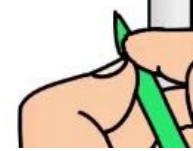


# ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ



# План лекции

1. **Мышечная система. Виды и форма мышц.**
2. **Основные мышцы тела человека.**
3. **Возрастные особенности развития мышечной системы.**
4. **Нарушения опорно-двигательного аппарата.**

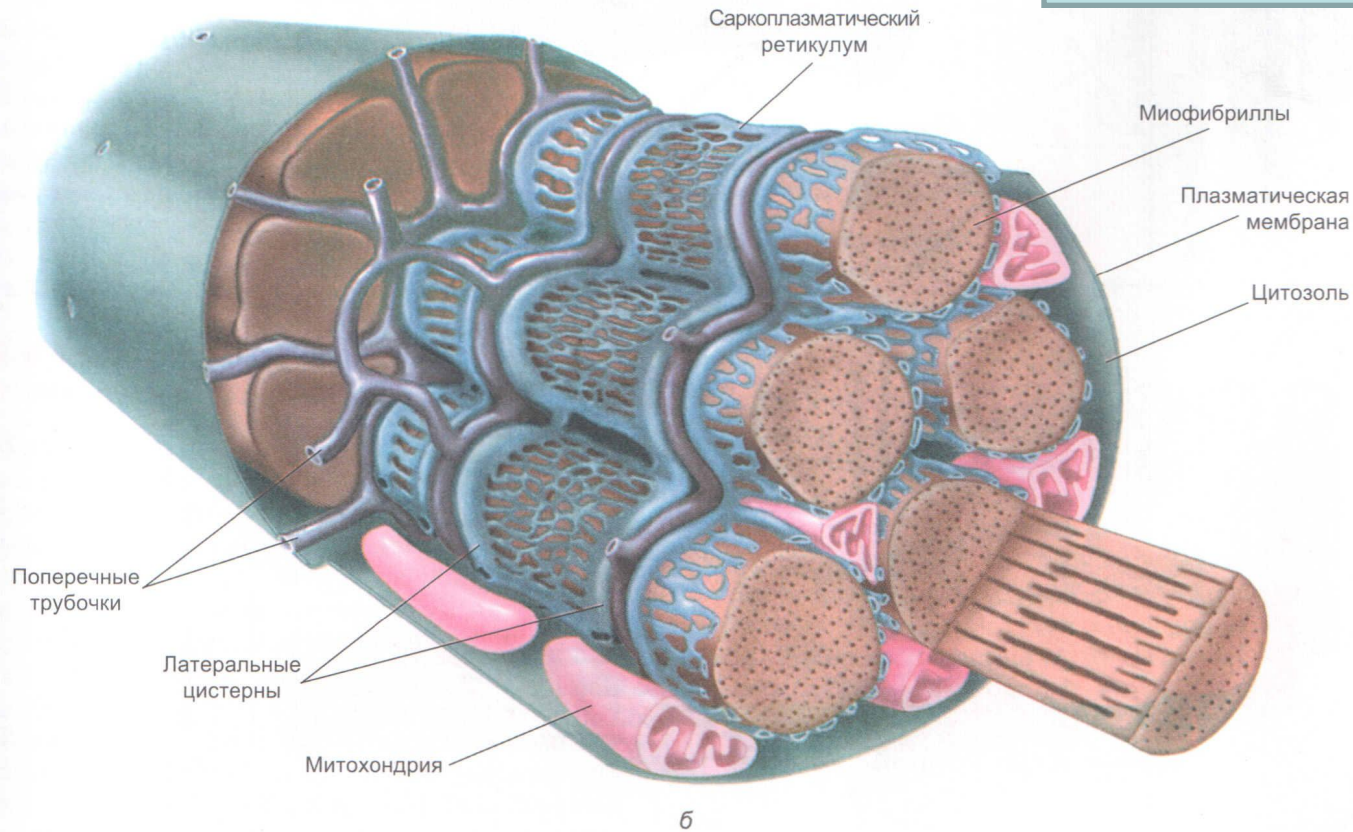




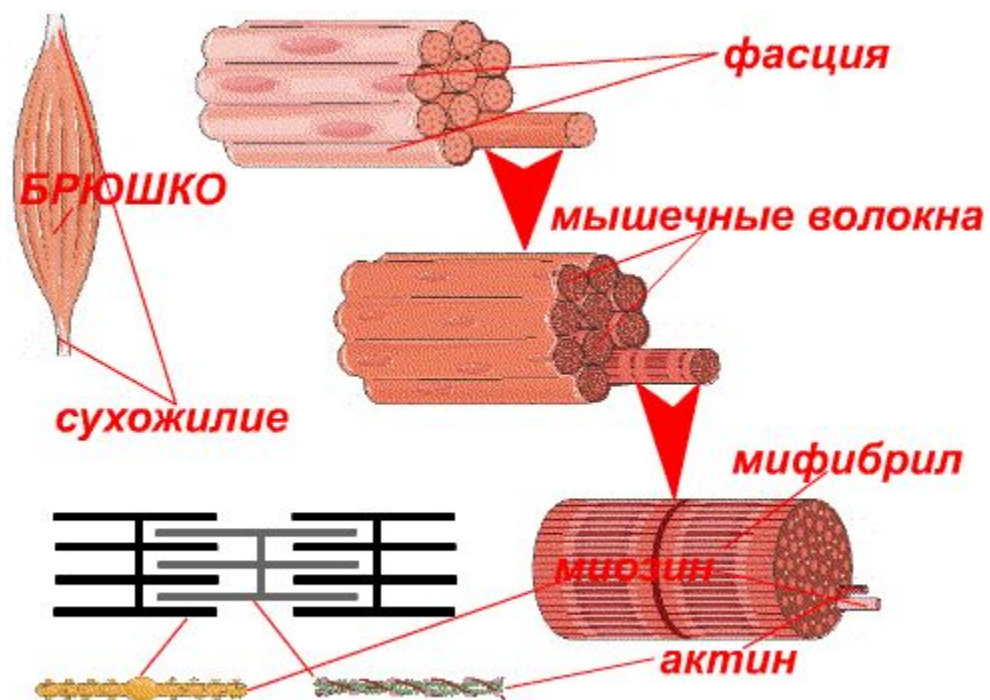
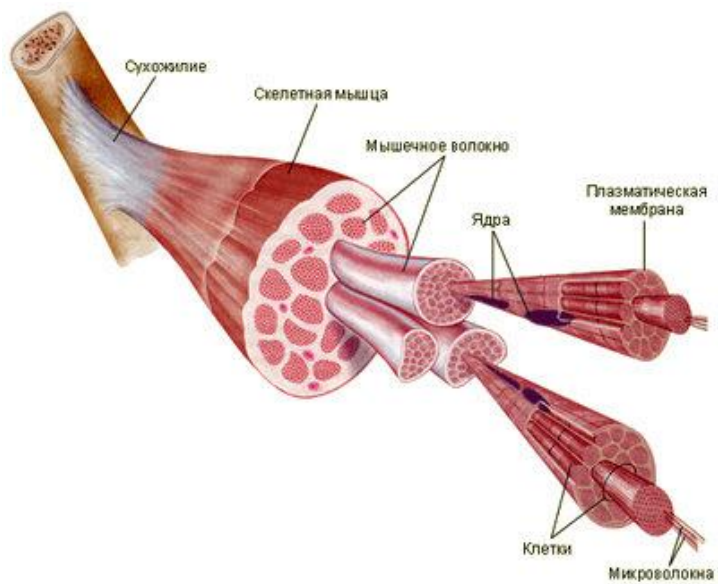




**Миоцит** – мышечная клетка  
**2-3 см, диаметр – 0,05 мм**  
**Сарколемма (мембрана)**  
**Миофибрилла**  
**Миозин и актин**



ис. 30.15. (а) Схема организации саркоплазматического ретикулума, поперечных трубочек и миофибрилл. (б) Схема анатомической структуры поперечных трубочек и саркоплазматического ретикулума в индивидуальном волокне скелетной мышцы

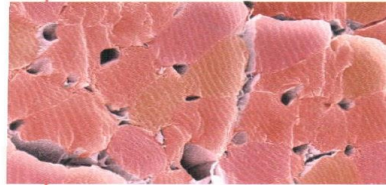




МЫШЦА РАССЛАБЛЯЕТСЯ И ПАССИВНО УДЛИНЯЕТСЯ, В ТО ВРЕМЯ КАК ДРУГАЯ СОКРАЩАЕТСЯ. ДВИЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ СОКРАЩЕНИЕМ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ И СУХОЖИЛИЯМИ.

## МЫШЕЧНАЯ СТРУКТУРА

Скелетная мускулатура состоит из плотно упакованных групп значительно увеличенных в длину клеток, которые называются миоцитами. Типичный миоцит имеет длину 2–3 сантиметра, диаметр 0,05 миллиметра и состоит из более тонких образований – миофибрилл. Они, в свою очередь, содержат тонкие и толстые миофиламенты, которые состоят в основном из белка актина и миозина. Бесчисленное количество капилляров снабжают мышцу кислородом и глюкозой.



**ПОПЕРЕЧНО-ПОЛОСАТАЯ МЫШЦА**  
На этой электронной микрофотографии показано продольное сечение через скелетную мышцу. Пучки мышечных волокон перемежаются с капиллярами (темные области).

**Тонкий миофиламент**  
Состоит из перекрещенных отрезков актина и топомиозина (белка, препятствующего образованию комплексов)

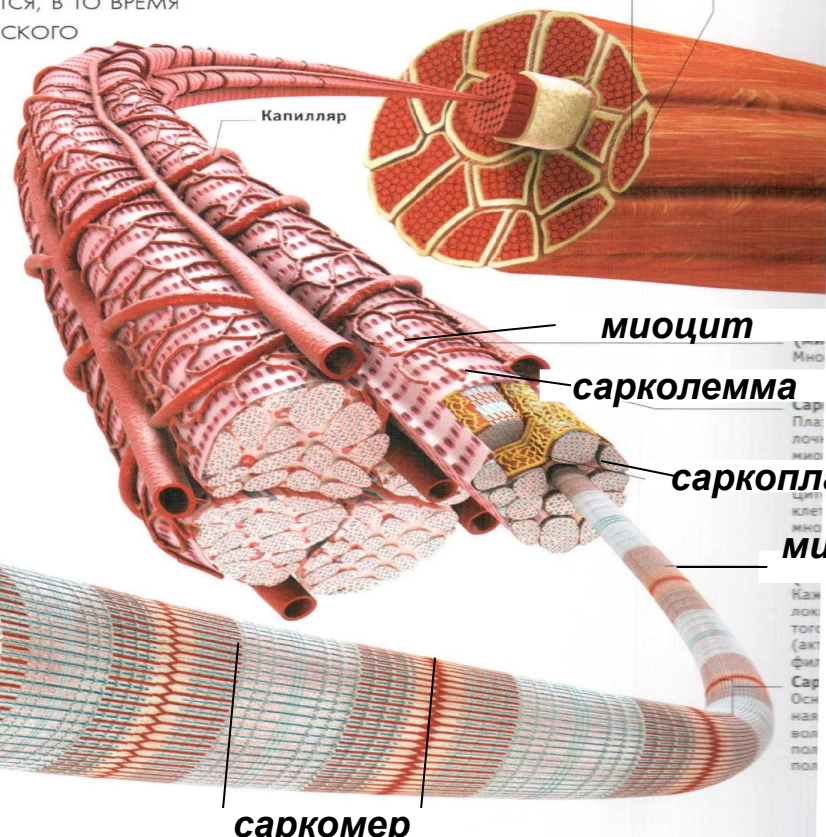
**актин**

**Актин**  
**Головка молекулы миозина**  
**Хвост молекулы миозина**

**Толстый миофиламент**  
Основной компонент – это белок миозин; у молекулы имеется круглая головка и длинный хвост

**Топомиозин**

**МИОЗИН**



Капилляр

миоцит

сарколемма

саркоплазма

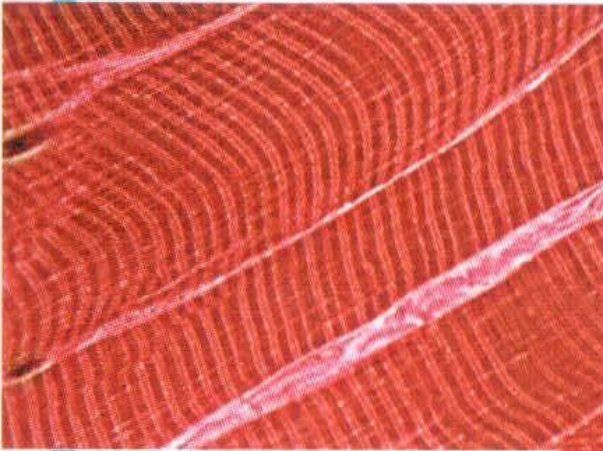
миофибрилла

саркомер

**М-полоска**  
Соединяет соседние отрезки миозина

**Z-полоска**  
Место, где сократительные единицы, саркомеры, соединяются конец в конец

## ВИДЫ МЫШЦ

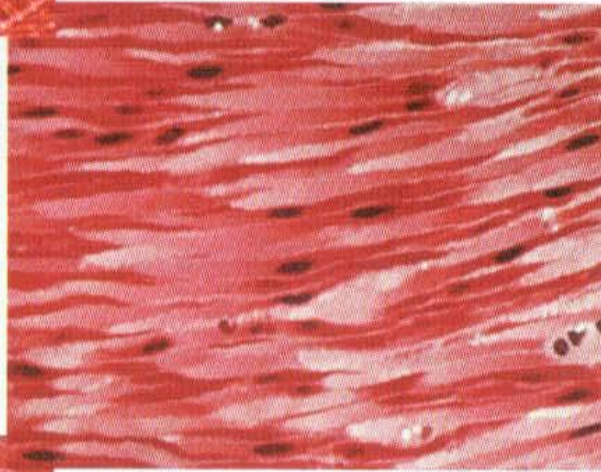


### СКЕЛЕТНАЯ МУСКУЛАТУРА

Под микроскопом видны полосы тяжи, бороздки, которые образованы мышечными волокнами.

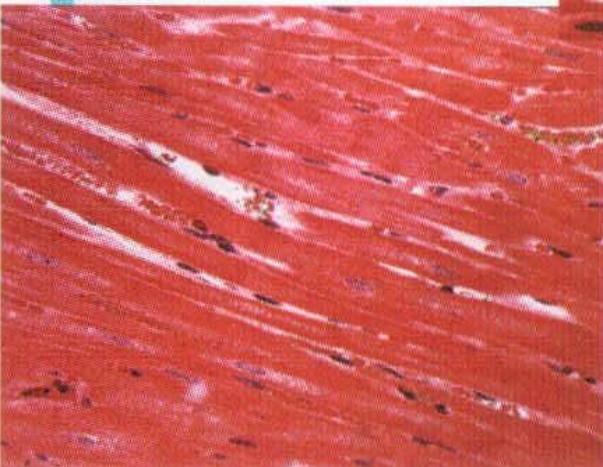
### ГЛАДКАЯ МУСКУЛАТУРА

Под световым микроскопом видны клетки гладкой мускулатуры с темными ядрами.



### СЕРДЕЧНАЯ МЫШЦА

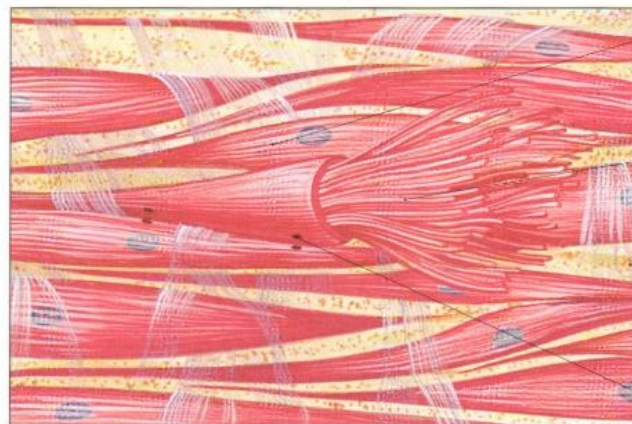
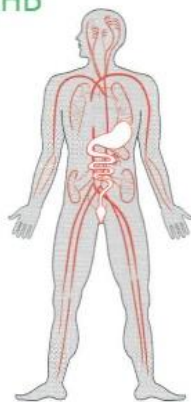
Волокна сердечной мышцы имеют форму буквы «У» или «V», с незначительно выраженными полосками.



## ГЛАДКАЯ МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

Расположена во многих органах; обеспечивает продвижение пищи по желудочно-кишечному тракту, мочеиспускание, сужение бронхов и кровеносных сосудов, а также другие функции. Гладкомышечные клетки имеют вытянутую форму и обычно объединяются друг с другом в пучки.

3 ►



Гладкомышечная клетка

Нити сократительных белков

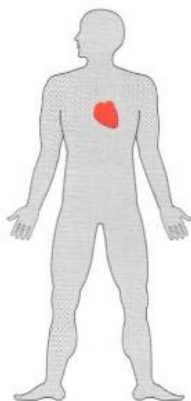
Прослойки соединительной ткани

Межклеточные соединения

## СЕРДЕЧНАЯ МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

Образует сердечную мышцу — «двигатель» кровообращения. Клетки этой ткани объединены в разветвленные, взаимосвязанные волокна. Благодаря такому строению сердечная мышца сокращается как единое целое, что очень важно для нормальной работы сердца.

4 ►



Пучки сократительных белков (миофибриллы)

Межклеточные соединения

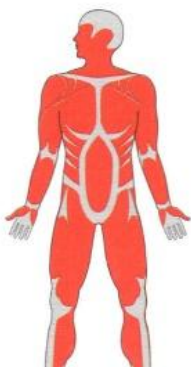
Прослойки соединительной ткани

Клетка сердечной мышечной ткани

## СКЕЛЕТНАЯ (СОМАТИЧЕСКАЯ) МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

Составляет основу скелетных мышц, обеспечивая движения тела, а также дыхание и ряд других функций. Содержит длинные (до 10 см и более) мышечные волокна, образованные путем слияния отдельных клеток. Эти волокна изолированы друг от друга и могут сокращаться порознь. Поэтому сила сокращения скелетных мышц может плавно регулироваться за счет изменения числа волокон, включенных в сокращение.

5 ►

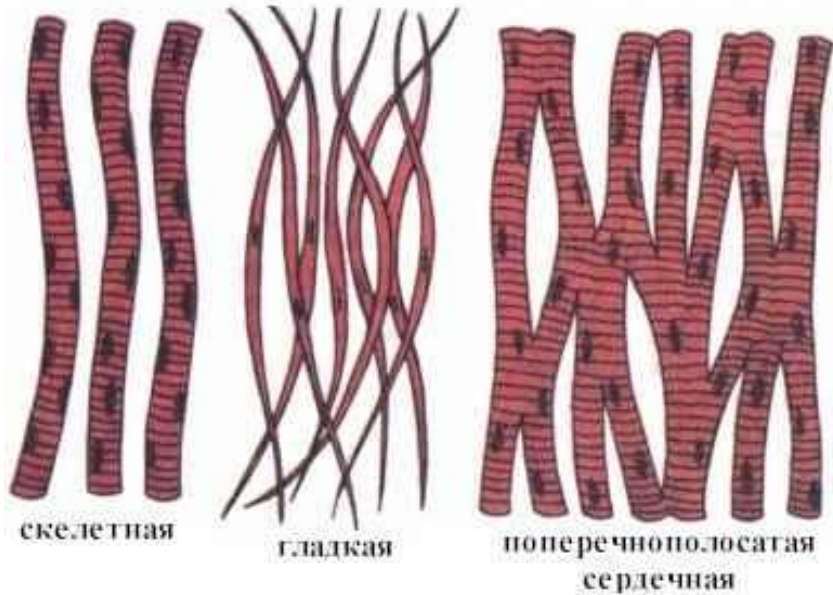


Волокно скелетной мышечной ткани

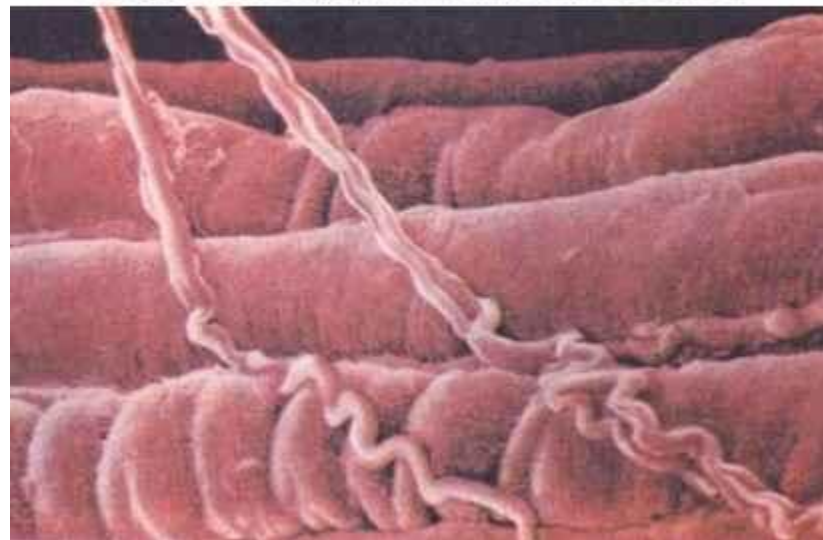
Пучки сократительных белков (миофибриллы)

Прослойки соединительной

виды мышечной ткани

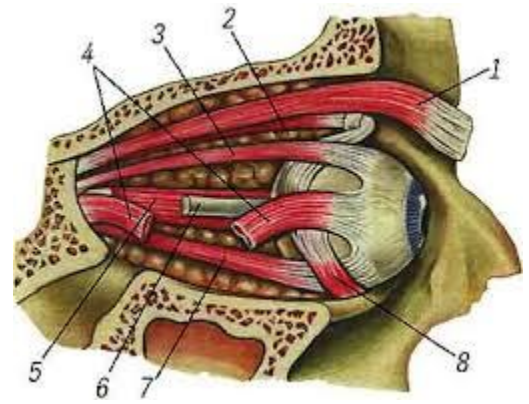
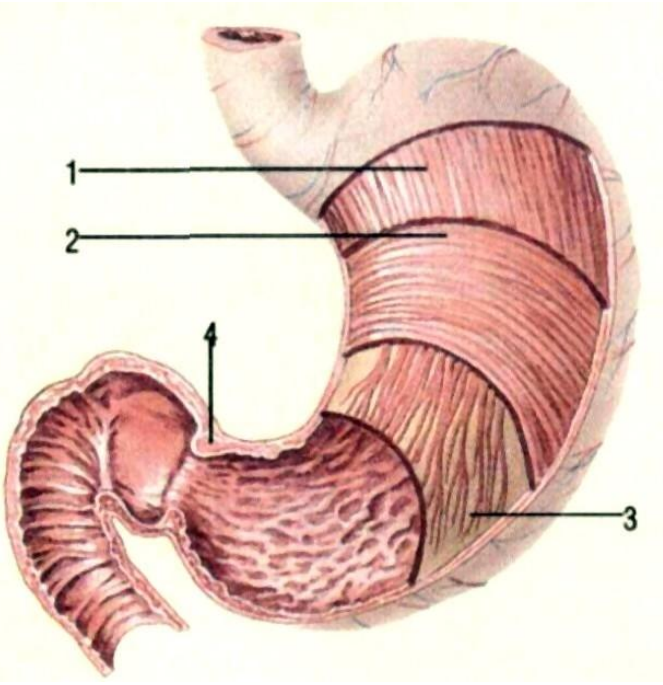
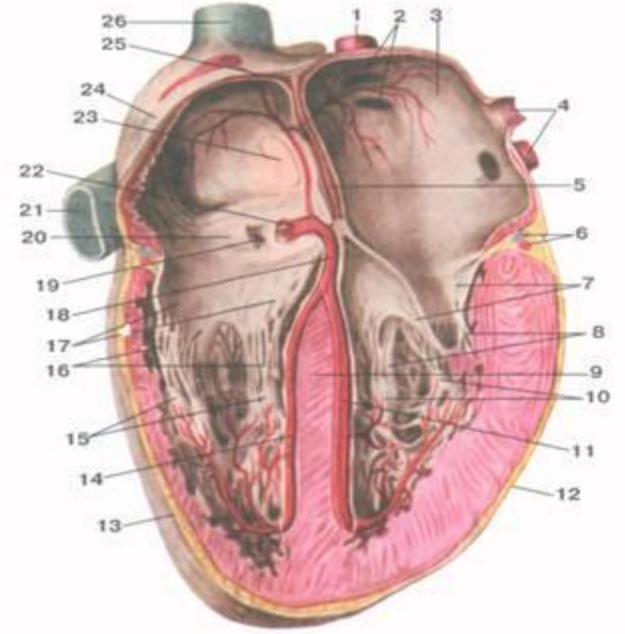
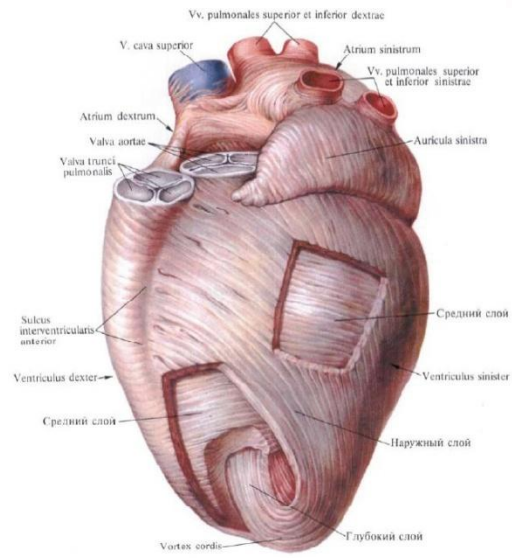


поперечнополосатая мышечная ткань с нервом



сердечная мышечная ткань





## ВИДЫ МЫШЦ

**А** – веретенообразная

**Б** – одноперистая

**В** – двуперистая

**Г** – двуглавая

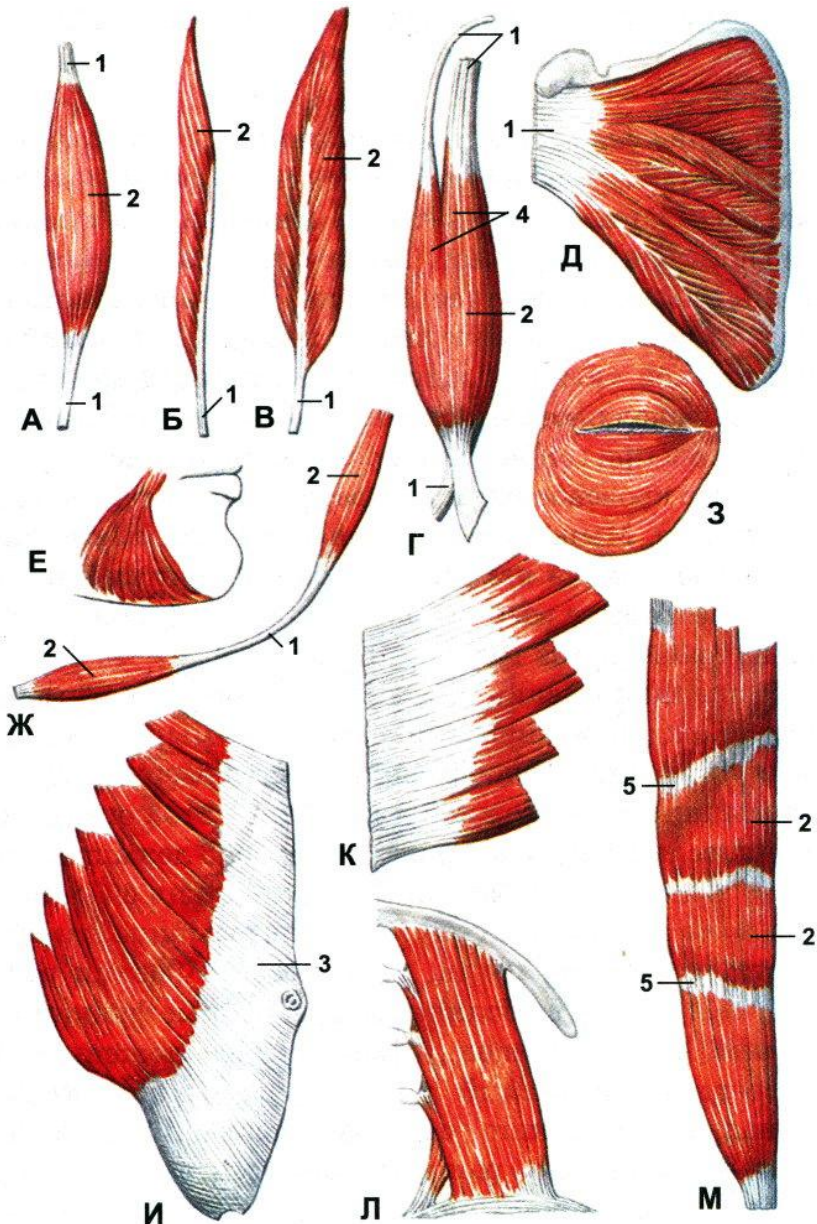
**Ж** – двубрюшная

**З** – сжиматель (сфинктер)

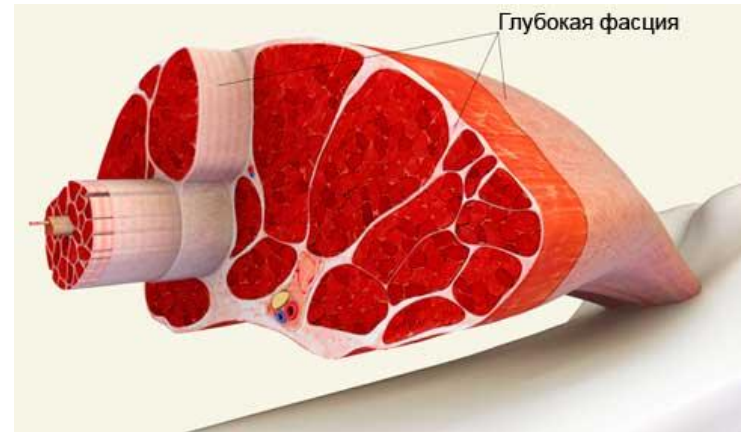
**М** – лентовидная

**1** – сухожилие ( головка)

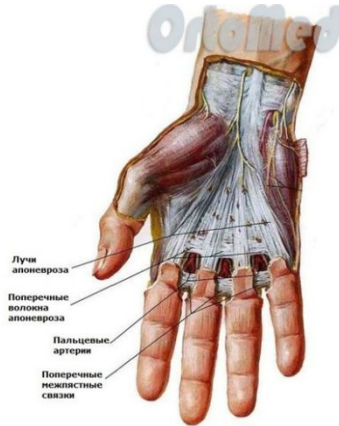
**2** - брюшко



**Фасция** (лат. *fascia* — повязка, полоса) — соединительнотканная оболочка, покрывающая органы, сосуды и нервы и образующая футляры для мышц. Выполняет опорную и трофическую функции.



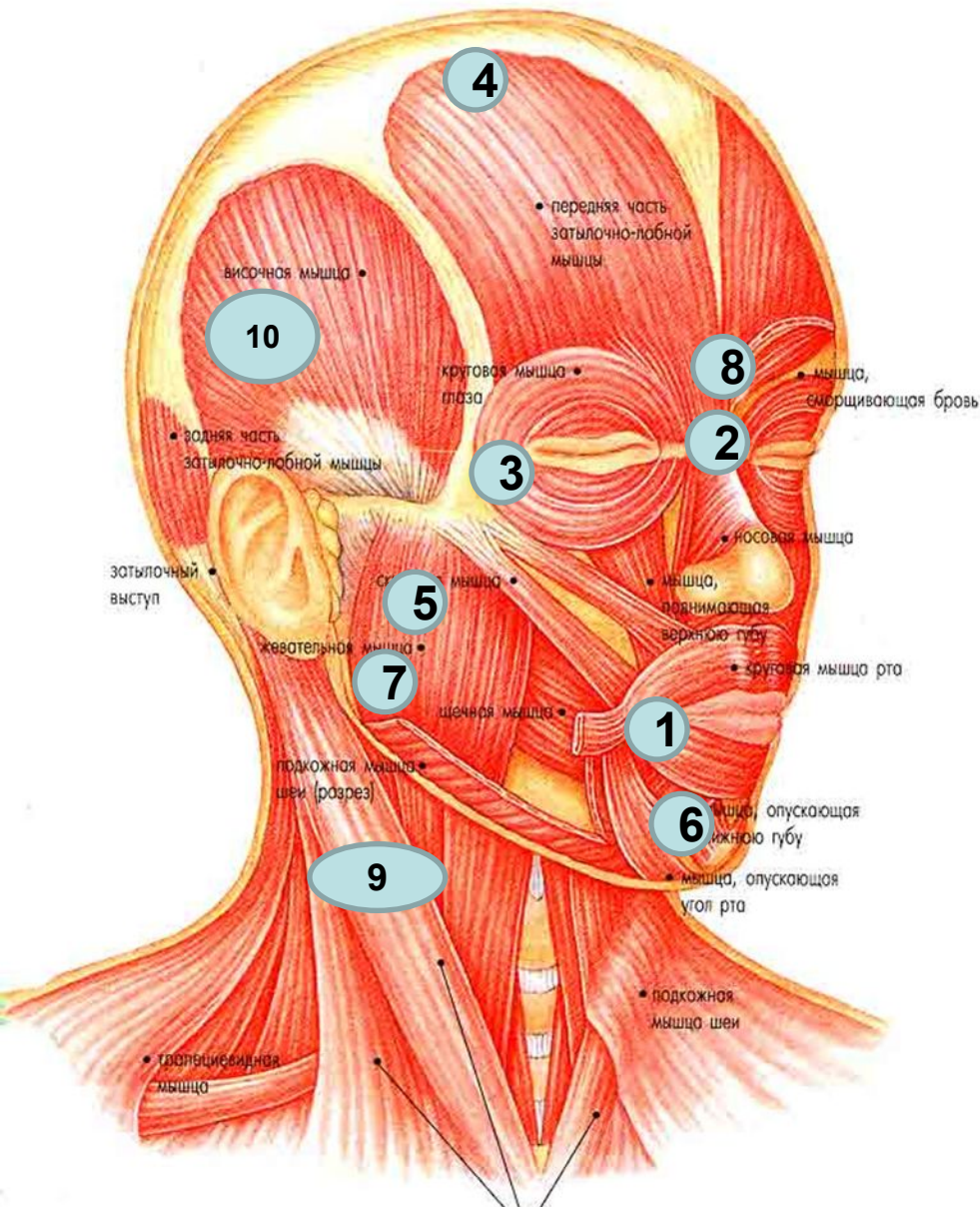
**Апоневроз** — широкая сухожильная пластинка, сформированная из плотных коллагеновых и эластических волокон.



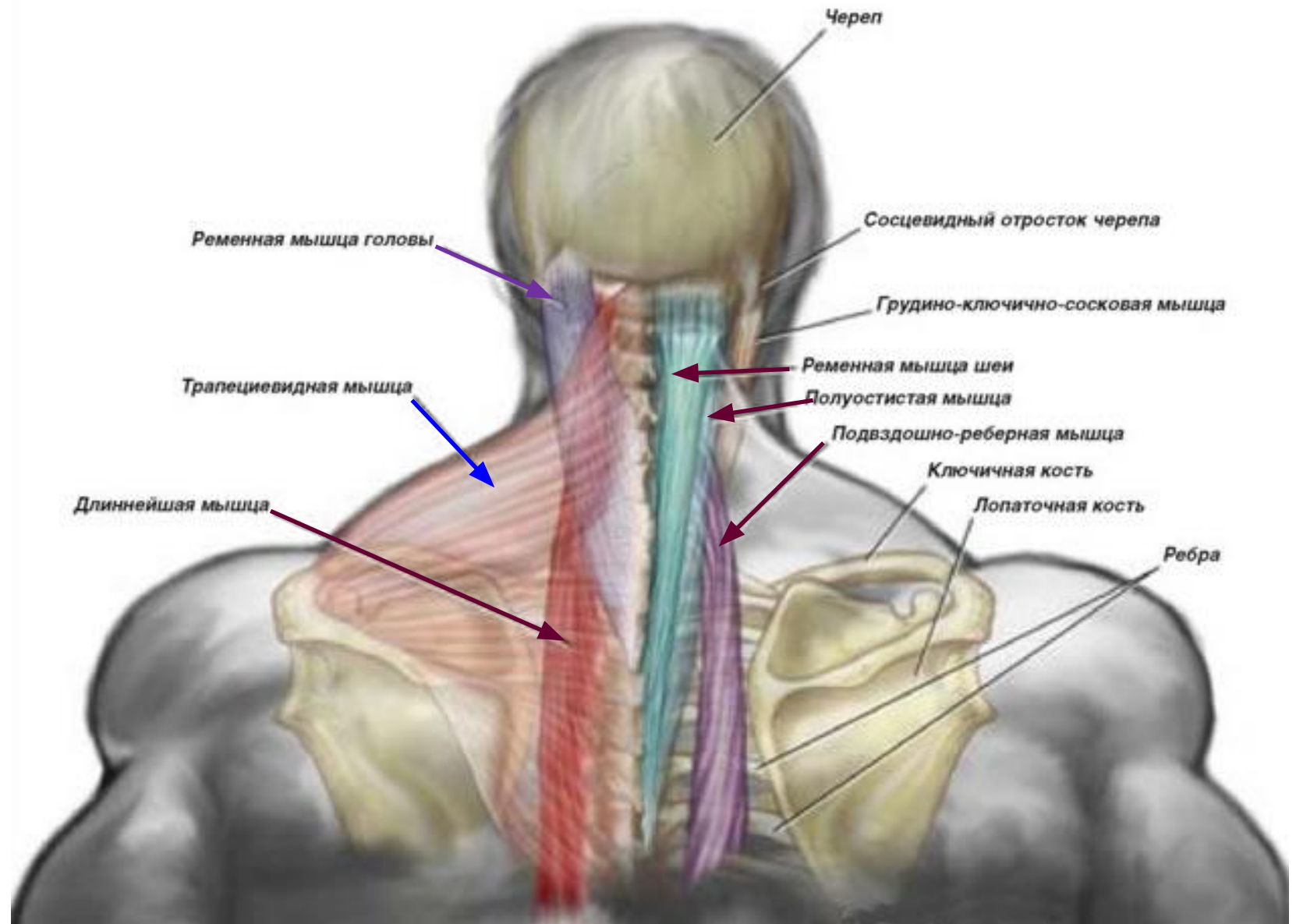
# 1. МЫШЦЫ ЛИЦА, ШЕИ, ГОЛОВЫ

## 1.1. Мышцы лица

1. круговая мышца рта
2. мышца, сжимающая нос
3. круговая мышца глаза
4. затылочно - лобная мышца (апоневроз)
5. большая скуловая мышца
6. мышца, опускающая нижнюю губу
7. жевательная мышца
8. мышца гордеца
9. грудино-ключично-сосцевидная мышца
10. височная мышца



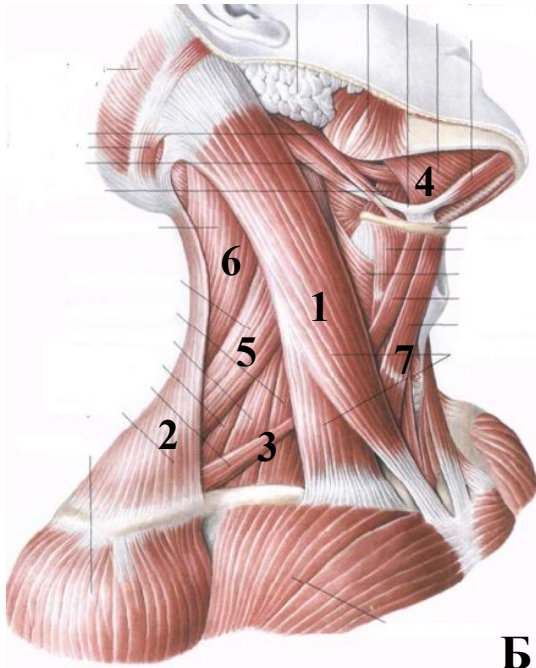




# МЫШЦЫ ШЕИ

## А. Глубокие мышц шеи

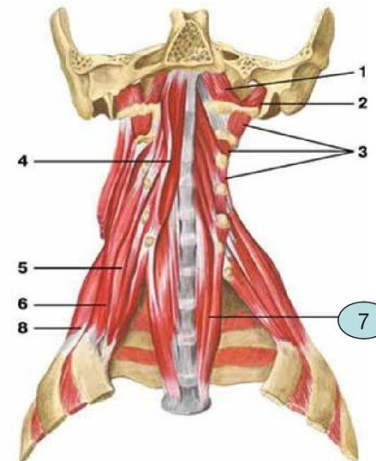
## Б. Поверхностные мышцы шеи



**Б**

1. грудино-ключично-сосцевидная
2. трапециевидная
3. лопаточно-подъязычная
4. челюстно-подъязычная
5. мышца, поднимающая лопатку
6. ременная мышца головы
7. грудино-подъязычная

Глубокие мышцы шеи. Медиальная группа

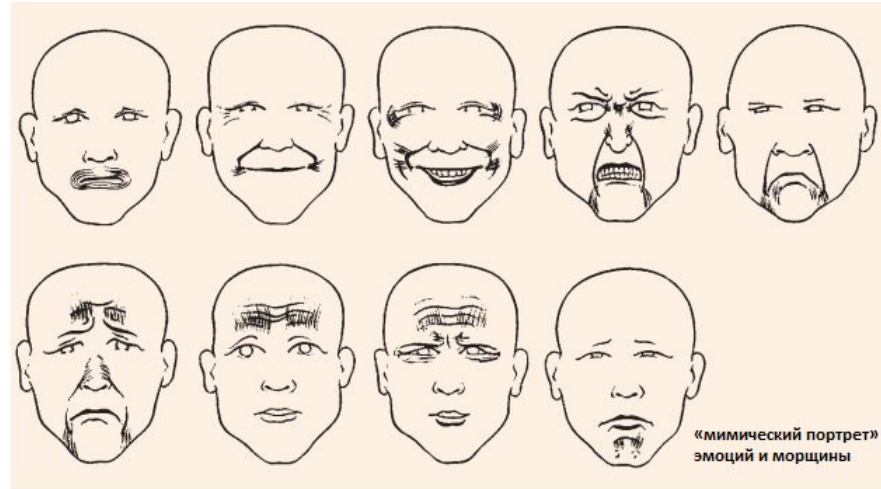
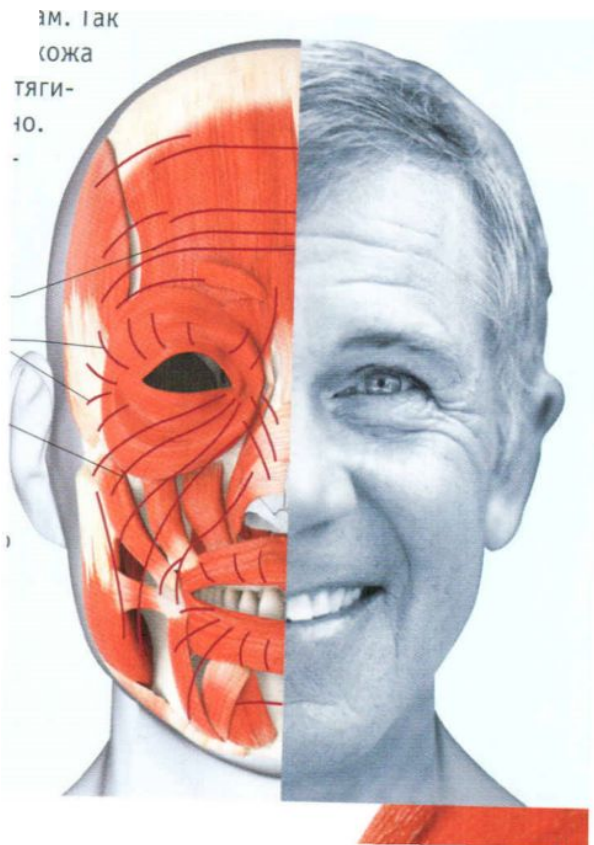


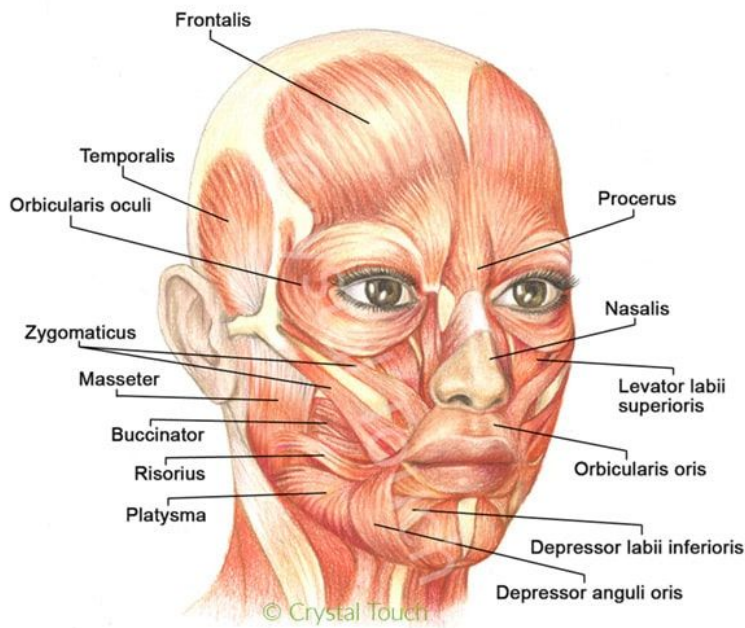
1 — Длинная мышца шеи, *m. longus colli*, лежит спереди тел всех шейных и трех верхних грудных позвонков, соединяя их между собой.  
Функция: наклоняет шею вперед и в сторону

1 — передняя прямая мышца головы;  
2 — латеральная прямая мышца головы;  
3 — межпоперечные мышцы спины;  
4 — длинная мышца головы;  
5 — передняя лестничная мышца;  
6 — средняя лестничная мышца;  
7 — длинная мышца шеи;  
8 — задняя лестничная мышца

**А**

# МИМИЧЕСКИЕ МЫШЦЫ





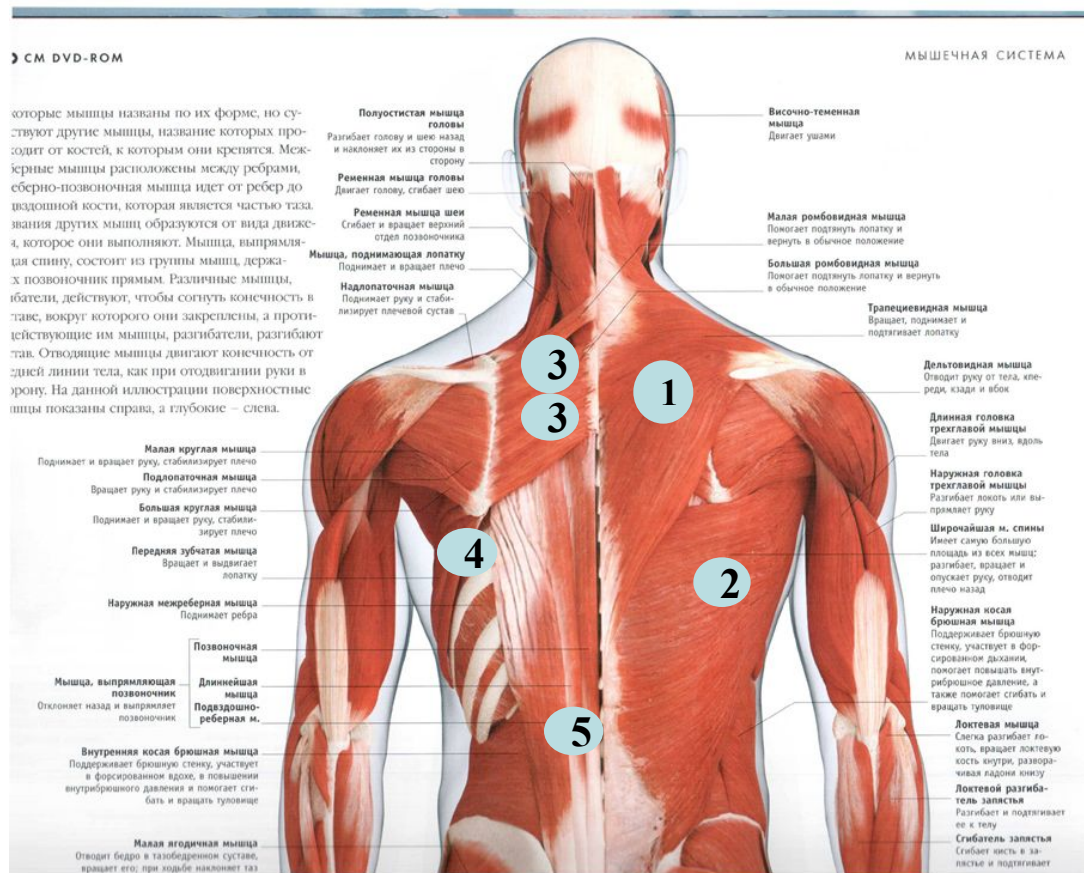
- **Лобная мышца** (*m.frontalis*) – поднимает брови и формирует горизонтальные складки лба, когда мы удивляемся.
- **Круговая мышца глаза** (*m.orbicularis oculi*) – опускает верхнее и поднимает нижнее веко, зажмуривает глаз. Эта мышца и лобная мышца являются антагонистами.
- **Мышца гордецов** (*m.procerus*) – сдвигает брови вниз и навстречу друг другу (нахмуривание) и формирует вертикальные складки у переносицы.
- **Мышца, сморщивающая бровь** (*m.corrugator superclii*) – сдвигает брови вместе.
- **Большая и малая скуловые мышцы** (*m.zygomaticus major et minor*) – оттягивают углы рта вверх и наружу при улыбке. Формируют носогубную складку и «морщинки улыбки» возле углов рта.

- **Мышца смеха** (*m.risorius*) – растягивает углы рта наружу и формирует «ямочки» на щеках при улыбке.
- **Мышца, опускающая угол рта** (*m.depressor anguli oris*) – оттягивает углы рта книзу. Активируется при большинстве отрицательных эмоций.
- **Круговая мышца рта** (*m.orbicularis oris*) – вытягивает губы вперед, сжимает губы и сдвигает углы рта к срединной линии. Вследствие повышенной активности этой мышцы, с возрастом формируются вертикальные складочки губ, так называемые «морщины курильщика».
- **Мышца, поднимающая верхнюю губу и мышца, опускающая нижнюю губу** (*m.levator labii superioris et m.depressor labii inferioris*) – поднимает верхнюю и опускает нижнюю губу. Антагонисты круговой мышцы рта.
- **Подбородочная мышца** (*m.mentalis*) – приподнимает подбородок при эмоциях разочарования, сомнения и некоторых других отрицательных эмоциях.
- **Поверхностная мышца шеи** (*m.platysma*) – активируется при испуге, отвращении и некоторых других отрицательных эмоциях.

# 2. Мышцы туловища

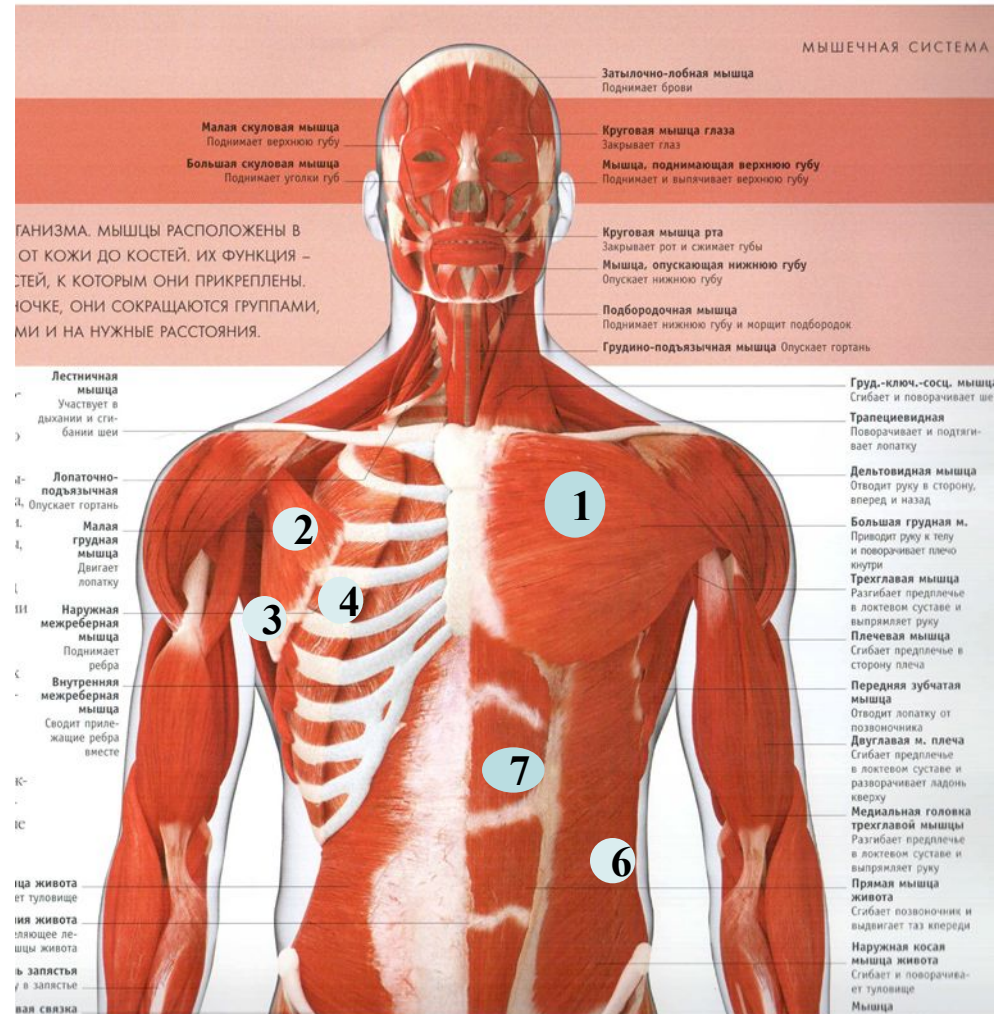
## 2.1. Мышцы спины

1. трапециевидная
2. широчайшая мышца спины
3. большая и малая ромбовидные мышцы
4. зубчатые
5. мышцы, выпрямляющие позвоночник (остистая, длиннейшая, подвздошно-реберная и внутренняя косая брюшная)



## 2.2. Мышцы груди и живота

1. большая грудная
2. малая грудная
3. передняя зубчатая
4. наружные и внутренние межреберные мышцы
5. диафрагма (грудобрюшная преграда)
6. наружная косая мышца живота
7. прямая мышца живота



FitSeven

Поперечная  
мышца живота  
*Transverse  
abdominis*

Внутренняя косая  
мышца живота  
*Internal abdominal  
oblique*

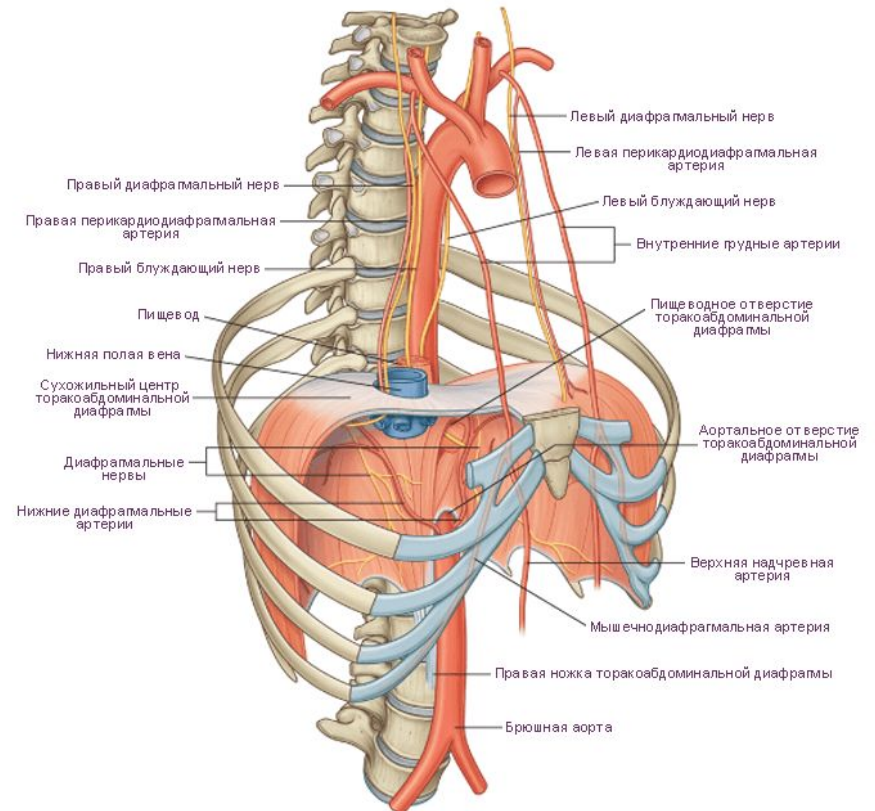
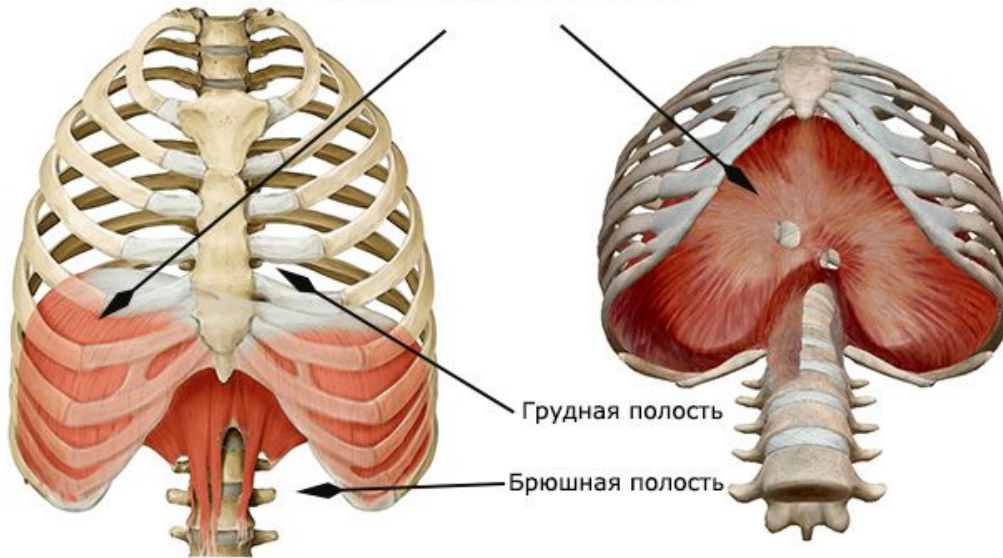
Наружная косая  
мышца живота  
*External abdominal  
oblique*

Прямая мышца  
живота  
*Rectus abdominis*





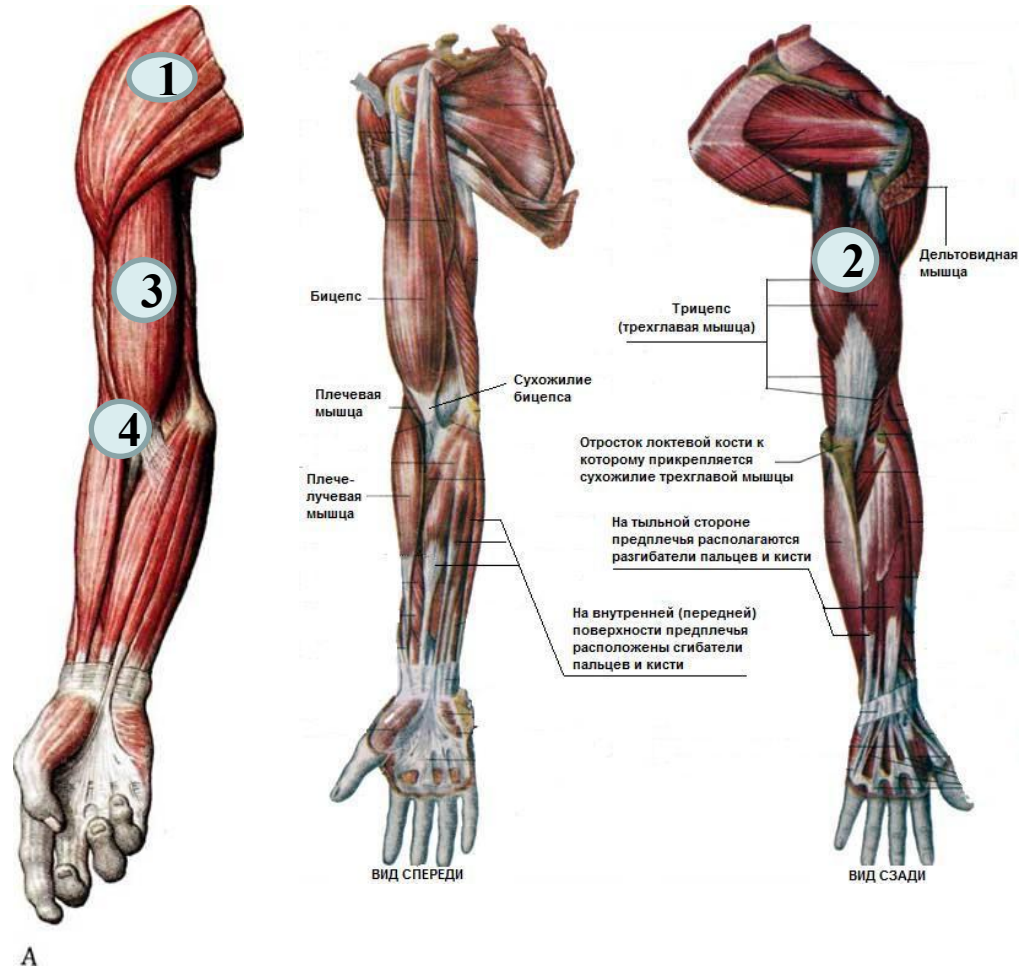
# Диафрагма

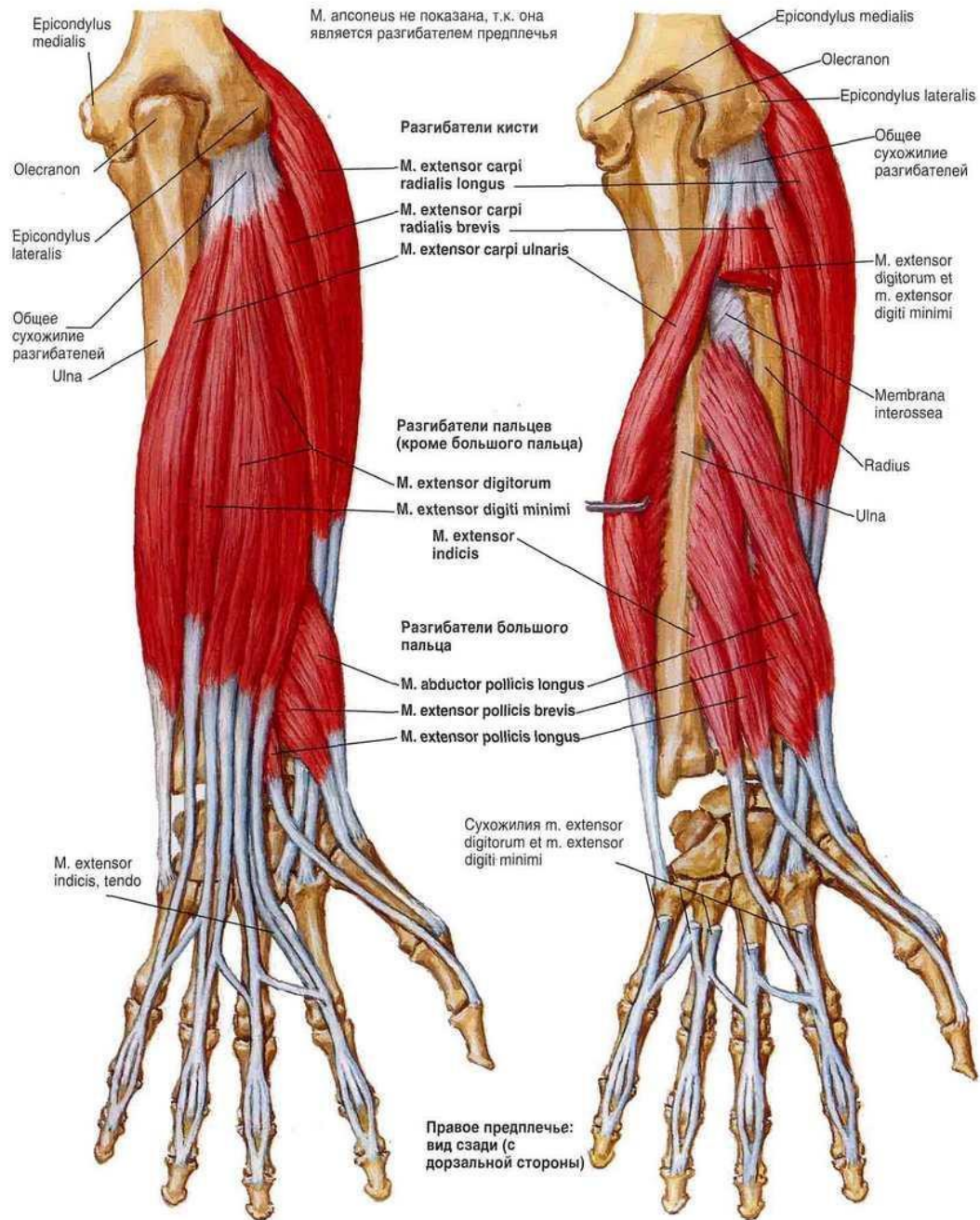


# 4. Мышцы конечностей

## 4.1. Мышцы верхних конечностей

1. дельтовидная
2. трехглавая (трицепс)
3. двуглавая (бицепс)
4. плечевая





## 4.2. Мышцы нижних конечностей

### Передняя поверхность бедра

1. портняжная
2. прямая мышца бедра



# Задняя поверхность бедра

3. большая ягодичная мышца

4. двуглавая мышца бедра

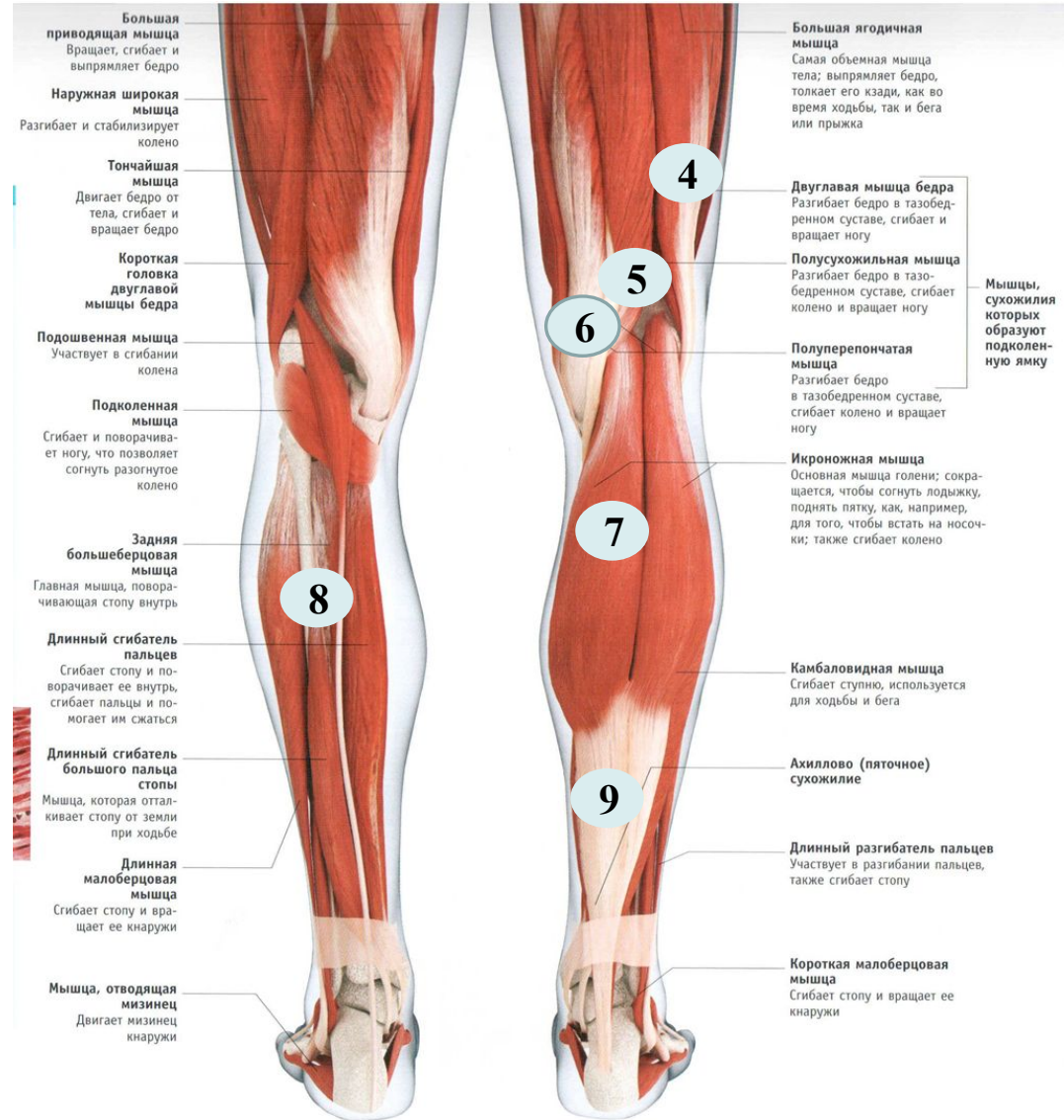
5. полусухожильная мышца

6. полуперепончатая мышца

7. икроножная мышца

8. большеберцовая мышца

9. Ахиллово сухожилие



# Развитие мышц

- На **8-й неделе** внутриутробного развития различимы все мышцы, а **к 10-й неделе** развиваются сухожилия, двигательные нервные окончания - в **4-й месяц** внутриутробного развития.
- Развитие мышц **гетерохронно** – сначала созревают функционально активные мышцы (головы, туловища, верхних конечностей).
- Мышцы у детей прикрепляются к костям **дальше от оси вращения суставов**, чем у взрослых. Поэтому сокращаются с меньшей потерей в силе.
- **Эластичность мышц** в два раза выше, чем у взрослых, поэтому разрывы мышц у детей большая редкость.
- В **5-6 лет** формируется **мышечный рельеф** тела. Долгое время остаются слаборазвитыми глубокие мышцы спины, мышцы и апоневрозы брюшной стенки. В связи с этим у детей чаще образуются грыжи.
- Наиболее активное прибавка мышечной массы в **период полового созревания и до 23-25 лет**.
- **Диаметр** мышечных волокон **до 35 лет** увеличивается в **5-6 раз**.

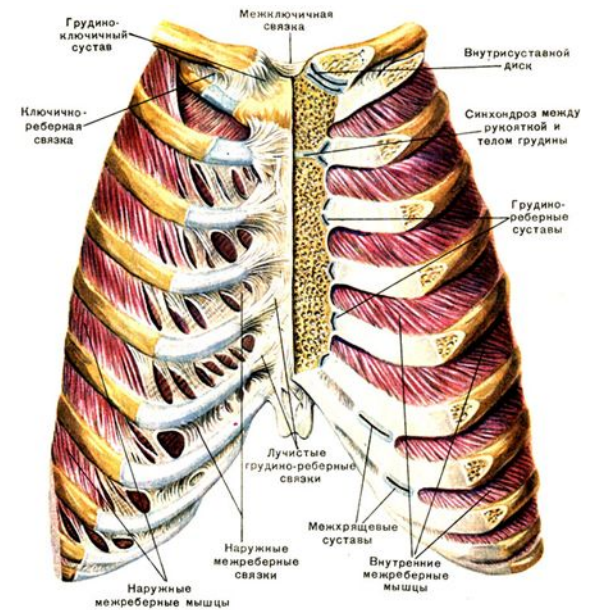
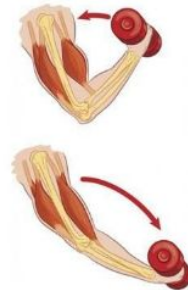
- **Мышцами-антагонистами** называют такие две **мышцы** (или две группы **мышц**) одного сустава, которые при сокращении осуществляют тягу в противоположные стороны.
- **Мышцами-синергистами** называют **мышцы** одного сустава, которые тянут в одном и том же направлении.

### Согласованная работа мышц

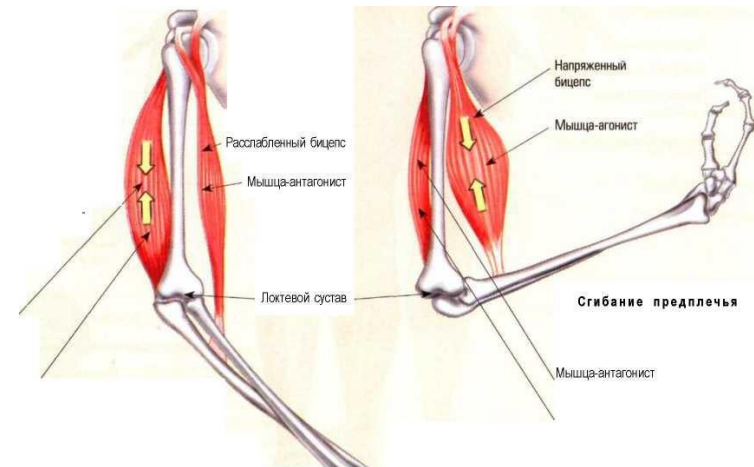
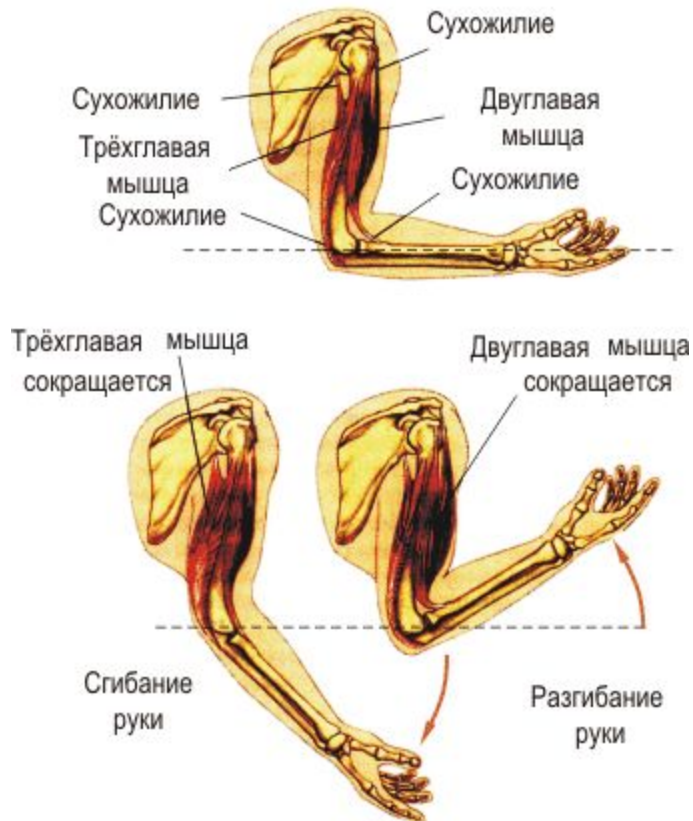
**Мышцы-синергисты – совместная работа в одном направлении**



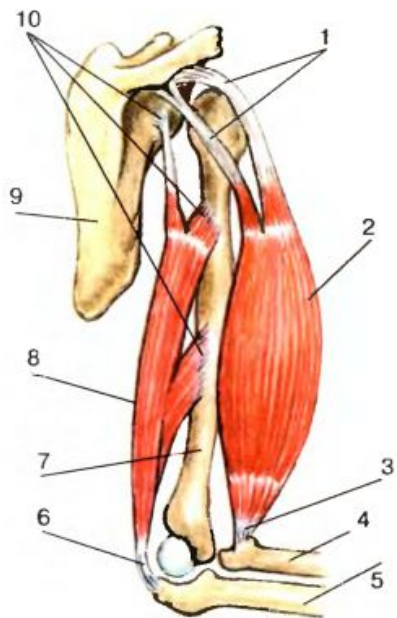
**Мышцы-антагонисты – должны работать в противофазе**



# Мышцы агонисты и антагонисты (сгибатели и разгибатели)

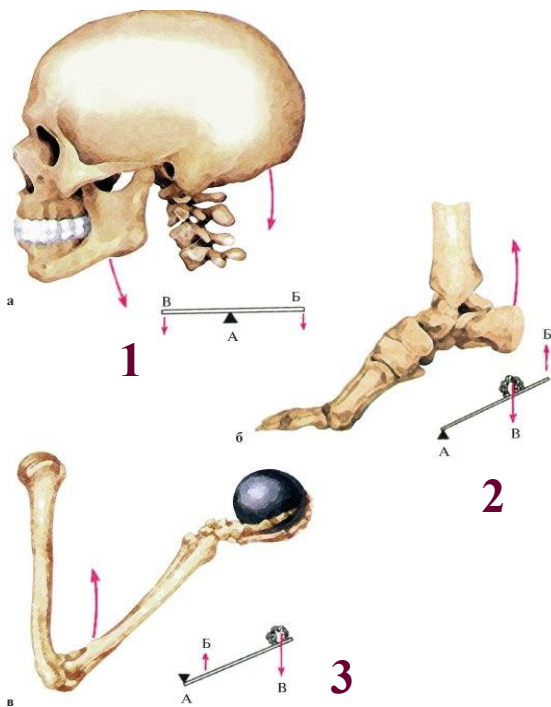






**Рис. 34.** Мышцы сгибатели и разгибатели:  
 1 — сухожилия головки двуглавой мышцы плеча;  
 2 — тело двуглавой мышцы;  
 3 — хвост двуглавой мышцы;  
 4 — лучевая кость;  
 5 — локтевая кость;  
 6 — хвост трехглавой мышцы плеча; 7 — плечевая кость; 8 — брюшко трехглавой мышцы; 9 — лопатка; 10 — головки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





## Рычаги 1-го и 2-го рода

**Силу** создают  
мышцы,  
**рычагом** служат  
кости,  
**точкой опоры**  
является сустав.

1. Рычаг 1-го рода (равновесия). *Точка опоры находится между точкой приложения силы и точкой опоры.*

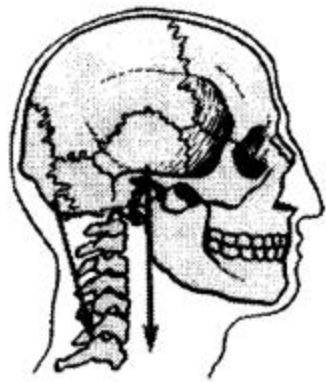
**Направление силы** – затылочная и трапециевидная мышцы; **точка опоры** – атлант; **рычаг** – нижнечелюстная кость.

2. 1-й рычаг 2-го рода (рычаг силы). *Точка приложения мышечной силы и точка сопротивления (сила тяжести) находятся по одну сторону от точки опоры (сустава).*

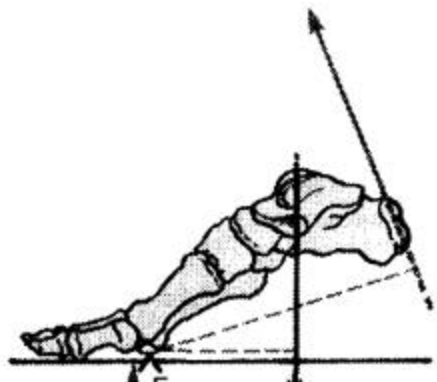
**Направление силы** - икроножная мышца; **точка опоры** – суставы большого пальца и плюсневых косточек ; **рычаг** – ступня и лодыжка.

3. 2-й рычаг 2-го рода. *Сила прилагается между точкой опоры (локтевой сустав) и результирующей силы (двуглавой мышцы плеча).*

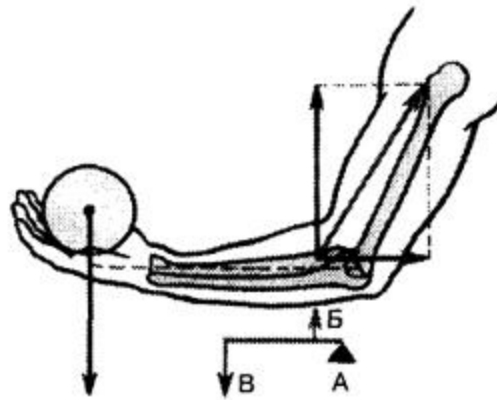
Плечо рычага от локтевого сустава до места прикрепления двуглавой мышцы короче, чем расстояние от локтевого сустава до кисти, где находится **точка приложения силы**.



1. Двуплечий рычаг первого рода (рычаг равновесия)



2. Одноплечий рычаг второго рода (рычаг силы)



3. Одноплечий рычаг третьего рода (рычаг скорости)



работа мышц

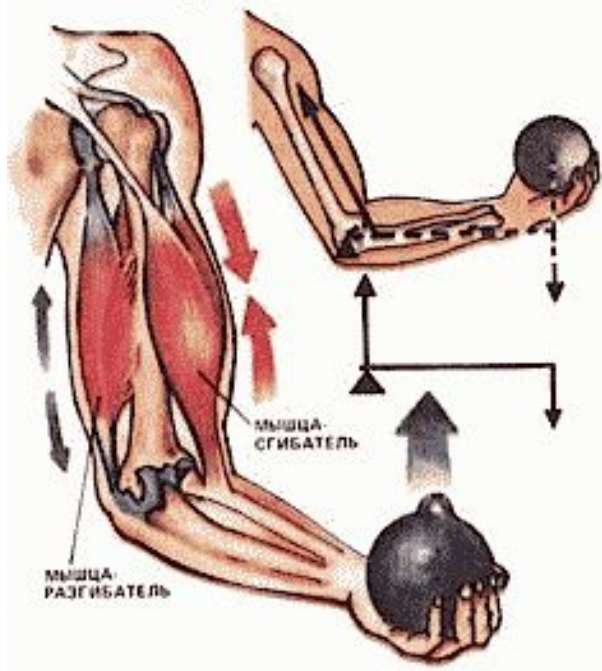
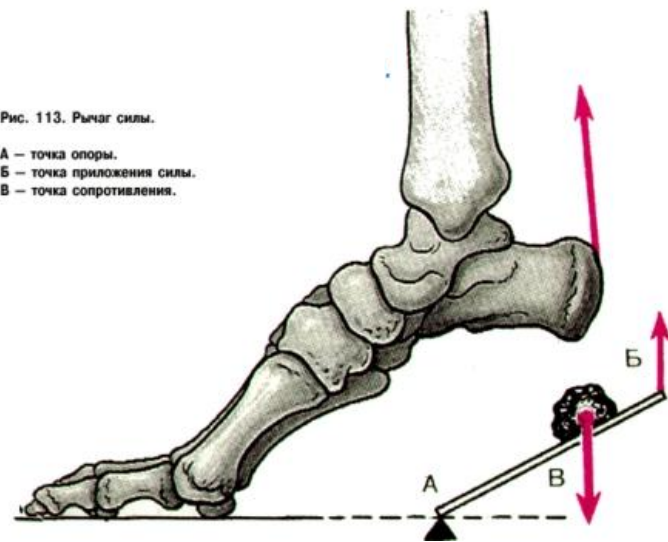
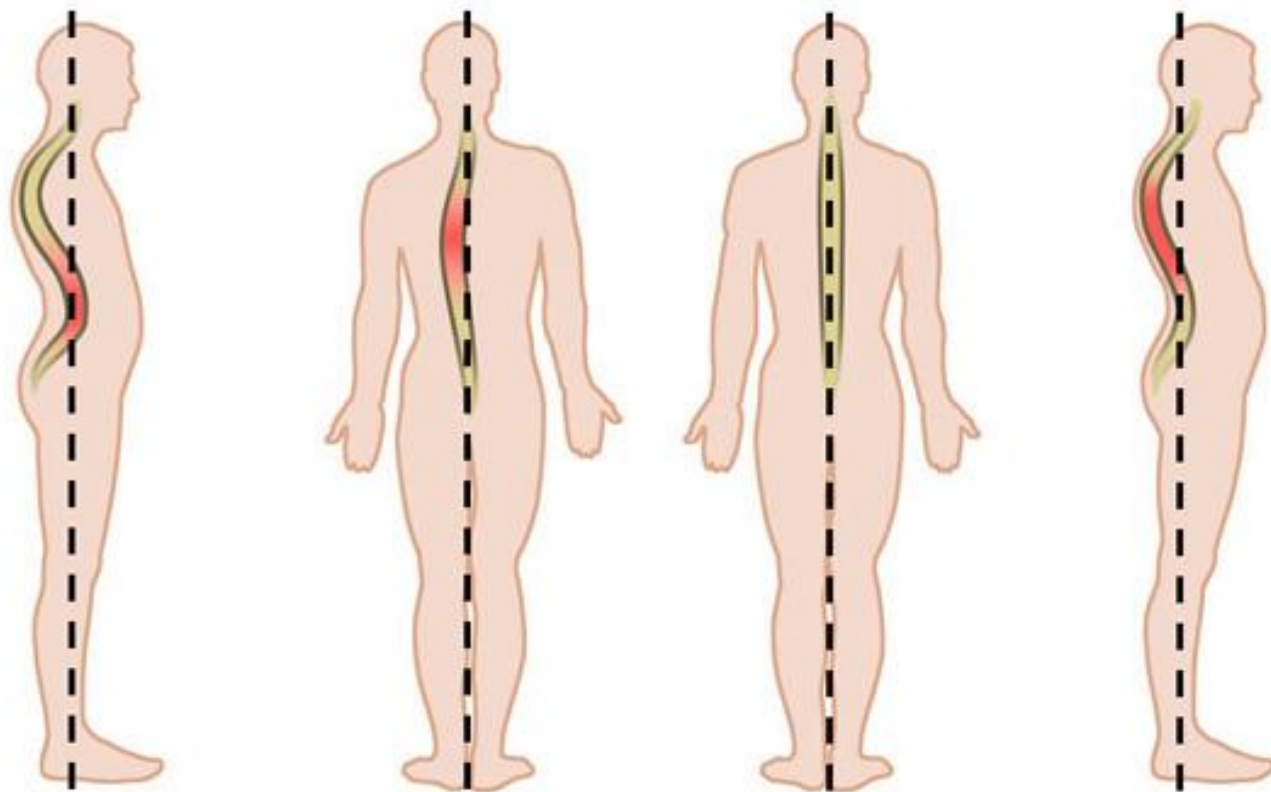


Рис. 113. Рычаг силы.

А — точка опоры.  
Б — точка приложения силы.  
В — точка сопротивления.



# НАРУШЕНИЯ ОСАНКИ

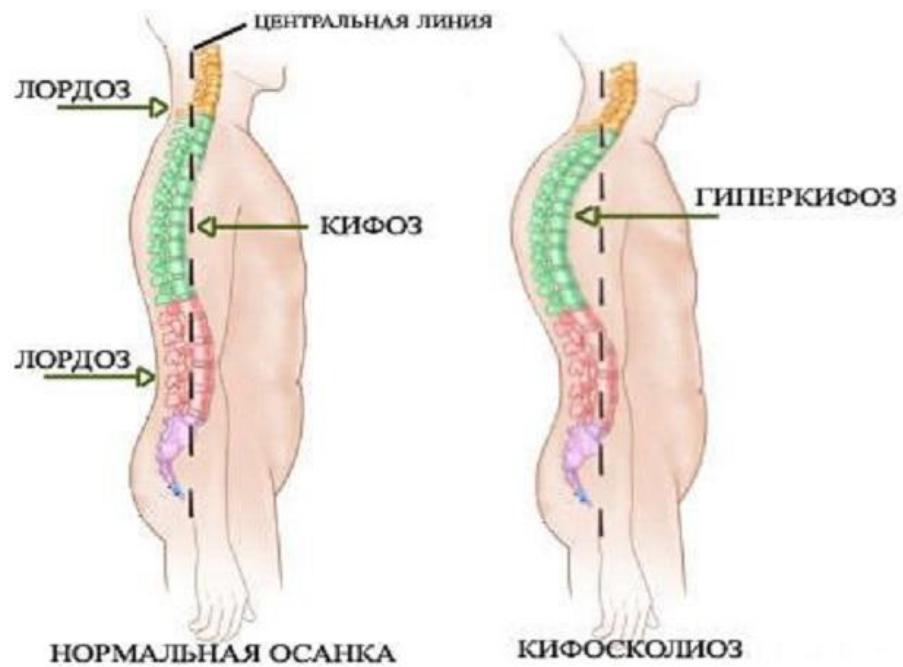


Кифоз

Сколиоз

Нормальные изгибы

Лордоз



# РАЗЛИЧНАЯ СТЕПЕНЬ ИСКРИВЛЕНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА

