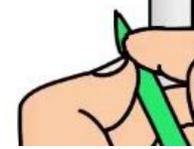


ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

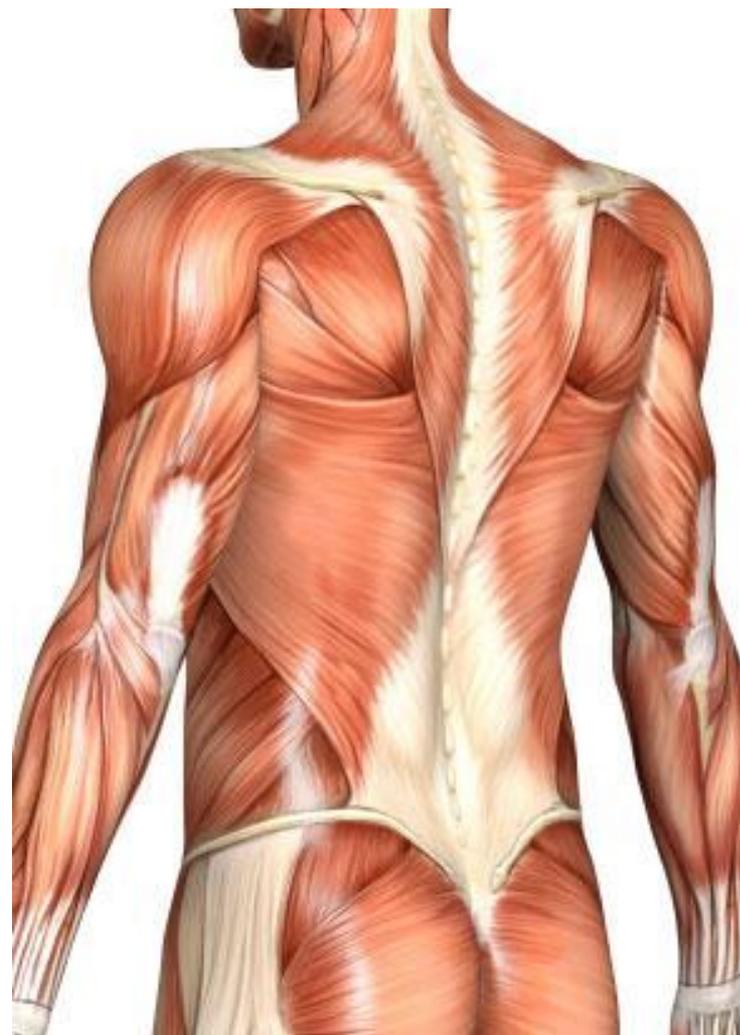


План лекции

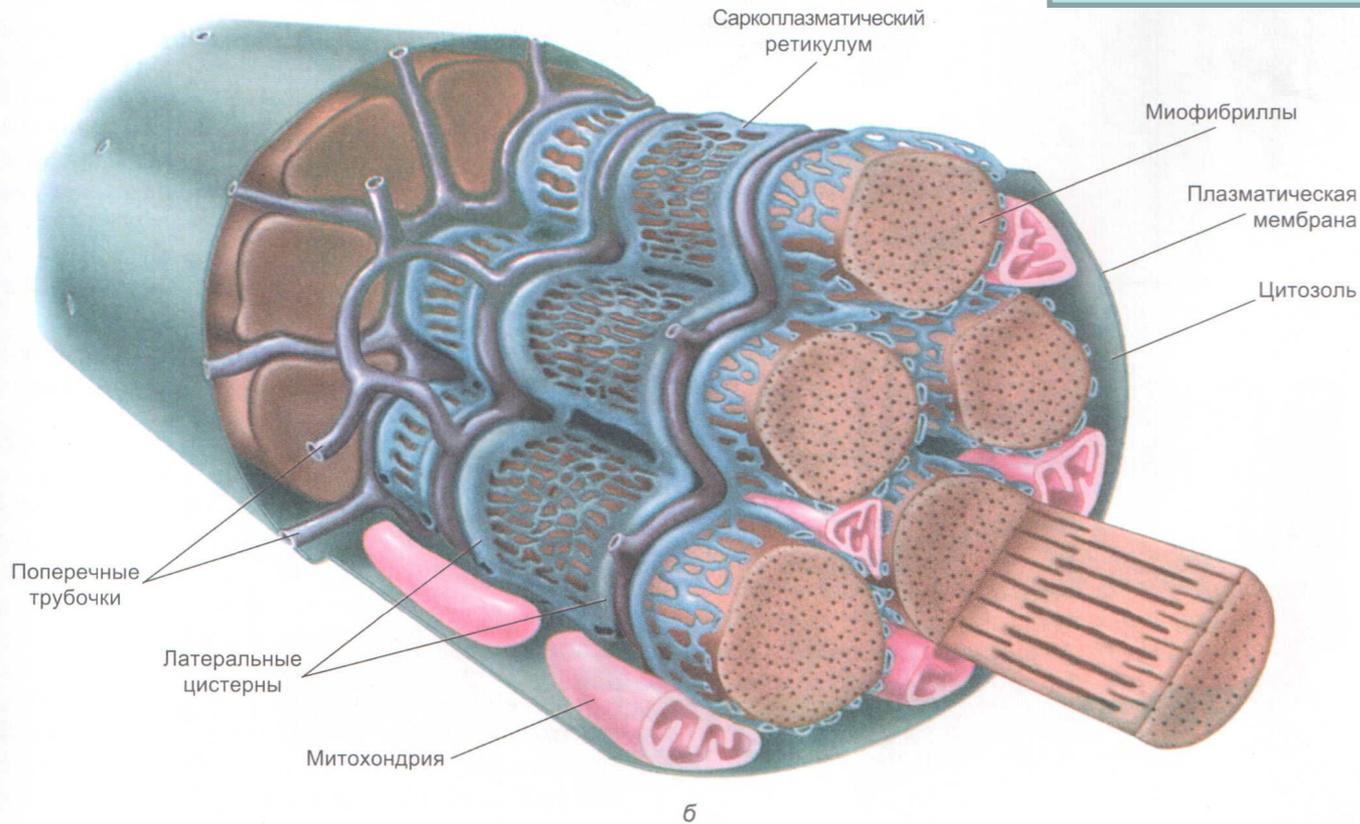
1. **Мышечная система. Виды и форма мышц.**
2. **Основные мышцы тела человека.**
3. **Возрастные особенности развития мышечной системы.**
4. **Нарушения опорно-двигательного аппарата.**





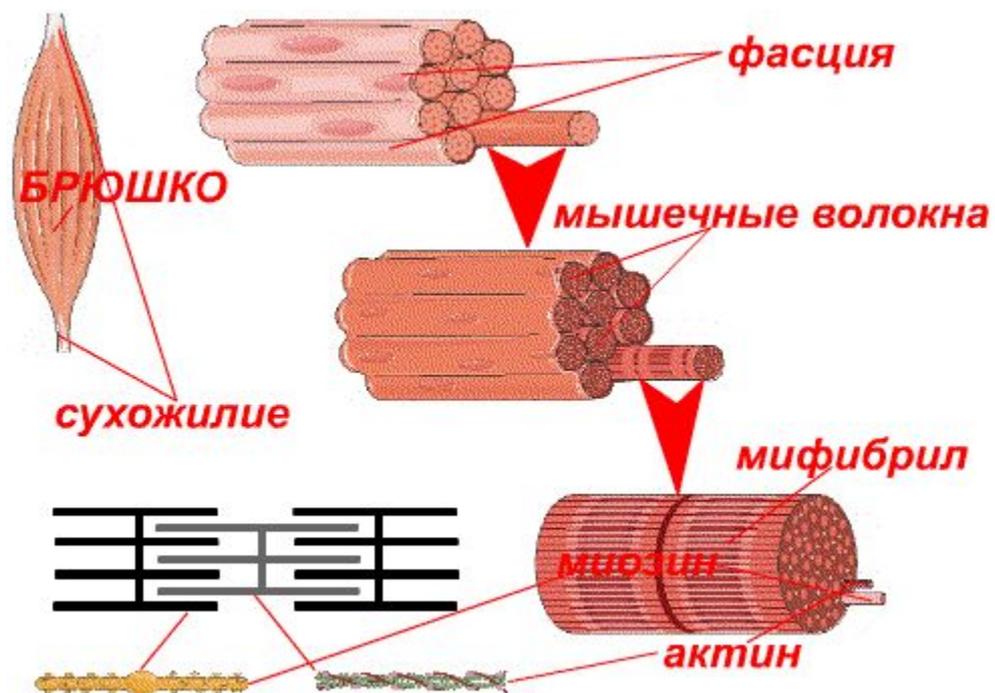
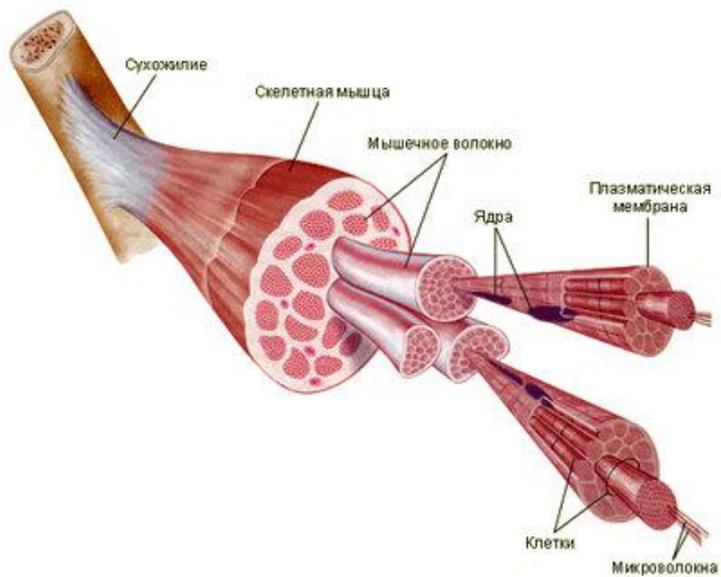


Миоцит – мышечная клетка
2-3 см, диаметр – 0,05 мм
Сарколемма (мембрана)
Миофибрилла
Миозин и актин



б

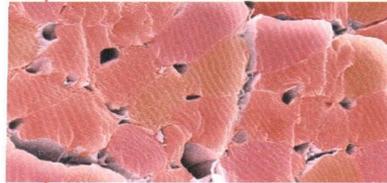
ис. 30.15. (а) Схема организации саркоплазматического ретикулума, поперечных трубочек и миофибрилл. (б) Схема анатомической структуры поперечных трубочек и саркоплазматического ретикулума в индивидуальном волокне скелетной мышцы



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

актин
комплексов

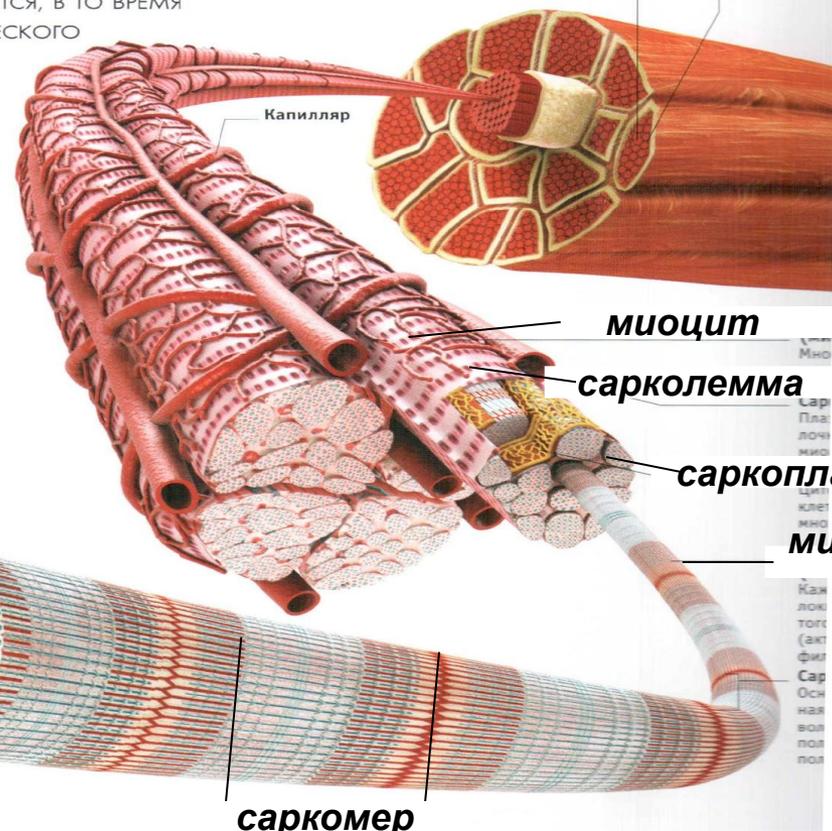


Толстый миофиламент
Основной компонент – это белок миозин; у молекулы имеется круглая головка и длинный хвост

Топомиозин

Головка молекулы миозина
Хвост молекулы миозина

МИОЗИН



Капилляр

миоцит

сарколемма

саркоплазма

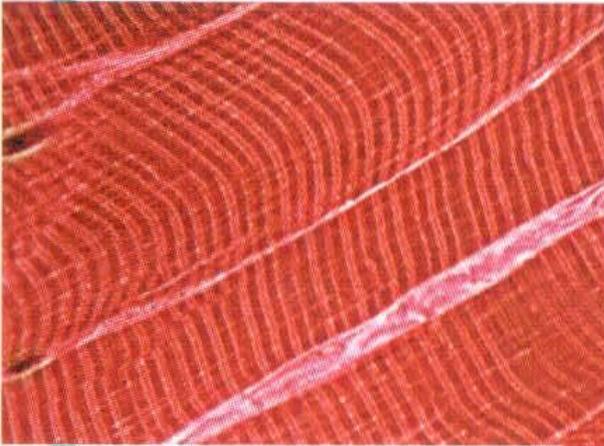
миофибрилла

саркомер

М-полоска
Соединяет соседние отрезки миозина

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

ВИДЫ МЫШЦ

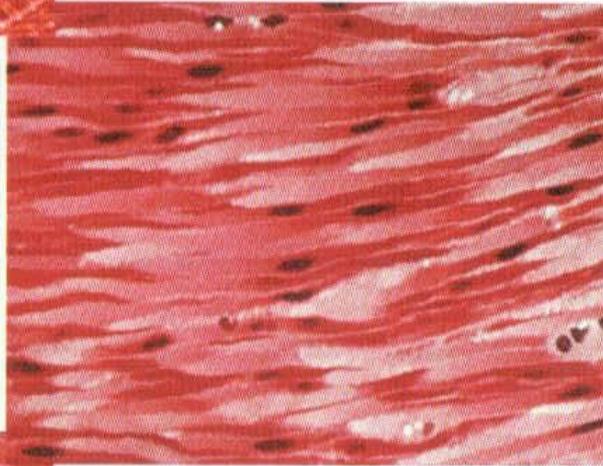


СКЕЛЕТНАЯ МУСКУЛАТУРА

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

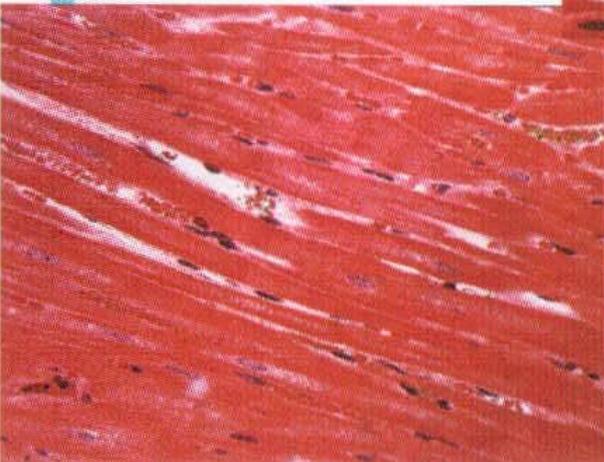
ГЛАДКАЯ МУСКУЛАТУРА

Под световым микроскопом видны клетки гладкой мускулатуры с темными ядрами.



СЕРДЕЧНАЯ МЫШЦА

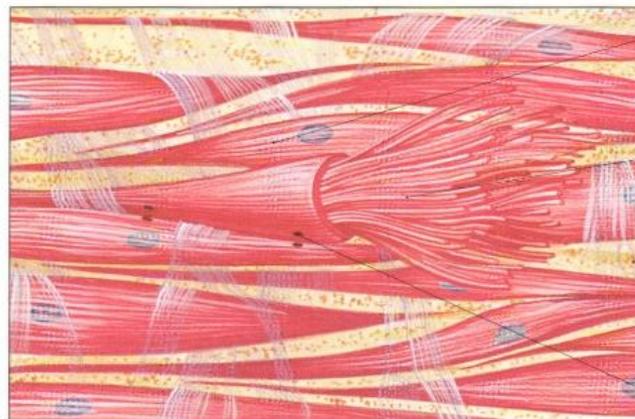
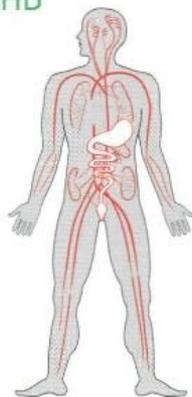
Волокна сердечной мышцы имеют форму буквы «У» или «V», с незначительно выраженными полосками.



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

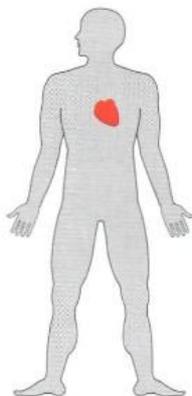
Прослойки соединительной ткани

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

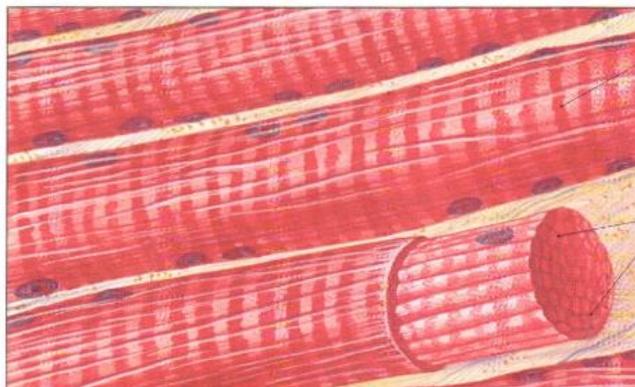
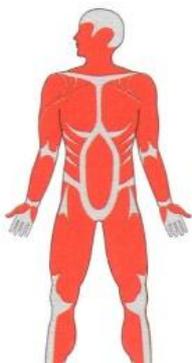
Прослойки соединительной ткани

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 ►

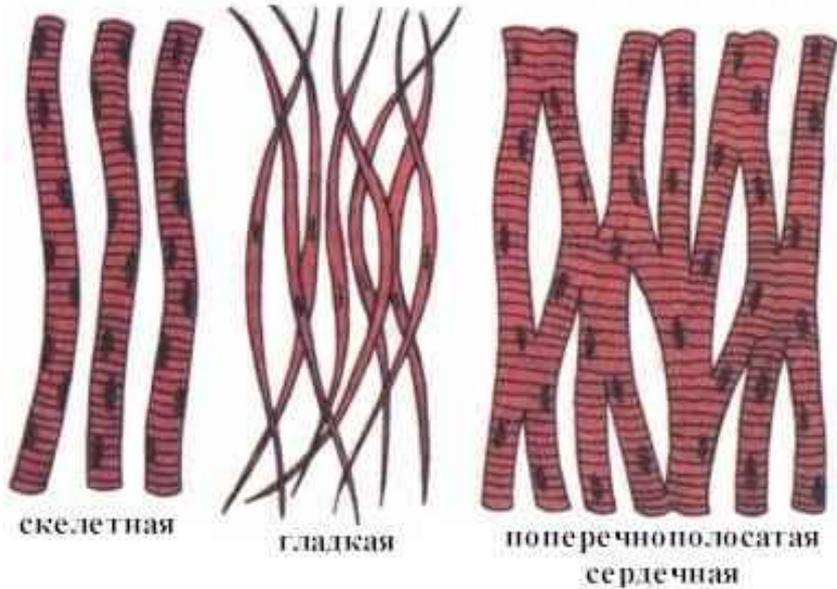


Волокно скелетной мышечной ткани

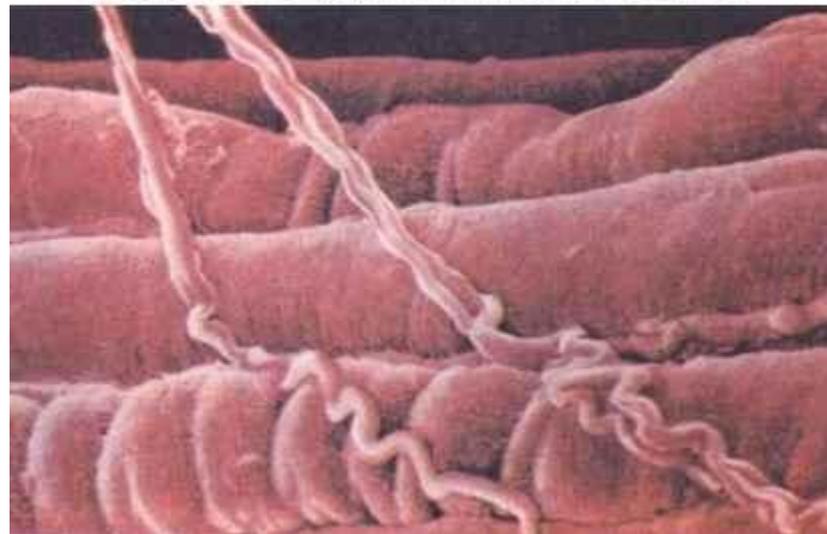
Пучки сократительных белков (миофибриллы)

Прослойки соединительной

виды мышечной ткани

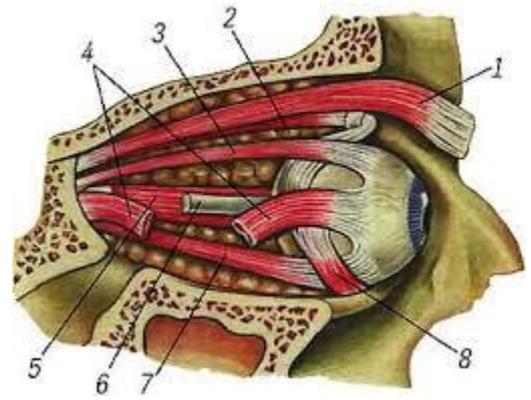
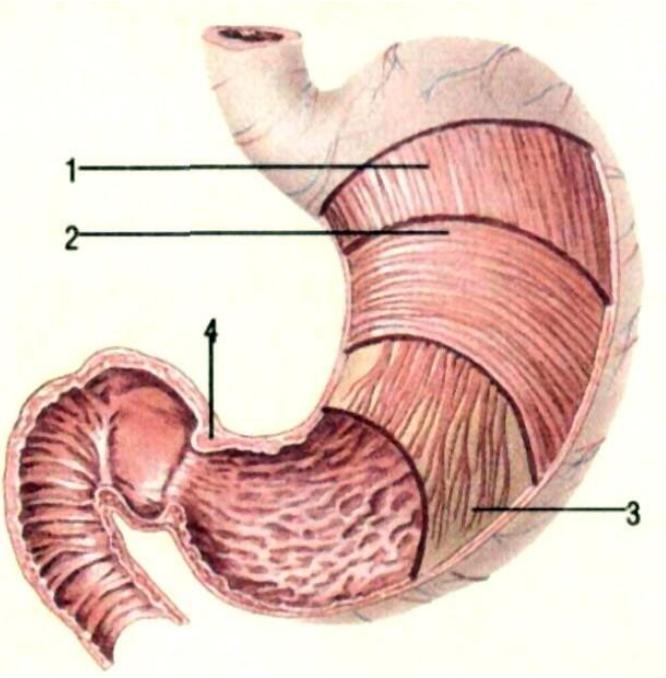
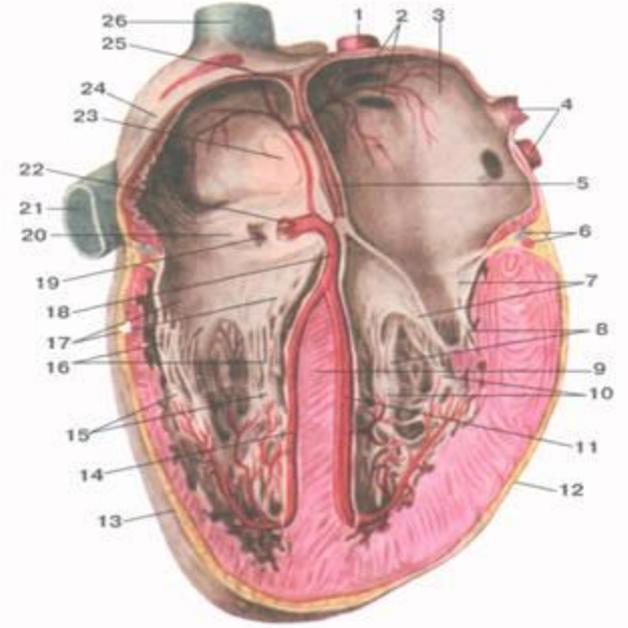
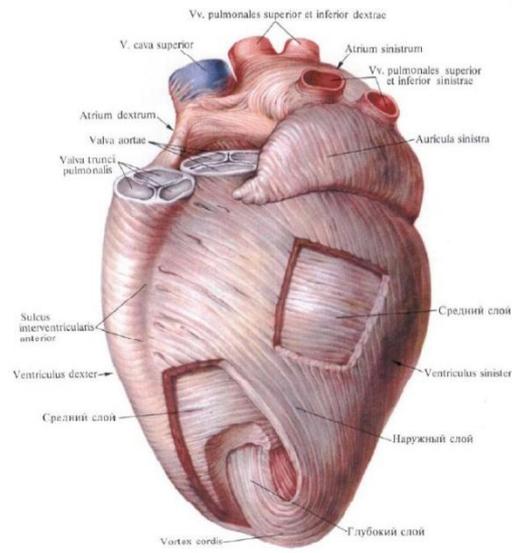


поперечнополосатая мышечная ткань с нервом



сердечная мышечная ткань





ВИДЫ МЫШЦ

А – веретенообразная

Б – одноперистая

В – двуперистая

Г – двуглавая

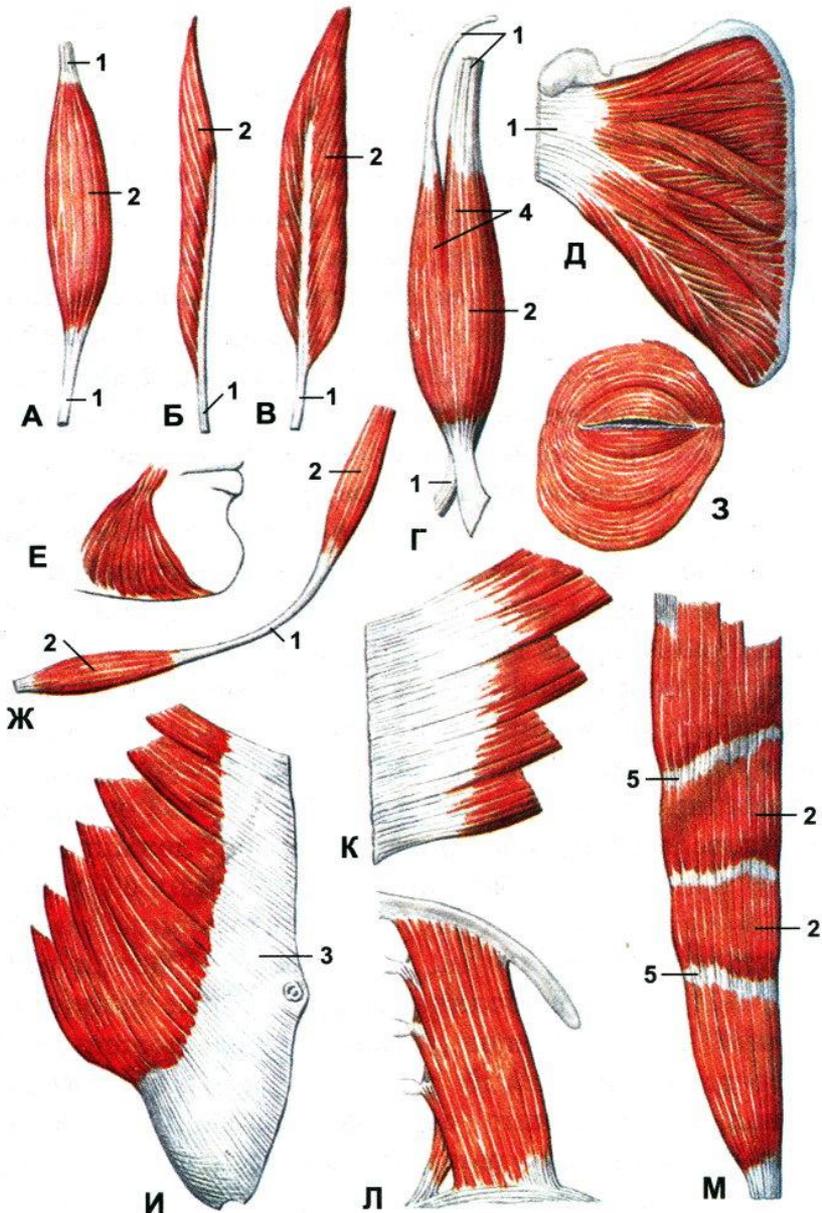
Ж – двубрюшная

З – сжиматель (сфинктер)

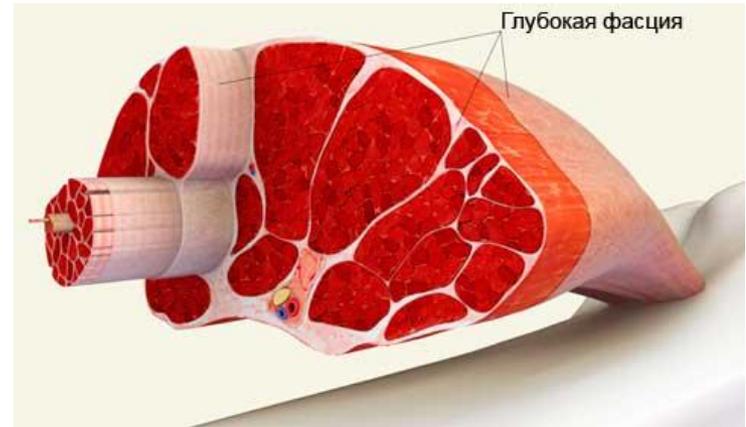
М – лентовидная

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.



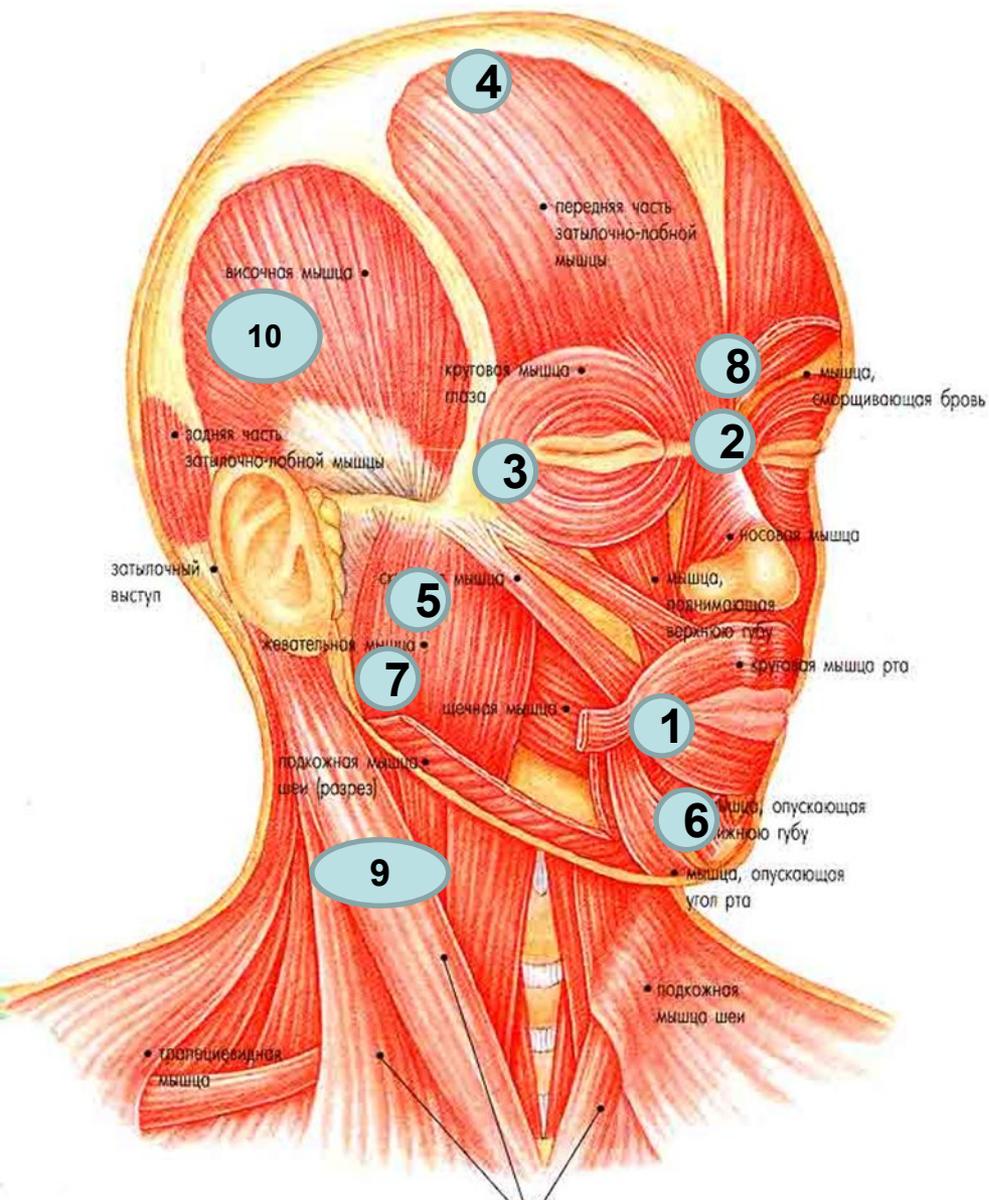
Апоневроз — широкая сухожильная пластинка, сформированная из плотных коллагеновых и эластических волокон.

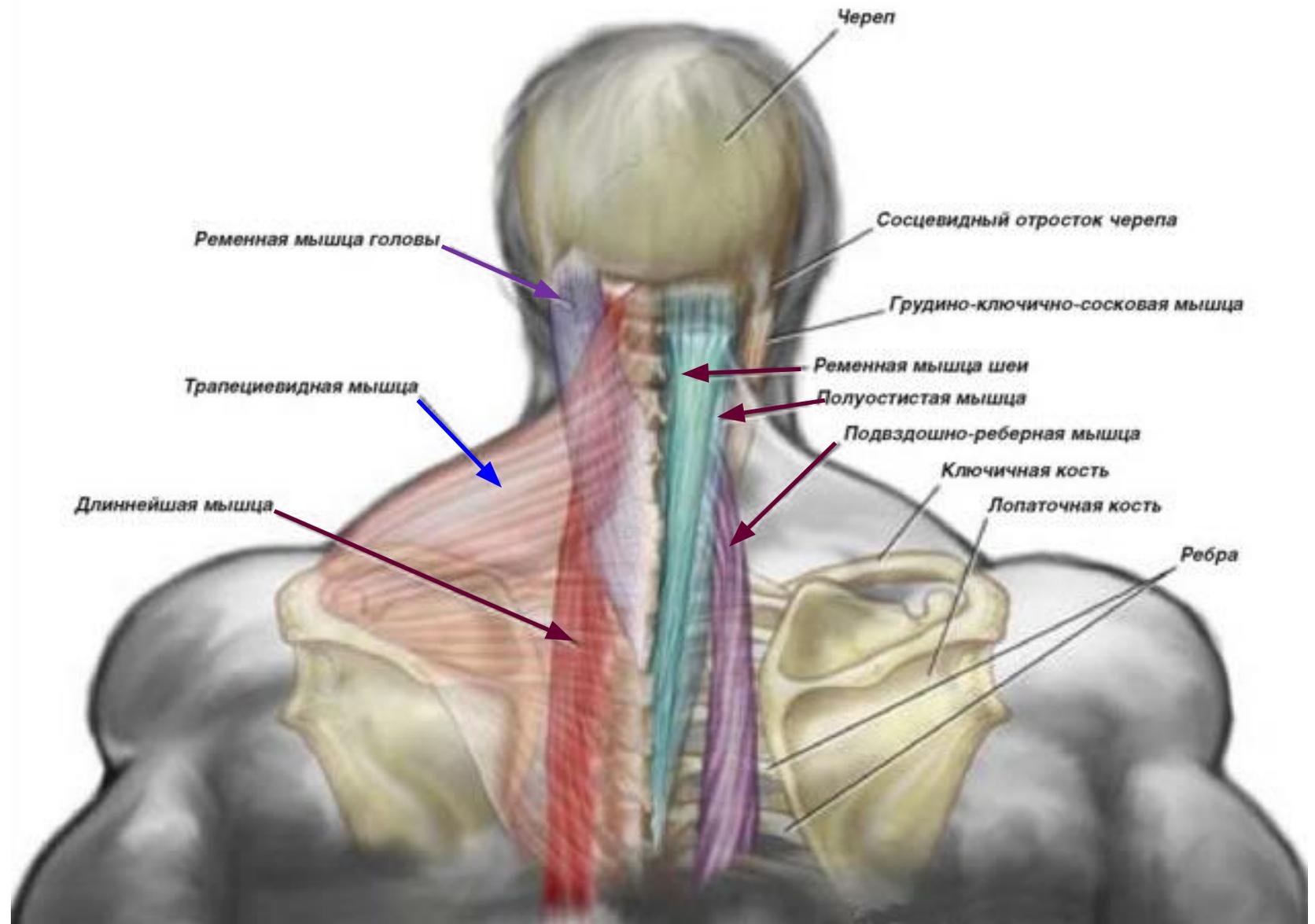


1. МЫШЦЫ ЛИЦА, ШЕИ, ГОЛОВЫ

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

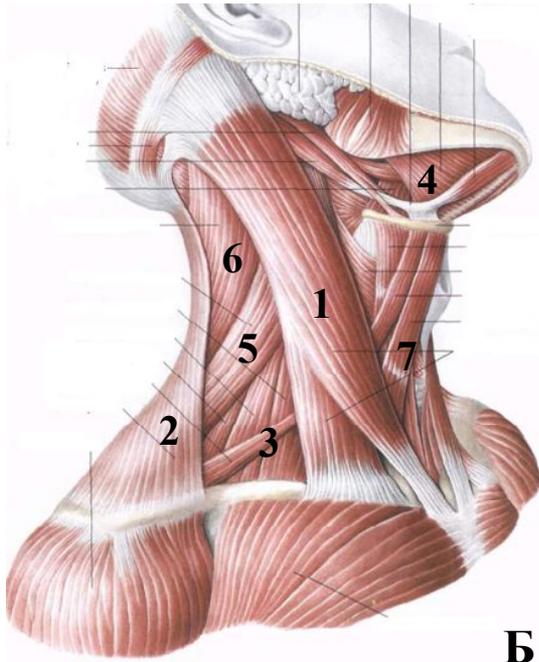




МЫШЦЫ ШЕИ

А. Глубокие мышц шеи

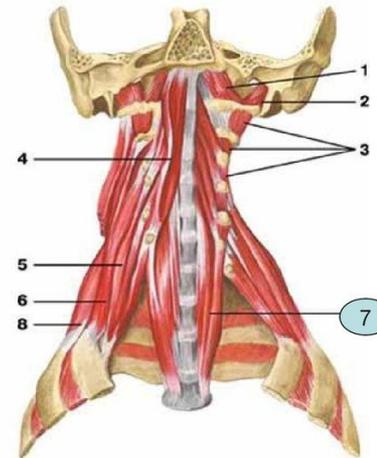
Б. Поверхностные мышцы шеи



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

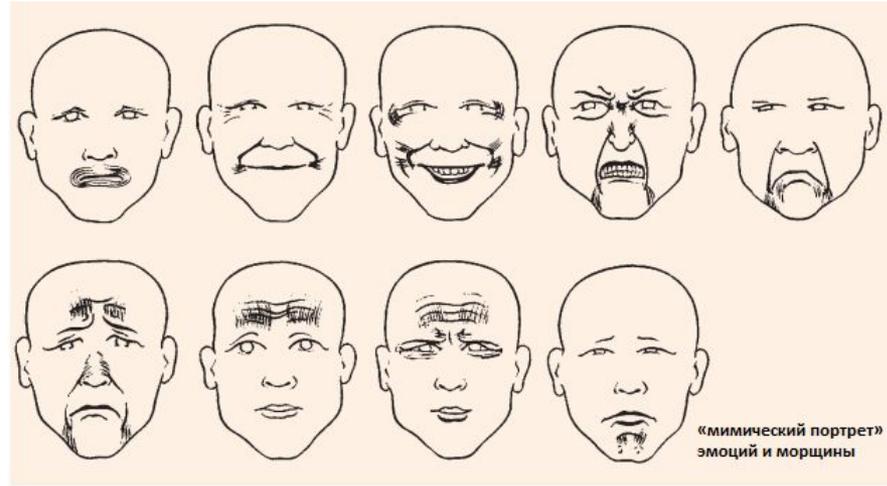
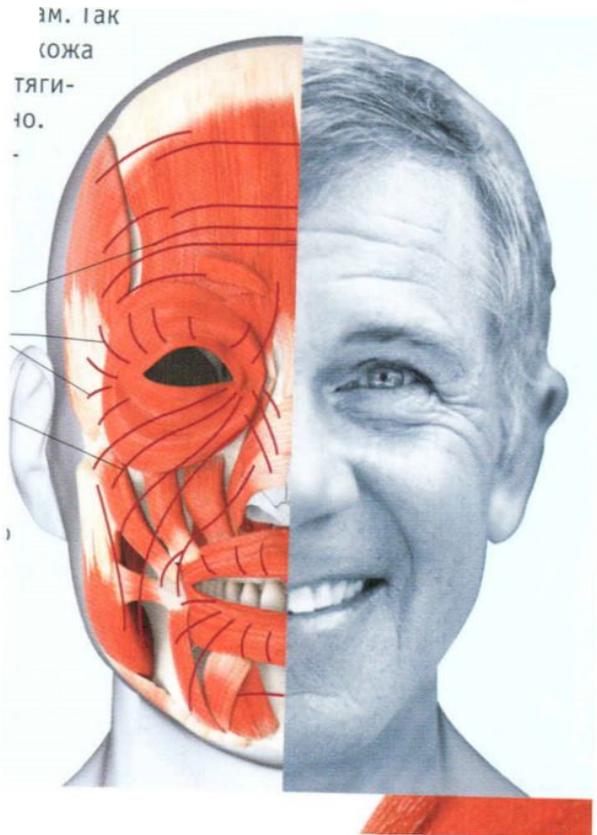


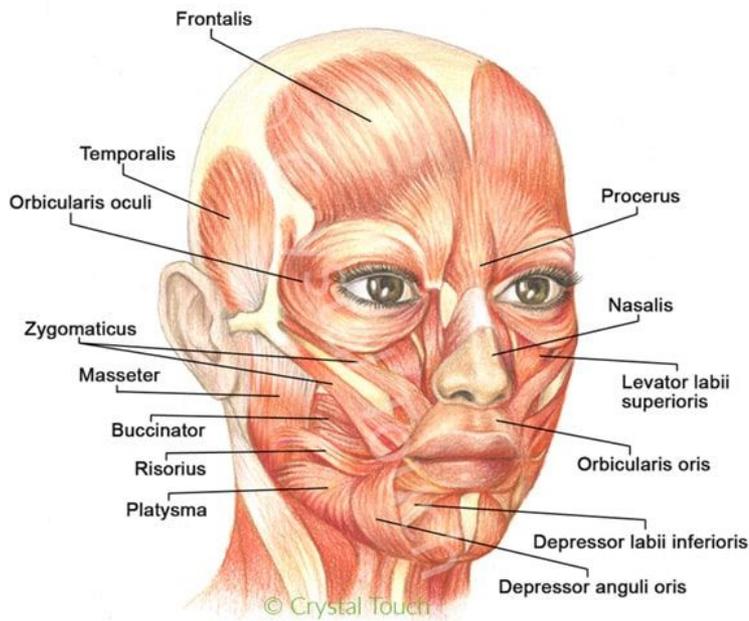
1 — Длинная мышца шеи, *m. longus colli*, лежит спереди тел всех шейных и трех верхних грудных позвонков, соединяя их между собой.
Функция: наклоняет шею вперед и в сторону

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





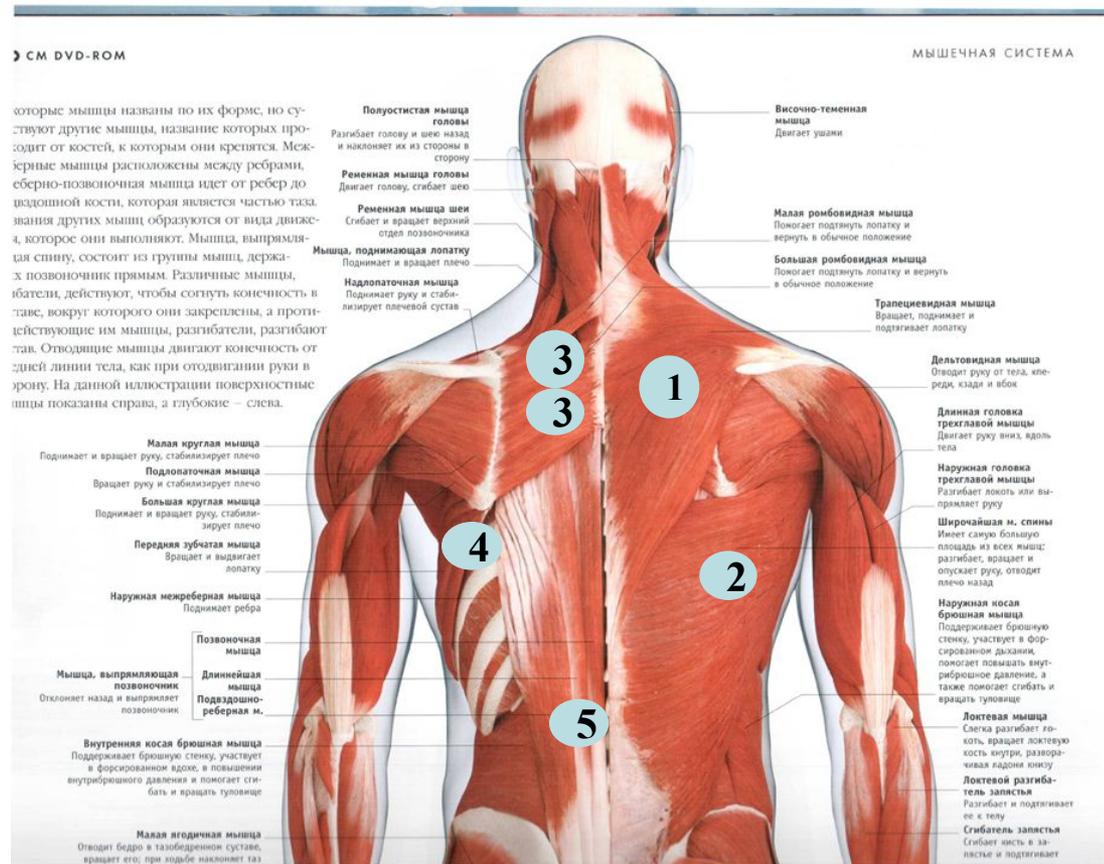
- **Лобная мышца** (*m.frontalis*) – поднимает брови и формирует горизонтальные складки лба, когда мы удивляемся.
- **Круговая мышца глаза** (*m.orbicularis oculi*) – опускает верхнее и поднимает нижнее веко, зажмуривает глаз. Эта мышца и лобная мышца являются антагонистами.
- **Мышца гордецов** (*m.procerus*) – 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

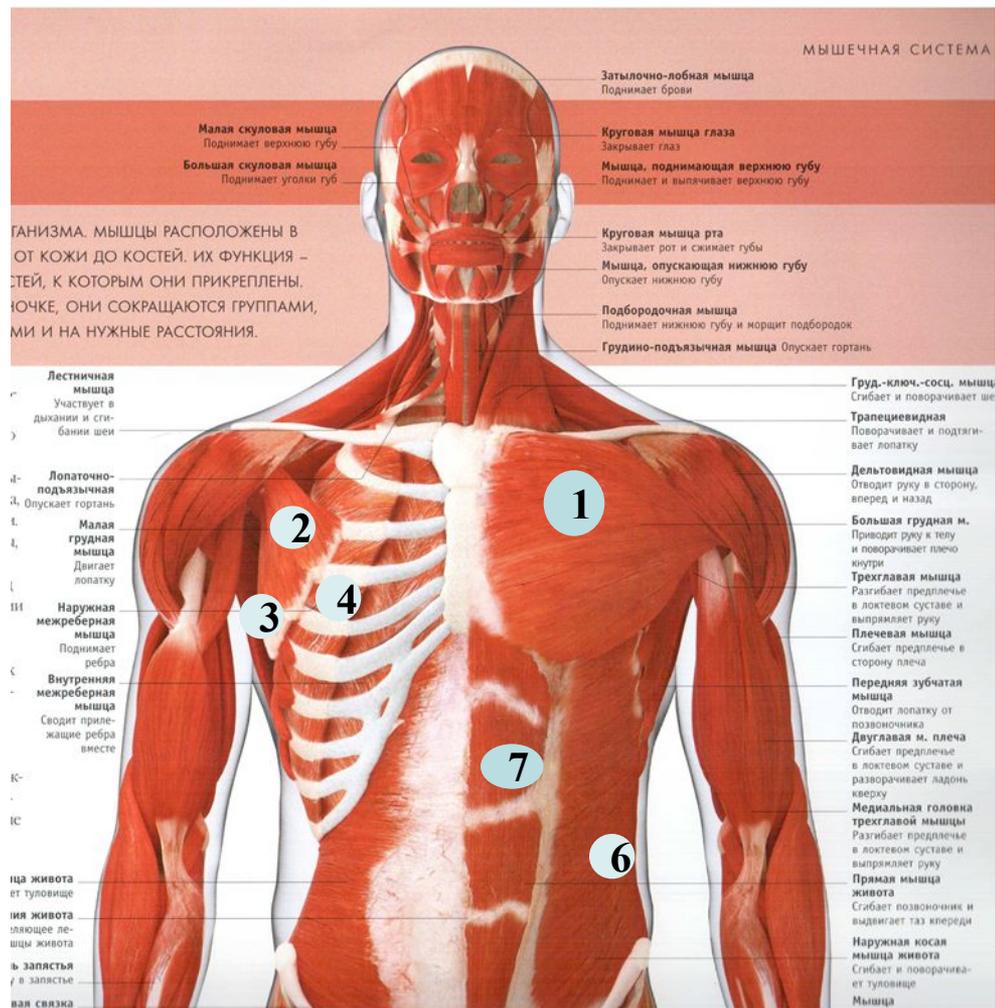
2.1. Мышцы спины

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



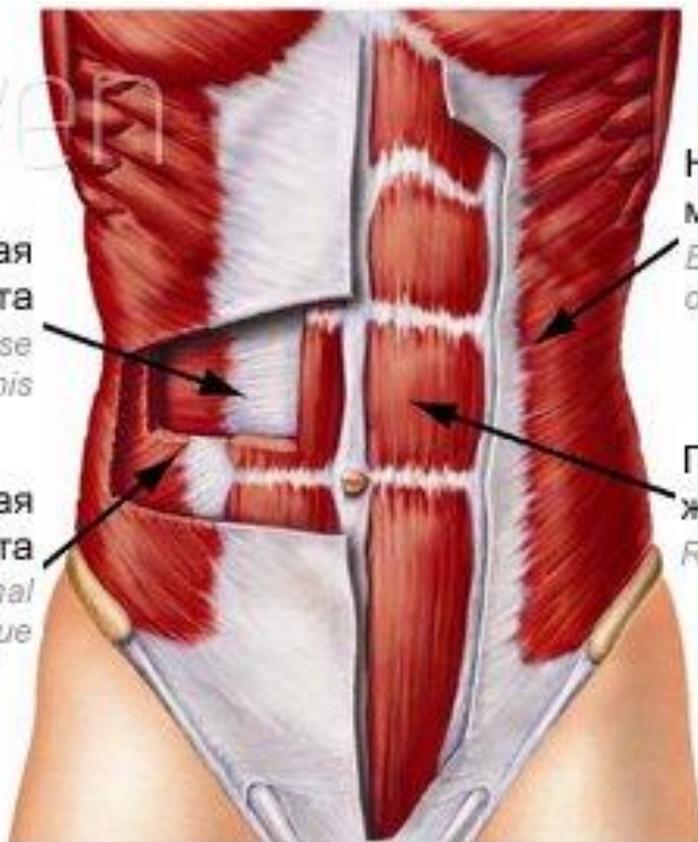
FitSeven

Поперечная
мышца живота
*Transverse
abdominis*

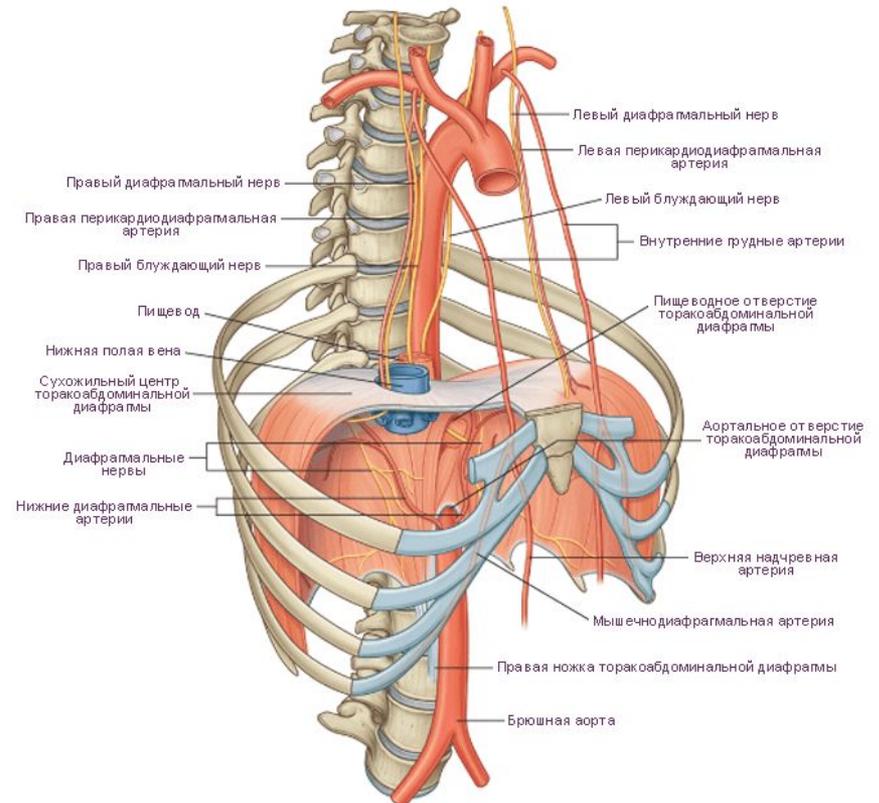
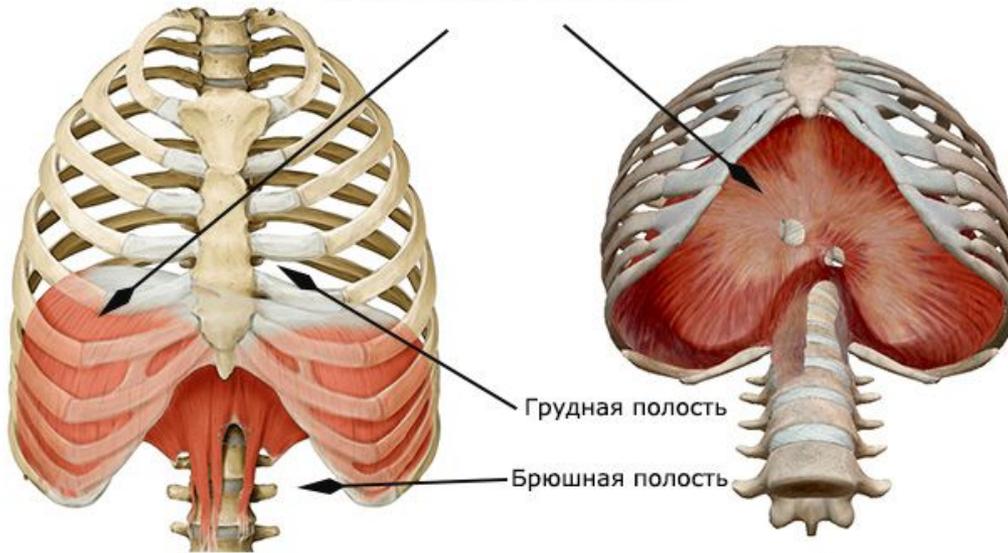
Внутренняя косая
мышца живота
*Internal abdominal
oblique*

Наружная косая
мышца живота
*External abdominal
oblique*

Прямая мышца
живота
Rectus abdominis



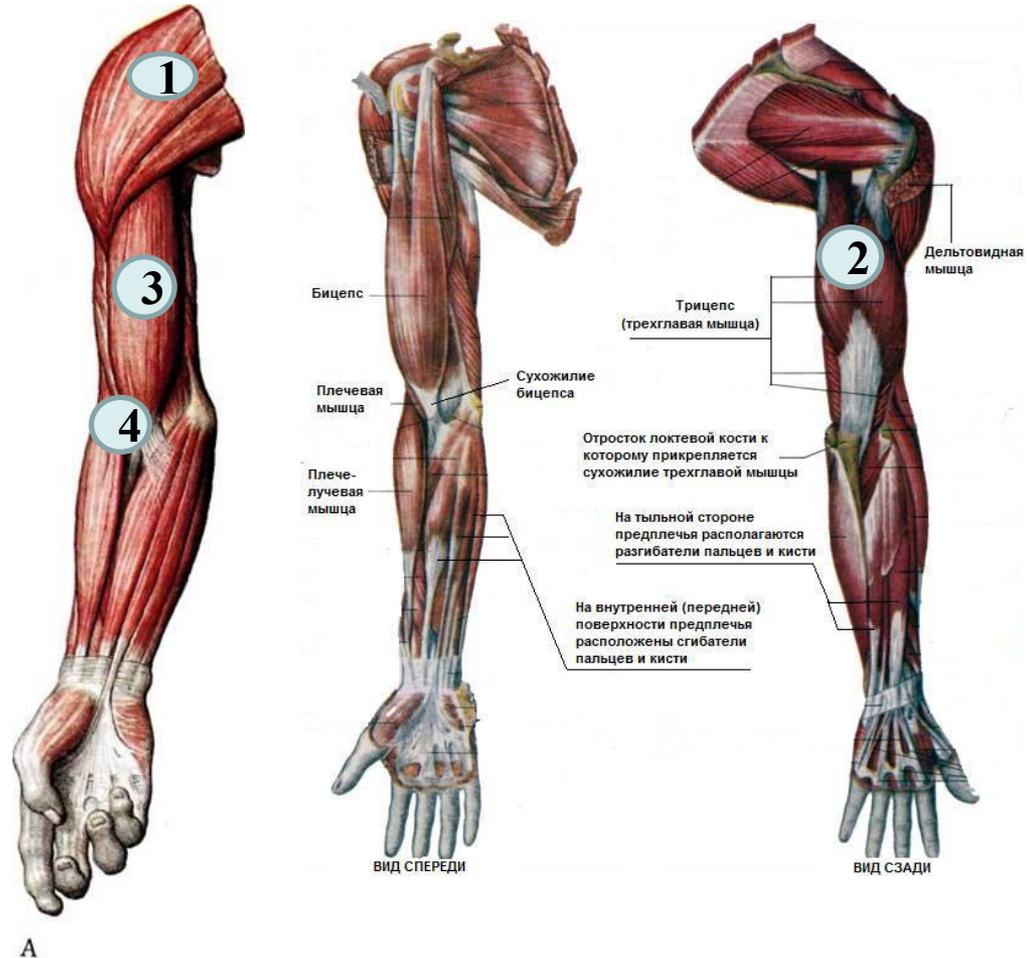
Диафрагма

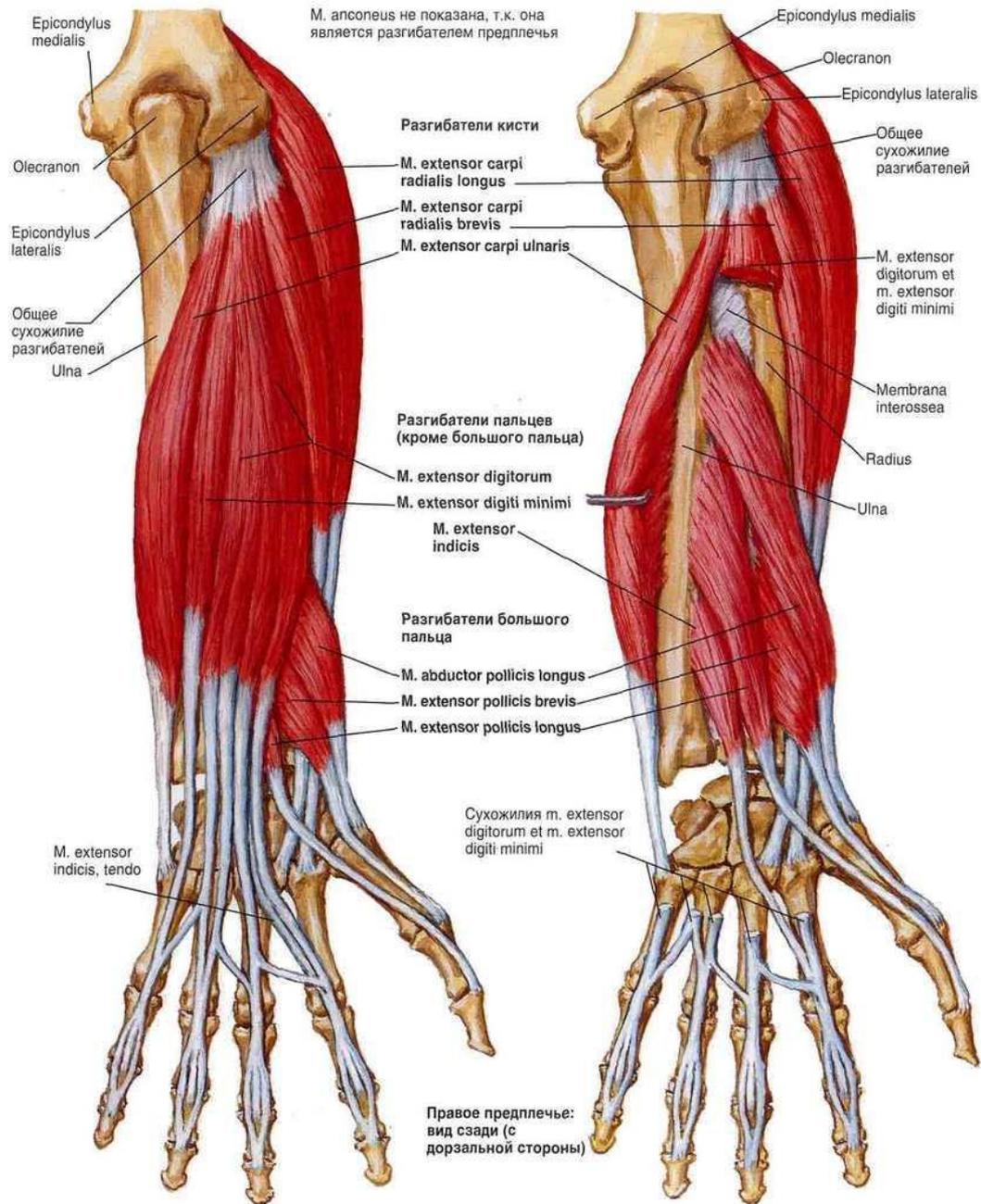


4. Мышцы конечностей

4.1. Мышцы верхних конечностей

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

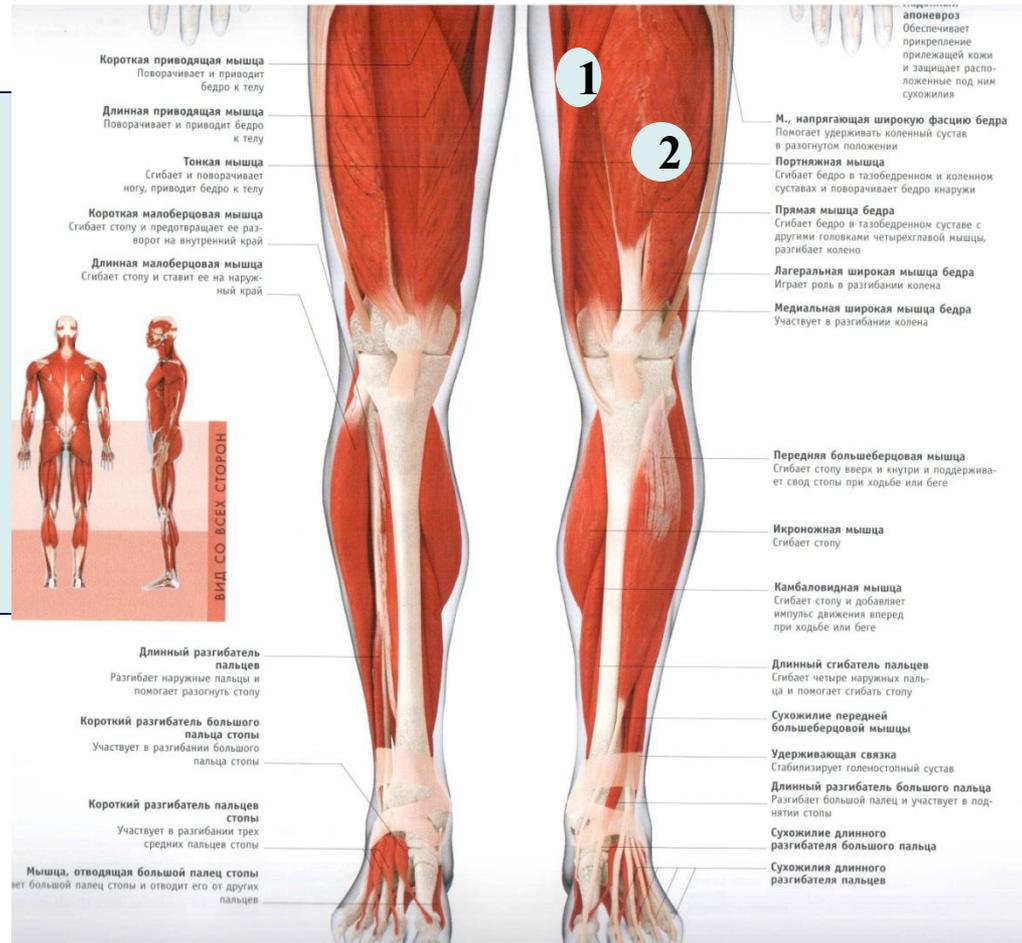




4.2. Мышцы нижних конечностей

Передняя поверхность бедра

1. портняжная
2. прямая мышца бедра



Задняя поверхность бедра

3. большая ягодичная мышца

4. двуглавая мышца бедра

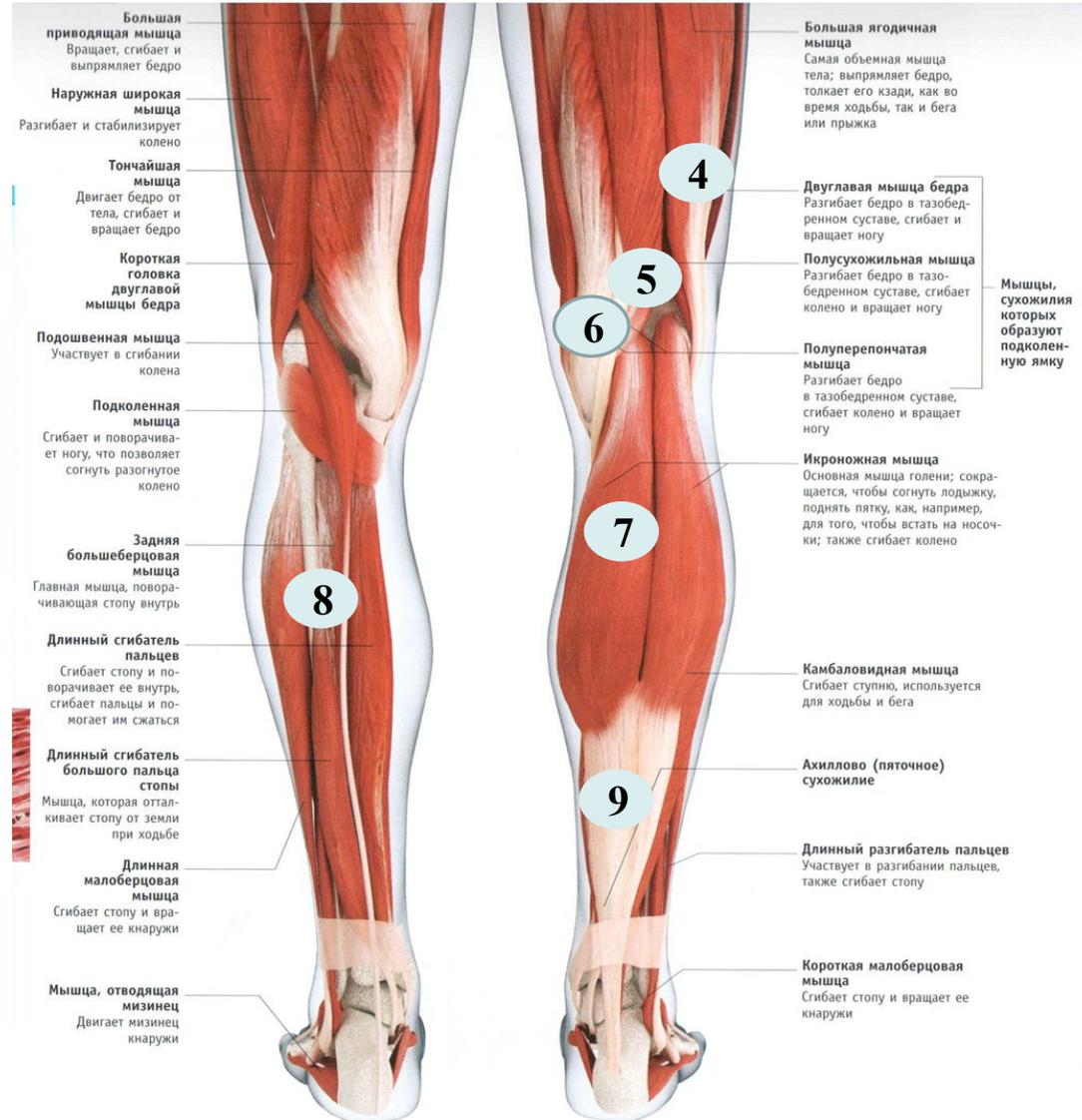
5. полусухожильная мышца

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**.

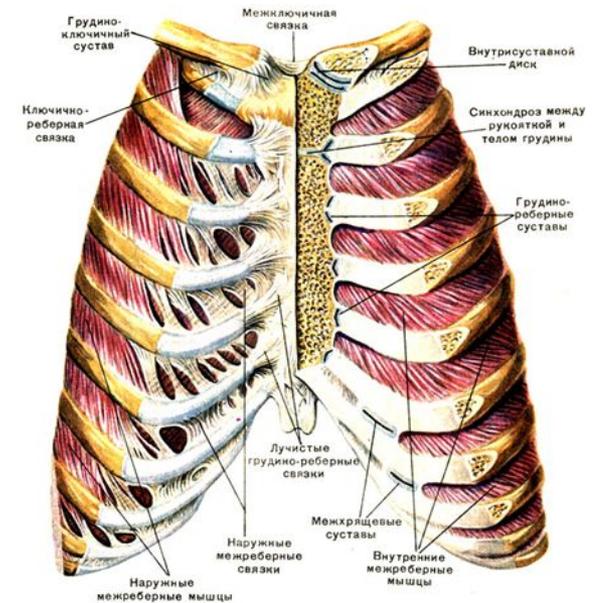
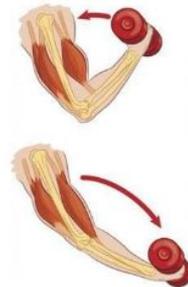
- **Мышцами-антагонистами** называют такие две **мышцы** (или две группы **мышц**) одного сустава, которые при сокращении осуществляют тягу в противоположные стороны.
- **Мышцами-синергистами** называют **мышцы** одного сустава, которые тянут в одном и том же направлении.

Согласованная работа мышц

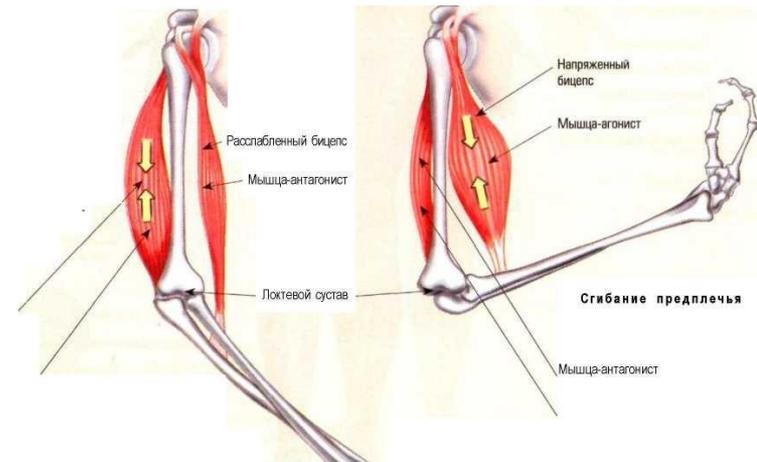
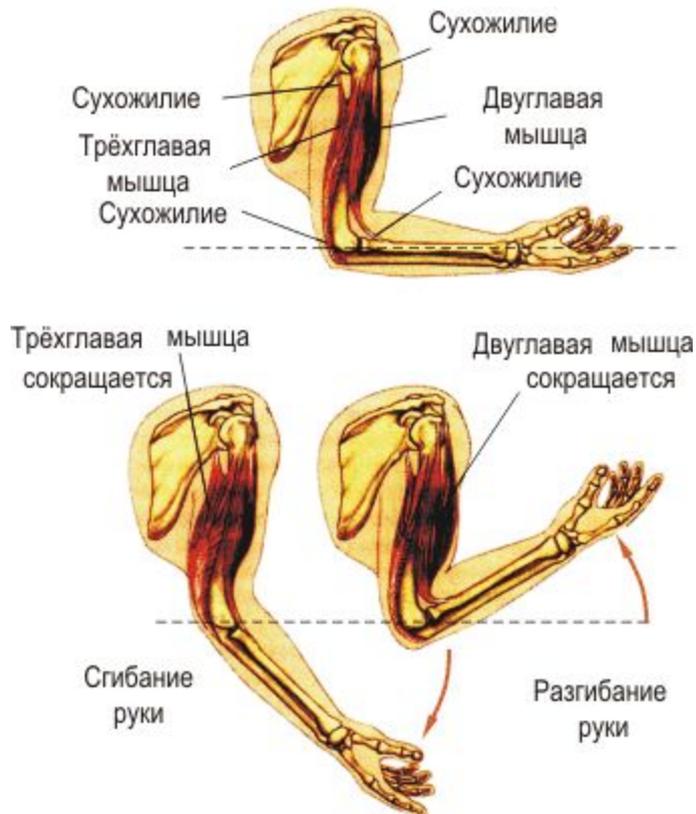
Мышцы-синергисты – совместная работа в одном направлении



Мышцы-антагонисты – должны работать в противофазе



Мышцы агонисты и антагонисты (сгибатели и разгибатели)



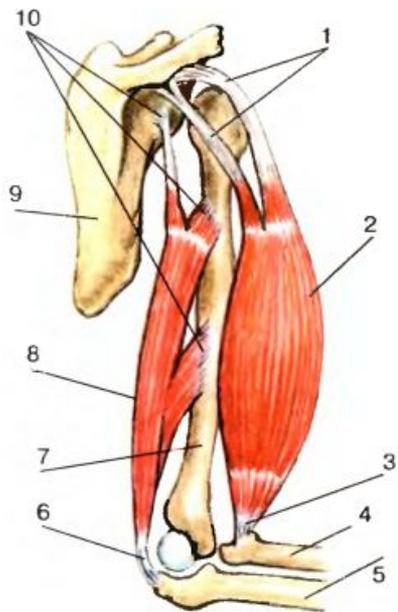
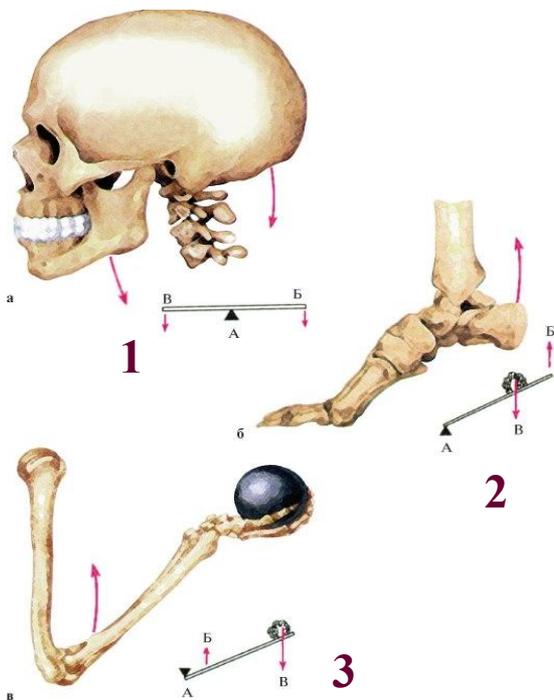


Рис. 34. Мышцы сгибатели и разгибатели:
 1 — сухожилия головки двуглавой мышцы плеча;
 2 — тело двуглавой мышцы;
 3 — хвост двуглавой мышцы;
 4 — лучевая кость;
 5 — локтевая кость;
 6 — хвост трехглавой мышцы плеча; 7 — плечевая кость; 8 — брюшко трехглавой мышцы; 9 — лопатка; 10 — головки трехглавой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

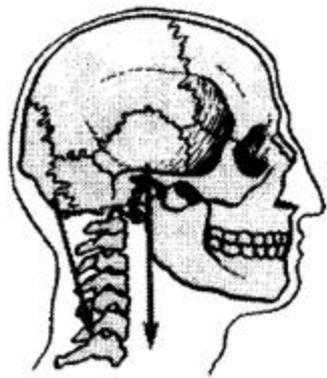
Направление силы – затылочная и трапециевидная мышцы; **точка опоры** – атлант; **рычаг** – нижнечелюстная кость.

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).*

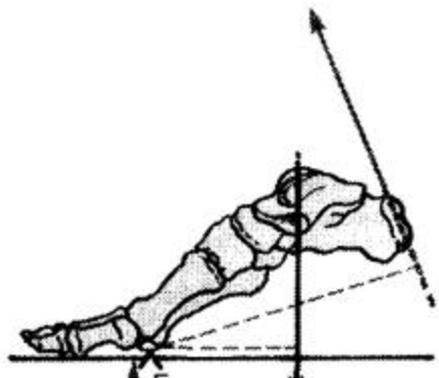
Направление силы - икроножная мышца; **точка опоры** – суставы большого пальца и плюсневых косточек ; **рычаг** – ступня и лодыжка.

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

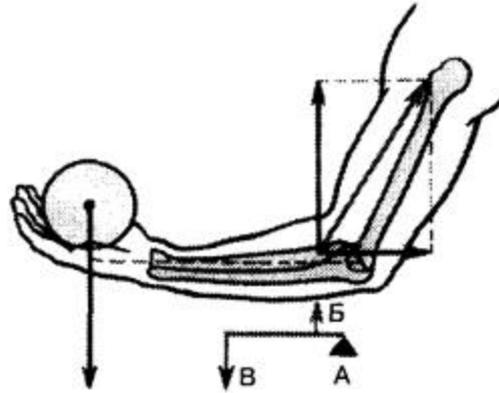
Плечо рычага от локтевого сустава до места прикрепления двуглавой мышцы короче, чем расстояние от локтевого сустава до кисти, где находится **точка приложения силы**.



1. Двуплечий рычаг первого рода (рычаг равновесия)



2. Одноплечий рычаг второго рода (рычаг силы)



3. Одноплечий рычаг третьего рода (рычаг скорости)

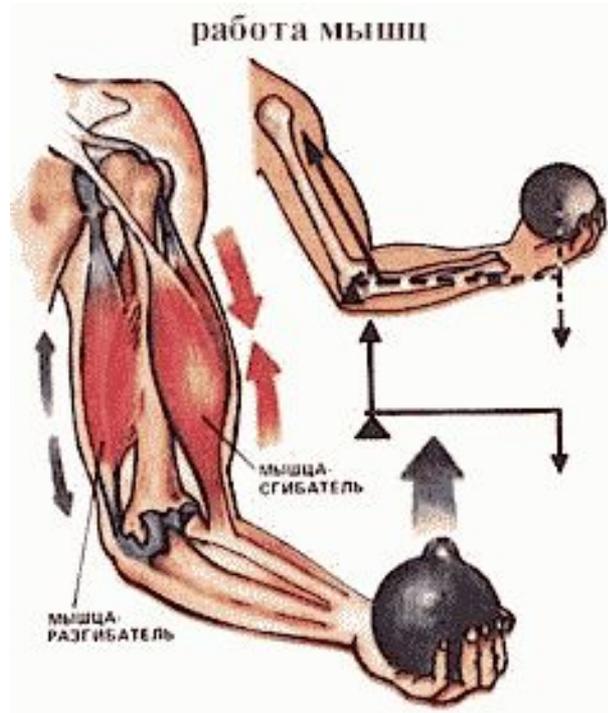
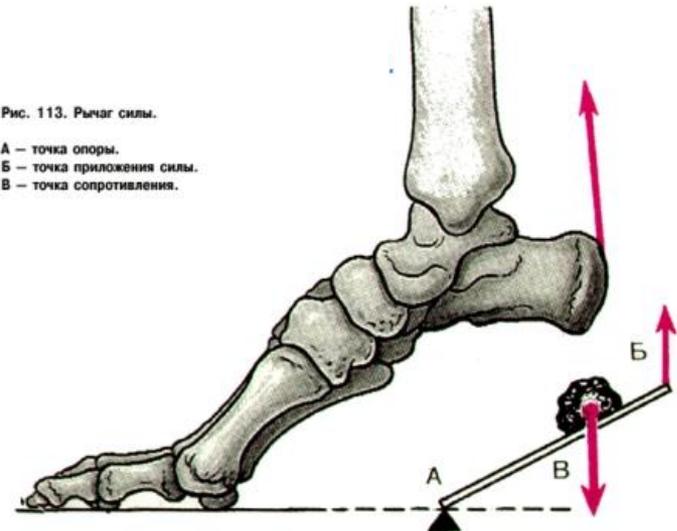
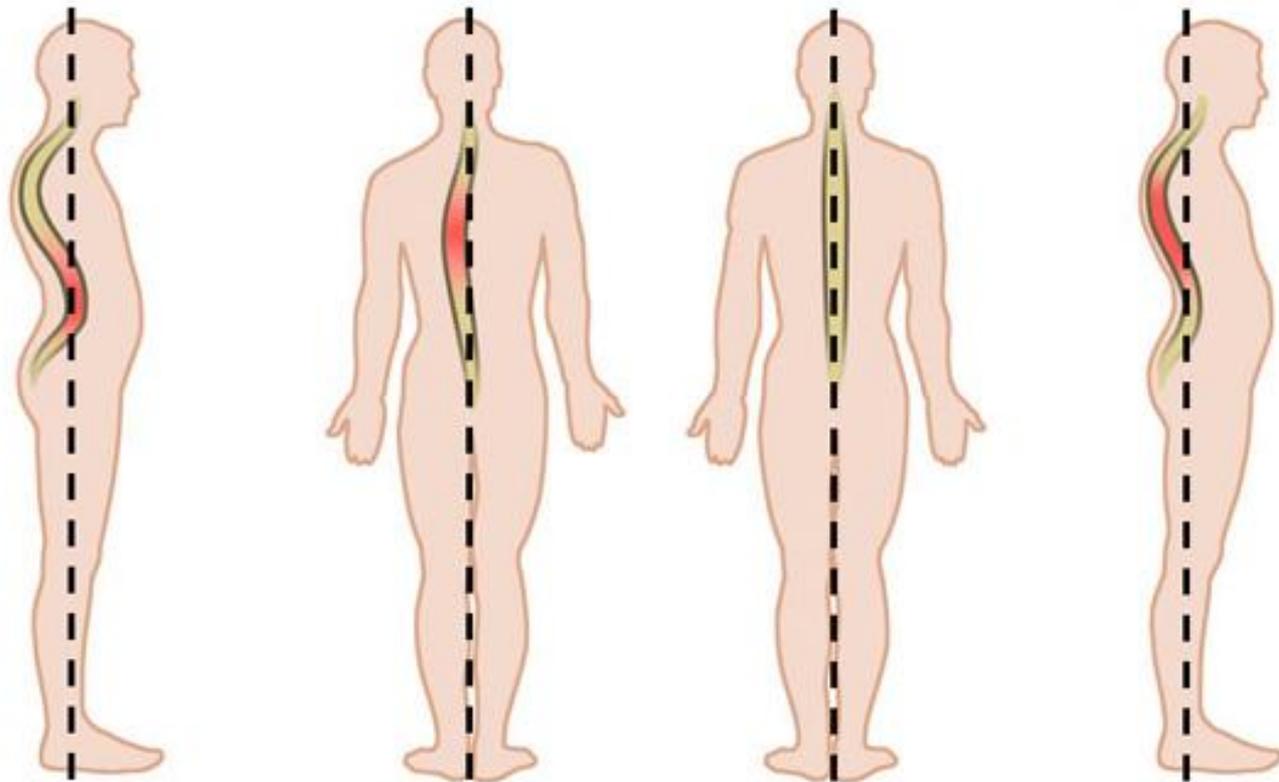


Рис. 113. Рычаг силы.

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



НАРУШЕНИЯ ОСАНКИ

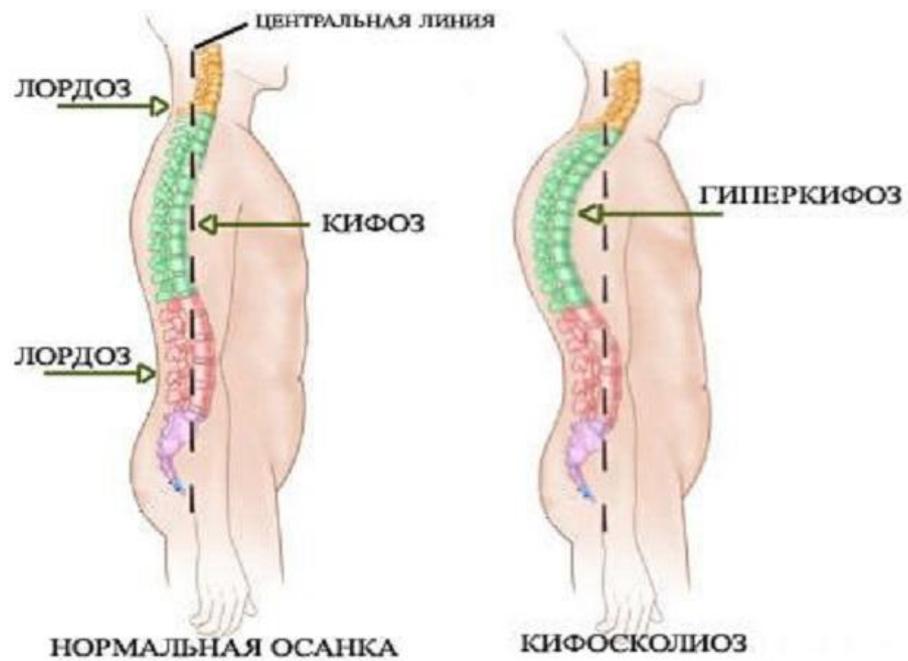


Кифоз

Сколиоз

Нормальные изгибы

Лордоз



РАЗЛИЧНАЯ СТЕПЕНЬ ИСКРИВЛЕНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА

