

Анатомия человека



by Moroz Alla

Определение

Анатомия – это раздел биологии, изучающий морфологию человеческого организма, его систем и органов.

Разделы анатомии:

- Остеология;
- Миология;
- Спланхнология;
- Синдесмология;
- Ангиология;
- Неврология и т.д.

Описательная анатомия

Все описания в анатомии человека основаны на предположении, что тело человека находится в позиции анатомической стойки, то есть человек стоит прямо, руки опущены, ладони обращены вперёд, стопы параллельны.

Плоскости

тело человека, находящегося в анатомической стойке, можно условно поместить в трёхмерную прямоугольную систему координат, в связи с этим выделяют:

- **Сагиттальная** – разделяет правую и левую половины тела. Частным случаем сагиттальной плоскости является срединная плоскость, она проходит точно посередине тела, разделяя его на две симметричные половины;
- **Фронтальная** – или **корональная**, также располагается вертикально, перпендикулярно к сагиттальной, она отделяет переднюю (вентральную) часть тела от задней (дорсальной) части;
- **Горизонтальная** – аксиальная, или **поперечная плоскость**, перпендикулярна двум первым и параллельна поверхности земли, она отделяет вышележащие отделы тела от нижележащих.

Области, расположенные ближе к голове, называются верхними, или **краниальными**; дальше – нижними, или **каудальными**.

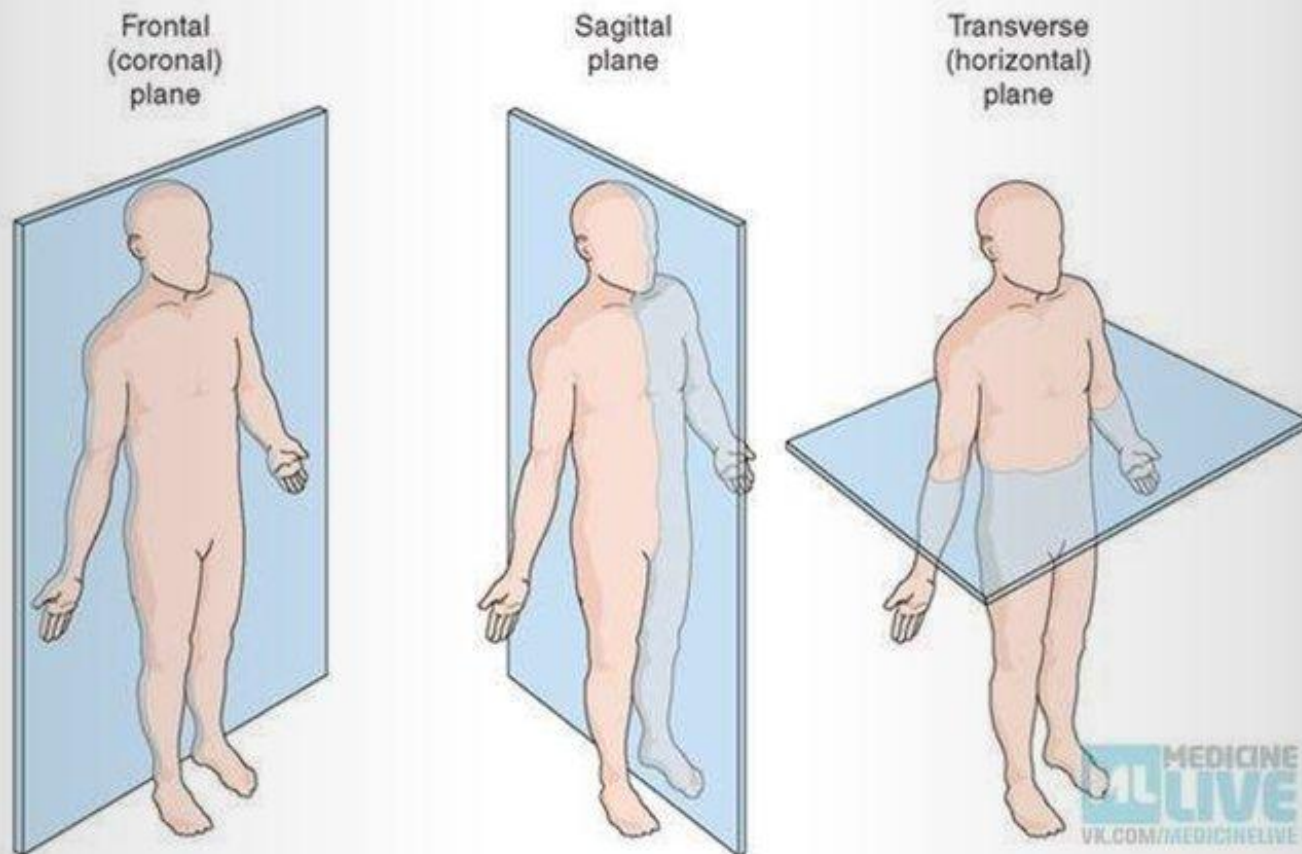
Для конечностей справедливы понятия:

- **Проксимальный** – ближе к середине туловища;
- **Дистальный** – отдаленно от середины туловища.

Движения в трех взаимно перпендикулярных осях:

- Сагиттальная – аддукция (приведение) и абдукция (отведение);
- Фронтальная – сгибание (флексия) и разгибание (экстензия);
- Вертикальная – вращение (ротация):
 - наружу - супинация
 - внутрь - пронация

Плоскости



Опорно-двигательный аппарат

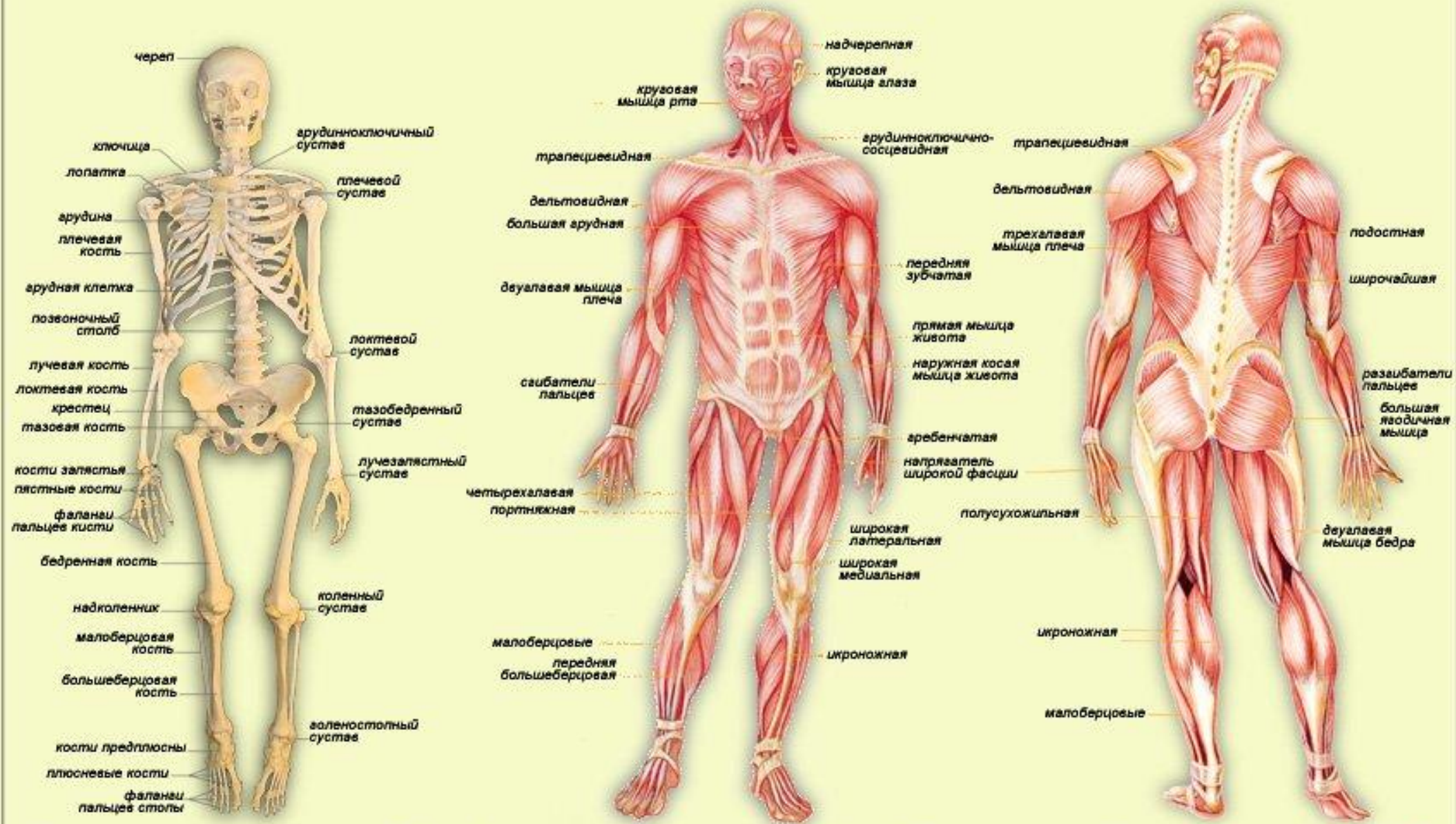
представляет собой каркас, который позволяет человеку свободно перемещаться в пространстве и поддерживает объёмную форму тела. Система включает скелет и мышечные волокна, которые тесно взаимодействуют друг с другом.

Функции ОДА:

- опорная;
- защитная;
- двигательная;
- рессорная;
- кроветворная;
- биологическая;
- метаболическая.

Скелет взрослого человека состоит из 206 костей (85 парных и 36 непарных), и практически все они соединяются в одно целое с помощью суставов, связок.

ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ



Скелет взрослого человека состоит из 206 костей

В человеческом теле более 200 суставов и около 640 различных мышц

Остеология

раздел анатомии, посвящённый изучению скелета в целом, отдельных костей, костной ткани.

Костная ткань состоит из:

- **клетки** (остеоциты, остеобласты, остеокласты);
- **межклеточное вещество**: неорганические вещества – соли кальция, магния и др.; органические (коллаген I типа).

Остеон – структурная единица компактного вещества пластинчатой кости, обеспечивающая ее прочность.



Между соседними остеонами имеются так называемые вставочные, или промежуточные, костные пластинки. Обычно остеон состоит из 5—20 костных пластинок. Диаметр остеона 0,3—0,4 мм.

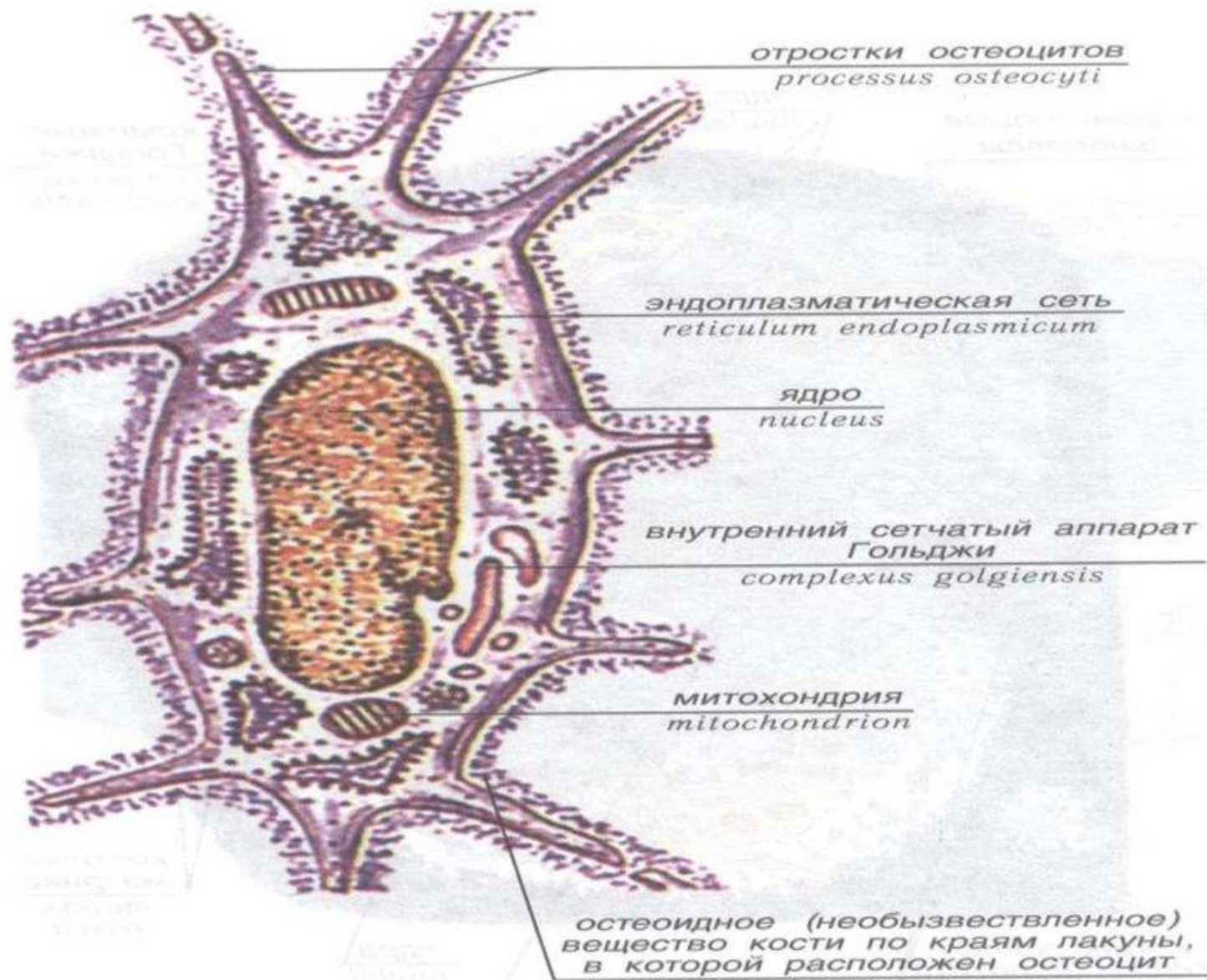
Остеобласты

Это молодые костеобразующие клетки, которые синтезируют межклеточное вещество.

По мере накопления межклеточного вещества остеобласты замуровываются в нем и становятся остеоцитами.

Функции остеобластов:

- Синтез и секреция гликозаминогликана (ГАГ) и коллагена;
- Кальцификация межклеточного вещества.

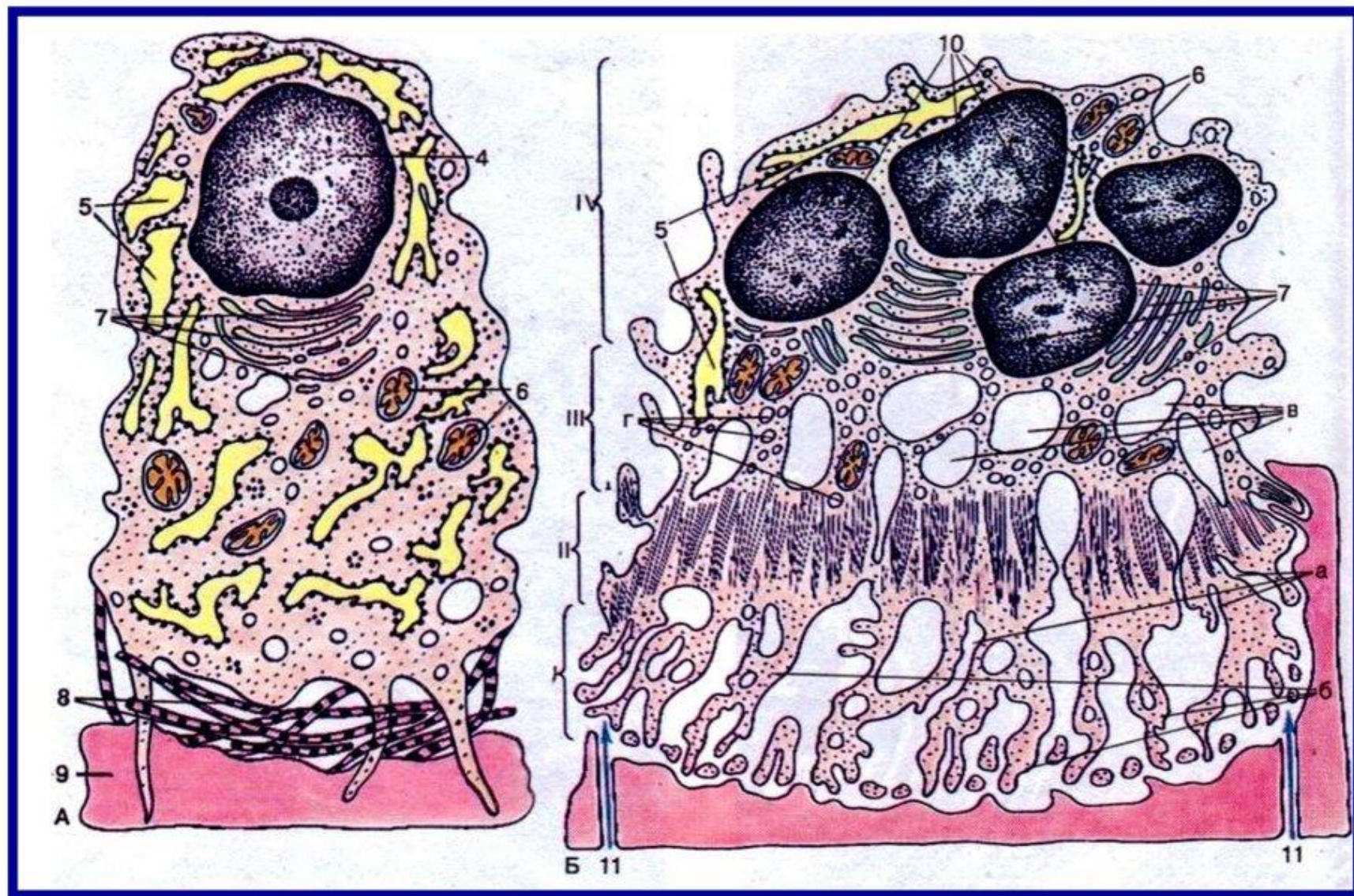


Остеоцит

Остеокласты

Многоядерные клетки, способные разрушать кости. В сочетании с остеобластами, остеокласты контролируют количество костной ткани, т.е. остеобласты создают новую, а остеокласты разрушают старую.

Остеобласт и остеокласт



Классификация костей

- Трубчатые;
- Губчатые;
- Плоские;
- Воздухоносные;
- Смешанные.

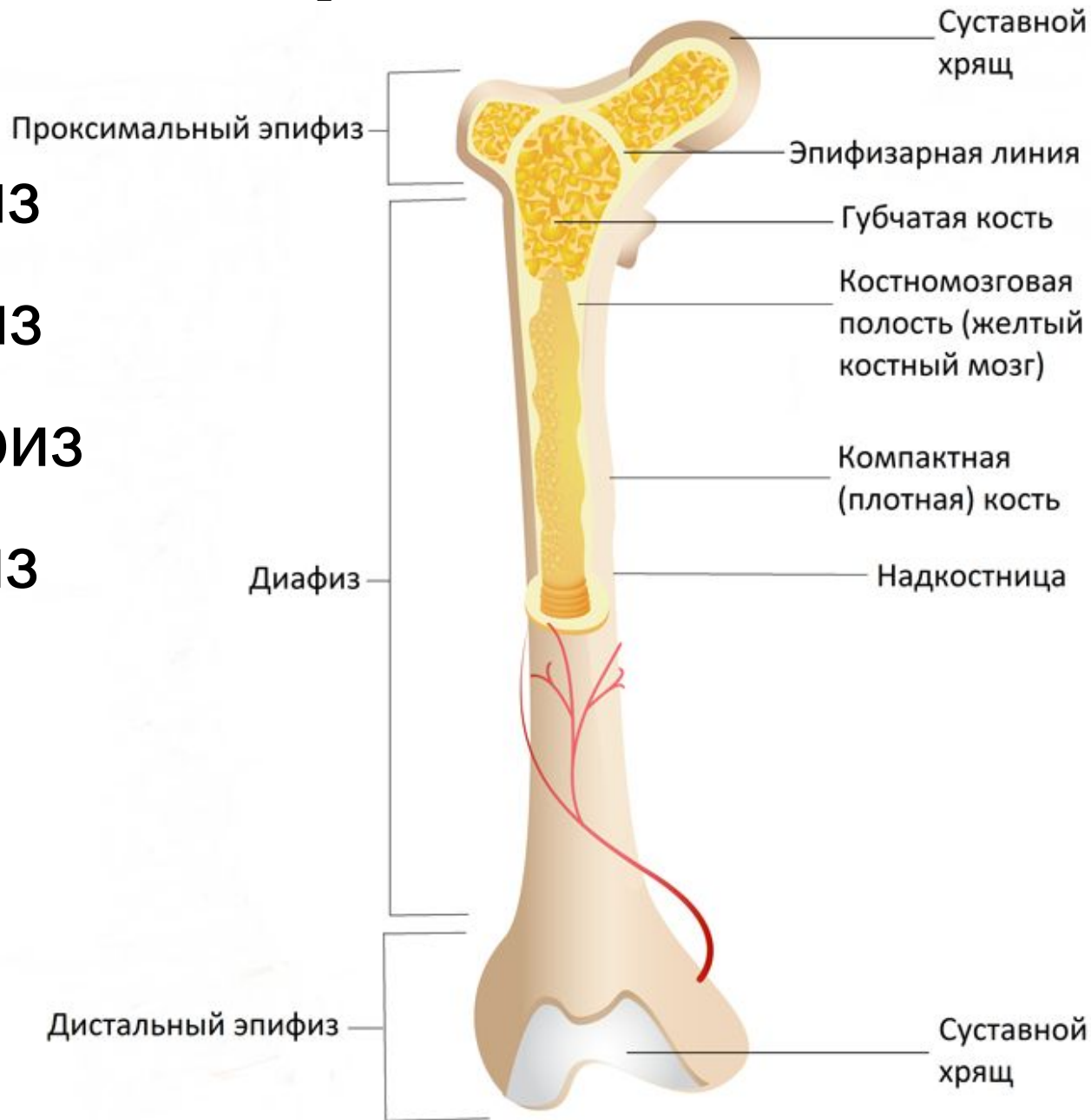
Трубчатые кости

Длина преобладает над другими линейными размерами и в теле цилиндрической формы находится полость.

1. **Длинные** – плечевая, локтевая, лучевая, бедренная, большеберцовая, малоберцовая.
2. **Короткие** – пястные кости, фаланги пальцев кисти, плюсневые кости, фаланги пальцев стопы.

Строение кости

- Диафиз
- Эпифиз
- Метафиз
- Апофиз



Губчатые кости

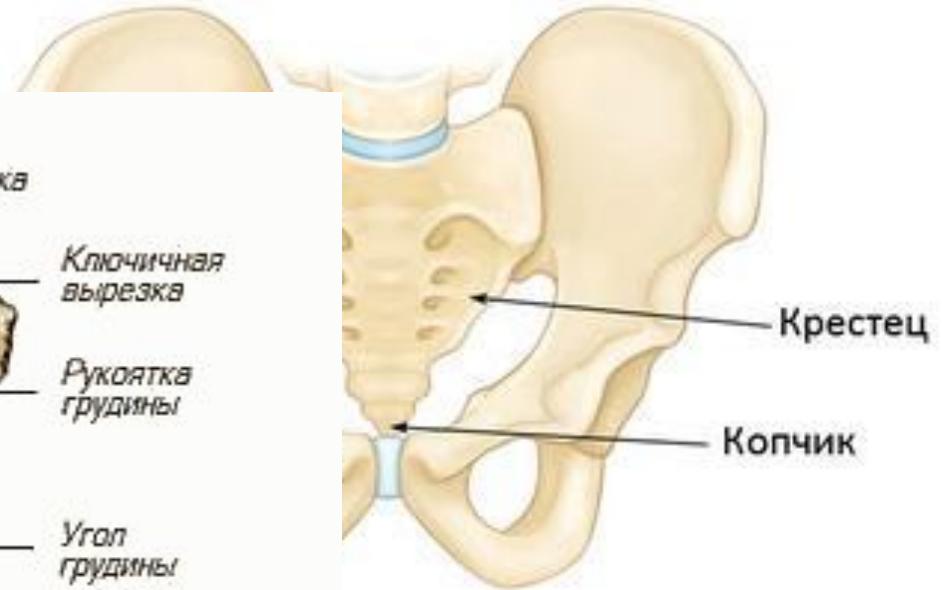


Плоские кости

Площадь преобладает над толщиной кости

Вид

спереди



Образованы из компактного вещества, располагается губчатый костный мозг.

соединены
с другими
поддерживающее

Кости черепа

- Сформирован 23 костями (8 парных и 7 непарных).



1. теменная кость;

2. венечный шов;

3. лобный бугор;

4. височная поверхность большого крыла клиновидной кости;

5. глазничная пластинка решетчатой кости;

6. слезная кость;

7. носовая кость;

8. височная ямка;

9. передняя носовая ость;

10. тело верхнечелюстной кости;

11. нижняя челюсть;

12. скуловая кость;

13. скуловая дуга;

14. шиловидный отросток;

15. мыщелковый отросток нижней челюсти;

16. сосцевидный отросток;

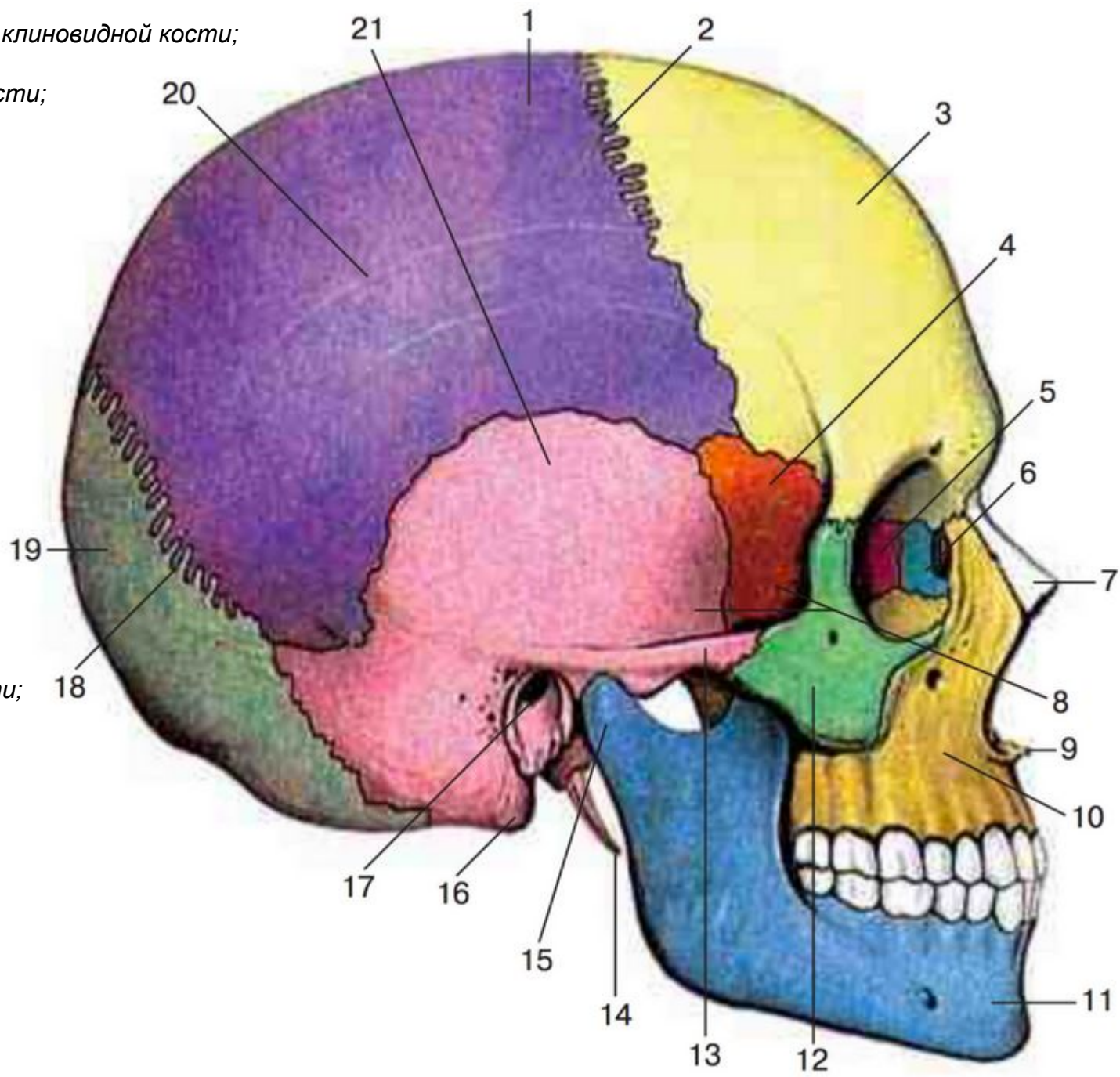
17. наружный слуховой проход;

18. ламбдовидный шов;

19. чешуя затылочной кости;

20. верхняя височная линия;

21. чешуйчатая часть височной кости.



1. венечный шов;

2. теменная кость;

3. глазничная часть лобной кости;

4. глазничная поверхность большого крыла клиновидной кости;

5. скуловая кость;

6. нижняя носовая раковина;

7. верхнечелюстная кость;

8. подбородочный выступ нижней челюсти;

9. полость носа;

10. сошник;

11. перпендикулярная пластинка решетчатой кости;

12. глазничная поверхность верхнечелюстной кости;

13. нижняя глазничная щель;

14. слезная кость;

15. глазничная пластинка решетчатой кости;

16. верхняя глазничная щель;

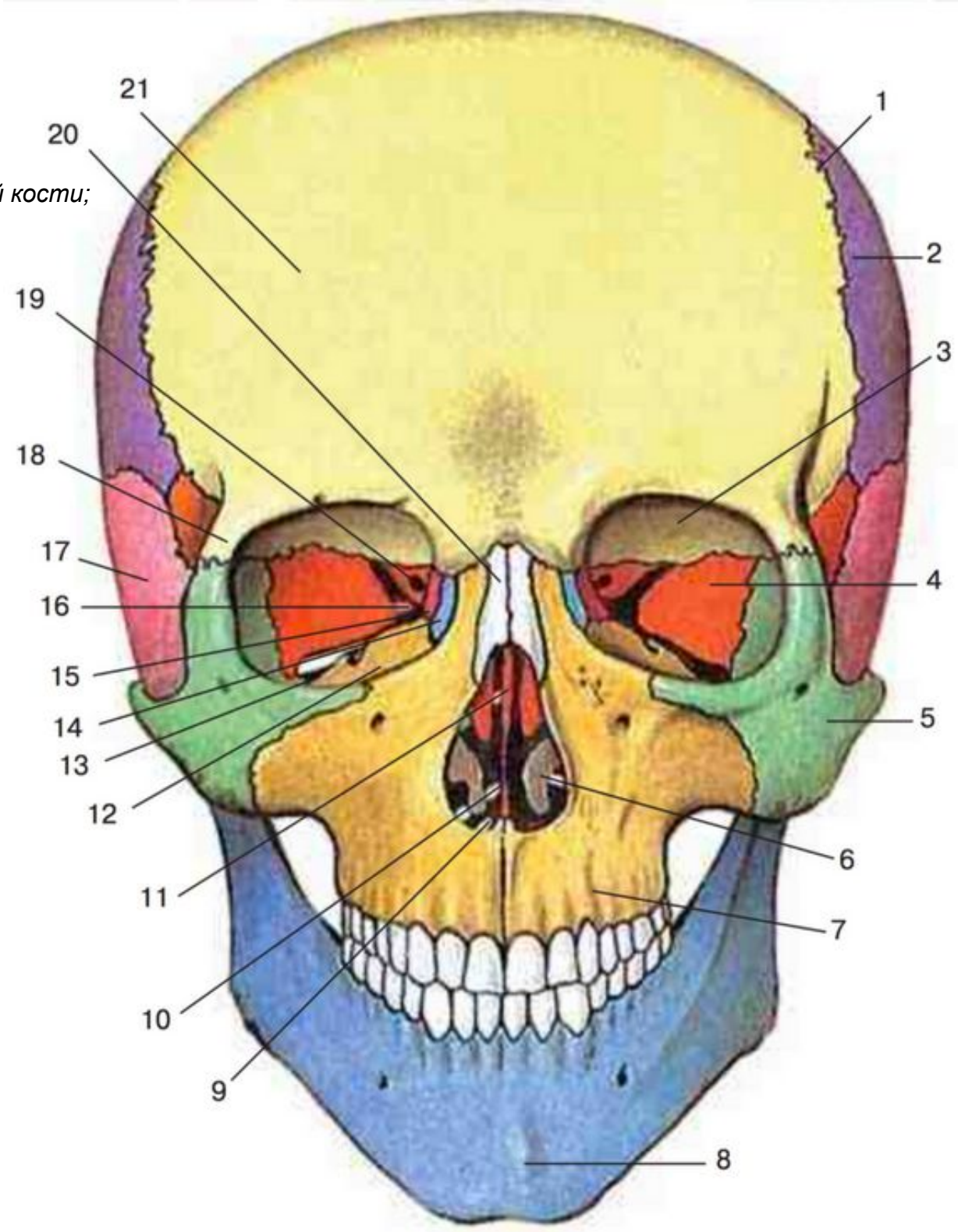
17. чешуйчатая часть височной кости;

18. скуловой отросток лобной кости;

19. зрительный канал;

20. носовая кость;

21. лобный бугор.



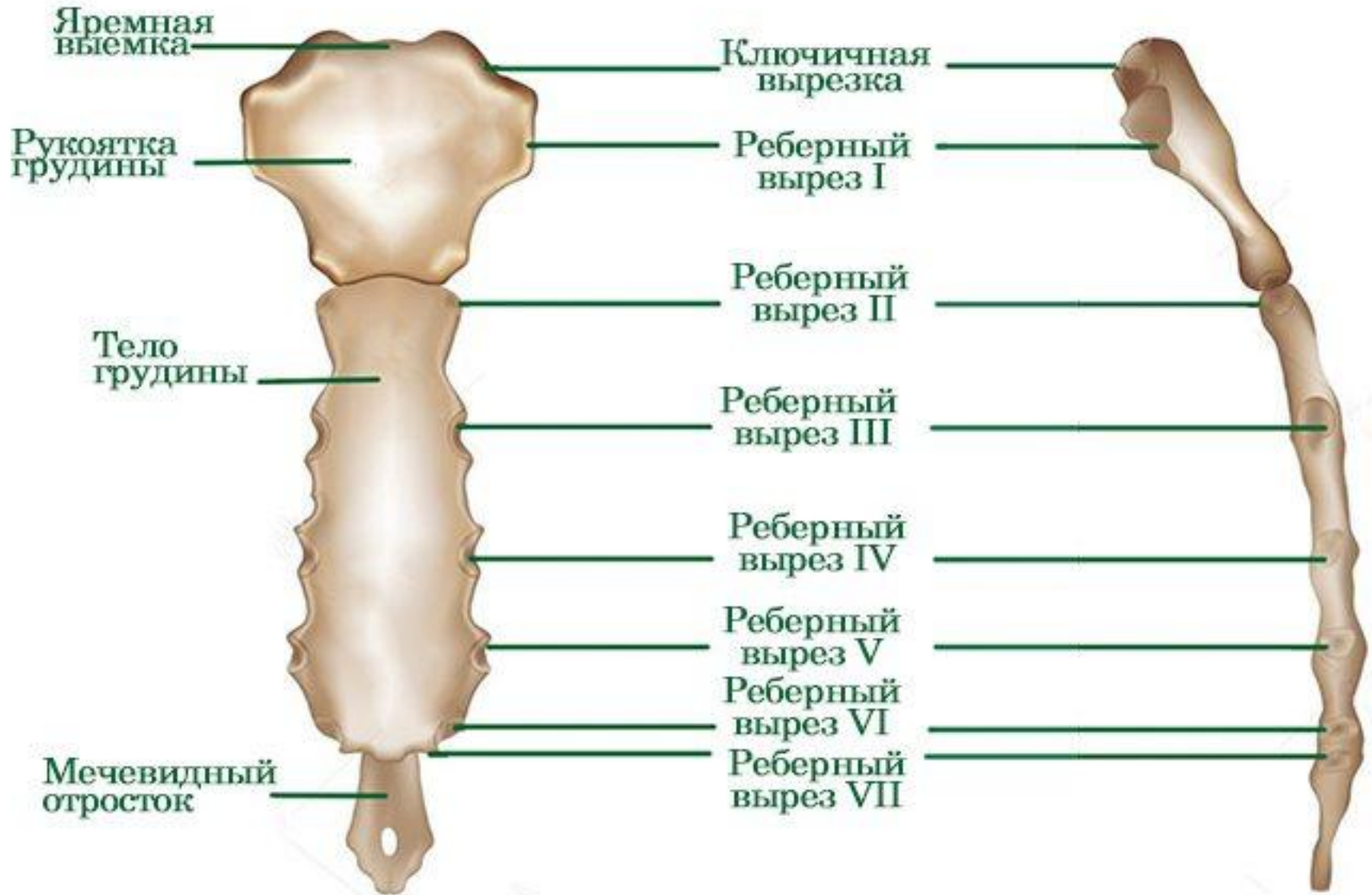
Грудная клетка

Образуется:

- Грудиной;
- Ребрами;
- Позвоночником;
- Мышцами.



Грудина



В

е с

ю

пр

серё

с рё

ними

от вл

важн

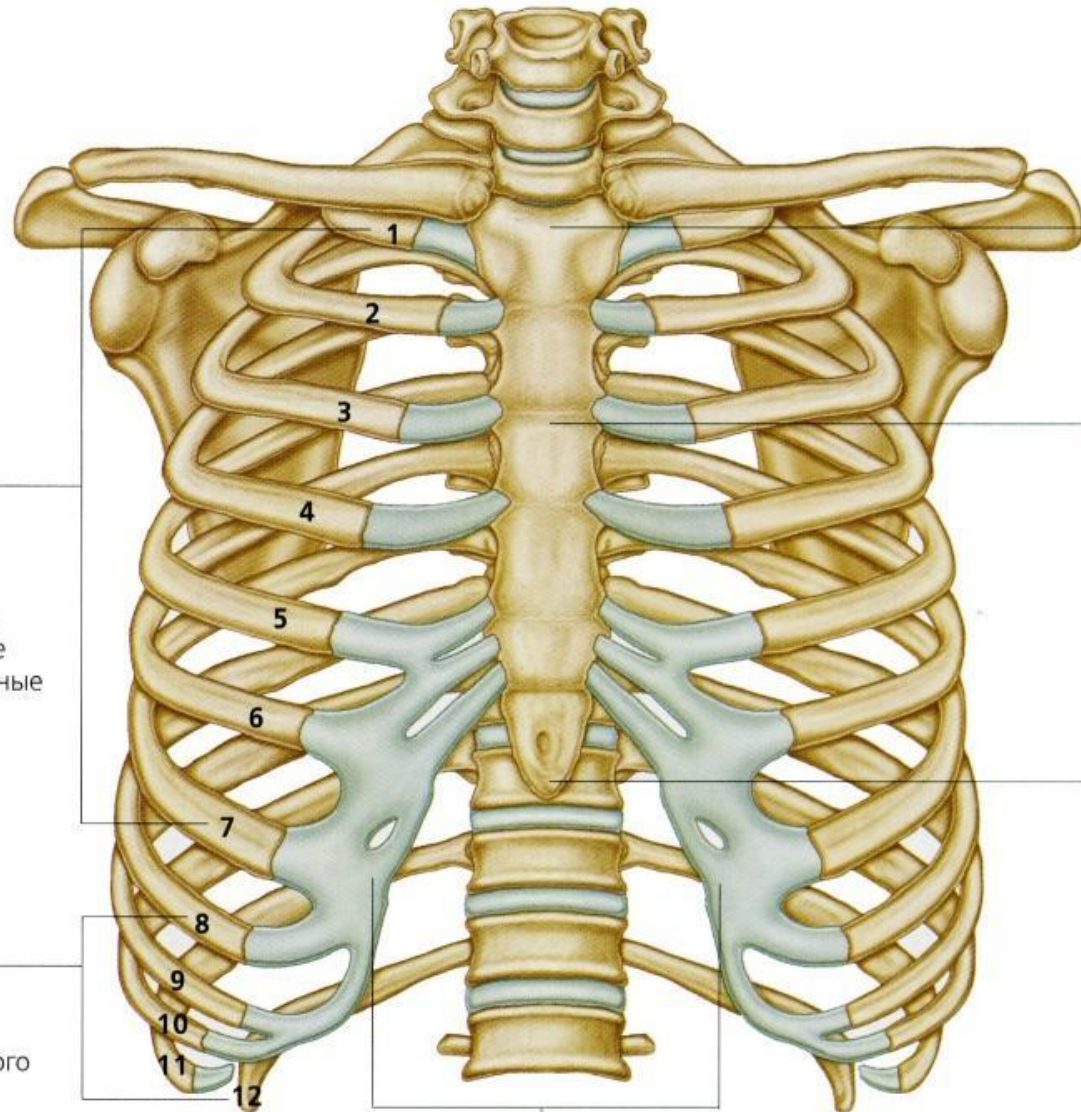
Груд

•Рукс

•Телс

•Меч

Ребра



ЭТО
ПОЗВОН

- Кос
- В С
- Хря

У чело
три

- Се
- сое

- Три
- хря

- Два
- ле

**Истинные
ребра (1-7)**
Эти ребра
присоединены
непосредственно
к грудины, каждое
через свои реберные
хрящи

**Ложные ребра
(8-12)**
У этих ребер нет
своего собственного
крепления
с грудиной

Реберные хрящи
Ребра с 1-й по 10-ю пару
соединены с грудиной
посредством реберных
хрящей

Рукоятка
На ней имеются
площадки для
сочленения с
ключицами и
первыми реберными
хрящами

Тело грудины
Поперек
передней поверхности
грудины проходят три
ребра, отмечающие
места, где в детстве
находились
сочленения четырех
костей, которые
позже срослись
в одну

**Мечевидный
отросток**
Нижняя из трех
костей грудины; он
часто прощупывается
как «опухоль» над
впадиной живота

КЛЮЧ Область легкого
прощупывается

Я
ЭТ ИЗ:

КОМ) —

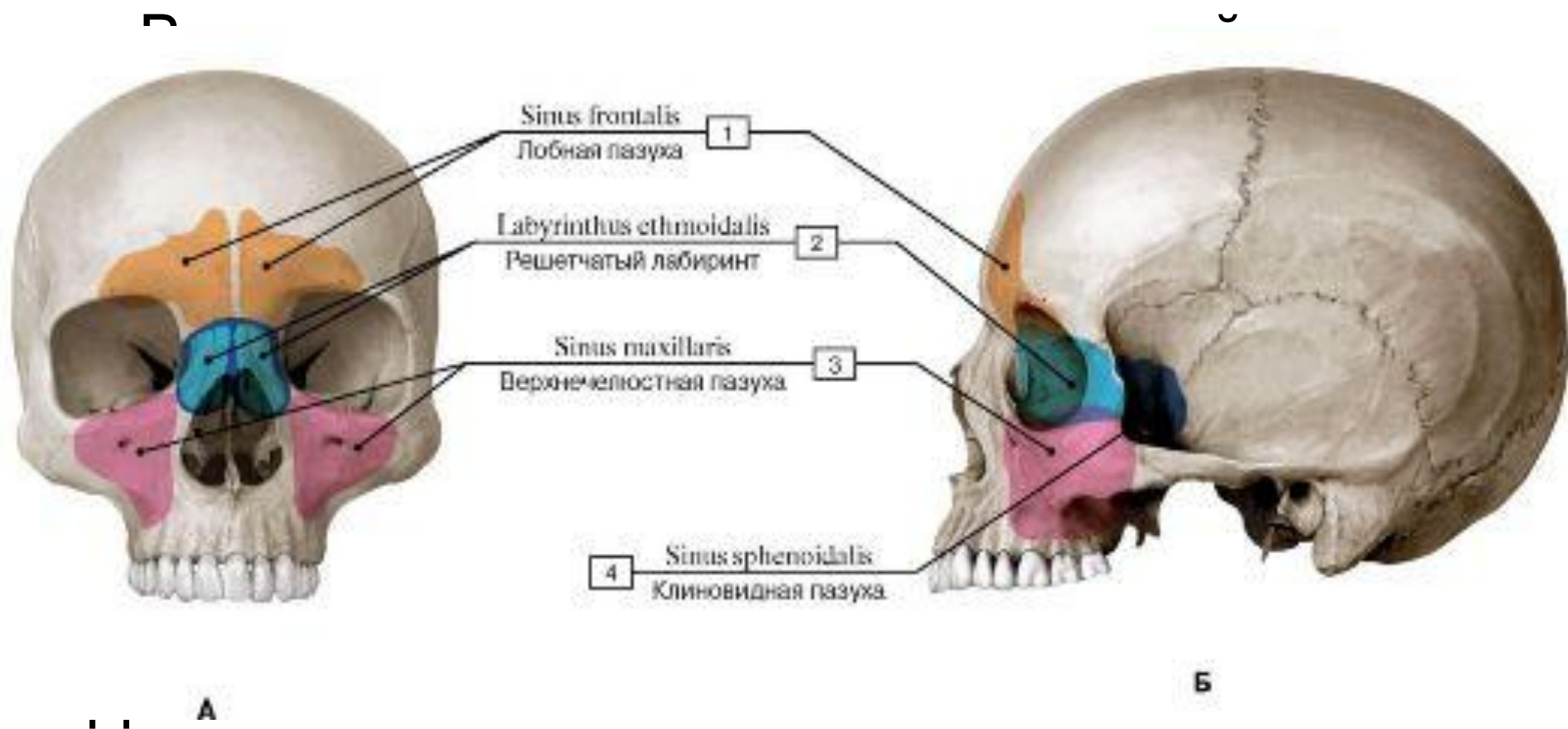
ЮТ НА

1

ЛИ С

АМИ

Воздухоносные кости



Позвоночный столб

являются
костной т

Различа

1. Шейные
2. Грудные
3. Поясничные
4. Крестец
5. Копчик



Соединения костей

Костно-соединительная система также блуждающая сокращающаяся относительно двигателя выполняет соединительную функцию.

Различают

1. Непрерывные.

2. Полусуставы.

3. Прерывные.



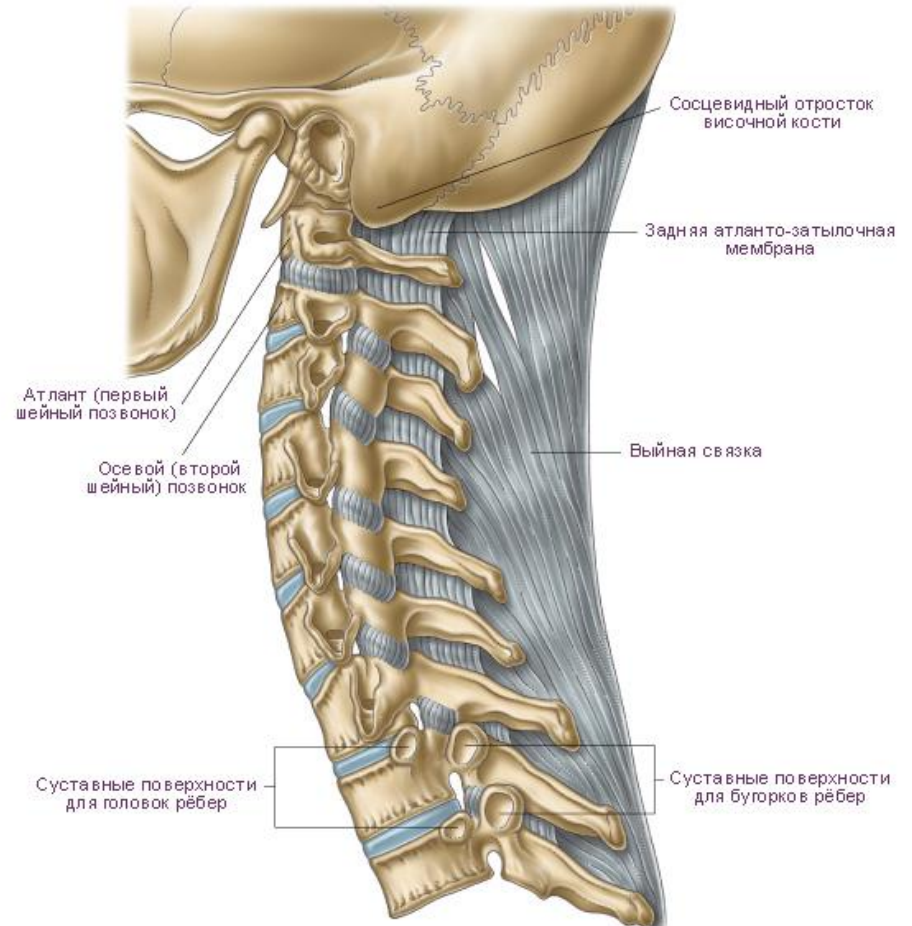
являются, а также друг к другу и от них.

Непрерывные соединения

Это плотные, почти



волокон (желтая, вий



Соединительная ткань

это ткань живого организма, не отвечающая непосредственно за работу какого-либо органа или системы органов, но играющая вспомогательную роль во всех органах, составляя 60—90 % от их массы. Выполняет опорную, защитную и трофическую функции.

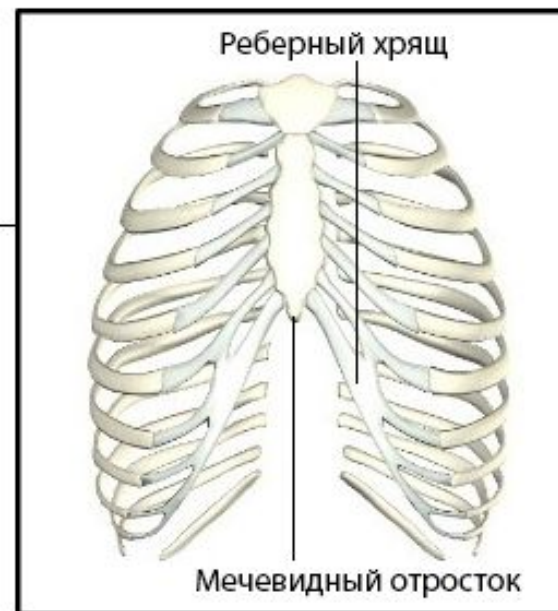
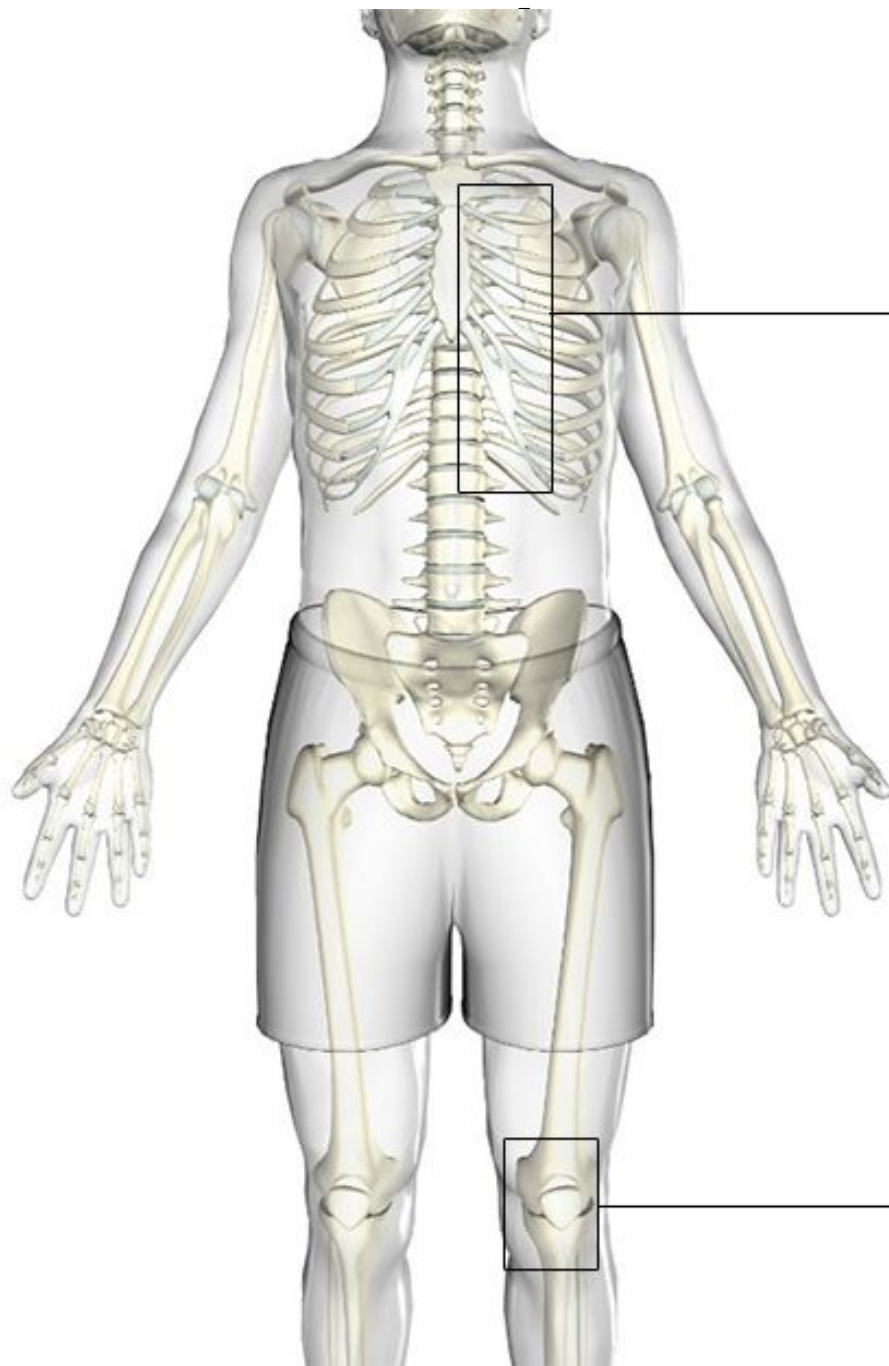
Большая часть твёрдой соединительной ткани является фиброзной: состоит из волокон коллагена и эластина. К соединительной ткани относят костную, жировую, хрящевую ткани, кровь и многое другое.

Фибробласты – это основные активные клетки, синтезирующие коллаген и эластин и другие межклеточные вещества.

Соединения костей путем

Соед
облад
помо
проч
с реб
котор

Соед
харак
упруг
ЭТОМ
КОСТИ



у
ения с
ышую
'ДИНЫ
ОСТЯХ,
ИЗМА.



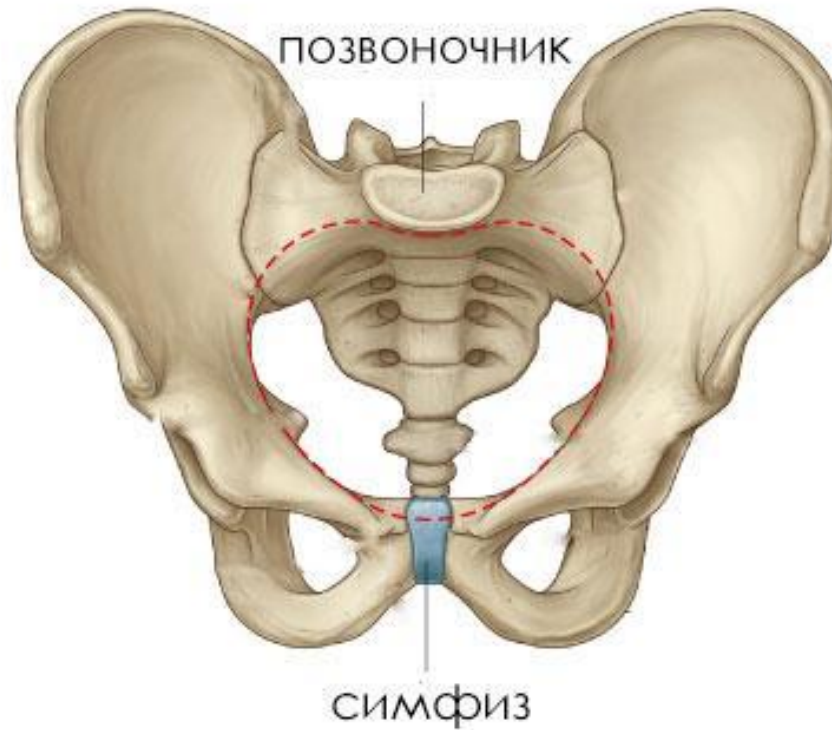
ньшей
ск. В
ле

Соединения костей путём костной ткани (*synostosis*)

Возникает на месте хряща или соединительнотканых прослоек. Этот вид наиболее прочный, но теряет функцию амортизации. Именно поэтому, у пожилых людей после заращения швов черепа, уменьшения толщины межпозвоночных дисков и суставных хрящей движения более осторожные, а толчки и сотрясения при ходьбе вызывают более сильное сотрясение головного мозга.

Полусуставы

Хрящи
небольшой
этих с
хряще
Так, н
несоо
разме
расхо



Гь

е

Прерывные суставы

Характерной особенностью прерывных суставов является отсутствие единой суставной капсулы, или сумки; суставную полость; полостную жидкость.

Непосредственно к ним относятся тазобедренный, локтевой и коленный суставы.

Характерной особенностью прерывных суставов является отсутствие единой суставной капсулы, или сумки; суставную полость; полостную жидкость.



Схема строения сустава



Суставная полость

Полость сустава заполняет синовиальная жидкость, которая является своеобразной смазкой и способствует свободному движению суставных концов. Она ограничена суставными поверхностями двух и более костей, заключенную в суставную капсулу.

Суставные площадки

Эпифизарный конец, окруженный капсулой сустава и находящийся в суставной полости. Суставная площадка у коротких костей может располагаться на теле и отростках, например, позвонках. Суставные концы имеют различную форму, что и определяет в какой то степени характер движения в суставе. Суставная поверхность каждой кости покрыта суставным хрящом толщиной 0,25-4 мм, имеющим гладкую и блестящую поверхность. В суставах, несущих большую нагрузку, хрящ толще. С возрастом наблюдается омелотворение суставного хряща и его толщина значительно уменьшается.

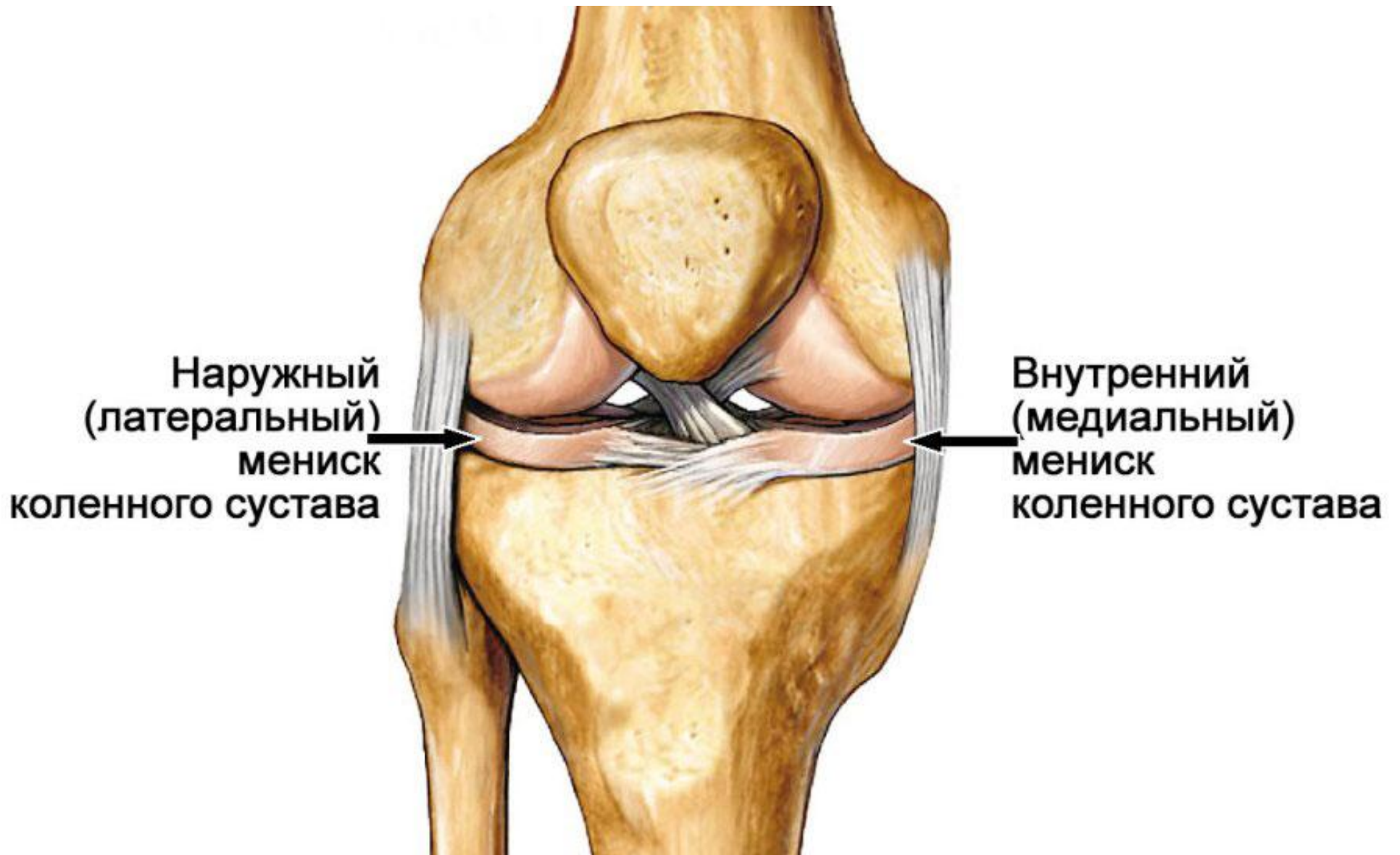
Суставная капсула

Образована соединительной тканью. Она окружает сочленяющиеся концы костей, образуя герметичный мешок, и на суставных поверхностях переходит в надкостницу. Капсула имеет толстую наружную волокнистую фибринозную мембрану и внутреннюю тонкую синовиальную мембрану, которая не только выделяет в полость сустава синовиальную жидкость, но и резорбирует ее обратно из полости. Таким образом, поддерживается ее постоянный объем 2-3 мл.

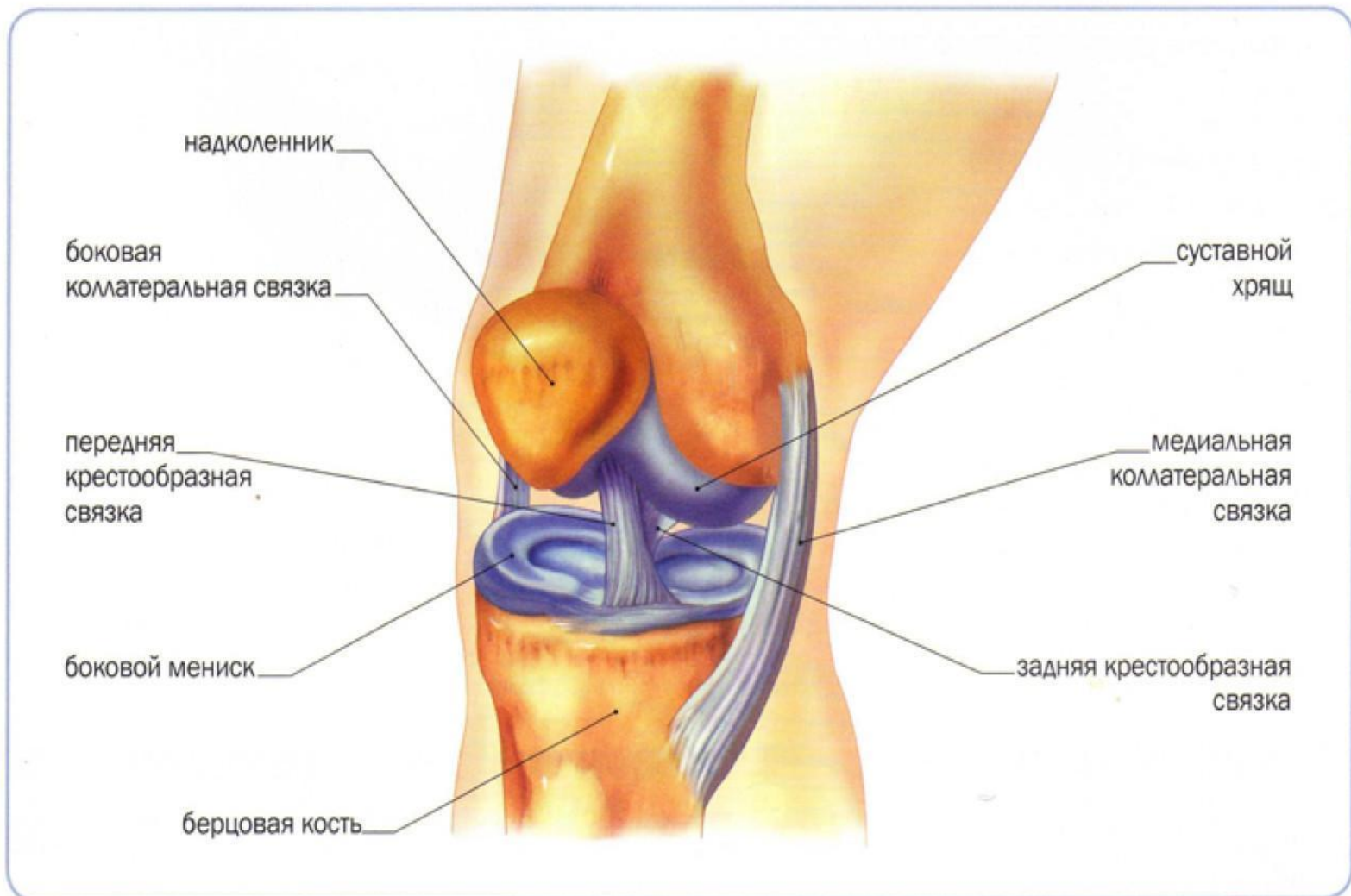
Синовиальная жидкость прозрачная и вязкая. Вязкость зависит от присутствия в ней мукополисахаридов (гиалуроновая кислота).

Связки и сухожилия мышц укрепляют капсулу и способствуют движению сустава в определенном направлении.

Суставные диски



Капсулярные связки



Эти две пары трикапсулярные связки расположены именно внутри сустава, но отделены от его полости синовиальной оболочкой.

Классификация суставов

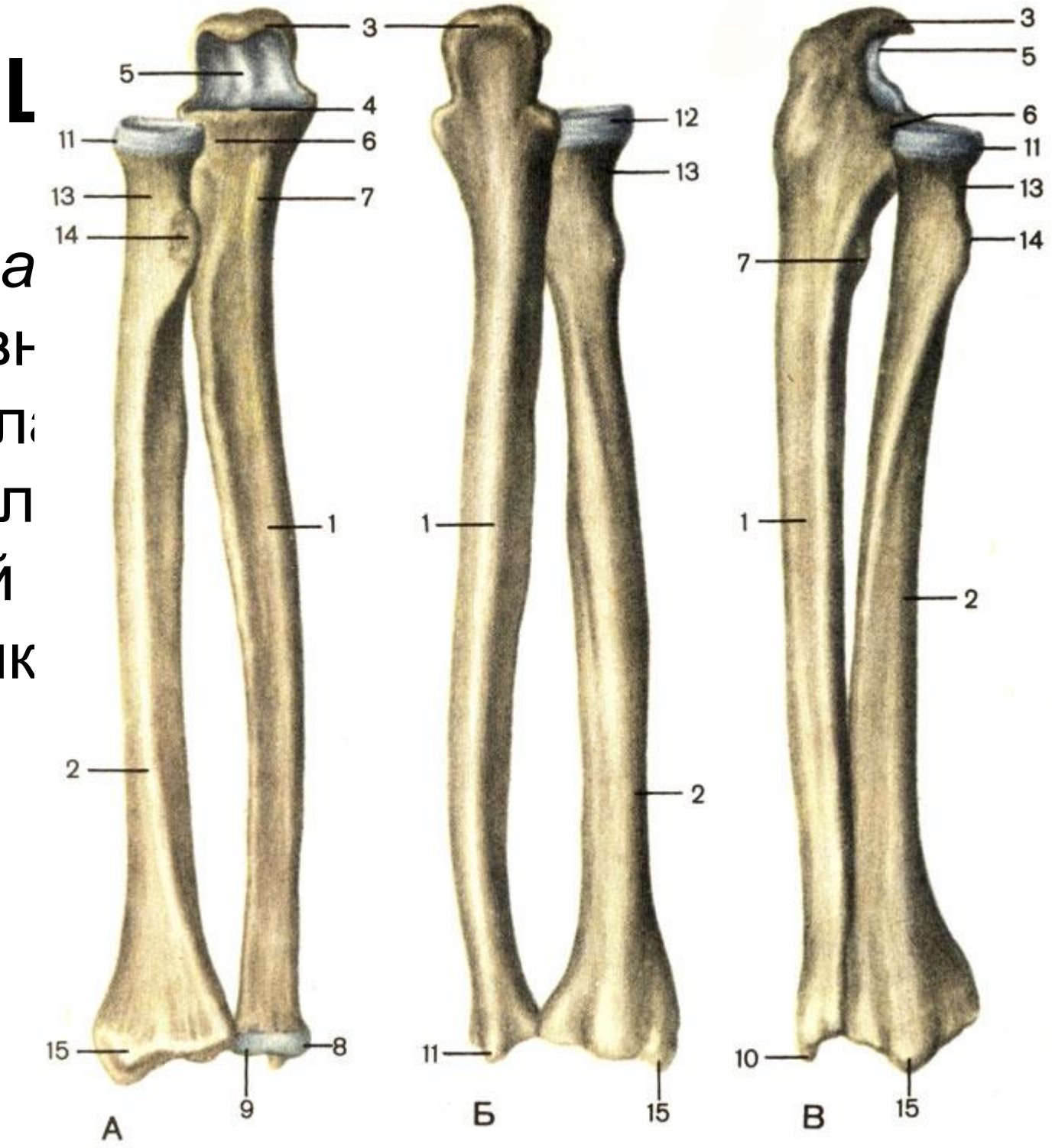
1. Простые;
2. Сложные;
3. Комбинированные.



Форма суставных поверхностей

Определяет объем движения в суставе и по ней можно оценивать его функциональные особенности. Главным условием для оценки движения в суставе является разница величин двух суставных поверхностей. Образованию соответствующей суставной поверхности способствуют мышцы, расположенные в виде мышечных групп: сгибатели, разгибатели, приводящие, отводящие и др.

(враща
сустав
располо
паралл
костей
(вертик



З
ская
или
ся
одной

А

Б

В

Блоковидный сустав

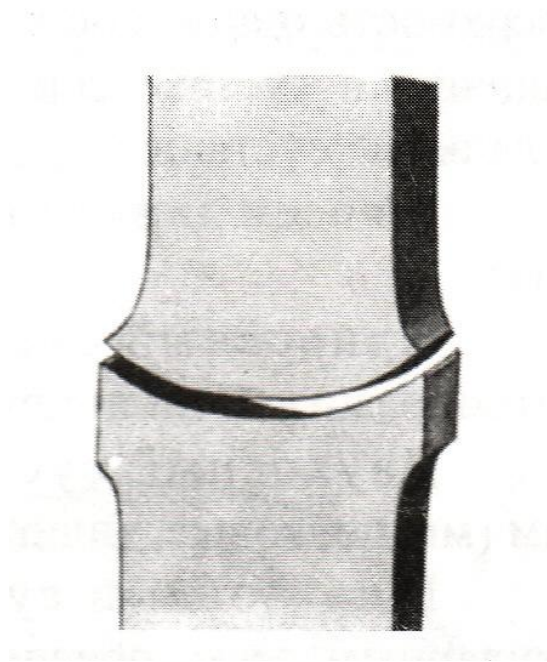
суставная углубление
углубление
суставной углубления
прочность
одной оси,
блока.



ЭМ
лчие
сокую
олько по
того

Эллипсовидный сустав

Суставная головка имеет форму яйца.
Движения совершаются по двум осям,
проходящим поперечно к длиннику эллипса.



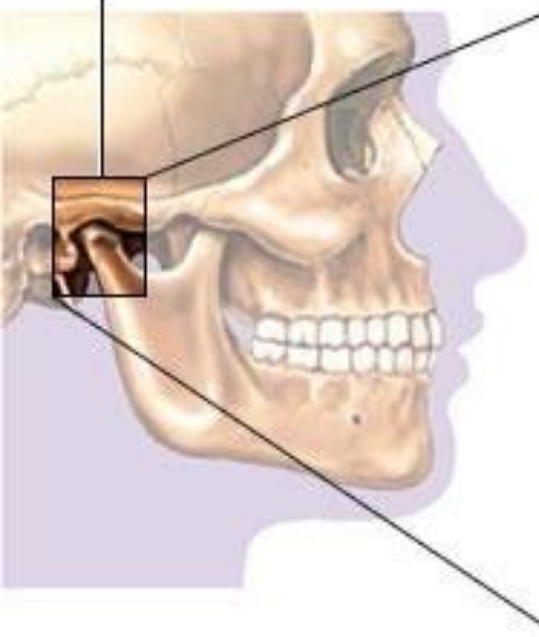
устав



Задняя крестообразная связка

Суставной хрящ

Височно-нижне-
челюстной сустав



Суставной диск



Связка

Кость

Седловидный сустав

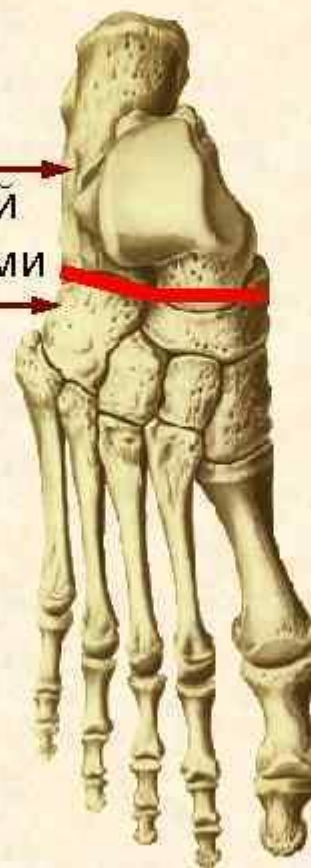


Пяточно-кубовидный сустав

Образован пяточной и кубовидной костями

Сустав простой,
плоский

УГМА



Вместе с таранно-
пяточно-ладьевидным
образует
**поперечный сустав
стопы**

Шаровидный сустав

Одна
выпу
друг
впад
суст
мно
толь
своб



ена
иде
гся

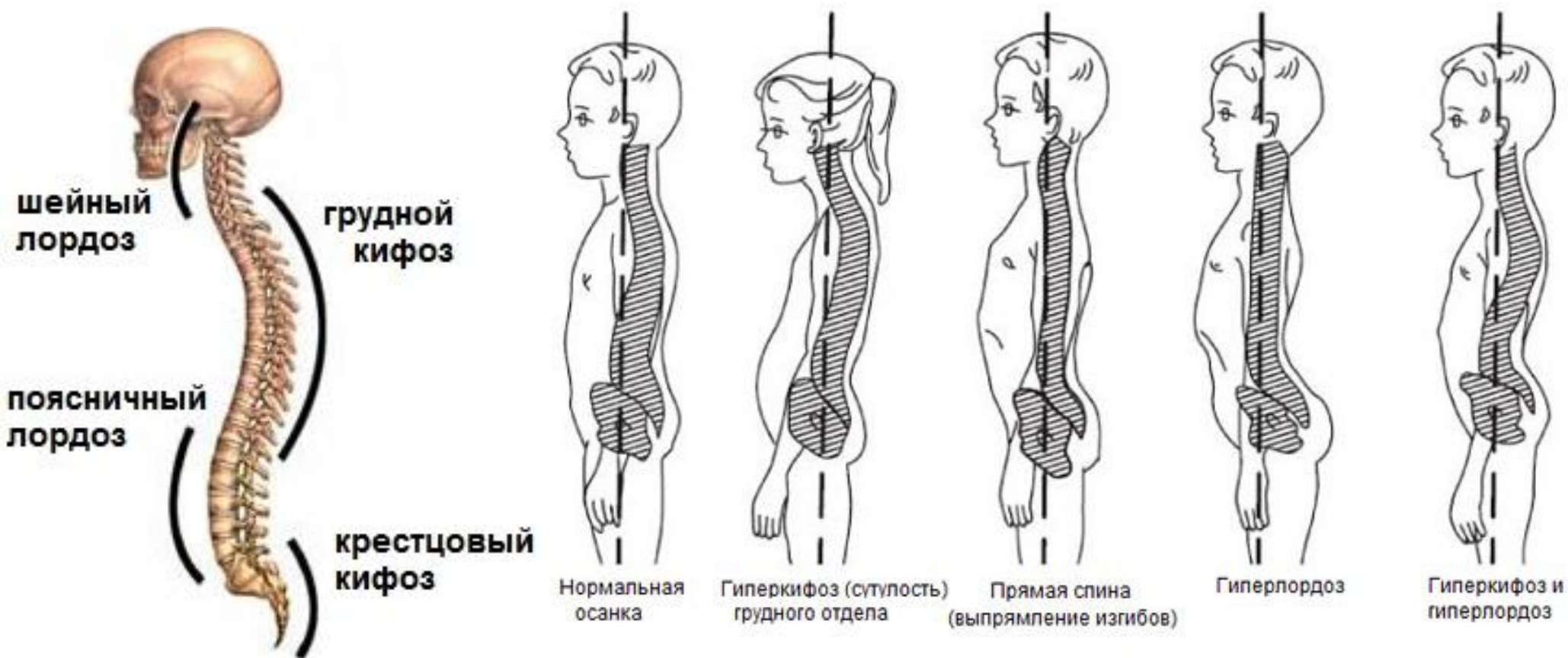
Плоский сустав

имеют малоизогнутые суставные поверхности, соответствующие друг другу. Плоские суставы образуют сочленения суставных отростков между позвонками. Незначительные смещения многих межпозвоночных суставов, объединяясь, обеспечивают большую амплитуду движений позвоночника, что позволяет производить круговое движение.

Суставы укреплены прочными короткими связками, что ограничивает амплитуду движения до 4-7'.

Патология позвоночника

Позвоночный столб имеет ряд **физиологических изгибов** - шейный и поясничный лордоз, грудной кифоз.



Остеохондроз

Дегенеративное заболевание межпозвоночных дисков (рефлекторно-неврологическое)

Ускоряется

костно-суставного аппарата, которое может быть локальным или генерализованным.



Ющее

цеется в

ННО-и)

тарение

Пѐ
КО
ПС
КО
за
СТ
СГ
ПС
КЛ
чаще, че



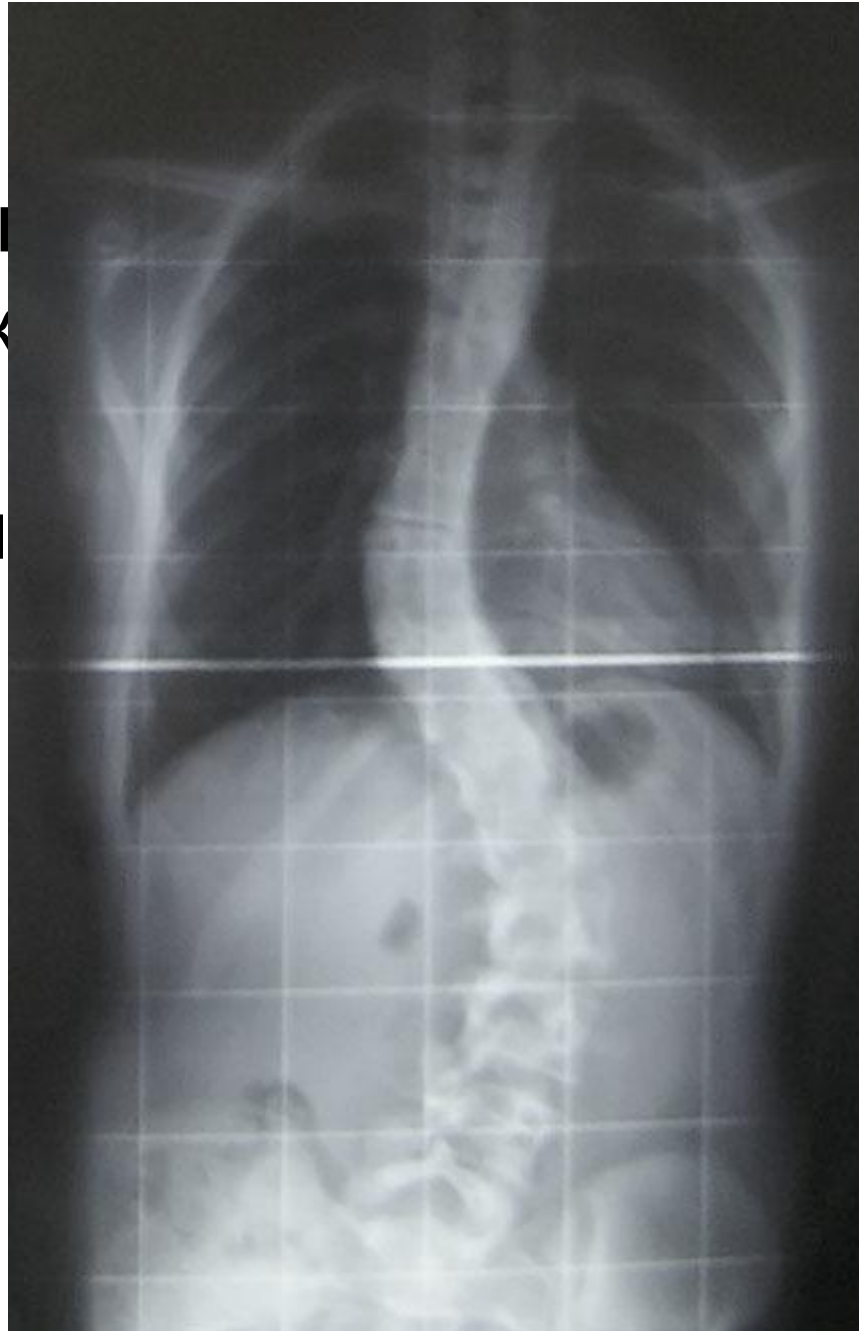
Грыжи

Межпозвоночная грыжа (грыжа межпозвоночного диска) — это выпячивание ядра межпозвоночного диска в позвоночный канал в результате нарушения целостности фиброзного кольца.



Сколиоз

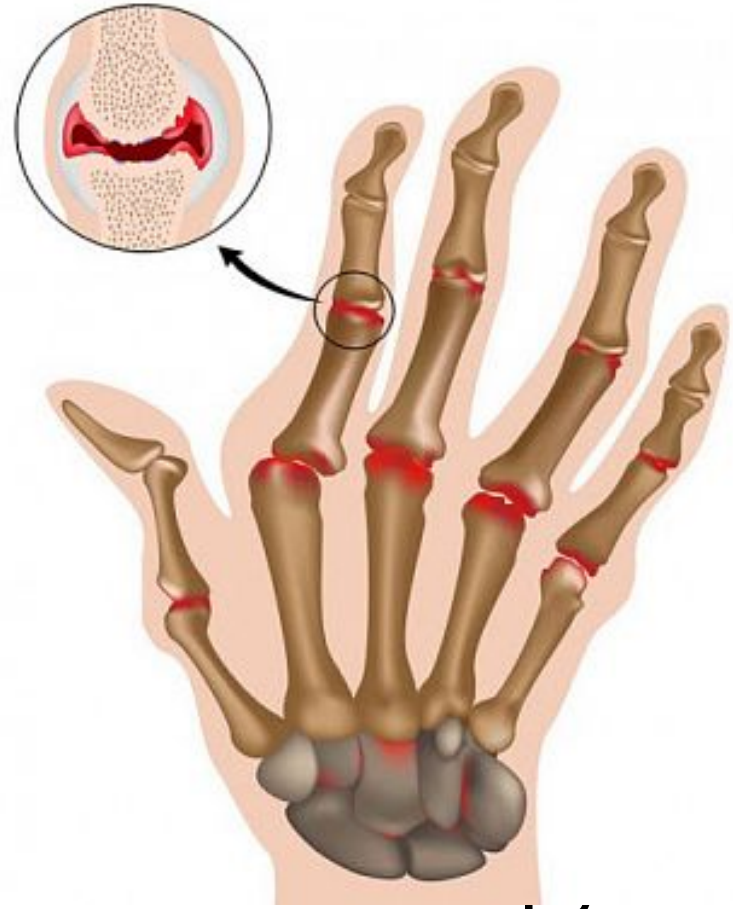
трёхплоскостной
человека. Искривление
врождённым,
посттравматическим



ночника у

Артрит

соб
пор
эти
заб
дру
в о
одн
Ср
(ту

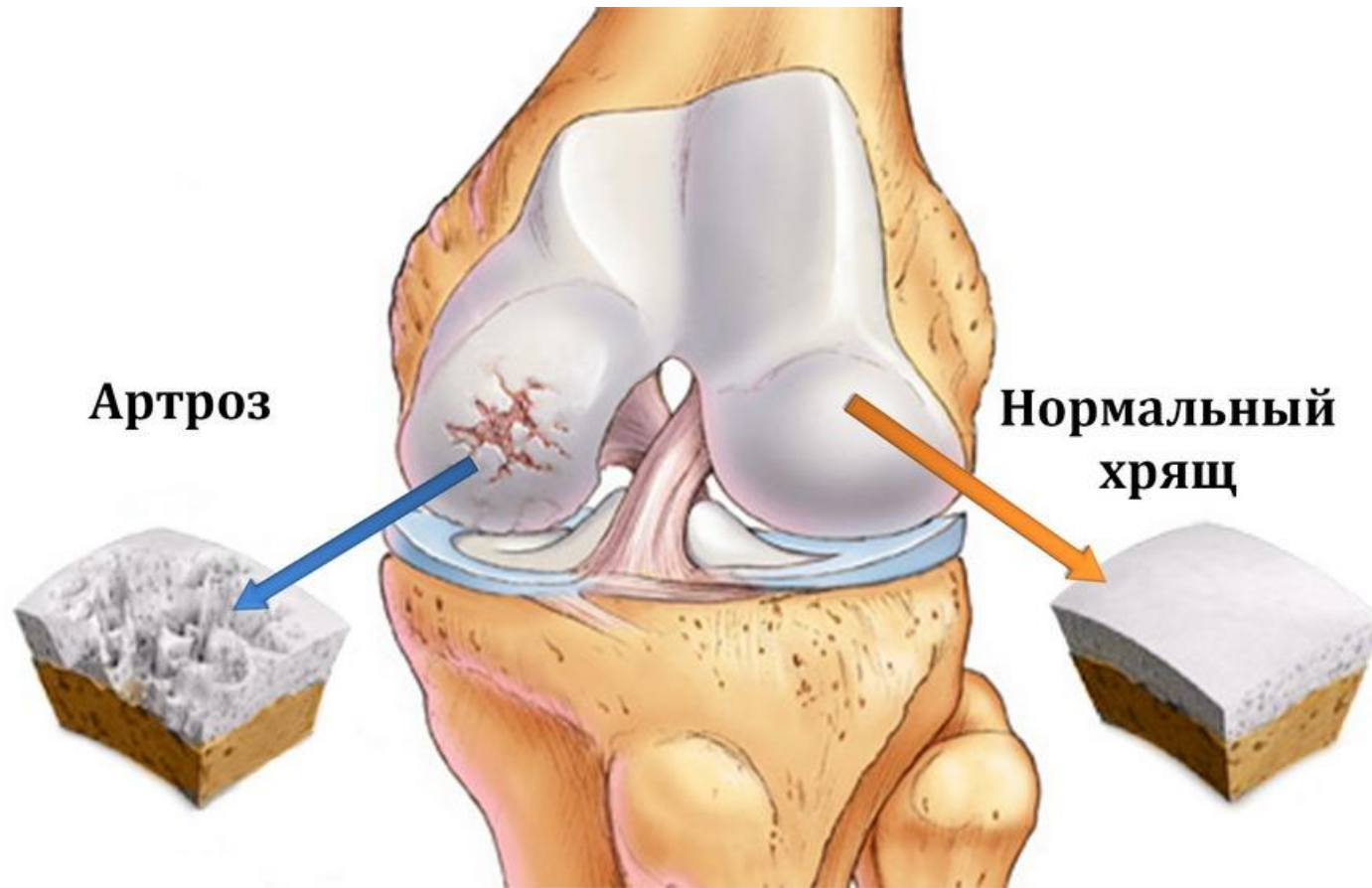


л
ет
эм
в.
ния

(например, при подагре), травмы и др.

Артроз

хроническое дегенеративно-дистрофическое изменение суставного хряща, которое неизбежно ведет к деформации костной ткани.



Мышцы



Определение

Миология – раздел анатомии, изучающий строение активной части опорно-двигательного аппарата человека – мышечной системы. Мышечная ткань характеризуется свойством сократимости, что и обуславливает ее строение и функционирование.

Мышцы – органы тела животных и человека, состоящие из упругой, эластичной мышечной ткани, способной сокращаться под влиянием нервных импульсов.

В организме человека насчитывается более 400 мышц.

В каждой мышце выделяют:

точку начала = точка фиксации мышцы

точку прикрепления = подвижная точка

Вспомогательный аппарат МЫШЦ

Относятся:

- Фасции;
- синовиальные сумки;
- фиброзные и синовиальные влагалища сухожилий;
- мышечные блоки;
- сесамовидные кости.

Фасции

это плотные соединительнотканые оболочки, которые окутывают отдельные мышцы, группы мышц и их сухожилия, некоторые органы и сосудисто-нервные пучки.

Функции фасции:

- опора для мышц, сосудов, нервов и удерживают мышцы и сухожилия в определенном положении, разделяющие группы мышц и органы, ограничивающие клеточные пространства;
- способствуют сокращению мышц в определенном направлении и препятствуют смещению ее в сторону;
- При возникновении воспалительных очагов фасции выполняют роль биологического барьера и препятствуют распространению воспалительного экссудата на соседние мышцы или участки;
- образуют утолщения между группами мышц, которые получили названия межмышечных перегородок

Синовиальные сумки

представлены сумками, содержащими синовиальную жидкость. Различают нес

Подкожные сумки (над костными выступами)

Подфасциальные сумки

Подмышечные сумки (между мышцами)

Подсухожильные сумки (между рядом лямбда-образных сухожилий)

Значение синовиальных сумок заключается в том, что они снижают давление на ткани при движении. В пожилом возрасте сумки могут воспаляться, что приводит к ограничению движений.



Синовиальные сумки выстланы синовиальной мембраной и могут быть однокамерными или многокамерными.

Они чаще всего расположены между костями, обычно между костями предплечья (например, локтевым отростком локтевой кости и локтевым отростком локтевой кости).

Синовиальные сумки (например, локтевая сумка).

Синовиальные сумки (например, локтевая сумка) выстланы синовиальной мембраной и могут быть однокамерными или многокамерными.

Синовиальные сумки (например, локтевая сумка) выстланы синовиальной мембраной и могут быть однокамерными или многокамерными.

Синовиальные сумки (например, локтевая сумка) выстланы синовиальной мембраной и могут быть однокамерными или многокамерными. В пожилом возрасте синовиальные сумки могут воспаляться, что приводит к ограничению движений.

Мышечные блоки

находятся в м
направление
или волокнист

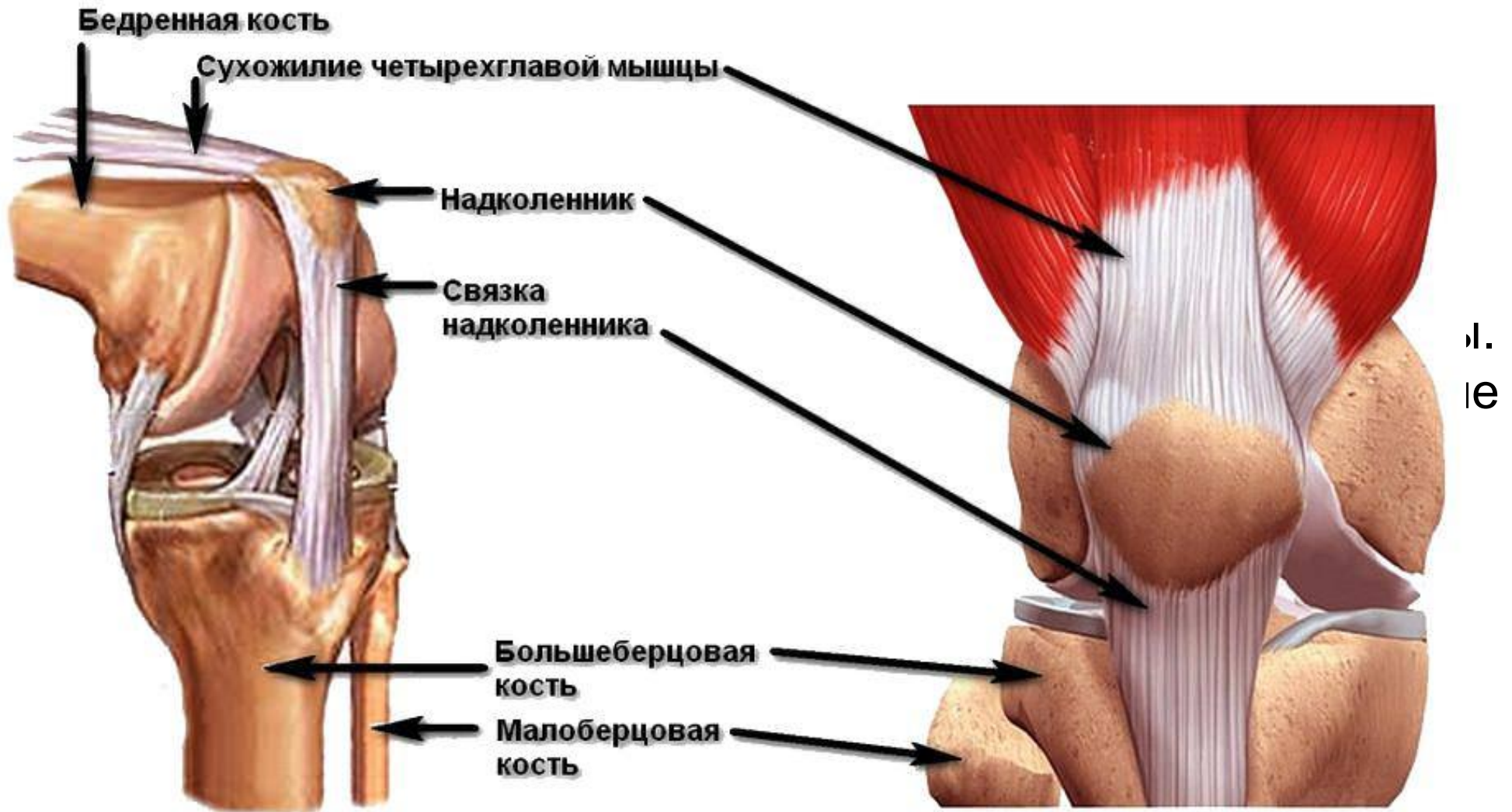
Между сухож
находятся си
смягчают тре
увеличиваю
к костям.



меняют
рез костные

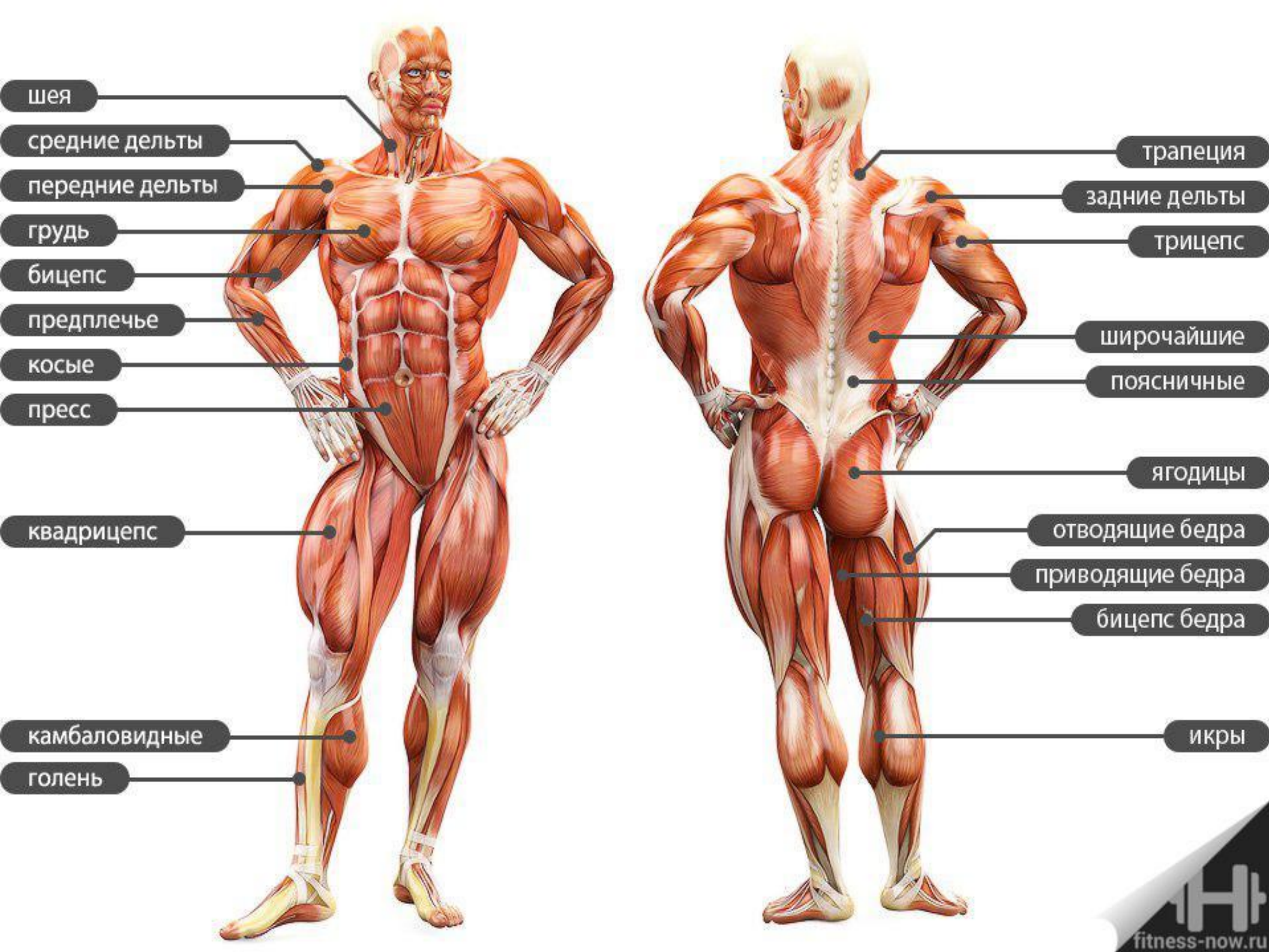
ами
оторые
ки
сухожилий

Сесамовидные кости



ФУНКЦИИ МЫШЦ

1. *Статическая и динамическая работа;*
2. *Теплообразовательная функция;*
3. *Укрепление суставов;*
4. *Рецепторные поля мышцы;*
5. *Участие в осуществлении дыхания, пищеварения, жевания, глотания;*
6. *Поддерживание естественного положения внутренних органов;*
7. *«Периферические сердца».*



шея

средние дельты

передние дельты

грудь

бицепс

предплечье

косые

пресс

квадрицепс

камбаловидные

голень

трапеция

задние дельты

трицепс

широчайшие

поясничные

ягодицы

отводящие бедра

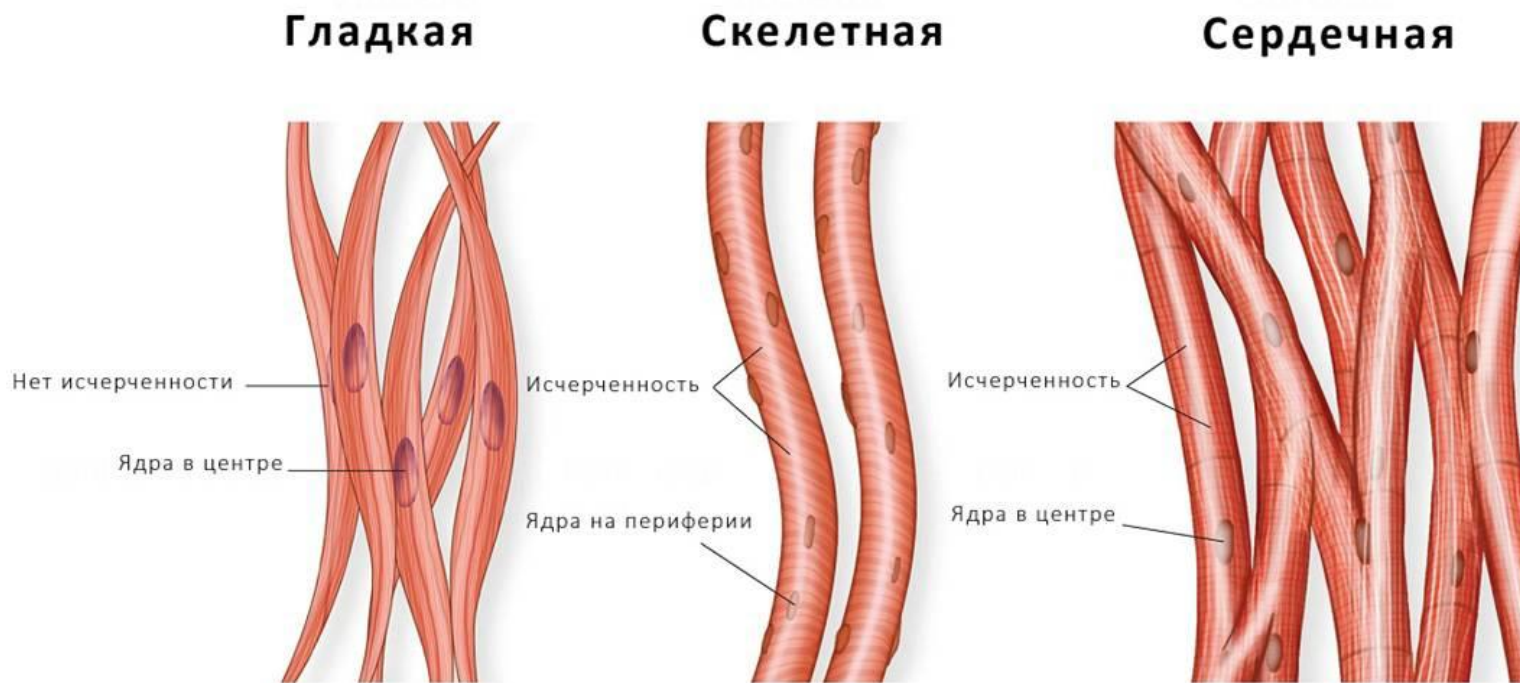
приводящие бедра

бицепс бедра

икры

Классификация скелетных МЫШЦ

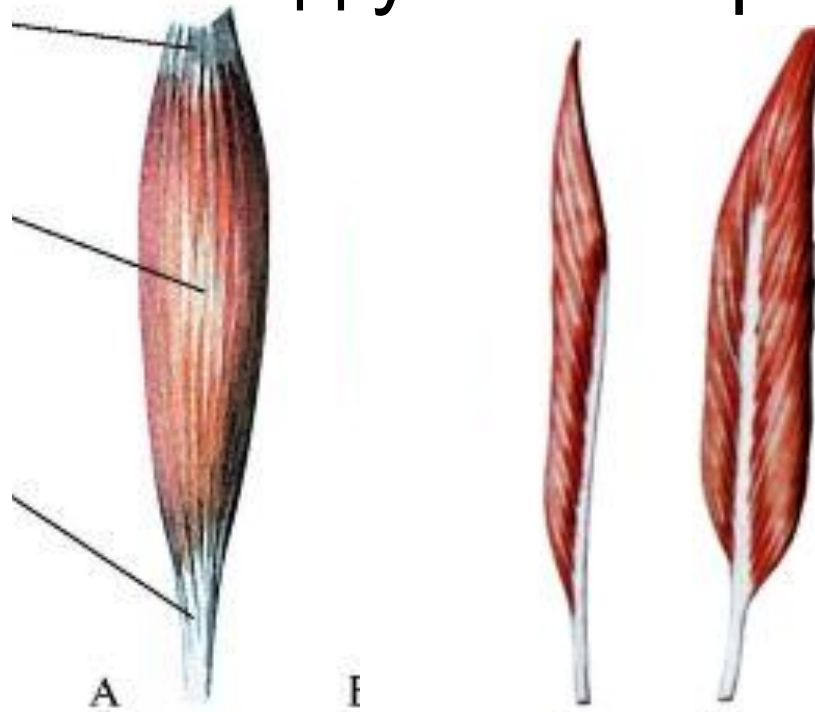
В зависимости от особенностей строения мышц различают:



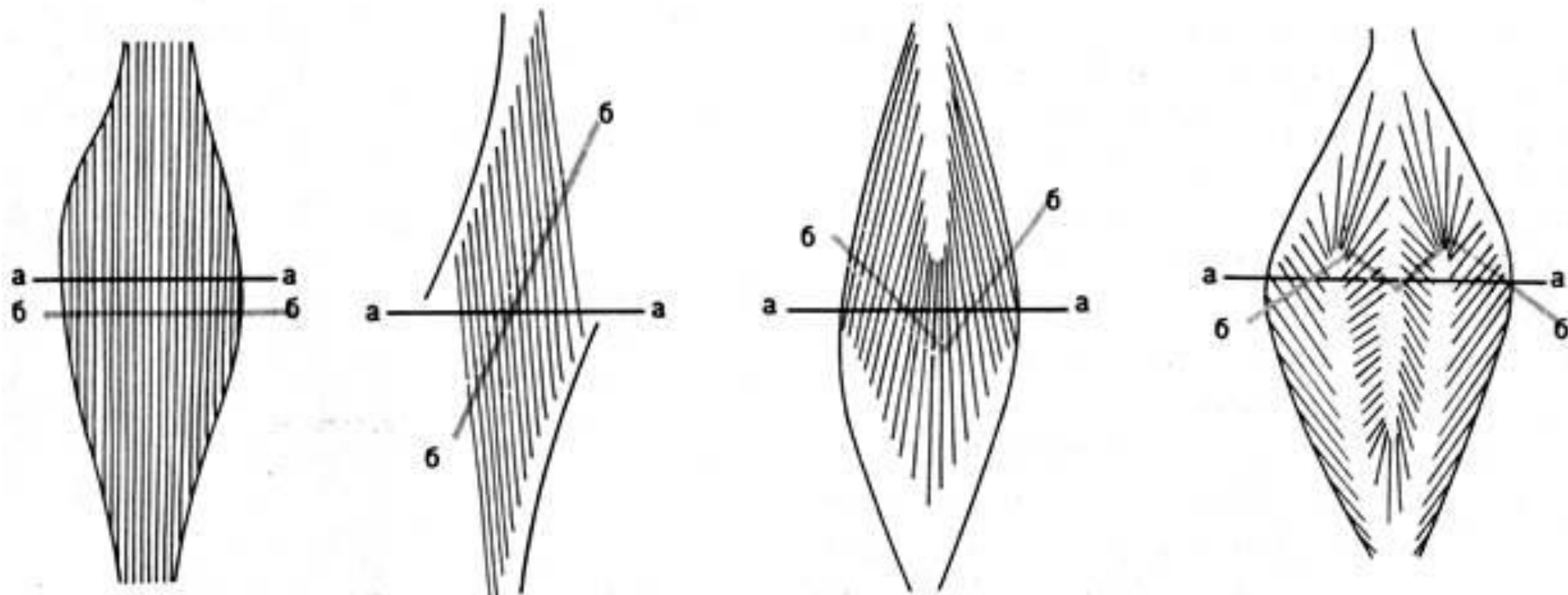
Скорость	Медленные	Быстрые	Быстрые
Где находится	Внутренние органы, стенки сосудов	Туловище, конечности, голова и шея	Сердце
Контроль	Непроизвольно	Произвольно	Непроизвольно

По направлению мышечных ВОЛОКОН:

- **Веретенообразные** – волокна проходят параллельно продольной оси мышцы;
- **Перистые** – мышечные волокна располагаются под углом к продольной оси мышцы.



Анатомический и физиологический поперечники



волокон, т.е. если провести разрез мышцы в плоскости, перпендикулярной **ходу мышечных волокон** и измерить площадь полученных фигур, то сумма площадей будет характеризовать значение физиологического поперечника.

По количеству головок:

- двуглавые;
- трехглавые;
- четыреглавые.



Веретенообразная
(длинная ладонная мышца)

Двуглавая
(двуглавая мышца плеча)

Трехглавая
(трехглавая мышца голени)

Четыреглавая
(четыреглавая мышца бедра)

По отношению мышц к суставам:

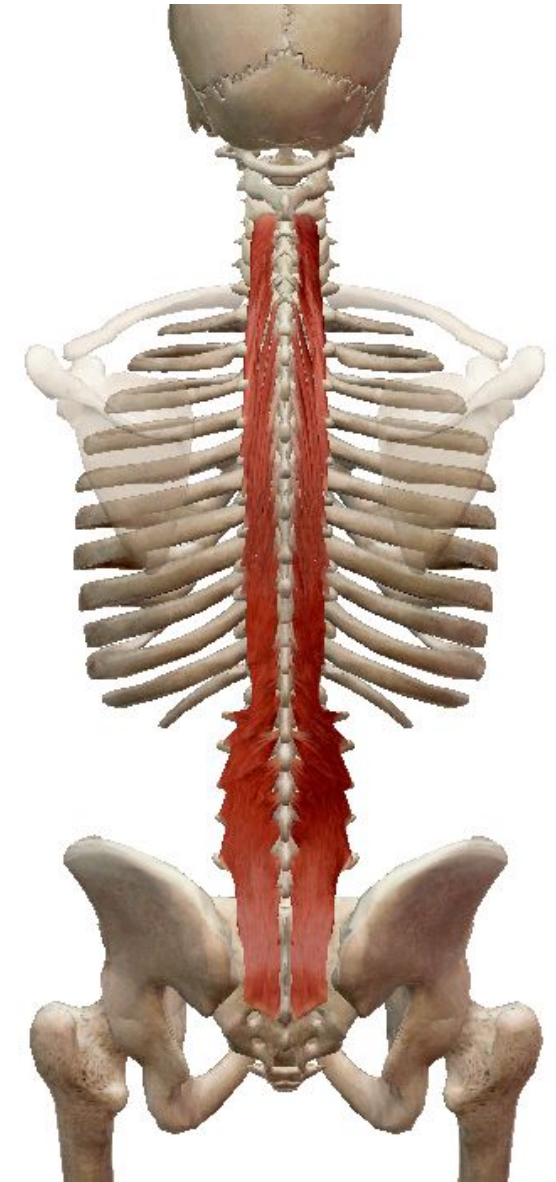
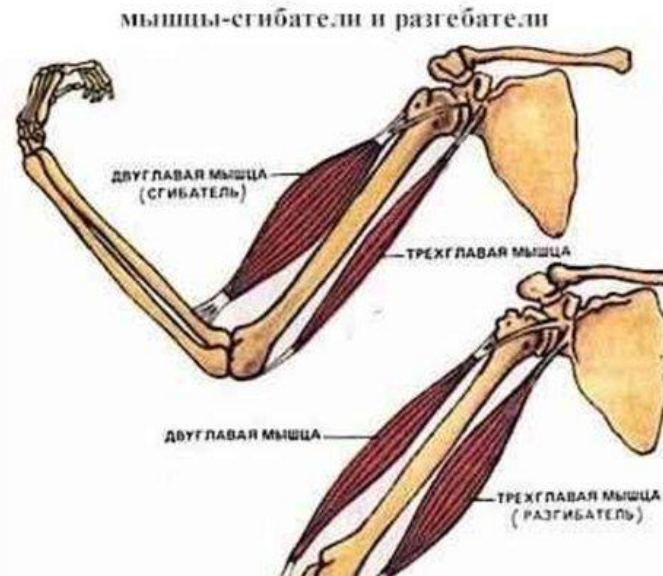
- Односуставные;
- Двусуставные;
- Многосуставные.

Возле двуосного сустава мышцы группируются соответственно двум его осям движения (сгибание — разгибание, приведение — отведение).

К шаровидному суставу, имеющему три оси движения, мышцы прилежат с нескольких сторон и действуют на него в разных направлениях. Так, например, у плечевого сустава имеются мышцы-сгибатели и разгибатели, осуществляющие движения вокруг фронтальной оси, отводящие и приводящие мышцы — вокруг сагиттальной оси и мышцы-вращатели — вокруг продольной оси.

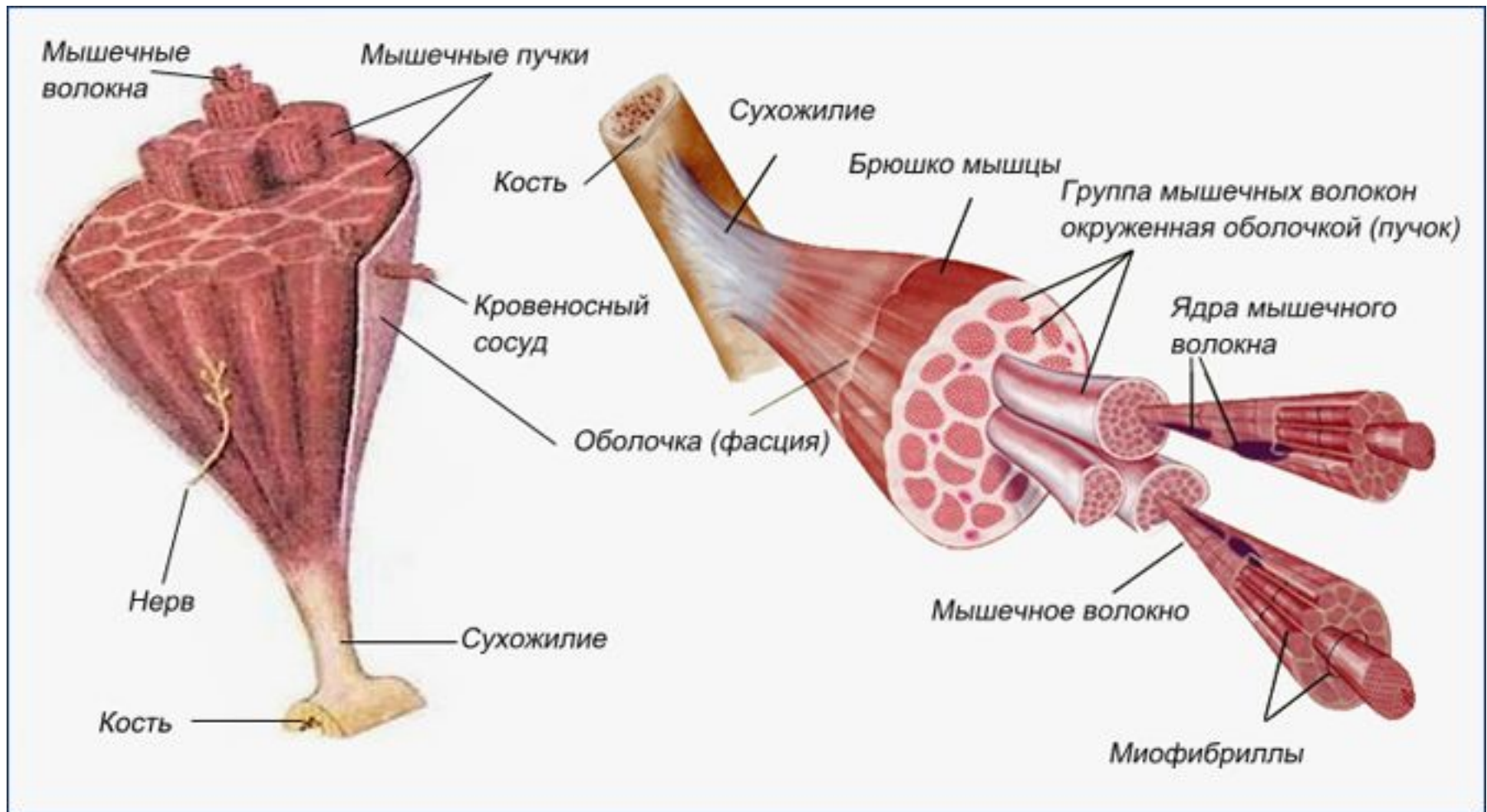
По выполняемой функции:

- Сгибатели;
- Разгибатели;
- Отводящие;
- Приводящие;
- Вра...



Мышечное волокно

Это структурная клеточная и физиологическая единица мышц; многоядерная клетка (миоцит).



Состав клетки

Сарколемма – оболочка, покрывающая мышечное волокно. Функции: защитная, транспортная, диффузная.

Саркоплазма – коллоидная белковая структура, окружающая миофибриллы, в которую вкраплены глыбки гликогена, жировые капли и некоторые другие включения. Функции: энергетическая.

Саркоплазматический ретикулум - мембранная органелла мышечных клеток, схожая с эндоплазматическим ретикулумом (ЭПР) других клеток. Главная функция СР — запасание ионов кальция (Ca^{2+}). Сеть трубочек, тянущуюся по всем мышечным клеткам, обвиваясь, но не контактируя непосредственно, вокруг миофибрилл.

Саркосомы (митохондрии) - энергетическая станция клетки; основная функция — окисление органических соединений и использование освобождающейся при их распаде энергии для генерации электрического потенциала, синтеза АТФ и термогенеза.

Миоглобин — аналог гемоглобина эритроцитов, который также способен связывать и отдавать кислород. Миоглобин окрашивает мышечные волокна в красный цвет. В зависимости от содержания саркоплазмы (а, следовательно, и миоглобина), толщины и ферментного состава мышечные волокна делятся на красные и белые.

Миофибриллы

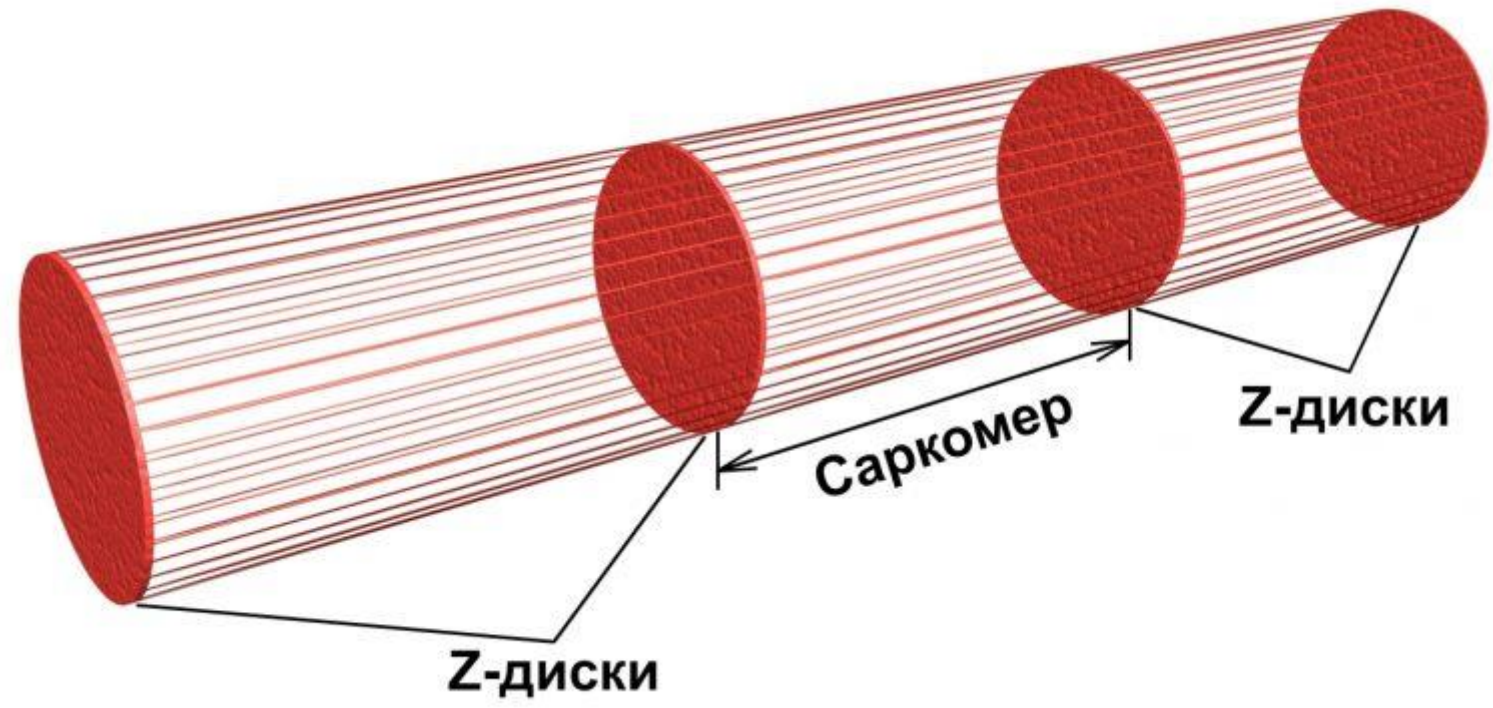
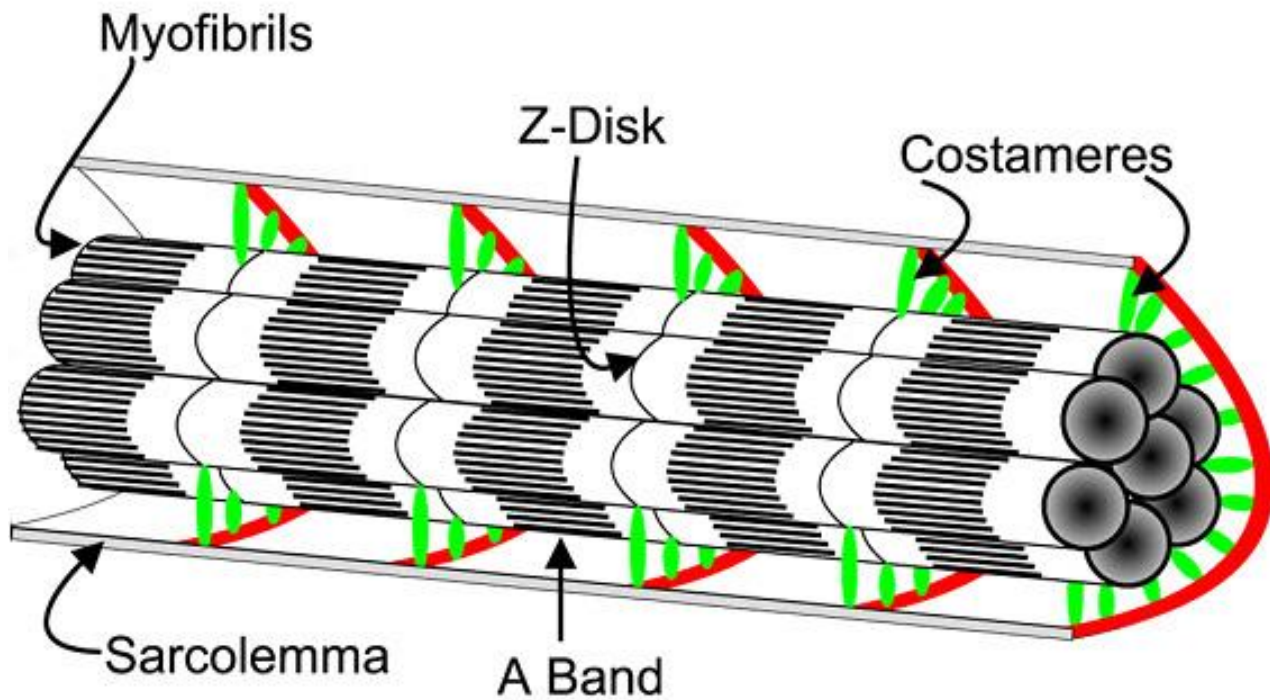
Миофибрилла – нитевидное образование, состоящее из саркомеров.

Саркомер – сократительная единица поперечнополосатых мышц, представляющая собой комплекс нескольких белков, состоящий из трёх разных систем волокон.

В состав саркомеров входят толстые миозиновые миофиламенты и тонкие актиновые миофиламенты.

Границы между саркомерами (Z-диски) состоят из особых белков, к которым крепятся концы актиновых филаментов.

Тропонин и тропомиозин – регуляторные белки актина.



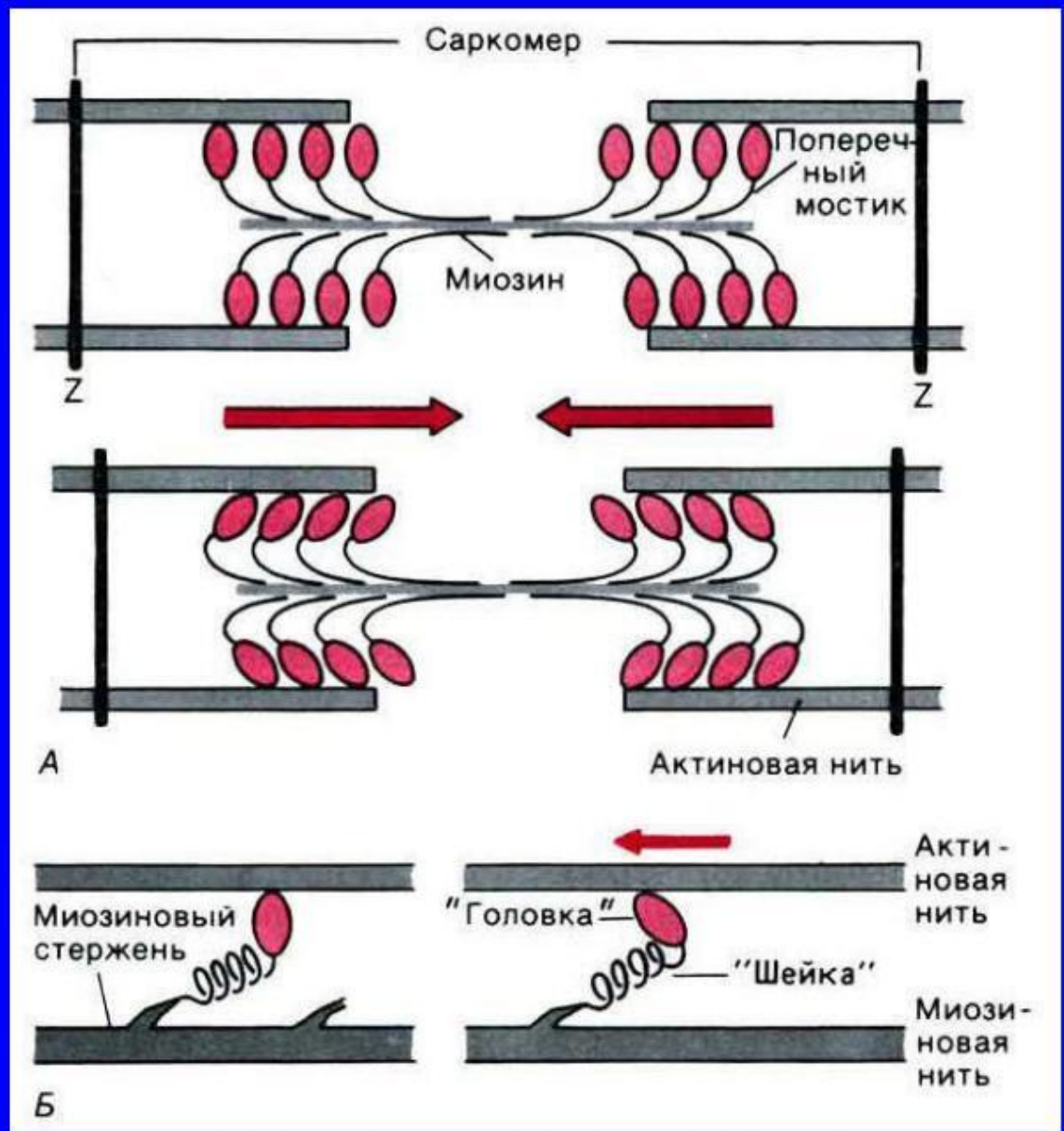
СТРОЕНИЕ МЫШЦЫ



Актин-миозиновая система



Сжатие



Состояние мышечного волокна

В покое:

Ca^{2+} находится в депо;

Головки миозина не прикреплены к актину;

Тропомиозин «заблокирован» тропонином.

Сокращение (инициируется нервными импульсами):

Ca^{2+} выходит из депо;

Ca^{2+} инактивирует тропонин;

С головки миозина выходит АТФ;

Отрыв PO_4^{3-} обеспечивает возможность прикрепления головки миозина к актину;
головка миозина присоединяется к тропомиозину.

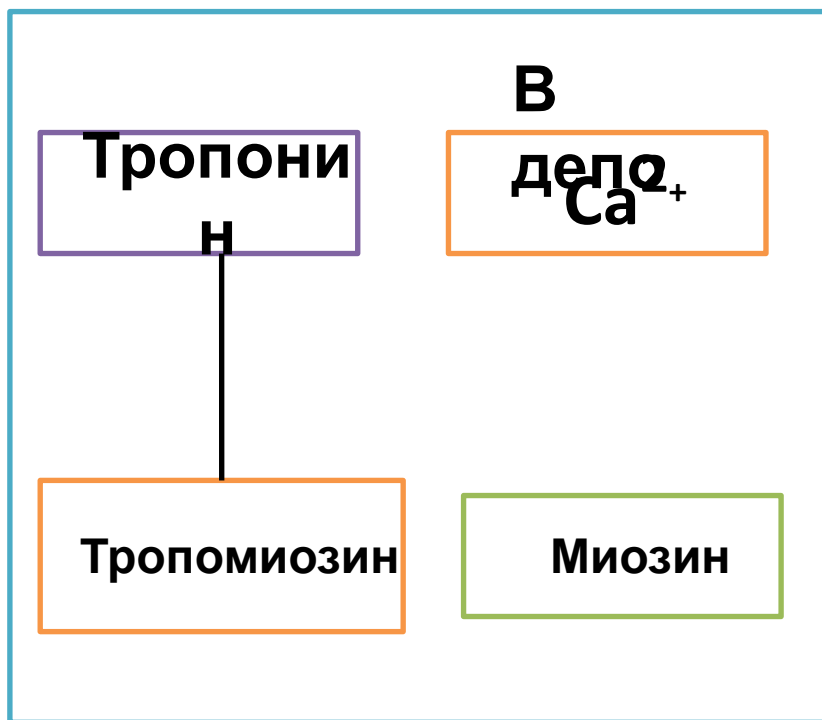
Расслабление:

АТФ транспортирует Ca^{2+} в депо;

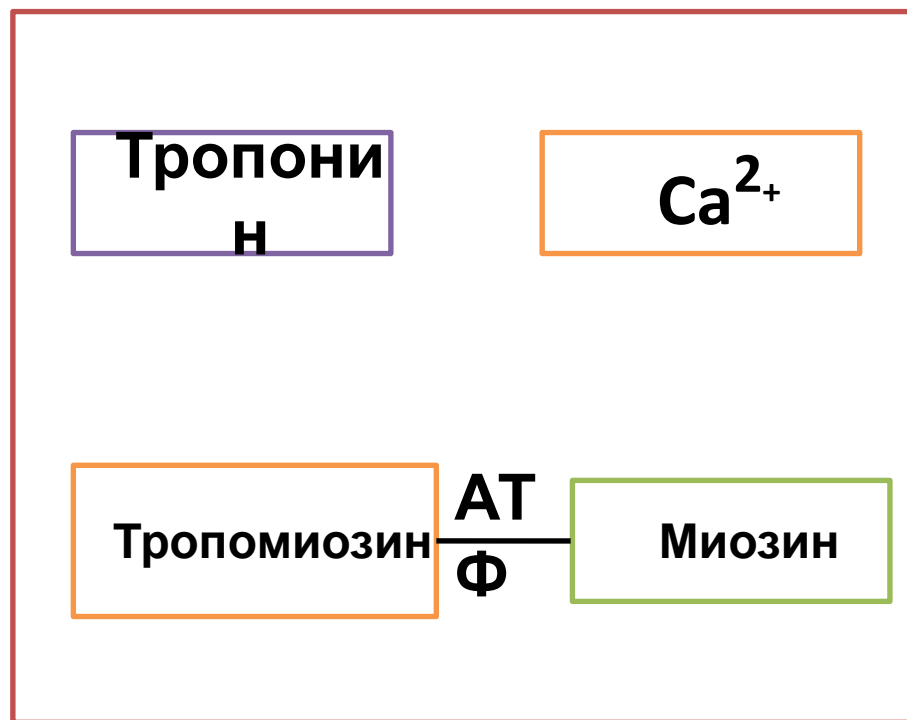
Тропонин присоединяется к тропомиозину;

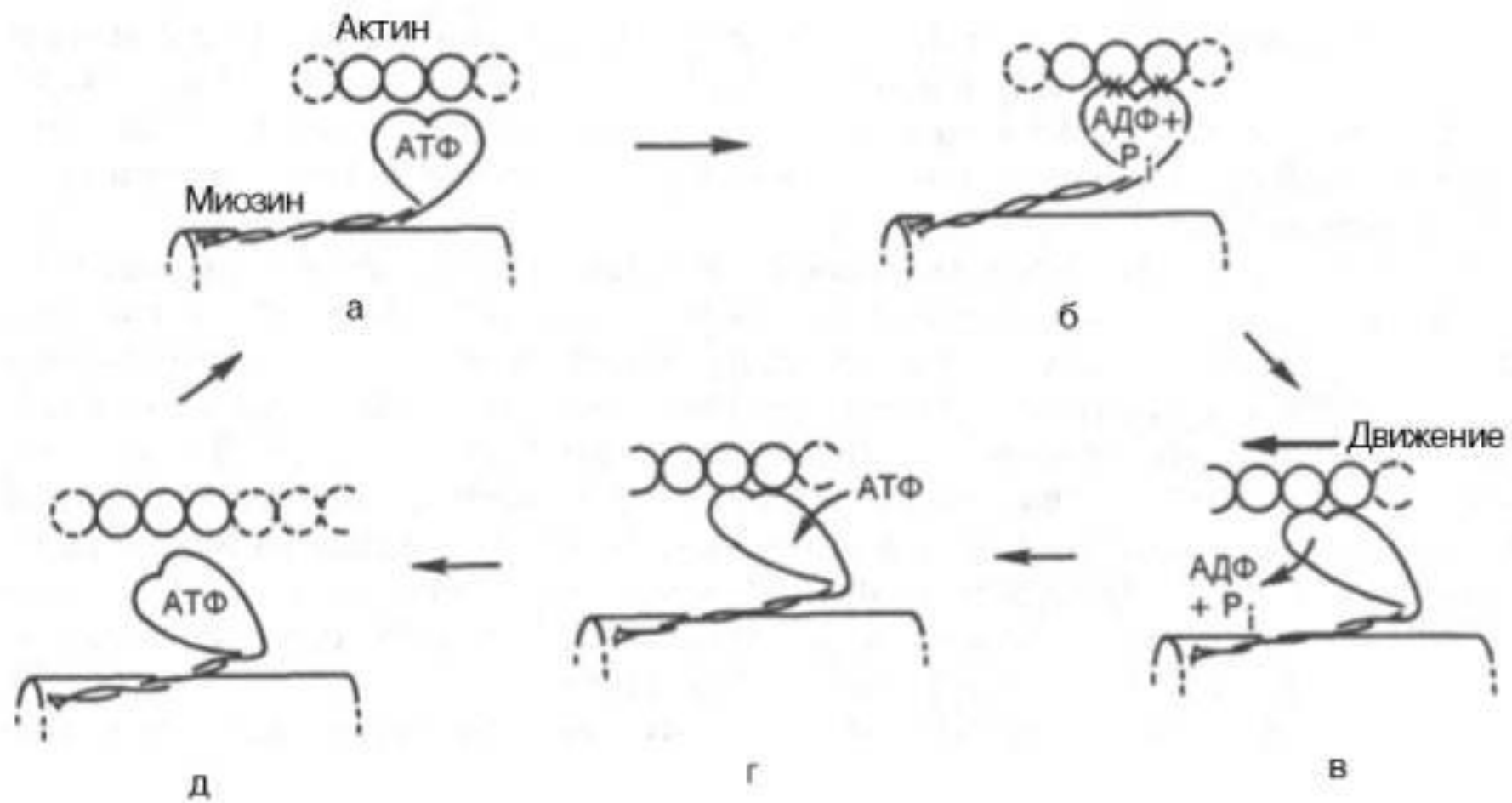
Головка миозина отсоединяется от актина.

Покой



Сокращение





Гипертрофия

Это увеличение массы и объёма различных морфологических структур (внутриклеточные структуры/клетки/ткань/орган).

Как правило, она сопровождается усилением метаболизма, повышением энергопотребления и усилением функции гипертрофированной морфологической структуры.

Виды гипертрофий

- **Саркоплазматическая** – утолщение мышечных волокон за счет саркоплазмы (несократительная часть мышечных волокон), в следствие этого происходит повышение запасов мышц: гликогена, КрФ, миоглобина, увеличение капилляров. Мало влияет на рост силы мышц, но повышает их выносливость (медленный тип волокон; бодибилдинг).
-
- **Миофибрилярная** - характеризуется сухой мускулатурой, достигается увеличением количества мышечных волокон, размеров и плотности составляющих сократительную ткань миофибрилл (быстрый тип волокон; пауэрлифтинг, армрестлинг).

Мышечное волокно
до роста



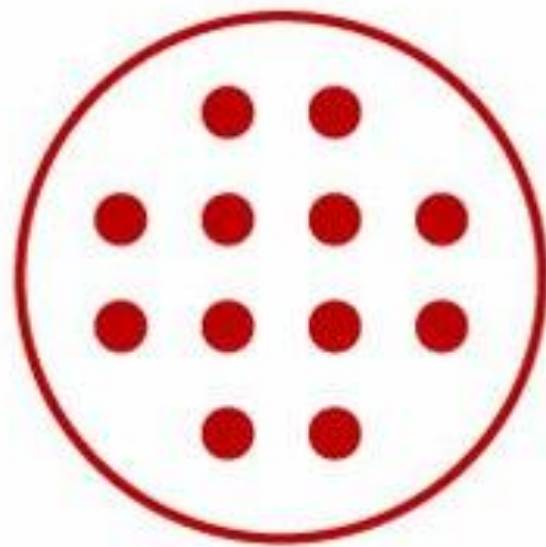
Миофибриллы

Рост за счет
саркоплазмы



Саркоплазма

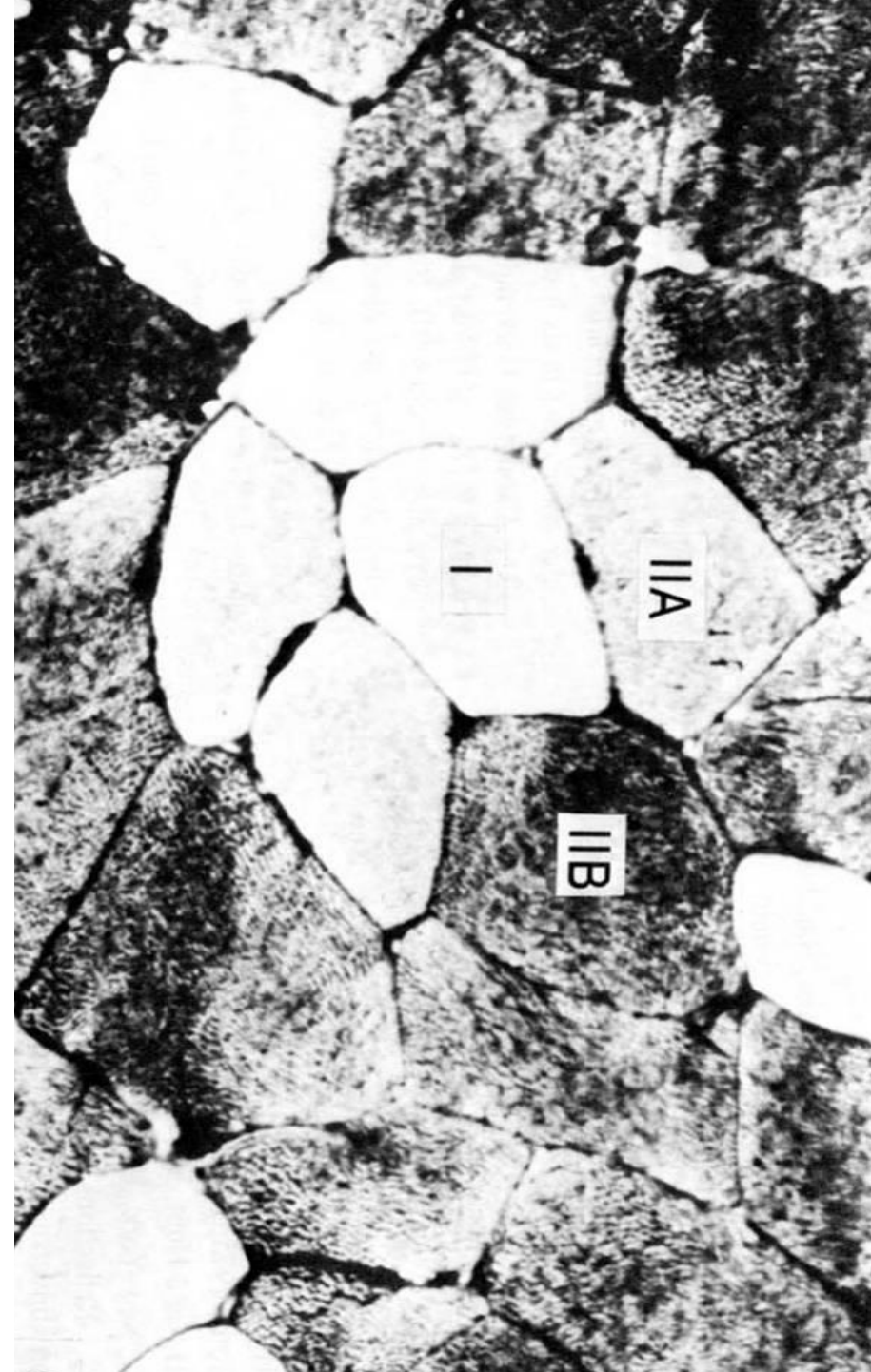
Рост за счет
миофибрилл



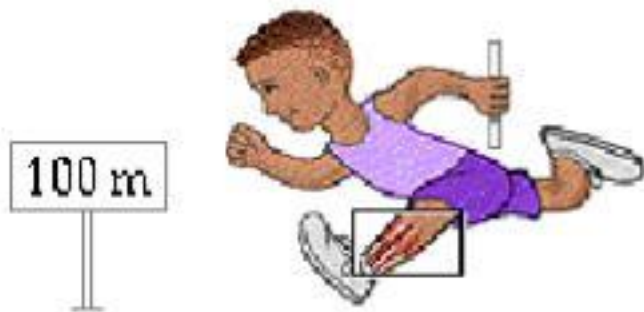


ТИПЫ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН

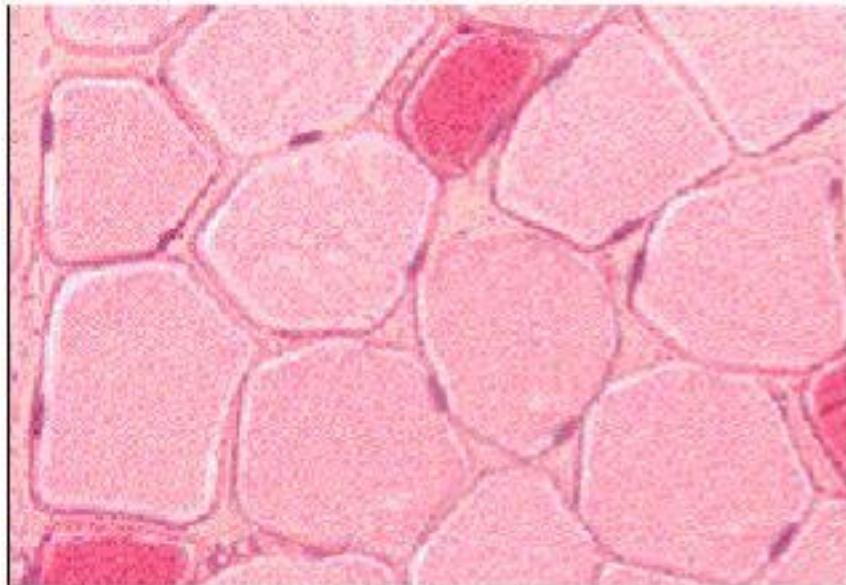
- ▶ **Медленные, неустойчивые к утомлению - тип I**
- ▶ **Быстрые, устойчивые к утомлению - тип IIa**
- ▶ **Быстрые, легкоустойчивые к утомлению - тип IIb**



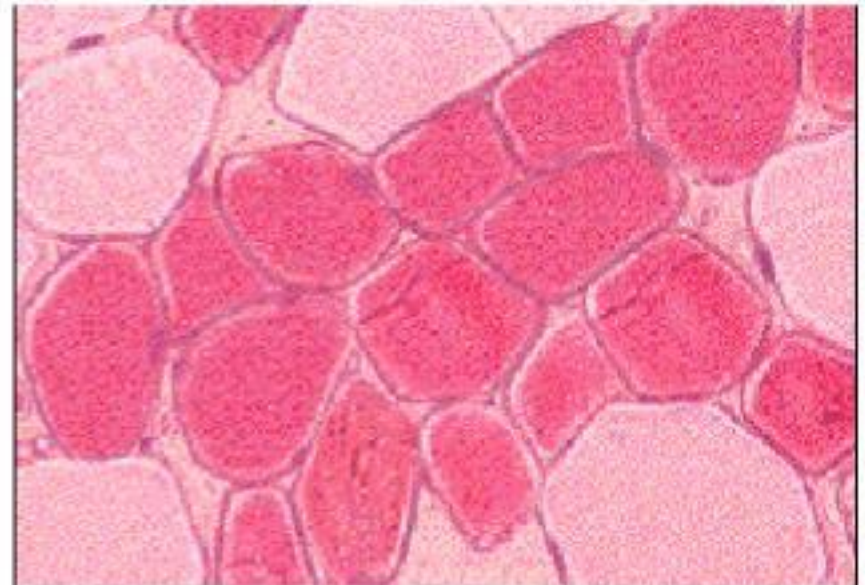
Каждая мышца представляет собой смесь разных мышечных волокон. У разных людей, занимающихся разными видами спорта, соотношение белых и красных волокон в мышцах существенно отличается.

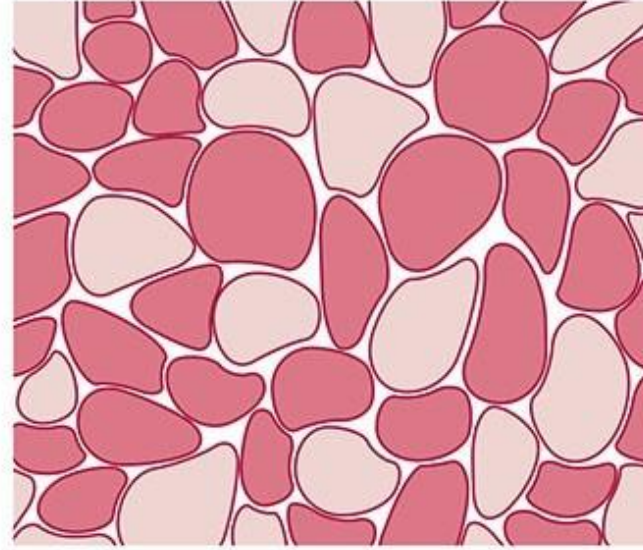
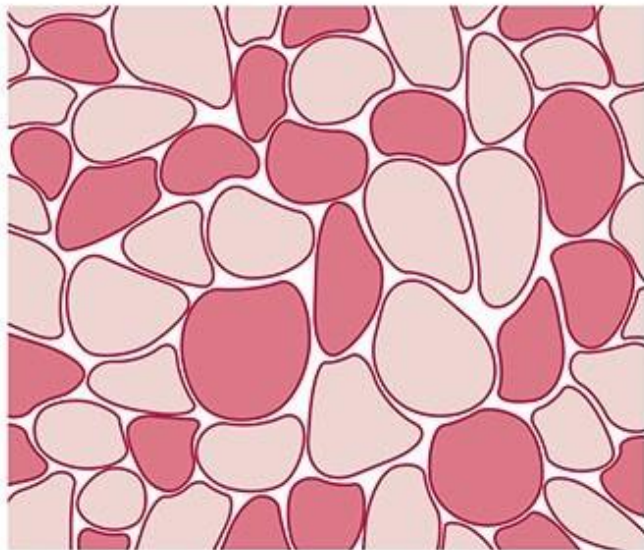
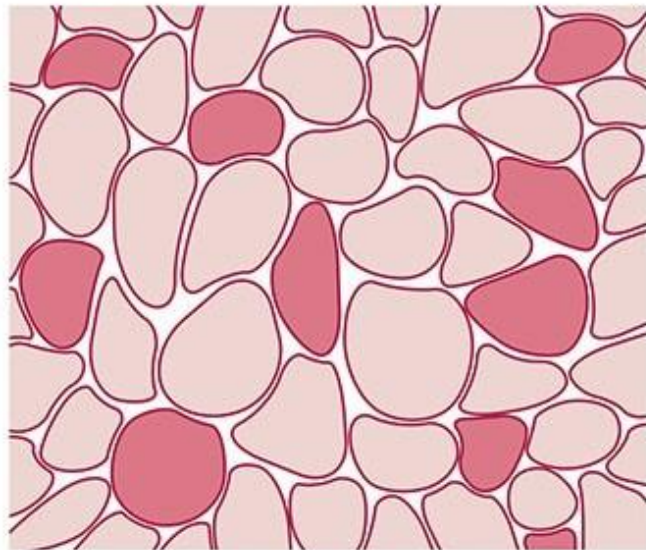
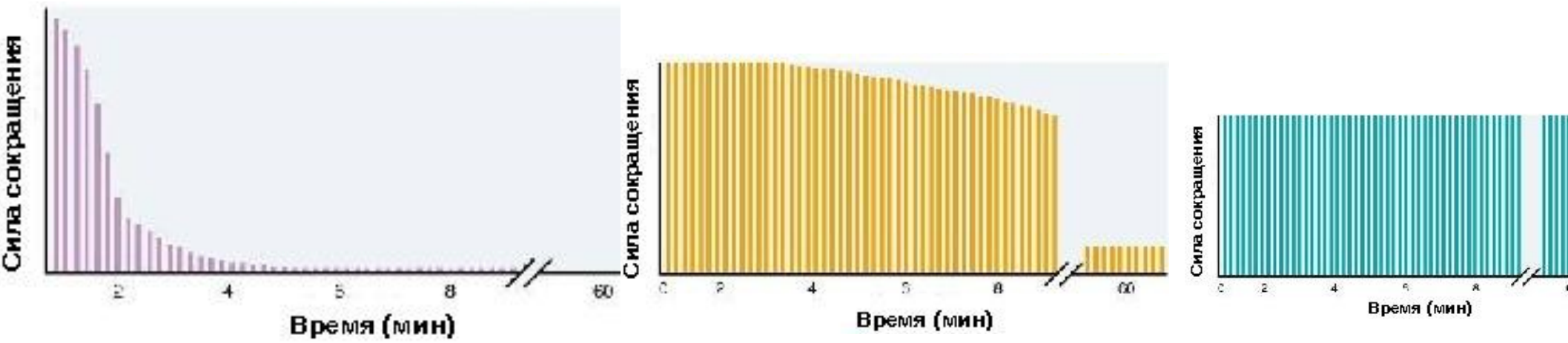


Спринтер: в мышцах много мышечных волокон (быстрых и быстро-утомляемых)



Стайер: в мышцах много мышечных волокон (медленных и устойчивых к утомлению)





Характеристики мышечных волокон	Тип ДЕ		
	I	IIa	IIb
	Умеренная, на выносливость	Большой интенсивности, длительная	Большой интенсивности, кратковременная
Кол-во волокон в ДЕ	10-180	300-800	300-800
Порог возбуждения мотонейрона	Низкий	Высокий	Высокий
Размеры мотонейрона	Малые	Большие	Большие
Размеры миофибрилл	Малые	Большие	Большие
Сеть капилляров	Большая	Средняя	Низкая
Развитие саркоплазматического ретикулума	низкое	высокое	высокое
Количество митохондрий	Много	Много	Мало
Кол-во миоглобина	Много	Среднее	Мало
Кол-во гликогена	Много	Много	Много
Активность гликолиза	Низкая	Высокая	Высокая
Накопление O₂ долг	Отсутствует	Высокое	Высокое

Характеристики мышечных волокон	Тип ДЕ		
	I	IIa	IIb
Скорость сокращения	110 мс	50 мс	50 мс
Развитие силы	Низкое	Умеренное	Высокое
Продолжительность работы	<30 минут	<5 минут	Выполнение силовой работы не более 1 мин
Утомляемость	Слабая	Сильная	Сильная
Выносливость	Высокая	Низкая	Низкая

Содержание отдельных типов волокон в мышцах нижних конечностей человека, %

Нетренированные	55	35	10
Бегун-марафонец	80	14	5
Бегун-спринтер	23	48	28





ноги марафонцев



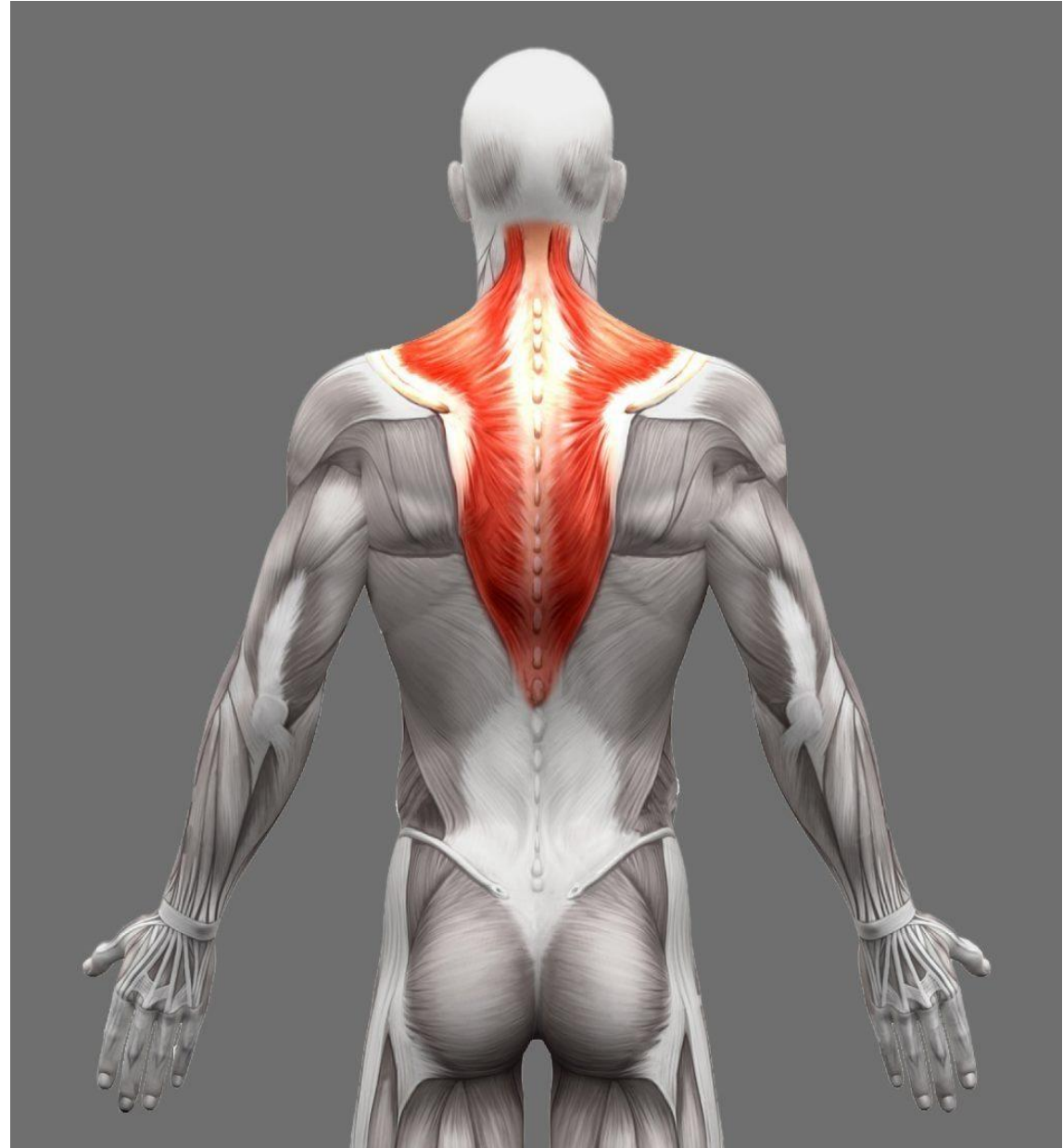
ноги спринтеров

Мышцы спины

Поверхностные:

Мышцы,
прикрепляющиеся
на поясе верхней
конечности и плече

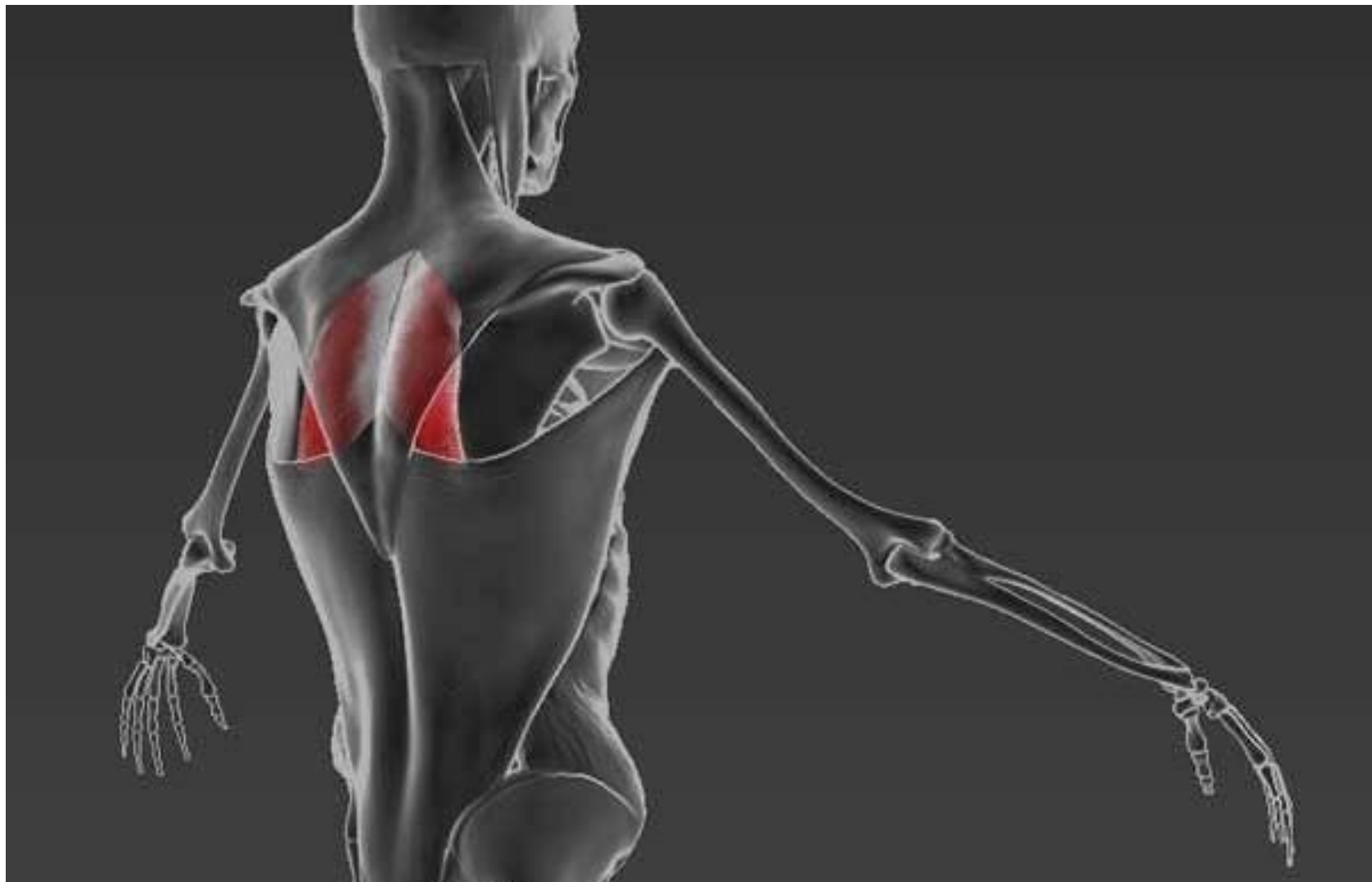
*Трапецевидная
мышца*



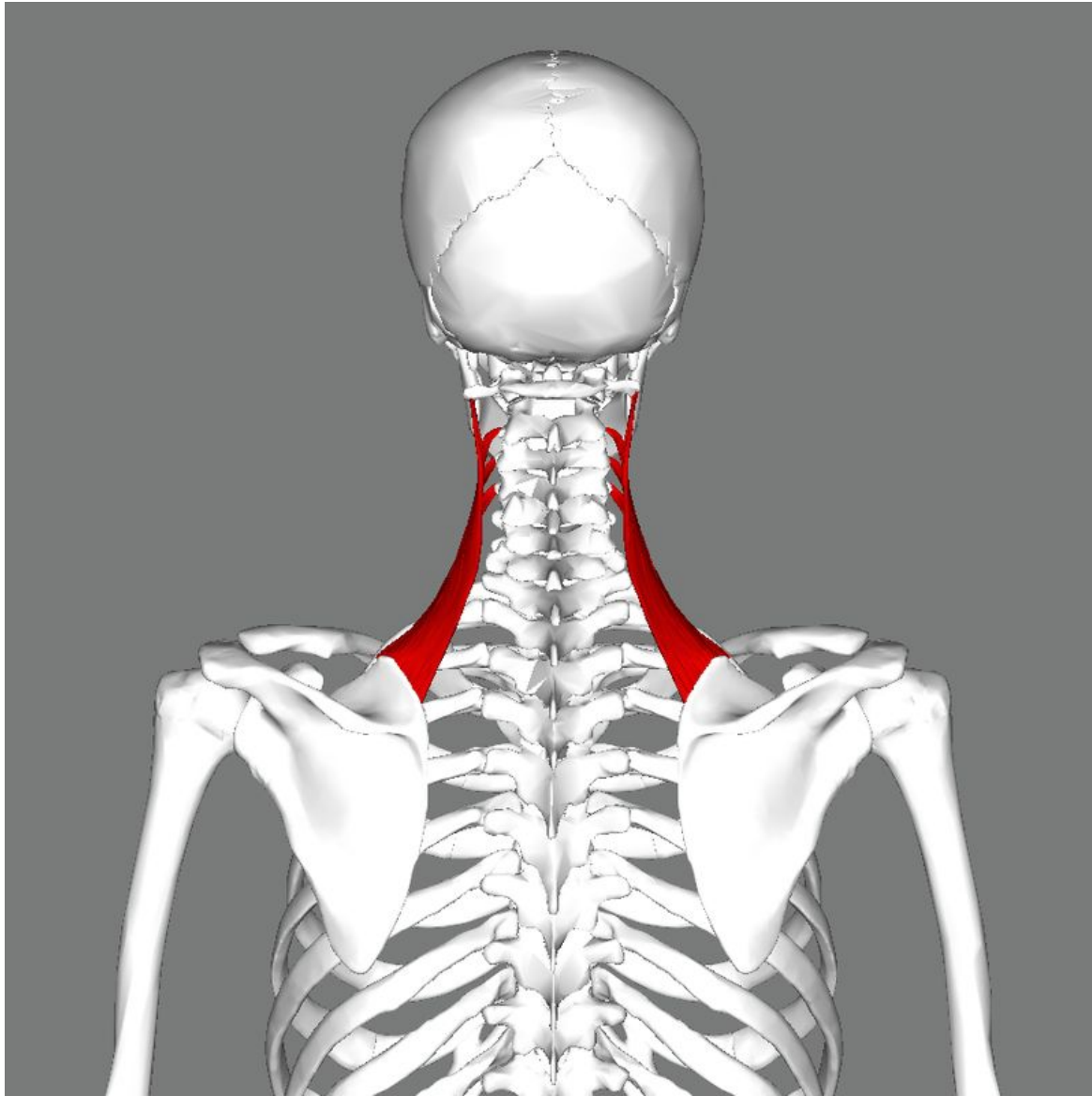
*Широчайшая
мышца*



Ромбовидная мышца



Мышца, поднимающая лопатку

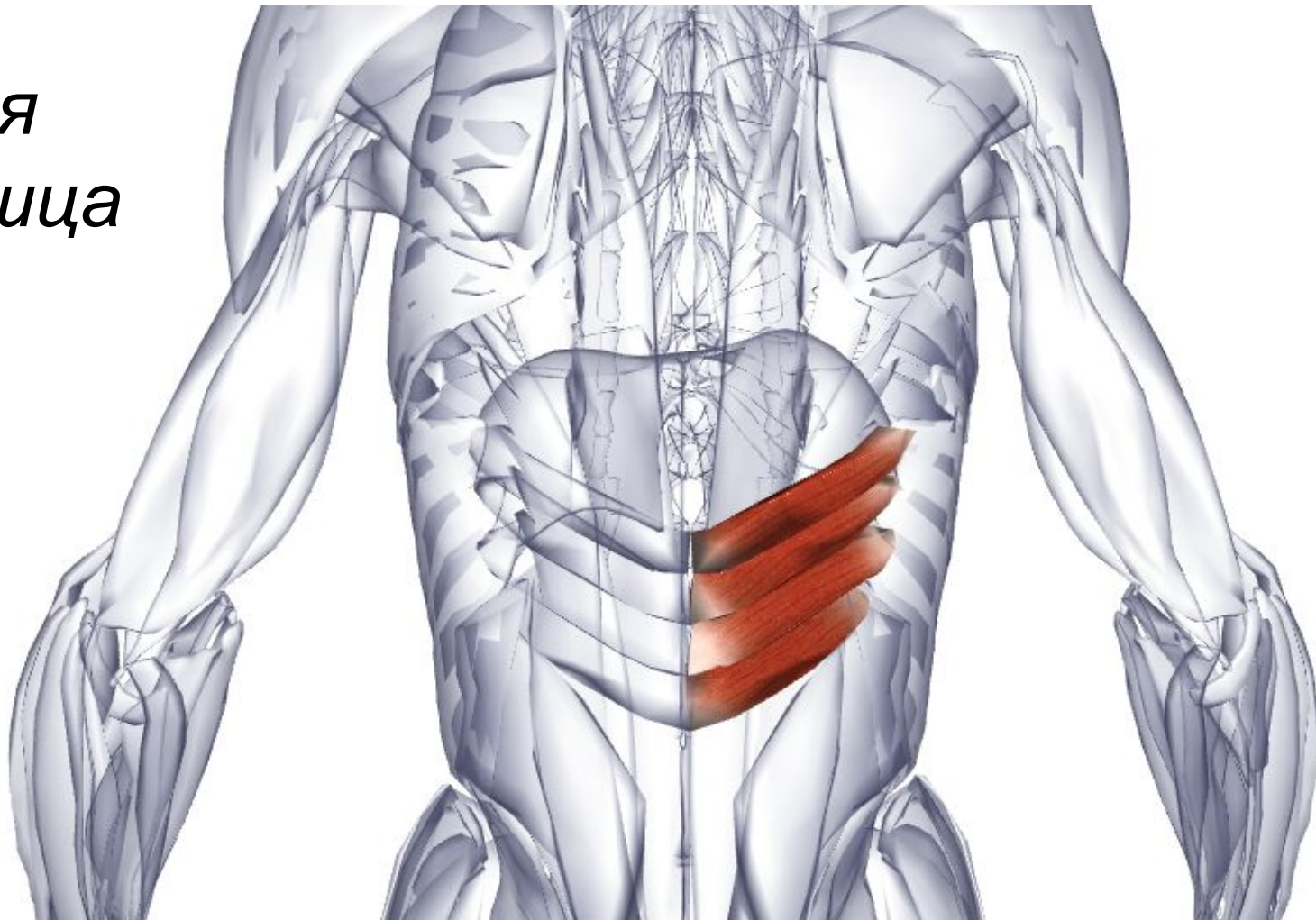


Мышцы,
прикрепляющиеся на
ребрах

*Задняя верхняя
зубчатая мышца*

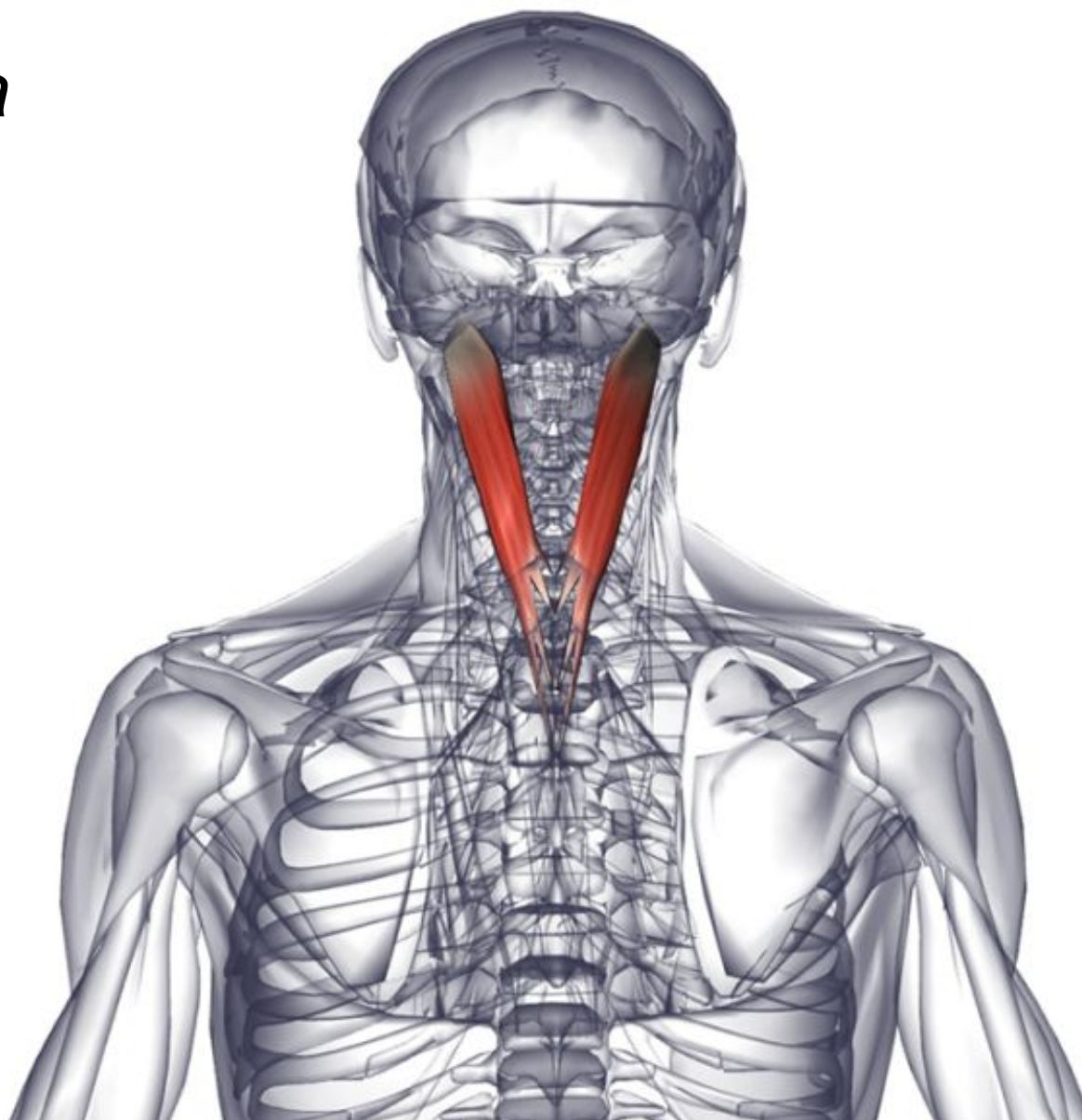


*Задняя нижняя
зубчатая мышца*



Глубокие мышцы спины

*Ременная мышца
головы и шеи*

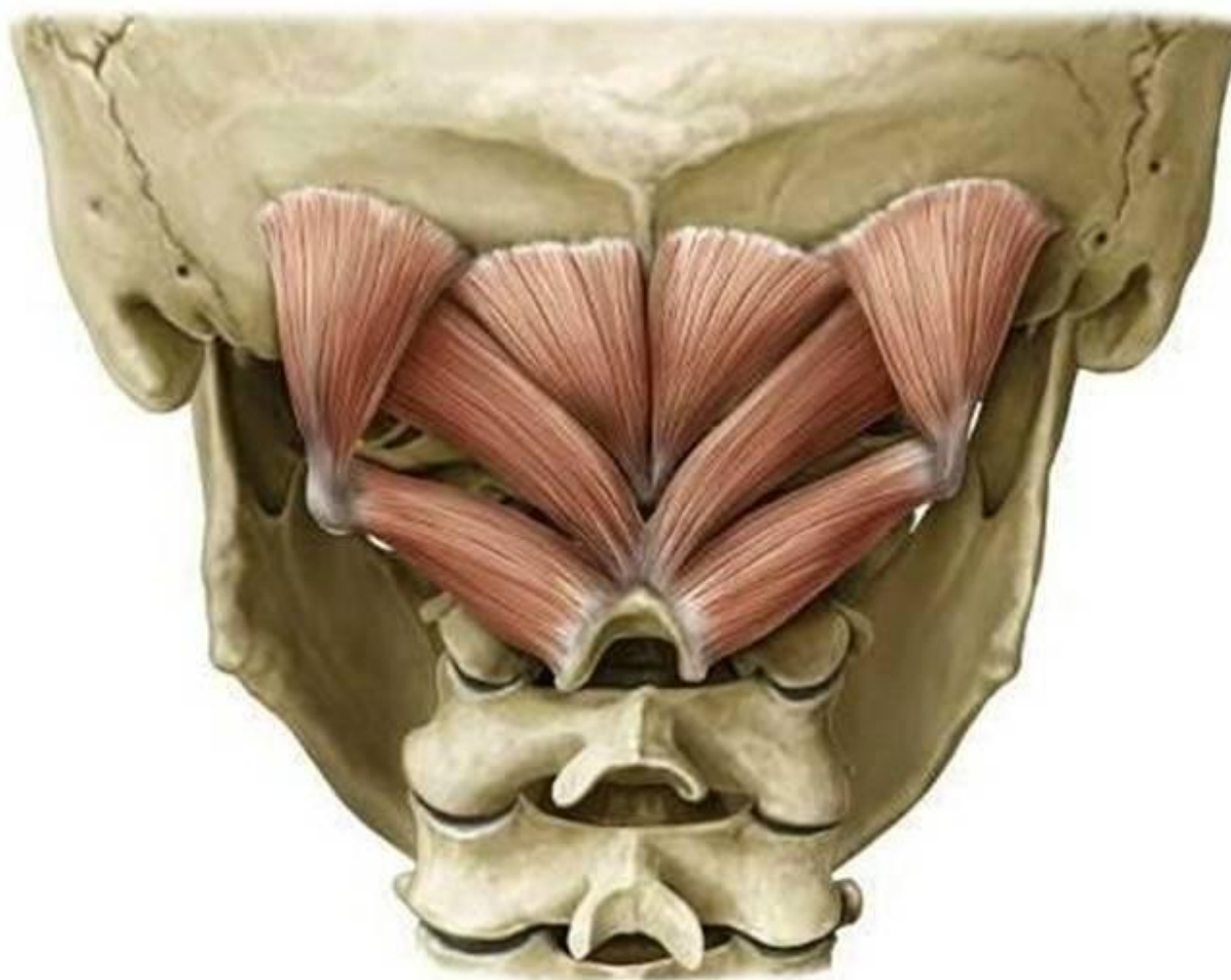


*Мышца,
выпрямляющая
позвоночник:*

- подвздошно-реберная мышца
- длиннейшая мышца
- остистая мышца

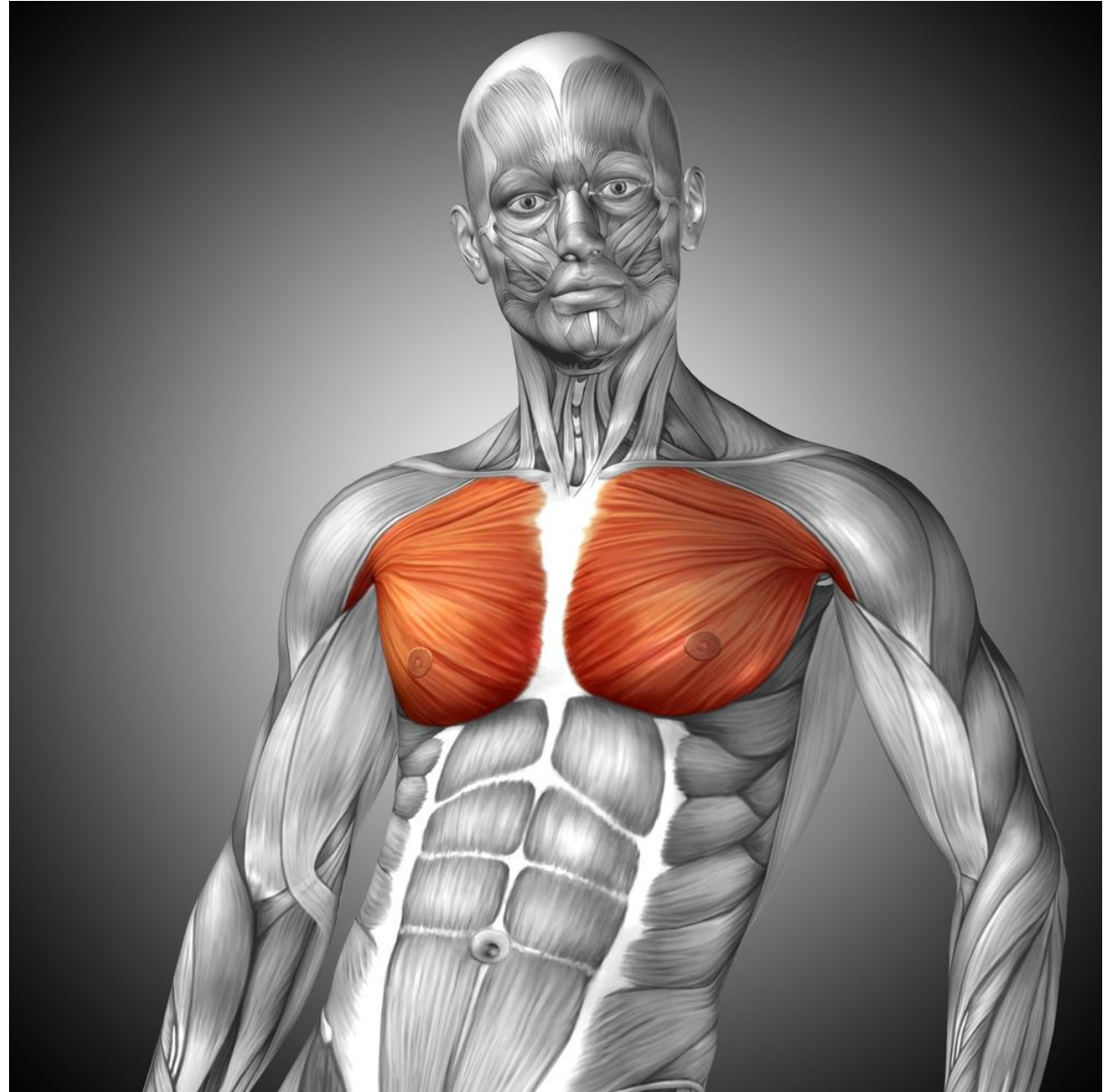


*Глубокие мышцы
задней области шеи*

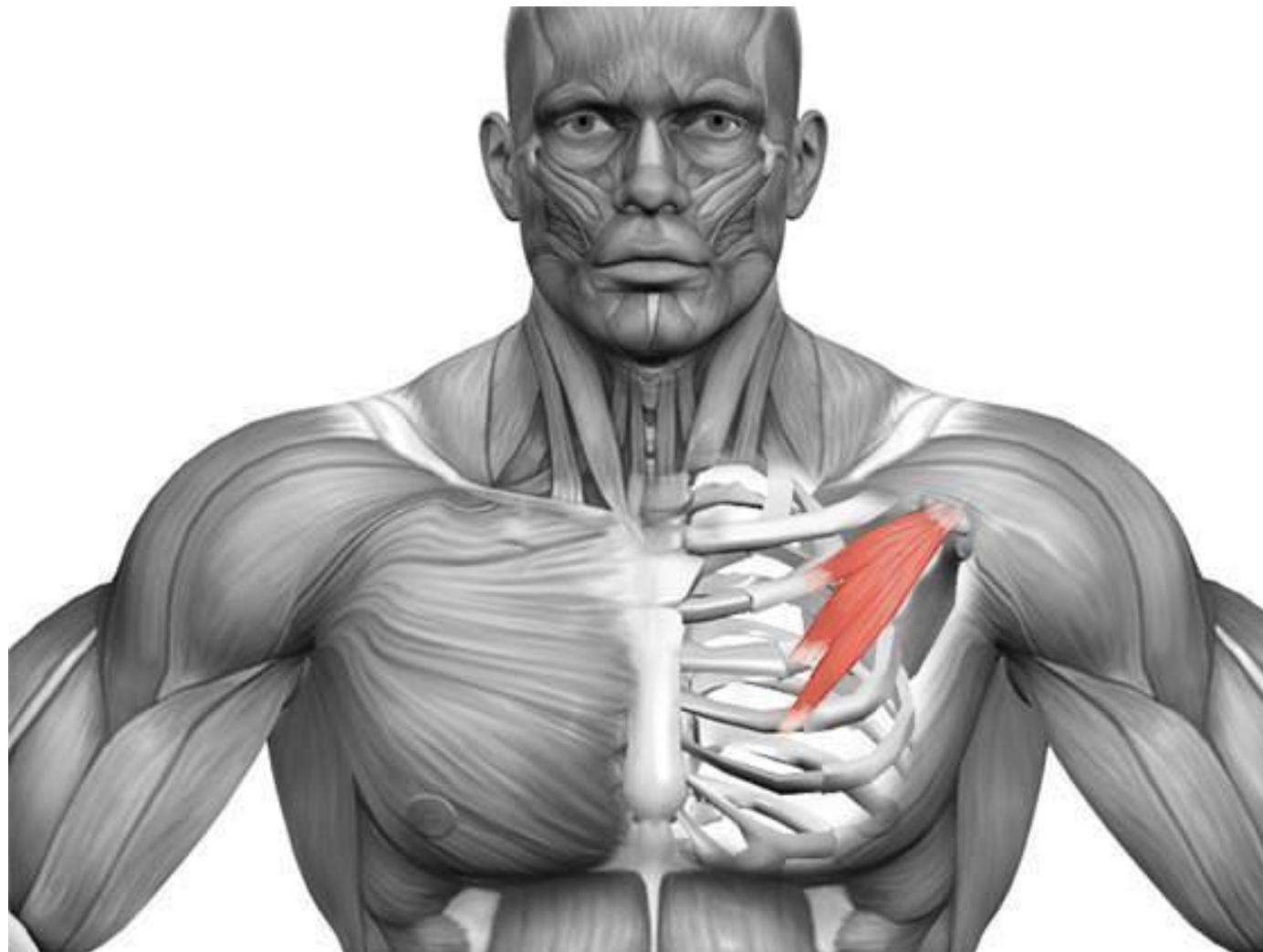


Мышцы груди

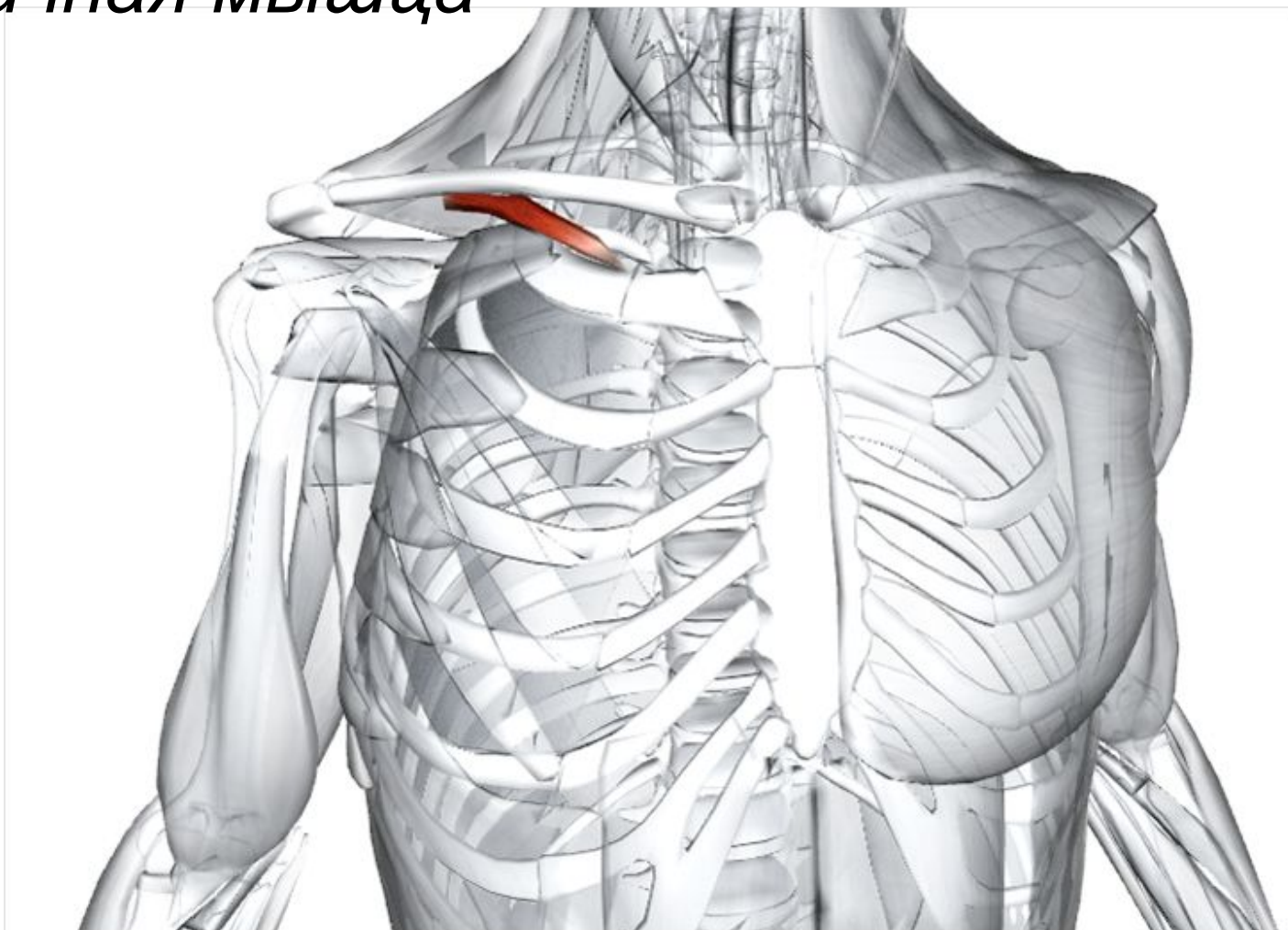
*Большая грудная
мышца*



Малая грудная мышца

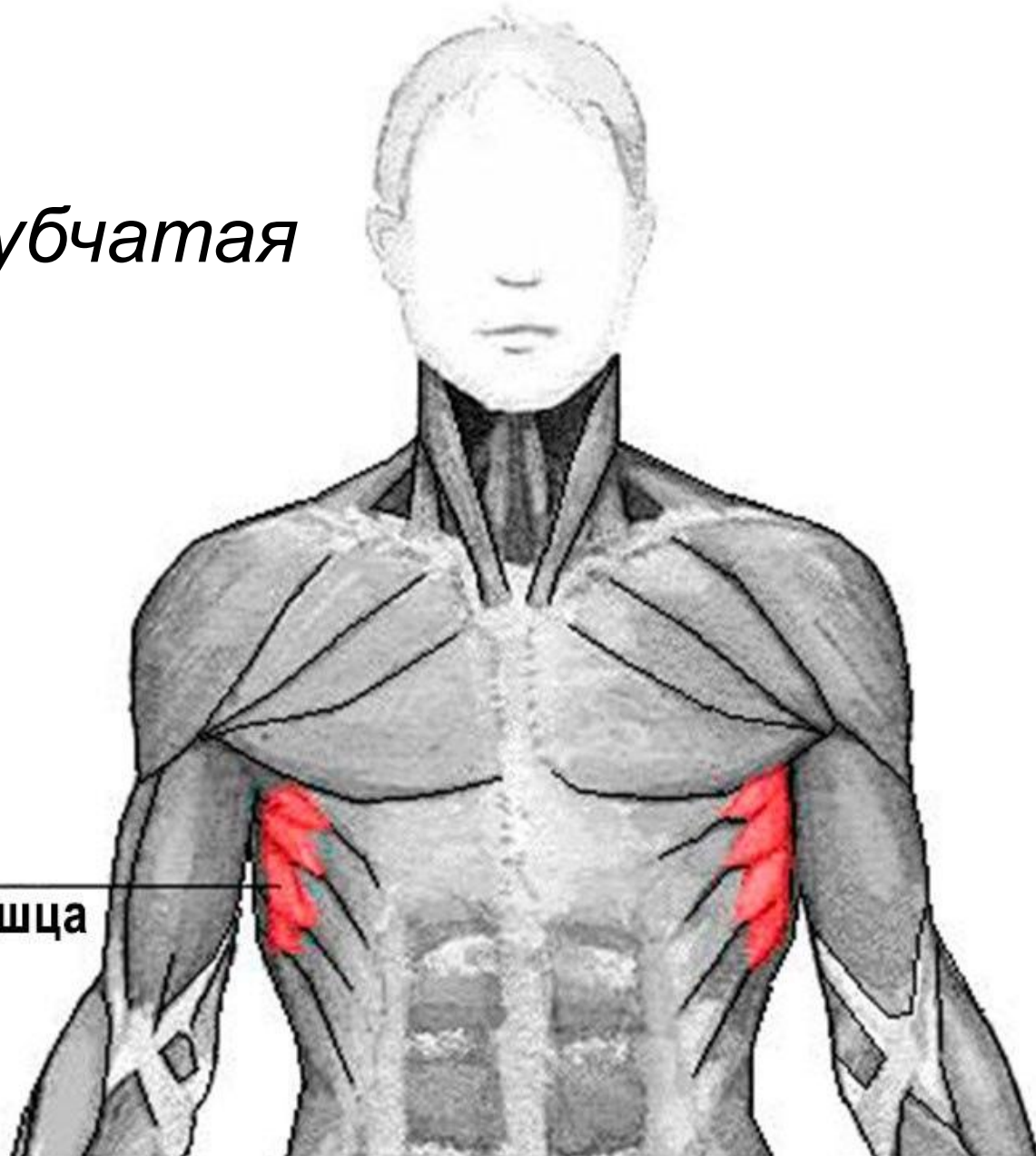


Подключичная мышца

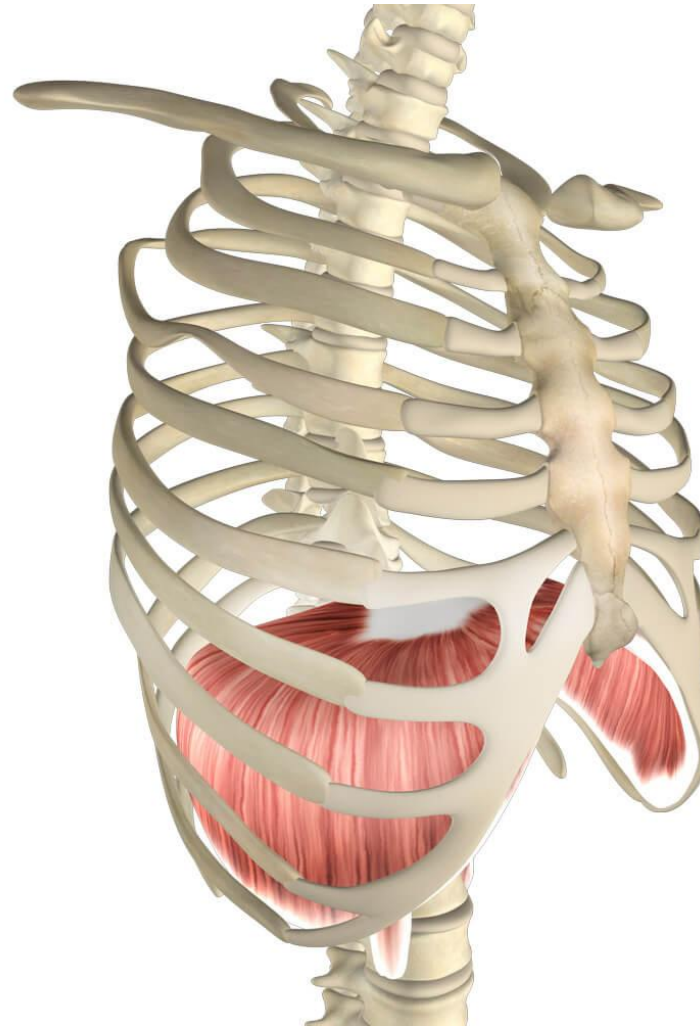


Передняя зубчатая мышца

**Передняя
зубчатая мышца**



*Наружные
межреберные +
внутренние
межреберные +
диафрагма*



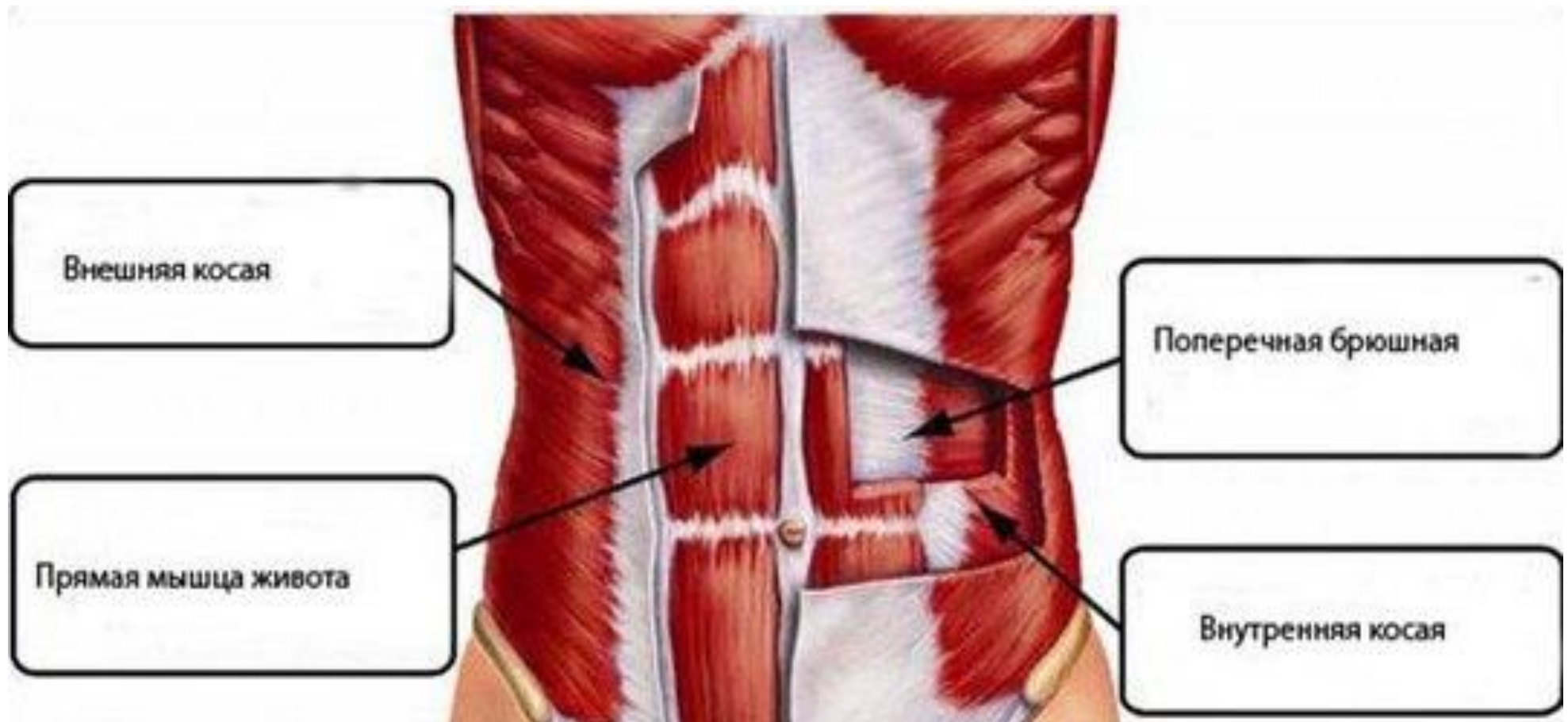
Мышцы живота

Боковые мышцы

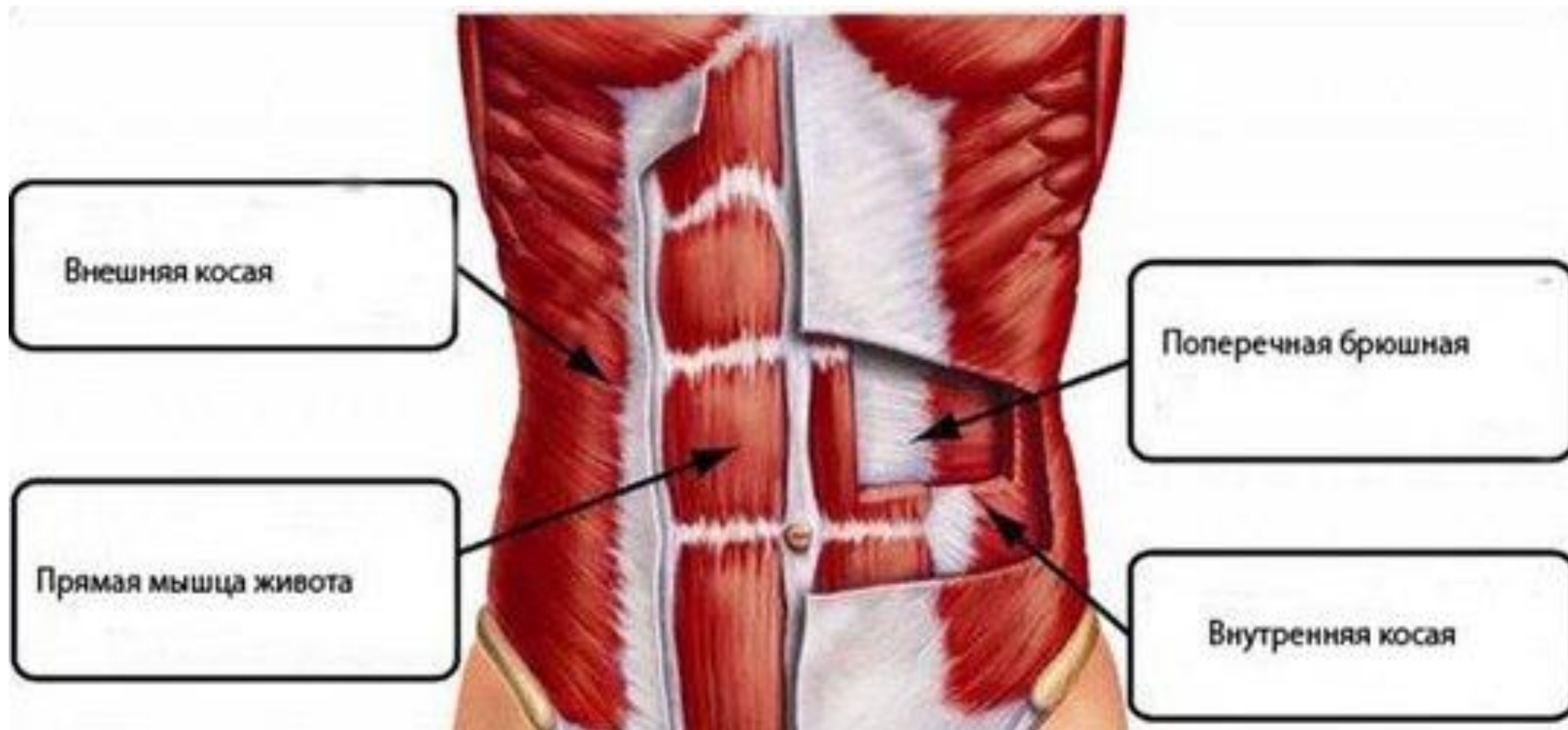
Наружная косая мышца живота



Внутренняя косая мышца живота

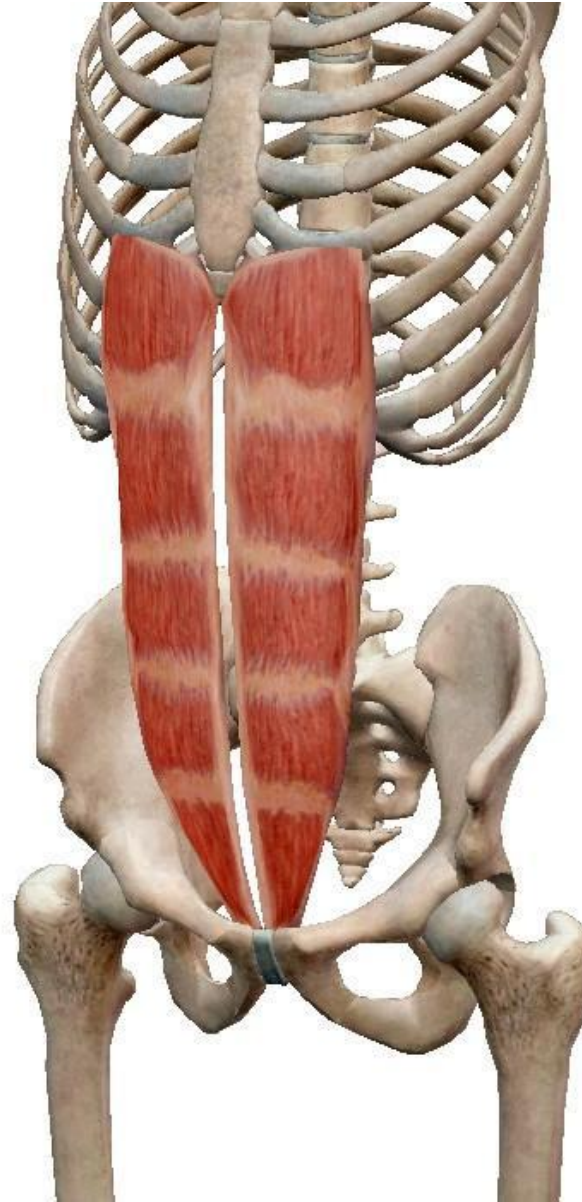


Поперечная мышца живота

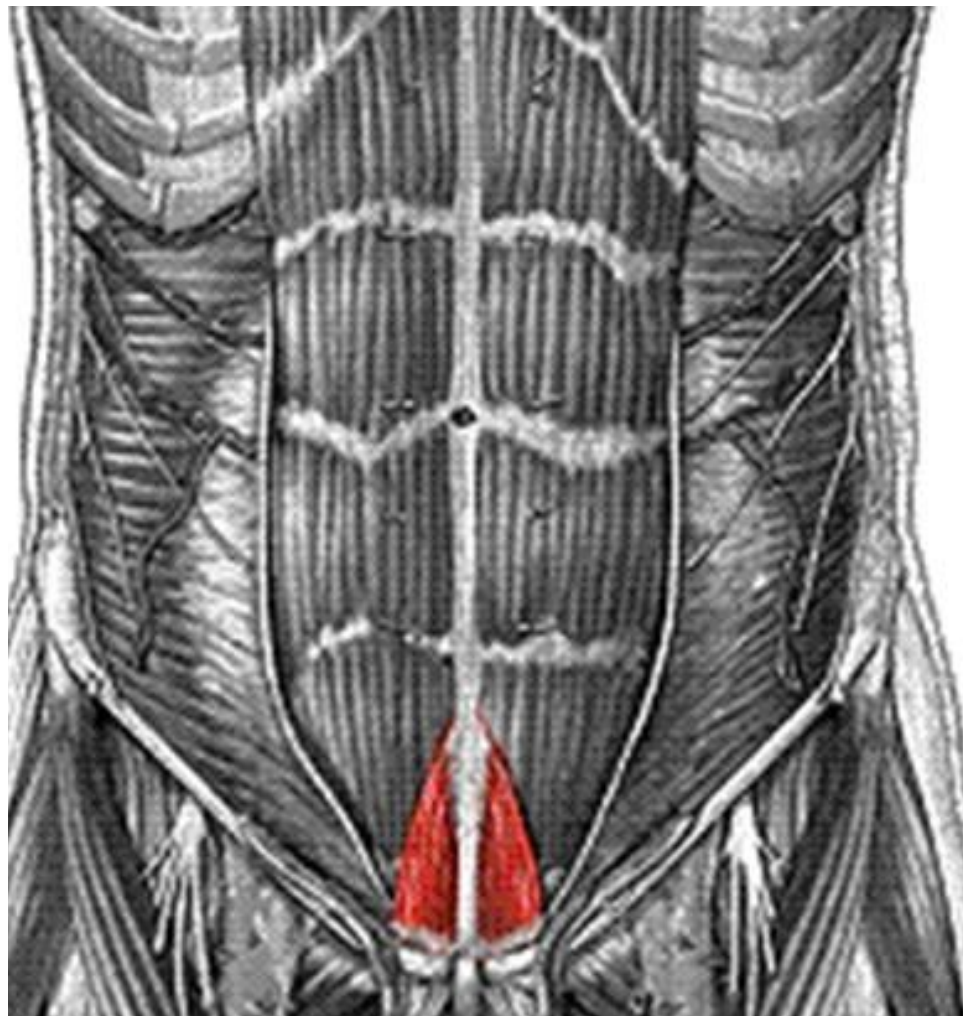


Передние мышцы

*Прямая мышца
живота*

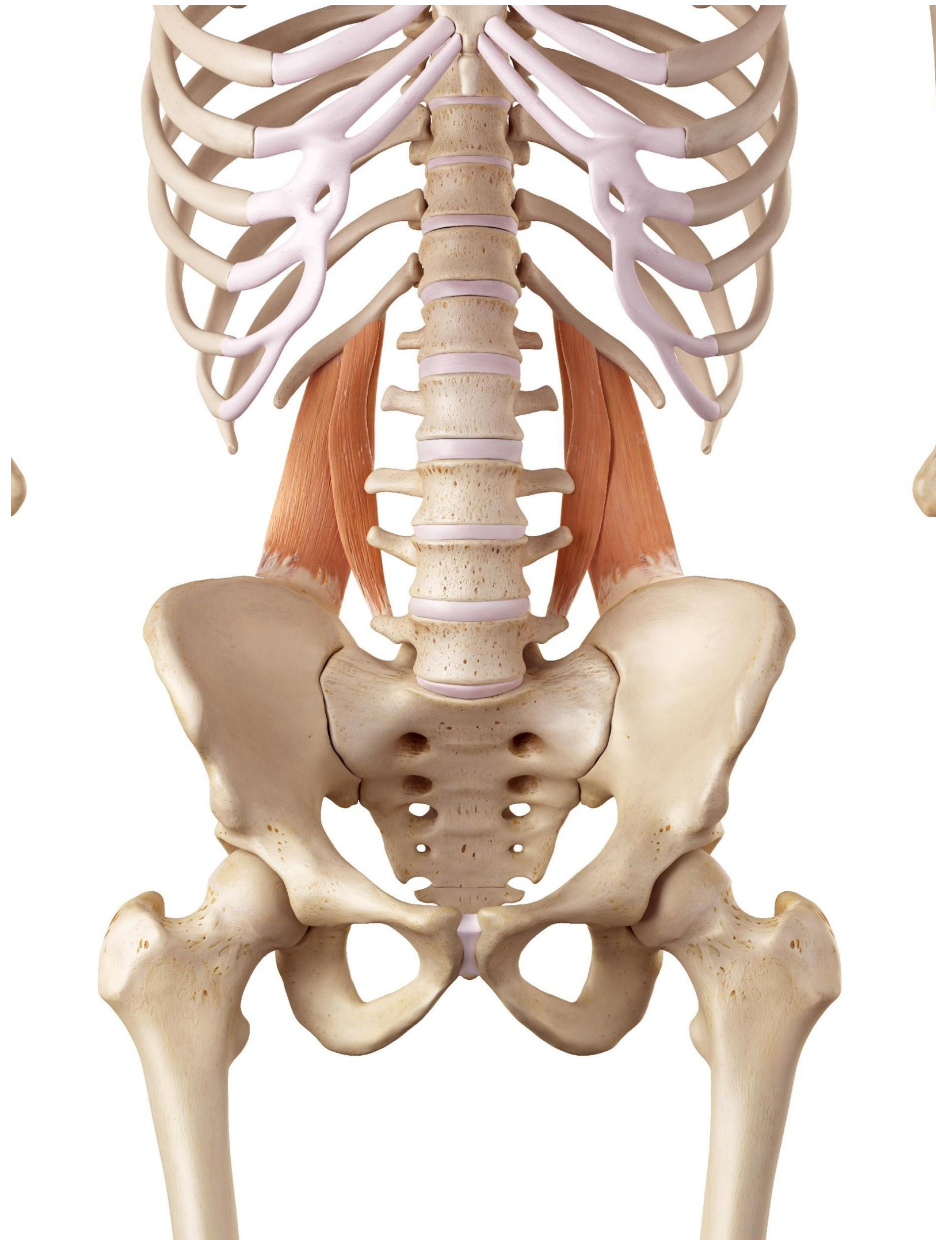


Пирамидальная мышца



Задние мышцы

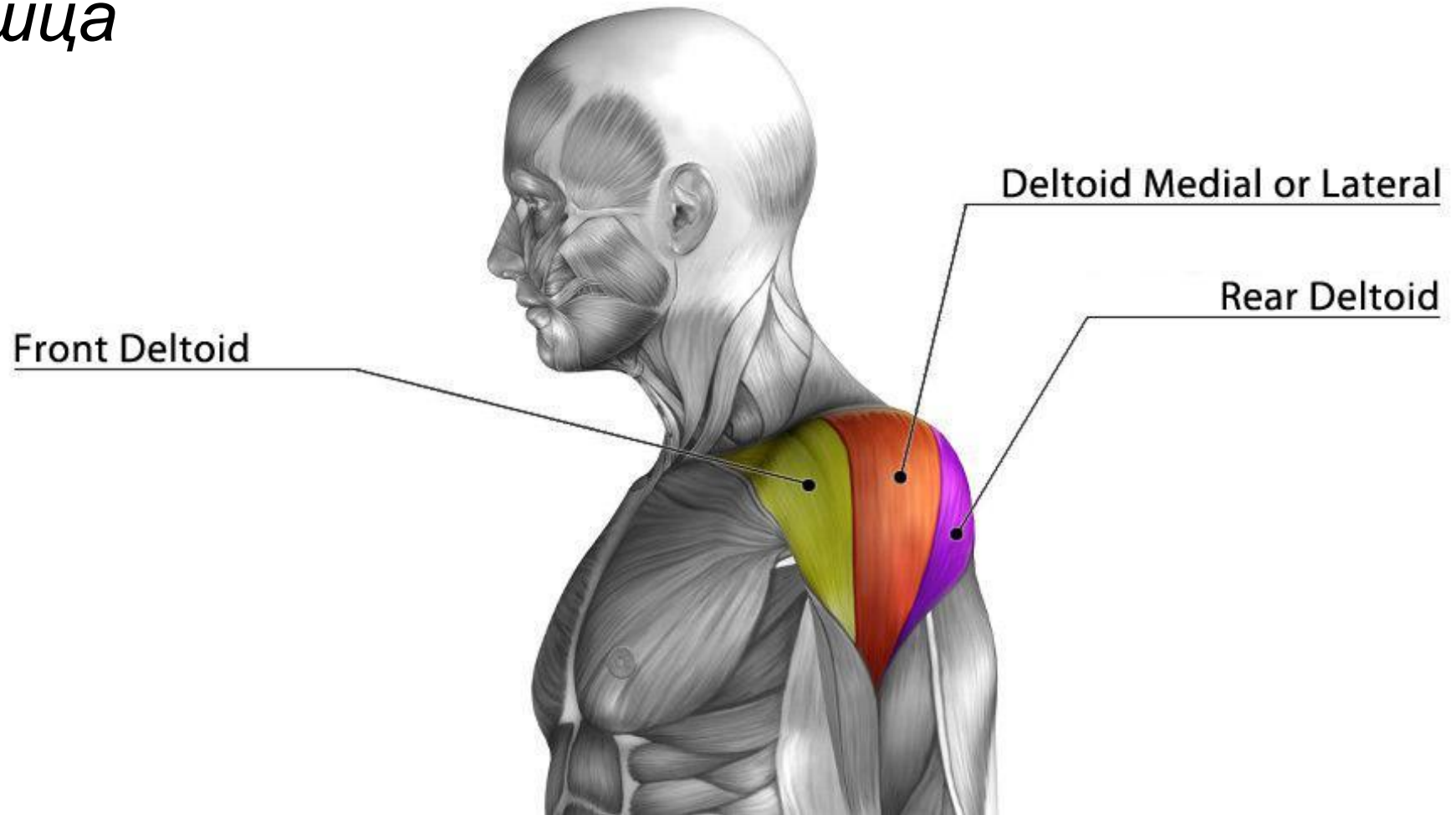
*Квадратная мышца
поясницы*



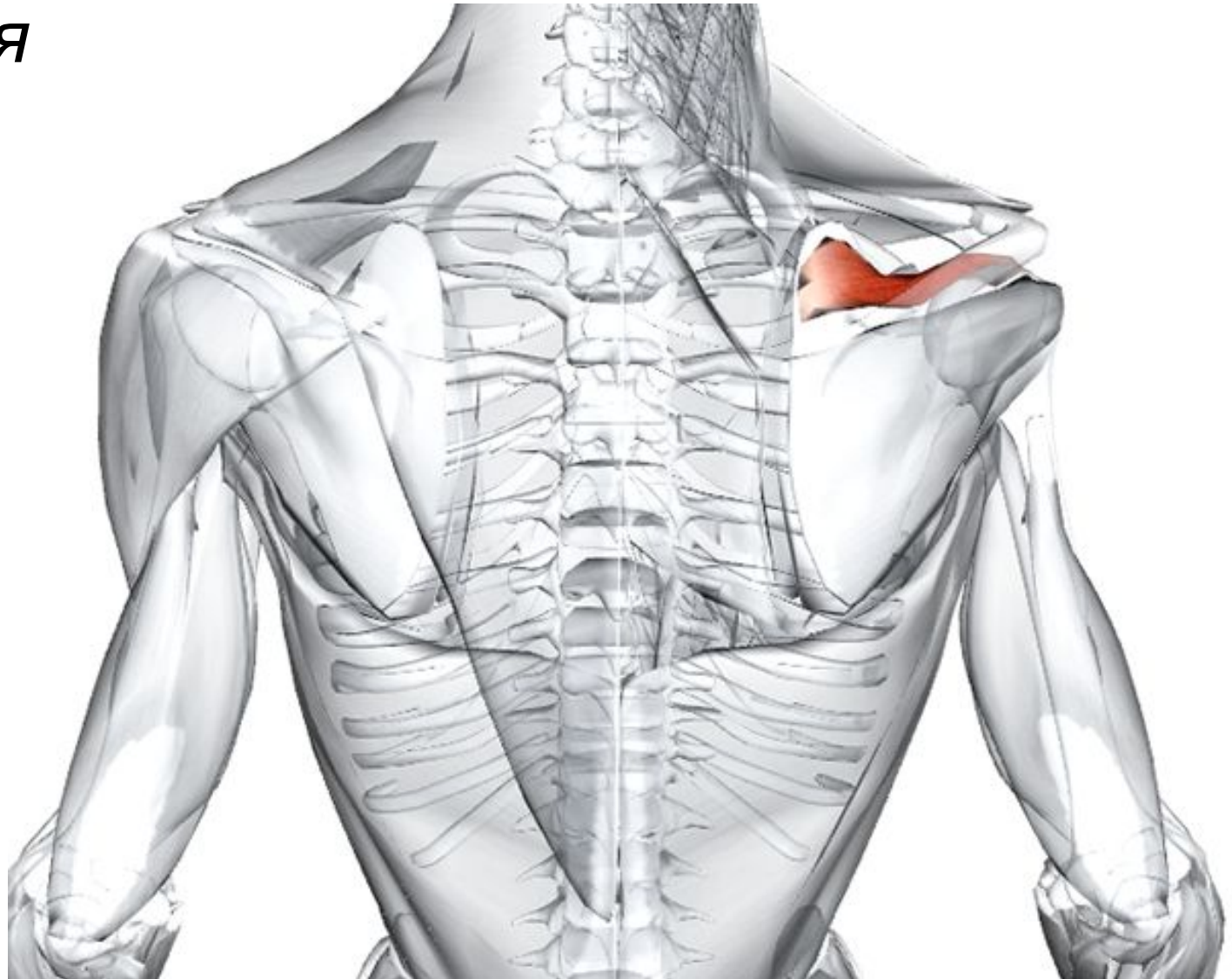
Мышцы пояса верхних конечностей

Задняя группа

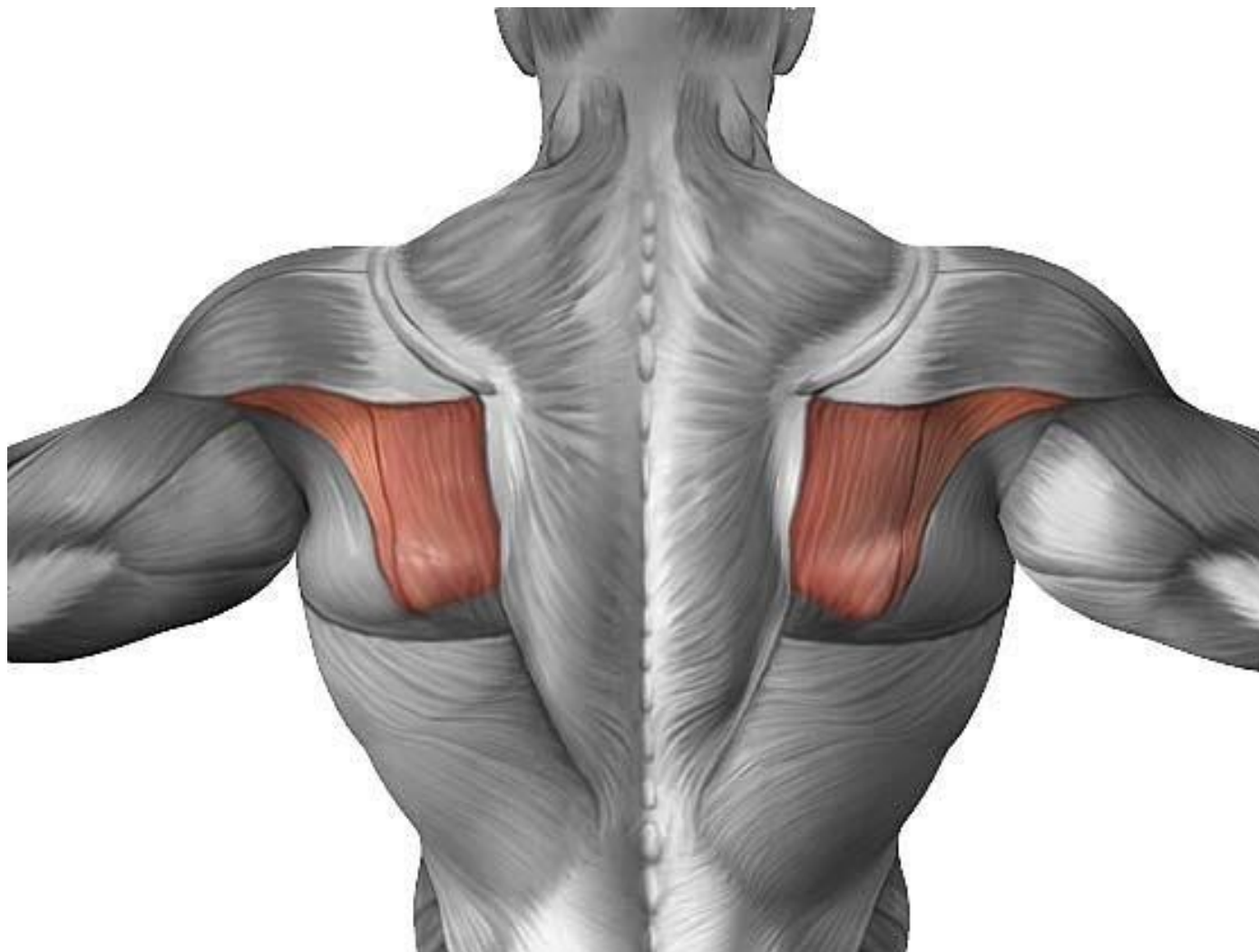
*Дельтовидная
мышца*



*Надостная
мышца*



*Подостная
мышца*



Малая круглая мышца

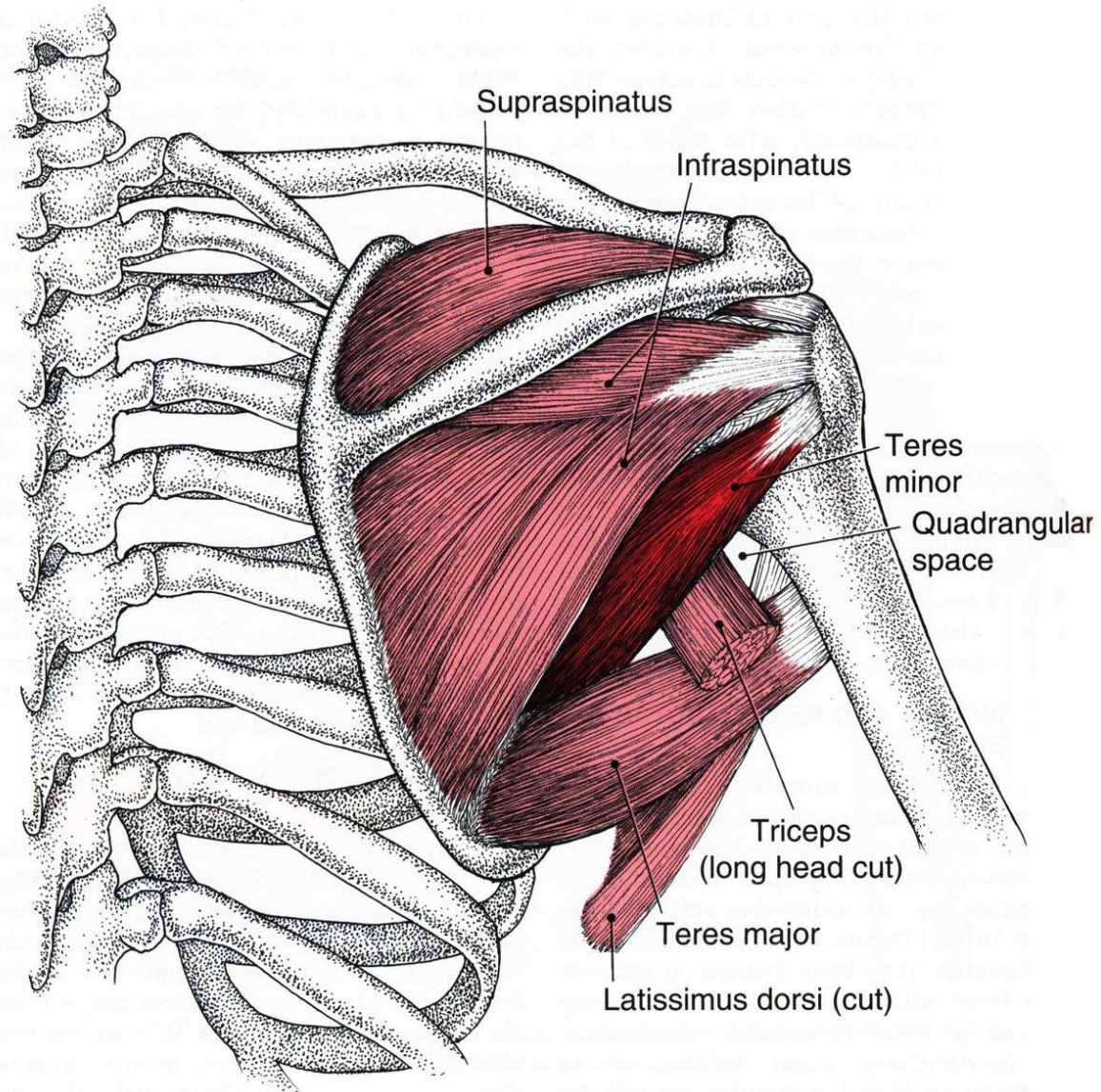
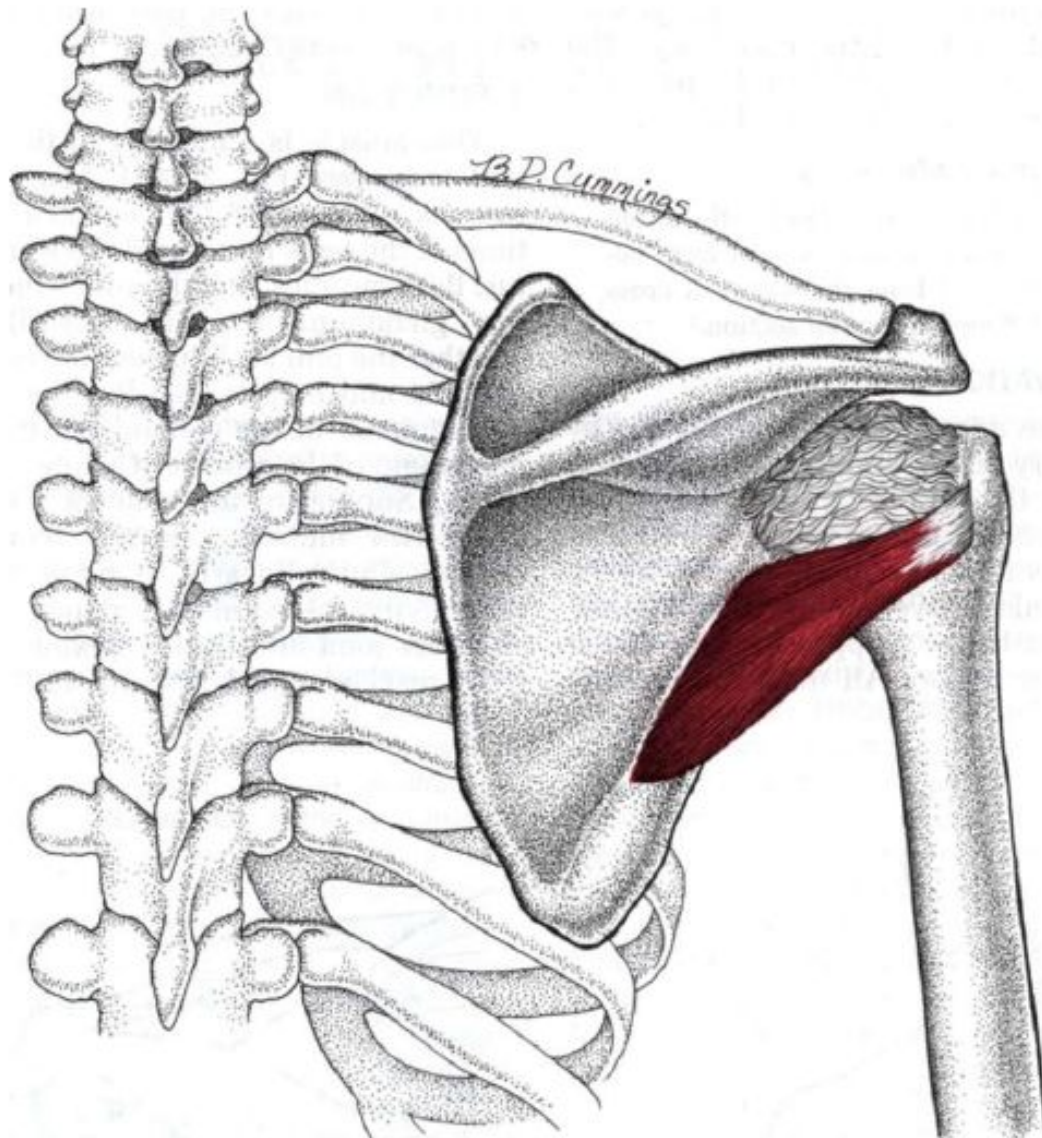
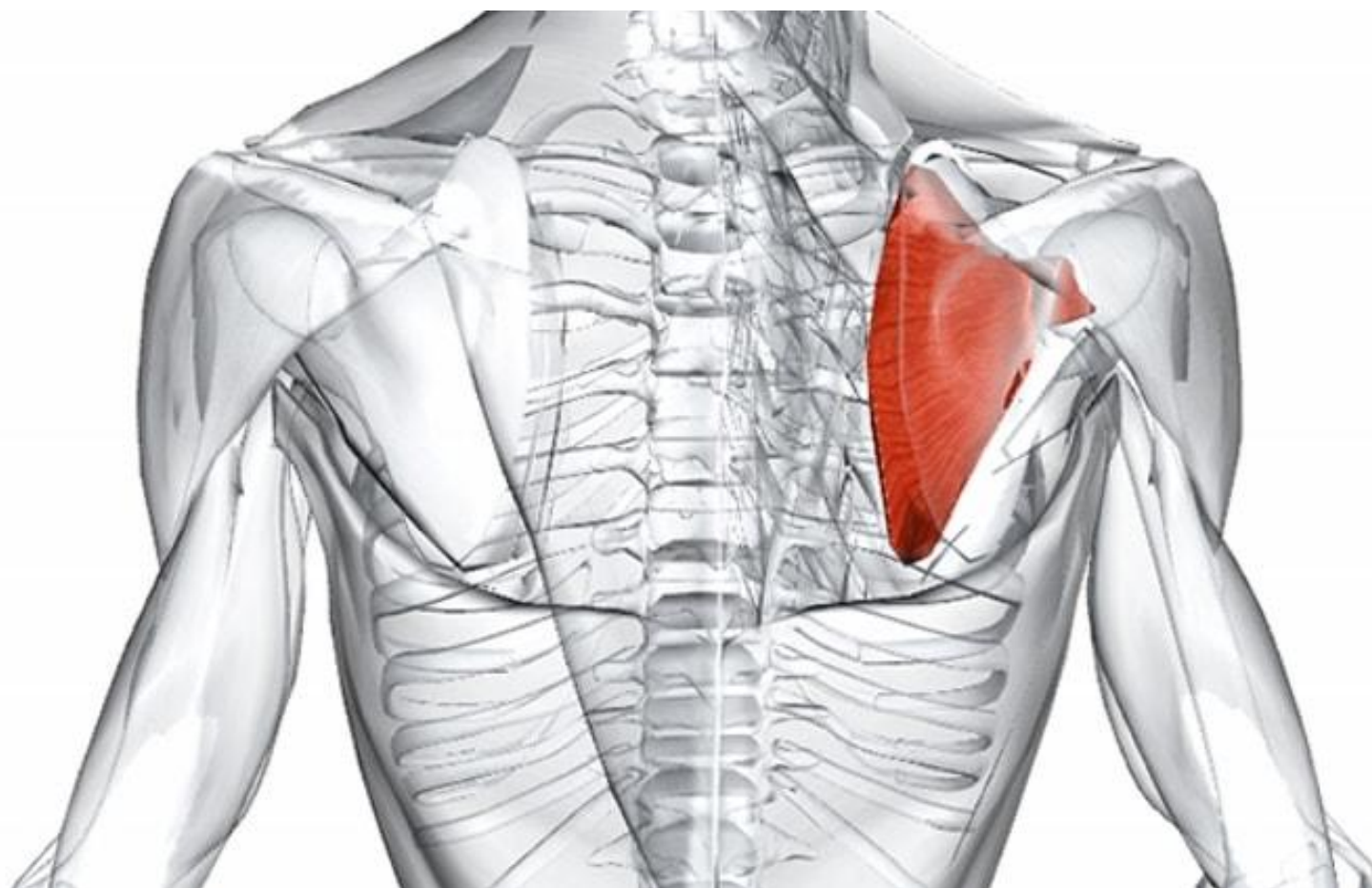


Figure 23.3.

Большая круглая мышца



Подлопаточная мышца



Передняя группа

*Клювовидно-плечевая
мышца*



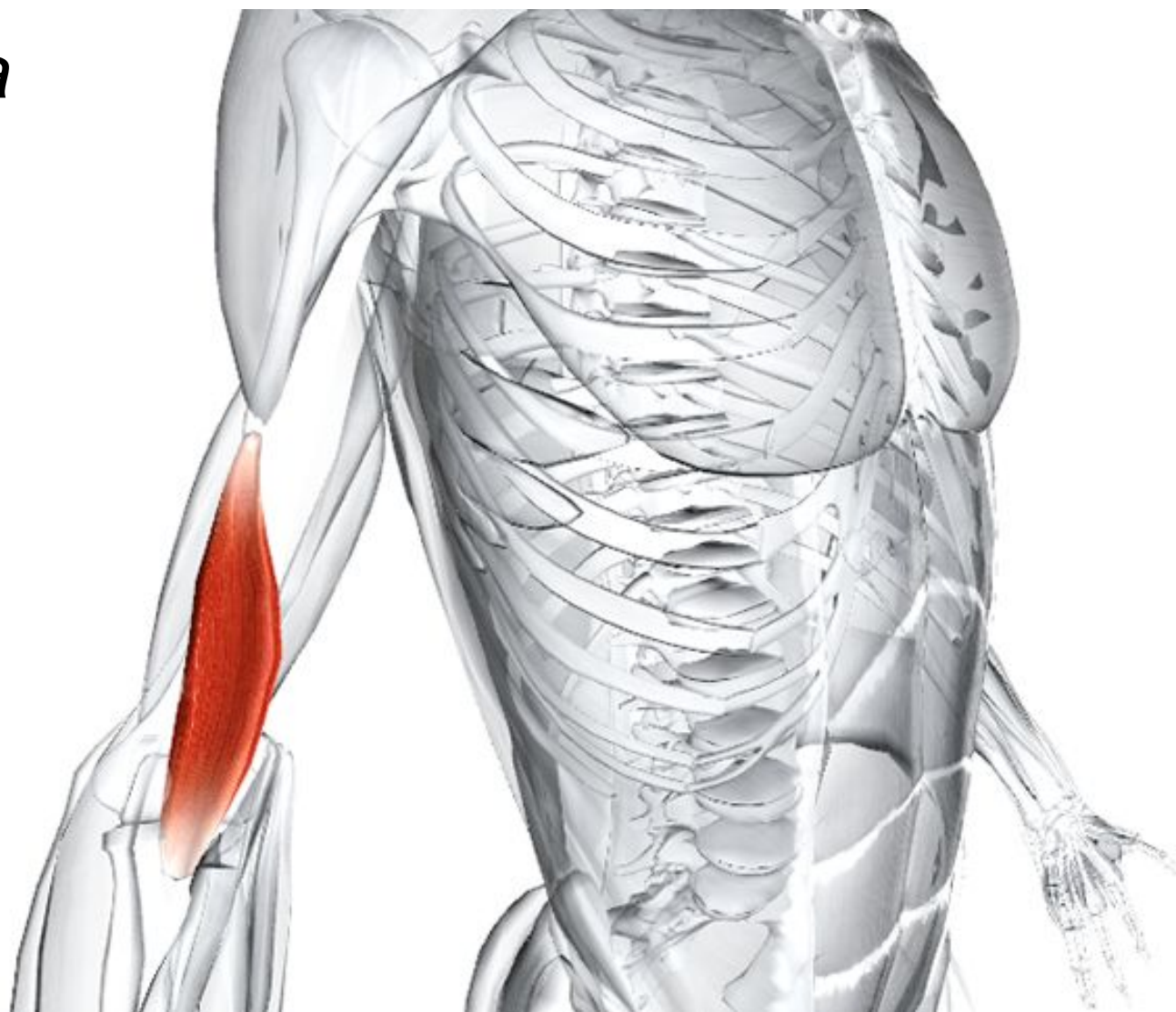
Мышцы плеча

Передние мышцы плеча

*Двуглавая мышца
плеча*



Плечевая мышца



Задние мышцы плеча

*Трехглавая мышца
плеча*



Локтевая мышца



Мышцы пояса нижних конечностей

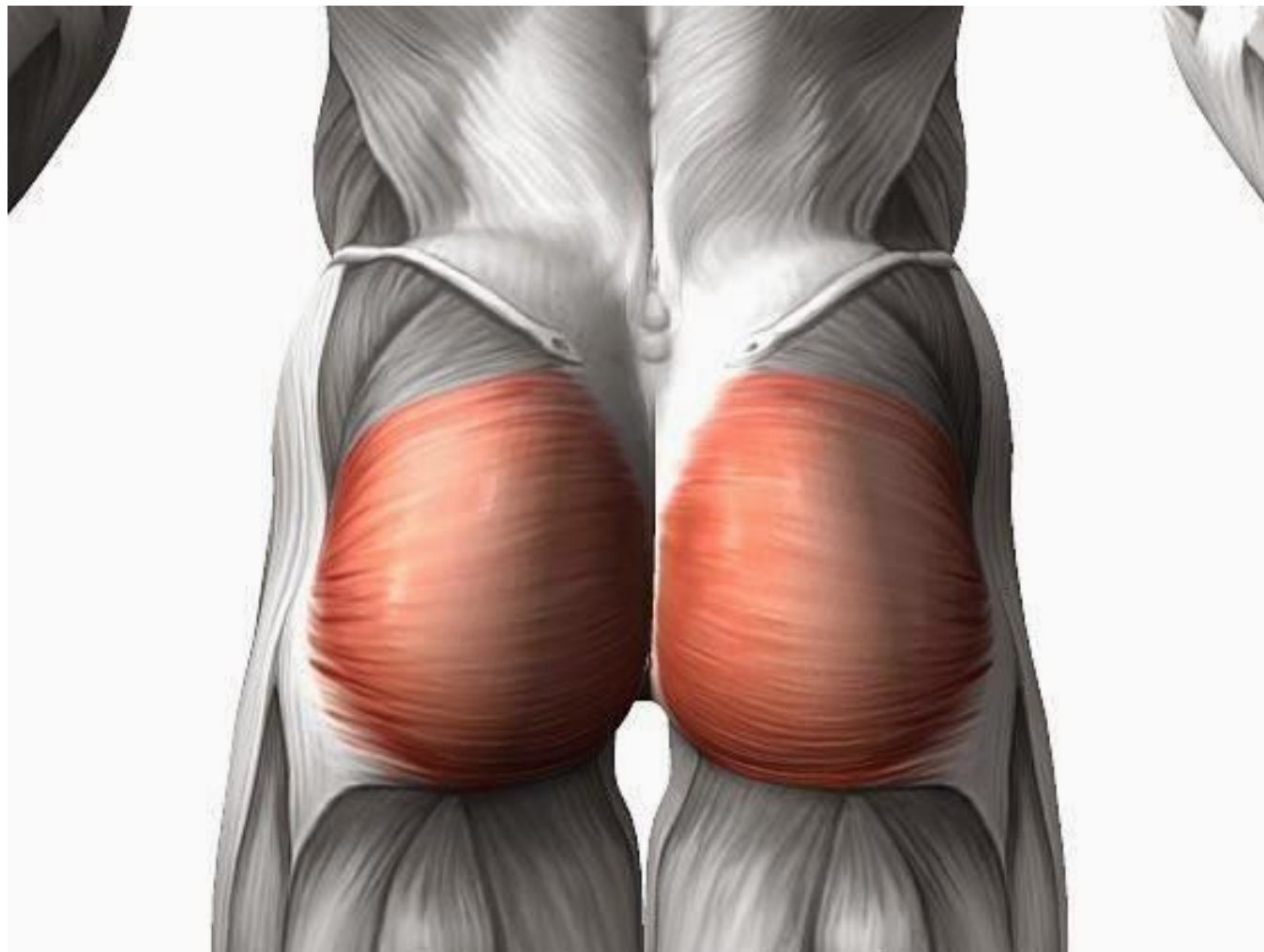
Передняя группа

*Подвздошно-
поясничная мышца*



Задняя группа

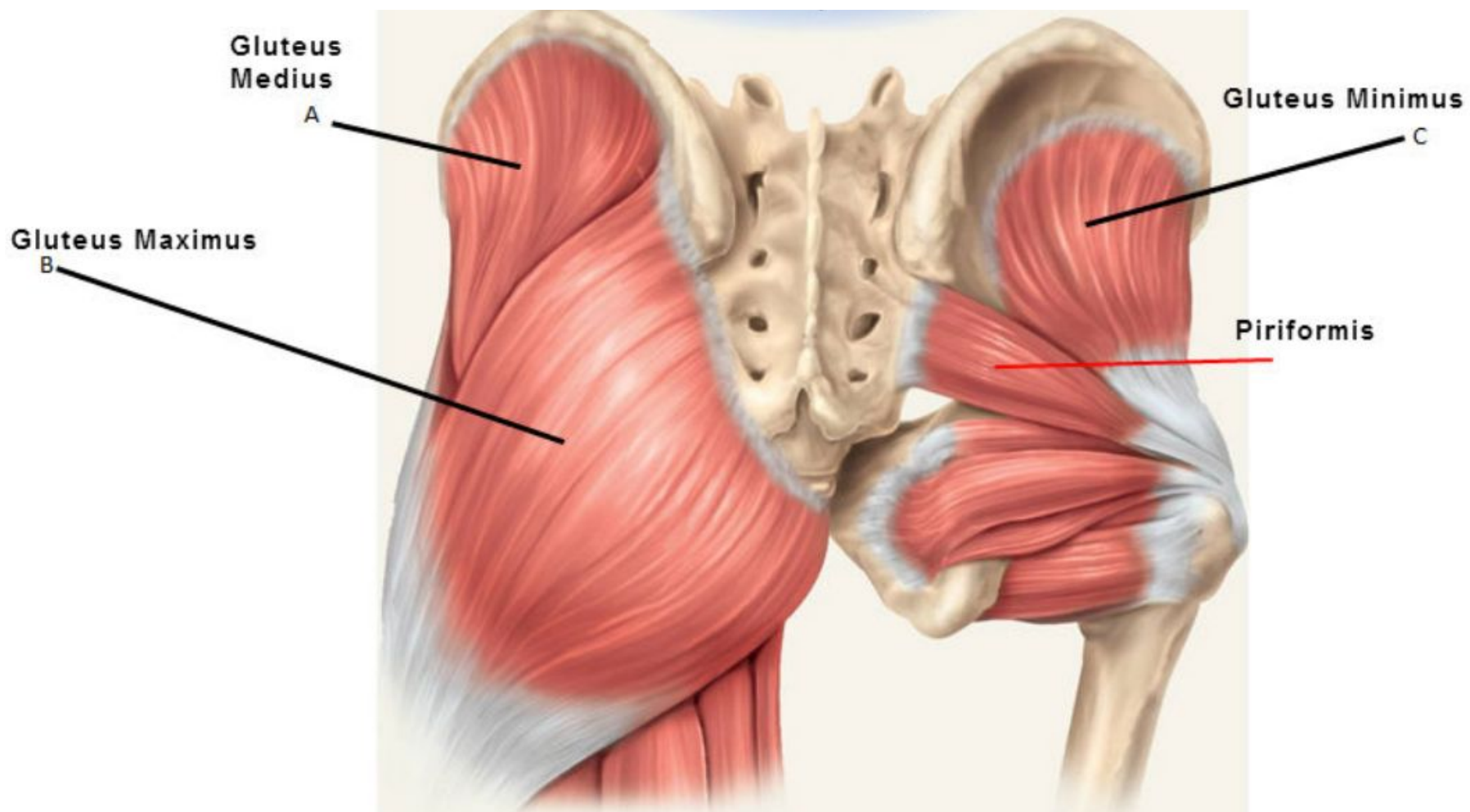
*Большая ягодичная
мышца*



*Малая ягодичная
мышца*



Средняя ягодичная мышца



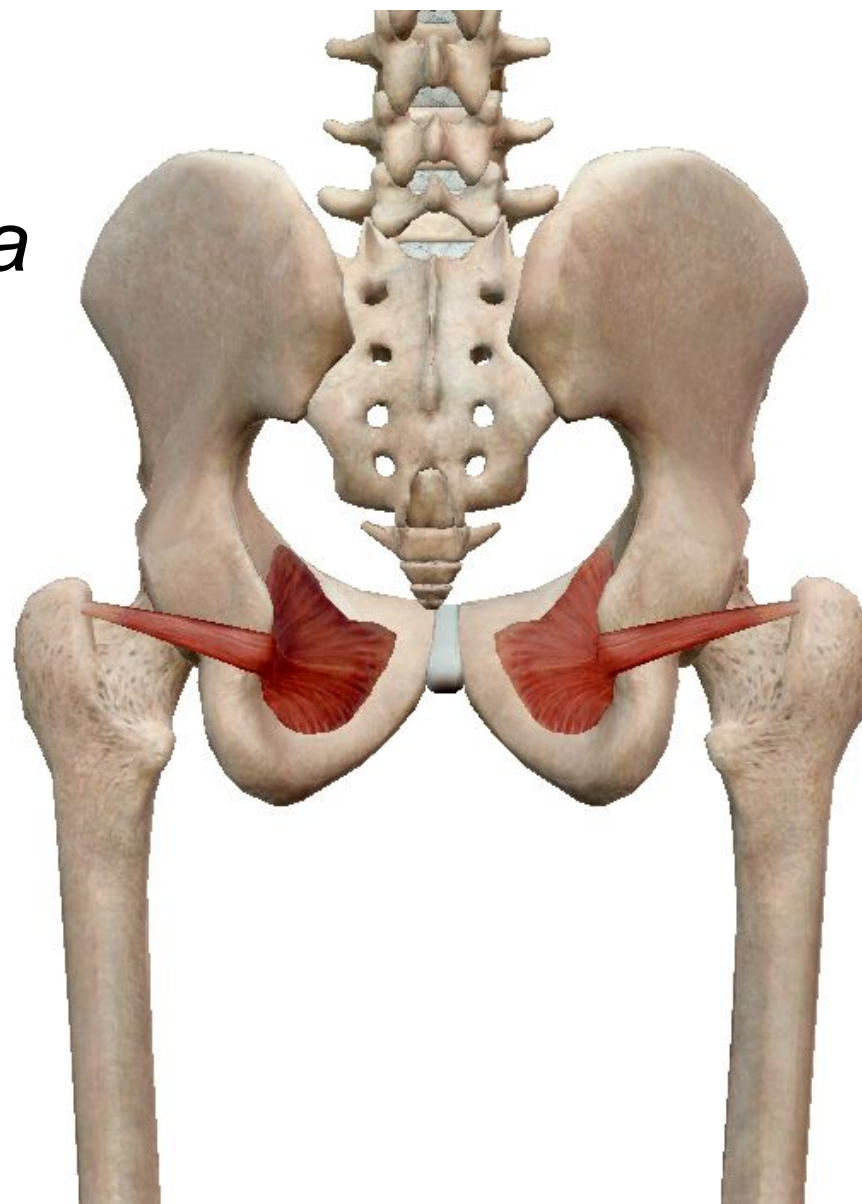
Напрягатель широкой фасции



Грушевидная мышца



*Внутренняя
запирательная мышца*



*Квадратная мышца
бедр*



*Наружная
запирательная мышца*

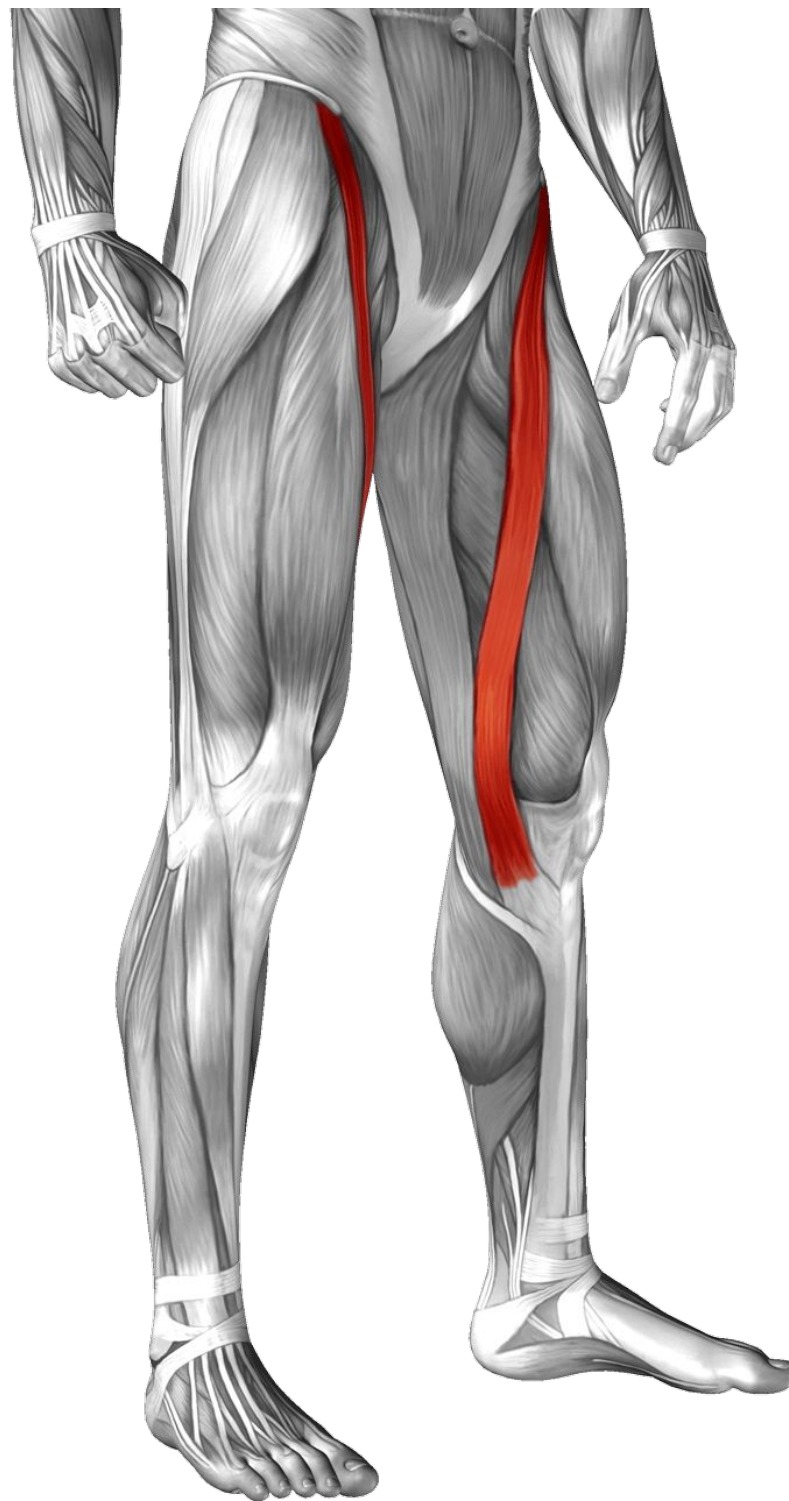


Мышцы бедра Передняя группа

*Четырехглавая
мышца бедра*



Портняжная мышца



Задняя группа

*Полусухожильная
мышца*



*Полуперепончатая
мышца*



*Двуглавая мышца
бедр*

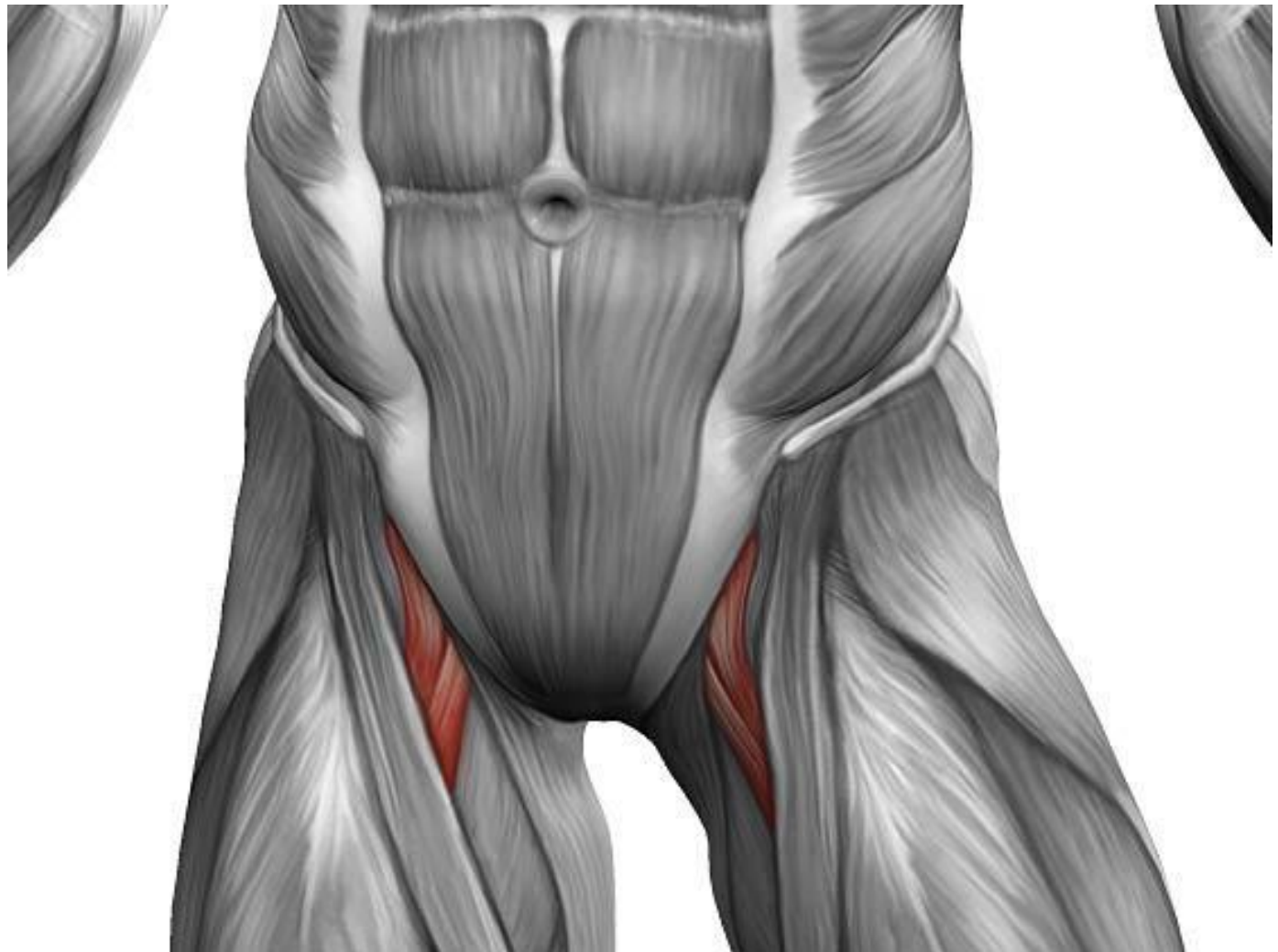


Подколенная мышца

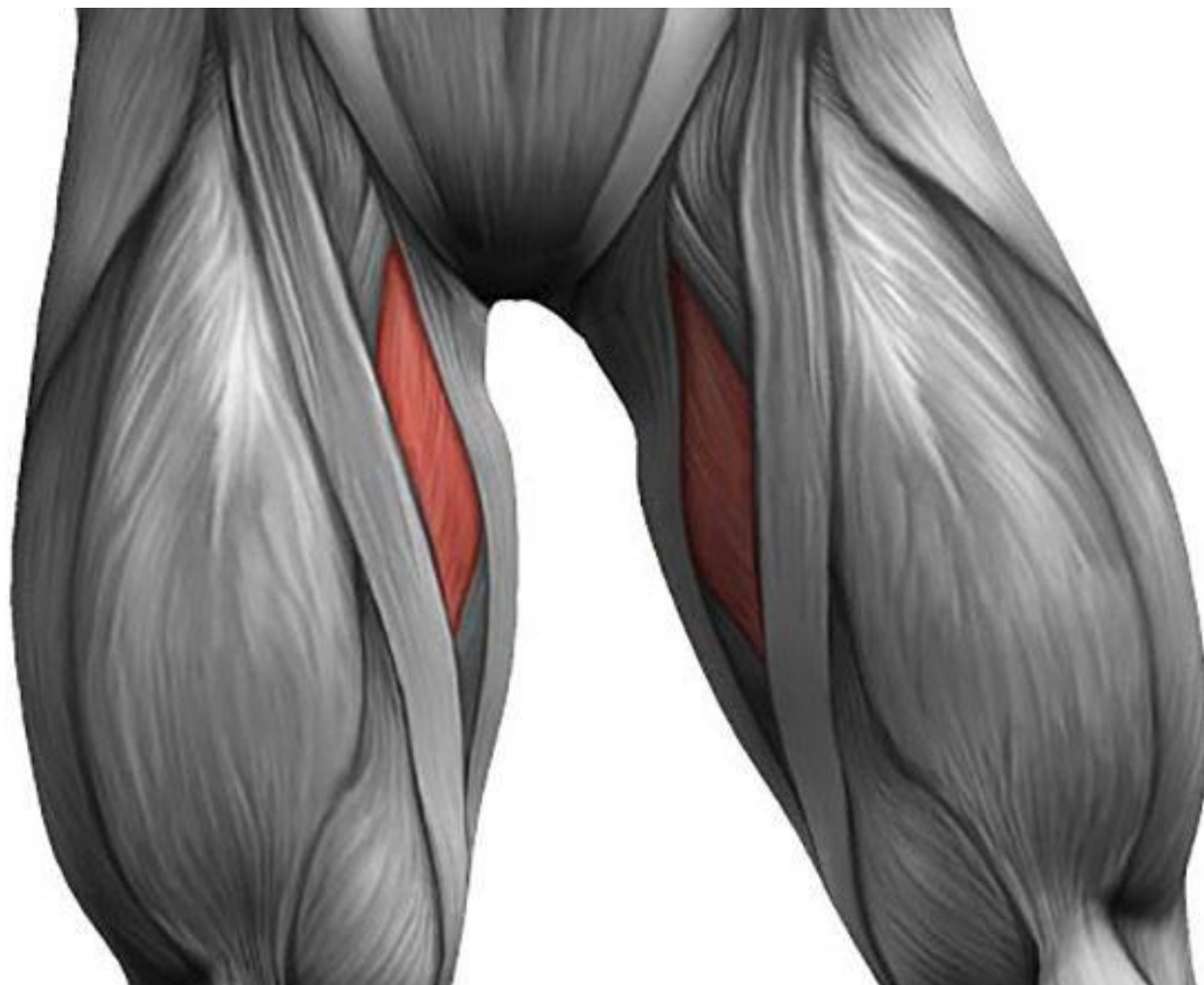


Медиальная группа

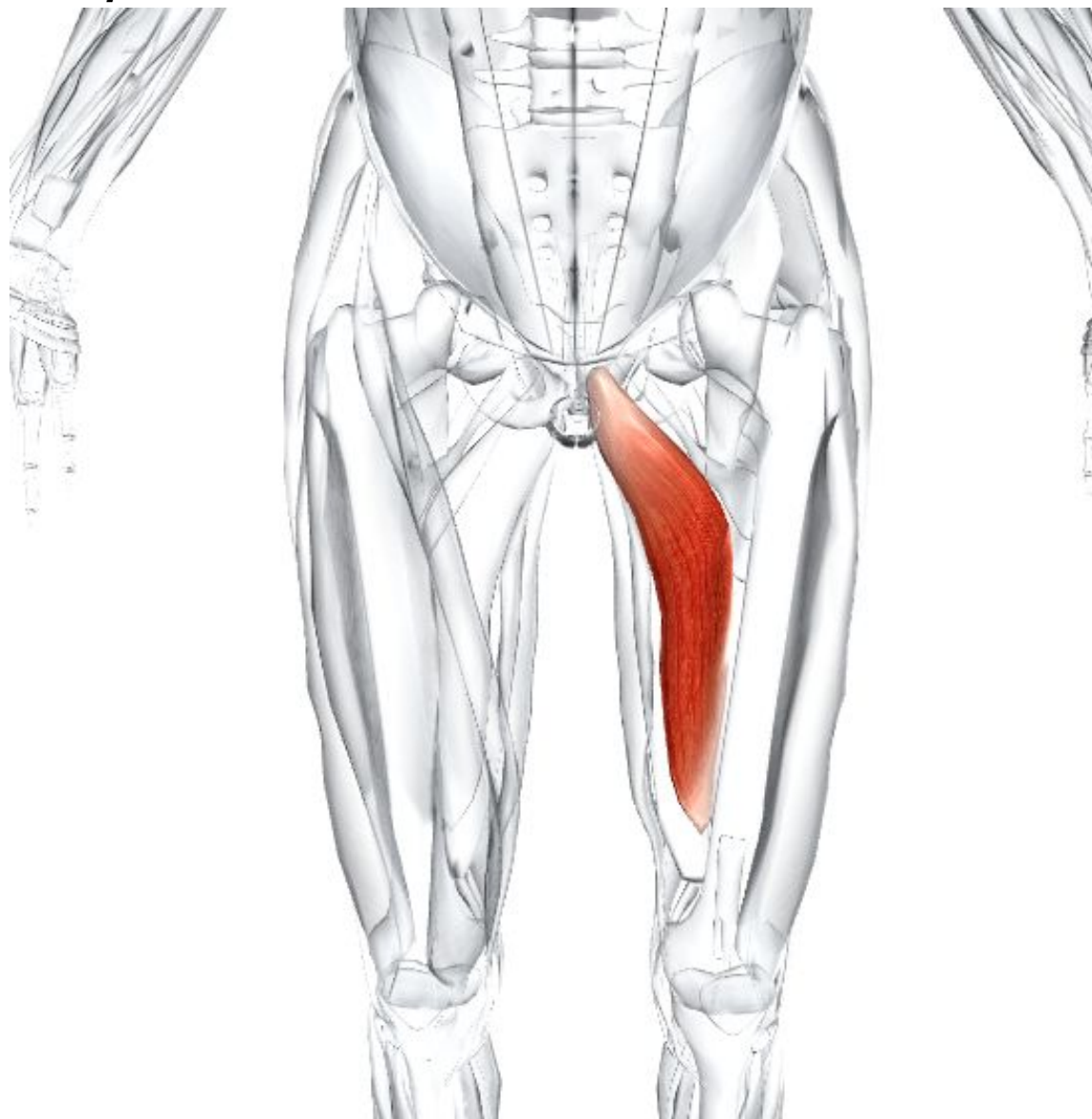
Гребенчатая мышца



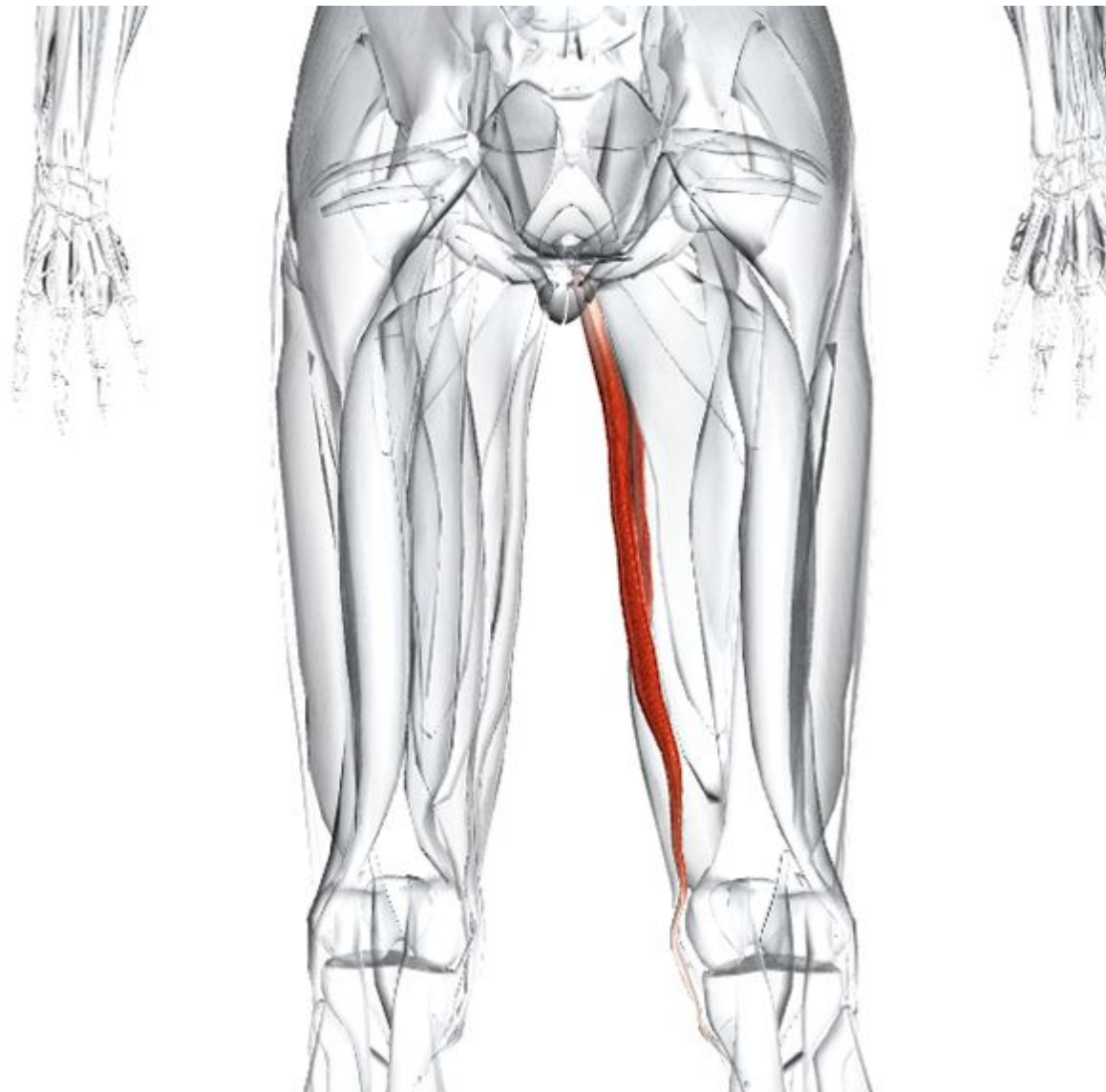
*Длинная приводящая
мышца*



Большая приводящая мышца



Тонкая мышца



Мышцы голени

Передние мышцы

*Передняя
большеберцовая
мышца*



*Длинный разгибатель
пальцев*



Латеральная группа

*Длинная
малоберцовая
мышца*

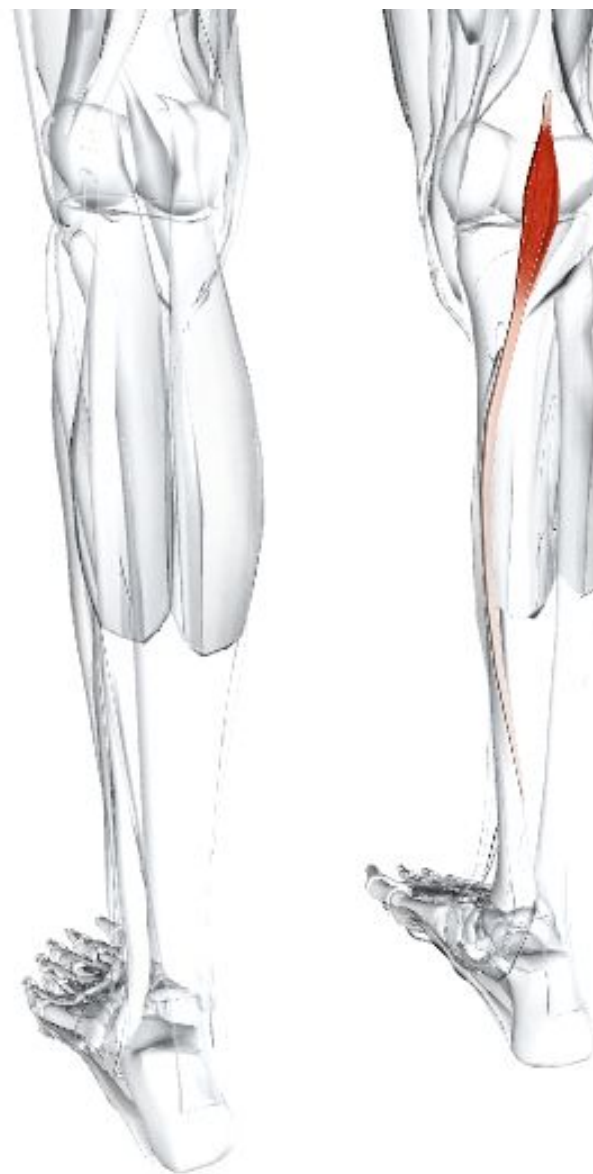


Задняя группа

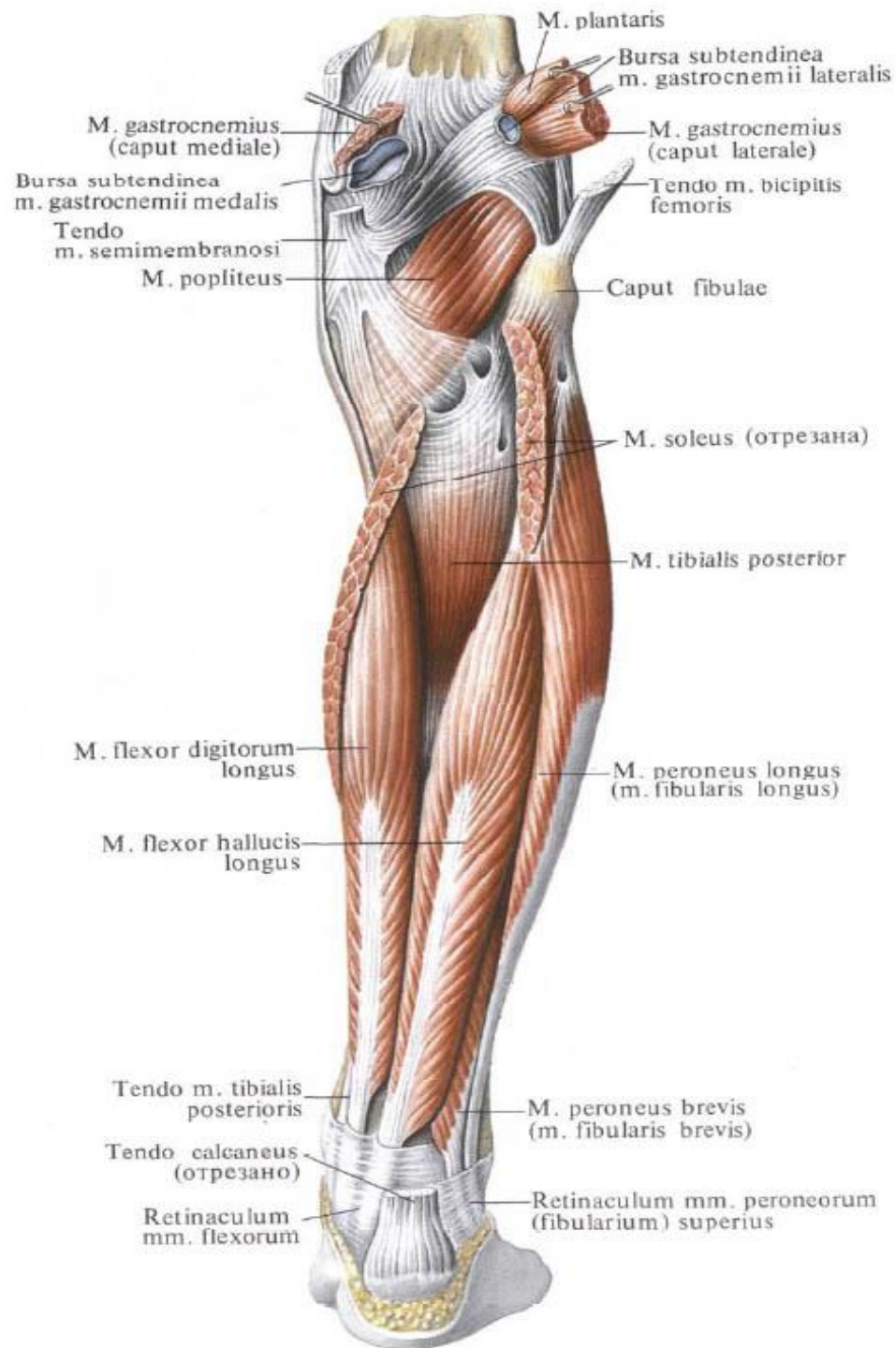
*Трехглавая мышца
голеньи*



Подшвенная мышца



Задняя большеберцовая мышца



Спасибо за внимание!

