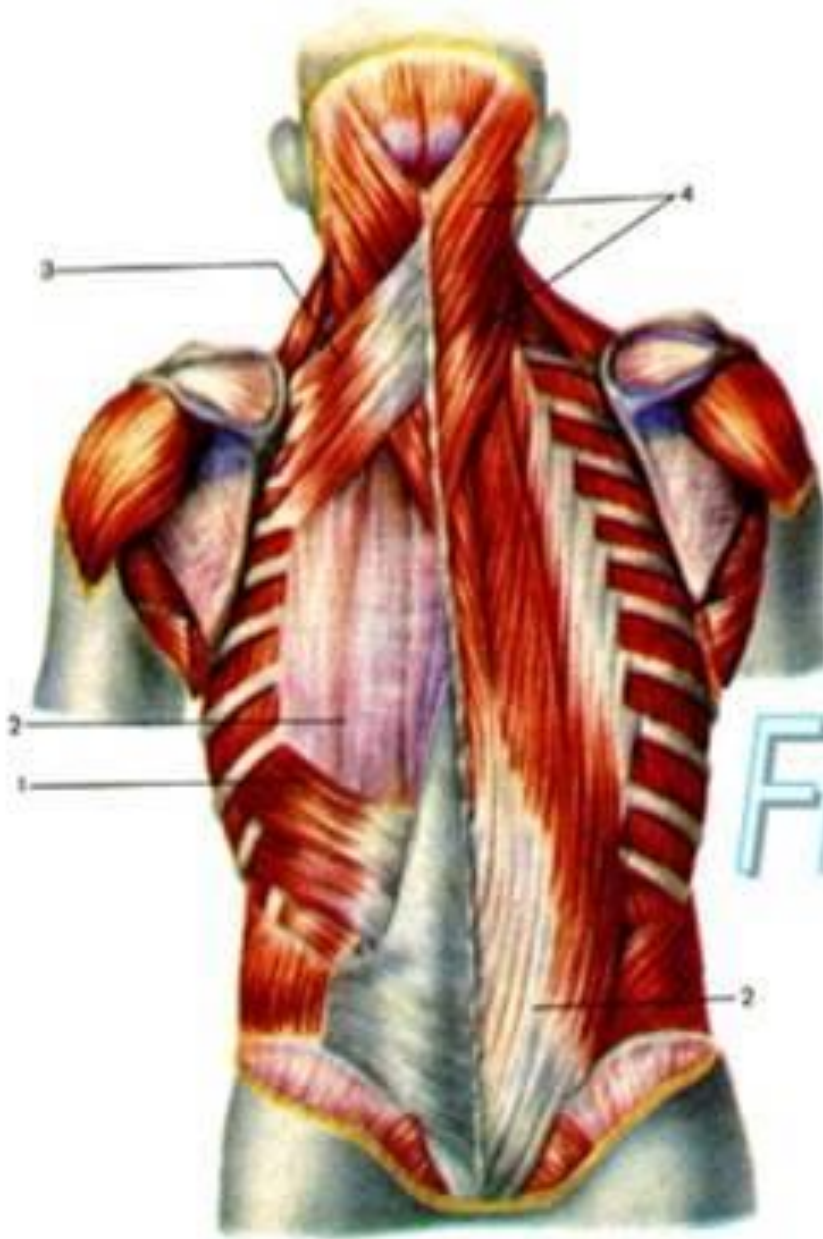
Прикрепление: нижние края IX-XII ребер.

Функции: опускает XI-XII ребра, участвует в акте выдоха.

Глубокие мышцы спины образуют 3 слоя:

- Поверхностный - представлен ременной мышцей головы и шеи, мышцей, выпрямляющей позвоночник;
- Средний слой- образует поперечно остистая мышца;
- Глубокий слой- образует межостистые, межпоперечные и подзатылочные мышцы.

Ременная мышца головы – *m. splenius capitis*



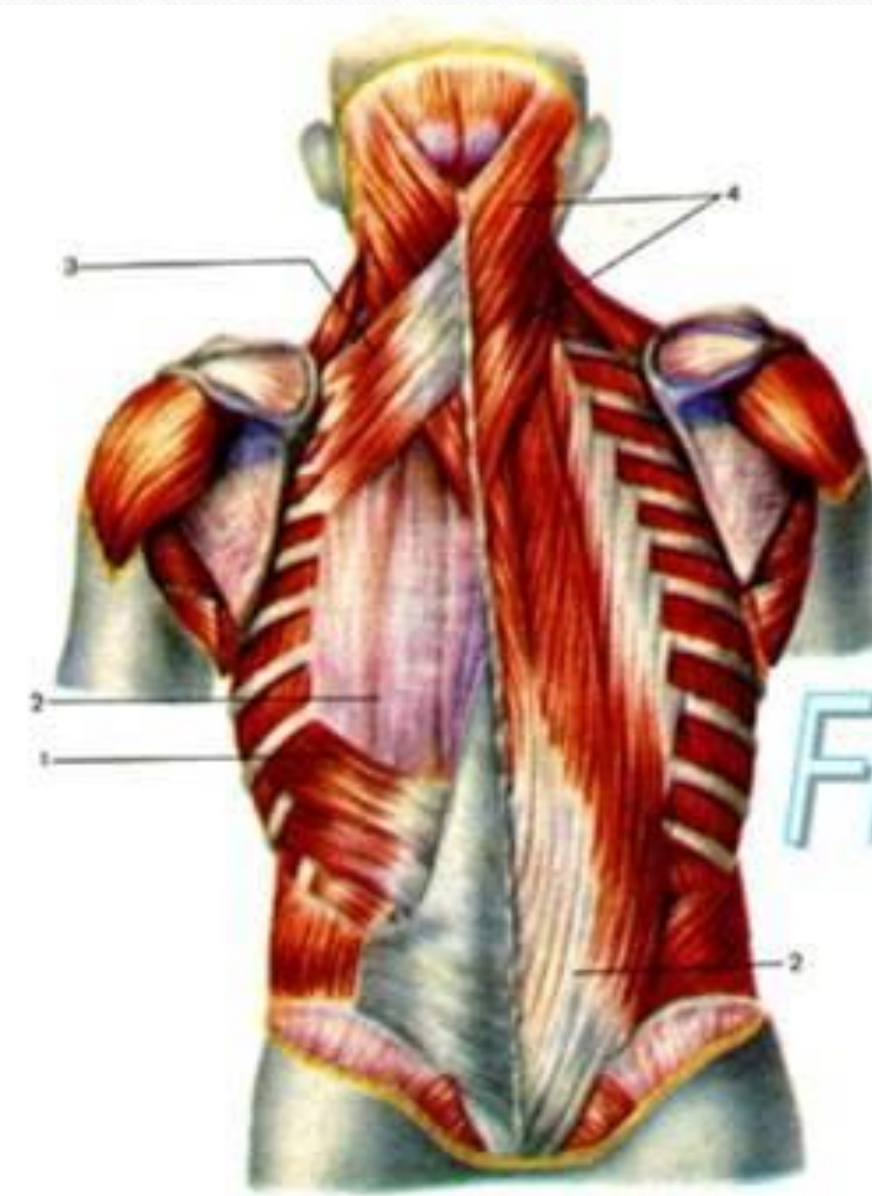
Располагается кпереди от верхней части грудино-ключично-сосцевидной и трапециевидной мышц.

Начало: нижняя часть выйной связки, остистые отростки VII шейного и верхних 3-4 грудных позвонков.

Прикрепление: верхняя выйная линия, сосцевидный отросток височной кости.

Функции: поворачивает и наклоняет голову в свою сторону

Ременная мышца шеи- m. splenius cervicis

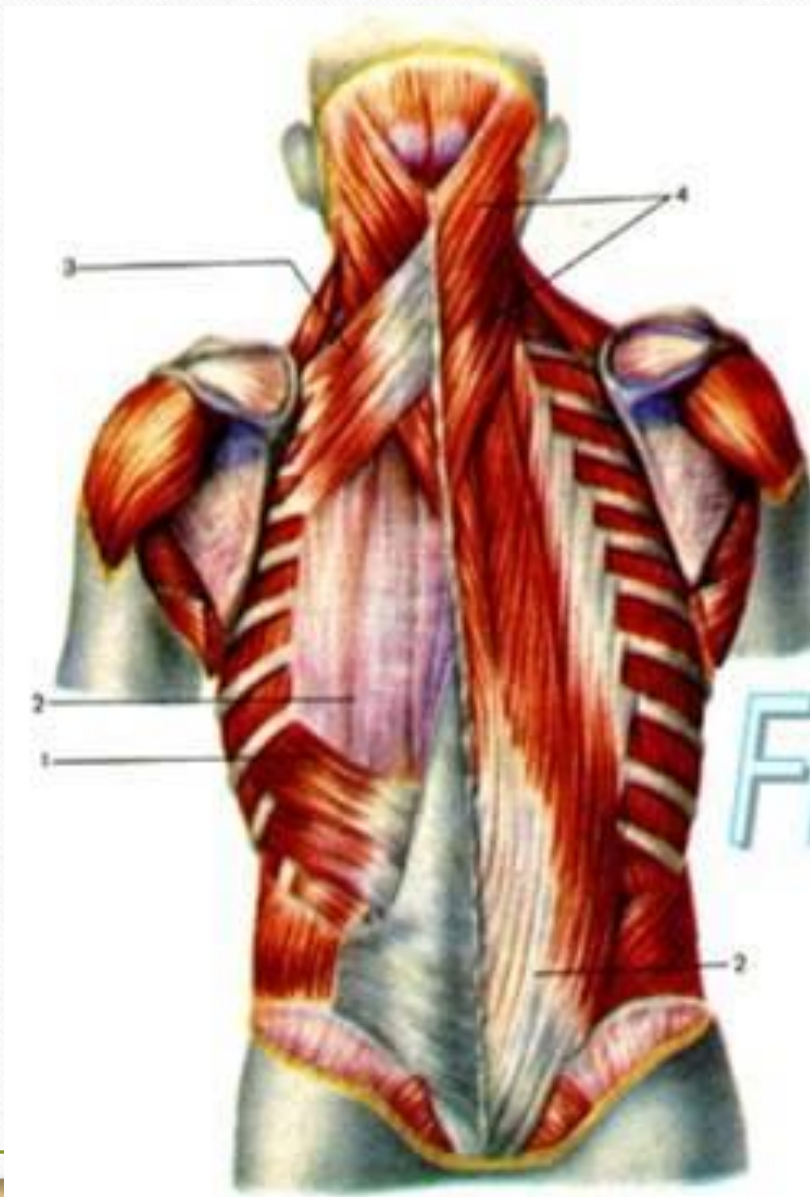


Начало: остистые отростки III-IV грудных позвонков.

Прикрепление: поперечные отростки – 2-3 верхних шейных позвонков.

Функции: поворачивает шейную часть позвоночника в свою сторону. При двустороннем сокращении разгибает шейную часть позвоночника.

Мышца, выпрямляющая позвоночник- m. erector spinae

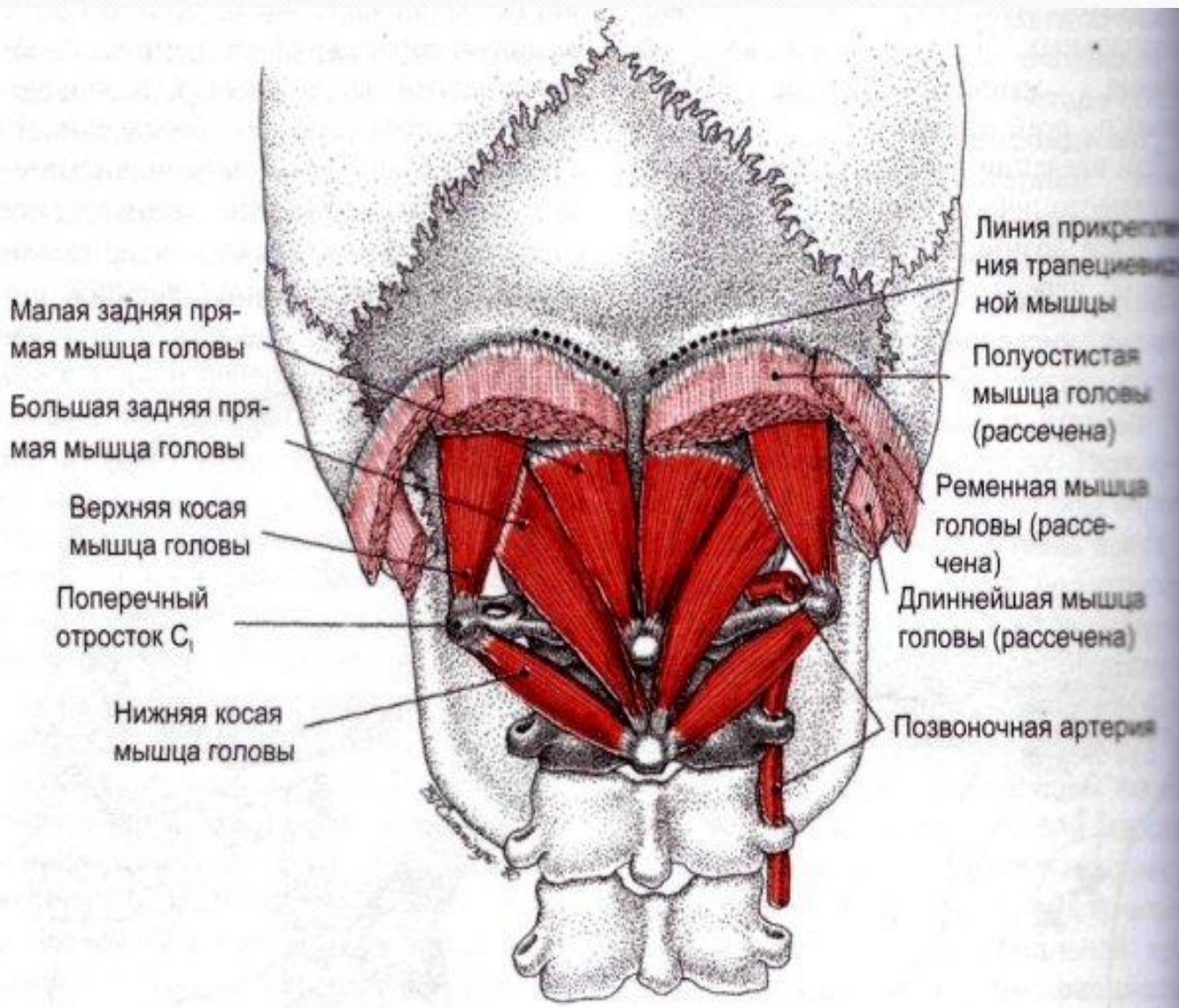


Залегает спереди от трапециевидной, ромбовидных, задних зубчатых мышц, широчайшей мышцы спины.

Начало: дорсальная поверхность крестца и наружная губа подвздошного гребня, остистые отростки поясничных и нижних грудных позвонков, пояснично-грудная фасция.

Функции: удерживает тело в вертикальном положении, разгибает позвоночник.

Нижняя косая мышца головы – *m. obliquus capitis inferior*

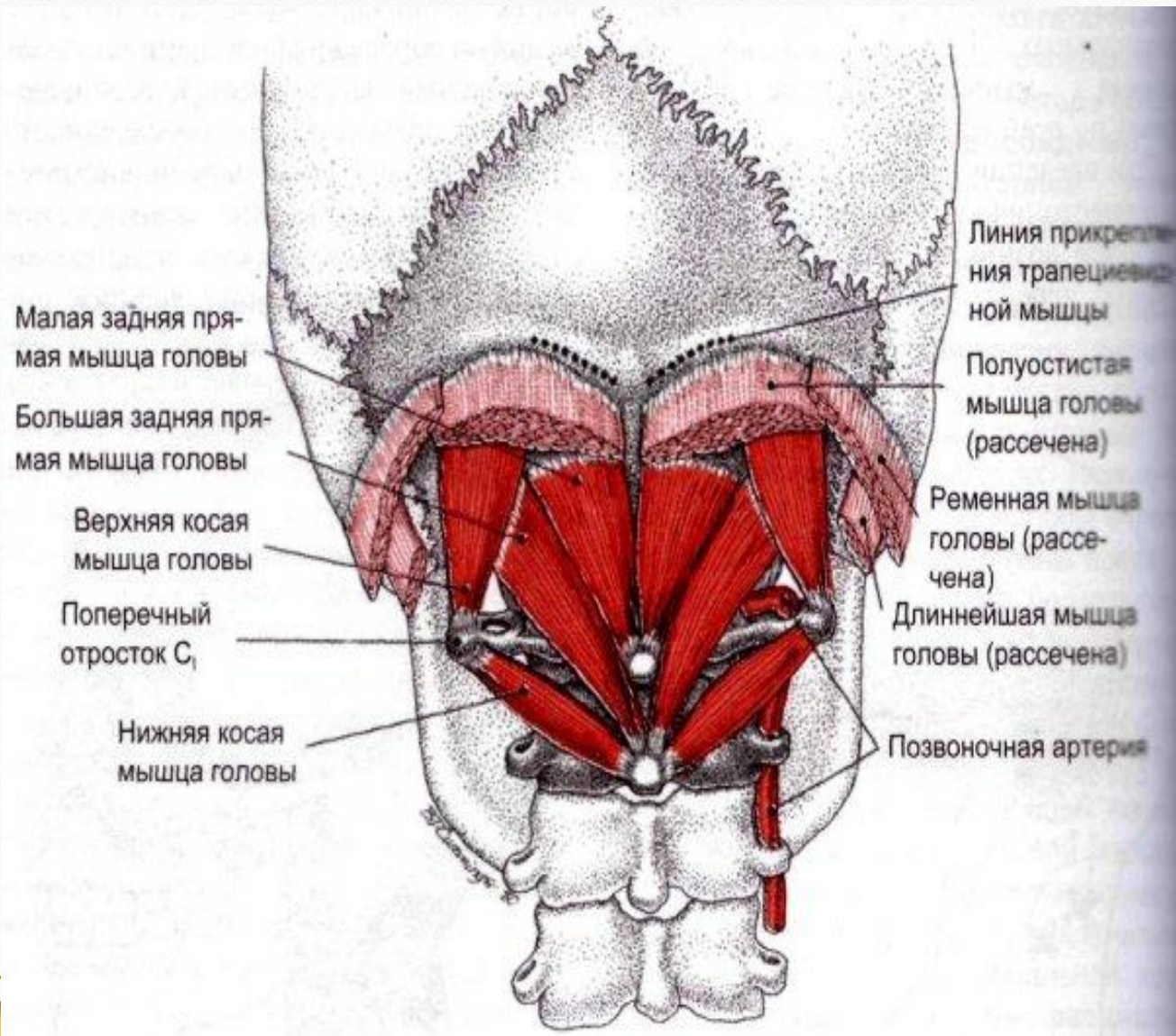


Начало: остистый отросток II шейного позвонка.

Прикрепление: поперечный отросток I шейного позвонка.

Функции: поворачивает голову в свою сторону.

Верхняя косая мышца головы - *m. obliquus capitis superior*

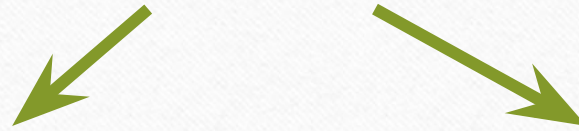


Начало: поперечный отросток I шейного позвонка.

Прикрепление: затылочная кость под нижней выйной линией.

Функции: наклоняет голову кзади (при двустороннем сокращении), при одностороннем сокращении наклоняет голову в свою сторону.

Мышцы груди



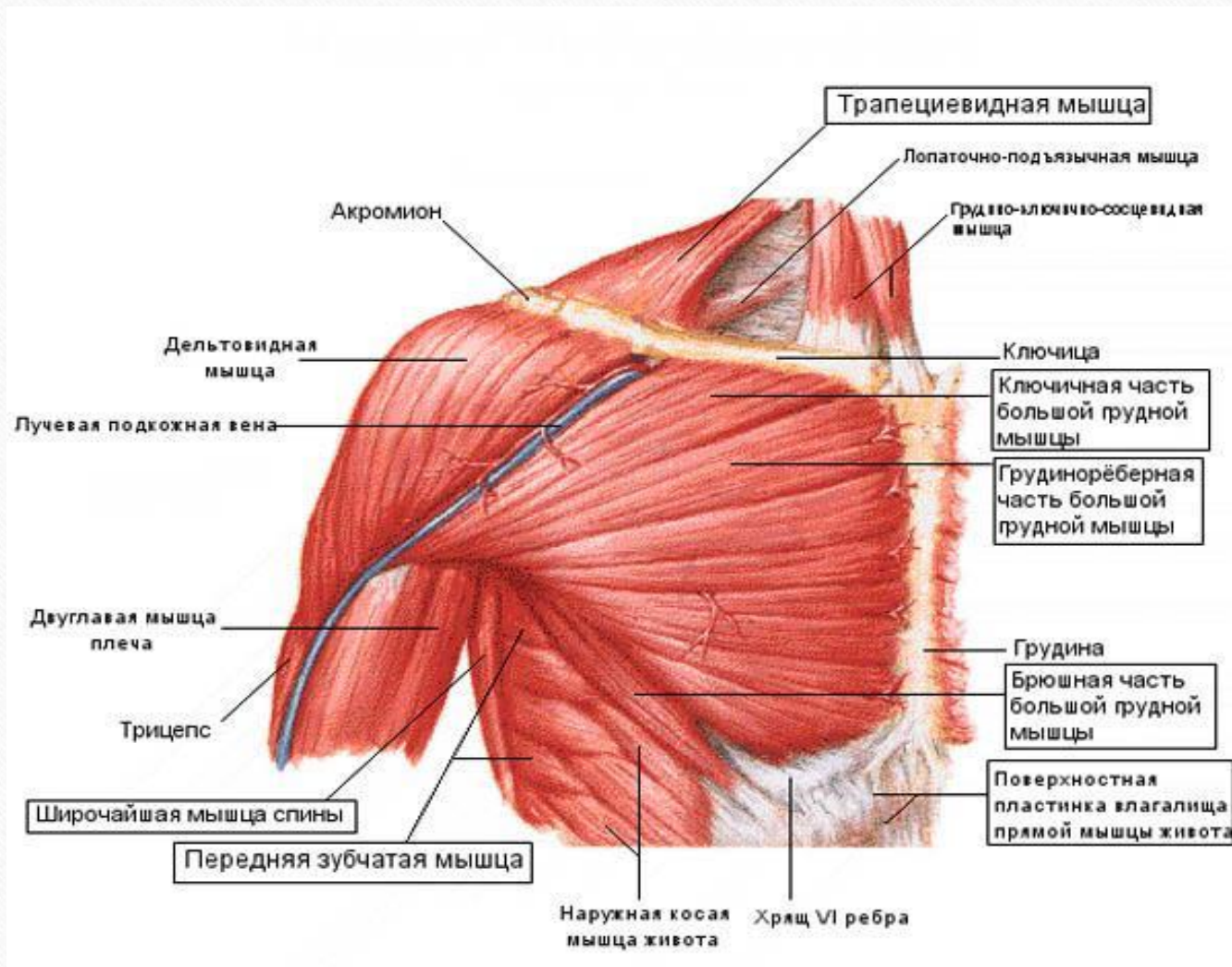
Поверхностные:

- Большая грудная мышца;
- Передняя зубчатая мышца.

Глубокие:

- Поперечная мышца груди;
- Наружные и внутренние межреберные мышцы;
- диафрагма

Большая грудная мышца- m. pectoralis major



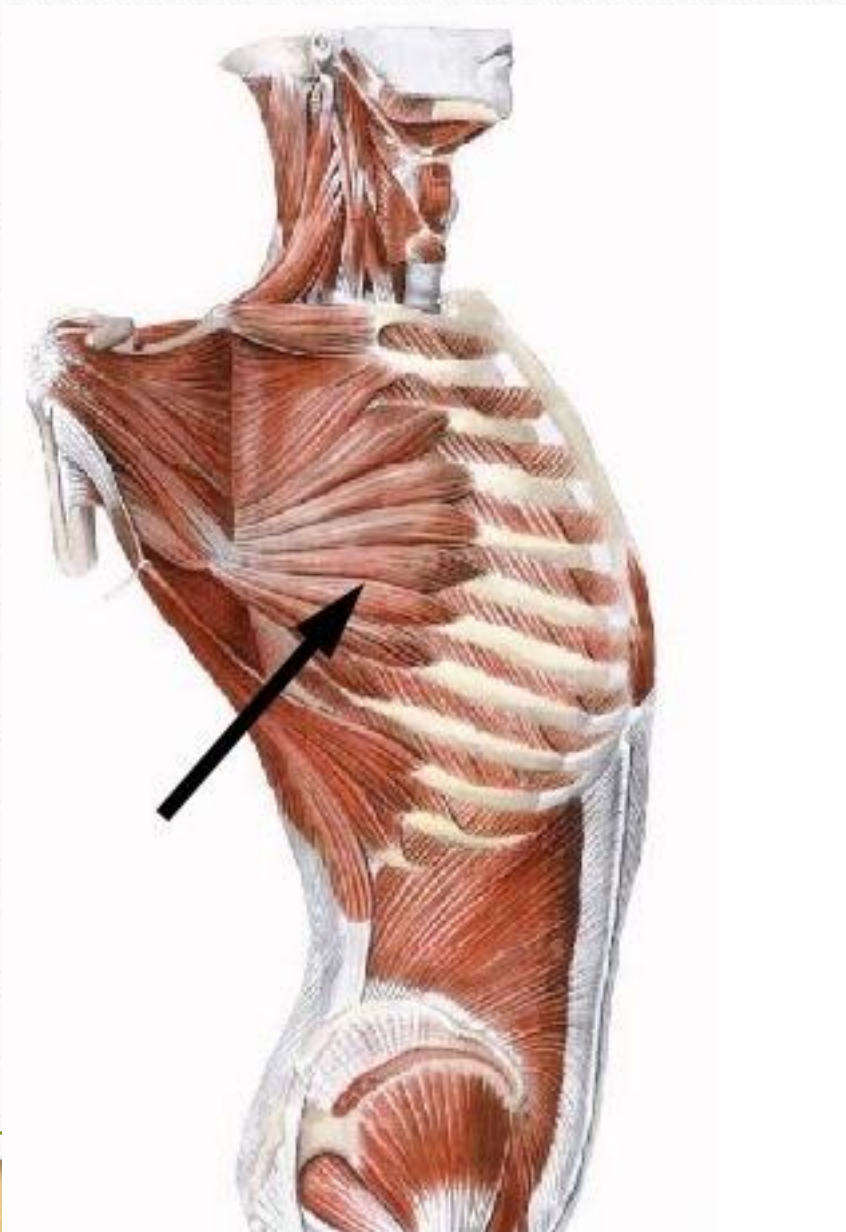
Начало : ключица, грудина, верхние шесть рёбер.

Прикрепление : плечевая кость.

Функция: приводит плечо к туловищу, опускает поднятое плечо.

Прификсированных верхних конечностях приподнимает ребра, участвует в акте вдоха

Передняя зубчатая мышца- m. serratus anterior



Начало: верхние восемь-девять рёбер.

Прикрепление: медиальный край и нижний угол лопатки.

Функция: тянет лопатку вперёд и латерально; при фиксированной лопатке поднимает рёбра, способствуя акту вдоха.

Наружные межреберные мышцы – *mm. intercostales externi*

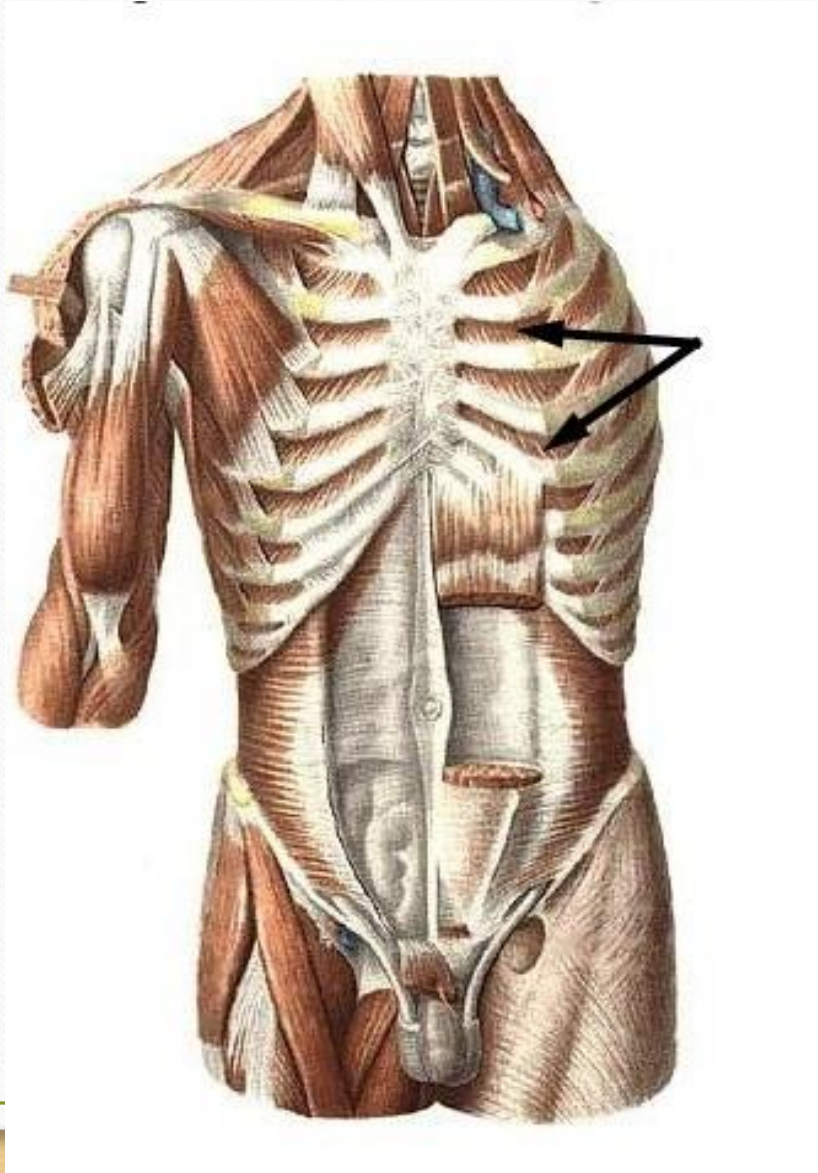


Начало: нижний край
вышележащего ребра.

Прикрепление: верхний
край нижележащего ребра.

Функция: поднимают
рёбра, обеспечивая вдох.

Внутренние межреберные мышцы – *mm. intercostales interni*



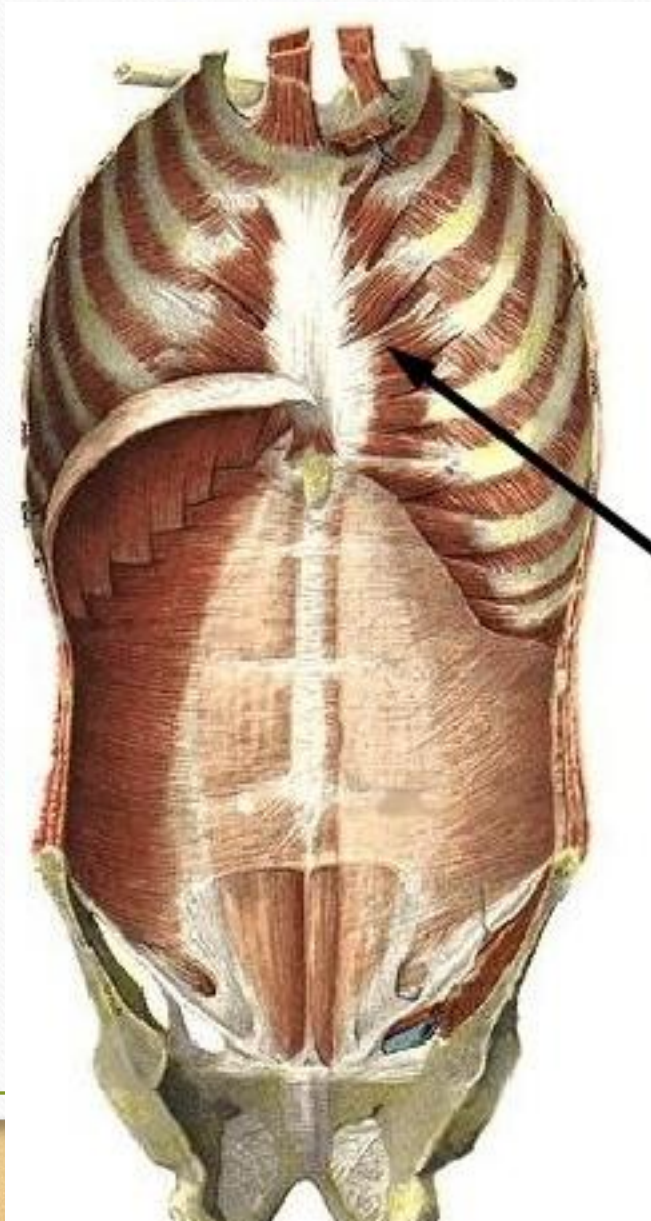
Располагаются под наружными межрёберными мышцами.

Начало : верхний край нижележащих ребер.

Прикрепление : нижний край вышележащих ребер.

Функция : опускают рёбра, обеспечивая выдох.

Поперечная мышца груди – *m. transversus thoracis*



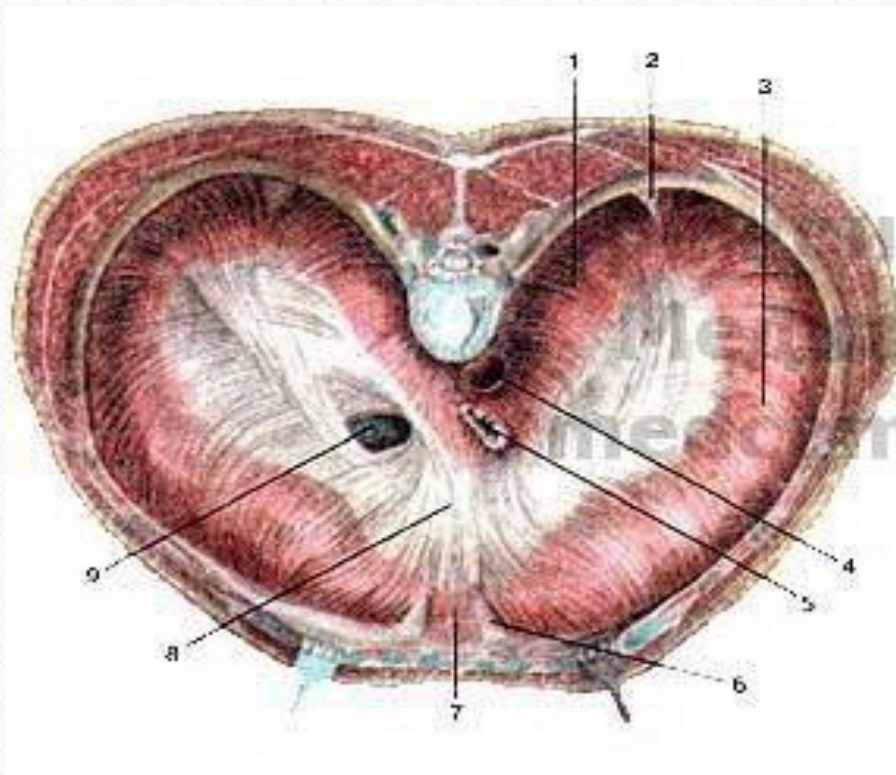
Располагается на внутренней поверхности передней стенки грудной полости.

Начало : мечевидный отросток и край нижней части тела.

Прикрепление : хрящи II-VI рёбер.

Функция : опускает рёбра.

Диафрагма- m. diaphragma, phrenicus



Диафрагма (diaphragma).

Вид сверху.

- 1-поясничная часть диафрагмы;
- 2-пояснично-реберный треугольник;
- 3-реберная часть диафрагмы;
- 4-аорта (аортальное отверстие);
- 5-пищевод (пищеводное отверстие);
- 6-грудино-реберный треугольник;
- 7-грудинная часть диафрагмы;
- 8-сухожильный центр диафрагмы;
- 9-нижняя полая вена (отверстие нижней полой вены).

Располагается на границе между грудной и брюшной полостями. Имеет куполообразную форму. Мышечные пучки начинаются на нижних рёбрах, задней поверхности грудины, I-IV поясничных позвонках и сходятся к середине диафрагмы в сухожильный центр.

Функция : является основной дыхательной мышцей; при сокращении её купол уплощается, увеличивая объём грудной полости и обеспечивая вдох (вид сверху)

Мышцы живота



Мышцы боковых стенок живота:

- Наружная косая мышца живота;
- Внутренняя косая мышца;
- Поперечная мышца живота.

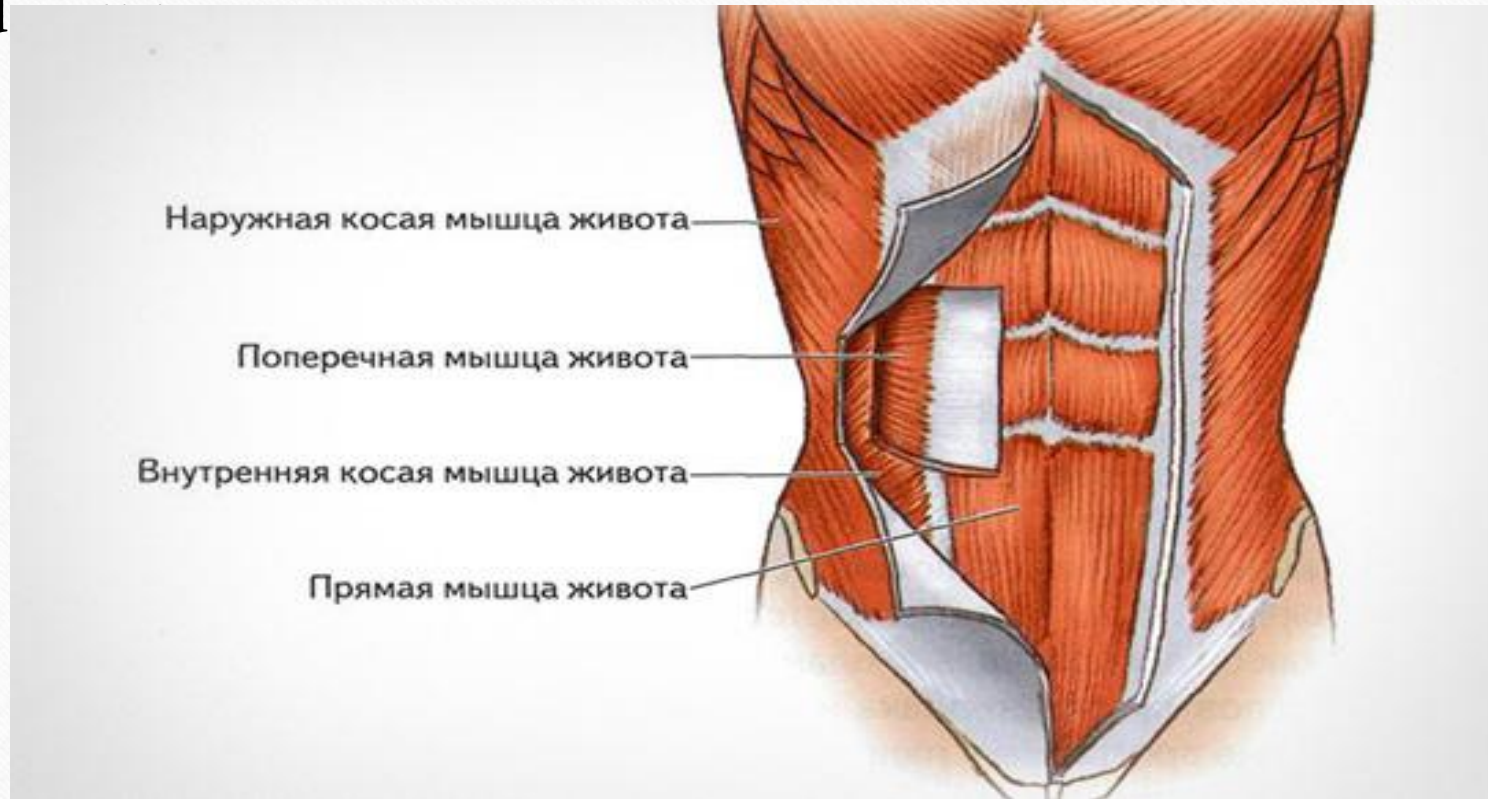
Мышцы передней стенки живота:

- Прямая мышца живота

Мышцы задней стенки живота:

- Квадратная мышца поясницы.

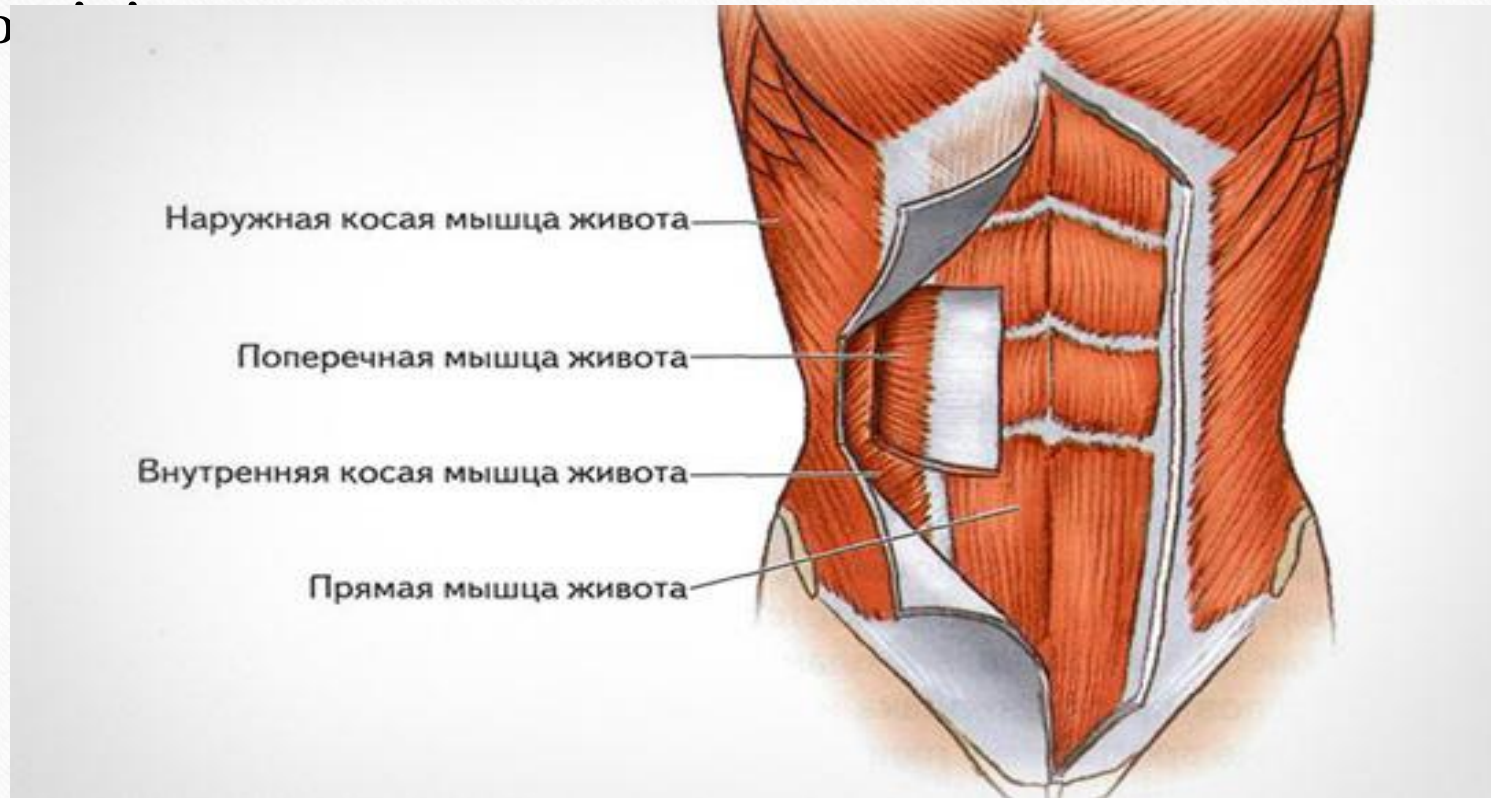
Наружная косая мышца живота- *m. obliquus externus* abd . . .



Начало: V — XII пары ребер. **Прикрепление:** наружная губа подвздошного гребня, лобковый симфиз, белая линия живота. Нижний край апоневроза между верхней передней подвздошной остью и лобковым бугорком образует паховую связку.

Функция : сгибает позвоночник, опускает ребра, участвует в выдохе; при одностороннем сокращении поворачивает туловище в противоположную сторону.

Внутренняя косая мышца живота- *m. obliquus internus* abdo

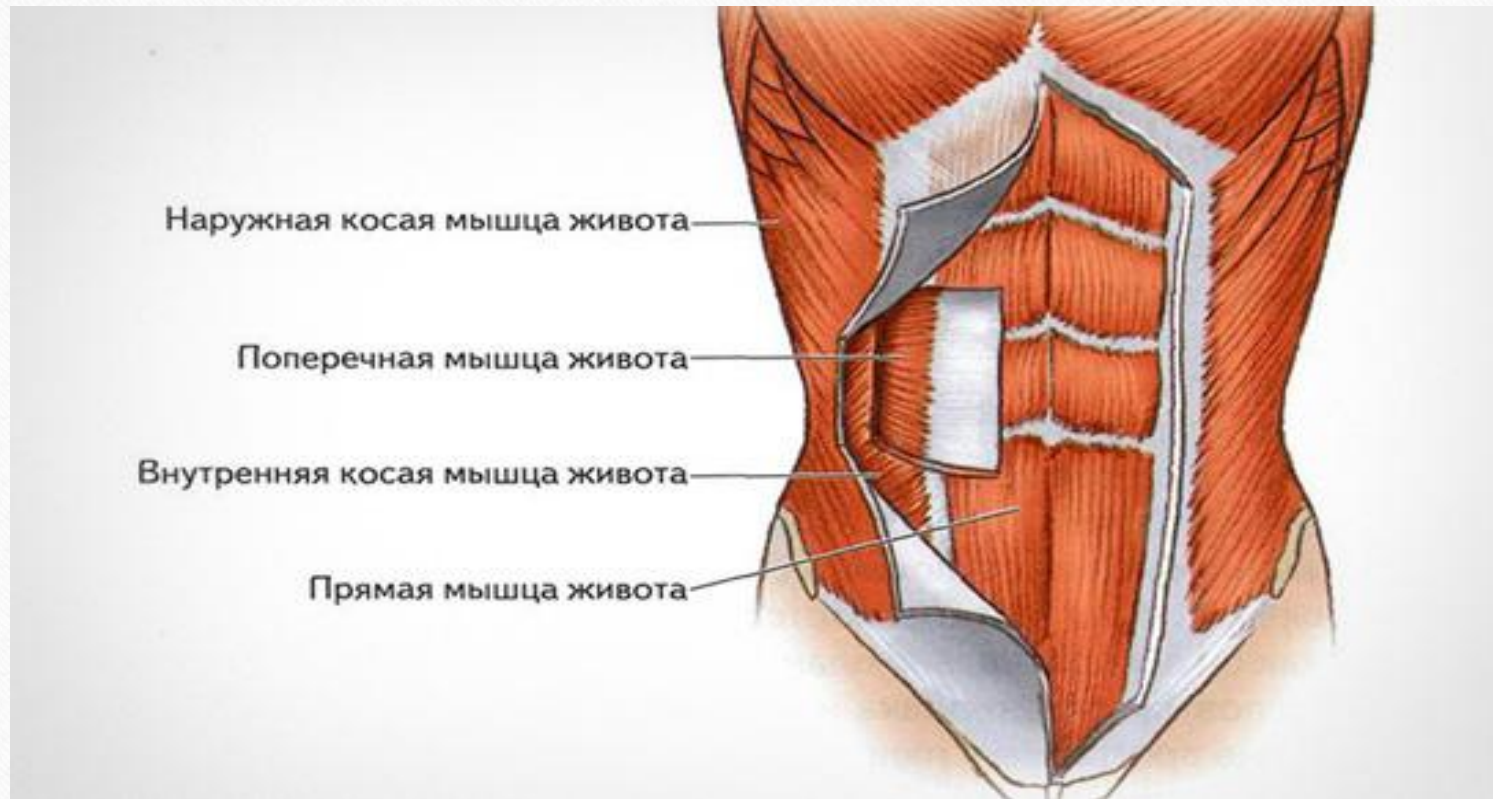


Располагается под наружной косой мышцей, является ее синергистом.

Начало: промежуточная линия подвздошного гребня, паховая связка, пояснично-грудная фасция. **Прикрепление :** хрящи нижних ребер, белая линия живота.

Функция: сгибает позвоночник, опускает ребра, участвует в выдохе; при одностороннем сокращении поворачивает туловище в свою сторону.

Поперечная мышца живота- m. transversus abdominis

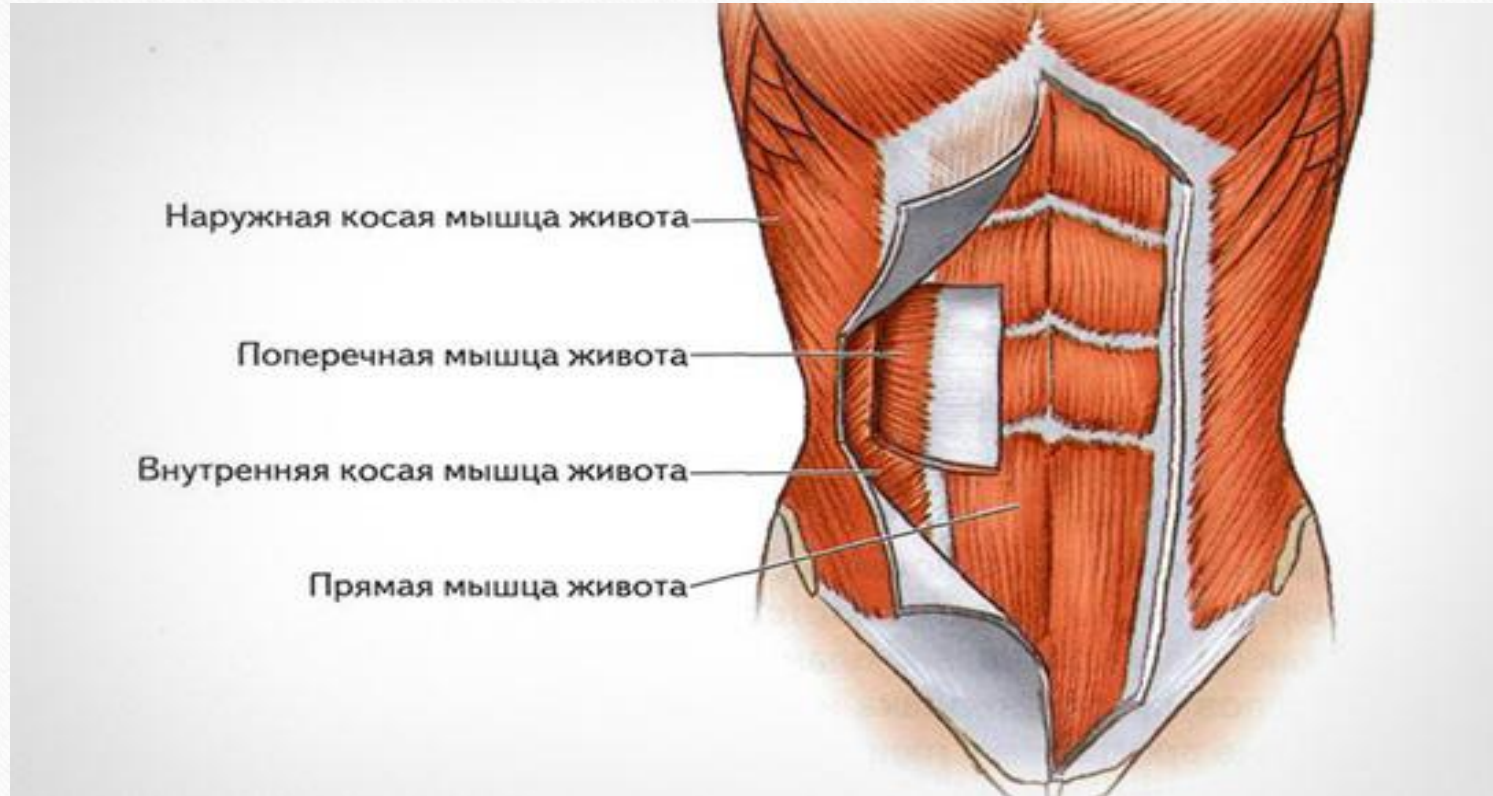


Располагается под внутренней косой мышцей живота.

Начало: внутренняя поверхность VI- XII ребер, внутренняя губа подвздошного гребня, пояснично-грудная фасция, латеральная треть паховой связки. **Прикрепление:** белая линия живота.

Функция: при двустороннем сокращении уменьшает размеры брюшной полости.

Прямая мышца живота- m. rectus abdominis

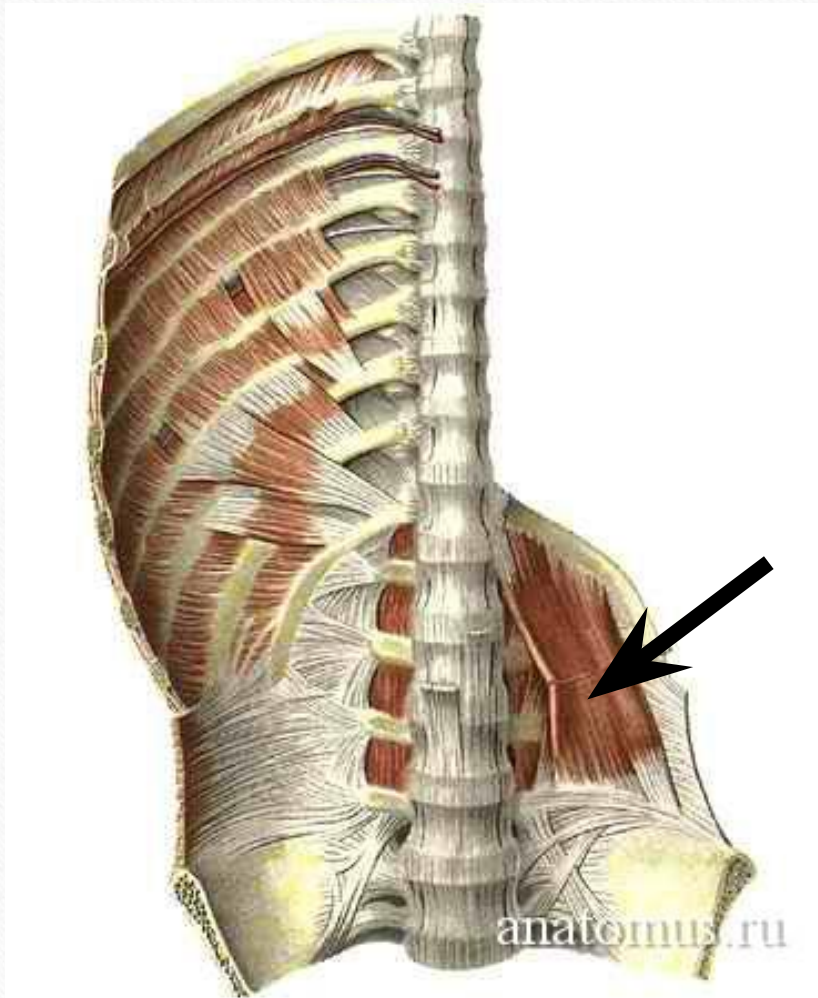


Заключена в сухожильное (апоневротическое) влагалище.

Начало: лобковый гребень, лобковый симфиз. **Прикрепление:** хрящи V — VII пар ребер, мечевидный отросток грудины.

Функция: опускает грудную клетку, сгибает позвоночник; при фиксированной грудной клетке поднимает таз.

Квадратная мышца поясницы- m. quadratus lumborum



Начало: гребни подвздошных костей, поперечные отростки нижних поясничных позвонков.

Прикрепление: XII пара ребер, поперечные отростки I-IV поясничных позвонков.

Функция: при двустороннем сокращении удерживает позвоночник вертикально, при одностороннем сокращении наклоняет позвоночник в свою сторону.

Мышцы шеи



Поверхностные мышцы шеи:

- Подкожная мышца шеи;
- Грудино-ключично-сосцевидная мышца.

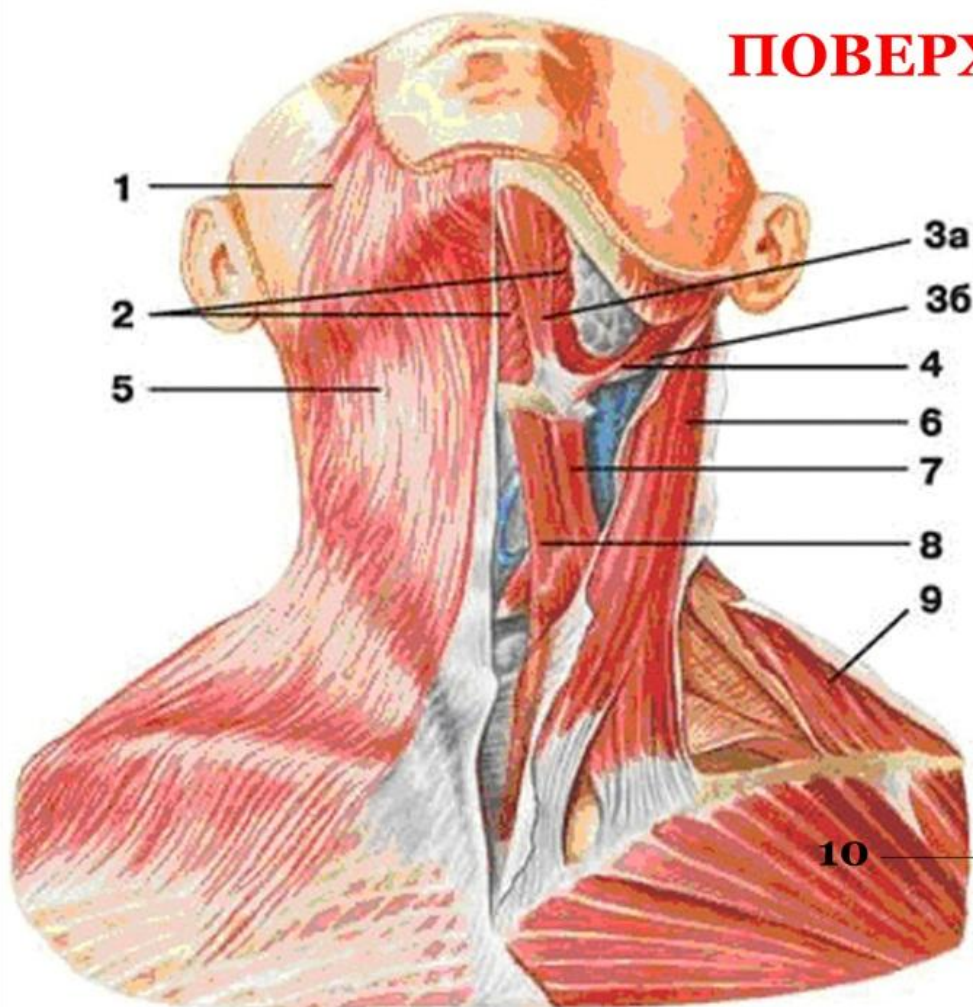
Средние мышцы:

- Челюстно-подъязычная мышца;
- Двубрюшная мышца;
- Грудино-подъязычная мышца

Глубокие мышцы.

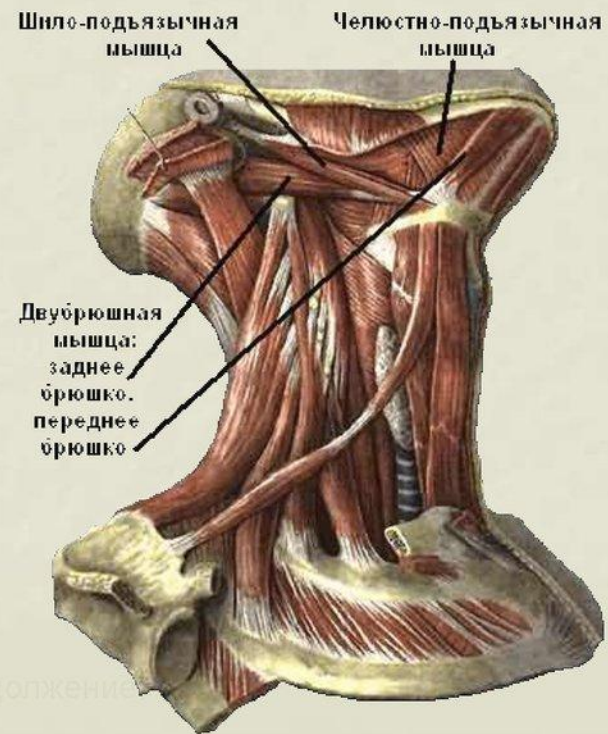
- Лестничные мышцы:
 - Передняя лестничная;
 - Средняя лестничная;
 - Длинная лестничная;
- Длинная мышца головы.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ МЫШЦЫ ШЕИ



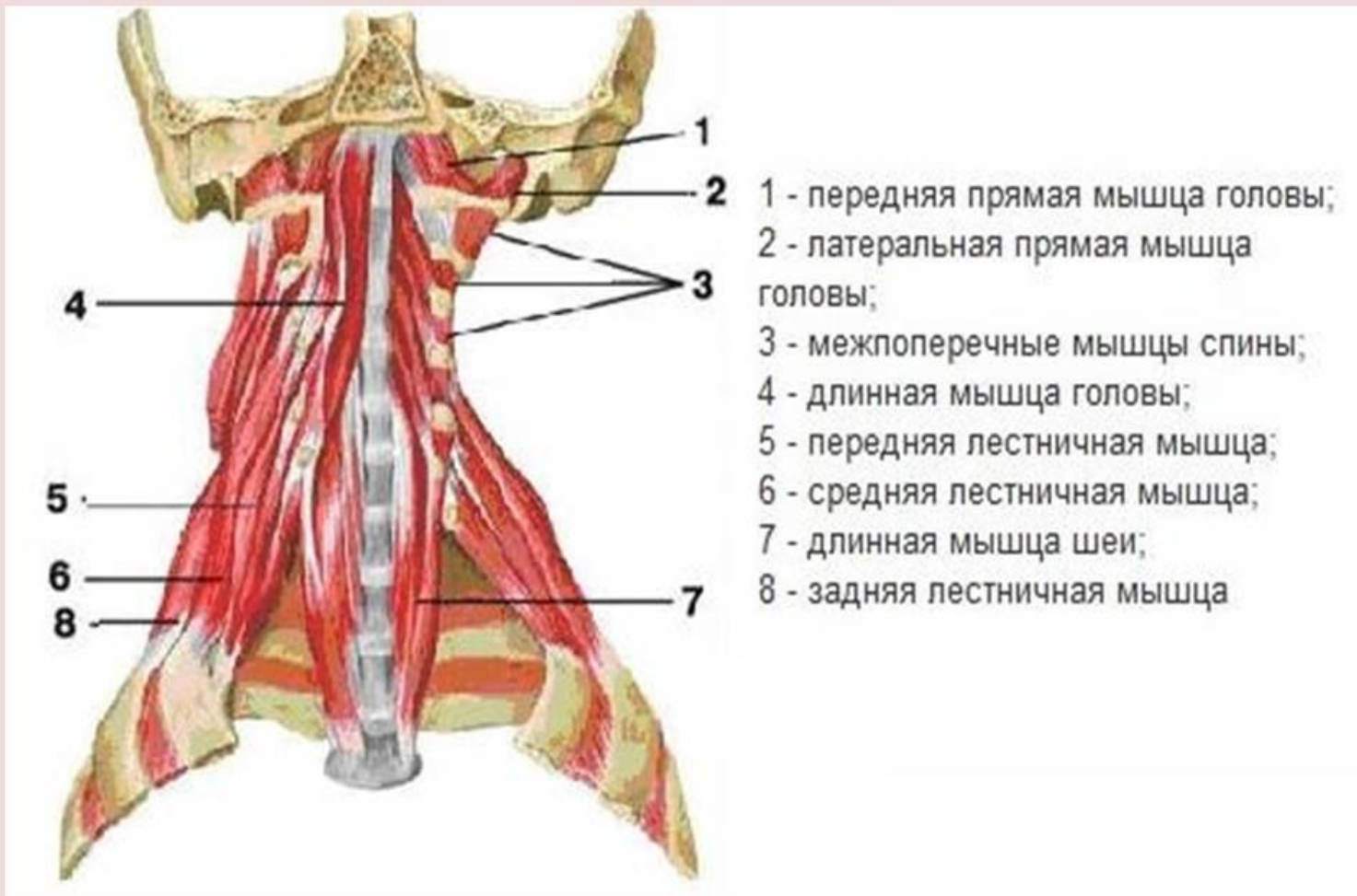
1. Мышца смеха
2. Челюстно-подъязычная мышца
3. Двубрюшная мышца:
а - переднее брюшко
б - заднее брюшко
4. Шилоподъязычная мышца
5. Подкожная мышца шеи
6. Грудинно-ключично-сосцевидная мышца
7. Верхнее брюшко лопаточно-подъязычной мышцы
8. Грудинно-подъязычная мышца
9. Трапециевидная мышца
10. Большая грудная мышца

Мышцы шеи – средний слой (надподъязычные мышцы)

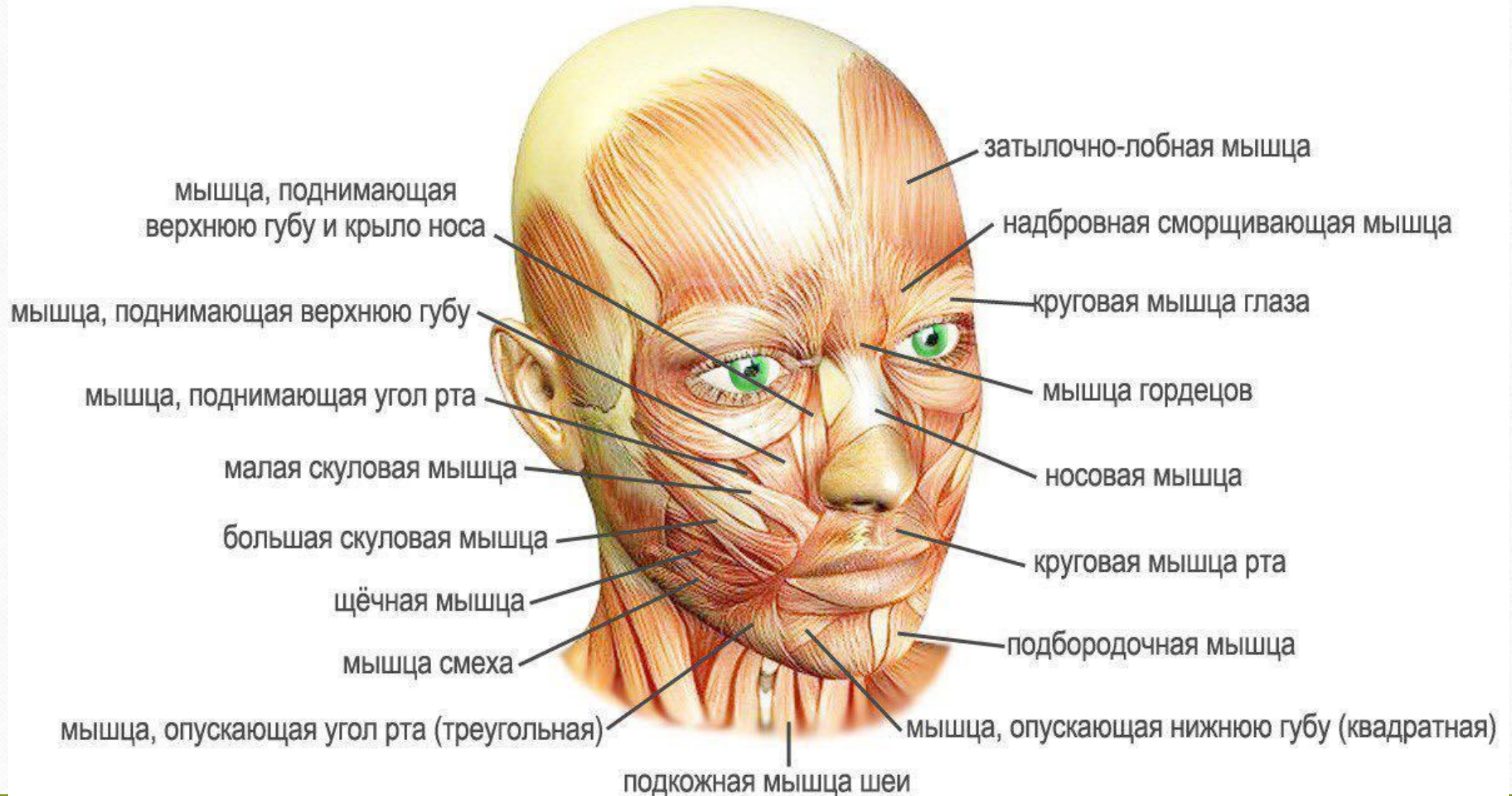


См. продолжение

Глубокие мышцы шеи



МИМИЧЕСКИЕ МЫШЦЫ ЛИЦА И ШЕИ





Основные анатомические термины.

Термины, описывающие положение оси тела.

- Абаксиальный (антоним: адаксиальный) — располагающийся дальше от оси.
- Апикальный (антоним: базальный) — располагающийся у вершины.
- Базальный — располагающийся у основания.
- Дистальный (антоним: проксимальный) — дальний.
- Проксимальный — ближний.
- Латеральный (антоним: медиальный) — боковой, в сторону.
- Медиальный — срединный, ближе к центру.
- Аборальный (антоним: адоральный) — располагающийся на противоположном рту полюсе тела.
- Ростральный (адоральный, оральный) — носовой, ближе к голове или переднему концу тела, располагающийся вблизи рта.
- Вентральный (антоним: дорсальный) — брюшной, к животу.
- Дорсальный — спинной, к спине.
- Каудальный (антоним: краниальный) — хвостовой, располагающийся ближе к хвосту (у животных) или к заднему концу тела.
- Краниальный — головной, располагающийся ближе к голове или к переднему концу тела.
- Сагиттальный (вертикальный) — разрез, идущий в плоскости двусторонней симметрии тела. Разделяет тело на левую и правую части.
- Парасагиттальный (горизонтальный) — разрез, идущий параллельно плоскости двусторонней симметрии тела. Разделяет тело на краниальную и каудальную части.
- Фронтальный — разрез, идущий вдоль передне-задней оси тела перпендикулярно сагиттальному. Разделяет тело на дорсальную и вентральную части.

***СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!***
