

Тема: Опорно-двигательная система

Задачи:

Изучить строение, виды и соединение костей, кости скелета человека; строение мышечной ткани и мышц

Павленко С.Е

Костная ткань

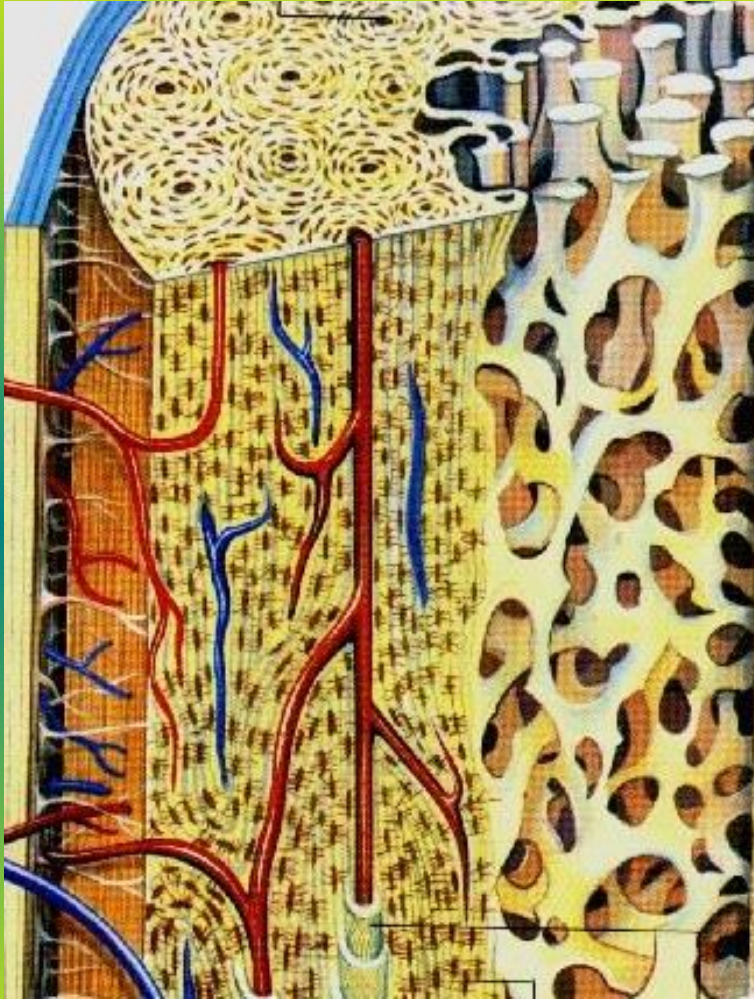
В состав костной ткани входят органические (оссеин и оссеомукоид) и неорганические вещества (соли кальция, фосфора, железа, магния).

Органические вещества придают эластичность. Если их сжечь, кость рассыпается на небольшие твердые частички.

Неорганические придают твердость, если удалить неорганические вещества выдерживанием кости в кислоте, то кость становится эластичной и ее можно будет завязать в узел.

Костная ткань представлена клетками костной ткани — *остеоцитами* и межклеточным веществом.

Структурным элементом является *остеон* — система костных пластинок, concentricкими кругами располагающиеся вокруг *заверсовых каналов*, содержащих нервы и сосуды. Между ними — *вставочные пластинки*.



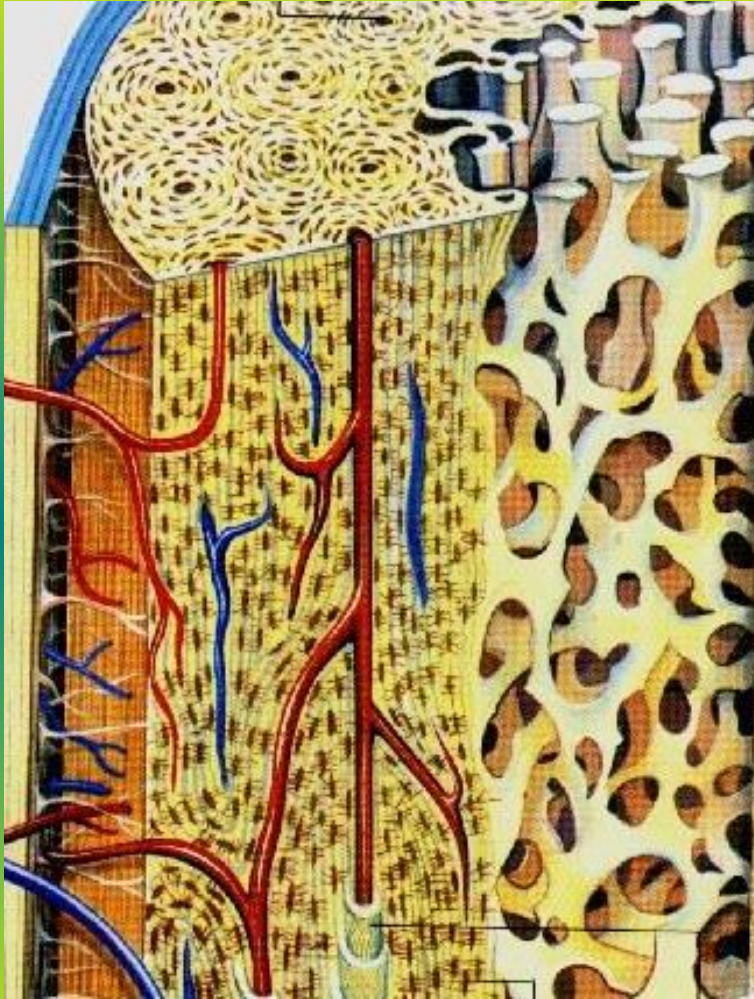
Строение и виды костей

Различают *компактное* вещество костной ткани (тело кости) и *губчатое* вещество (в головках костей).

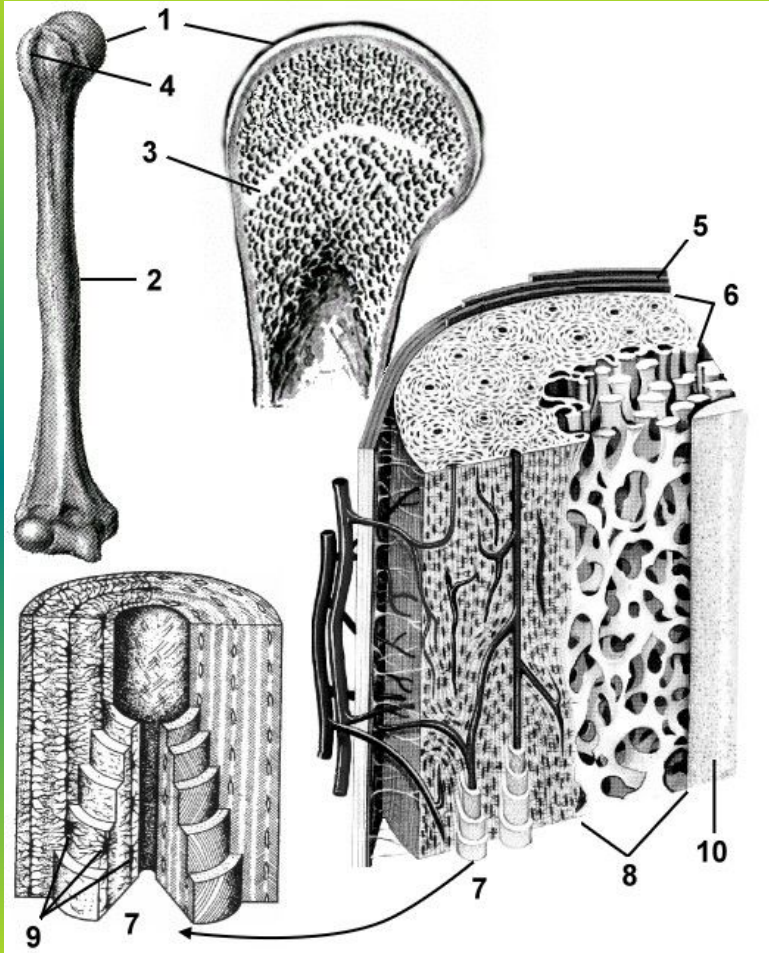
Строение и виды костей:

Кость покрыта *надкостницей*, суставные поверхности — *хрящом*. Надкостница выполняет защитную, трофическую (содержит кровеносные сосуды и нервы) и костеобразовательную функции.

С внутренней стороны надкостницы находятся *остеобласты*, обеспечивающие рост кости в толщину. На границе с костной полостью находятся *остеокласты* — клетки-разрушительницы костной ткани. Головки костей, покрытые хрящом, называются *эпифизами*, места прикрепления сухожилий — *апофизы*, тело кости — *диафиз*, участок между эпифизом и диафизом — *метафиз*.



Строение и виды костей



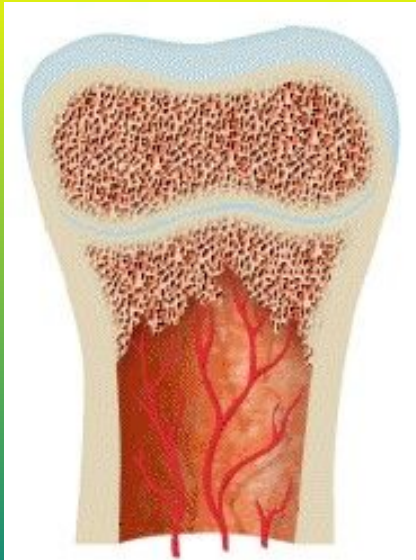
Остеоны образуют перекладины, если перекладины расположены плотно, то образуется *компактное* вещество, если рыхло — *губчатое* вещество.

Строение и виды костей:

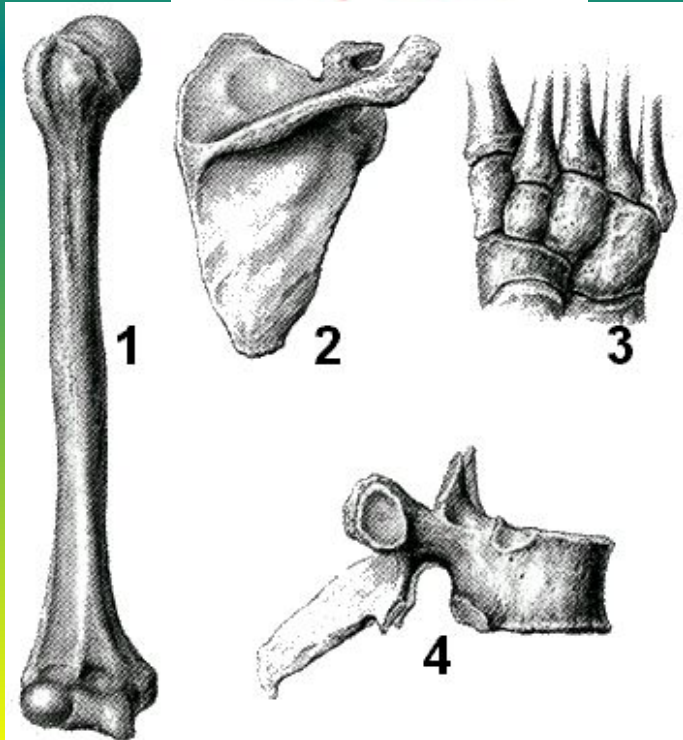
Кость покрыта *надкостницей*, суставные поверхности — *хрящом*. Надкостница выполняет защитную, трофическую (содержит кровеносные сосуды и нервы) и костеобразовательную функции.

С внутренней стороны надкостницы находятся *остеобласты*, обеспечивающие рост кости в толщину. На границе с костной полостью находятся *остеокласты* — клетки-разрушительницы костной ткани. Головки костей, покрытые хрящом, называются *эпифизами*, места прикрепления сухожилий — *апофизы*, тело кости — *диафиз*, участок между эпифизом и диафизом — *метафиз*.

Строение и виды костей



В метафизе имеется прослойка **остеобластов**, за деления которых происходит рост кости в длину. Рост костей прекращается к 23-25 годам у мужчин, к 18 — 20 годам у женщин. Эпифизы состоят из губчатого вещества, в ячейках — красный костный мозг. Внутри диафиза канал с желтым костным мозгом.



Виды костей:

Различают четыре группы костей:

трубчатые (длинные — плечевая, короткие — фаланги пальцев);

губчатые (длинные — ребра, короткие — кости запястья, предплюсны);

плоские (лопатки);

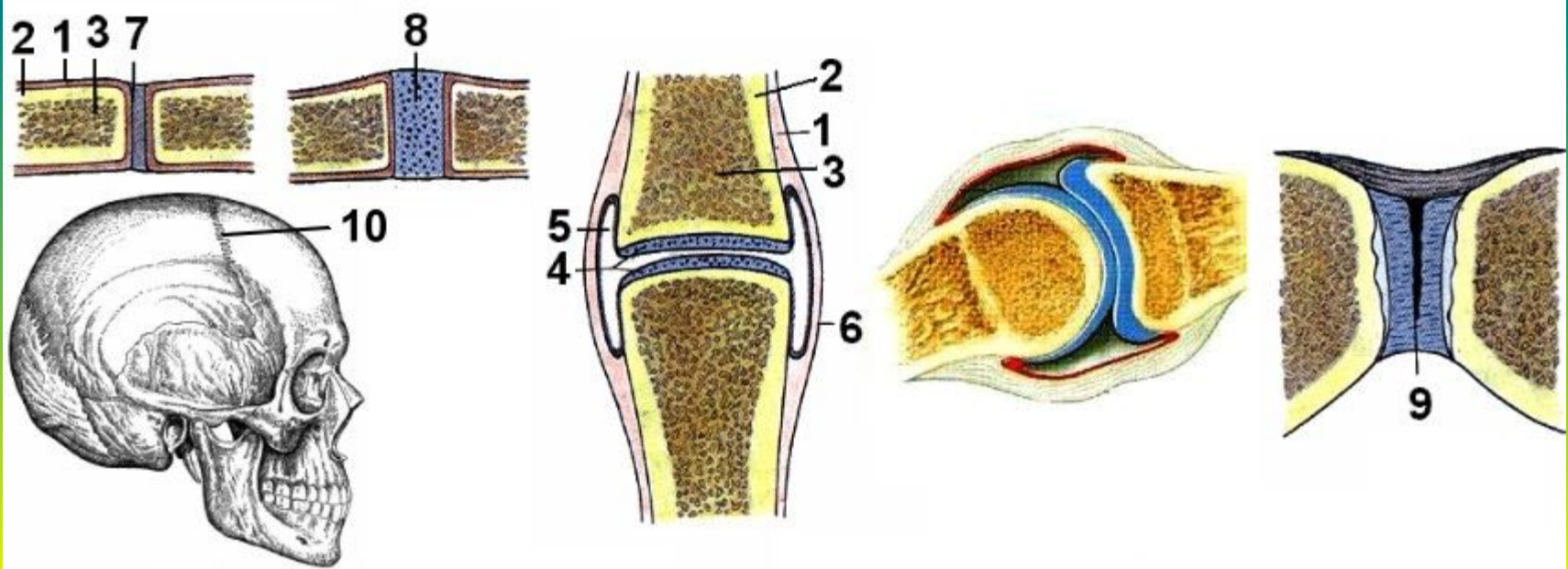
смешанные (основание черепа, позвонки).

Соединение костей.

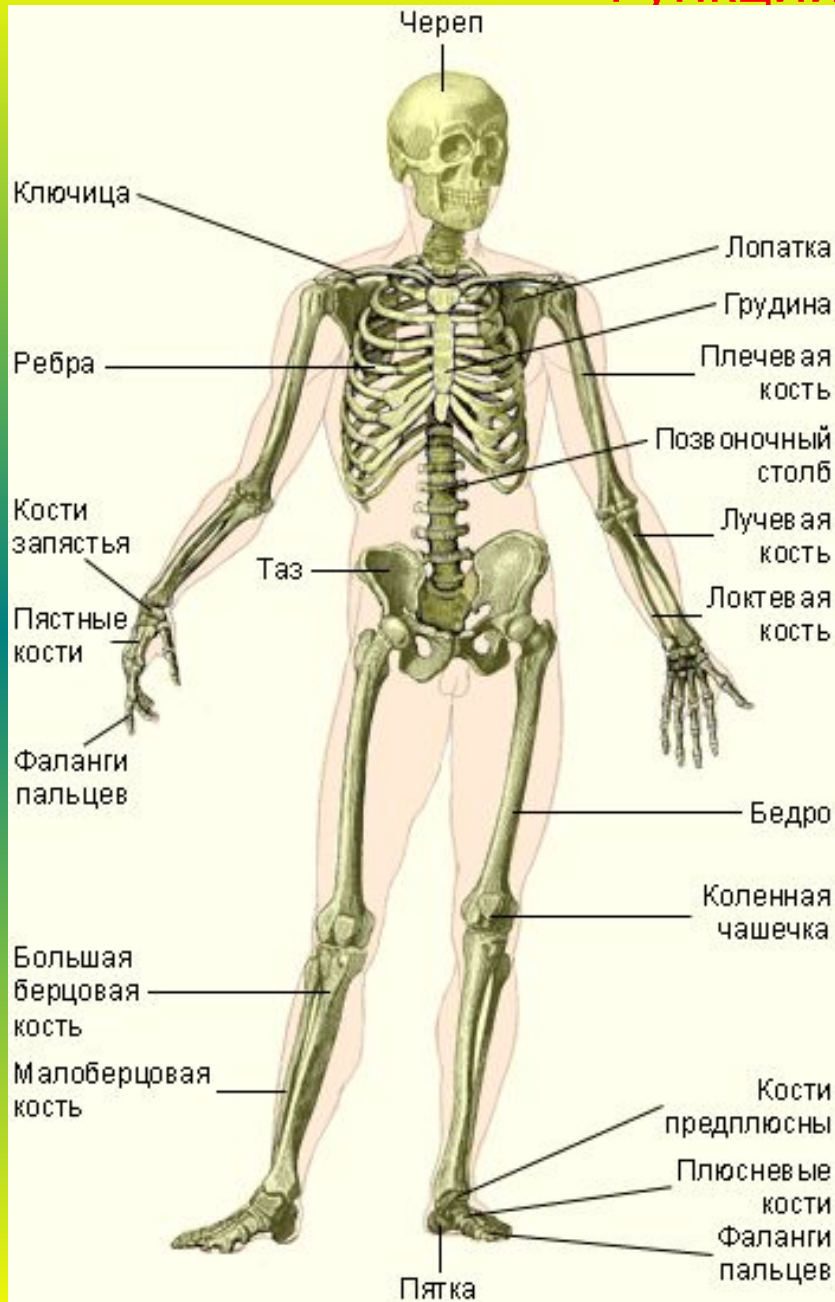
Делят на две основные группы: непрерывные и прерывистые.

Непрерывные могут быть трех видов — соединение с помощью соединительной ткани — фиброзное соединение (роднички в черепе новорожденного), с помощью хрящевой ткани (межпозвоночные диски), костные сращения (кости черепа).

В прерывистых (суставах) различают суставные поверхности, суставную сумку, суставную полость с синовиальной жидкостью. Давление в них отрицательное. Различают еще и **полусуставы** — соединения, имеющие в толще хряща щелевидную полость (лобковое сращение).



Функции и строение ОДС



ОДС выполняет:

механические функции, связанные с опорой, движением и защитой внутренних органов;

метаболические функции связаны с участием в минеральном обмене веществ;

кровотворная функция связана с гемопоэзом, образованием клеток крови.

Отделы скелета.

Скелет человека насчитывает более **200 костей** и состоит из:

1. Череп.
2. Скелета туловища (позвоночный столб и грудная клетка).
3. Скелета конечностей (скелет поясов и скелет свободных верхних и нижних конечностей).

Череп

Череп включает 23 кости.

В состав мозгового отдела входят:

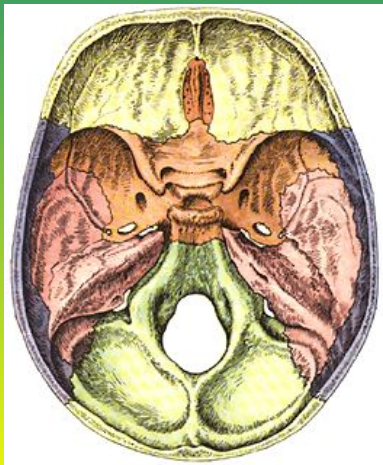
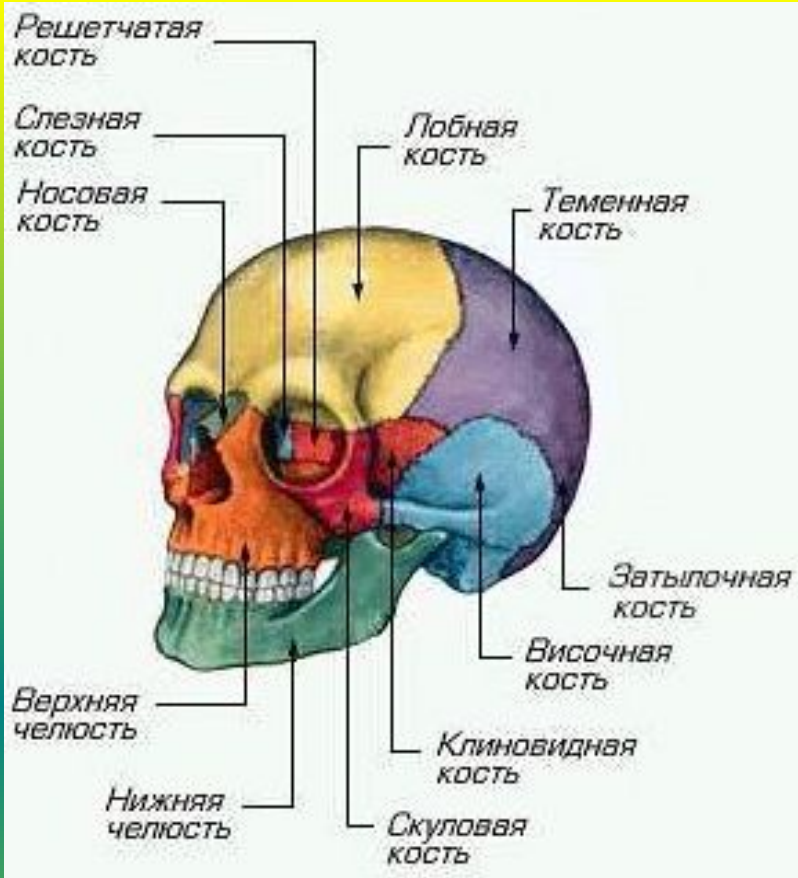
парные кости — височные и теменные;

непарные кости — лобная, затылочная, клиновидная и решетчатая. Затылочная кость имеет большое затылочное отверстие.

В состав лицевого черепа входят парные и непарные кости.

Парные — верхнечелюстные, носовые, нижние носовые раковины, скуловые, слезные, небные.

Непарные кости — сошник, нижняя челюсть, подъязычная.

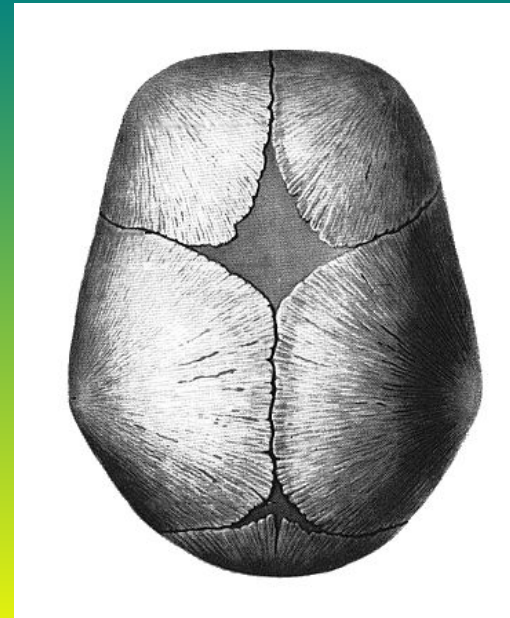
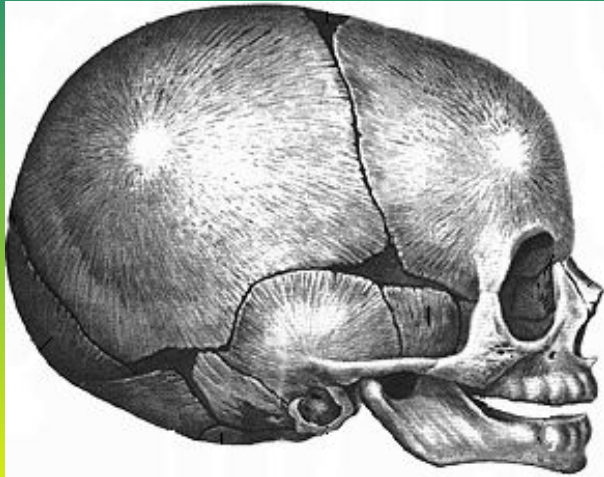


Череп

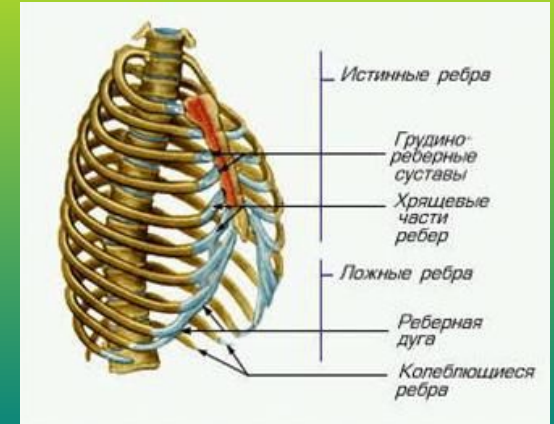
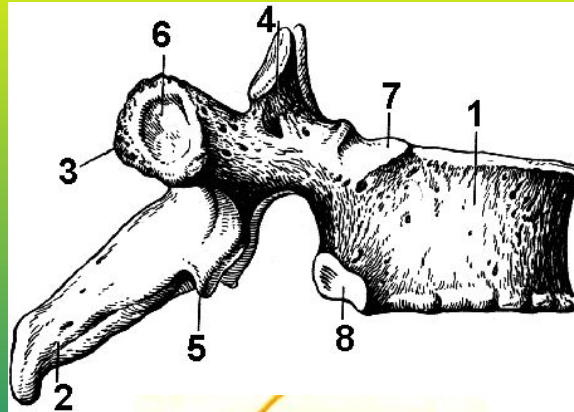


При рождении кости ребенка очень гибкие (много органики), кости черепа не сросшиеся, между ними большие **роднички** – соединительнотканная перепонка.

У пожилых людей кости становятся хрупкими из-за большого количества неорганических веществ.



Скелет туловища

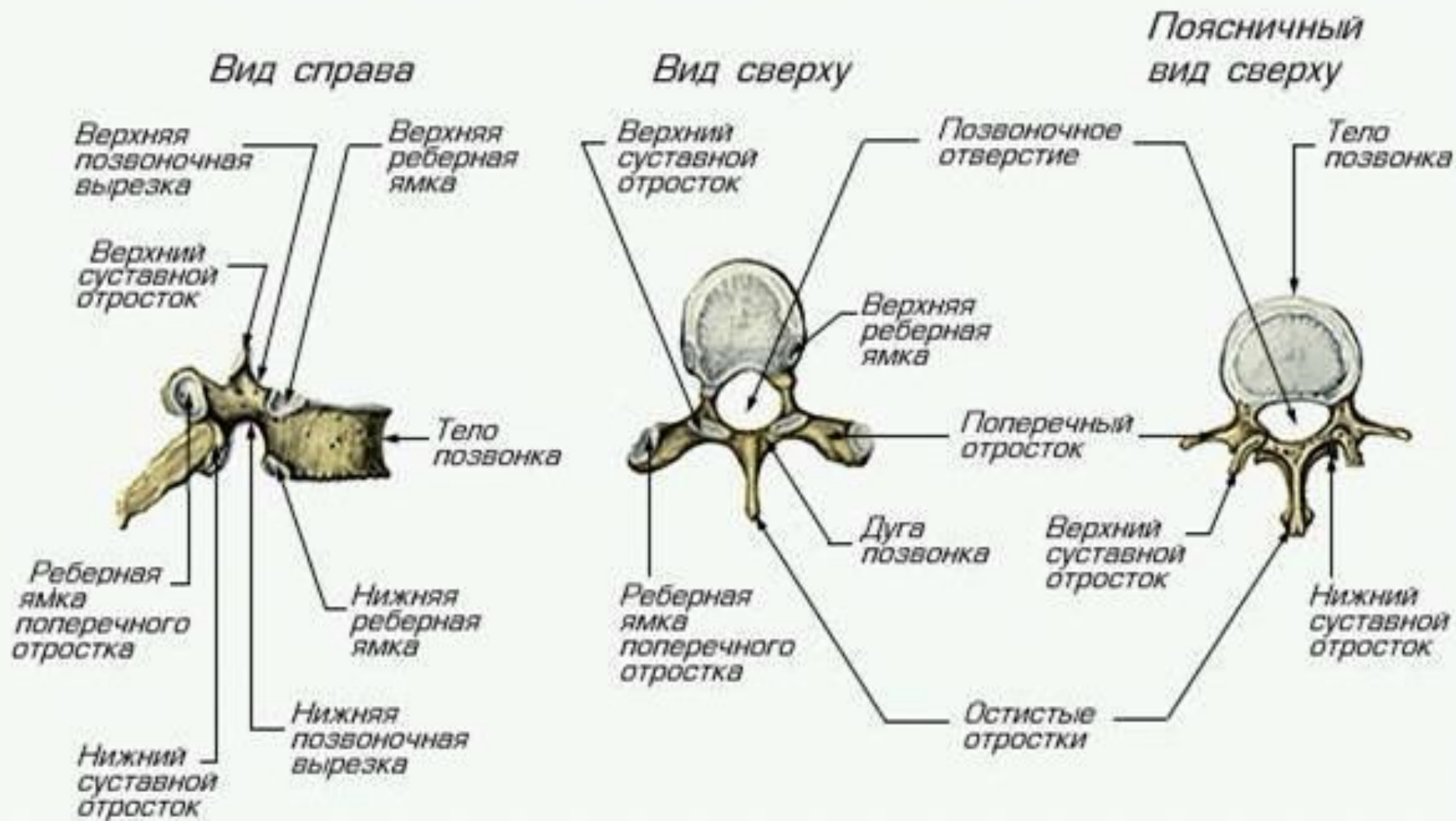


Скелет туловища состоит из скелета позвоночника и скелета грудной клетки.

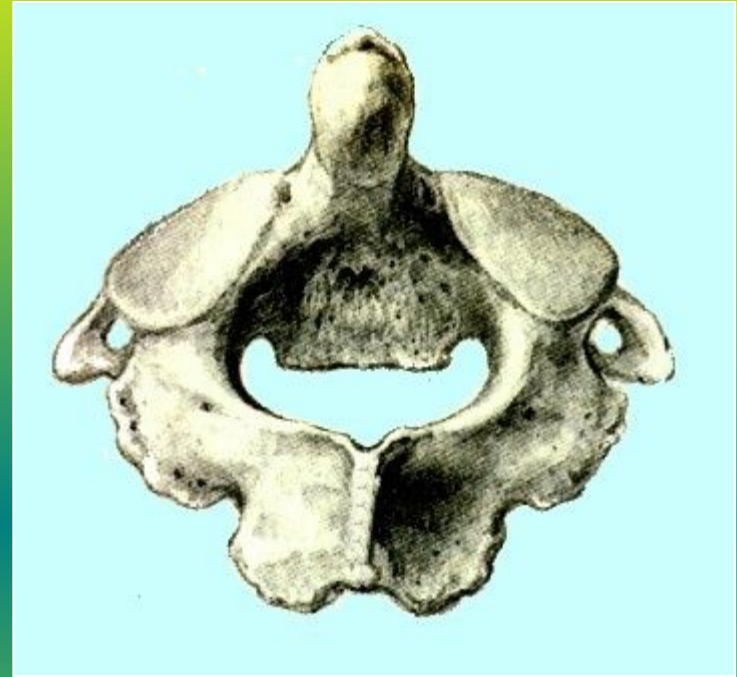
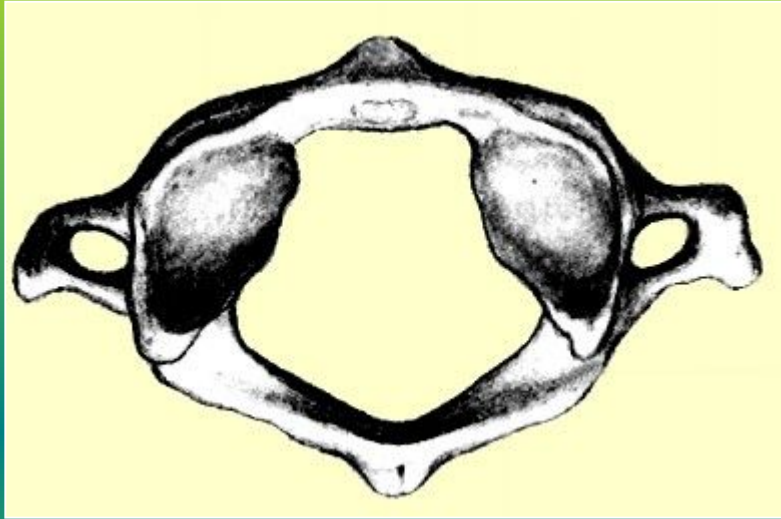
Позвоночный столб состоит из 33-34 позвонков, которые образуют пять отделов. Шейный — из 7 позвонков, грудной — из 12, поясничный — из 5, крестцовый — из 5 слившихся, копчик из 4-5 сросшихся позвонков.

В позвонке различают: тело, дугу, непарный остистый отросток, парные верхние и нижние суставные.

Скелет туловища

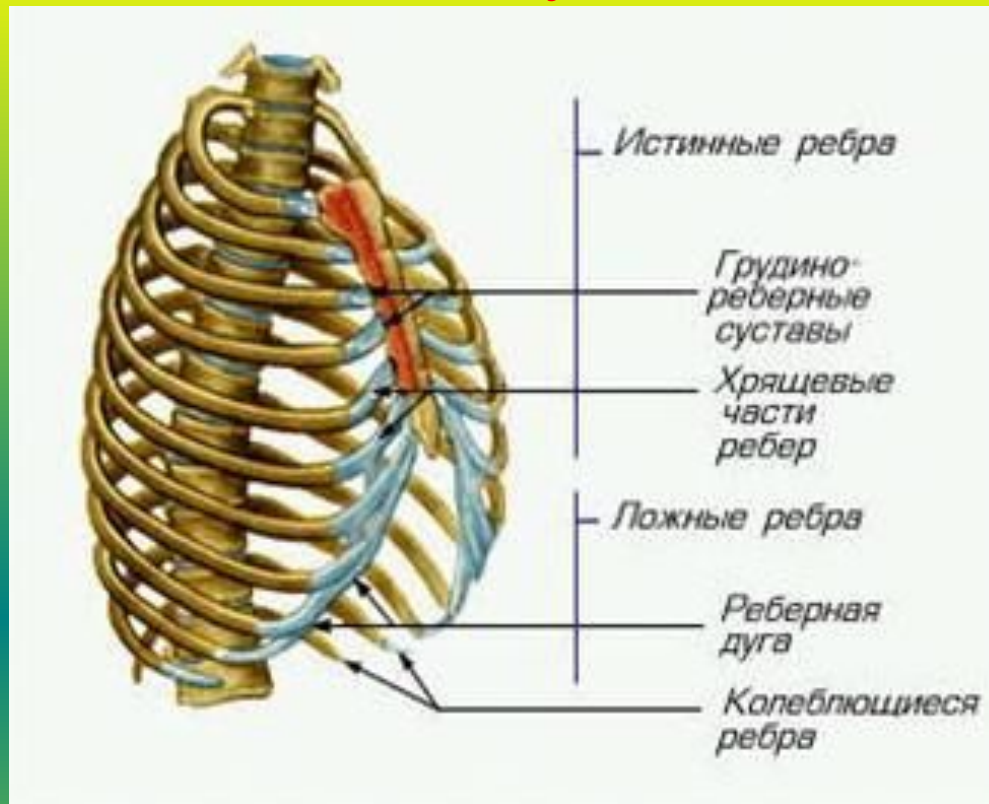


Скелет туловища



Первые позвонки в шейном отделе называются *атлант и эпистрофей*. Атлант имеет вид кольца с двумя мыщелками, тело атланта перешло на эпистрофей и образовало зубовидный отросток.

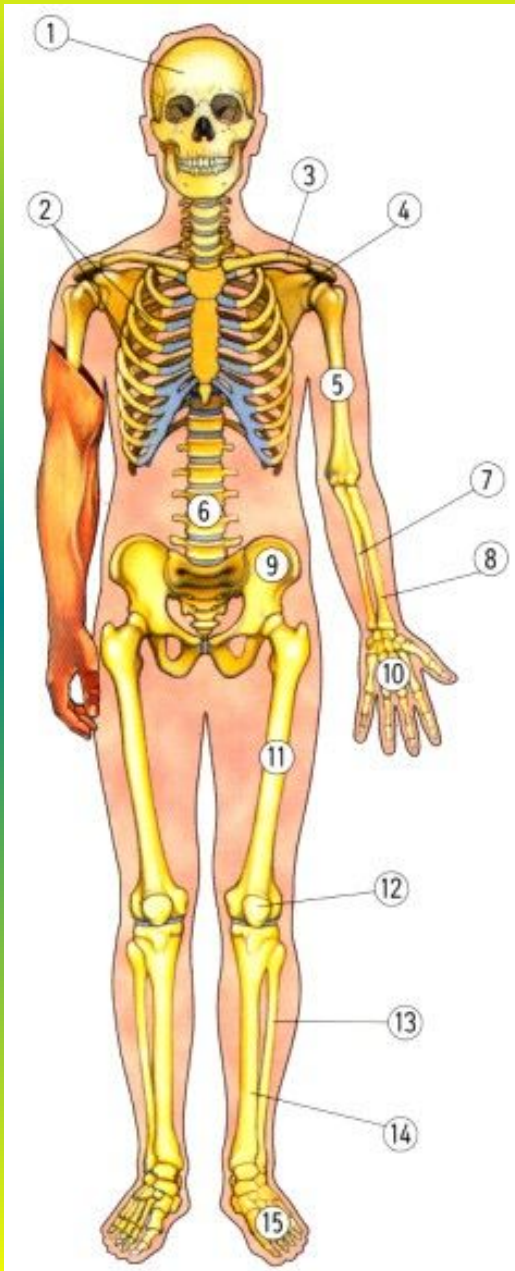
Скелет туловища



Скелет грудной клетки образуется грудными позвонками, ребрами и грудиной. **Первые семь пар** ребер называются **истинными**, **следующие три пары** — **ложные ребра**, их реберные хрящи соединены не с грудиной, а с выше лежащим ребром; **две последние пары ребер** — **блуждающие**.

В грудице различают **рукоятку**, **тело** и **мечевидный отросток**.

Скелет конечностей и поясов конечностей



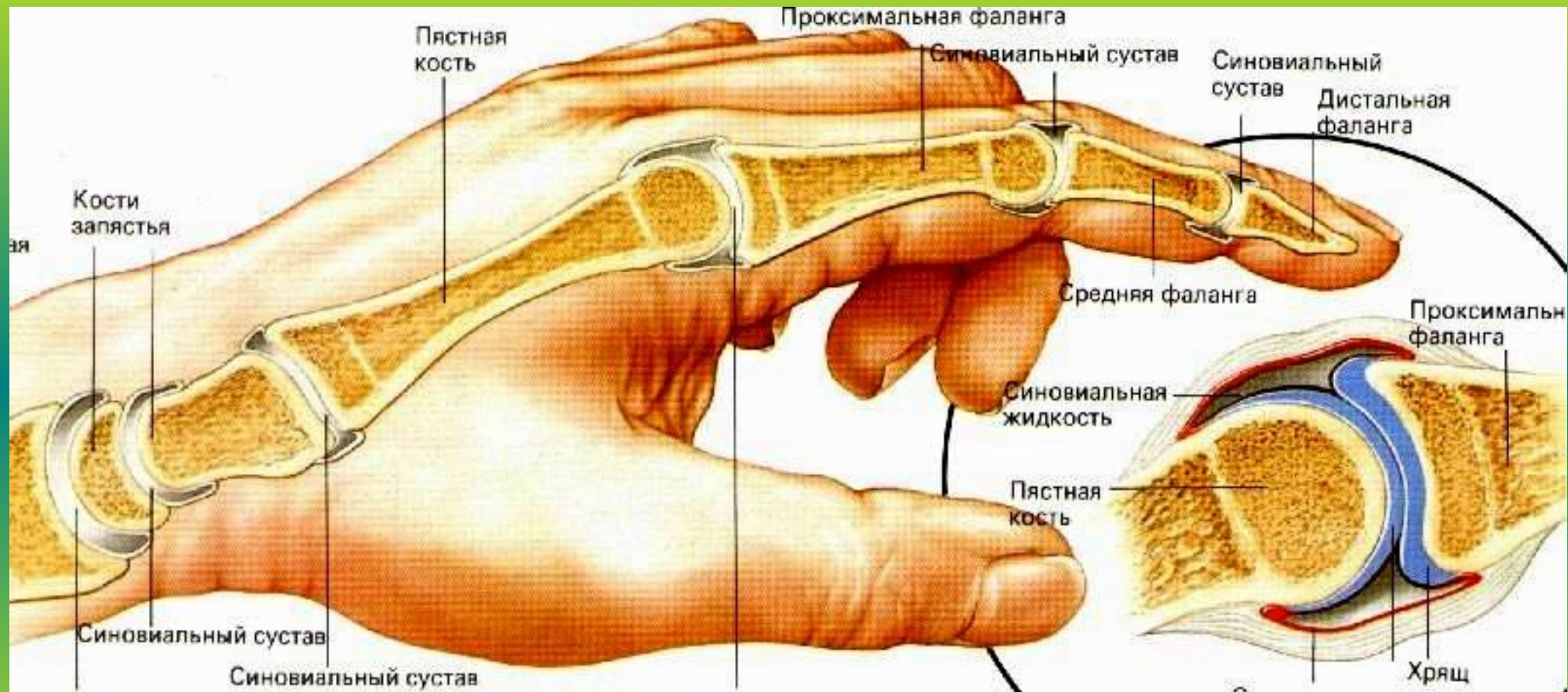
Скелет верхней конечности:

состоит из скелета свободной верхней конечности: плечевой кости, костей предплечья — локтевой и лучевой, запястья (8 косточек), пясти и фаланг пальцев.

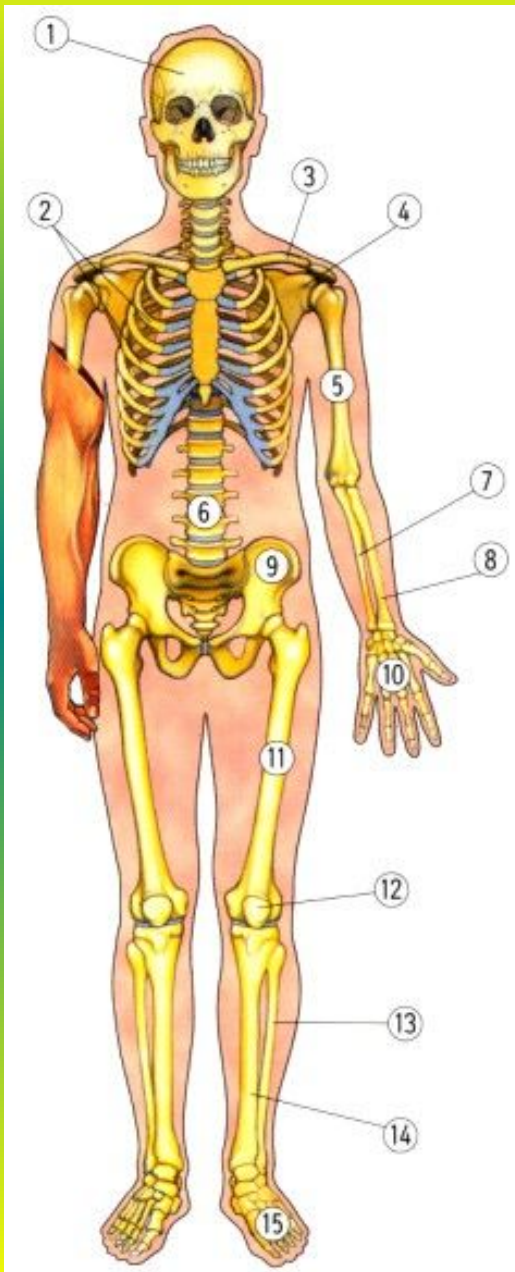
Скелет плечевого пояса:

состоит из парных лопаток и ключиц.

Скелет конечностей и поясов конечностей



Скелет конечностей и поясов конечностей



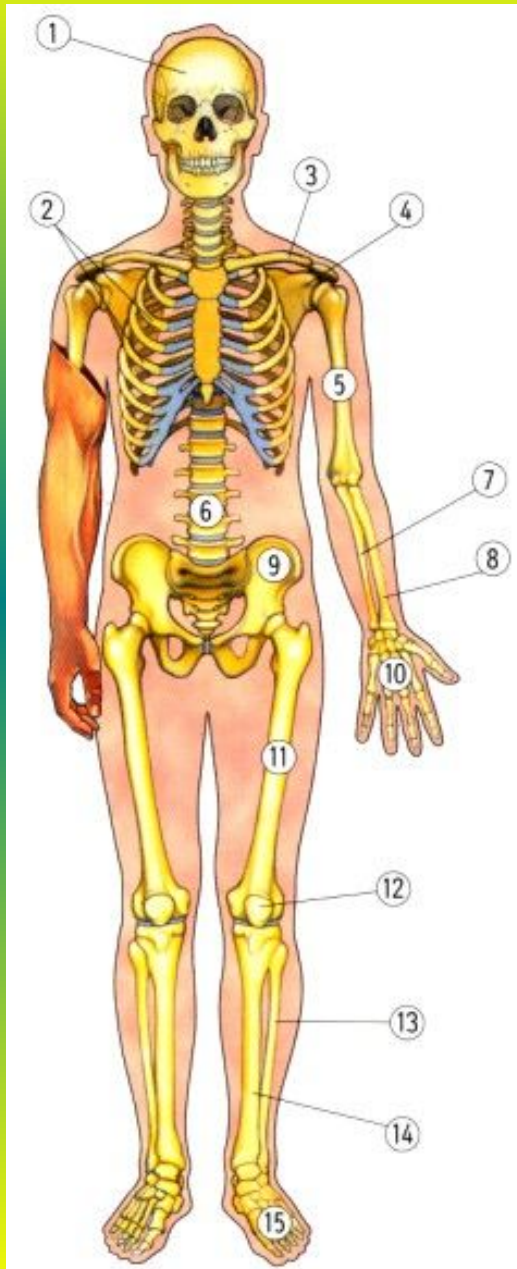
Скелет нижней конечности:

состоит из и скелета свободной нижней конечности — бедренной кости, костей голени (большой и малой берцовой), костей стопы (предплюсна — 7 костей, плюсна и фаланги пальцев).

Скелет тазового пояса:

состоит из двух тазовых костей, каждая образовалась при сращении трех костей — подвздошной, седалищной и лобковой.

Скелет конечностей и поясов конечностей



В связи с прямохождением:

- стопа человека имеет сводчатую форму;
- массивные пяточные кости;
- нижние конечности массивнее верхних;
- таз расширенный, чашевидный;
- S-образный позвоночник имеет изгибы — два лордоза (изгибы, направленные вперед — шейный и поясничный) и два кифоза (изгибы, направленные назад — грудной и крестцовый);
- грудная клетка расширена в стороны.

В связи с трудовой деятельностью и развитием речи:

- сформировалась рука с противопоставленным большим пальцем;
- увеличился мозговой отдел черепа и появился подбородок.

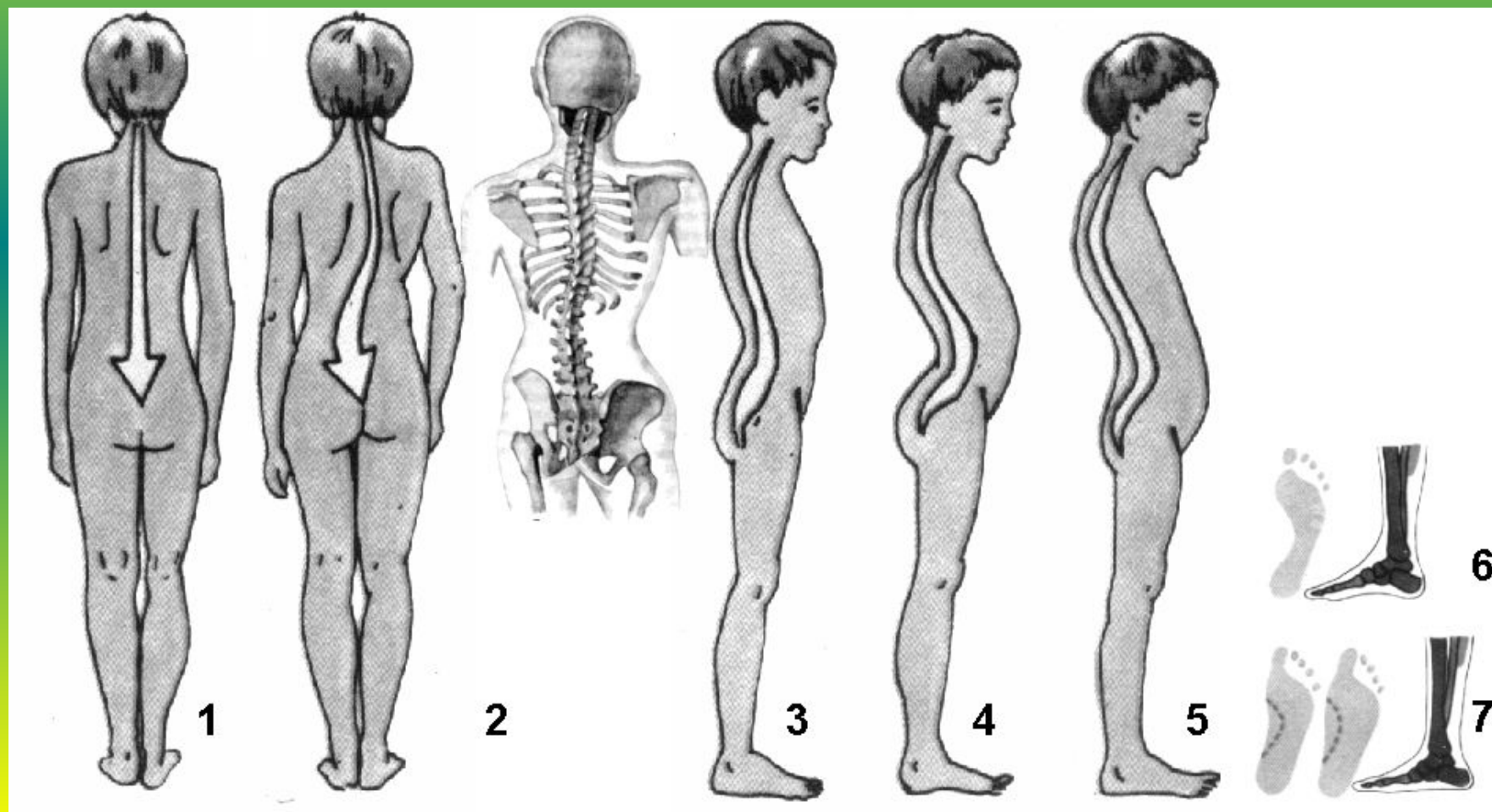
Нарушения в формировании скелета

Сколиоз: искривление позвоночника в сторону;

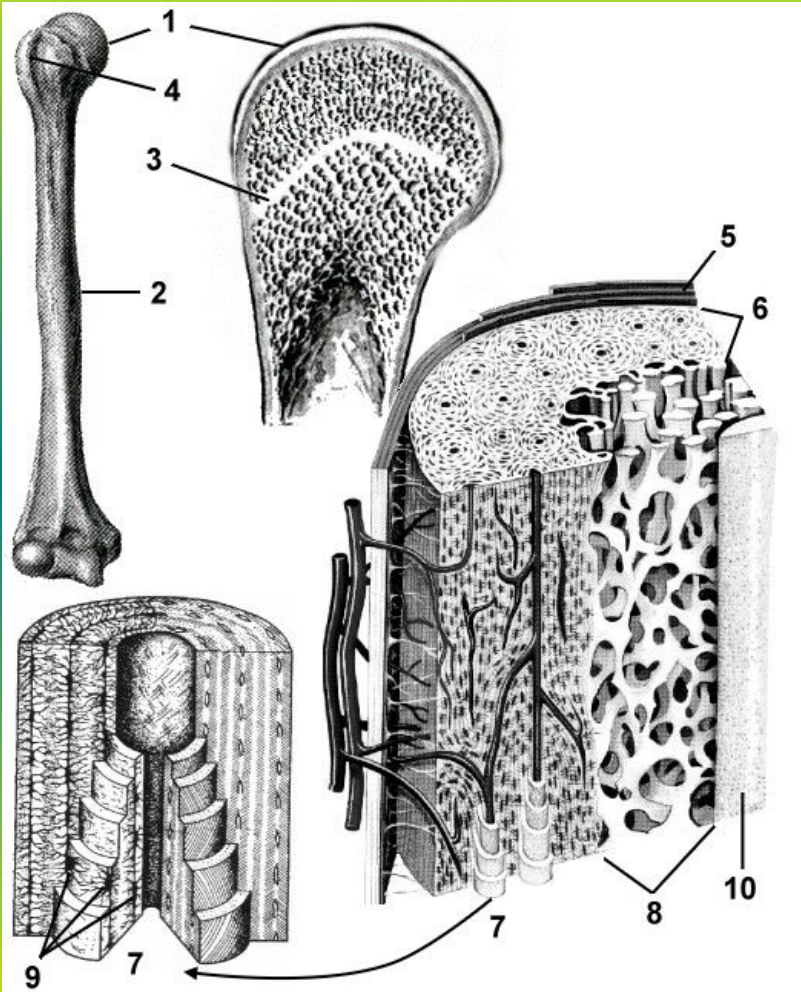
Лордоз: искривление вперед поясничного отдела больше нормы;

Кифоз: искривление назад грудного отдела больше нормы (сутулость);

Плоскостопие: уплощение свода стопы.

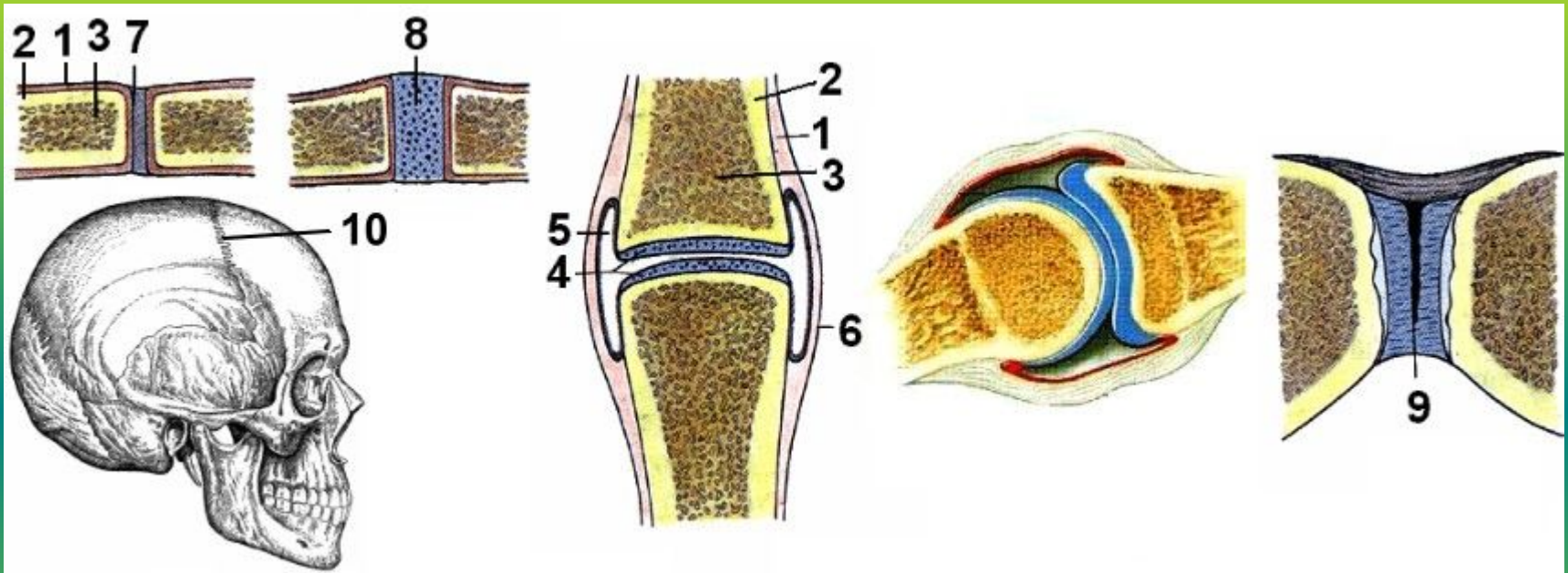


Повторение



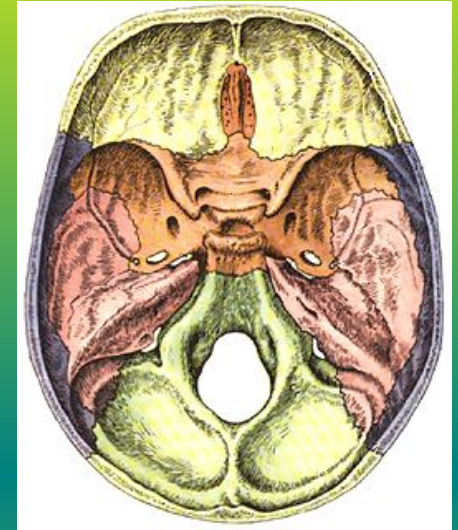
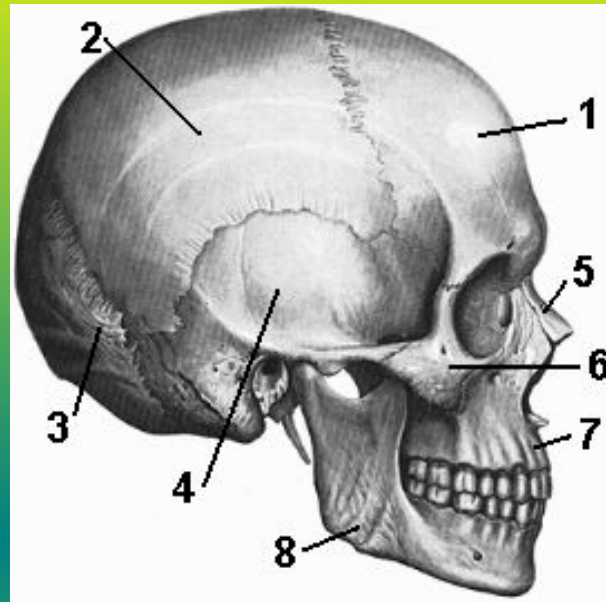
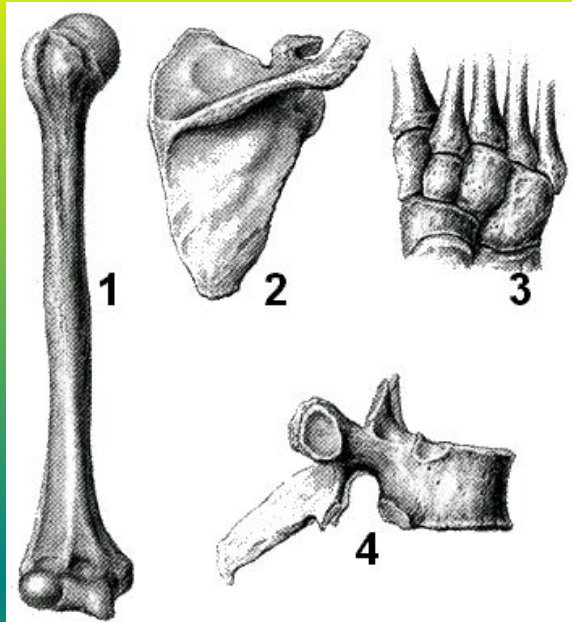
1. Что обозначено на рисунке цифрами 1 – 10?
2. Что собой представляет диафиз? Эпифиз? Метафиз? Апофиз?
3. Какие свойства костной ткани придают органические и неорганические вещества?
4. Где находятся клетки, за счет которых кость растет в длину и в толщину? Как они называются?

Повторение



1. Три вида непрерывного соединения костей?
2. Два вида прерывистого соединения костей?
3. Что обозначено цифрами 1 – 10?
4. Какие части кости не покрыты надкостницей?
5. Какое давление внутри сустава?
6. Как называется жидкость внутри сустава?

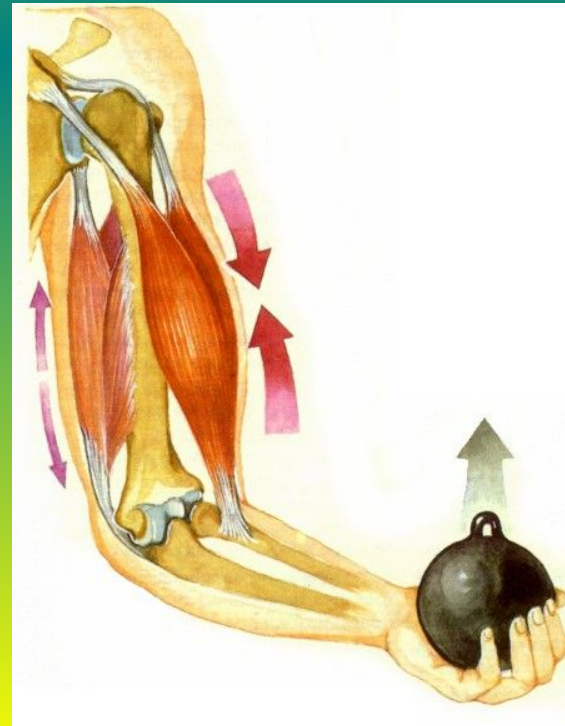
Повторение



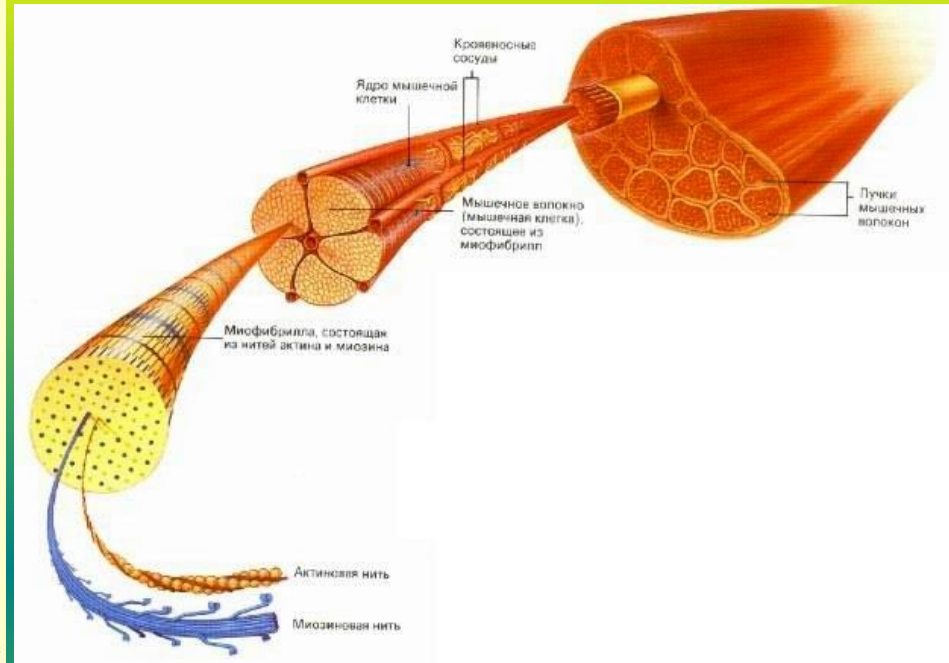
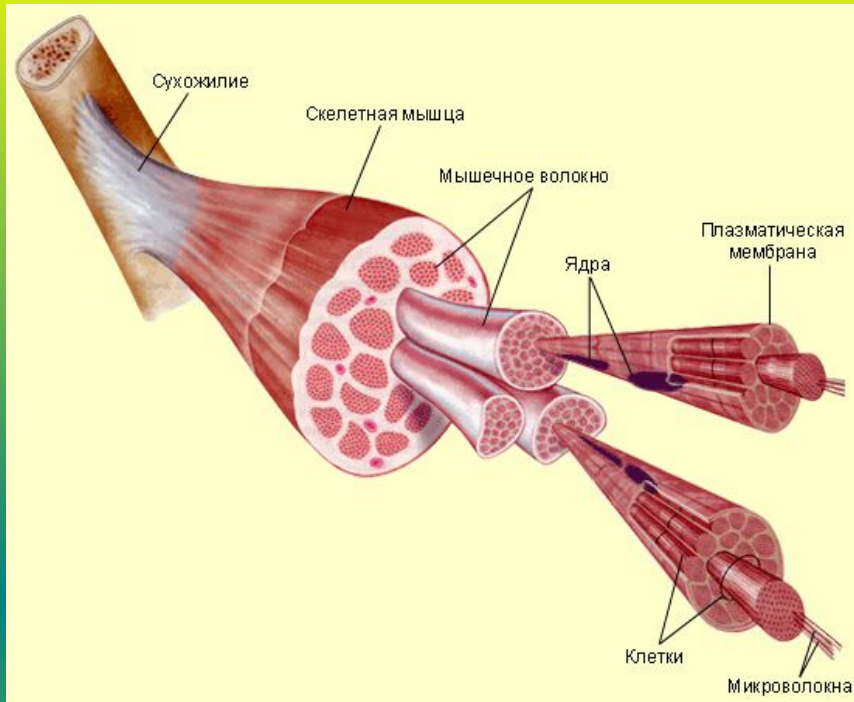
1. Какие виды костей изображены на рисунке?
2. Какие кости образуют мозговой отдел черепа?
3. Какие виды костей образуют лицевой отдел черепа?

Мышцы

У взрослого человека составляют 40% от массы тела, насчитывается около 600 скелетных мышц. В мышце различают утолщенную среднюю часть — брюшко, прикрепляется мышца с помощью сухожильной *головки* к неподвижной части скелета, сухожилием *хвоста* — к подвижной части скелета.



Мышцы

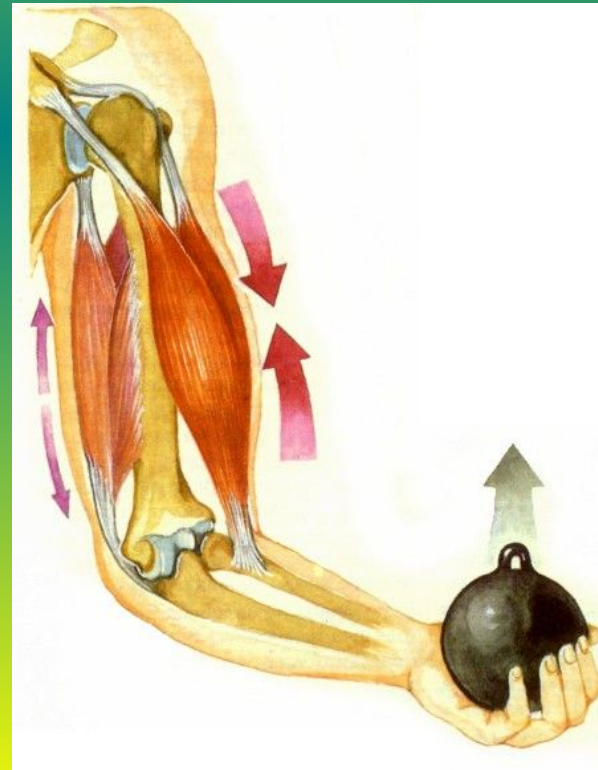


Мышцы и группы мышц окружены соединительнотканными оболочками — *фасцией (эпимизием)*. Группы мышечных волокон окружает *перимизий*, соединительная ткань между волокнами — *эндомизий*.

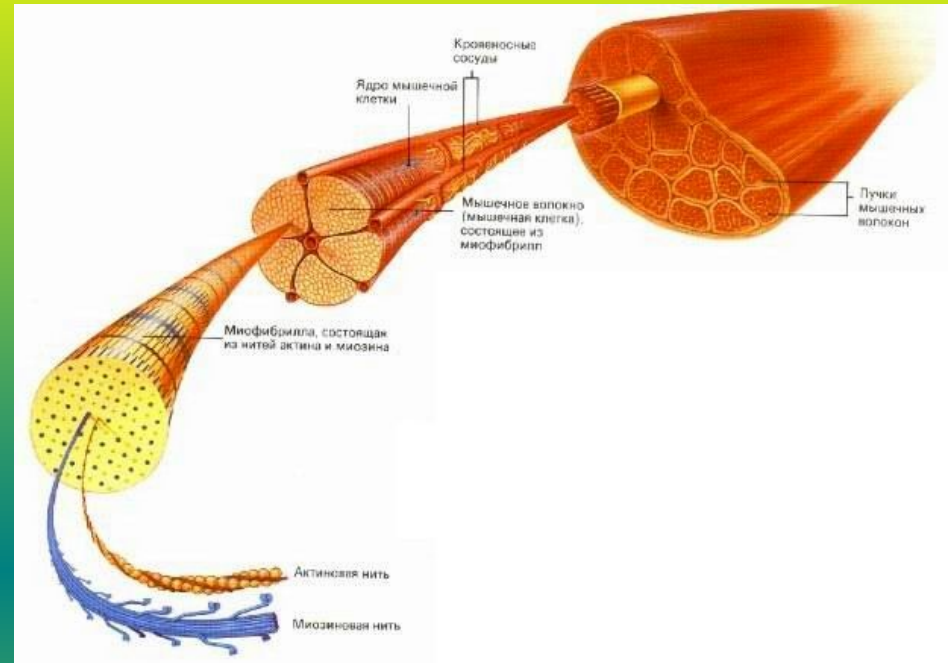
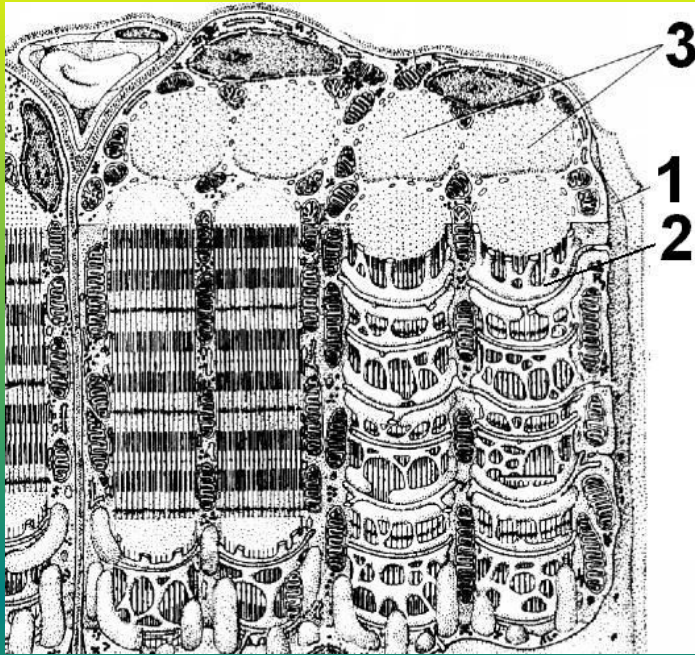
К мышце подходят нервы, кровеносные и лимфатические сосуды. Форма мышц разнообразна: различают длинные, короткие, широкие, двуглавые, трехглавые и другие.

Мышцы

Мышцы *антагонисты* обеспечивают движение в суставах (сгибатели и разгибатели, приводящие и отводящие, вращатели). Мышцы, выполняющие движение в одном направлении — *синергисты*.

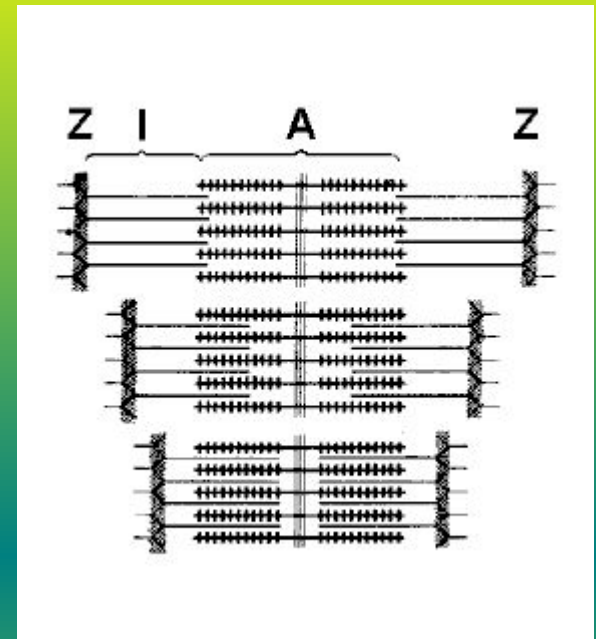


Мышцы



Скелетные мышцы образованы поперечно-полосатой мышечной тканью. **Скелетное мышечное волокно** имеет форму цилиндра длиной до 40 мм, диаметром до 0,1 мм. Снаружи покрыты **сарколеммой**, цитоплазма называется **саркоплазмой**. В ней очень много митохондрий и сеть внутренних мембран — **саркоплазматический ретикулум**, содержащий Ca^{2+} . Вдоль мышечного волокна тянется в среднем 2500 **миофибрилл**.

Мышцы



Миофибриллы состоят из многих тысяч *саркомеров*, разделенных Z-дисками, к которым прикреплены актиновые филаменты, между которыми находятся миозиновые. Каждая нить миозина окружена 6 нитями актина. Когда происходит сокращении миофибриллы, сами нити не укорачиваются, актиновые нити вдвигаются между миозиновыми. Это представление получило название теории зубчатого колеса. Саркомер способен сокращаться на 30% от своей длины.

Основные группы мышц



Мышцы головы:

мимические (надчерепная, мышца «гордецов», круговые мышцы глаз и рта, мышца смеха), жевательные — прикрепляются к нижней челюсти по четыре с каждой стороны.

Мышцы туловища:

трапециевидная, широчайшая мышца спины, большая грудная, наружные и внутренние межреберные, диафрагма.



Основные группы мышц

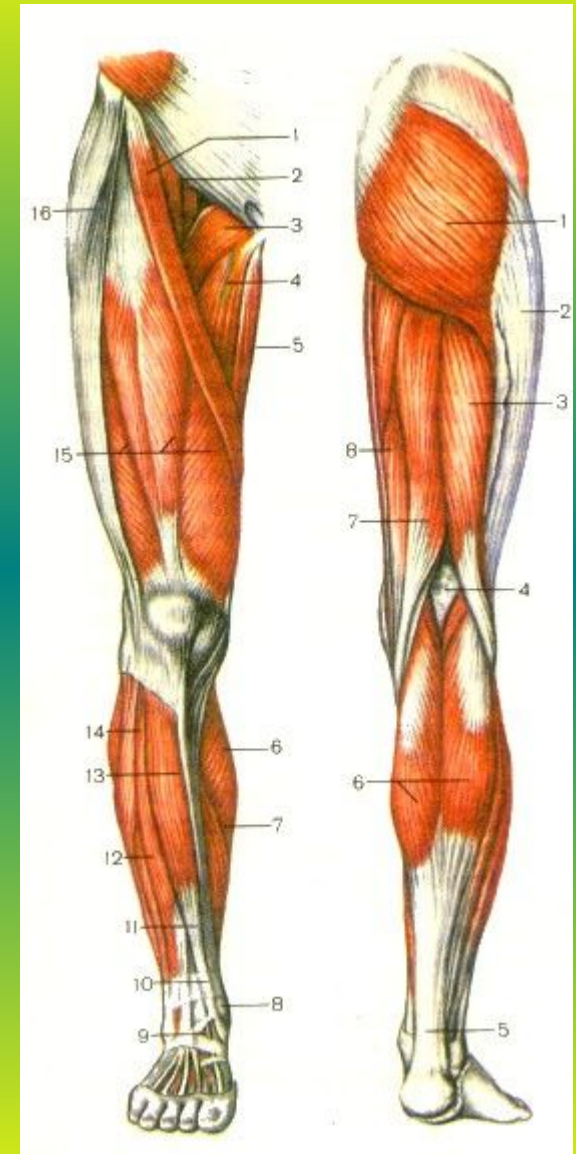


Мышцы верхней конечности:

дельтовидная, двуглавая, трехглавая, мышцы предплечья, кисти.

Мышцы нижней конечности:

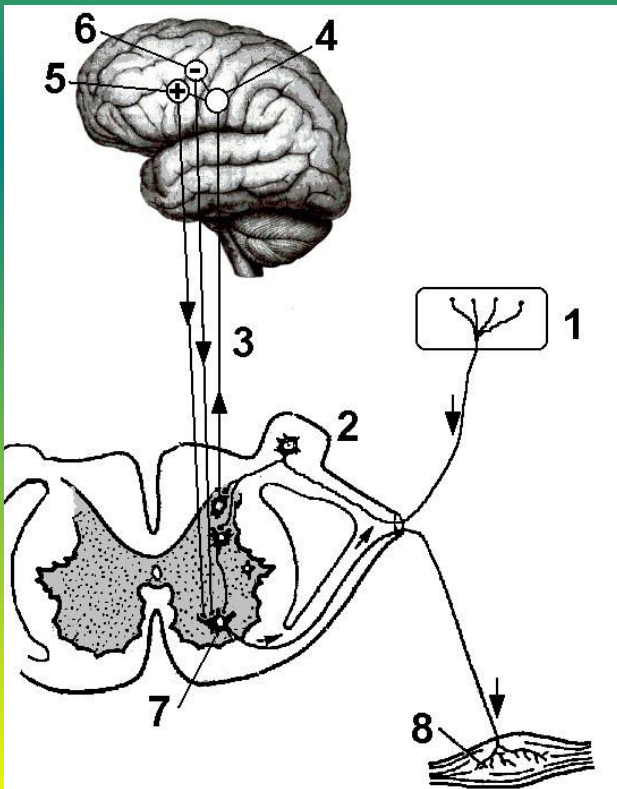
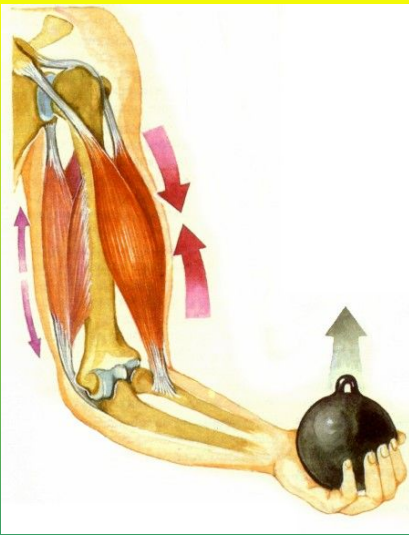
ягодичная, четырехглавая мышца бедра, портняжная, икроножная, мышцы стопы;



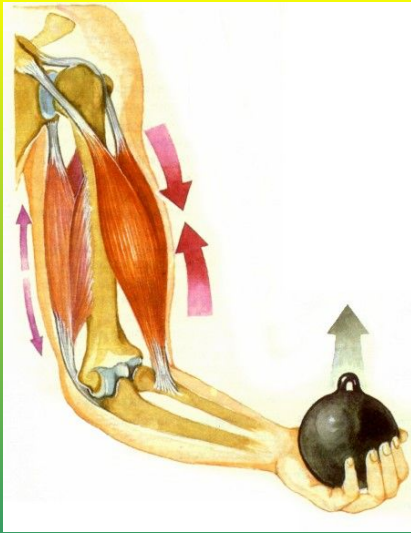
Работа мышц

Мышечные волокна изолированы от соседних, при этом они сокращаются по принципу "все или ничего", т.е. волокно сокращается с максимальной для него силой, если возбуждение достигло порогового уровня. Сила и степень сокращения зависит от числа сократившихся волокон.

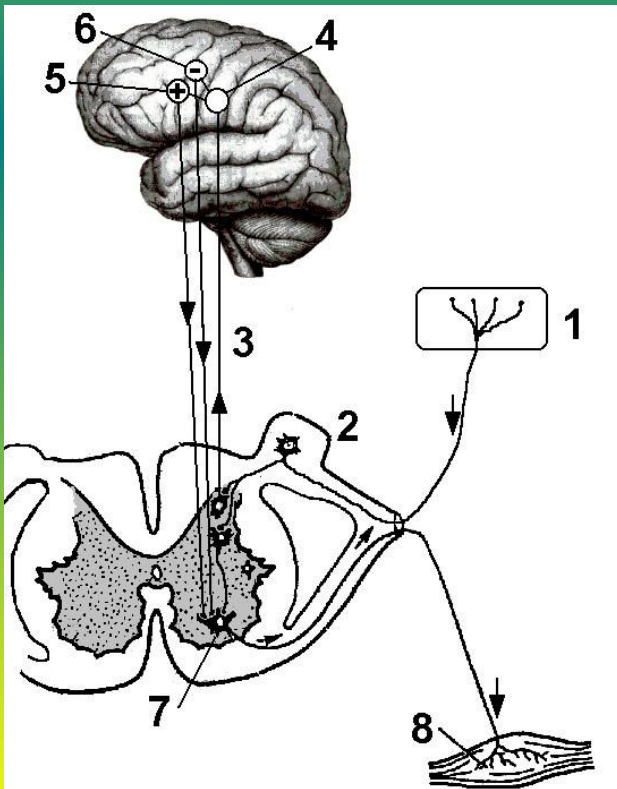
При сгибании руки в локтевом суставе, возбуждение к двуглавой мышце идет от моторной зоны лобной доли больших полушарий, передается с помощью нисходящих путей на соответствующие сегменты спинного мозга, затем по двигательным нейронам на нервно-мышечные соединения и происходит сокращение мышцы-сгибателя.



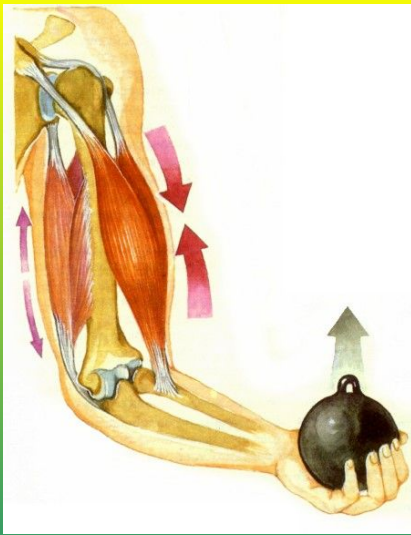
Работа мышц



При этом происходит торможение двигательных нейронов мышцы-разгибателя, и трехглавая мышца расслабляется. Медиатор, вызывающий сокращение скелетной мускулатуры — *ацетилхолин*.



Различают *динамическую* работу мышц, когда сокращение чередуется с расслаблением, и *статическую* работу, например, при удержании груза в одном положении. Статическая приводит к более быстрому утомлению. *Утомление* — временное снижение работоспособности, наступающее в результате работы. Ведущую роль в утомлении играет не усталость самих мышц, а утомление двигательных нейронов.



Работа мышц

Установлено, что для более быстрого восстановления работоспособности более благоприятен не полный покой, а интенсивная работа другой группы мышц.



Иван Михайлович Сеченов назвал это "*активным отдыхом*". Он же изучал зависимость утомления от ритма и нагрузки и заложил основы науки — гигиены труда.

Для достижения максимального объема мышечной работы необходимо подобрать оптимальный ритм и нагрузку.