



Опорно-двигательная система

Значение ОДС (ОДА)



- **Формообразующая**
- **Опорная**
- **Защитная**
- **Двигательная** - мышцы приводят в движение костные рычаги.
- **Кроветворная** функция – красный костный мозг – источник клеточных элементов крови
- **Запасающая** (депонирующая) – кости запасают Са, Р и другие вещества.

Строение костей

Химический состав

костей

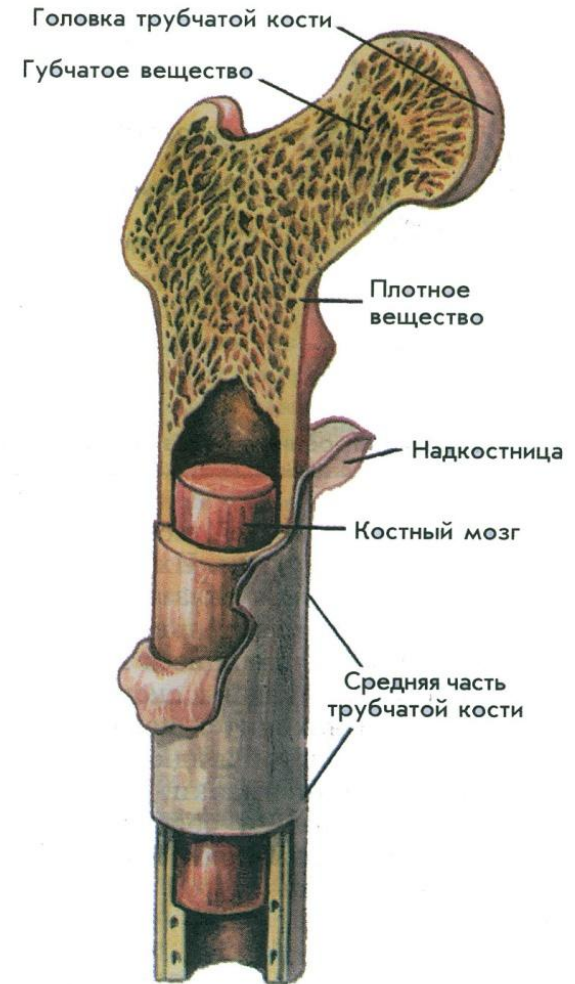
- **Состав кости:**
 1. **Неорганические** (минеральные) вещества (до 60%: вода, гидроксиапатит Ca)
 2. **Органические вещества** (до 30%: оссеин, коллаген, жиры)
- **Если сжечь кость** → она почернеет от углерода (сгорели органические вещества) → если выгорит углерод → белый осадок (чрезвычайно твердый, но хрупкий) → **минеральные вещества** → **придают твердость кости**
- **Если удалить минеральные вещества** (соляная кислота) → кость становится **гибкой**.
- **Гибкость** кости зависит от наличия **органических веществ, твердость – от неорганических веществ**
- **Твердость + эластичность = прочность и упругость**
- **Наиболее прочные кости в зрелом возрасте (от 20 – до 40 лет)**
- **У детей** кости **редко ломаются**, но легко деформируются (больше органических веществ)
- **У пожилых людей** – кости **часто ломаются** (больше минеральных веществ).

Строение костей

Макроскопическое строение

КОСТИ

- Кость **состоит**:
 1. **Надкостница** – прикрепление сухожилий и рост кости в толщину
 2. **Компактное вещество** КОСТИ
 3. **Губчатое вещество** КОСТИ (из трабекул)
 4. **Красный костный мозг** (в губчатом веществе) – кроветворение
 5. **Желтый костный мозг** (в полостях трубчатых костей) –
 6. **Гиалиновый хрящ** – на суставных поверхностях



**Строение
кости**

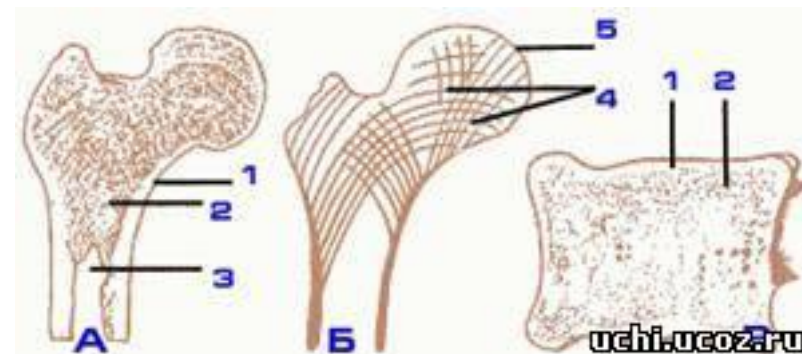
Строение костей

Микроскопическое строение

КОСТИ

Компактное вещество состоит из систем остеонов (радиально расположенных цилиндрических и вставочных пластинок - на срезе - вид концентрических колец, в центре канал, где проходит кровеносный сосуд.

Губчатое вещество - их систем перекрещивающихся костных трабекул. Их направление = кривым сжатия-растяжения ⇒ самое прочное



Типы костей

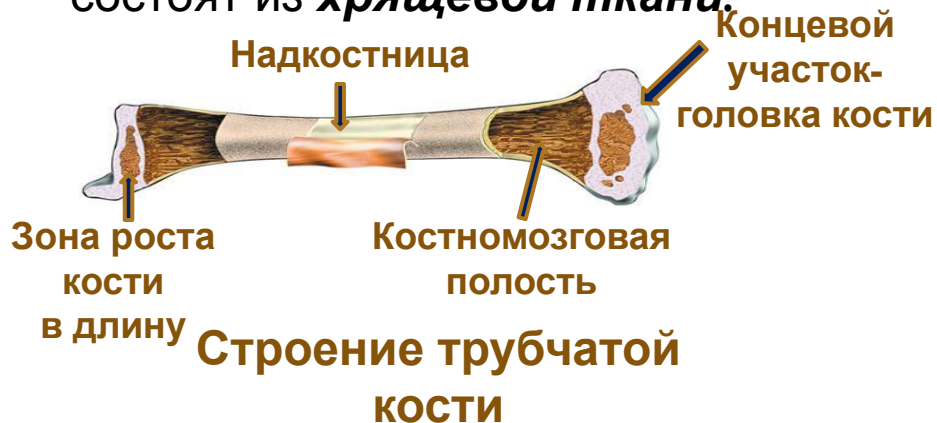
Кости по типу строения	Место расположения	Примеры
Трубчатые (длинные и короткие)	Конечности. Рычаги тела	Кости плеча, предплечья, бедра и голени
Губчатые	Позвоночник	Тела позвонков, грудина, мелкие кости кисти и стопы
Плоские	Череп	теменная
Воздухоносные	Череп	Верхняя челюсть, лобная, клиновидная, решетчатая

Типы костей

Трубчатые

КОСТИ

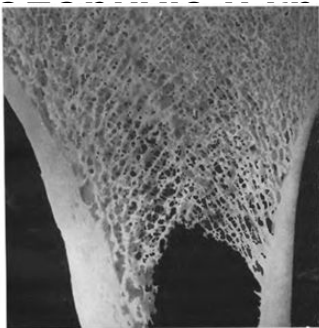
- Трубчатые кости имеют **вид цилиндра с утолщенными краевыми концами**
- Это **длинные рычаги для передвижения и поднятия тяжестей**
- **Покрываются надкостницей**, кроме суставных поверхностей
- За надкостницей следует **компактное плотное вещество**
- На **концевых участках** компактное вещество переходит в **губчатое вещество – красный костный мозг**
- **В средней части** кости имеется **костномозговая полость – желтый костный мозг**
- **В толщину** трубчатые кости **растут за счет надкостницы**
- **Рост в длину** трубчатых костей за счет **зон роста** завершается к **20-25 годам**. Зоны роста находятся **около концевых участков кости**, состоят из **хрящевой ткани**.



Типы костей

Губчатые КОСТИ

- Губчатые кости имеют **на поверхности тонкое компактное костное вещество**
- Под компактным веществом находится **губчатое вещество, заполненное костным веществом**
- Губчатые кости **несут основную нагрузку**

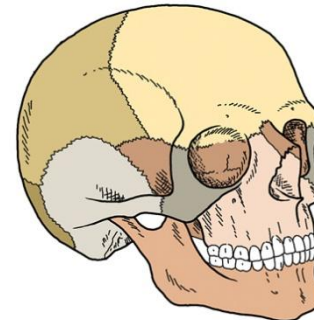


1 - плотное, 2 - губчатое вещество кости

**Губчатая
кость**

Плоские КОСТИ

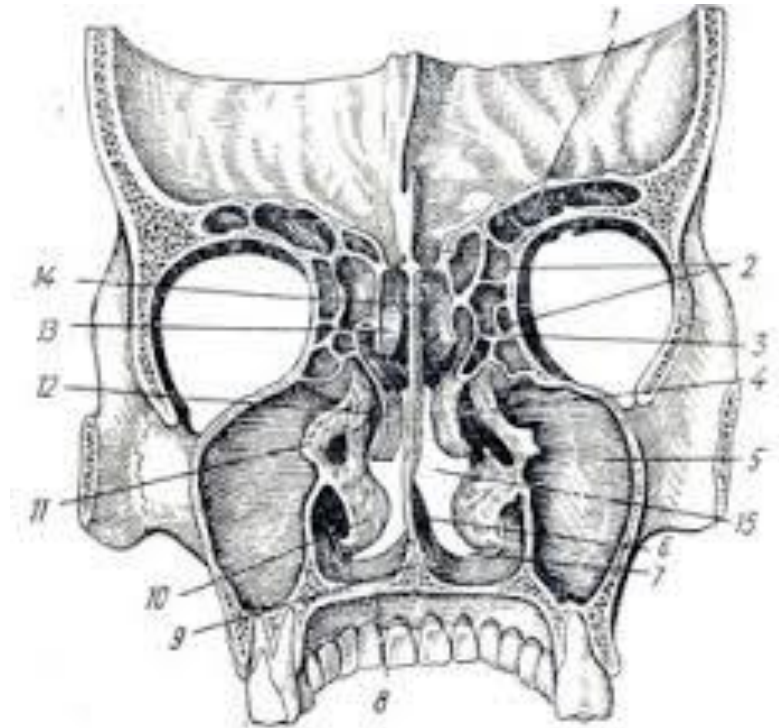
- Плоские кости состоят **из двух параллельных пластинок компактного вещества**
- Между пластинками **крест-накрест располагается губчатое вещество**
- Плоские кости выполняют **защитную функцию.**



**Череп
человека**

Воздухоносные кости

- Полости – синусы – заполнены воздухом, выстланы слизистой оболочкой
- Облегчают череп
- Резонируют звук
- Лобная, клиновидная, решетчатая, верхнечелюстная, височная



Скелет человека

Функция скелета

- **Скелет – совокупность костей, хрящей и укрепляющих их связок**

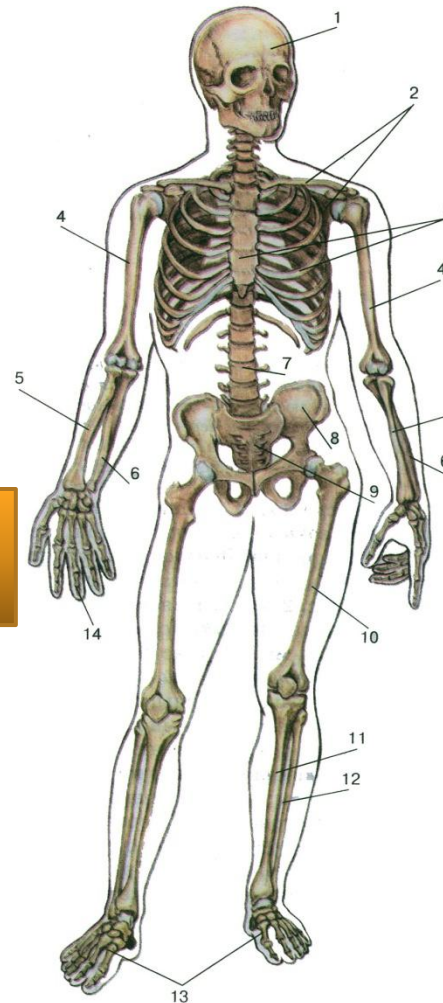
- **Функции скелета**

Формообразующая

Опорная

Защитная

Кроветворная



Скелет человека

- 1 – череп
- 2 – плечевой пояс
- 3 – грудина, ребра
- 4 – плечо
- 5 – лучевая кость
- 6 – локтевая кость
- 7 – позвоночник
- 8 – таз
- 9 – крестец
- 10 – бедро
- 11 – большеберцовая кость
- 12 – малоберцовая кость
- 13 – стопа
- 14 – кисть

Скелет человека

Осевой скелет

Скелет человека



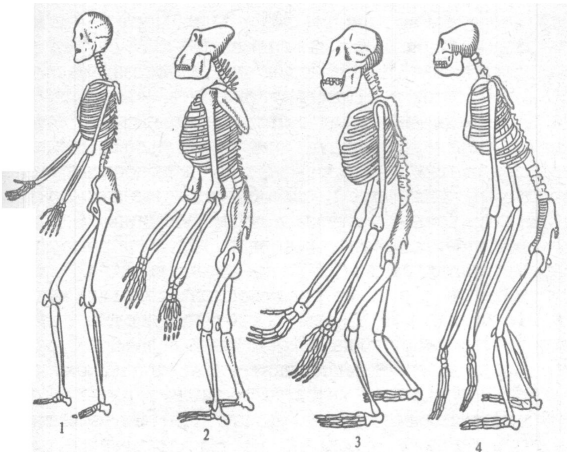
□ Череп:

1. **определяет** форму головы
2. **защищает** головной мозг и органы чувств (слуха, обоняния, зрения, равновесия)
3. **служит** местом прикрепления мимических и жевательных мышц

В черепе различают:

↓
Мозговой отдел

↓
Лицевой отдел



Скелеты:
1 - человека
2 - шимпанзе
3 - гориллы
4 - орангутана

Скелет человека

Череп

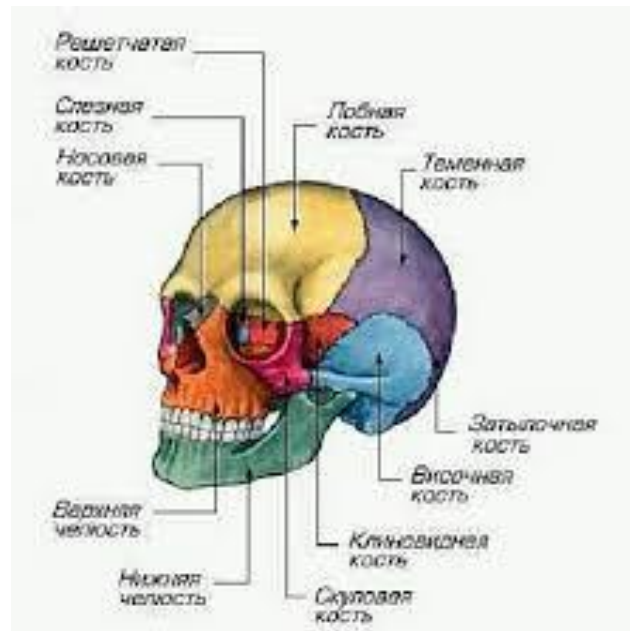
□ *мозговой череп:*

- Непарные кости:

1. лобная,
2. затылочная,
3. клиновидная,
4. решетчатая

- Парные кости:

1. теменная
2. височная



□ *лицевой череп:*

- Парные кости:

1. носовые,
2. слезные,
3. верхнечелюстные,
4. скуловые,
5. небные,
6. нижние носовые раковины

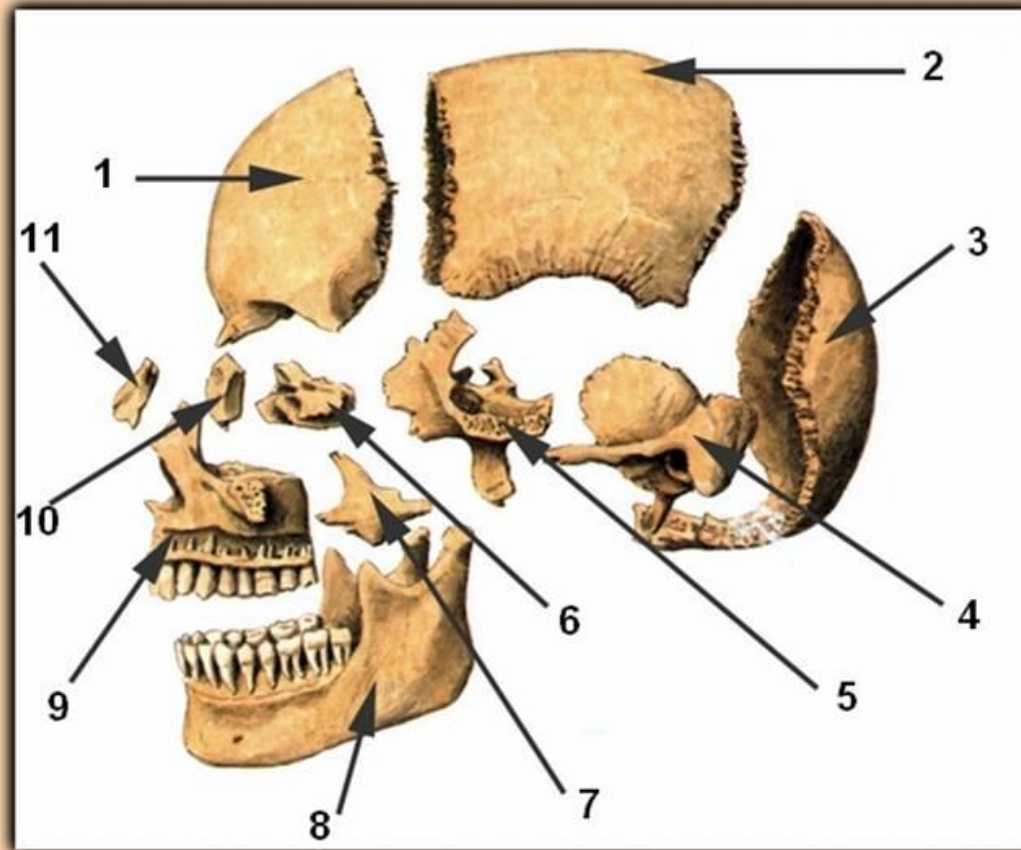
Непарные кости:

1. Сошник
2. Нижнечелюстная
3. подъязычная

Скелет человека

Череп

Строение костей черепа



- 1 - лобная кость; 2 - теменная кость; 3 - затылочная кость;
4 - височная кость; 5 - клиновидная кость;
6 - решетчатая кость; 7 - скуловая кость;
8 - нижняя челюсть; 9 - верхняя челюсть;
10 - слезная кость; 11 - носовая кость

Скелет туловища: позвоночник и грудная клетка

Позвоночник: 33-34 позвонка

S-образная форма - 4 изгиба: 2 кпереди – лордозы (шейный, и поясничный), 2 изгиба кзади – кифозы (грудной и крестцовый)

Значение – амортизация, прямохождение и балансировка головы.

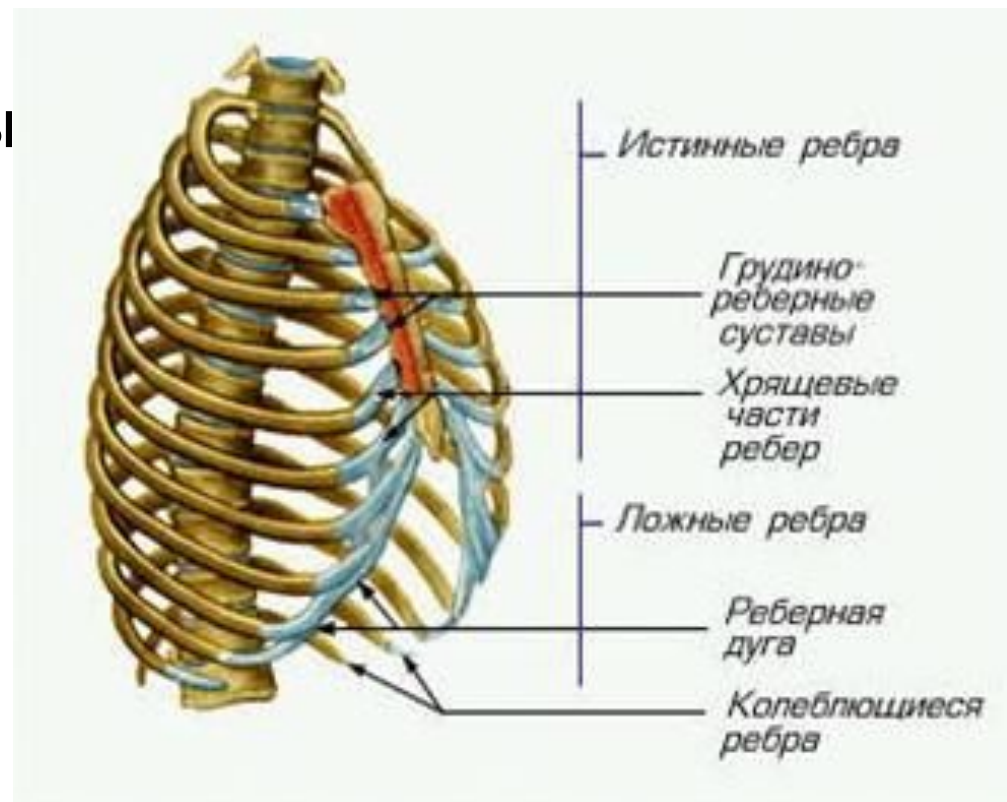
Строение позвоночника



Грудная клетка

- Ребра :
 - Истинные (1-7 пары)
 - Ложные (8-10 пары)
 - Колеблющиеся (11-12 пары)

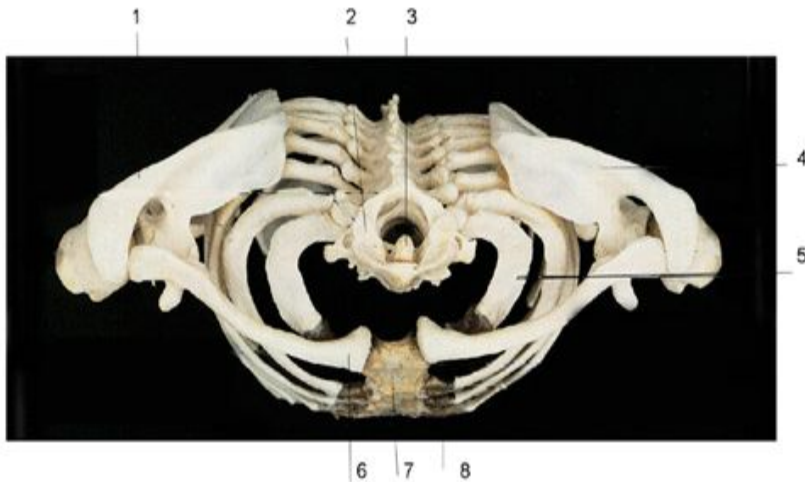
- 12 грудных позвонков, 12 пар рёбер и грудина образуют грудную клетку



Скелет верхних конечностей = скелет плечевого пояса и скелета свободной ВК

□ **Плечевой пояс** **включает:**

1. две лопатки
2. две ключицы, каждая из которых соединена с грудиной, лопаткой и



1,4 - лопатка, 2 - суставная поверхность первого шейного позвонка, 3 - зубовидный отросток второго шейного позвонка, 5 - первая пара ребер, 6 - ключица, 7 - грудина, 8 - хрящи в местах соединения ребер и грудины

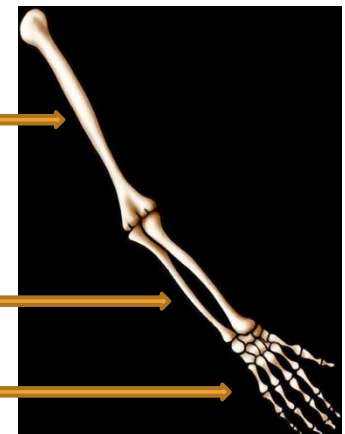
□ **Скелет верхней** **свободной конечности:**

1. плечо – плечевой кости
2. предплечье – локтевой и лучевой кости
3. кисть – костей запястья (8), пясть (5) и фаланги (14) пальцев.

плечо

предплечье

кисть



Скелет нижних конечностей состоит из тазового пояса и свободных конечностей

- **Пояс нижних конечностей = тазовые кости, образуют дно брюшной**



А - мужской таз

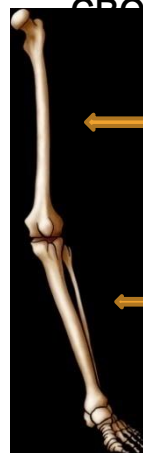


Б - женский таз

Кости таза: 1 - подвздошная, 2 - лобковая, 3 - седалищная

- **Скелет нижней свободной конечности:**

1. бедро – бедренная кость (образует тазобедренный сустав)
2. голень - надколенник, малоберцовая и большеберцовая кости
3. стопа – предплюсна (7), плюсна (5) и 14 фаланг пальцев. Стопа сводчатая – амортизация при

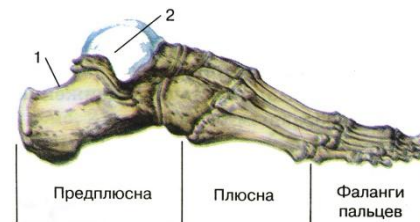


мохождени

← бедро

← голень

← стопа



Скелет стопы:

1- пяточная кость

2 – таранная

Соединение костей

Неподвижные и полуподвижные соединения костей

Соединение костей в скелете

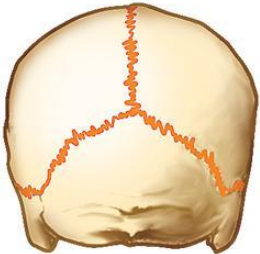
↓
неподвижное

↓
полуподвижно

↓
подвижное

- **Полуподвижное соединение костей** –соединение между собой *посредством хряща*
- Соединение **обеспечивает относительную подвижность**

□ **Неподвижное соединение костей - шов**



Шовное
соединение
костей черепа



Полуподвижное
соединение
позвонков

Полуподвижное
соединение
рёбер и
грудины

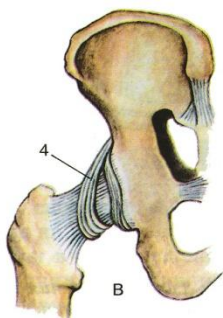
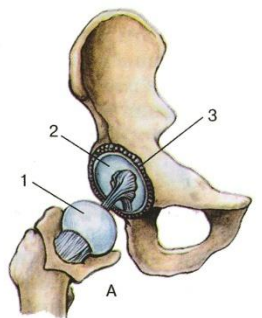


- Неподвижные и полуподвижные соединения относятся к непрерывным соединениям.

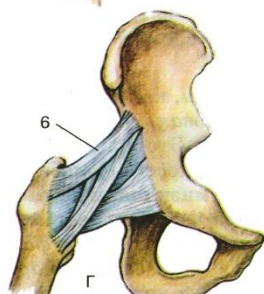
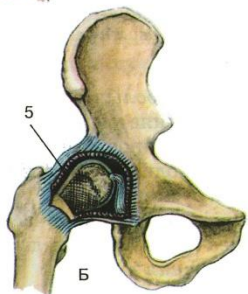
Соединение костей

Подвижные соединения - суставы

- **Прерывное, подвижное соединение – сустав** – кости обособлены друг от друга суставной щелью (прерывистое соединение)
- **Тазобедренный сустав**

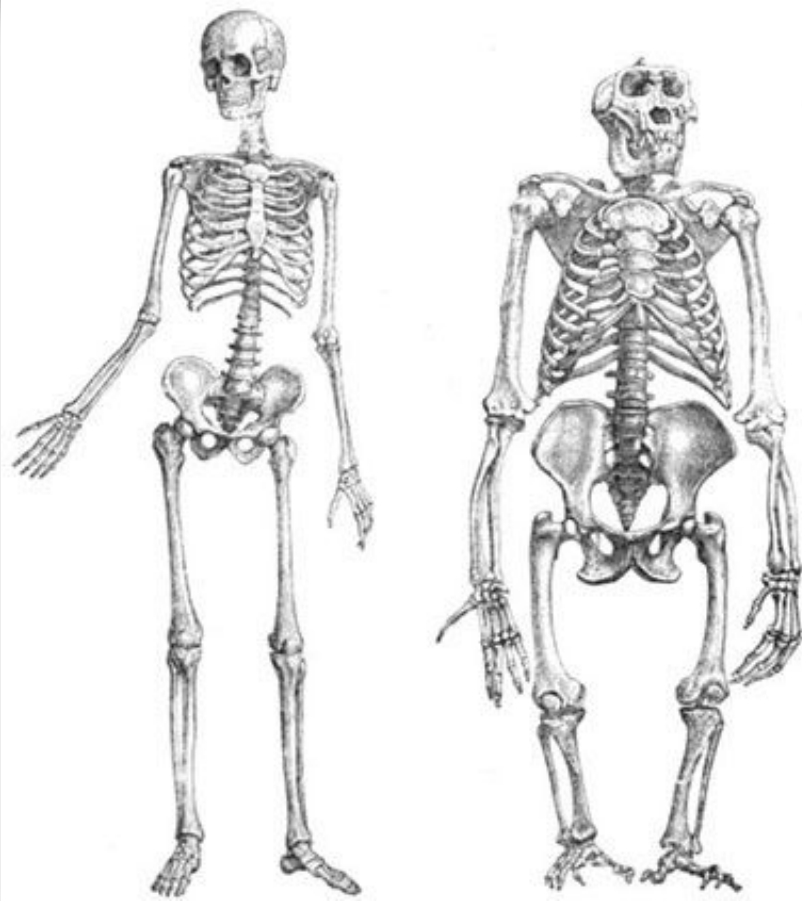


1 - 2 –
суставные
поверхности,
3 –
внутренняя
связка,
4 – кольцевая
связка,
5 – суставная
полость,
6 – наружные
связки



- **Подвижность суставов** обеспечивается **формой суставных поверхностей, суставным хрящом и суставной жидкостью**
- **Прочность сустава** обеспечивается **суставной сумкой, связками и низким давлением внутри**

Отличия скелета человека



□ *В связи с прямохождением:*

- S-образный позвоночник

- грудная клетка расширена в стороны.

- нижние конечности длиннее и массивнее верхних;

- таз расширенный, чашевидный;

Стопа сводчатая, массивные пяточные кости;

□ *В связи с трудовой деятельностью*

- Развитие лобных долей, нет надбровного валика

- рука с противопоставленным большим пальцем;

- *и развитием речи:*

- увеличился мозговой отдел черепа

- Есть подбородочный выступ.

Менее массивные челюсти

Осанка – привычное положение непринужденного стоящего или сидящего человека

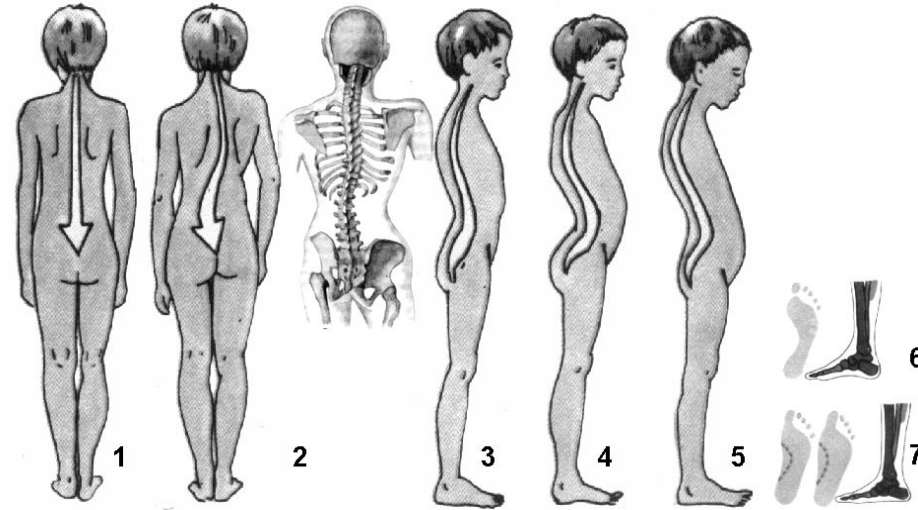
Сколиоз: искривление в сторону;

Лордотическая: увеличение поясничного лордоза

Кифотическая (сутулая): искривление назад грудного отдела больше нормы (сутулость);

Плоскостопие: уплощение свода стопы.

Причина – низкий тонус мышц, неправильная посадка, неправильная обувь

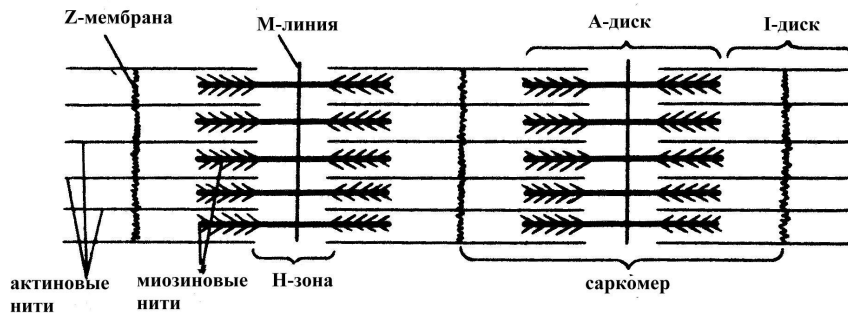
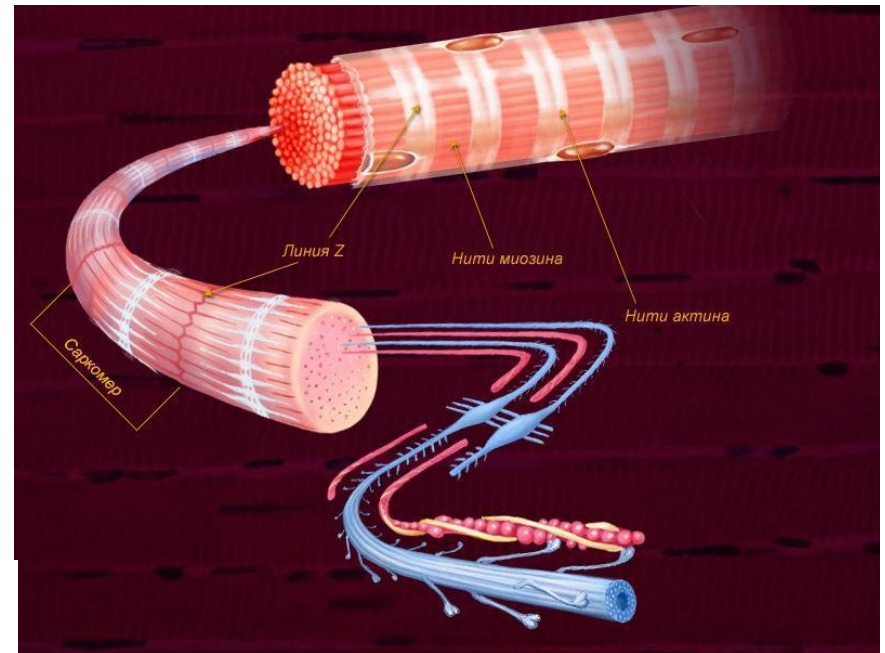


- ▣ **Неправильная осанка приводит:**
- ▣ К смещению центра тяжести
- ▣ к смещению или сдавливанию внутренних органов
- ▣ нарушается кровообращение
- ▣ изменяются внешние формы

Строение мышц

Микроскопическое строение скелетных мышц

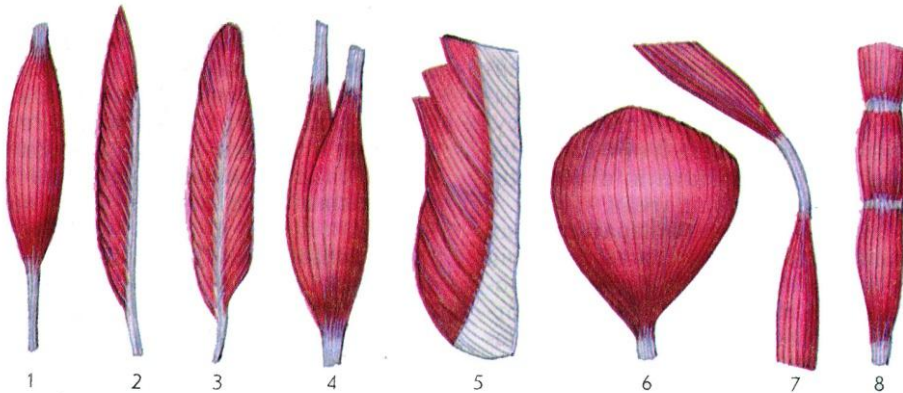
- **Скелетные мышцы состоят из пучков поперечнополосатых мышечных волокон**
- **Волокна содержат (миофибриллы), из протофибрилл – белков актина и миозина,**



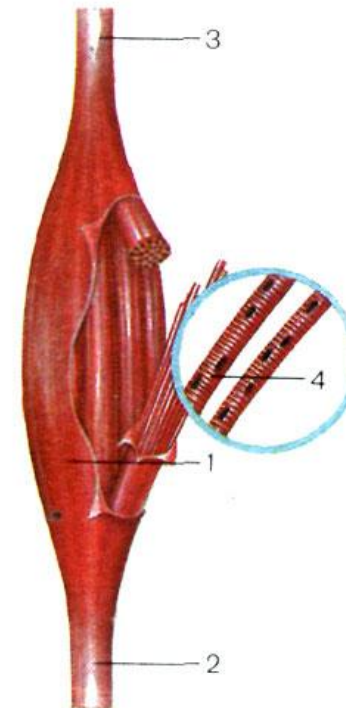
Строение мышц

Макроскопическое строение мышц

- Большинство **мышц состоит из брюшка (1) и 2 сухожилий**
- **Брюшко состоит из пучков мышечных волокон**
- **С помощью сухожилий (из плотной соединительной ткани) мышца прикрепляется к**
- **Сухожилие, которое прикрепляется к малоподвижным костям – головка (3), а к подвижным костям (2) – хвост**



Формы мышц: 1 - веретенообразная, 2 - одноперистая, 3 – двуперистая, 4 – двуглавая, 5 – широкая, 6 – многоперистая, 7 – двубрюшная, 8 -

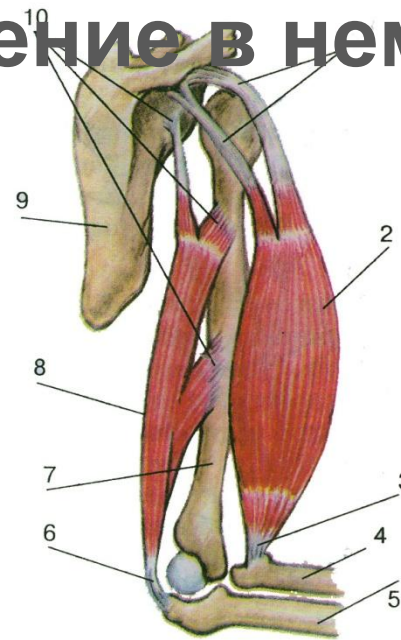


Движения в суставах: при сокращении мышца тянет подвижную кость и вызывает движение в суставе или фиксирует положение в нем

- Противоположные движения выполняют разные мышцы:
 - Сгибатели - разгибатели;
 - Отводящие - приводящие
 - Поворачивающие внутрь – наружу
 - Сфинктеры-дилататоры

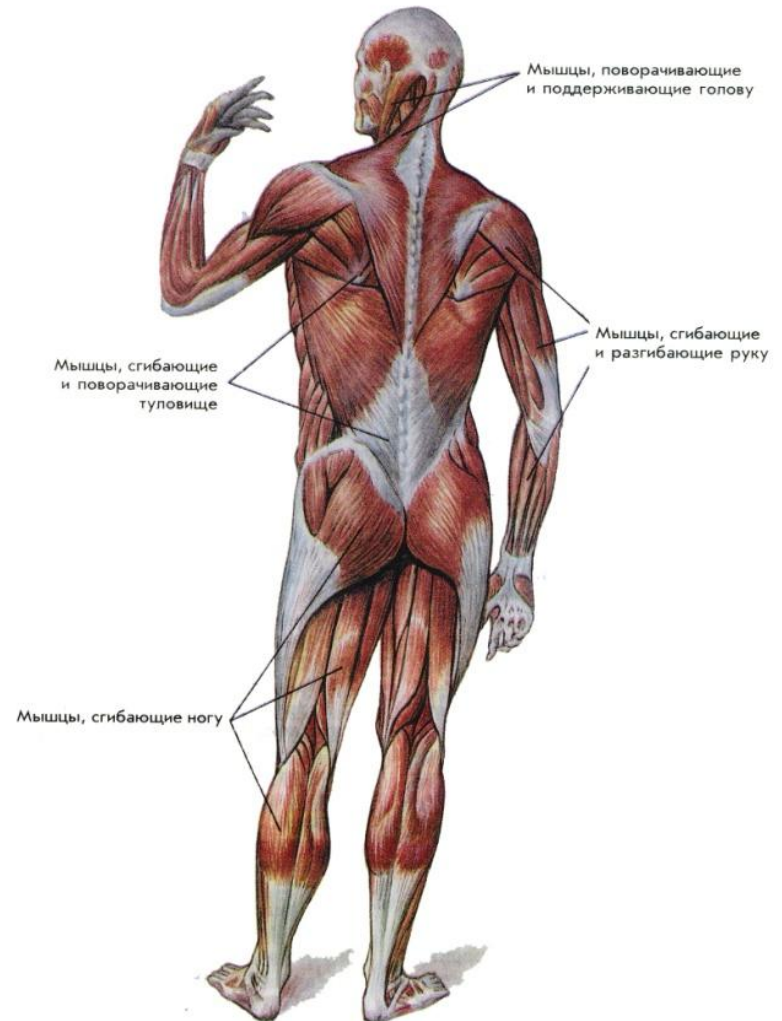
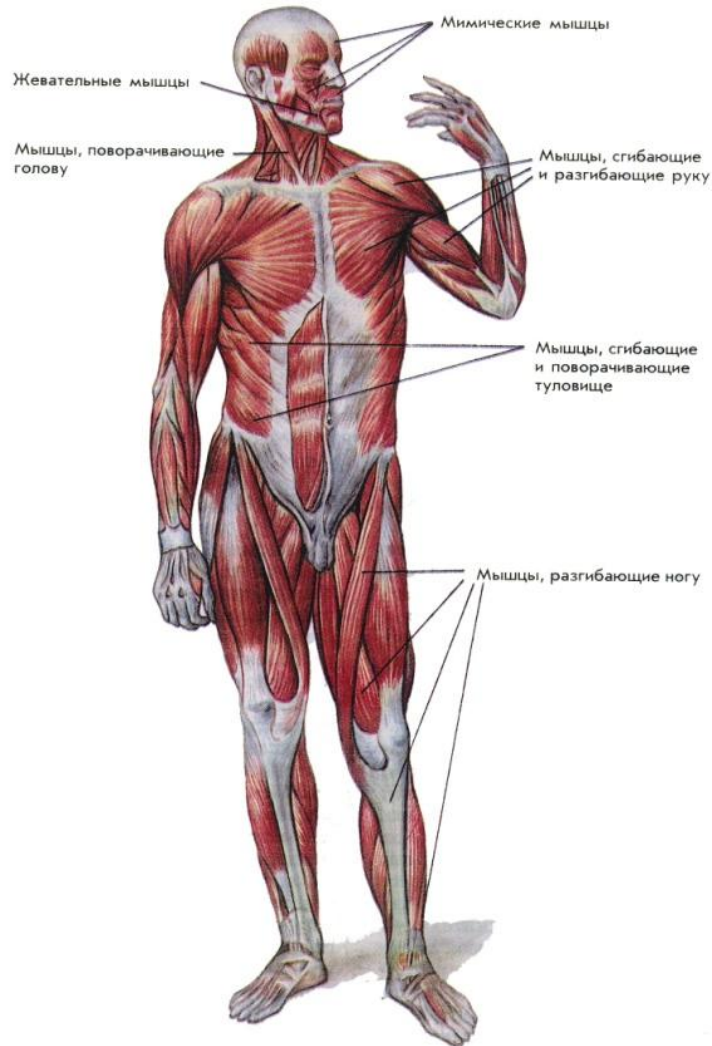
□ **Мышцы противоположного действия** называют **антагонистами**,

□ **Мышцы, действующие в одном направлении**,

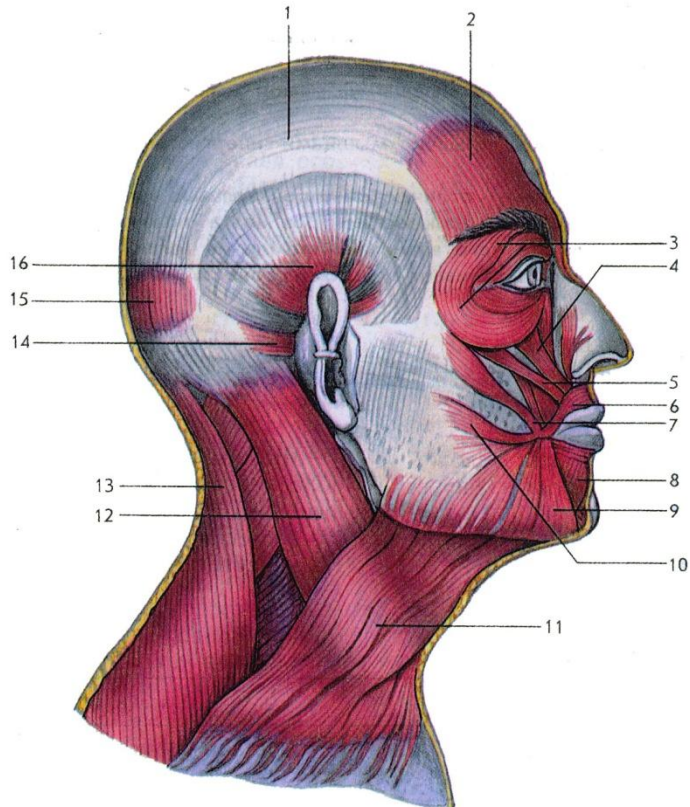


Мышцы сгибатели и разгибатели плеча
1 – сухожилия головки двуглавой мышцы плеча,
2 – тело двуглавой мышцы, 3 – хвост двуглавой
мышцы, 4 – лучевая кость, 5 – локтевая кость,
6 – хвост трехглавой мышцы плеча,
7 – плечевая кость, 8 – брюшко трехглавой
мышцы,
9 – лопатка, 10 – головка трехглавой мышцы
плеча

Мускулатура человека

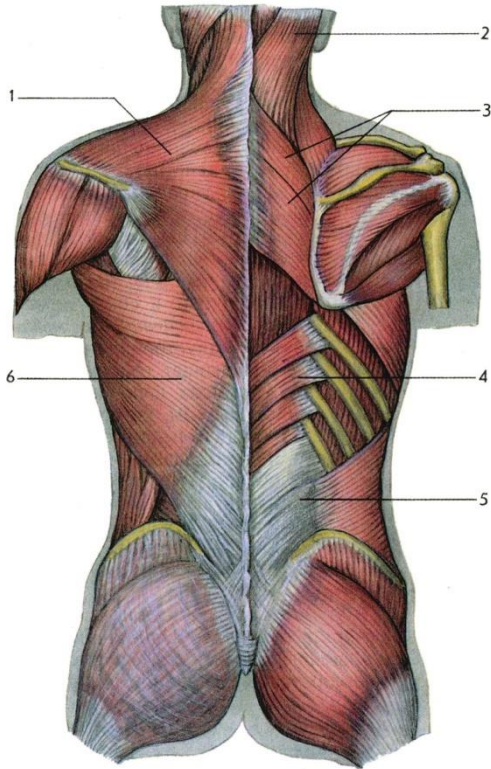


Мышцы головы и шеи



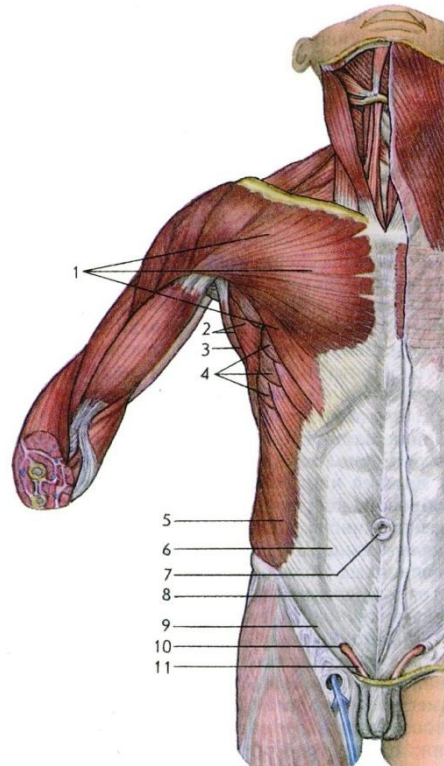
- Значение:
 - Жевание
 - Мимика
 - Речь

Мышцы туловища



Мышцы спины:

1 — трапециевидная мышца, 2 — ременная мышца головы, 3 — большая и малая ромбовидная мышцы, 4 — нижняя задняя зубчатая мышца, 5 — пояснично-грудная фасция, 6 — широчайшая мышца спины



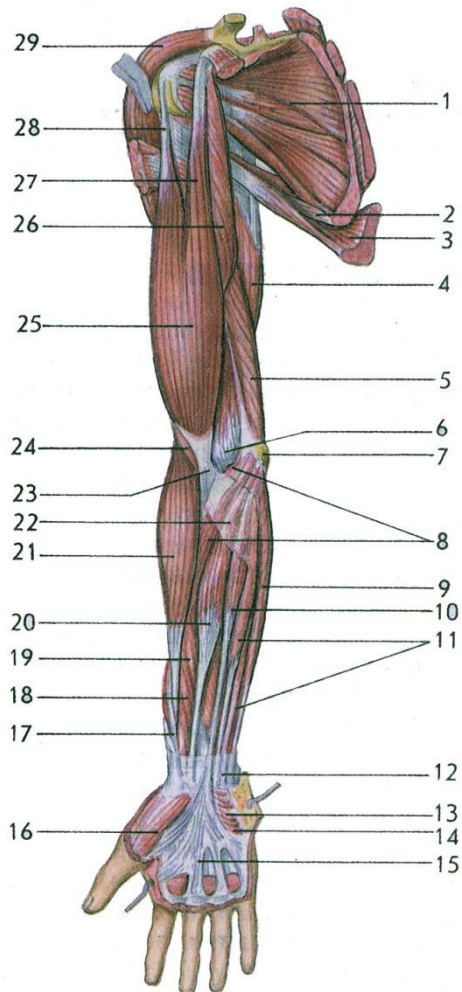
Мышцы груди и живота:

1 — большая грудная мышца, 2 — подмышечная ямка, 3 — широчайшая мышца спины, 4 — передняя зубчатая мышца, 5 — наружная косая мышца живота, 6 — апоневроз наружной косой мышцы живота, 7 — пупочное кольцо, 8 — белая линия, 9 — паховая связка, 10 — поверхностное паховое кольцо, 11 — семенной канатик.

Значение:

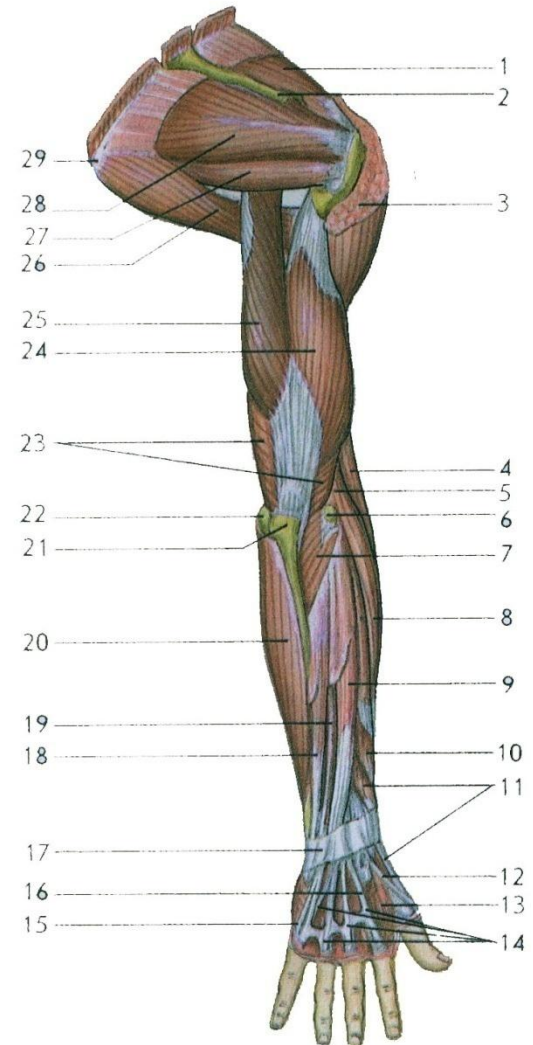
- Дыхание
- Поддержание осанки
- Движения туловища
- Поддержание передней стенки живота (брюшной пресс)
- Движения плечевого пояса и плеча

Мышцы верхней конечности

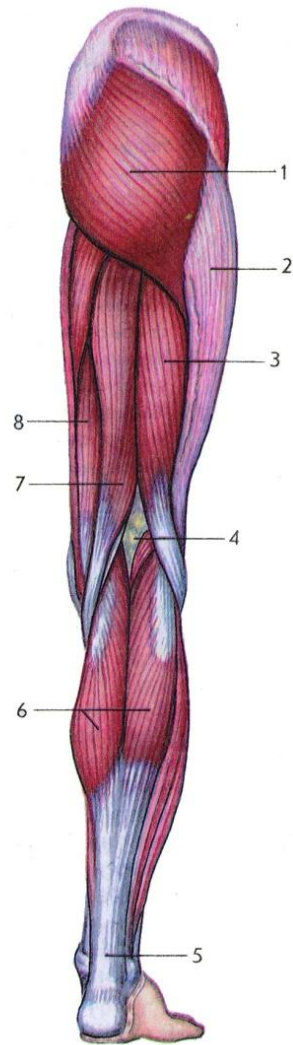
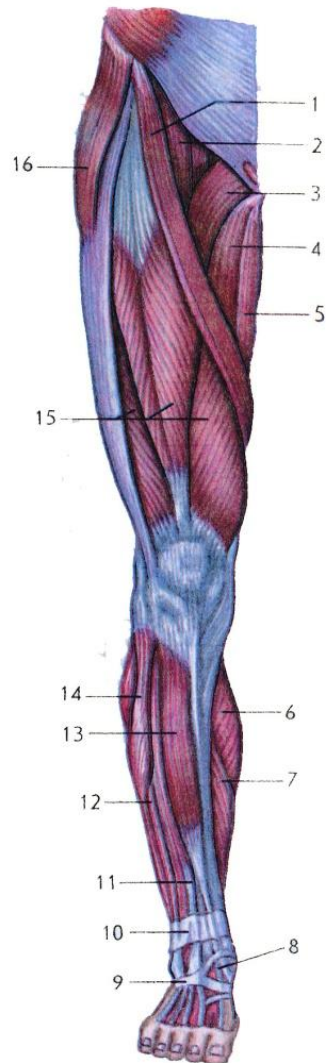


Мышцы верхней конечности (вид спереди):

1 — подлопаточная мышца, 2 — большая круглая мышца, 3 — широчайшая мышца спины, 4 — длинная головка трехглавой мышцы плеча, 5 — медиальная головка трехглавой мышцы плеча, 6 — локтевая ямка, 7 — медиальный надмыщелок плечевой кости, 8 — круглый пронатор, 9 — локтевой сгибатель запястья, 10 — длинная ладонная мышца, 11 — поверхностный сгибатель пальцев, 12 — часть фасции предплечья, 13 — короткая ладонная мышца, 14 — возвышение мизинца, 15 — ладонный апоневроз, 16 — возвышение большого пальца, 17 — сухожилие длинной мышцы, отводящей большой палец кисти, 18 — длинный сгибатель большого пальца кисти, 19 — поверхностный сгибатель пальцев, 20 — лучевой сгибатель запястья, 21 — плечелучевая мышца, 22 — апоневроз двуглавой мышцы плеча, 23 — сухожилие двуглавой мышцы плеча, 24 — плечевая мышца, 25 — двуглавая мышца плеча, 26 — клювовидноплечевая мышца, 27 — короткая головка двуглавой мышцы плеча, 28 — длинная головка двуглавой мышцы плеча, 29 — дельтовидная мышца



Мышцы нижней конечности



Мышцы правой нижней конечности (вид сзади):

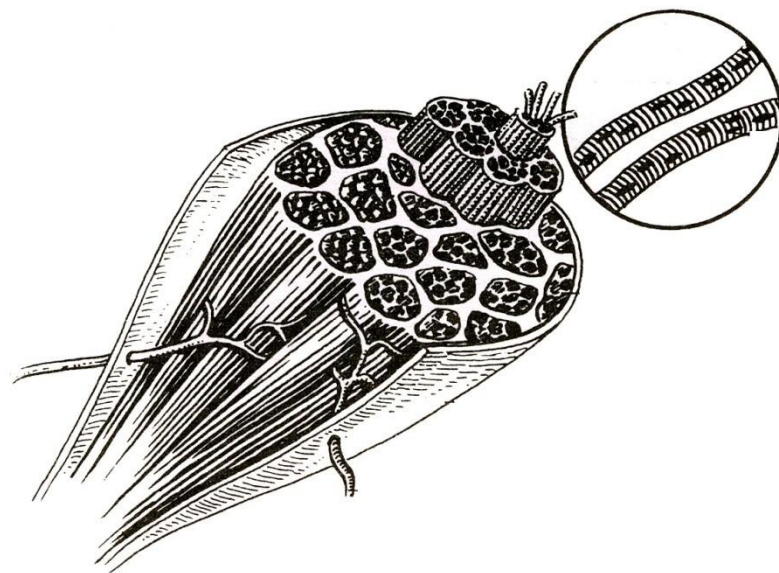
1 — большая ягодичная мышца, 2 — подвздошно-большеберцовый тракт, 3 — двуглавая мышца бедра, 4 — подколенная ямка, 5 — пяточное (ахиллово) сухожилие, 6 — икроножная мышца, 7 — полусухожильная мышца, 8 — полуперепончатая мышца

Работа скелетных мышц и их

регуляция Двигательная единица

- **Мышечное волокно** способно **сокращаться** после получения **нервного импульса** из ЦНС от **исполнительного (моторного) нейрона**
- **Один моторный нейрон** и связанные с ним **мышечные волокна** – **двигательная единица**
- **Сила сокращения мышцы** зависит **от количества** мышечных волокон и размера поперечника мышцы

- **При длительном сокращении** двигательные единицы **работают поочередно**, сменяя друг друга: вначале одна группа,



Моторный (исполнительный) нейрон, подходящий к мышечным волокнам

Энергетика мышечного сокращения

- **Нервная система дает импульс для начала и прекращения работы** данной мышечной группы волокон
- **Энергия**, за счет которой происходит сокращение мышечных волокон, **выделяется в результате биологического окисления органических веществ**, содержащихся в самом волокне
- **Основное энергетическое вещество – глюкоза**. При интенсивной нагрузке – вещества клеточной мембраны
- **После работы** во время отдыха **веществ восстанавливается больше, чем было**
- **Утомление мышц:**
 - Утомление – временное снижение работоспособности.
 - Необходим отдых (лучше – активный)
 - При сокращении мышц они выполняют работу. Максимальная работа – при средней нагрузке при среднем ритме сокращений (И.М. Сеченов)

Работа скелетных мышц и их регуляция

Регуляция работы мышц-

АНТОГОНИСТОВ

- Рассмотрим как **взаимодействуют нервные центры при сгибании и разгибании** руки в локтевом суставе
- Если к **двуглавой мышце** приходит из нервного центра **возбуждающие** сигналы, то **трехглавая мышца расслабляется**, не мешает сгибанию
- Если **сокращается трехглавая мышца**, то **расслабляется двуглавая**, не мешает **разгибать** руку
- Если **сокращается трехглавая мышца**, то **расслабляется двуглавая**, не мешает **разгибать** руку
- Если следует **зафиксировать руку в нужном положении**, то **возбуждаются нервные центры всех мышц**, участвующих в движении данного сустава
- **Мышцы сокращаются одновременно, кости становятся неподвижными** относительно друг друга.



При фиксации сустава мышцы-антагонисты, становятся синергистами

- **Координация движений**

Динамическая и статическая работа

Длина мышц изменяется	Длина мышц не изменяется
Способствует оттоку крови от органов	Препятствует оттоку крови от органов
Работа менее утомительна	Работа более утомительна

MvShare

- **Динамическая** работа связана с **перемещением** тела или груза
- **Статическая** работа связана с **удержанием** определенной позы или груза

Осанка

Нарушение

осанки



Осанка

Степени нарушения осанки

□ При I степени нарушения осанки:

- отклонения слабо выражены
- отклонения исчезают, если человек старается держаться прямо и контролирует себя

□ При II степени нарушения осанки:

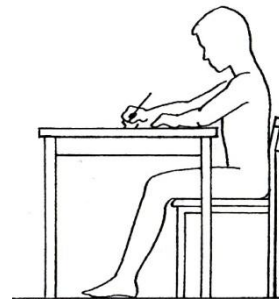
- отклонения устойчивы
- связаны с нарушением мышечного аппарата, исправляются лечебной физкультурой и корригирующей гимнастикой

□ При III степени нарушения осанки:

- искривления затрагивают скелет

□ Как предупредить искривление позвоночника:

- **правильно сидеть за столом**
- **правильно подбирать высоту рабочего стола** (низкий – ведет к сутулости, высокий – к боковым искривлениям)
- **чередовать руки при ношении тяжестей** (не симметричная нагрузка на мышцы, постоянное ношение тяжестей только в одной руке, приводит к искривлению позвоночника).



**Правильная
посадка
за партой**

Плоскостоп

Причины и предупреждение плоскостопия

- **Плоскостопие** – болезненные изменения стопы, при которых уплощается ее свод



Свод стопы. Отпечатки стопы с разной высотой свода:

1 – высокий, 2,3 – нормальный, 4- плоский свод

- **При плоскостопии:**
 - нарушается мышечный и связочный аппарат стопы
 - стопа расплющивается, отекает
 - возникают боли в стопе, голени, бедре и даже в пояснице
- **Причиной плоскостопия могут стать:**
 - неправильно подобранная обувь
 - длительное хождение или стояние
 - избыточная масса тела.

Первая помощь при ушибах, переломах костей и вывихах суставов

Ушибы

- Цель доврачебной помощи при травмах –
 - **обеспечить** щадящую транспортировку больного в травмпункт
 - **уменьшить** боль
 - **исключить** инфекцию
- **Серьёзную травму лечить будет врач!**
- Своевременная и правильно оказанная помощь способна задержать развитие тяжёлых последствий травм и облегчить последующее лечение
- **Каждый человек обязан уметь оказать пострадавшему доврачебную помощь**
- Ушиб – повреждение тканей и органов без нарушения целостности кожи
- **Ушибы бывают лёгкие, средние и тяжёлые**
- **При лёгких ушибах:**
 - возникают небольшие кровоизлияния с образованием синяков
- **При средних ушибах:**
 - более значительные кровоизлияния с образованием кровоподтеков
- **При сильных ушибах:**
 - опасные для жизни внутренние кровотечения.

Первая помощь при ушибах, переломах костей и вывихах суставов

Ушибы

- **При ушибах могут пострадать** не только поверхностные ткани, **но и внутренние органы** – печень, почки и др.
- **Особенно опасно сотрясение при ушибе головного мозга**
- **Кратковременная потеря сознания, рвота** после ушиба **требует немедленного обращения к врачу** (доставляют такого пострадавшего в травмпункт **на носилках**).
- **Меры первой помощи при ушибах направлены на уменьшение боли и внутреннего кровотечения:**
- **пузырь с холодной водой или со льдом**, обернутый материей, **приложить к пострадавшему месту тела**



Ушиб лица

Первая помощь при ушибах, переломах костей и вывихах суставов

Переломы

- ▣ **Перелом – полное или частичное нарушение целостности кости**
- ▣ **Закрытый перелом** – кожа и мышцы при переломе не нарушены
- ▣ **Открытый перелом** - кожные покровы и мышцы при переломе нарушены
- ▣ **Признаки перелома:**
 - ▣ **острая боль** при попытке изменить положение поврежденной части тела
 - ▣ **появление подвижности** в тех местах, где ее не должно быть.
- ▣ **При открытом переломе:**
 - ▣ **остановить** кровотечение и обработать рану
 - ▣ **наложить** повязку
 - ▣ **нельзя пытаться придать** костям их естественное положение
 - ▣ пострадавшей части тела **придать неподвижность**, зафиксировать ее
- ▣ **Для фиксации** используют специальные **медицинские шины** или **подручные средства** – дощечки, картон:
 - ▣ шина должна **охватывать не менее двух соседних суставов** →
 - ▣ шина **накладывается со**

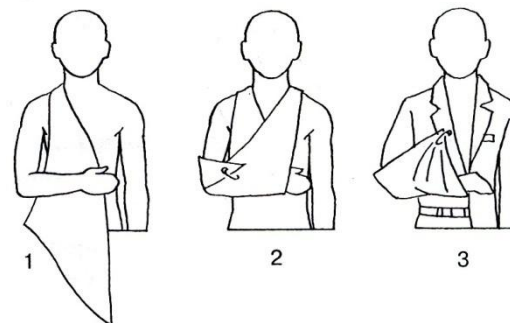
Первая помощь при ушибах, переломах костей и вывихах суставов

Переломы

- накладывать шину **на голое тело нельзя**
- прибинтовывать шину **не очень плотно**, она не должна давить на поврежденную поверхность



- **При переломе костей плеча, предплечья и кисти**, руку сгибают в локте и помимо шины зафиксировать руку косынкой или полым пиджака



1-2 фиксация косынкой
3 – фиксация полым пиджака

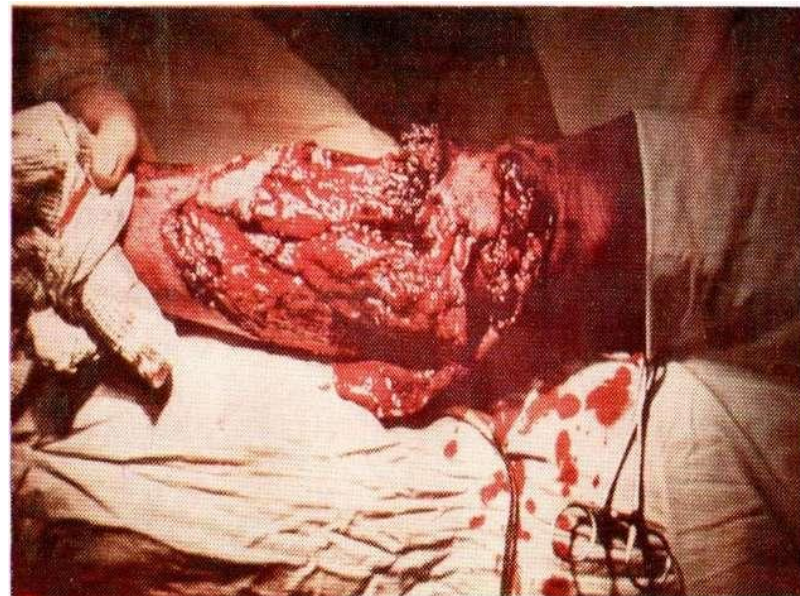
- **При переломе бедра или костей голени** накладывают шину **вдоль вытянутой ноги**
- В крайнем случае **можно прибинтовать больную**

- **При переломе костей грудной клетки** (ребер, грудины) шину накладывать нельзя, накладывается тугая повязка.

Переломы



Закрытый перелом
бедря



Открытый
перелом голени



Множественные
закрытые
переломы руки

Первая помощь при ушибах, переломах костей и вывихах суставов

Переломы

Растяжение

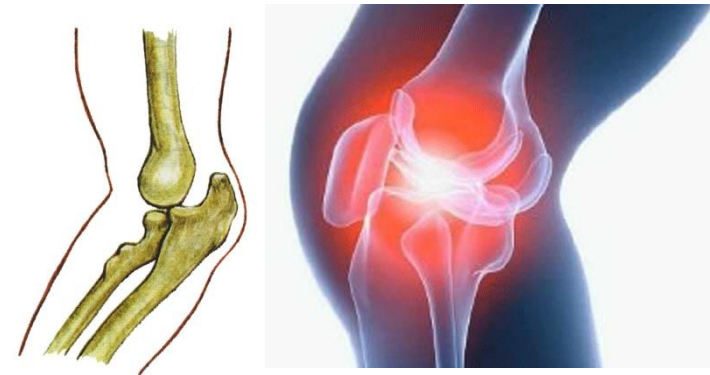
СВЯЗОК

- ▣ **При травмах позвоночника** пострадавшего кладут на ровный настил лицом вниз
- ▣ **Сажать в сидячее положение пострадавшего нельзя**
- ▣ **При травмах черепа:**
 - ▣ пострадавшего кладут **на спину**
 - ▣ **голову фиксируют валиком** из одежды или одеяла (в виде подковы)
 - ▣ **лицо** пострадавшего должно быть **повернуто в сторону**, на случай рвоты
- ▣ **Класть голову на подушку нельзя**
- ▣ **Растяжение связок – результат неосторожного движения**
- ▣ **Признаки растяжения связок:**
 - ▣ Вначале **небольшая боль**, затем она **нарастает**
 - ▣ Вокруг сустава **образуется синяк**
- ▣ **Оказание первой помощи:**
 - ▣ **наложить** тугую фиксирующую **повязку**
 - ▣ к пораженному месту **приложить холод**
 - ▣ При подворачивании ноги, **стопу фиксируют к голени**-бинтуют восьмеркой перпендикулярно голени.

Первая помощь при ушибах, переломах костей и вывихах суставов

Вывихи суставов

- **Вывих сустава – стойкое смещение суставных костей**, при котором головка одной кости, выходит из суставной ямки другой
- Если выход головки не полный – **подвывих**
- **Признаки вывиха сустава:**
 - наблюдается отёчность сустава
 - отсутствие движения в суставе из-за сильной боли.
- **Вправлять кости, вышедшие из сустава самому нельзя:**
 - можно **получить болевой шок с потерей сознания**
 - можно **повредить суставные связки суставную сумку.**



Вывих коленного сустава