

ОСНОВЫ АНАТОМИИ

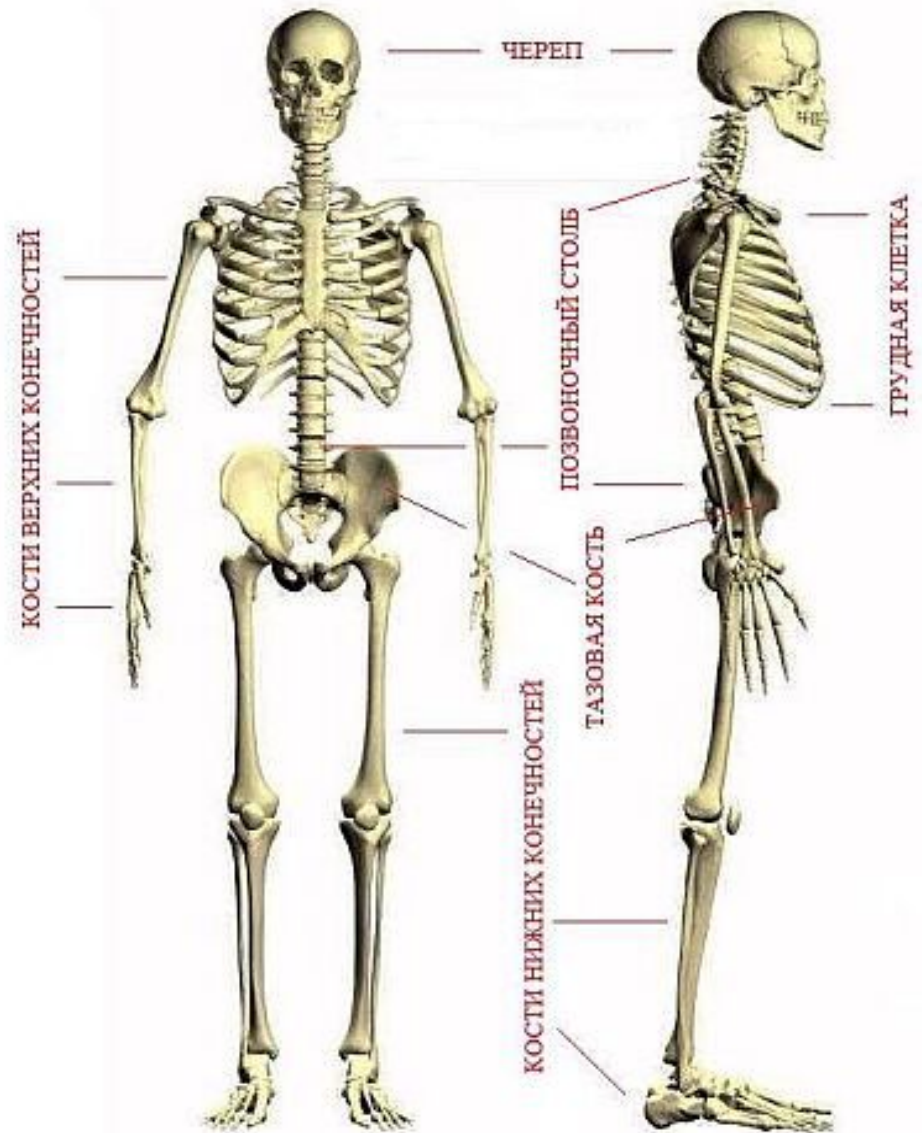
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ

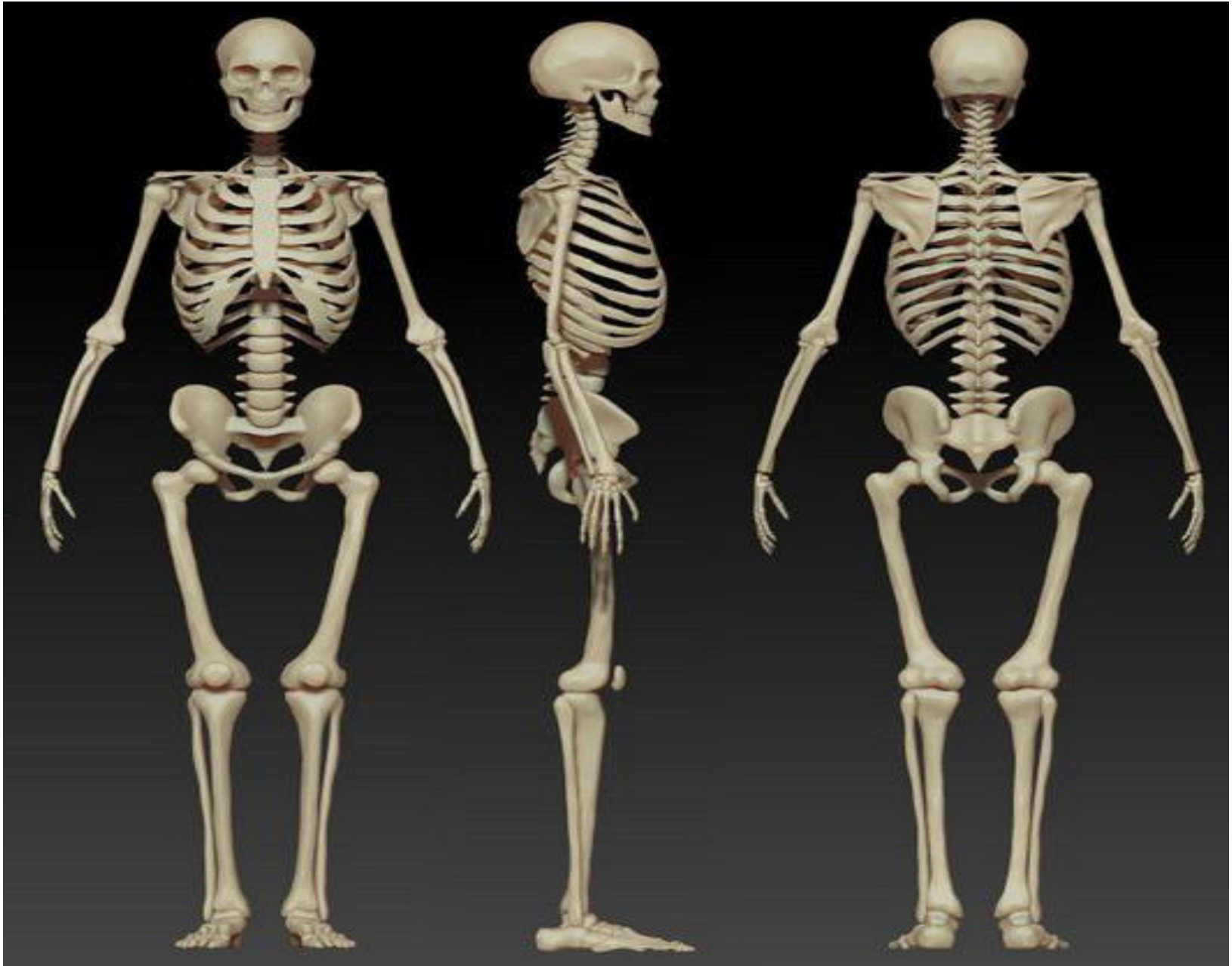
(остеология, миология)

Строение скелета

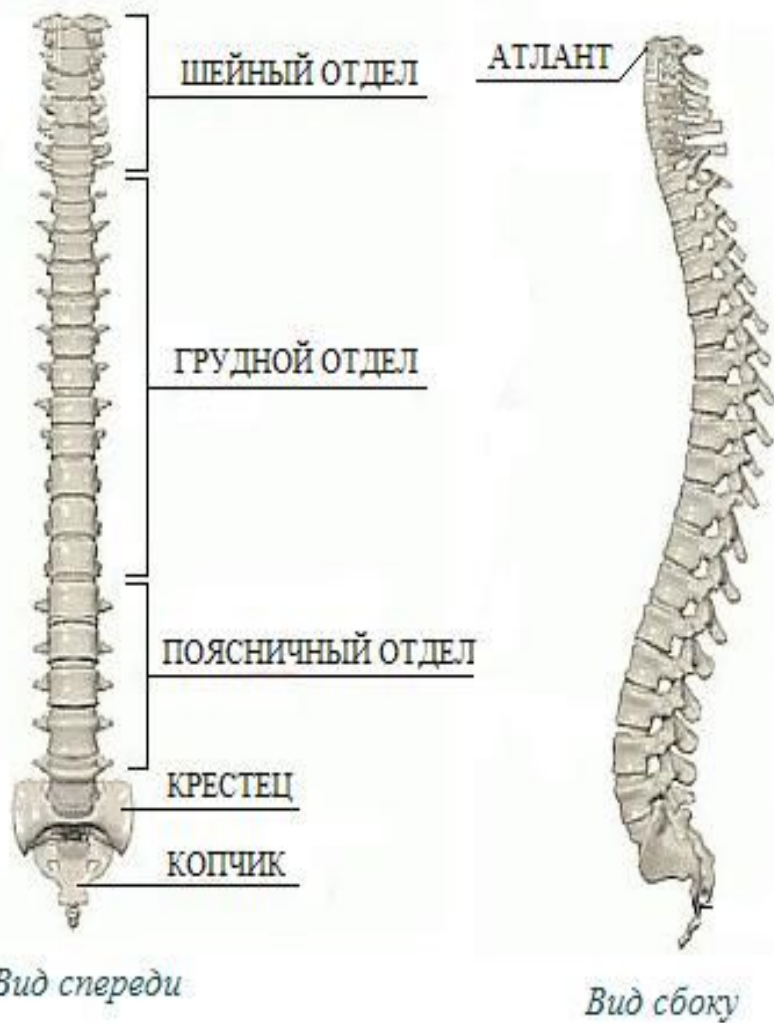
Скелет представляет комплекс плотных образований, состоящий из отдельных костей, соединенных между собой при помощи соединительной, хрящевой или костной ткани, вместе с которыми и составляет пассивную часть аппарата.

Выделяют основной и добавочный скелет



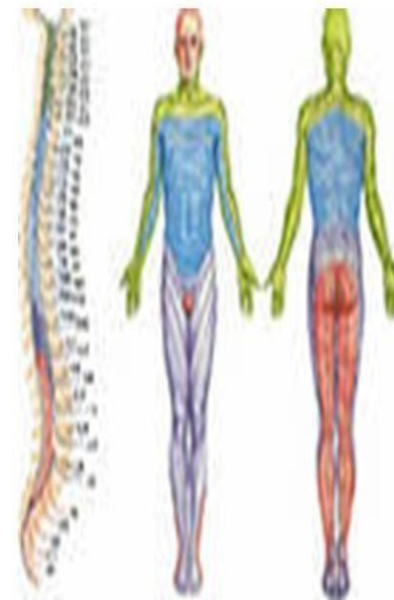


Позвоночник



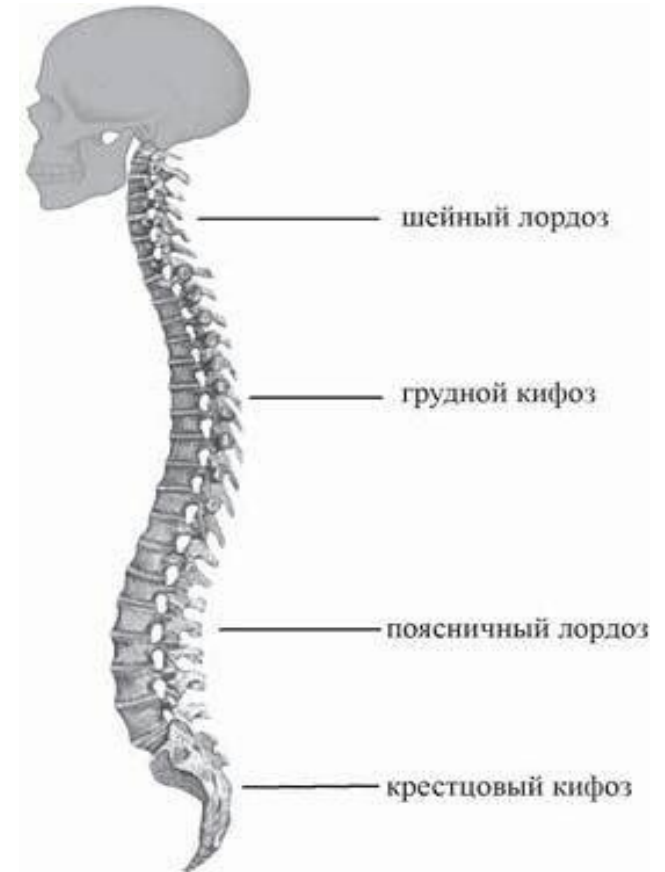
Строение позвоночника

- Позвоночник - часть скелета, выполняющая опорную функцию для туловища и защитную для спинного мозга
- Отделы позвоночника: шейный(7), грудной(12), поясничный(5), крестцовый(5) сросшихся позвонков, образующих крестцовую кость и копчик



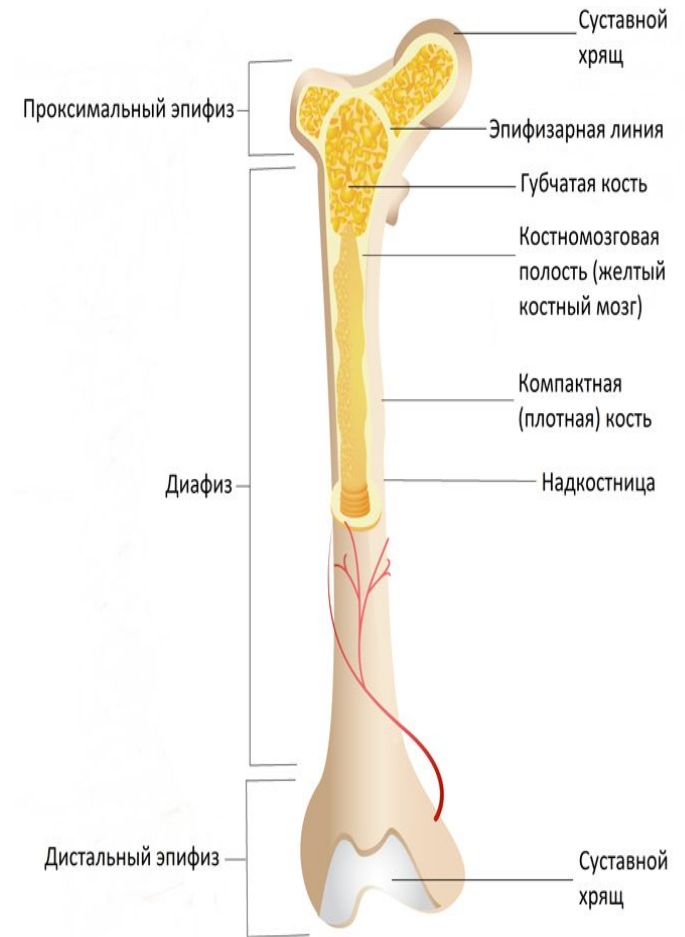
Изгибы позвоночника

- - шейный лордоз;
- - грудной кифоз;
- - поясничный лордоз;
- - крестцовый кифоз



Строение кости

- *Костная ткань*
- *Костный мозг.*
- *Надкостница.*
- *Суставные хрящи.*
 - *Эпифиз* — конец кости
 - *Диафиз* — тело кости.



Сустав — это прерывное, подвижное сочленение двух и более костных рычагов.

Сустав состоит из след. основных элементов: суставной хрящ, суставная капсула, суставная полость.

К вспомогательным относят: мениск, связки, внутрисуставные элементы



Классификация суставов

Анатомическая

Простой

Сложный

Комбинированный

Комплексный

Биомеханическая

Одноостные

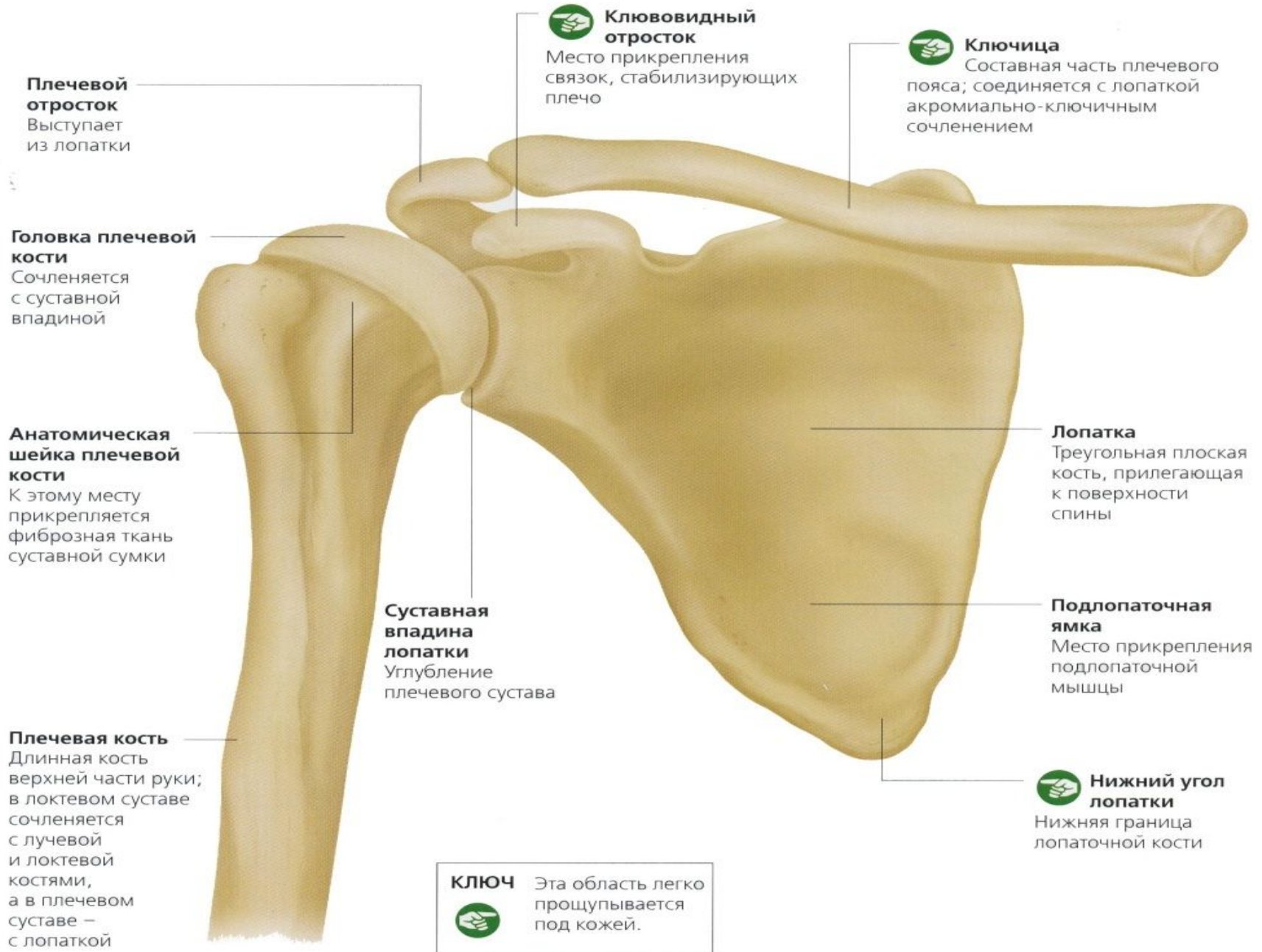
(блоковидные,

Двухостные

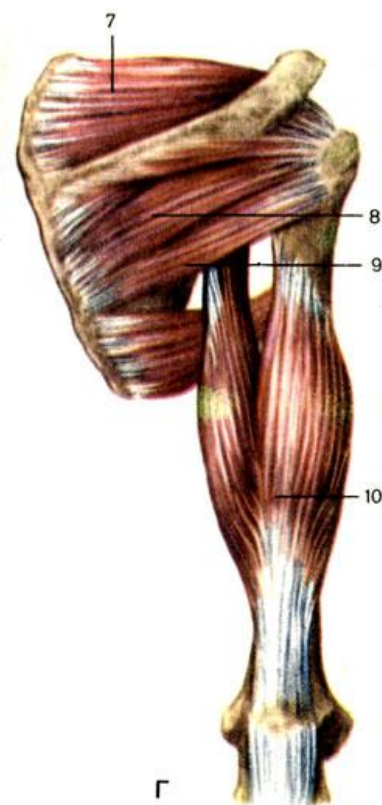
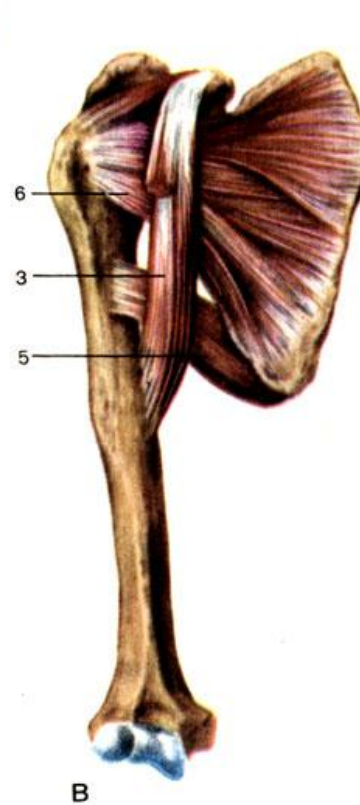
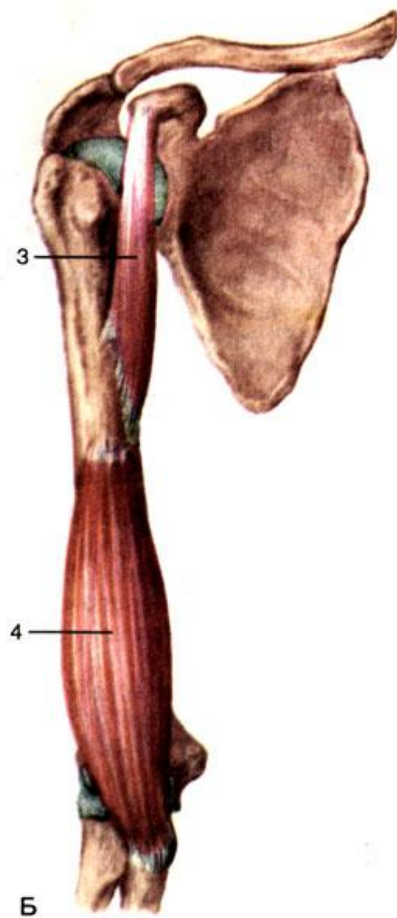
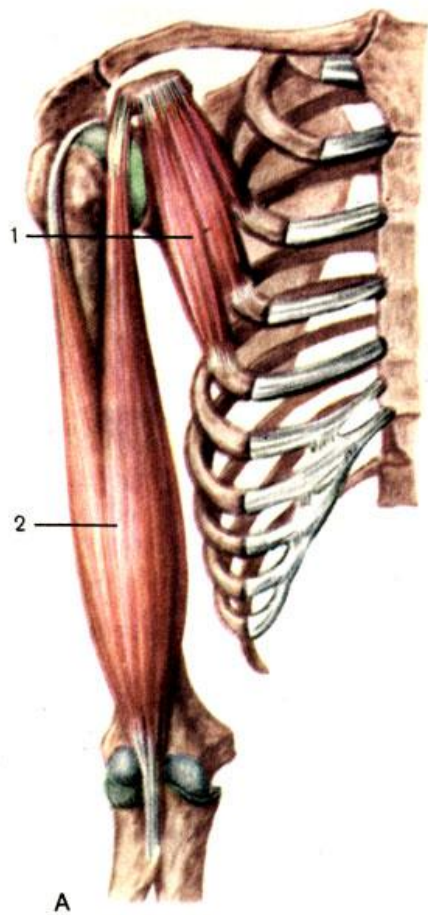
(эллипсоидный, седловидный,

Многоостные (шаровидные,
плоские)

Плечевой сустав (вид спереди)



Мышцы плеча



Локтевой сустав

Сгибают предплечье: плечевая мышца, двуглавая мышца плеча, круглый пронатор.

Разгибают предплечье: трехглавая мышца плеча, локтевая мышца.

Поворачивают предплечье внутрь (пронация): мышца - круглый пронатор, квадратный пронатор.

Поворачивают предплечье кнаружи (супинация): супинатор, бицепс плеча

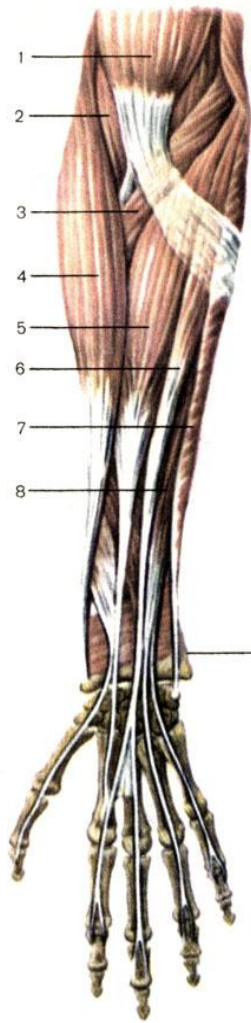
Движения: Сгибание-разгибание, пронация — супинация

Ось: Сагиттальная, вертикальная

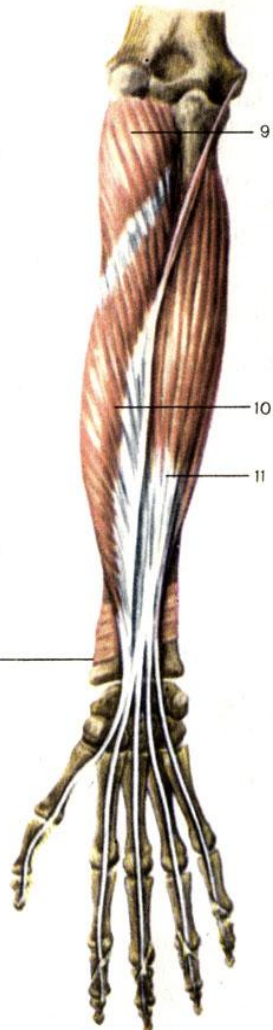


Публикуется с разрешения компании «Праймал пикчерз».

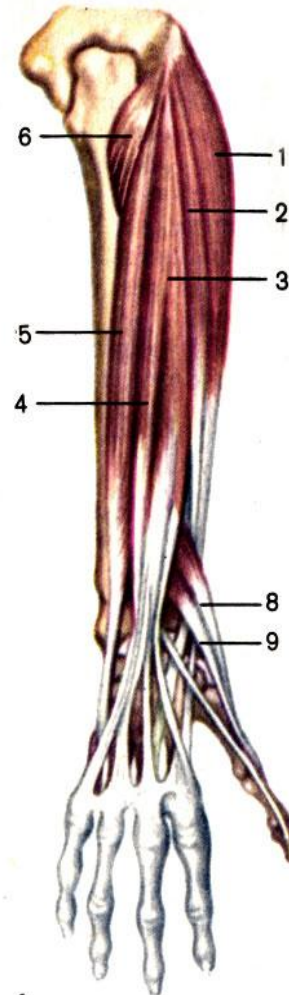
Мышцы предплечья



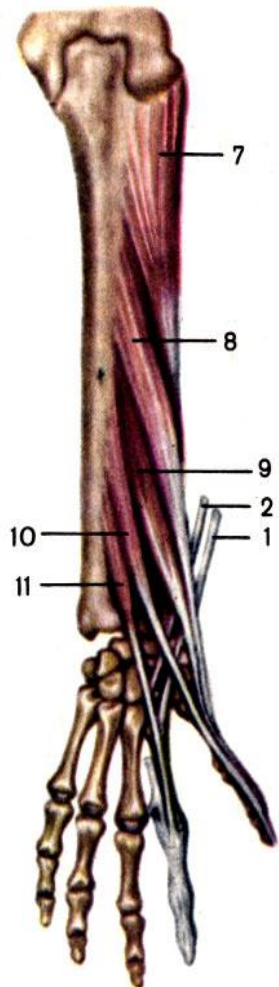
А



Б



А



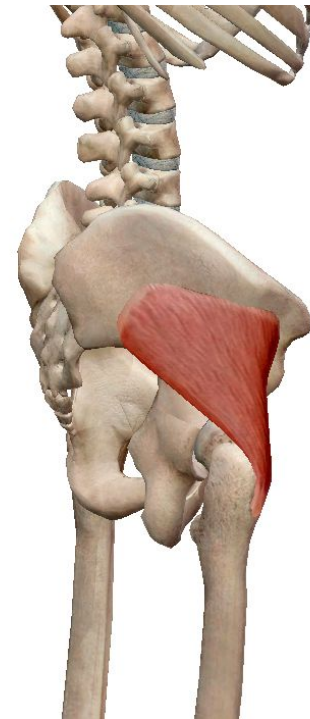
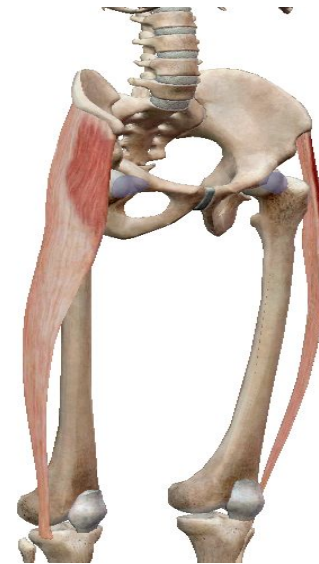
Б

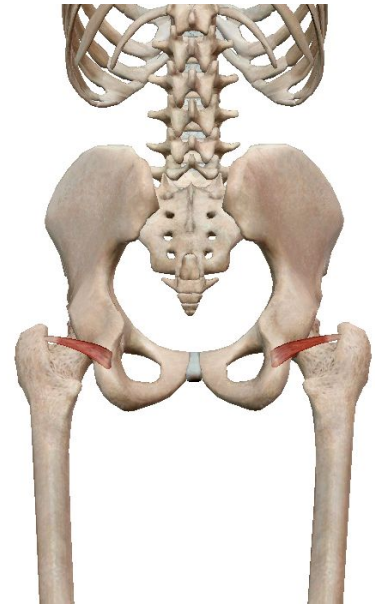
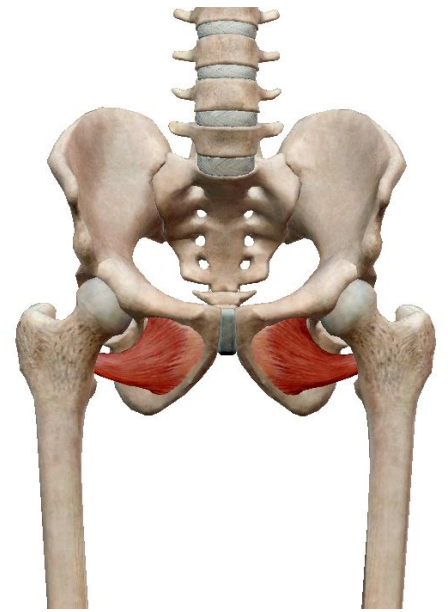
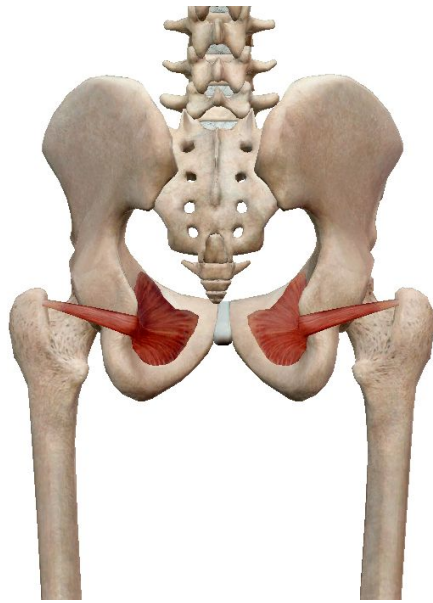
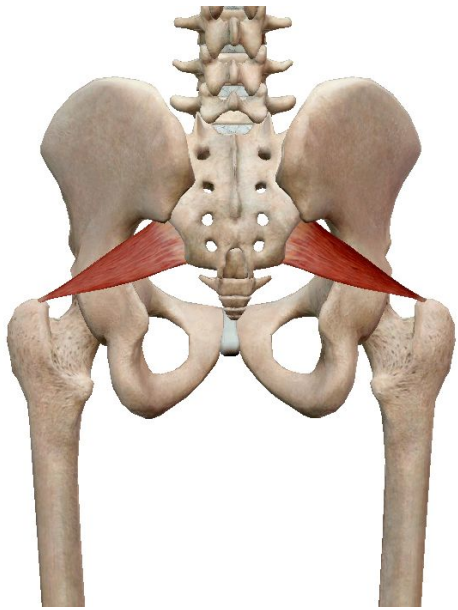
Тазобедренный сустав

Максимальное сгибание (около 120°) осуществляется при согнутой голени. При разогнутой голени объем сгибания (до 85°) снижен из-за натяжения задней группы мышц бедра. Разгибание в тазобедренном суставе осуществляется с небольшим размахом (до $13-15^\circ$) в связи с тормозящим действием подвздошно-бедренной связки.

Ось: сагиттальная, фронтальная, вертикальная





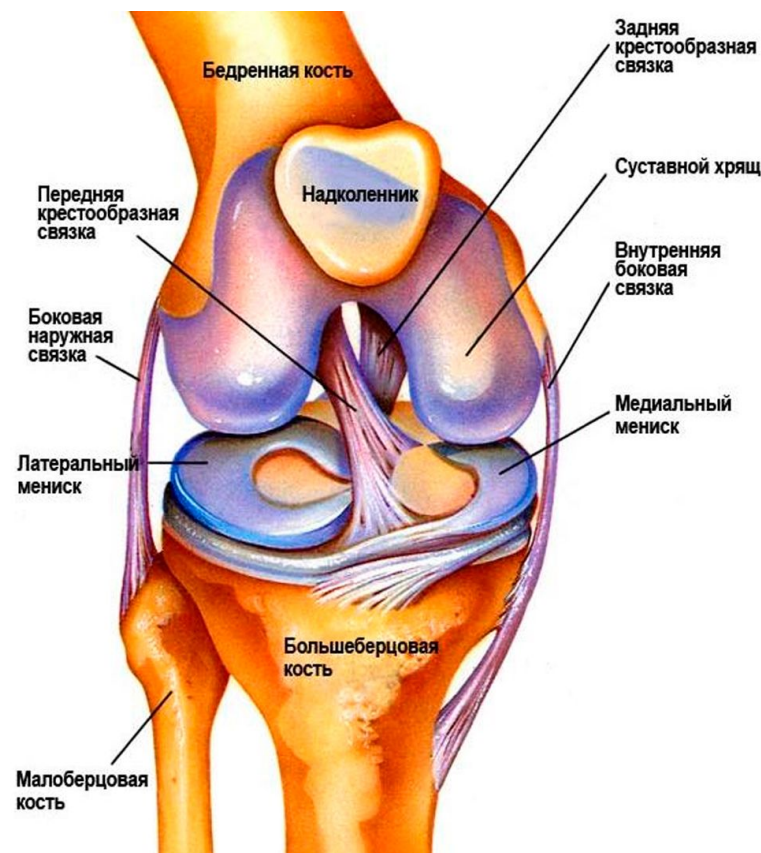


Коленный сустав (мышцелковый)

Данный сустав образуют три кости: надколенник, дистальный конец бедренной и проксимальный конец большеберцовой костей.

Движения: Сгибание-разгибание; вращение внутрь и наружу

Ось: сагиттальная, вертикальная



Коленный сустав

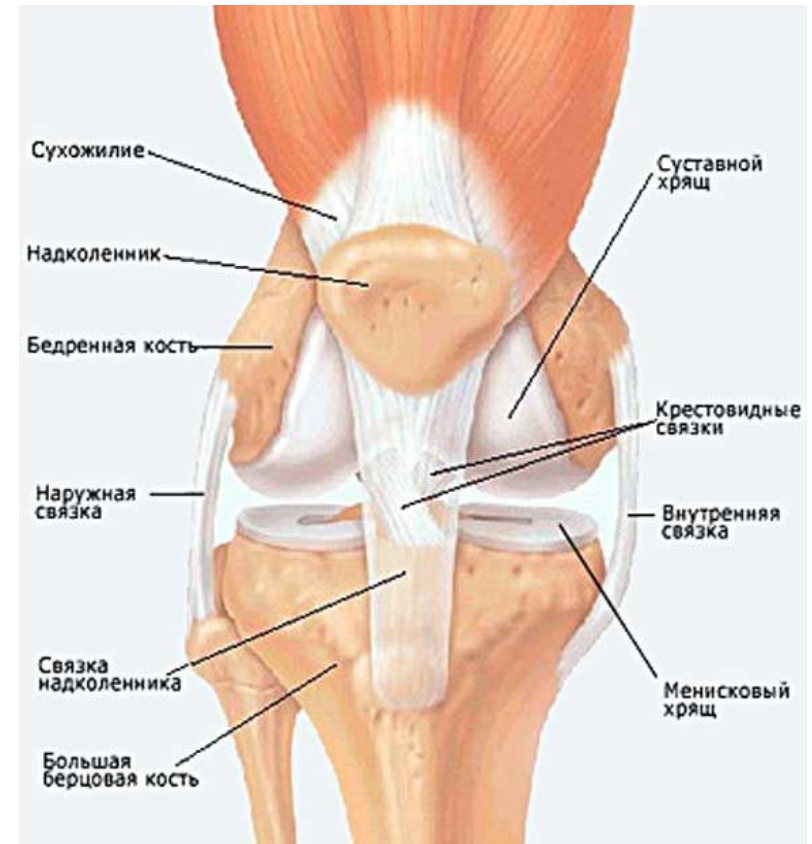
Движения в коленном суставе

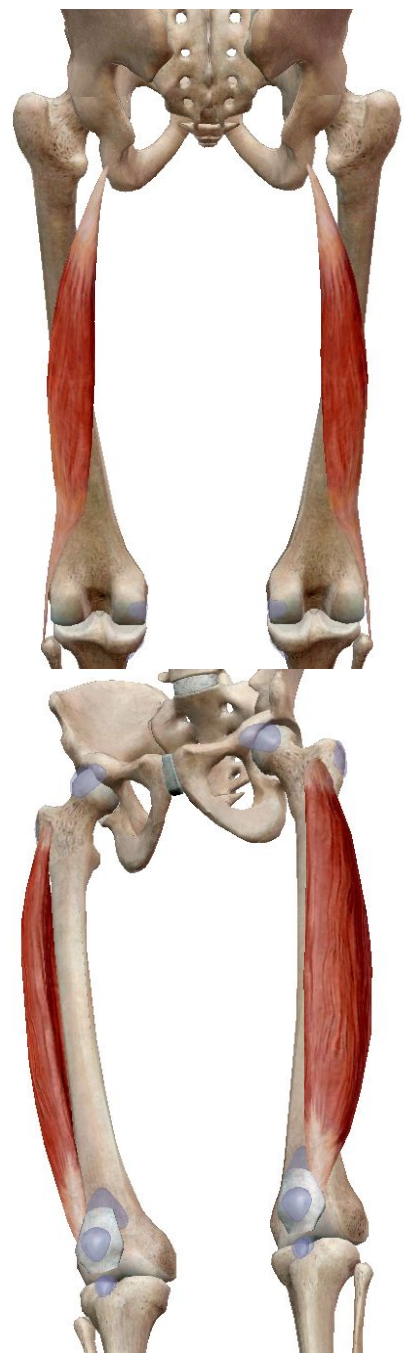
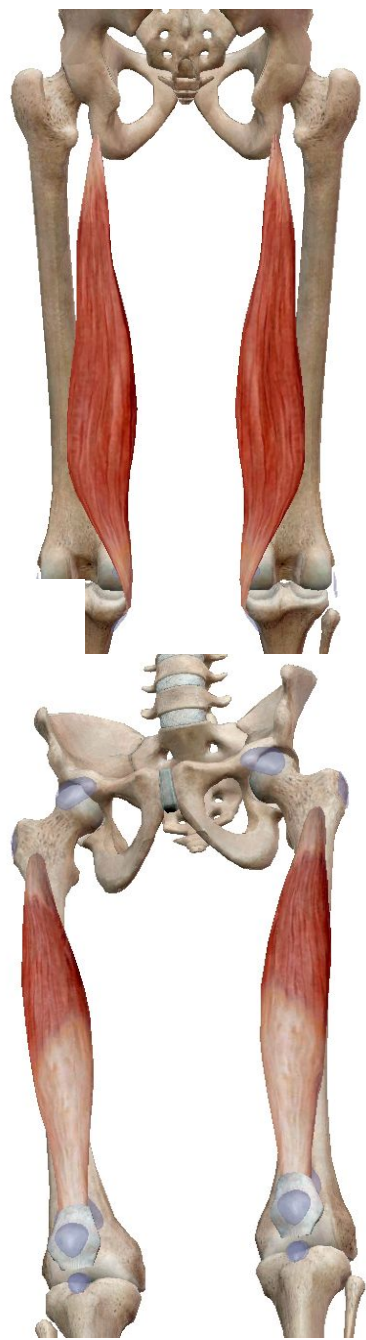
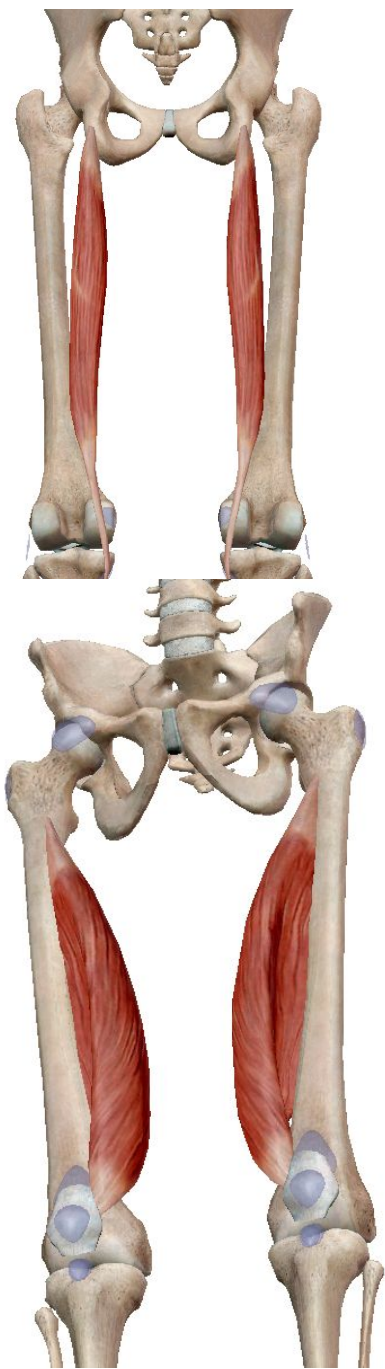
Вокруг фронтальной оси до 135° (сгибание) и до 3° (разгибание). Поворот голени вокруг продольной оси - до 10° .

Сгибают голень: двуглавая мышца бедра, полуперепончатая мышца, полусухожильная мышца, подколенная и икроножная мышцы.

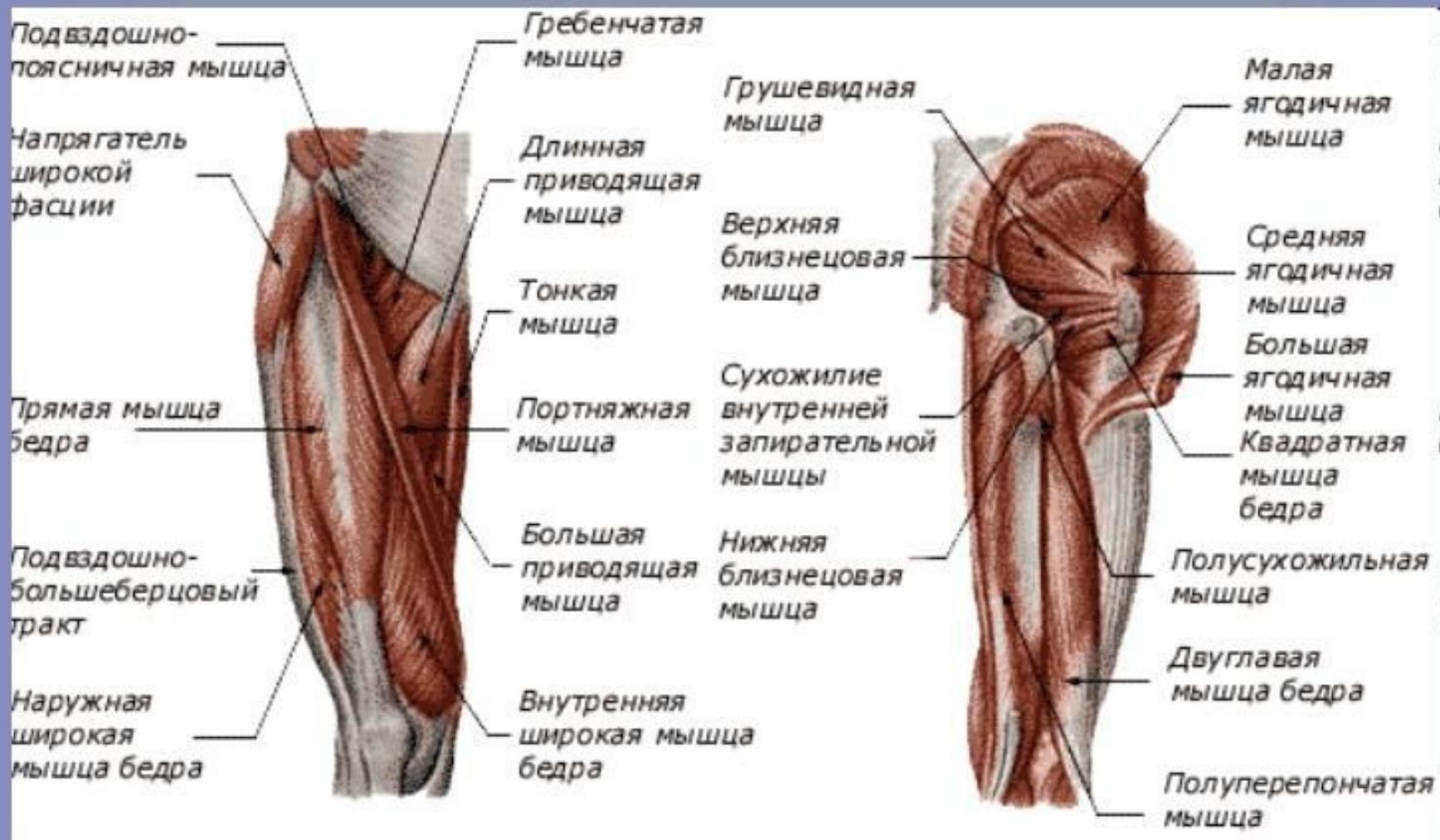
Поворачивают голень кнутри (при согнутом колене): полуперепончатая и полусухожильная мышцы, портняжная мышца и икроножная мышца (медиальная головка).

Поворот голени кнаружи: икроножная мышца, двуглавая мышца бедра (латеральная головка).





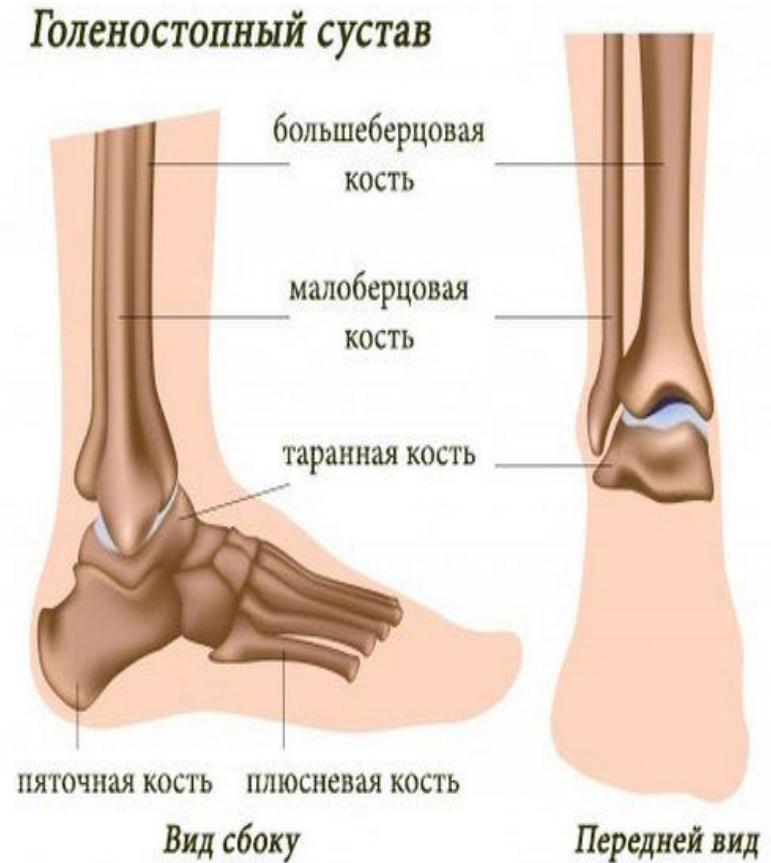
Мышцы нижних конечностей



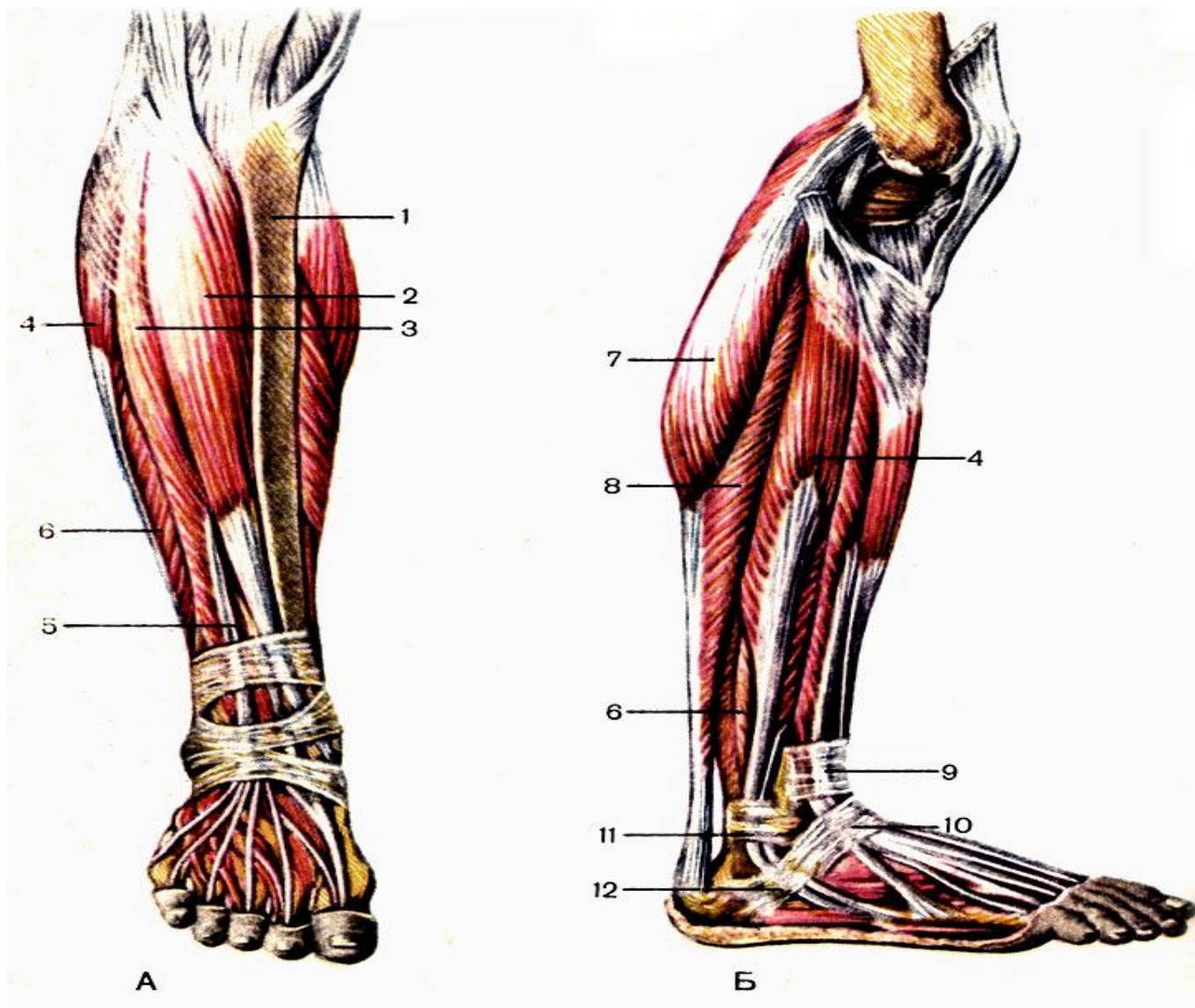
Голеностопный сустав

Он образован с помощью суставной поверхности таранной кости и суставных поверхностей дистальных концов малоберцовой и большеберцовой костей.

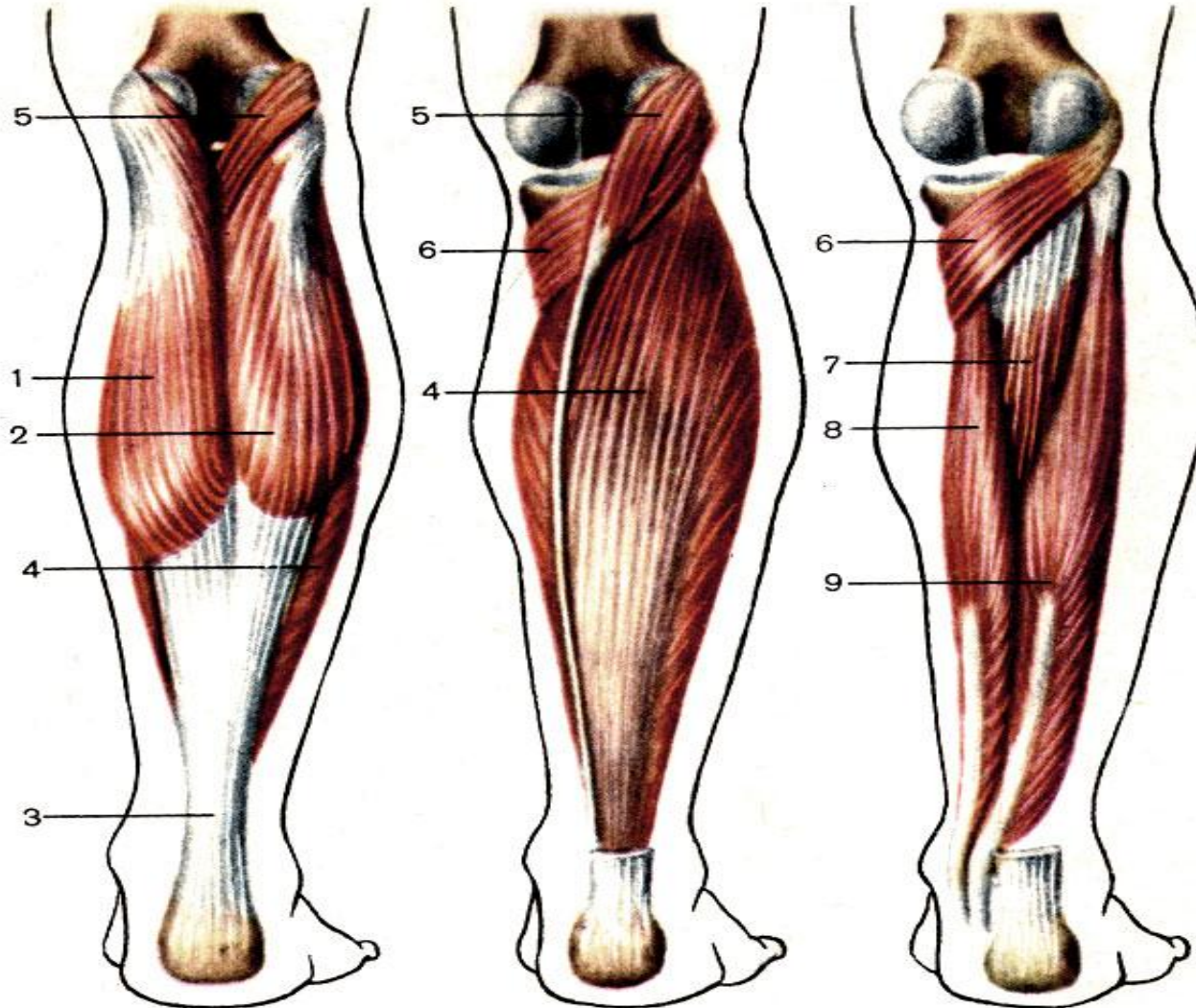
- Движения: Сгибание-разгибание
- Ось: сагиттальная
- Сустав : блоковидный



Мышцы голени (вид спереди)

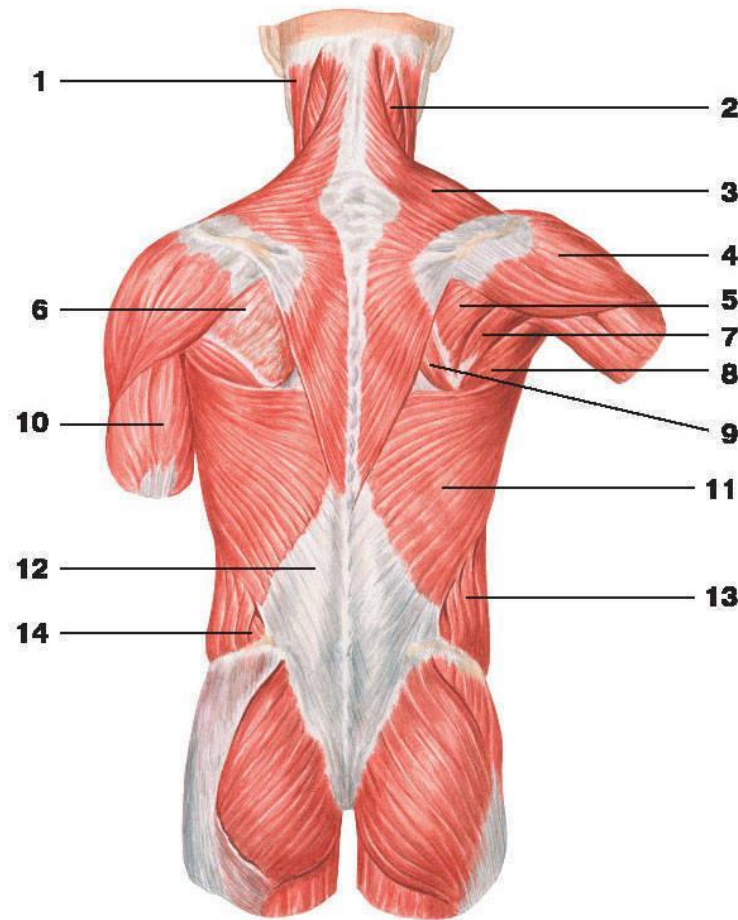


Мышцы голени (вид сзади)



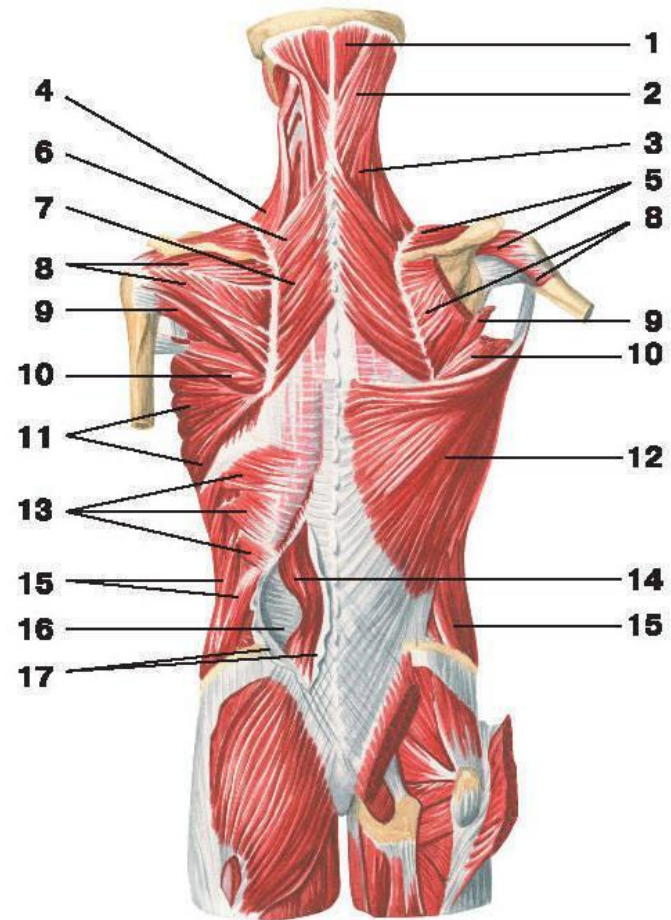
Поверхностные мышцы спины

- 1 грудино-ключично-сосцевидная мышца;
- 2 — ременная мышца головы;
- 3 — трапециевидная мышца;
- 4 — дельтовидная мышца;
- 5 — подостная мышца плеча;
- 6 — подостная фасция;
- 7 — малая круглая мышца;
- 8 — большая круглая мышца;
- 9 — большая ромбовидная мышца;
- 10 — трехглавая мышца плеча;
- 11 широчайшая мышца спины;
- 12 грудопоясничная фасция;
- 13 наружная косая мышца живота;
- 14 внутренняя косая мышца живота

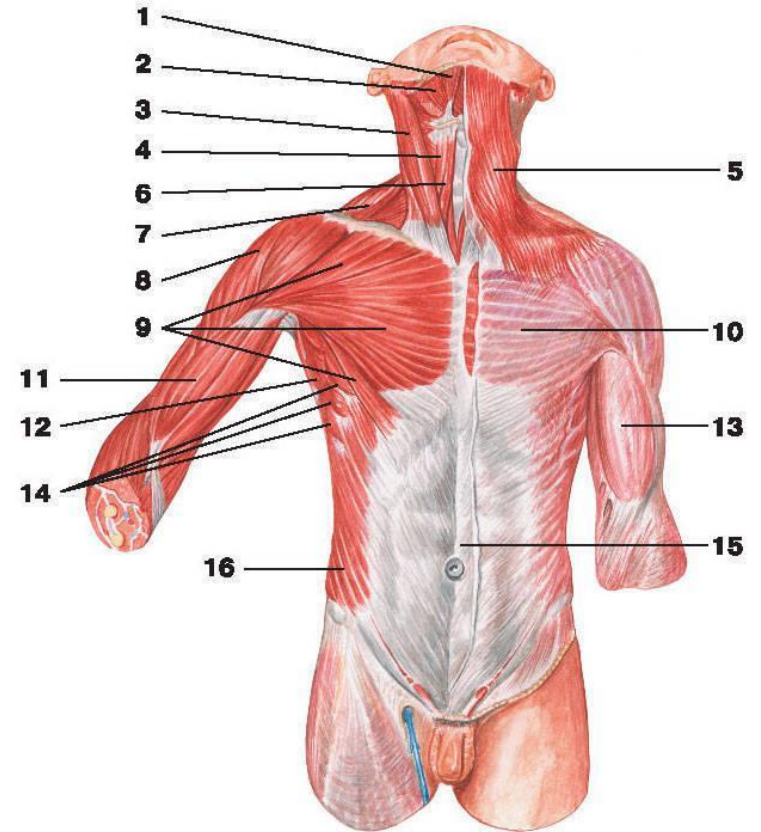
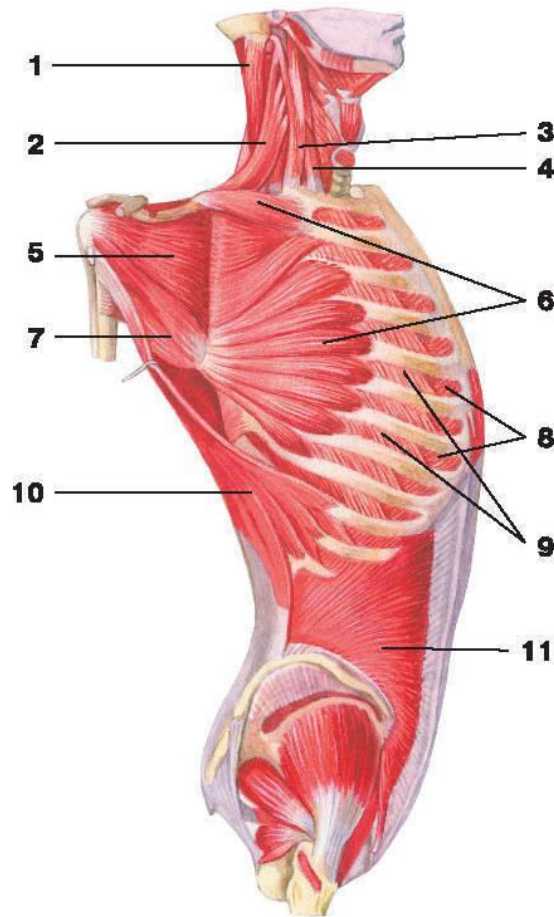


Глубокие мышцы спины

- 1 полуостистая мышца: головной отдел;
2 ременная мышца головы;
3 ременная мышца шеи;
4 — мышца, поднимающая лопатку;
5 - надостная мышца плеча;
6 — малая ромбовидная мышца;
7 — большая ромбовидная мышца;
8 — подостная мышца плеча;
9 малая круглая мышца;
10 — большая круглая мышца;
11 — передняя зубчатая мышца;
12 — широчайшая мышца спины;
13 нижняя задняя зубчатая мышца;
14 мышца, выпрямляющая позвоночник;
; 15 — наружная косая мышца живота;
16 грудопоясничная фасция;
17 грудопоясничная фасция



Мышцы и фасции груди и живота



Виды мышц по взаимодействию

Агонист – мышца, выполняющая основное движение

Синергист - группа мышц, которые работают однонаправлено, т.е. выполняют одинаковую сократительную функцию в различных упражнениях (трицепсы – грудные мышцы; широчайшие мышцы спины – бицепсы; мышцы ног – ягодицы)

Антагонист - это группа мышц, создающие противоположное действие по отношению друг к другу (бицепс – трицепс; квадрицепс – бицепс бедра; грудные мышцы – широчайшие мышцы спины)

ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКИЙ
РЕТИКУЛУМ
СКЛАДЧАТЫЙ

МИКРОВОРСИНКИ

ЦЕНТРОСОМА

ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКИЙ
РЕТИКУЛУМ
ГЛАДКИЙ

ЦЕНТРИОЛИ

ЛИЗОСОМЫ

ВАКУОЛИ

РИБОСОМЫ

ЯДРО

КЛЕТОЧНАЯ ИЛИ
ЦИТОПЛАЗМА-
ТИЧЕСКАЯ
ОБОЛОЧКА

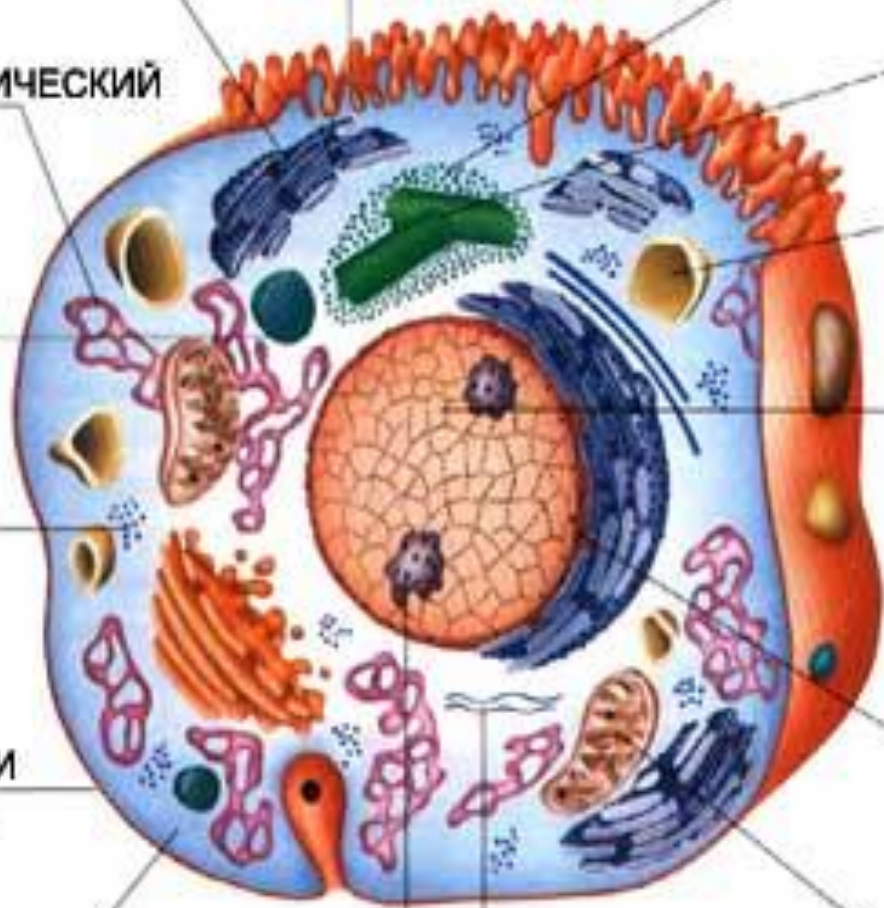
ЯДЕРНАЯ
ОБОЛОЧКА

ЦИТОПЛАЗМА

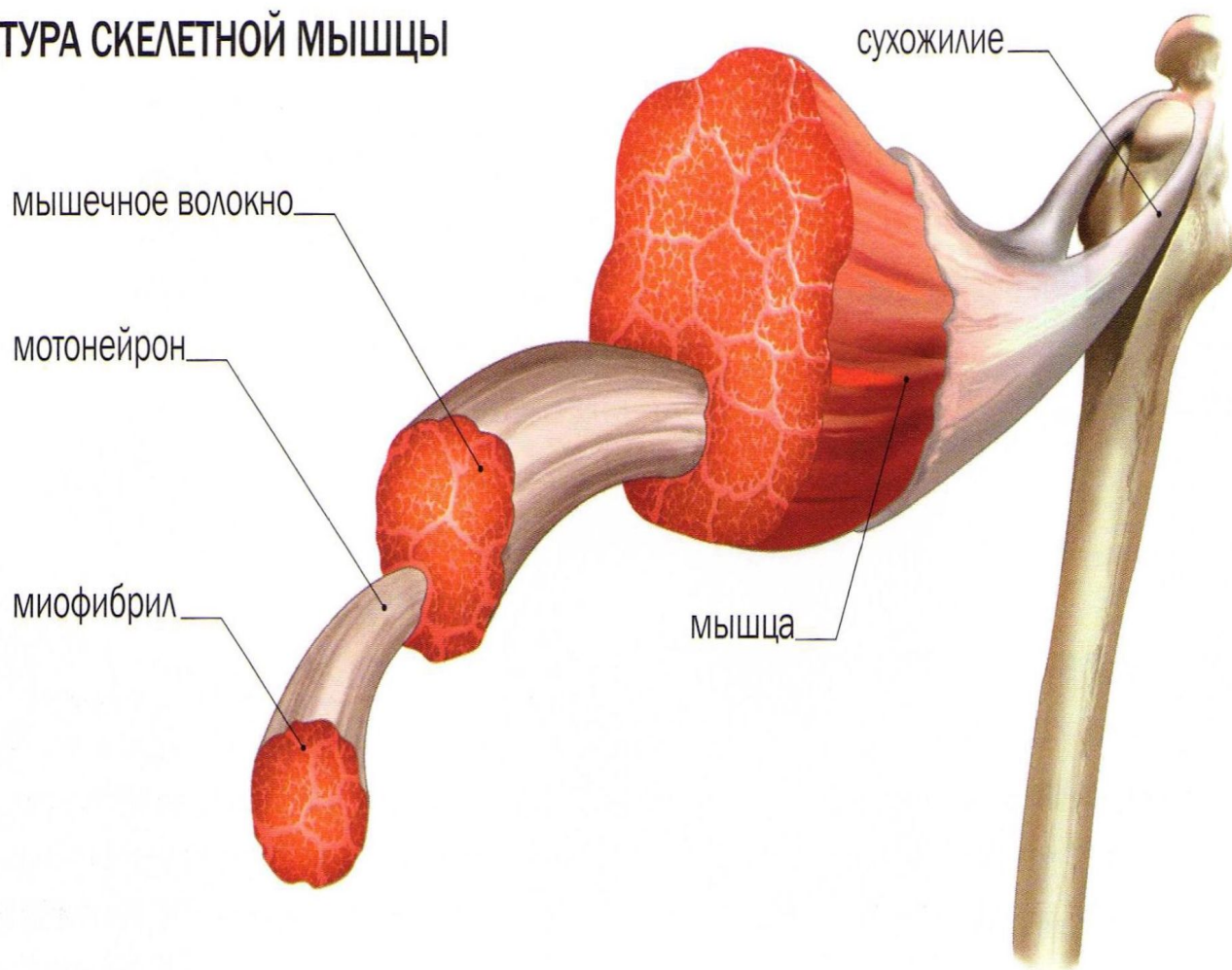
ЯДРЫШКИ

ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ
НИТИ

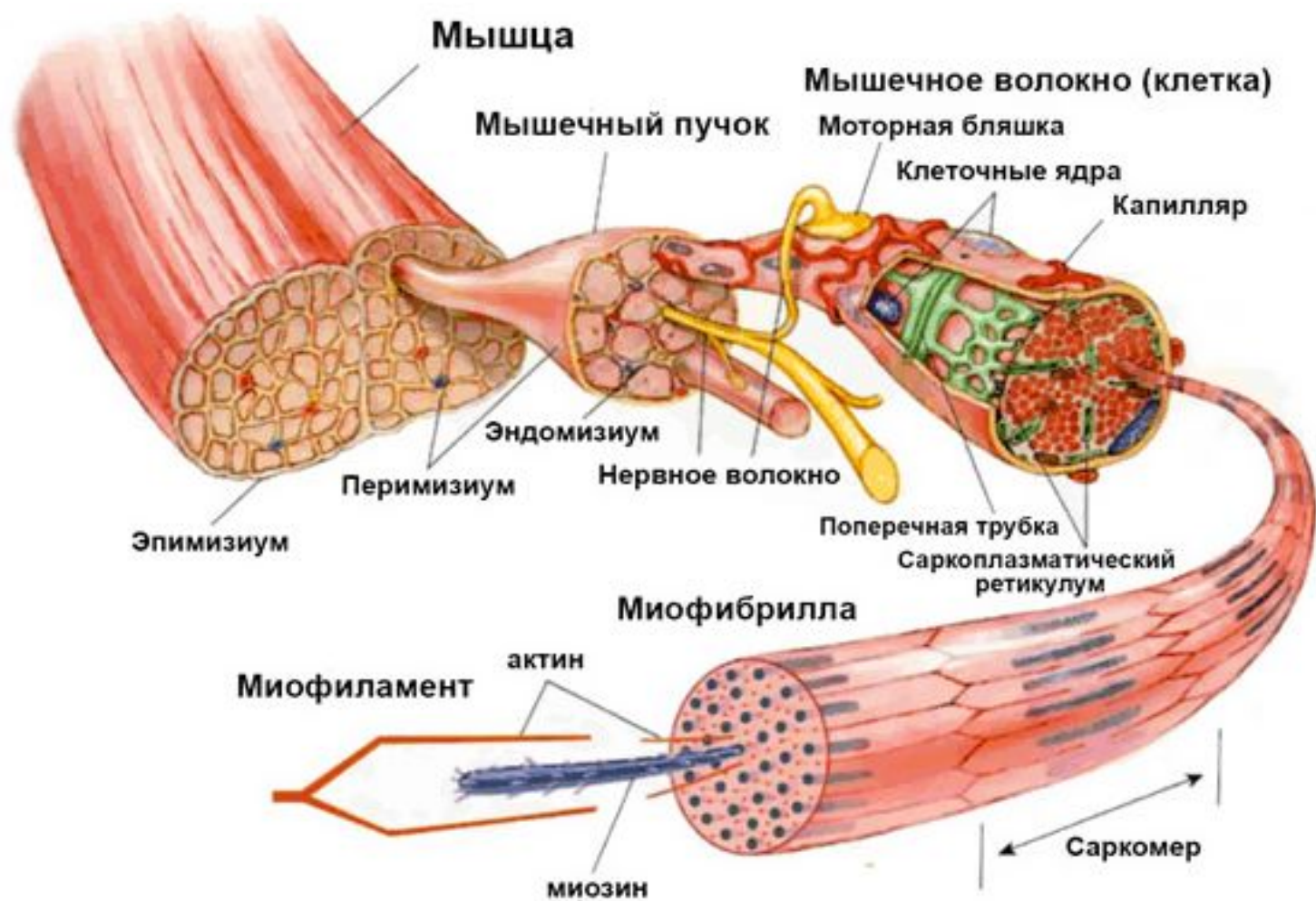
МИТОХОНДРИИ



СТРУКТУРА СКЕЛЕТНОЙ МЫШЦЫ



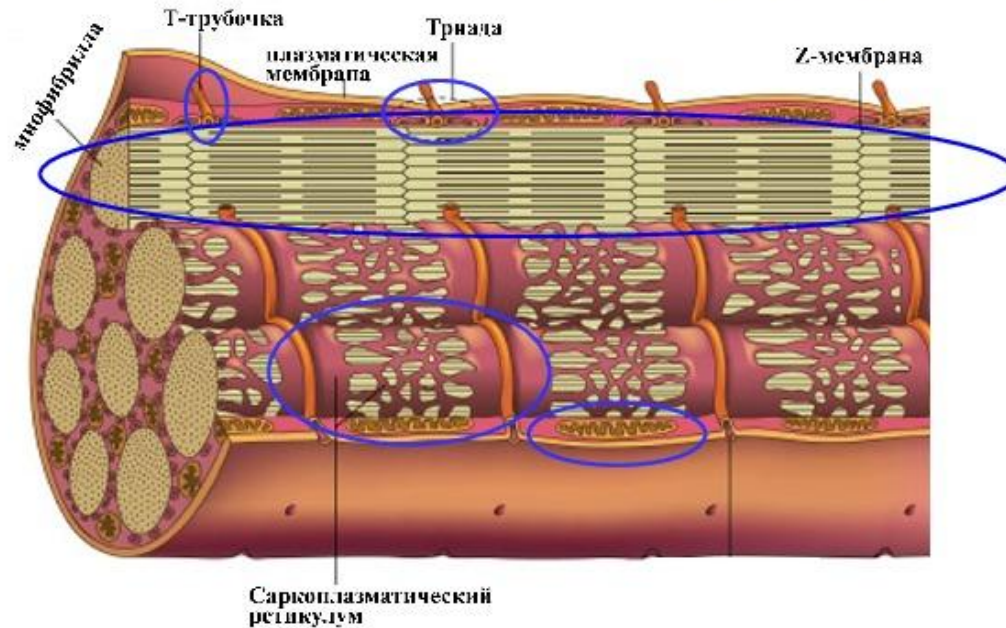
Строение мышечного волокна



Строение мышечного веретена

СТРОЕНИЕ МЫШЕЧНОГО ВОЛОКНА

- миофибриллы, состоящие из *саркомеров*;
- *саркоплазматический ретикулум* - депо Ca^{++} ;
- митохондрии;
- плазматическая мембрана мышечного волокна имеет впячивания (продольные *T-трубочки*), которые вместе с цистернами саркоплазматического ретикулума образуют *T-системы (триады)*.



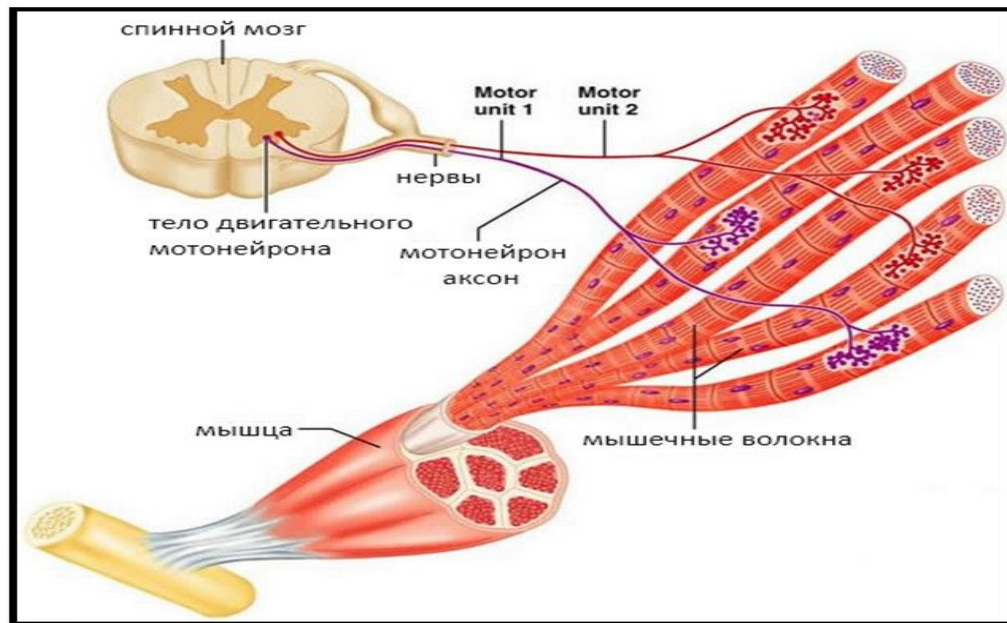
Двигательная единица

Двигательная единица мышцы

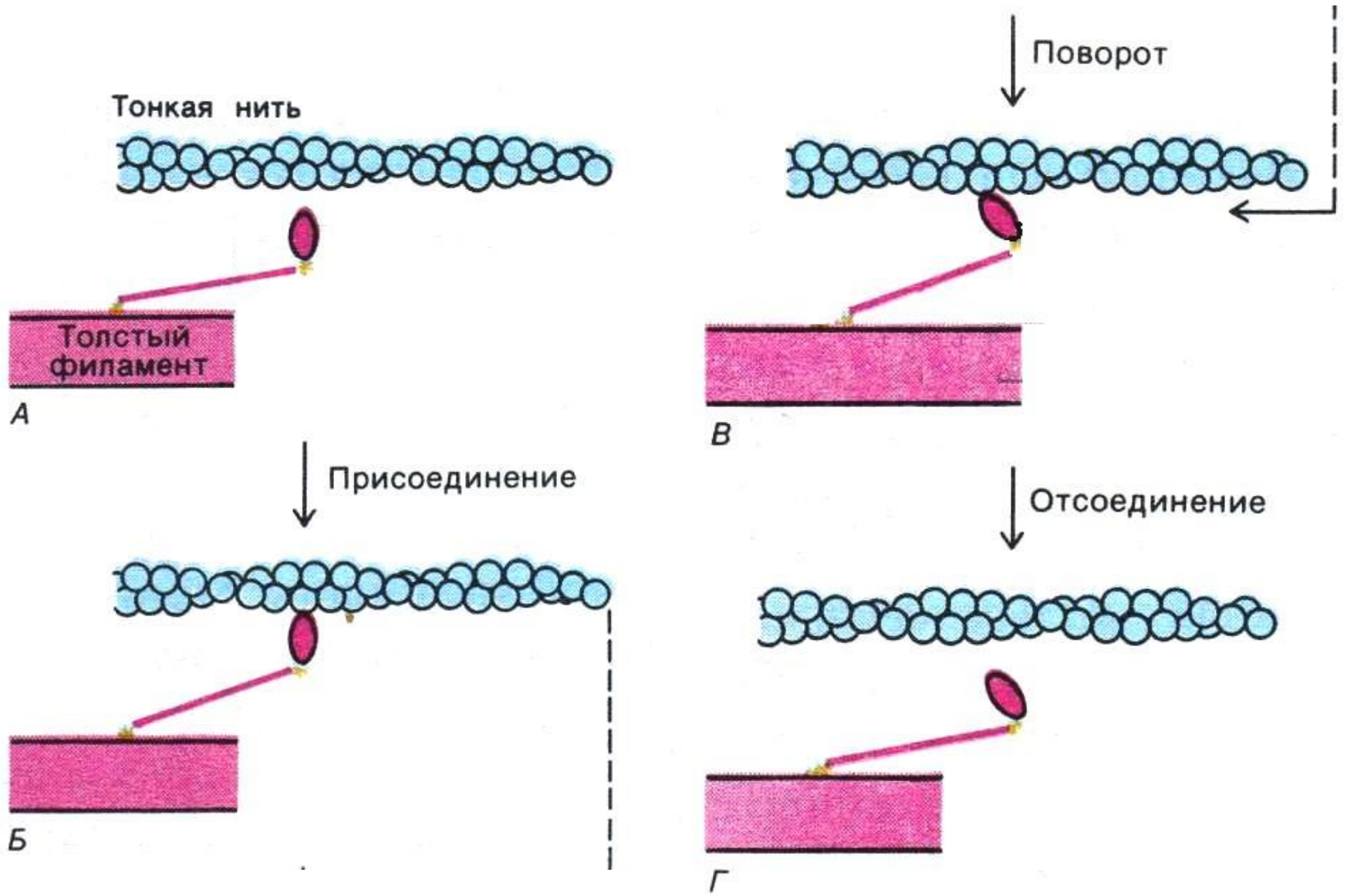
- основной элемент нервно-мышечного аппарата мышцы

Включает:

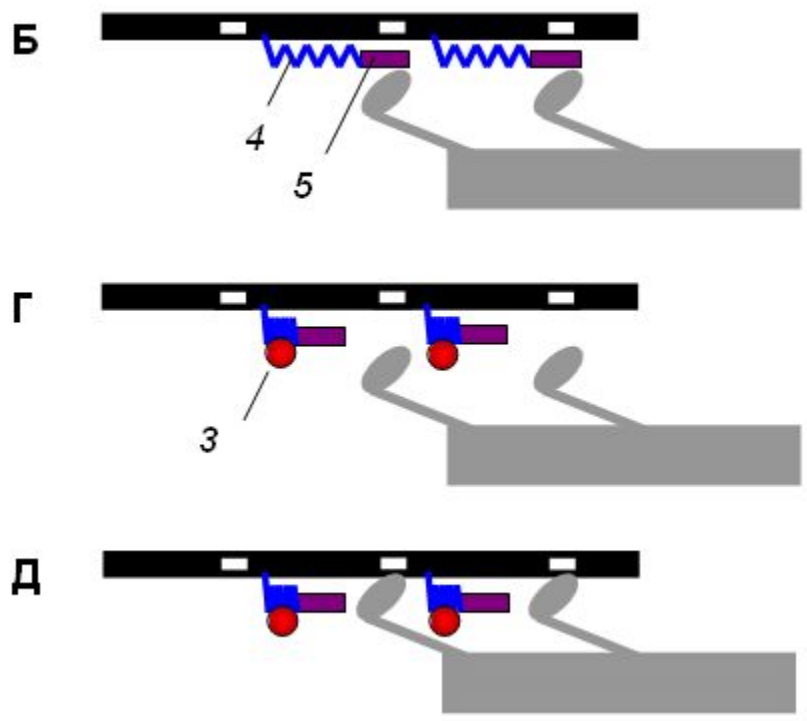
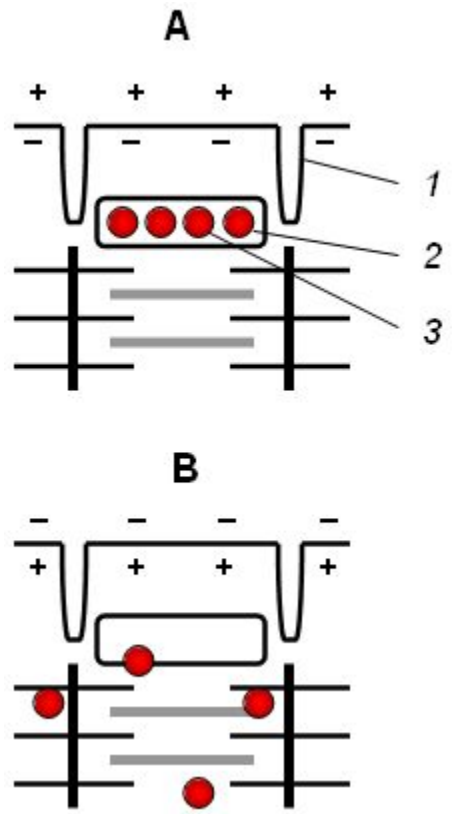
- мотонейрон спинного мозга;
- аксон;
- мышечное волокно



Механизм мышечного сокращения



Механизм мышечного сокращения



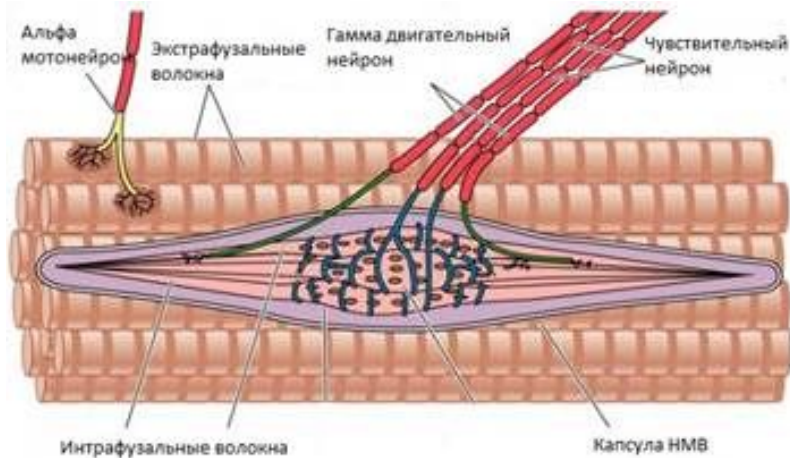
Регуляция движения

Осуществляется с участием **проприорецепторов** – рецепторы, собирающие информацию о положении тела, о направлении и скорости движения.

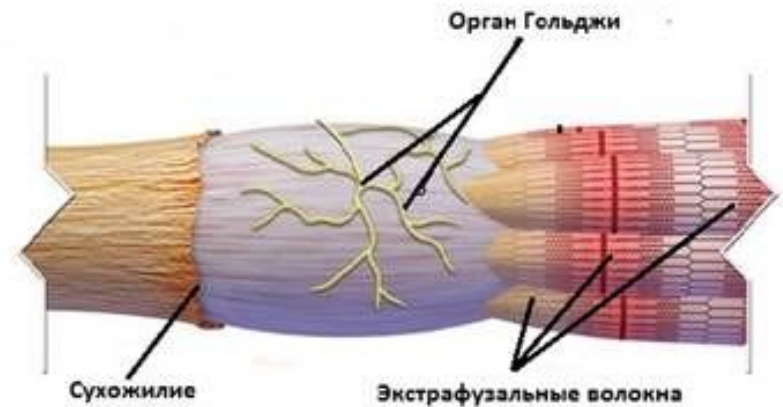
Располагаются в связках, мышцах, суставах, сухожилиях мышц.

Сенсорные рецепторы могут обеспечить кинестетическое восприятие положения тела и конечностей в пространстве, могут оценивать чувство движения и чувство силы

Рецепторы двигательного аппарата



**Нервно-мышечное
веретено**



**Сухожильный аппарат
Гольджи**

Рефлекторная активность организма

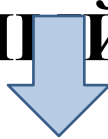
- Рефлекс растяжения (стреч – рефлекс) – возникает в ответ на растяжение мышцы, мышца сокращается
- Сухожильный рефлекс (рефлекс аппарата Гольджи) – возникает в ответ на напряжение мышцы, мышца расслабляется.

Растягивать мышцу до активизации рефлекса растяжения

Пути ресинтеза АТФ



АНАЭРОБНЫЙ ПУТЬ
АЭРОБНЫЙ ПУТЬ



- Креатинфосфокиназный
Окислительное

фосфорилирование

- Гликолитический



-

Пути ресинтеза АТФ

1. Креатинфосфокиназный путь

(АДФ + креатинфосфат = АТФ + креатин)

2. Гликолитический путь (анаэробный ресинтез)

(АДФ + гликоген = АТФ + молочная кислота)

3. Окислительное фосфорилирование (аэробный ресинтез)

(АДФ + липиды = АТФ + мочевины)

1. Креатинкиназный путь

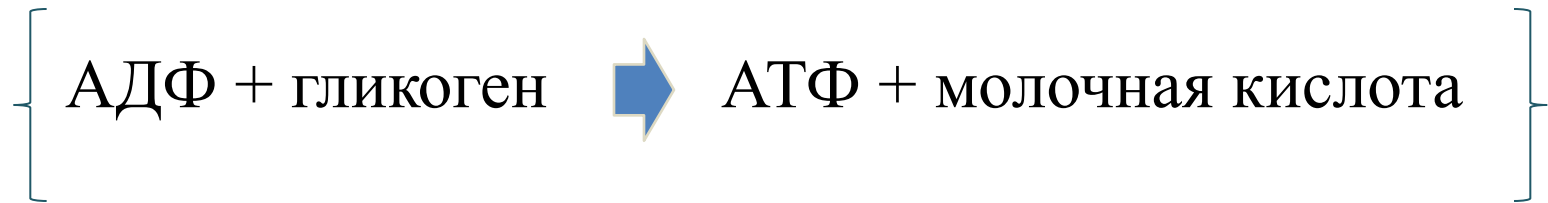


1. Максимальная мощность – 900-1100 кал/мн-кг

2. Время развертывания – 1-2 сек

3. Время работы с максим. скоростью – 8-10 сек

2. Гликолитический путь (гликолиз)



1. Максимальная мощность – 750-850 кал/мин-кг
2. Время развертывания – 20-30 сек
3. Время работы с максим. мощностью – 2-3 мин

АЭРОБНЫЙ ПУТЬ РЕСИНТЕЗА АТФ

- В ходе тканевого дыхания от окисляемого вещества отнимается 2 атома водорода и присоединяется к кислороду с образованием воды. За счет энергии происходит ресинтез АТФ из АДФ.
- В процесс вовлекаются углеводы, жиры и аминокислоты.
- Активаторы процесса: АДФ и углекислый газ
- Максимальная мощность: 350-450 кал/мин – кг
- Время развертывания – 3-4- мин
- Время работы с мах. мощностью – десятки минут



Зона мощности	Продолжительность работы	O₂-запрос, л\мин	O₂-долг, Л\мин.	Основные пути ресинтеза	Основные источники энергии	Продолжительность восстановительного периода
Анаэробно-алактатная направленность						
Максимальная	до 30-45 с	7-14	6-12	КрФ-реакция, гликолиз	АТФ, КрФ, гликоген	до 1 ч
Анаэробно-гликолитическая						
Субмаксимальная	30 с – 4 -5 мин	20-40	20 (50-90%)	Гликолиз, КрФ	КрФ, гликоген, липиды	2-5 ч
Смешанная анаэробно-аэробная						
Большая	5-50 мин	50-150	20 (30%)	Аэробное окисление, гликолиз	Гликоген, липиды	5-24 ч
Аэробная направленность						
Умеренная	Более 1 ч	500-1500	5	Аэробное окисление	Гликоген, липиды	Более 24 ч

Скелетные мышечные волокна

Белые мышечные волокна

- Быстро возбуждаются, мощно сокращаются, но не могут находиться долго в тонусе. В них много Кф, гликогена, хорошо развит СР, который богат ионами кальция (поверхностные мышцы).
- Пути ресинтеза АТФ: анаэробные
- Источники энергии: Кф, гликоген мышц, глюкоза
- Бег на 60, 100 м, плавание на 50 м

Красные мышечные волокна

- Менее возбудимы, медленнее сокращаются, но долго находятся в тонусе (глубокий мышечный слой)
- В них мало углеводов, Кф не используется, много митохондрий.
- Основной путь ресинтеза АТФ – аэробный
- Источники энергии – жирные кислоты и глюкоза, приносимая кровью
- Бег на 10000 и более, лыжные гонки на 30, 50 км. велогонки и т.д.