

# ОБЩАЯ АНАТОМИЯ

## МЫШЦ

Кости и их соединения относятся к пассивной части опорно-двигательного аппарата.

Мышечная система является его активной частью.

- Мышцы осуществляют в организме функцию внешнего и внутреннего движения .
- Они построены из мышечной ткани, элементы которой способны сокращаться, изменяя свою длину.



# Свойства и функции поперечно-полосатой мускулатуры.

- Поперечно - полосатая мускулатура составляет основу скелетной мускулатуры. Она обладает двумя важнейшими функциями:

1. ***Функция движения.***

2. ***Функция поддержания позы (познотоническая функция).***



# развитие

- Мышцы развиваются одновременно со скелетом. Скелетные мышцы развиваются из **МИОТОМОВ**.
- В течение 3 месяца внутриутробной жизни мышцы в основном уже сформированы и плод может активно двигать конечностями. В процессе развития зародыша очень рано в каждый миотом вырастает нерв и устанавливается связь между нервной системой и развивающимися

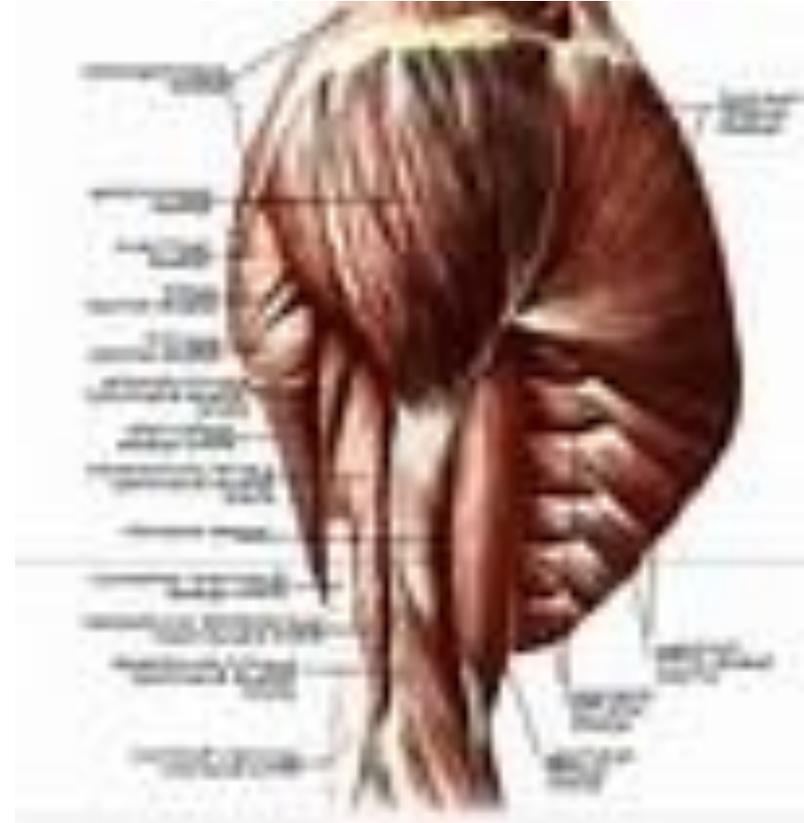


Мышцы туловища развиваются из дорсальной части мезодермы.

Часть мышц, развившихся на туловище, остается на месте, образуя местную, **аутохтонную** мускулатуру.

Другая часть в процессе развития перемещается с туловища на конечности -эти мышцы называют- **тункофугальные**.

Третья часть мышц, возникнув на конечностях, перемещается на туловище –



- В организме человека существуют 3 вида мышечной ткани:

- **гладкая,**

- **поперечнополосатая скелетная мышечная ткань**

- и особая разновидность поперечнополосатой – **сердечная мышца**. (наиболее древней является гладкая мышечная ткань, основу которой составляют лейомиоциты.

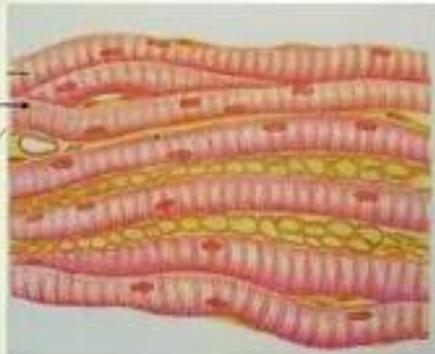
Она образует мускулатуру внутренностей и сосудов. Это



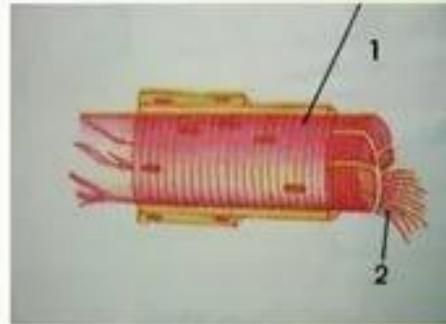
Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань-произвольная мускулатура (контролируется волевым усилием). Сократительными структурами мышечного волокна являются **миофибриллы**.

### Строение поперечно-полосатой мышечной ткани.

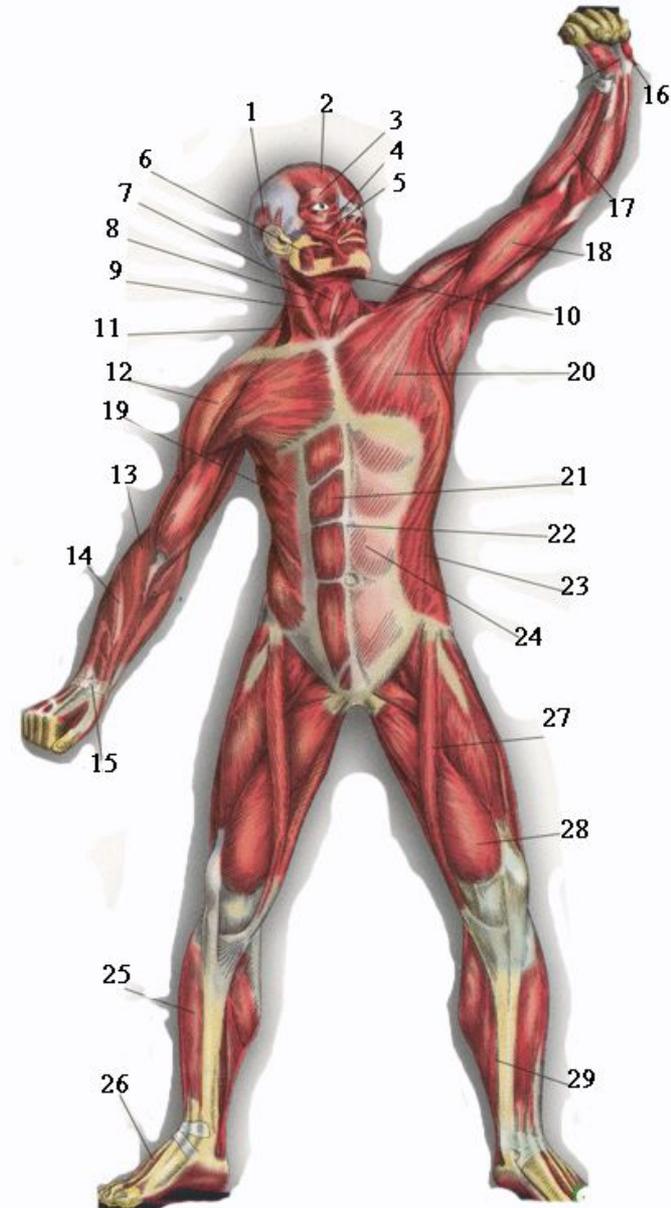
Мышечное волокно (1)



Миофибриллы (2)



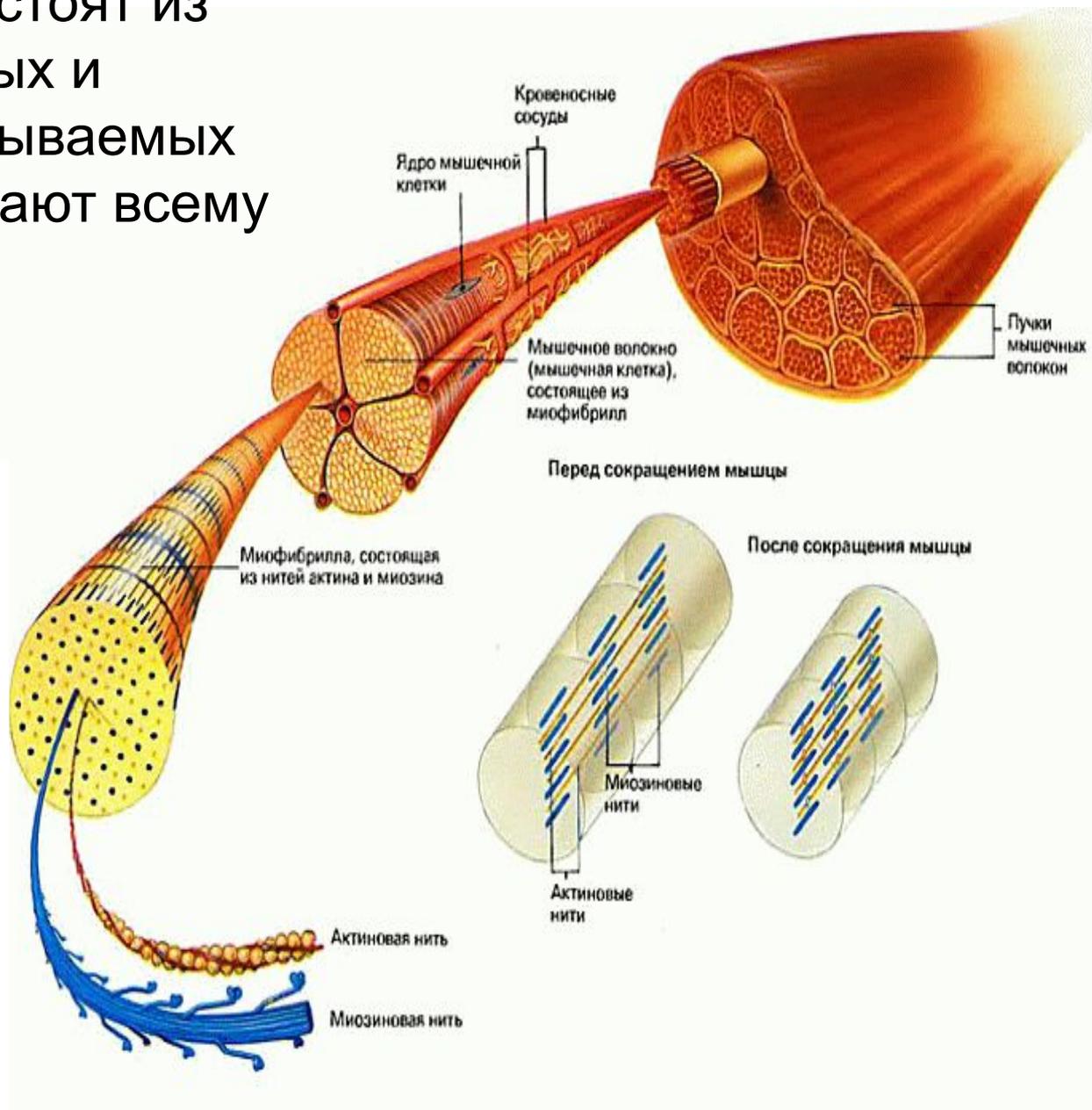
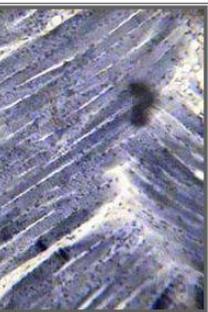
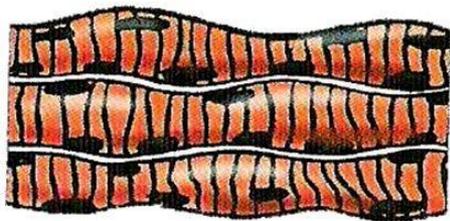
Симпласты – (с греч. «вместе сплетены») скопление цитоплазмы (слияние клеток), содержащей много ядер. Миоциты – клетки гладкой мускулатуры.



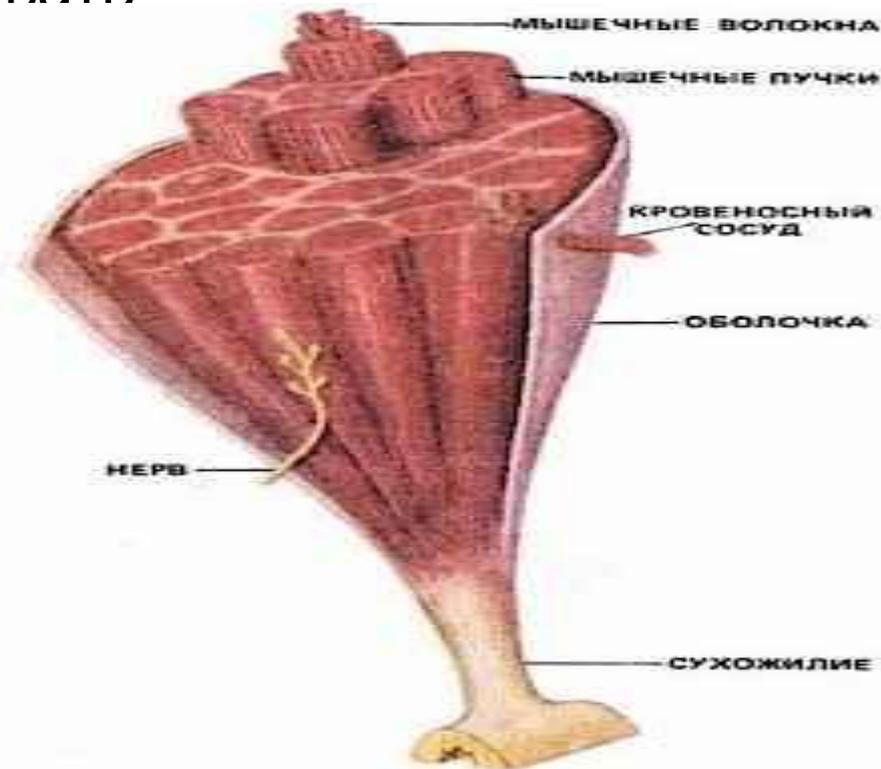
При большом увеличении видно, что миофибриллы состоят из чередующихся светлых и темных участков, называемых дисками. Они и придают всему волокну поперечную исчерченность.

## Мышечная ткань

Поперечнополосатая скелетная

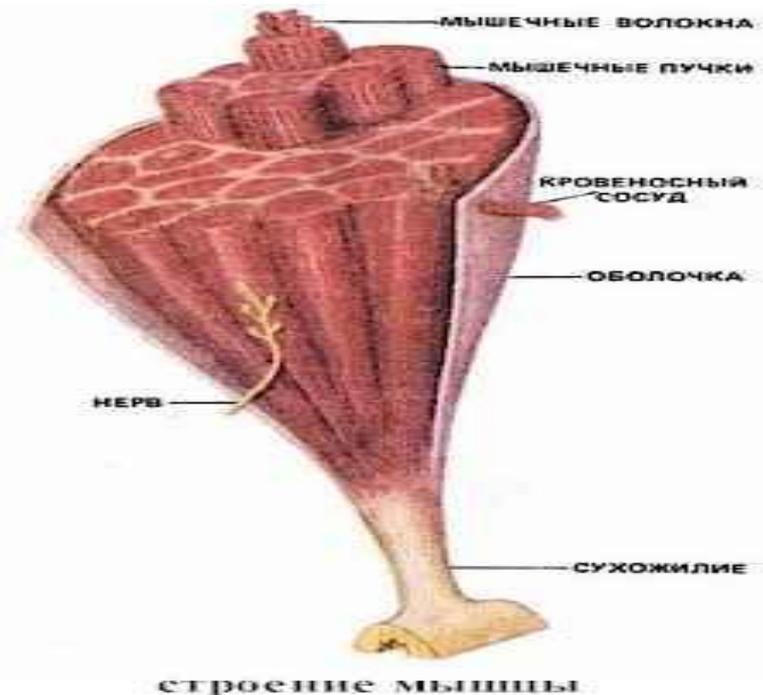


- Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань образована мышечными волокнами различной длины, каждое из которых представляет собой комплекс.
- Мышцы богаты белком **миоглобином**, который подобно гемоглобину крови может связывать кислород.
- В зависимости от толщины волокон и содержания в них миоглобина различают:
  - красные,
  - белые и
  - промежуточные мышечные волс



строение мышцы

- **Красные** волокна-самые тонкие, миофибриллы в них расположены группами. Они способны к более длительному сокращению;
- **Промежуточные** волокна – более толстые;
- **Белые**- самые толстые, содержат меньше всего миоглобина, но количество миофибрилл в них больше и располагаются они равномерно. Эти волокна сокращаются быстрее, но и быстро утомляются.

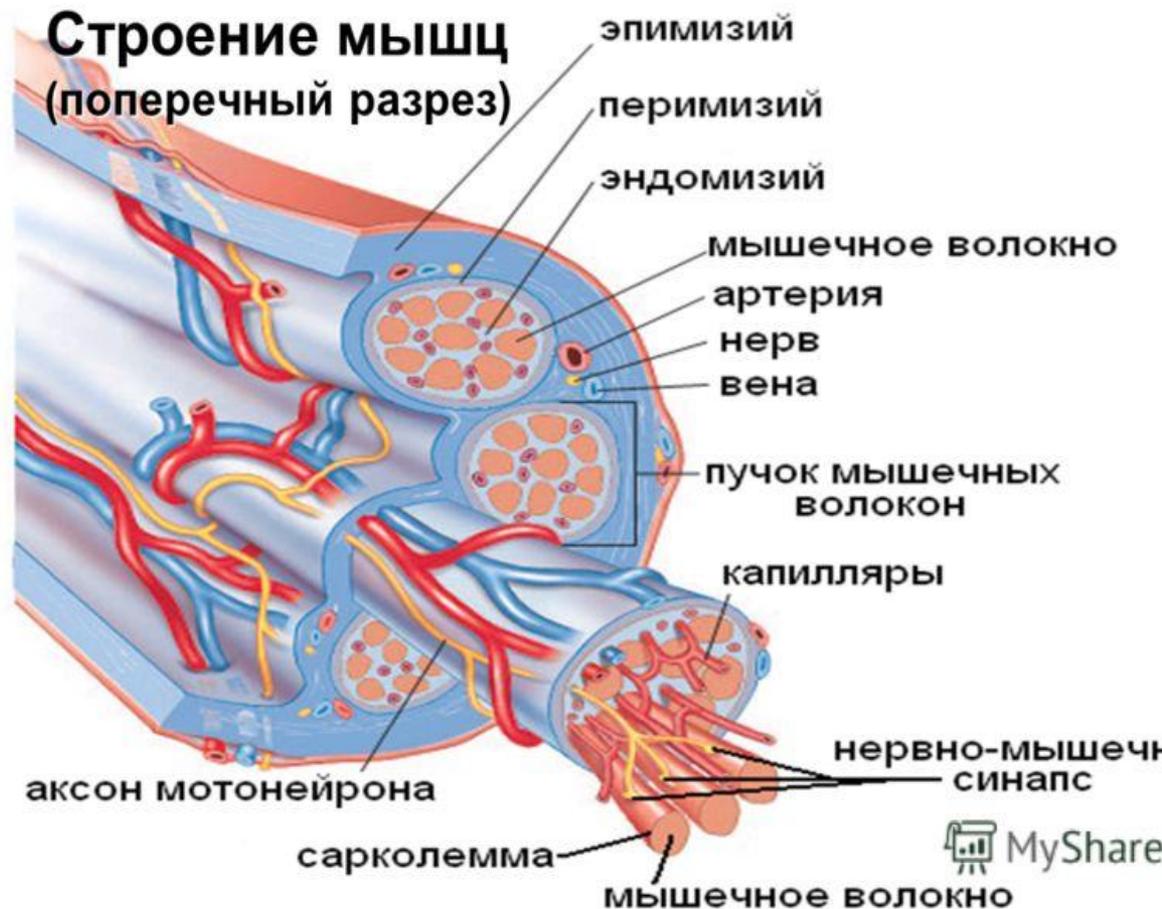


У человека мышцы содержат все типы волокон и в зависимости от функции мышцы, в ней преобладает тот или иной тип волокон. Мышца как орган состоит из пучков поперечнополосатых мышечных волокон, которые идут параллельно друг другу, связываются рыхлой соединительной тканью (**эндомизий**) в пучки

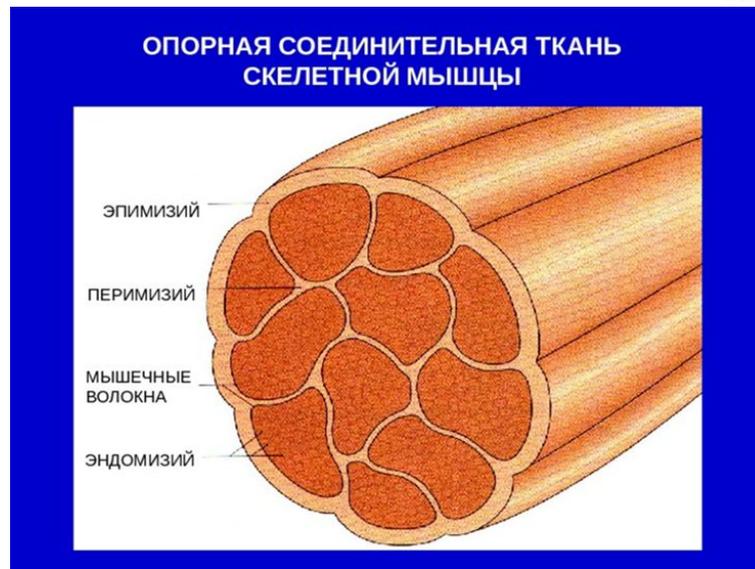
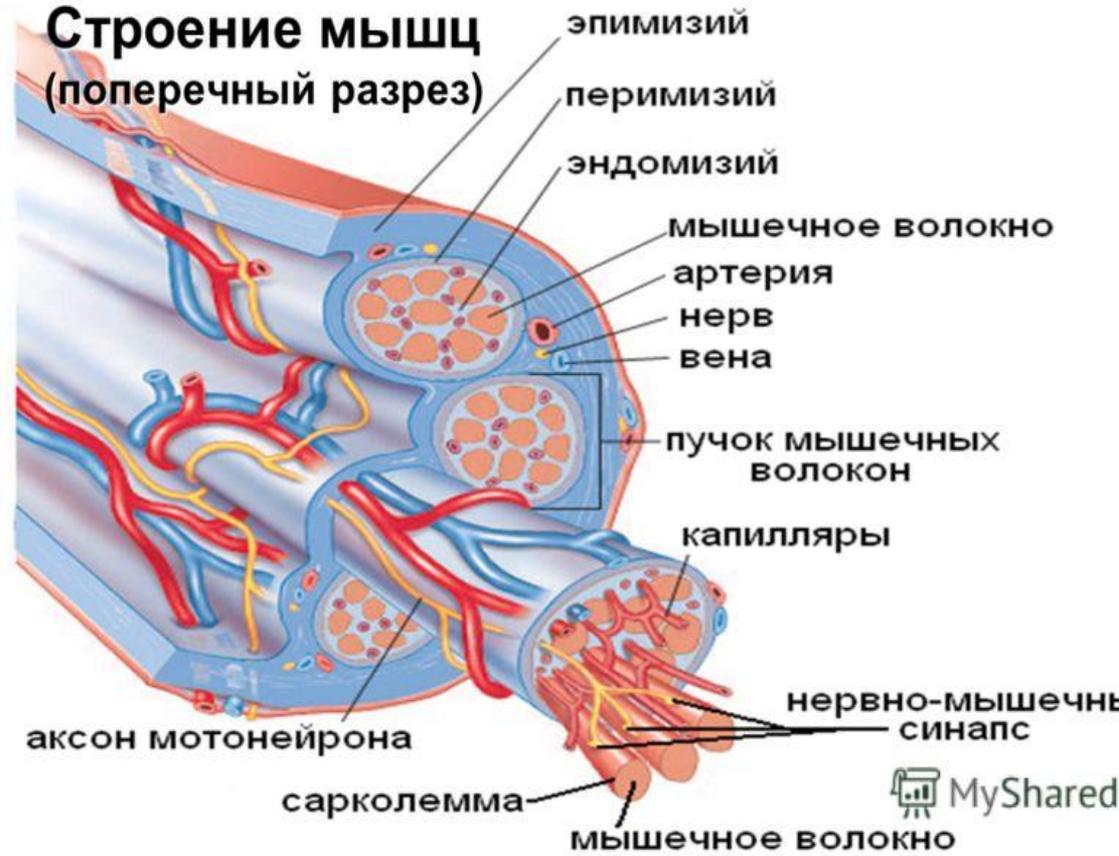


Несколько таких первичных пучков соединяются в свою очередь образуя пучки второго порядка и т.д.

В целом мышечные пучки всех порядков объединяются соединительно тканной оболочкой – составляя

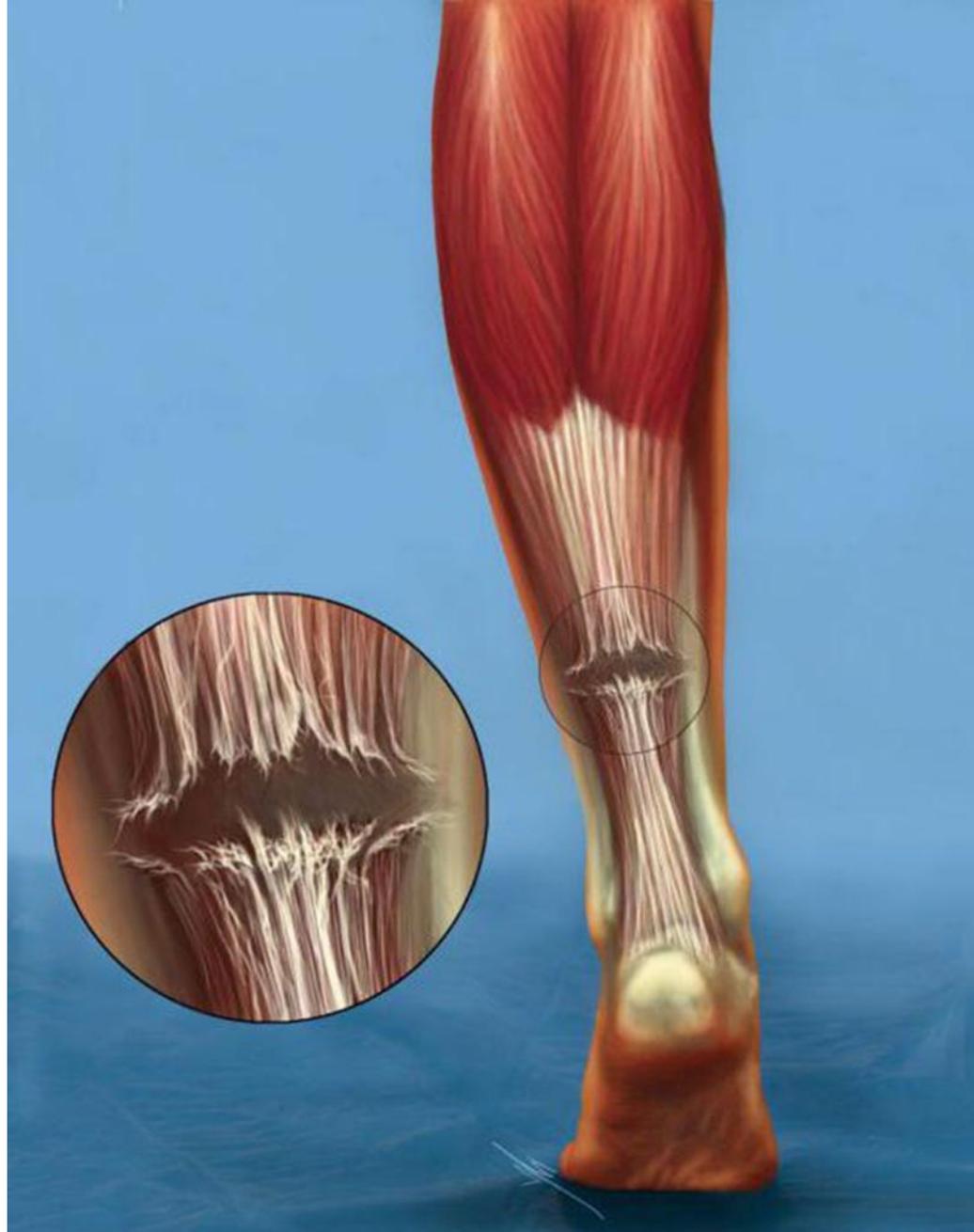


Пучки волокон  
различной  
величины  
отграничены друг от  
друга  
соединительно-  
тканными  
прослойками,  
образующими -  
**перимизий.**  
Оболочка всей  
мышцы в целом  
называется  
**эпимизием.**



Соединительнотканые прослойки, имеющиеся между мышечными пучками по концам мышечного брюшка переходят в сухожильную часть мышцы.

В мышце различают активно сокращающуюся часть **брюшко** -



и пассивную часть- при помощи которой она прикрепляется к костям – **сухожилие**.

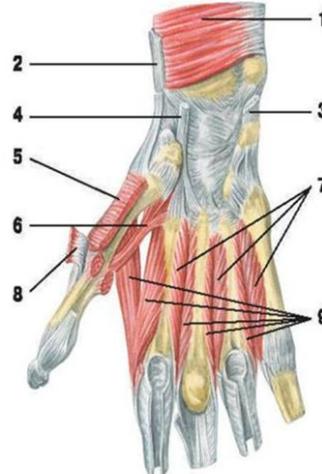
(сухожилие состоит из плотной соединительной ткани, имеет блестящий цвет и свойством сократимости не обладает)



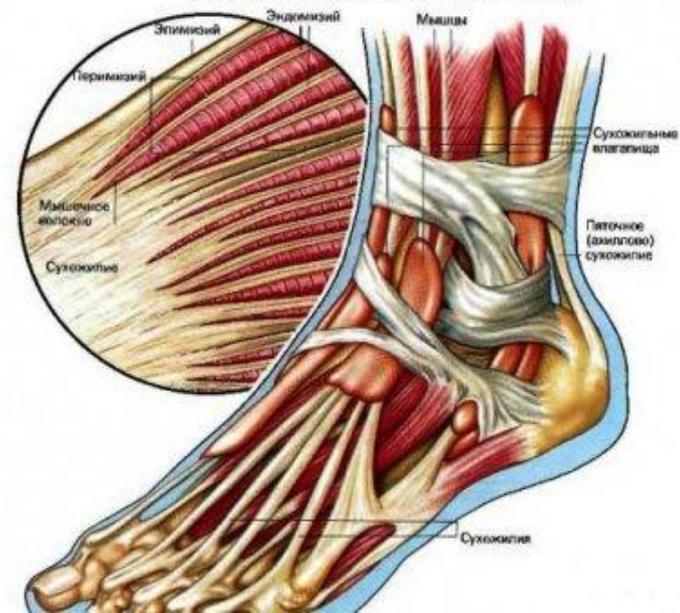
Achilles Tendon Tear



Сухожилия образованы соединительной тканью; они прикрепляют мышцы к костям.



Сухожилия и сухожильные влагалища



- Основным свойством мышечной ткани, на котором основана работа мышц, является **сократимость**. Величина сокращения зависит от длины мышцы.
- Многочисленные мышцы (до 400) имеют различную:

- **форму,**
- **строение,**
- **функцию и**
- **развитие.**



По форме	По отношению к суставам	По расположению в теле человека	По направлению волокон	По выполняемой функции	По отношению к частям тела
Длинные	Односуставные	Поверхностные	Круговые	Дыхательные	Головы
Короткие	Двусуставные	Глубокие	Параллельные	Жевательные	Шеи
Широкие	Многосуставные Сгибатели Разгибатели Отводящие Приводящие Супинаторы Пронаторы Сфинктеры Расширители		Лентовидные Веретенообразные Зубчатые Косые 1)одноперистые; 2)двуперистые; 3) многоперистые	Мимические	Туловища: 1) груди; 2) спины; 3) живота Конечностей: 1) верхних; 2) нижних

# Классификация мышц.

## 1. по форме

различают:

- длинные,
  - короткие и
  - широкие
- мышцы.

(длинные, преимущественно на конечностях, короткие, вдоль позвоночного столба, широкие- преимущественно на



- Широкие имеют расширенное сухожилие, называемое **апоневрозом**. (Встречаются и другие формы мышц:

- квадратная,
- треугольная,
- пирамидальная,
- круглая,
- зубчатая,
- камбаловидная,
- трапециевидная)



## **2. По направлению волокон:**

а) с прямыми параллельными волокнами

б) с поперечными

в) с круговыми (образуют сфинктеры, окружающие отверстия)

## **3. По функции:**

сгибатели-разгибатели

приводящие - отводящие

вращатели кнутри (**пронаторы**)

вращатели кнаружи (**супинаторы**)

# По функциональному признаку

мышцы подразделяются на

2 группы:

- произвольные и**
- непроизвольные.**

Произвольные мышцы

состоят из

поперечнополосатой

мышечной ткани и

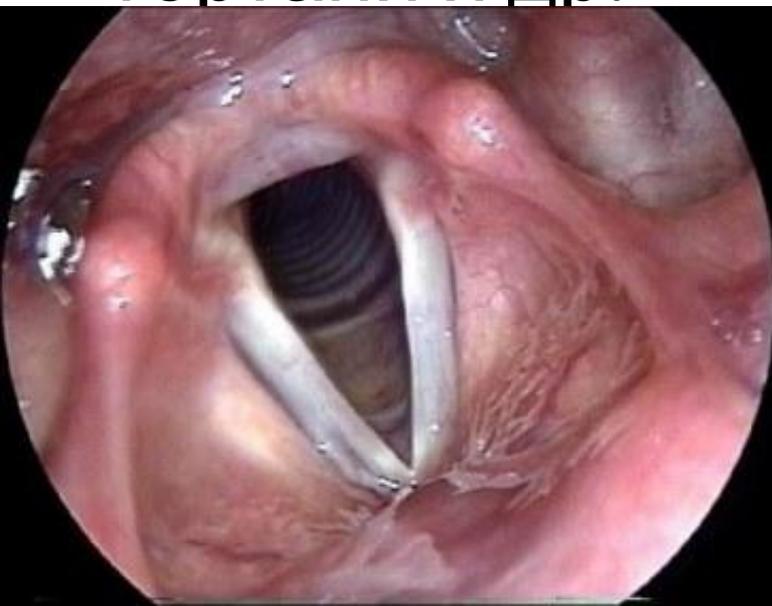
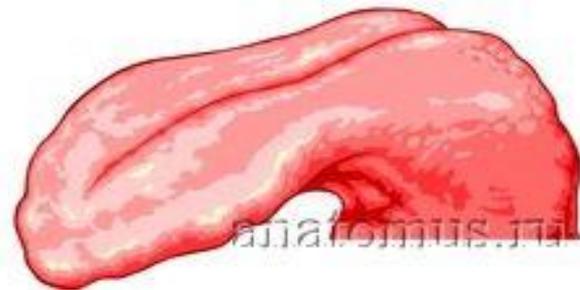
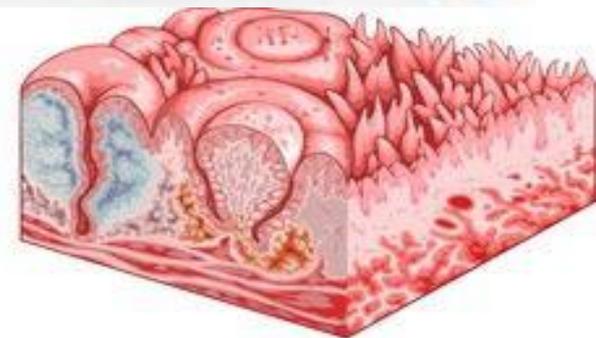
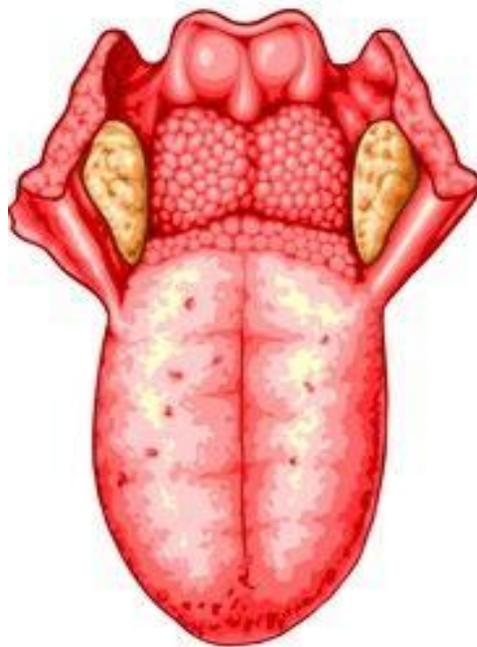
сокращаются по воле

человека (произвольно).

В эту группу

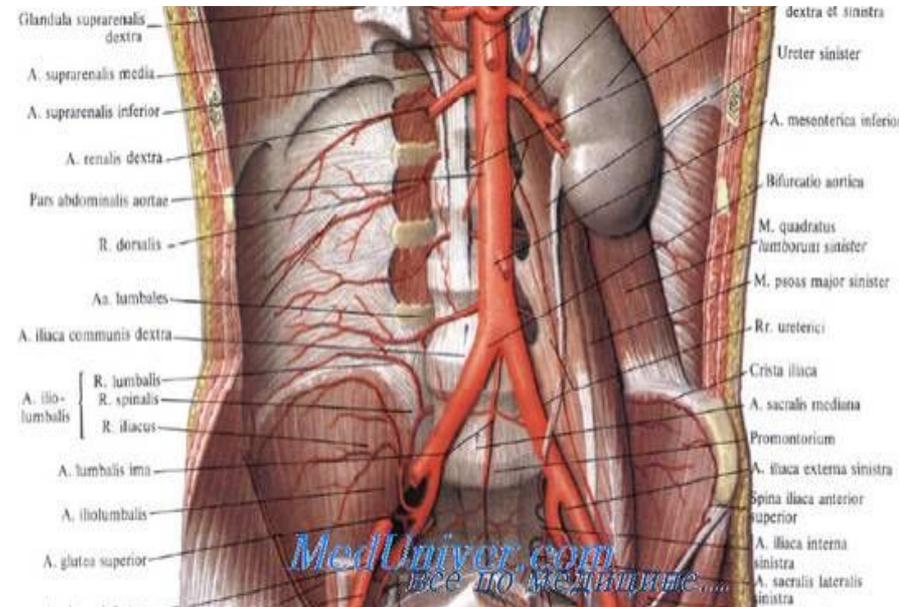
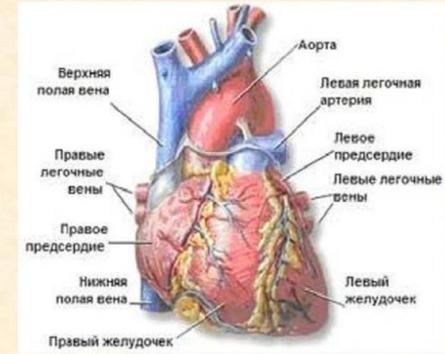
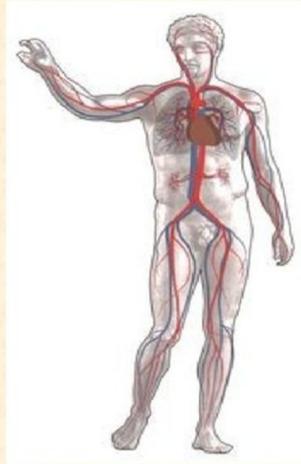
входят:

- -мышцы головы
- -туловища
- -конечностей
- - языка
- -гортани и др.

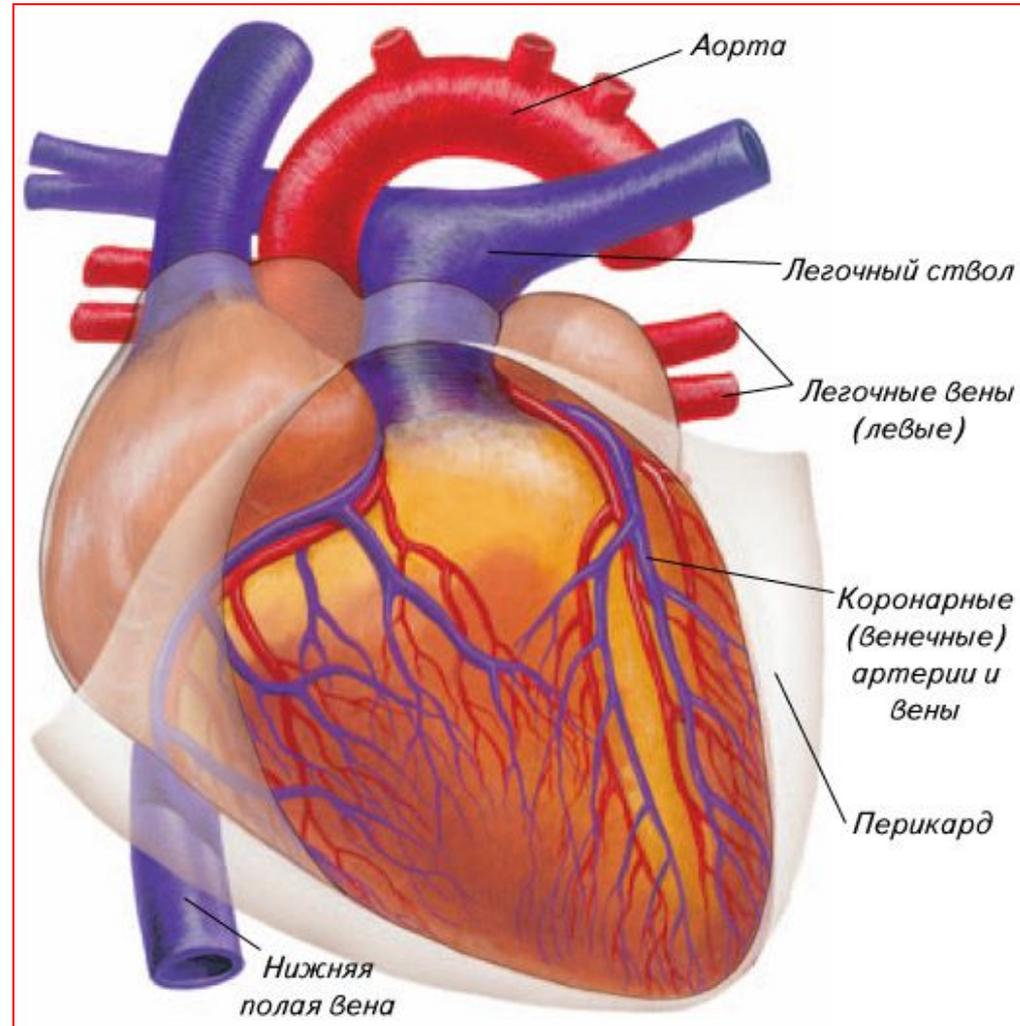


- Непроизвольные мышцы – состоят из гладкой мышечной ткани и находятся в стенках внутренних органов и кровеносных сосудов. Сокращения этих мышц не зависят от воли человека (происходят

## Сердечно - сосудистая система состоит из сердца и кровеносных сосудов



Следует иметь в виду,  
что  
сердечная мышца хотя  
и  
сокращается  
непроизвольно, но  
состоит из  
поперечнополосатой  
мышечной ткани  
особого  
строения.



**4. По отношению к суставам,**  
через которые перекидываются  
мышцы:

а) одно-

б) дву-

в) многосуставные

**5. По положению:**

а) поверхностные-глубокие

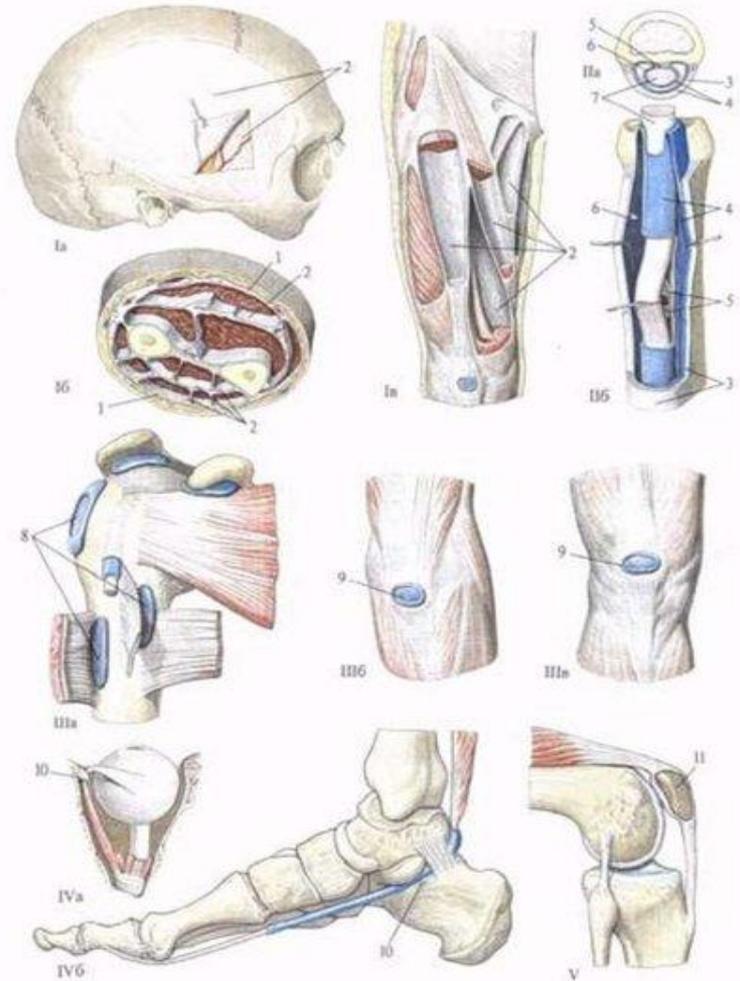
б) наружные-внутренние

в) медиальные-латеральные



# Вспомогательный аппарат мышц

- Фасция
- Влагалища сухожилий
- Синовиальные сумки
- Блок мышцы
- Сесамовидные кости



290. Вспомогательный аппарат мышц.

6 – синовиальная полость; 7 – сухожилье; 8 – синовиальные сумки, расположенные под

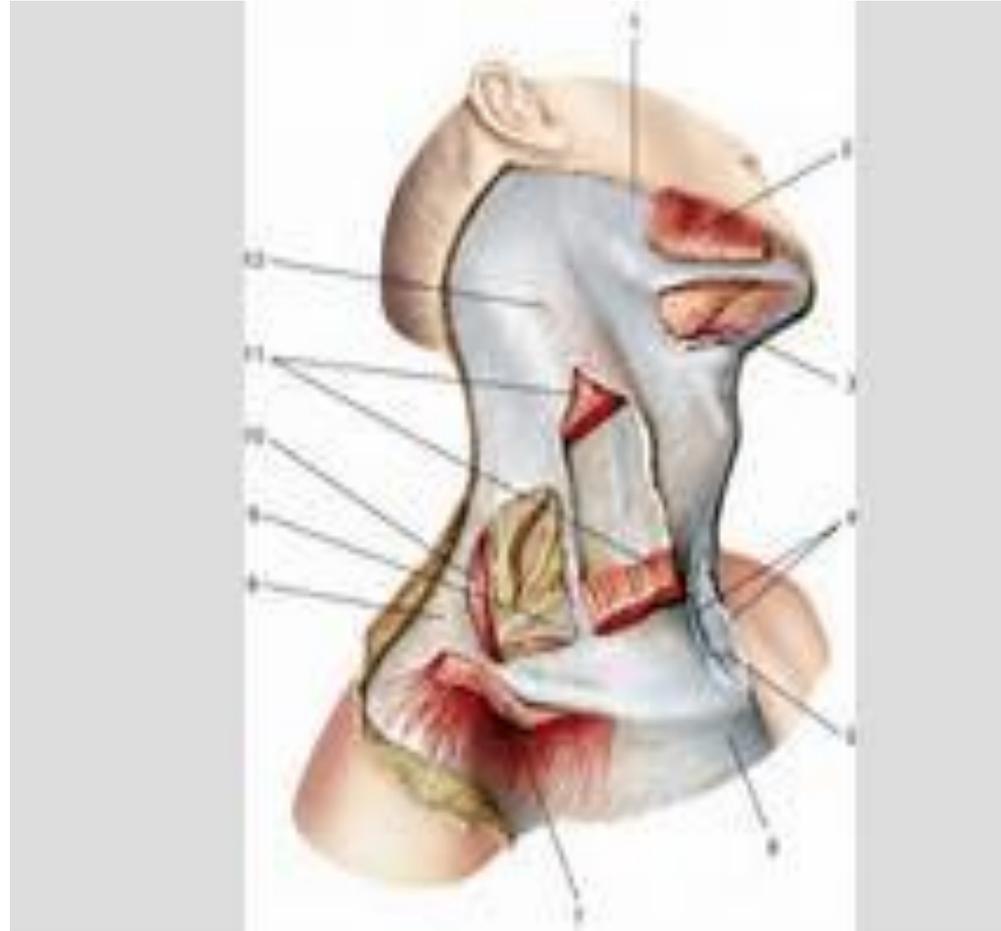
Вспомогательные приспособления облегчают работу мышц.

# Фасции

Фасция – это соединительнотканый покров мышцы.

Фасции:

- образуют футляры для мышц,
- ограничивают их друг от друга
- создают опору для мышечного брюшка при его сокращении
- устраняют трение мышц друг о друга



## При патологии:

- ограничивают распространение гноя
- -крови при кровоизлияниях
- дают возможность проводить «футлярное»

местное обезболивание

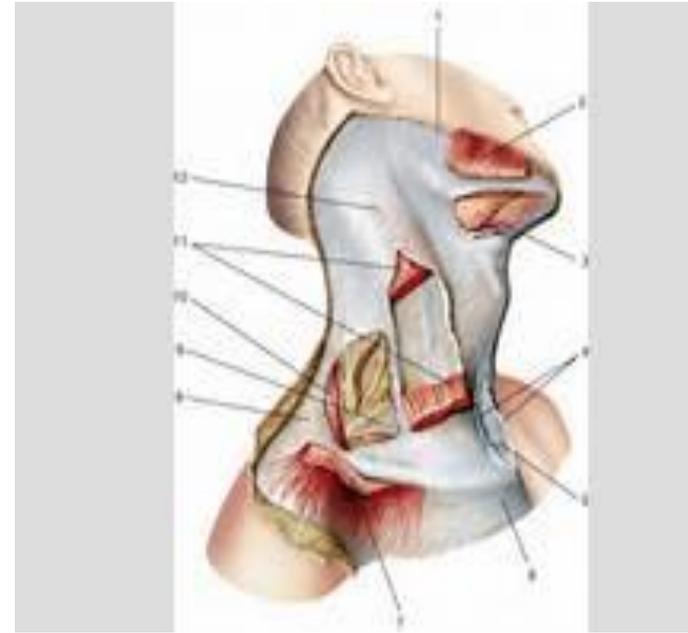
Мышцы связаны с фасциями  
рыхлой клетчаткой.

По структурным и функциональным особенностям различают фасции:

**-поверхностные** (лежат под кожей)

**-глубокие** (покрывают группы мышц-синергистов т.е. выполняющих однородную функцию)

**-собственные** (составляют футляр для отдельных мышц и органов), при повреждении их, мышца в этом месте выпячивается, образуя

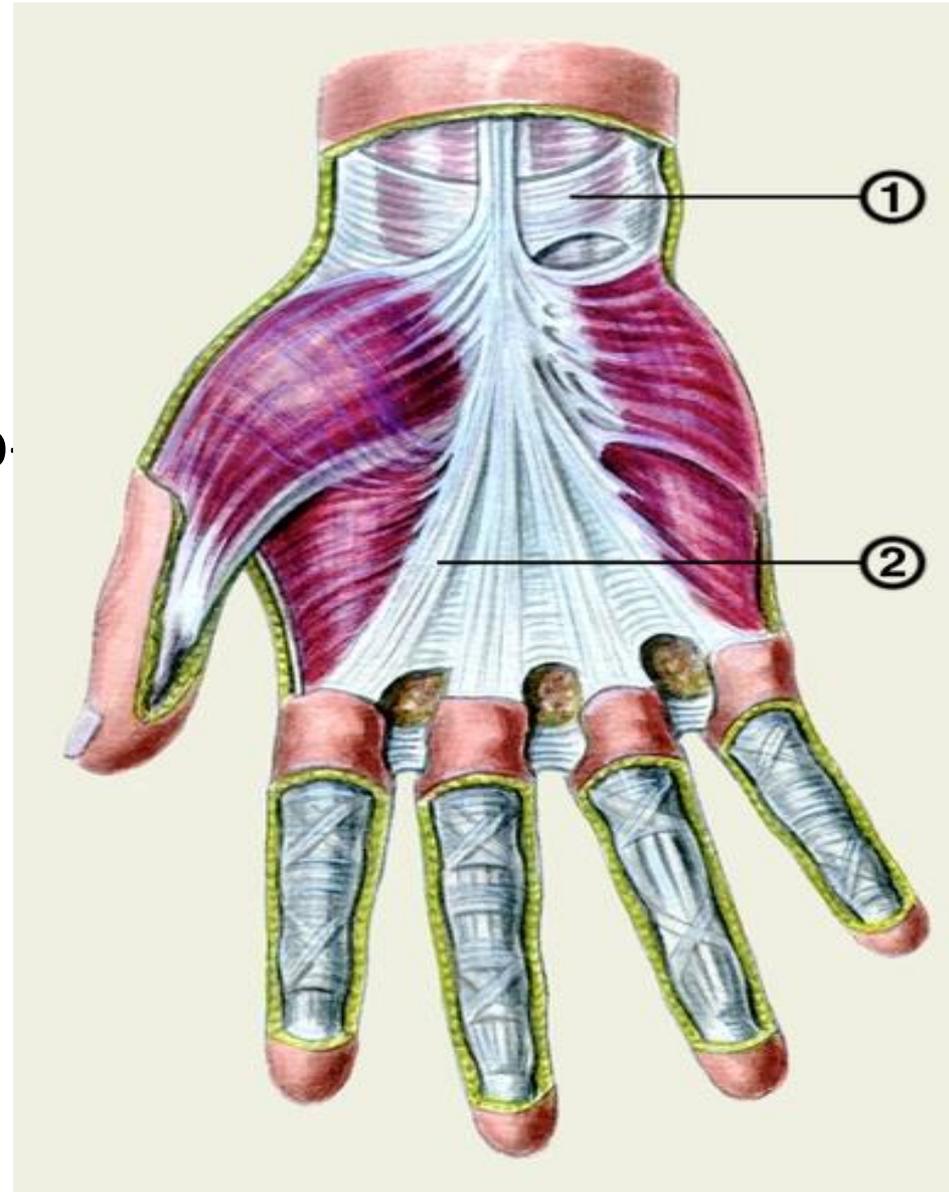


В некоторых местах наблюдаются образования, представляющие собой утолщения фасций.

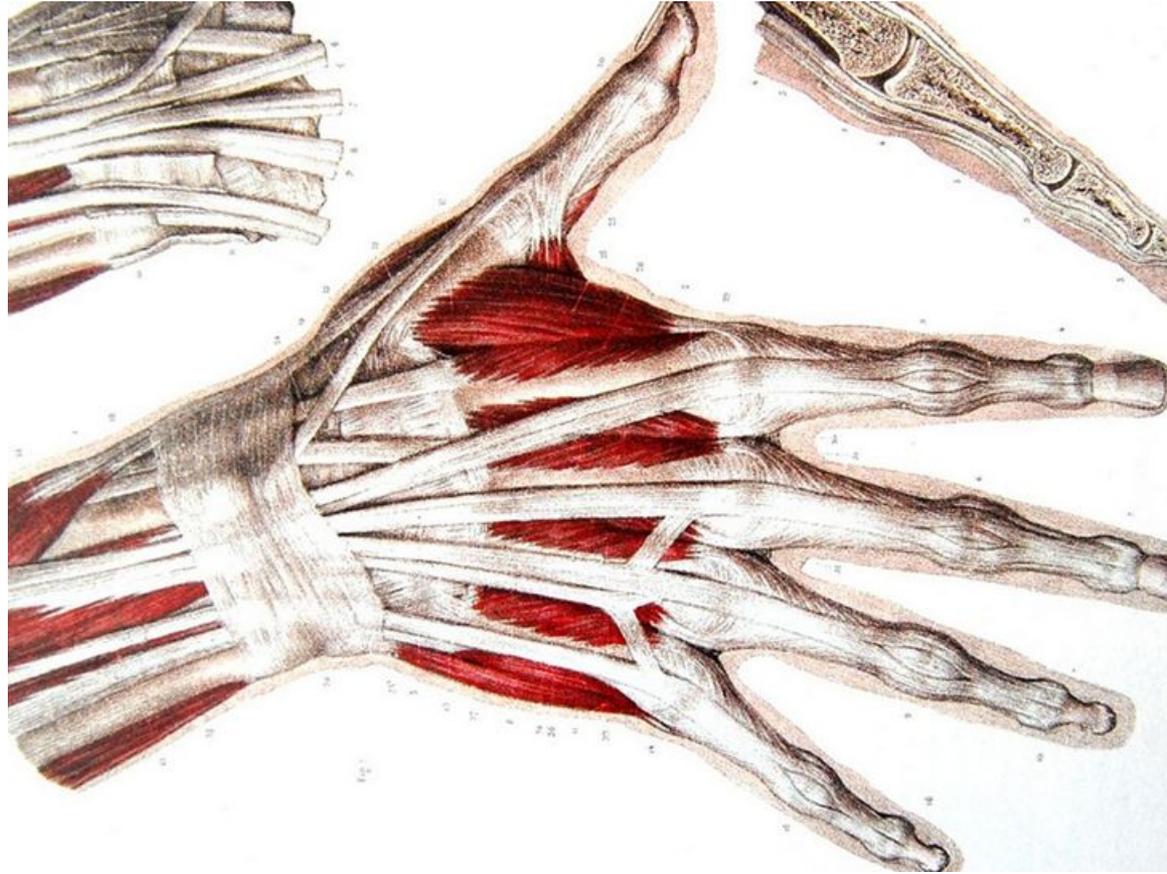
К ним относится сухожильная дуга (под которой залегает сосудисто-нервный пучок).

В области некоторых суставов фасция образует фиброзный мостик - **удерживатель сухожилий мышц**

(придает нужное направление



- Каналы, образующиеся между удерживателями и мышцами и прилежащими костями называются **каналами сухожилий**.



В местах, где сухожилие или мышца прилежит к костному выступу, имеются **синовиальные сумки**, которые устраняют трение. **Сесамовидные кости** – изменяют направление сухожилия, служат для него опорой.



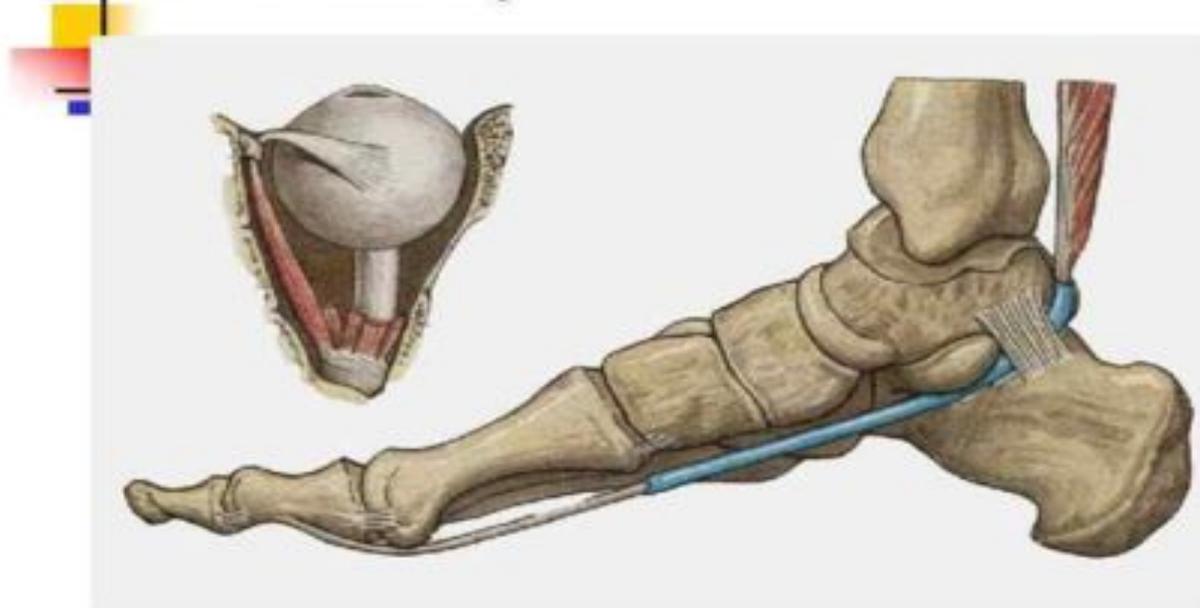
### Синовиальные сумки (бурсы) в коленном суставе



- Мышечный блок представляет собой костный выступ, покрытый хрящом. Он находится в том месте, где сухожилие мышцы меняет свое направление. Благодаря блоку сухожилие мышцы не смещается в сторону.

(пример: прохождение сухожилия длинной малоберцовой мышцы под малоберцовым блоком пяточной кости)

### Блок мышц



# Возрастные особенности

## МЫШЦ

В разные возрастные периоды мышцы растут с неодинаковой скоростью. Вес мускулатуры новорожденного составляет 24% общего веса тела, причем сухожилия занимают большую площадь, чем мышечные волокна. К 7 годам вес мышечной массы увеличивается до 28%, к 18 годам- 42%.

У атлетов на долю мышц приходится 50% веса тела.

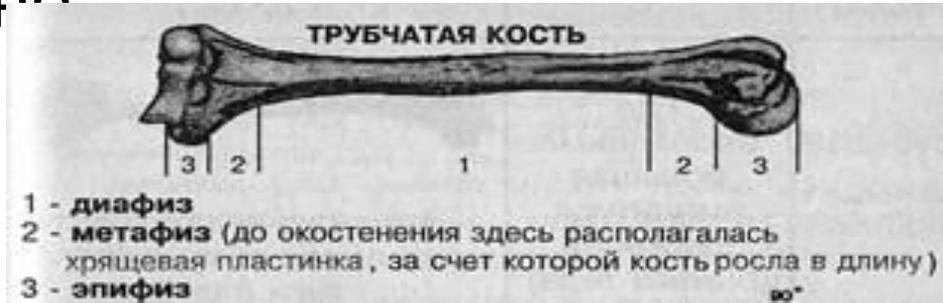


К концу 1 года жизни начинают заметно расти мышцы спины и конечностей. Это связано с более интенсивным развитием нервной системы и проявляется в изменении подвижности ребенка, в его стремлении ползать и ходить.

В целом вес мускулатуры за весь период роста увеличивается в 35 раз, больше всех других органов.

Установлено, что сухожилия особенно удлиняются в 13-14 лет, обгоняя рост в длину сокращающуюся часть мышцы.

Такие особенности роста позволяют мышце в целом не отставать от энергично удлиняющихся в школьном возрасте трубчатых костей.



Мышцы в это время становятся длинными и тонкими. (подростки кажутся длинноногими и длиннорукими)

У взрослых людей мышцы до 50 лет изменены мало, но затем начинается атрофия их волокон. Относительный вес мышц понемногу уменьшается и к старости падает иногда до 30% веса тела.



# Биомеханика мышц.

Функционально-анатомическое направление в изучении биомеханики было создано **П.Ф.Лесгафтом**, на основе мышечной ткани - сократимости.

Сокращаясь, мышца производит **механическую** работу. Величина работы измеряется произведением массы груза, поднимаемого мышцей, на высоту подъема и выражается в килограммах.



# Сила

**мышцы** определяется по максимальному грузу, который мышца способна переместить или удержать.

**Абсолютная сила** **мышцы** - это максимальное напряжение мышечных волокон на единицу поперечного сечения в один квадратный сантиметр.



Мышцы выполняют работу:

-динамическую,

- статическую.

**Динамическая работа - это:**

**а) преодолевающая работа** (когда сила мышцы, прикладываемой к объекту, больше, чем сила объекта, что позволяет переместить или удержать груз в пространстве),

**б) уступающая работа** (когда сила объекта, приложенная к мышце, больше силы, которую способна развить мышца).

**в) удерживающую работу**  
состояние мышцы, при котором ее сокращение уравновешивает действие сопротивления в результате



**Статическая работа -**  
это  
такая работа, которая  
выполняется при  
изометрическом  
режиме (вы уперлись в  
стену, но и стена на  
месте и вы на месте).



# Работа мышц

**Работа** - необходимое условие существования мышц. Даже в состоянии покоя мышцы находятся в тонусе.

**Тонус** - состояние длительно удерживаемого незначительного напряжения мышц.

**Атрофия** - потеря работоспособности в результате длительной бездеятельности мышц.

**Утомление** - физиологическое состояние временного снижения работоспособности, возникающее в результате деятельности мышц.



# Этапы работы в организме:

1. **Врабатываемость** - этот этап работы отличается постепенностью, (организм не может сразу включиться в работу на полную мощность). Чтобы период врабатываемости осуществлялся правильно, существуют определенные требования - постепенность нарастания нагрузок (как по силе, так и по интенсивности выполнения), ритмичность.



**2. Период устойчивой работоспособности** - это период длительный, в течение которого человек (или отдельная мышца) способен показывать максимальную работоспособность.

**3. Утомление** - снижение работоспособности.

- Известно ,что первично утомление развивается не в нервно-мышечной системе.
- В 20-х годах XX века было установлено, что **утомление первично развивается в ЦНС**, а как следствие - снижается работоспособность двигательного аппарата.
- Было установлено, что **наиболее легко утомляемой кора больших полушарий**, которая отвечает за психические явления.
- **Лень** - это снижение работоспособности без предварительного



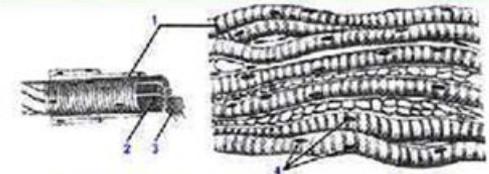
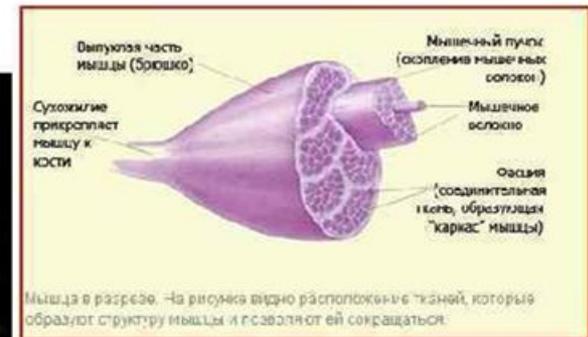
Тело человека ,  
находящееся в любой  
позе, подвергается  
воздействию внешних  
сил и сил внутренних, к  
которым относятся  
мышечные сокращения.

Все движения,  
связанные с  
сокращением и работой  
мышц определяются как  
активные.

Движение тела за счет  
силы гравитации будет  
пассивным.



## Поперечно-полосатая скелетная мышечная ткань



Р и с . 1 2 3 Исчерпывающая (поперечнополосатая) скелетная мышечная ткань.  
1 – мышечный пучок; 2 – соединительная ткань; 3 – миофибриллы; 4 – мерион

**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ**

