






Человек
ОДС



Человек в отличие от животных

- 1) имеет кору больших полушарий
- 2) образует различные природные популяции
- 3) обладает второй сигнальной системой 
- 4) может создавать искусственную среду обитания 
- 5) имеет первую сигнальную систему
- 6) может создавать и использовать орудия труда 

Какие признаки характерны для человека и млекопитающих животных?

- 1) теплокровность ✨
- 2) наличие вороньих костей
- 3) левосторонняя дуга аорты
- 4) трехкамерное сердце
- 5) наличие диафрагмы ✨
- 6) выкармливание детенышей молоком ✨

Какой признак млекопитающих НЕ характерен для человека?

- 1) наличие диафрагмы
- 2) наличие подшерстка ✦
- 3) наличие семи шейных позвонков
- 4) хвостовой отдел тела ✦
- 5) подвижная ушная раковина ✦
- 6) альвеолярное легкое

Опорно-двигательная система



1 Строение и состав кости

Строение кости

Состав кости

Костная ткань



2 Скелет

Общий вид

Кости скелета



3 Соединение костей

Неподвижное

Подвижное



Полуподвижное

4 Зубы

Зуб



Внутреннее строение зуба



Зубная формула

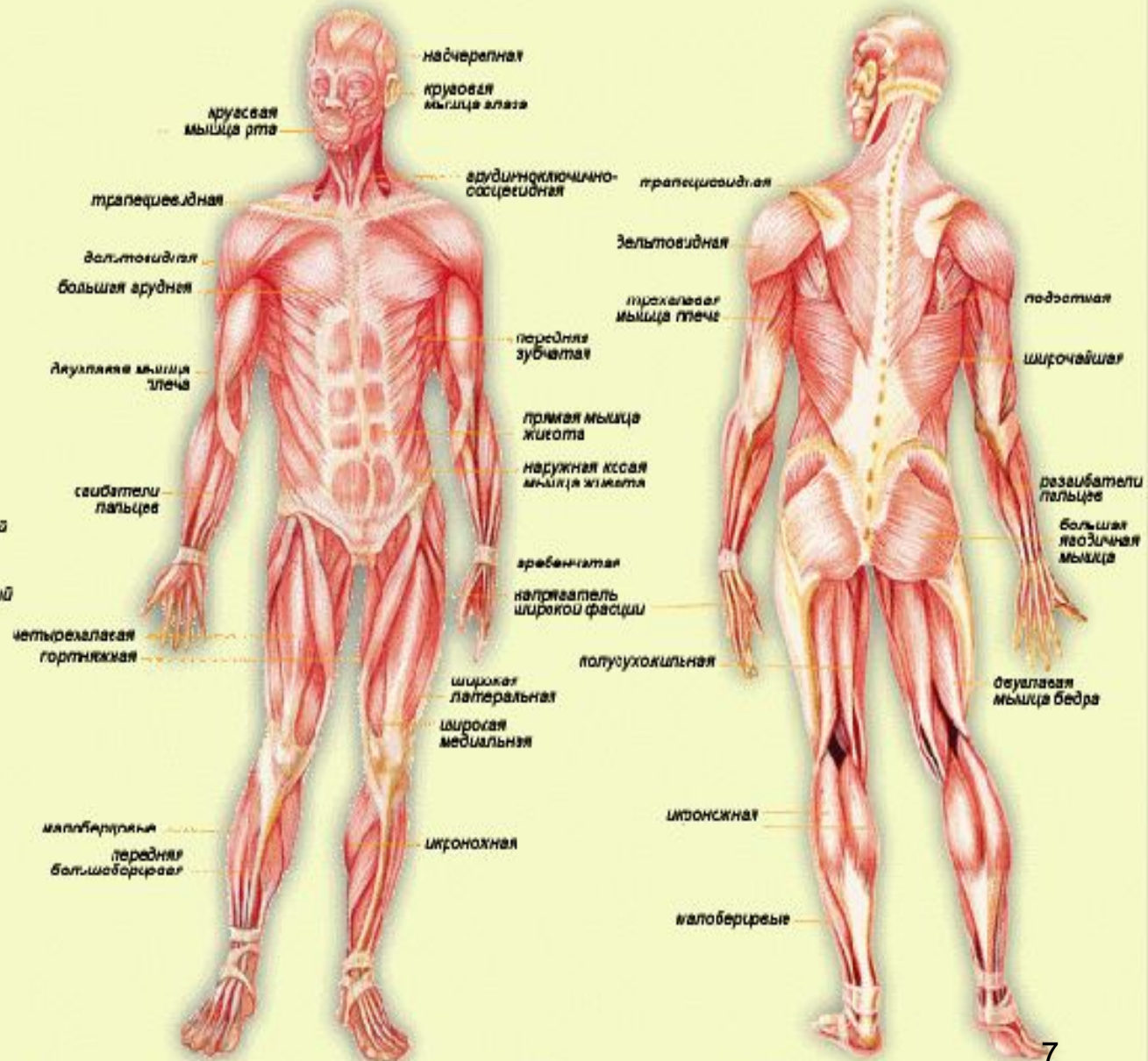
5 Хрящи



ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

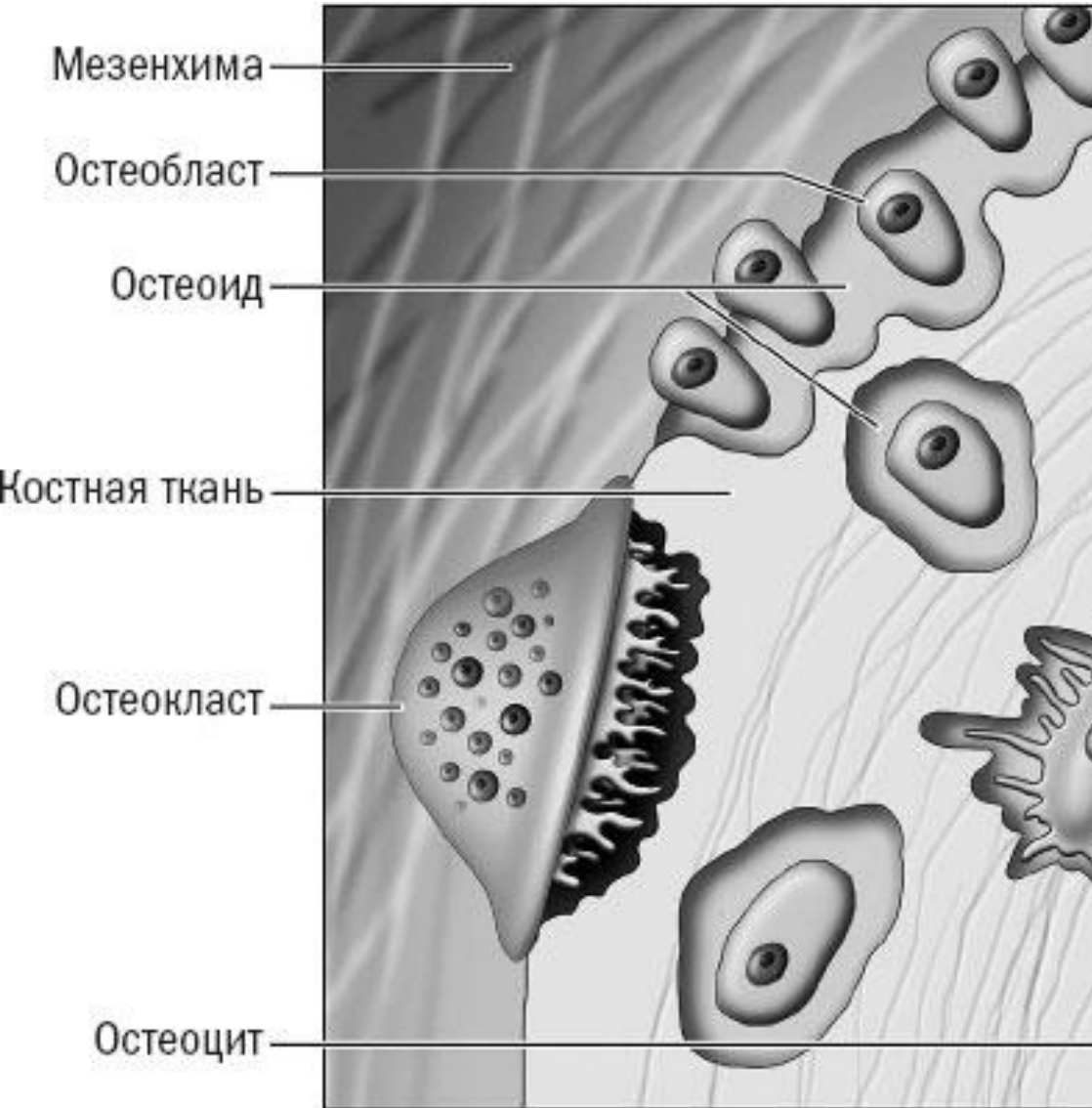


Скелет взрослого человека состоит из 206 костей



В человеческом теле более 200 суставов и около 640 различных мышц

Костные клетки



Состав:
белки оссеин, коллаген,
эластин - **упругость**
фосфаты кальция и
магния - **твёрдость**

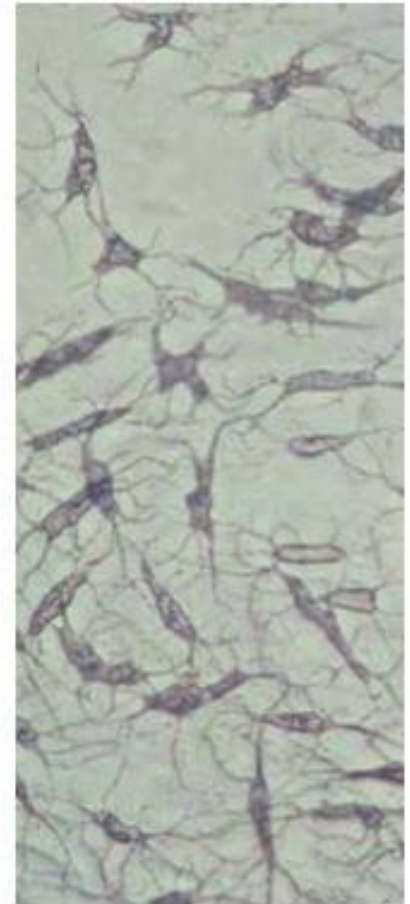
Клетки костной ткани

Остеобласты

- Os – кость; blastos – зародыш;
- Образуются из клеток мезенхимы, которые теряют связи, округлые;
- Содержат в цитоплазме много гранулярной ЭПС;
- Функция – секреция белка (для межклеточного вещества).

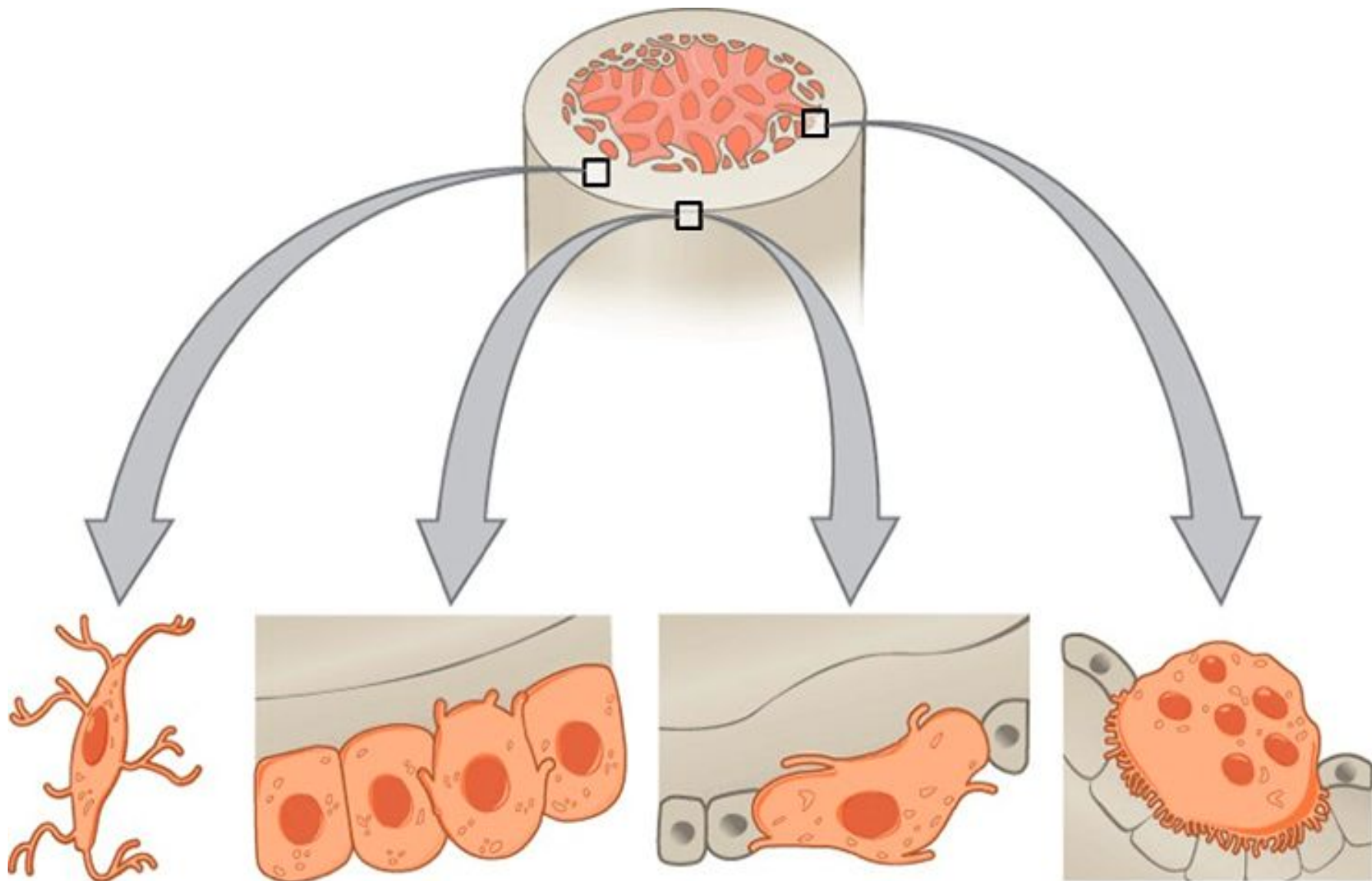
Остеоциты

- Клетка неправильной формы, сдавленная межклеточным веществом;
- Не способны секретировать белок;
- Функция – регуляция извлечения солей Ca, P, т.е. обеспечивают минерализацию кости.



Остеокласты (*klap* – разрушать)

- Костные макрофаги – гигантские клетки, многоядерные (от 10 до 100 и более ядер);
- Выделяют CO_2 – для декальцинации костного вещества;
- Функция – разрушают старое межклеточное вещество, для построения нового.

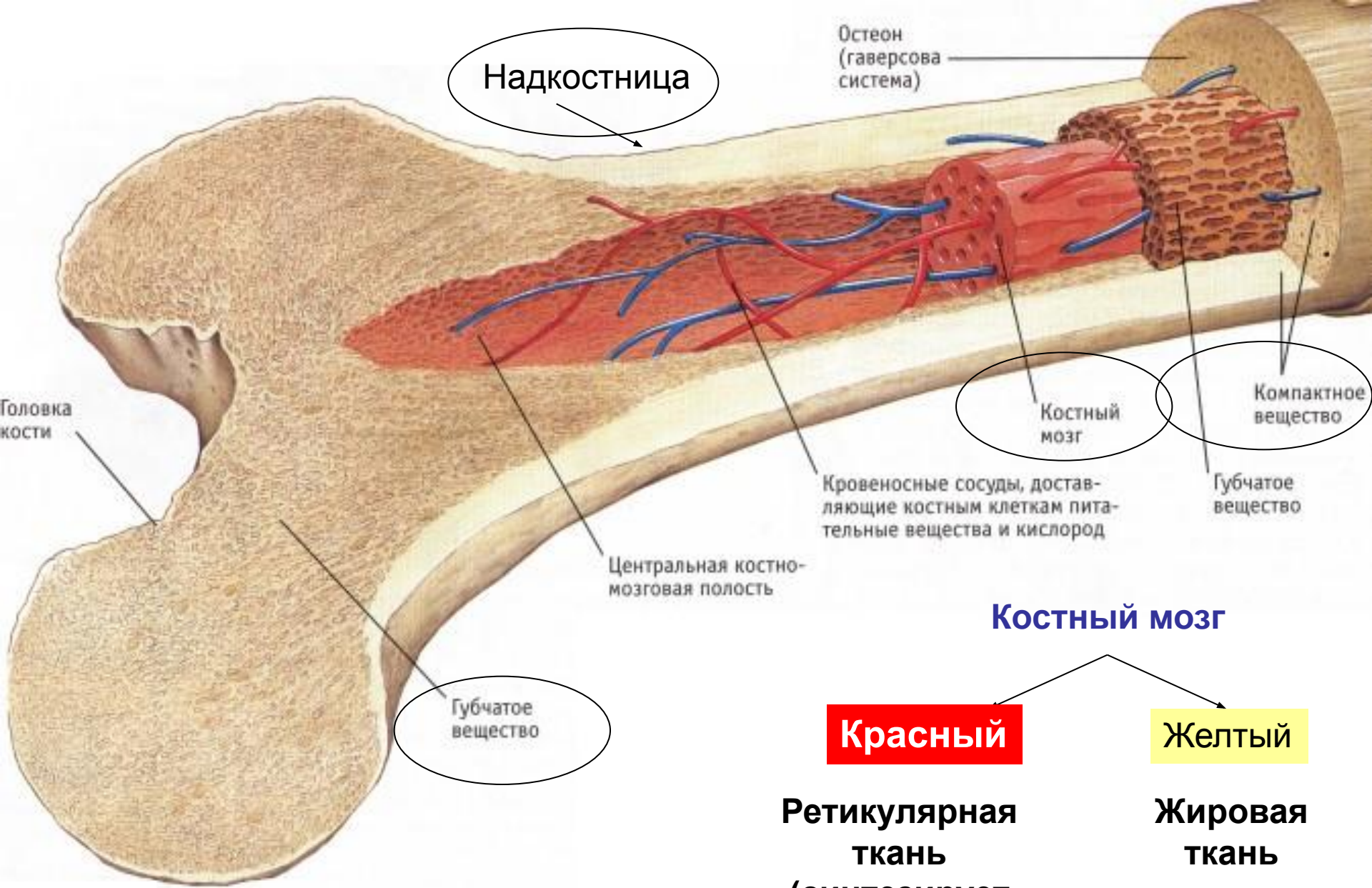


Остеоциты
(поддержание
костной ткани)

Остеобласты
(формирование
костного матрикса)

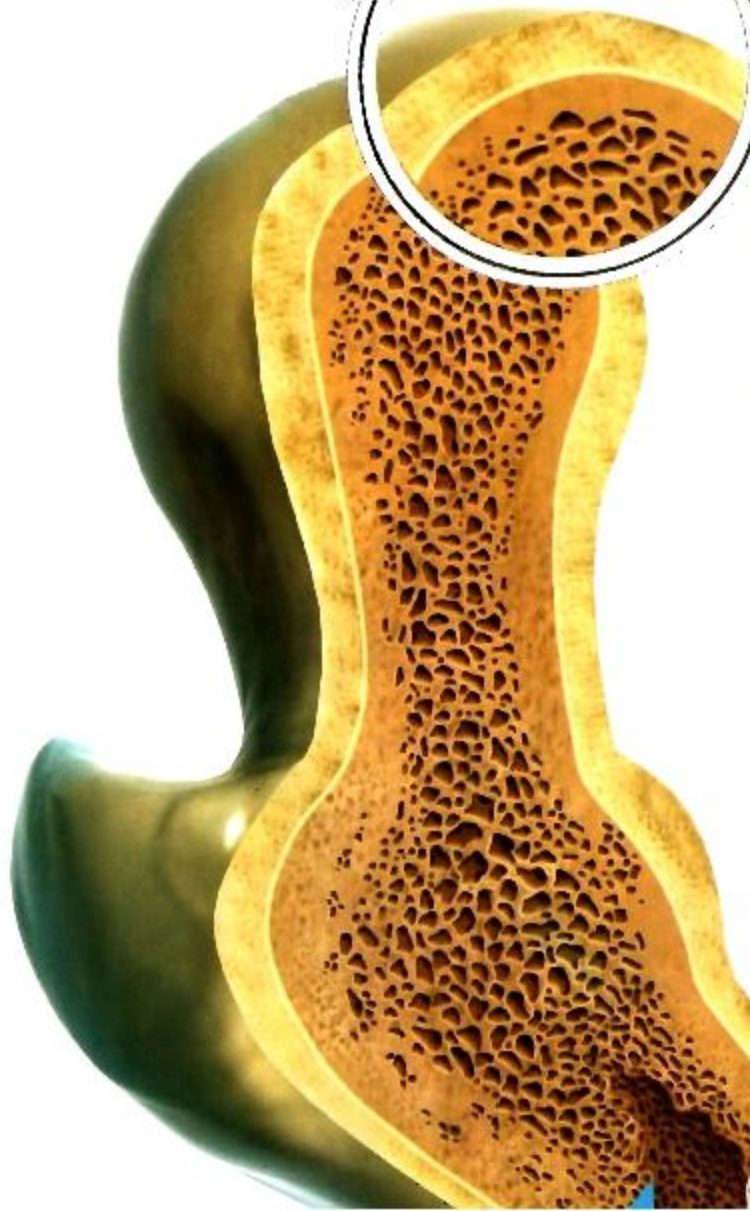
Остеогенная клетка
(стволовая клетка)

Остеокласты
(резорбция кости)



Кости

КРУПНЫМ ПЛАНОМ

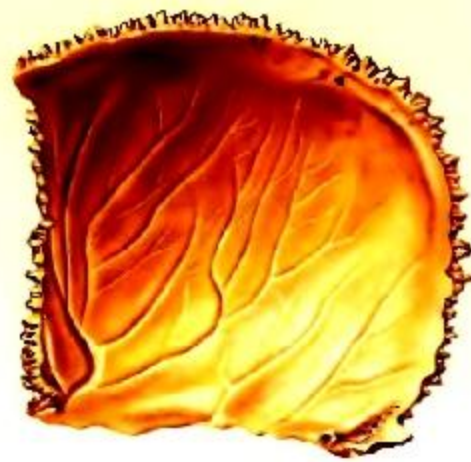


ДЛИННАЯ КОСТЬ
Плечевая кость



ПЛОСКИЕ КОСТИ

Кости черепа



Лопатка



КОРОТКИЕ И СМЕШАННЫЕ КОСТИ

Кости кисти
(короткие)

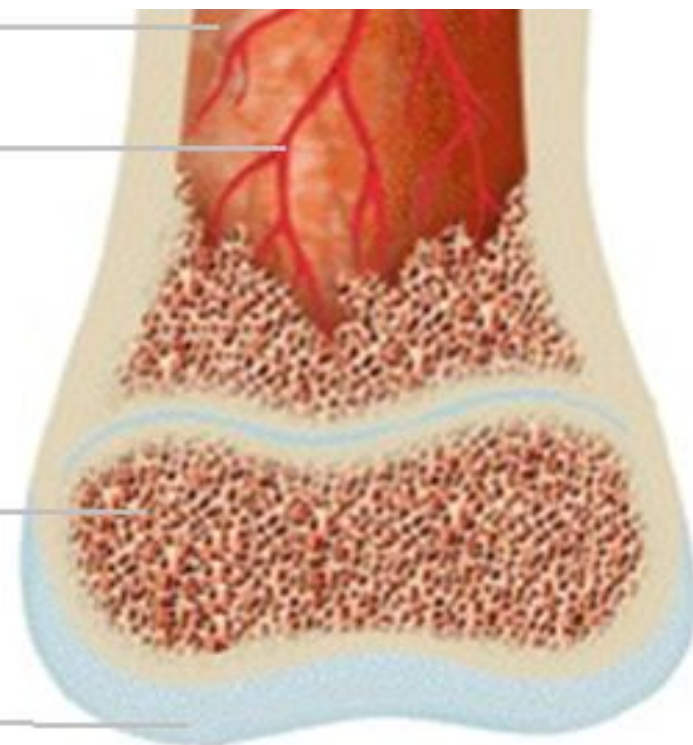


Позвонки
(смешанные)





- **Рост кости в длину** – за счет эпифизарного хряща
- **Рост в толщину** (питание кости) – надкостница



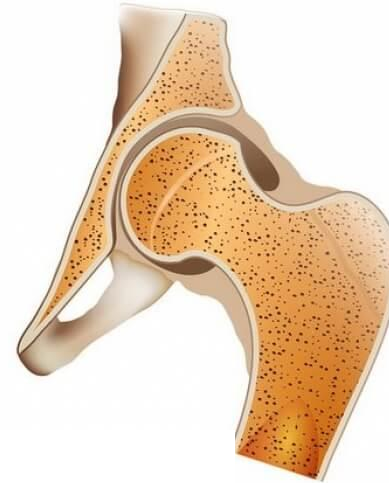
А

Б

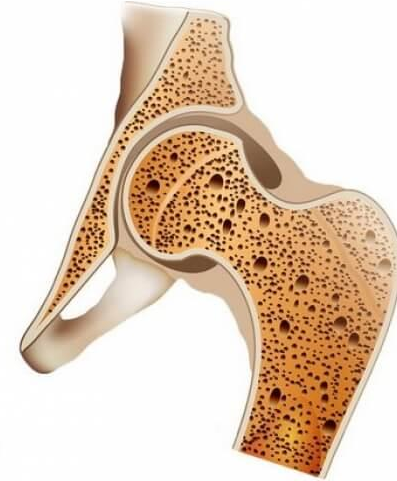
ОСТЕОПОРОЗ

- **Остеопороз** – заболевание костной ткани, при котором снижается ее плотность, появляется хрупкость и склонность к патологическим переломам.

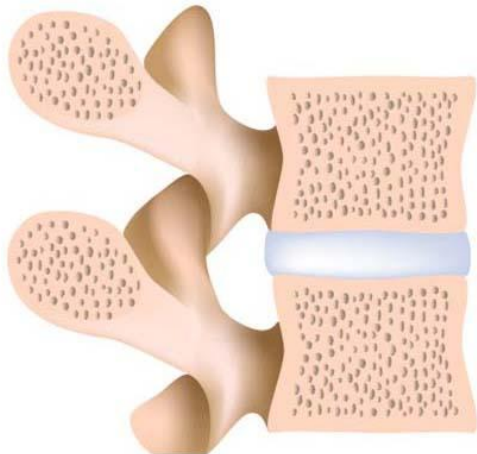
Нормальная кость



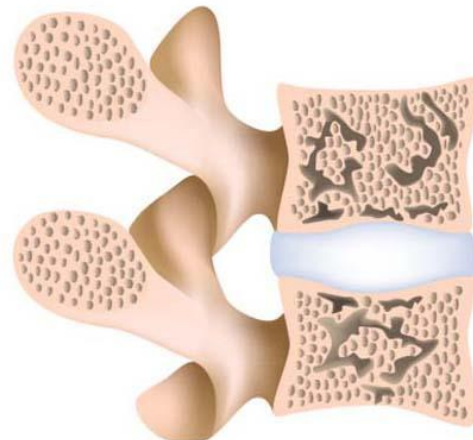
Остеопороз



Норма

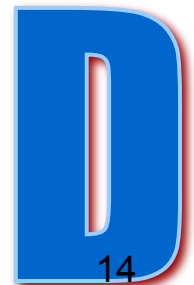


Остеопороз



Какой витамин и микроэлемент необходим для лечения?

Ca



Функции пассивной части



- Двигательная (обеспечивает передвижение тела и его частей в пространстве). _
- Защитная (защита внутренних органов).
- Формообразующая (определяет форму и размеры тела). _
- Опорная (поддерживает прикрепляющиеся к костям мягкие ткани - мышцы, фасции и др).
- Кроветворная (красный костный мозг – орган, в котором происходит образование форменных элементов крови). _
- Обменная (кости – источник Са, F и других минеральных веществ).

Скелет человека



Классификация скелета

Осевой скелет –
позвоночный столб,
грудная клетка, череп

Добавочный скелет – скелет
верхних и нижних
конечностей (пояс и
свободная конечность)



Бедренная кость

Голень:

большеберцовая кость

малоберцовая кость

Кости стопы

Кости нижней конечности

НАЗВАНИЕ ОТДЕЛА

Позвоночник

Грудная клетка

Тазовый пояс с крестцом и копчиком

Мозговой отдел черепа

Лицевой отдел черепа

Плечевой пояс с верх. конечностями

Нижние конечности

ИТОГО

ЧИСЛО

24

25

4

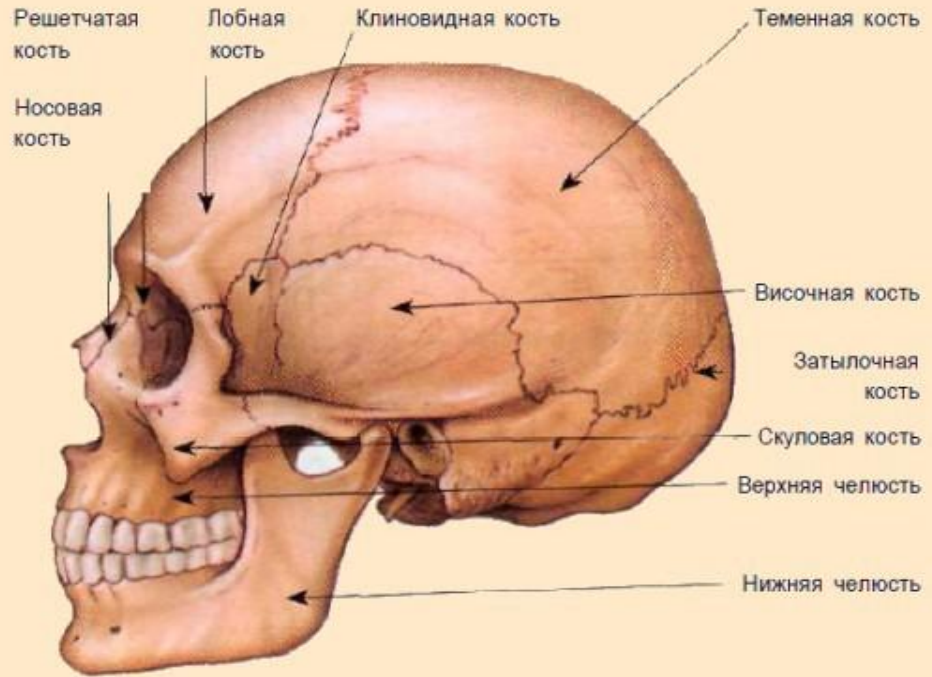
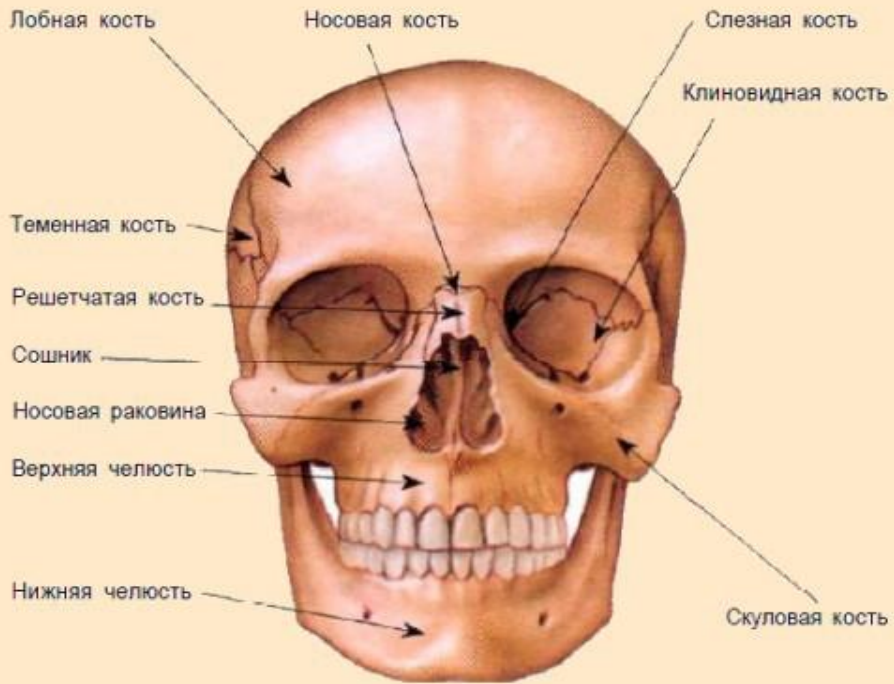
8

15

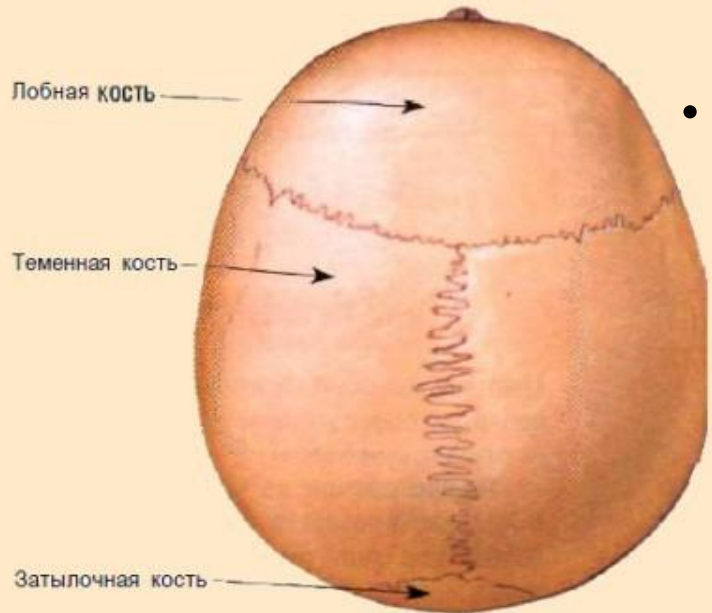
64

60

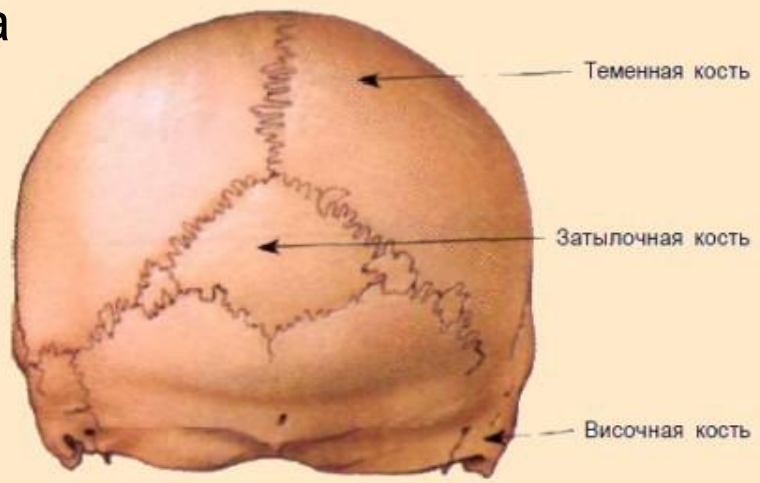
200



Вид сверху

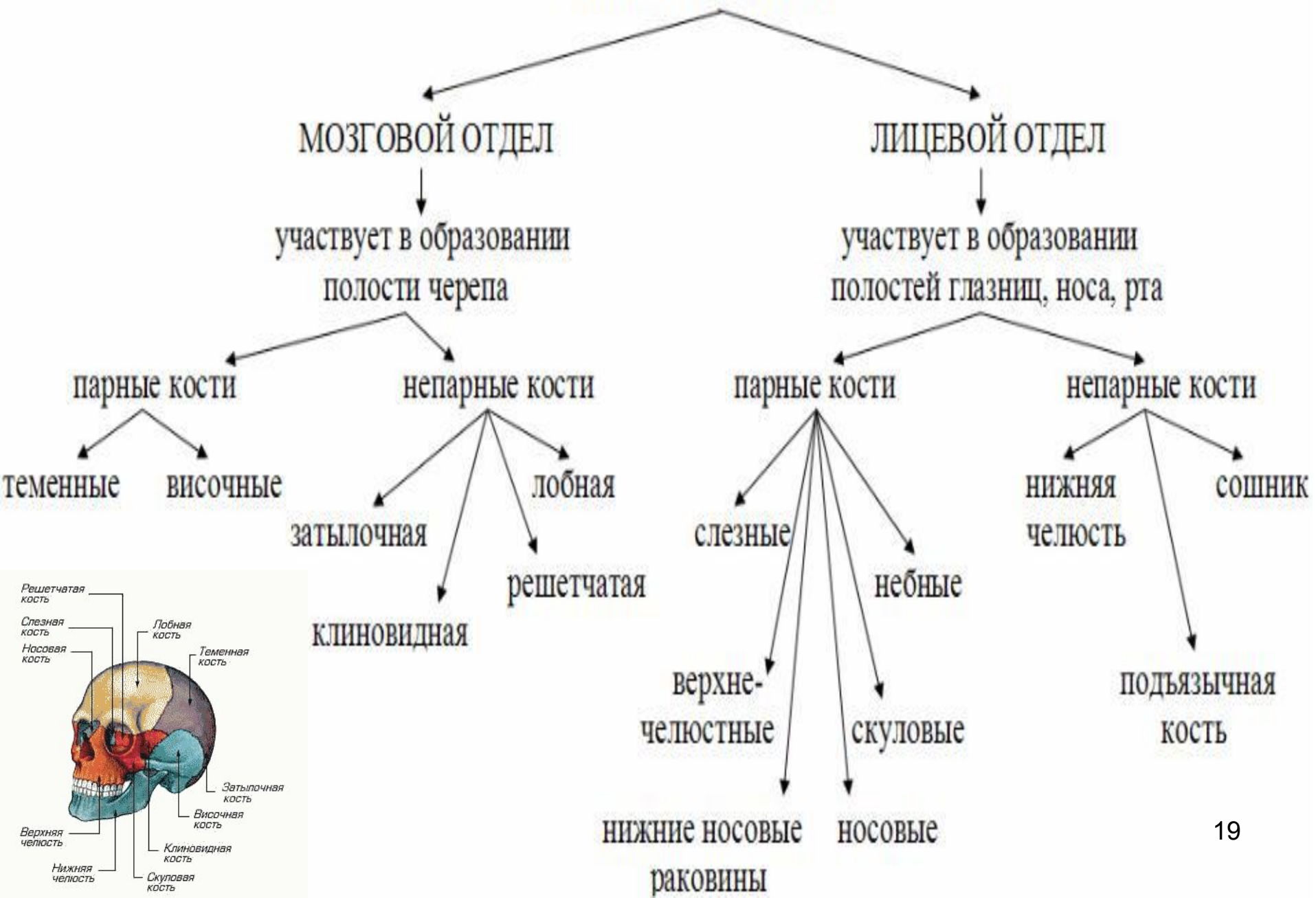


Вид сзади



- Мозговой и лицевой отделы черепа
- Все кости черепа, за исключением нижней челюсти, соединены костными швами.

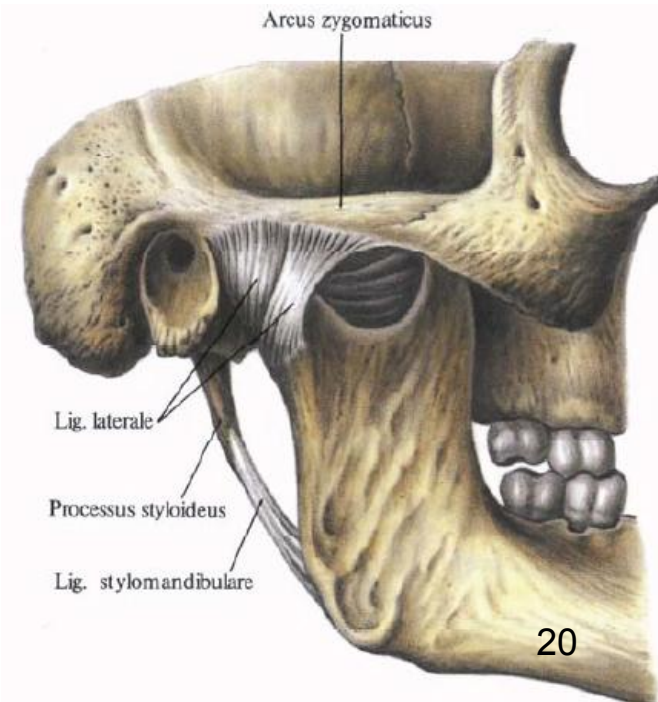
СКЕЛЕТ ГОЛОВЫ ЧЕРЕП - CRANIUM

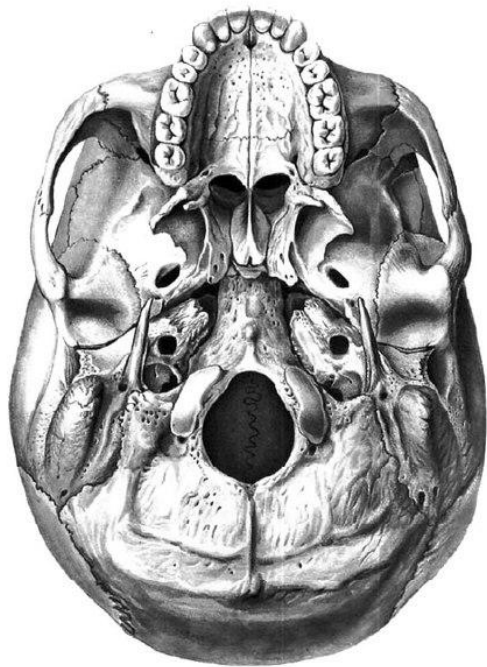
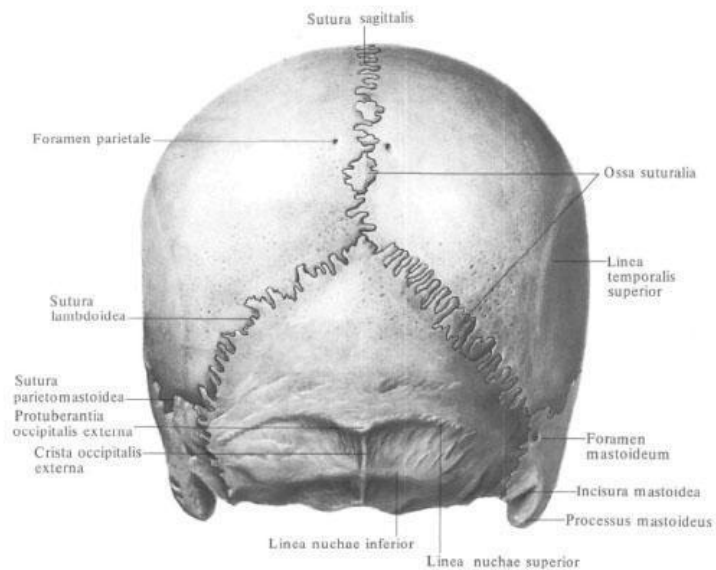




- У взрослых и пожилых большинство швов окостеневают.
- В крыше черепа новорожденного имеются остатки перепончатого черепа - роднички. Их всего 6.

Комбинированный височно-челюстной сустав имеет хрящ, суставную капсулу, укрепленную связками.



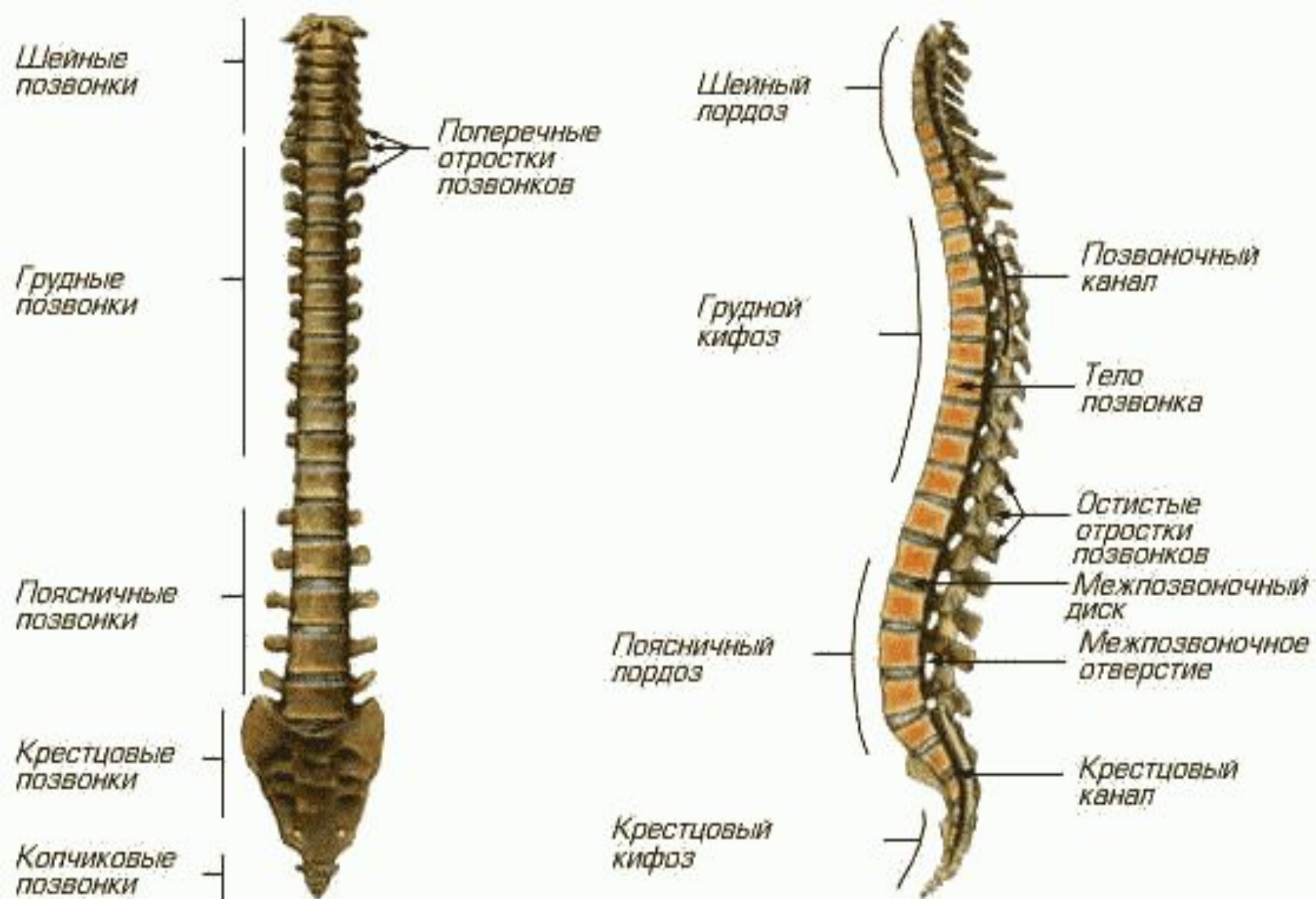


- Рост черепа заканчивается к 25-30 годам.
- Лицевой отдел новорожденного по сравнению с мозговым развит меньше, чем у взрослого: отсутствуют зубы, не развиты воздухоносные пазухи костей черепа.
- К старости швы окостеневают и уменьшается слой губчатого вещества в самих костях - череп становится легким и хрупким.
- Мужской череп относительно больше женского.
- Бугры и другие выступы на костях черепа у женщины выражены меньше, чем у мужчин.
- Женский череп сохраняет некоторые черты детского черепа, а на черепе мужчин легче обнаружить черты, свойственные черепам наших далеких предков.

Позвоночник

- **Позвоночник** состоит из 33-34 позвонков и пяти отделов: шейного - 7 позвонков, грудного - 12, поясничного - 5, крестцового - 5 и копчикового - 4-5 позвонков.
- Крестцовые и копчиковые позвонки у взрослого человека срослись и представляют крестцовую и копчиковую кости.

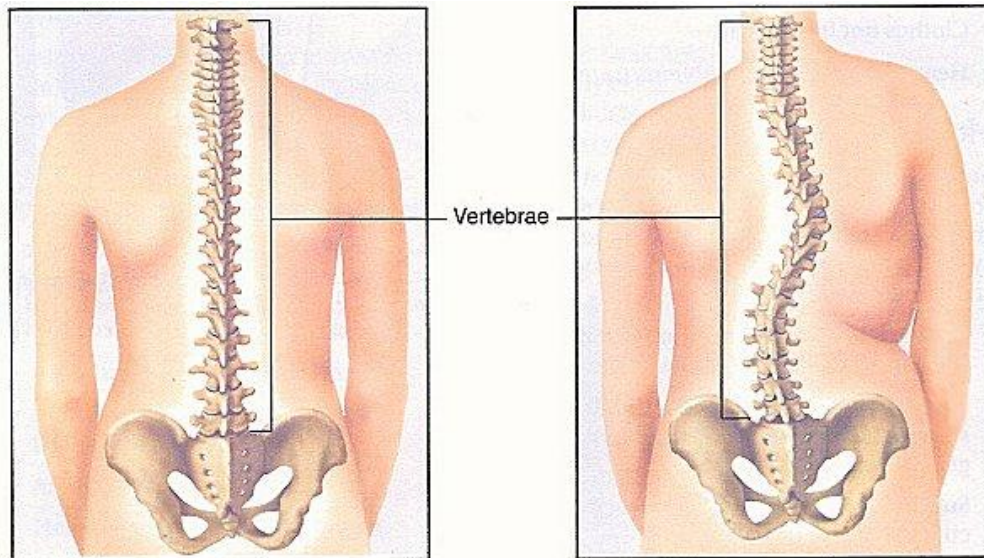




- **1- атлант** - отсутствует тело, он сочленяется с затылочной костью черепа и со вторым шейным ПОЗВОНКОМ
- **2- эпистрофей** - имеет зубовидный отросток, сочленяющийся с передней дугой атланта.

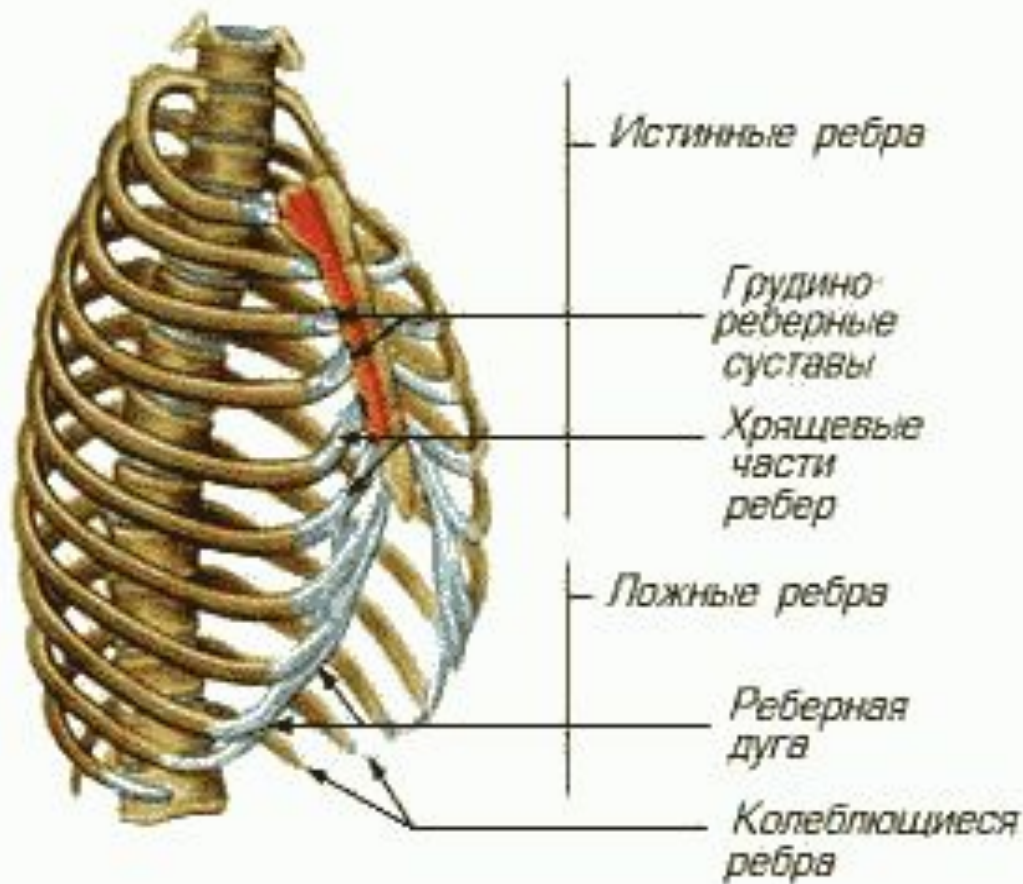


Сколиоз



- Основное назначение кифозов и лордозов - ослабление сотрясения головы и туловища при ходьбе, беге, прыжках - **амортизация**.
- Искривление позвоночника в сторону – **сколиоз** – следствие болезненных изменений в позвоночнике.

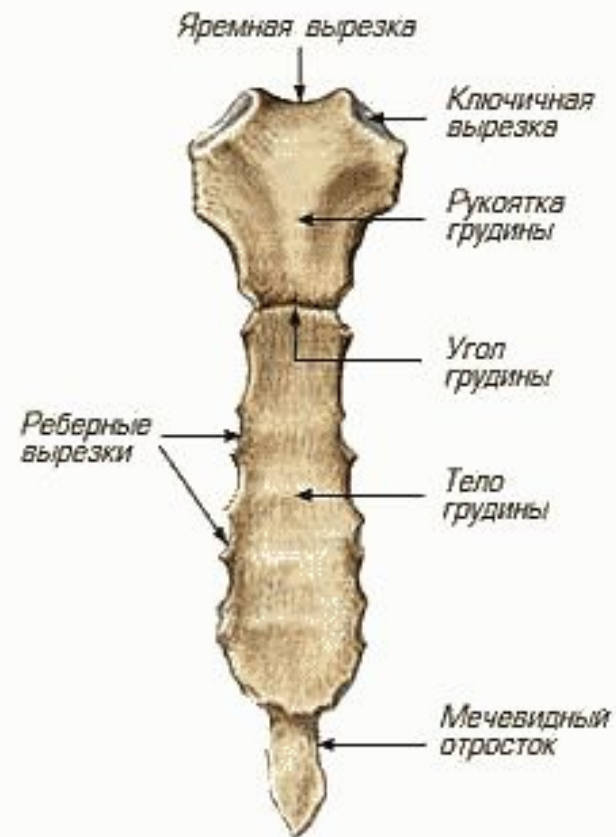
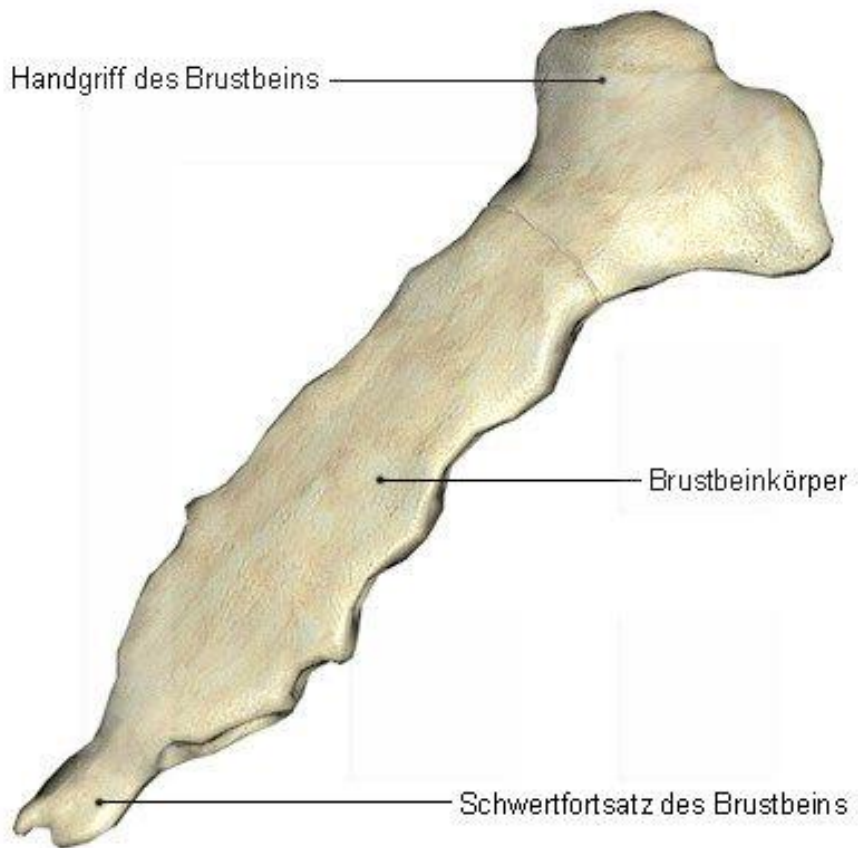
Грудная клетка



- Грудная клетка образована грудными позвонками, 12 парами ребер и грудной костью - грудиной.

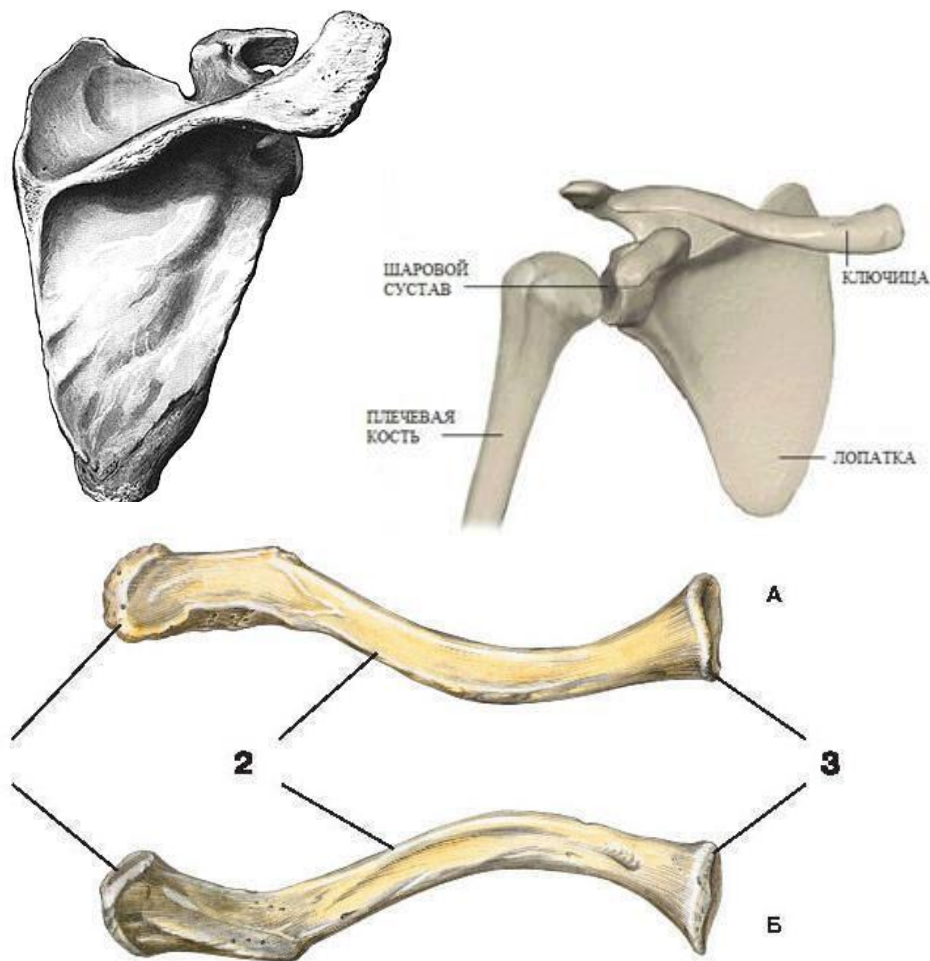
- Грудная клетка принимает участие в дыхании - благодаря ритмичным движениям увеличивается и уменьшается ее объем при вдохе и выдохе.

Грудина



- **Грудина** - плоская кость, в которой выделяют три части: верхнюю - **рукоятку**, среднюю - **тело** и нижнюю - **мечевидный отросток**.

Скелет плечевого пояса и верхних конечностей



- Скелет верхних конечностей: плечевой пояс и скелет свободных верхних конечностей.
- **Плечевой пояс**: пара ключиц и пара лопаток.
- **Ключица** имеет изогнутую V-образную форму.
- **Лопатка** - треугольной формы.

Свободная верхняя конечность

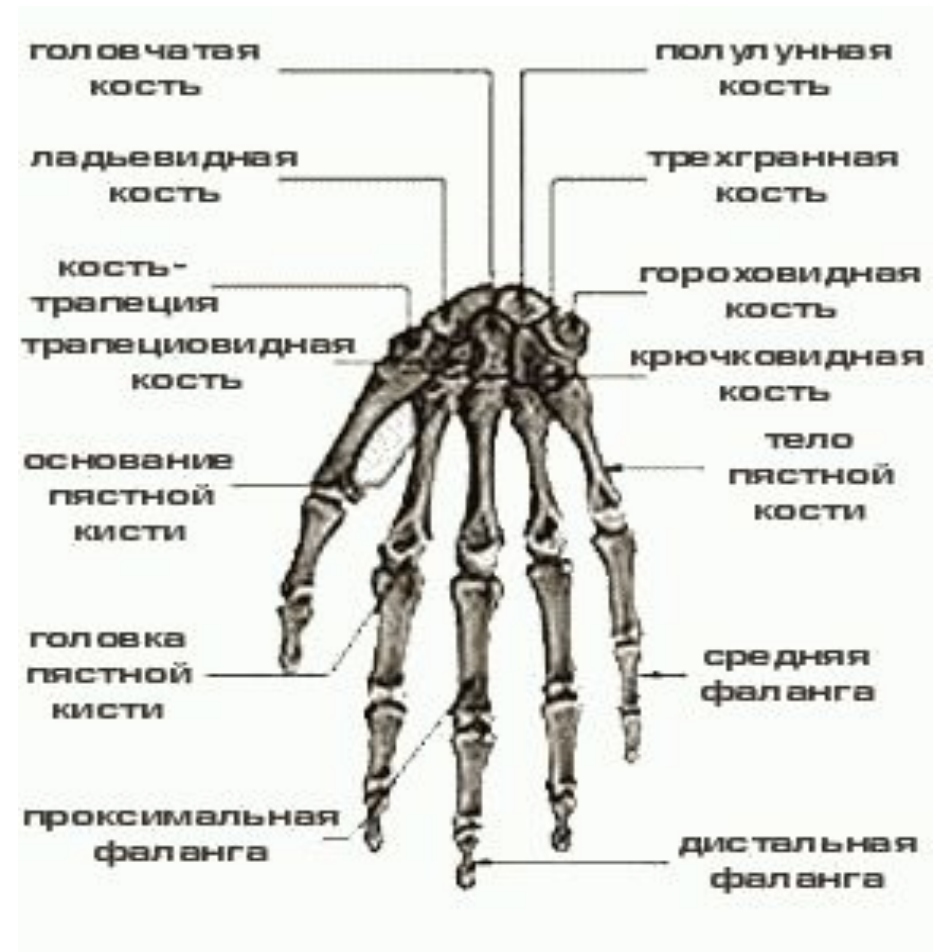


- Плечевая кость - длинная трубчатая кость, к которой прикреплены две кости предплечья - локтевая и лучевая (длинные трубчатые кости).
- Локтевая кость располагается с внутренней стороны.

СВК:

- плечевая кость
- локтевая кость
- лучевая кость
- запястье
- пястье
- фаланги пальцев

Верхняя конечность (рука):



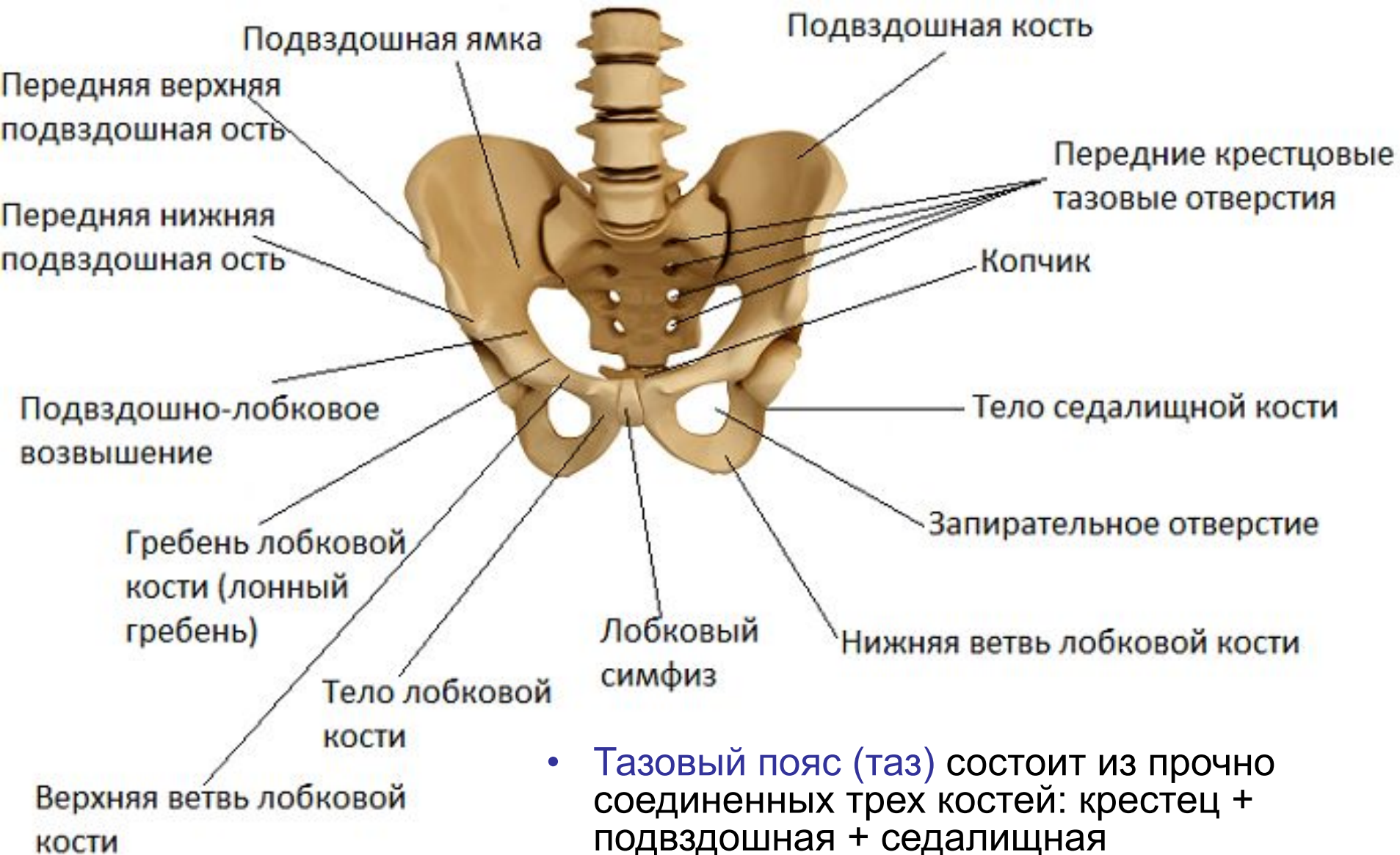
- Кости кисти подразделяются на кости запястья (8 костей, расположенных в два ряда), кости пястья (их 5), кости пальцев (фаланги) - небольшие трубчатые кости.

Скелет тазового пояса и нижних конечностей



- Скелет нижних конечностей образован костями тазового пояса и свободными нижними конечностями.





- **Тазовый пояс (таз)** состоит из прочно соединенных трех костей: крестец + подвздошная + седалищная
- Между ними располагается лонная
- Кости таза срастаются вместе после 16 лет.



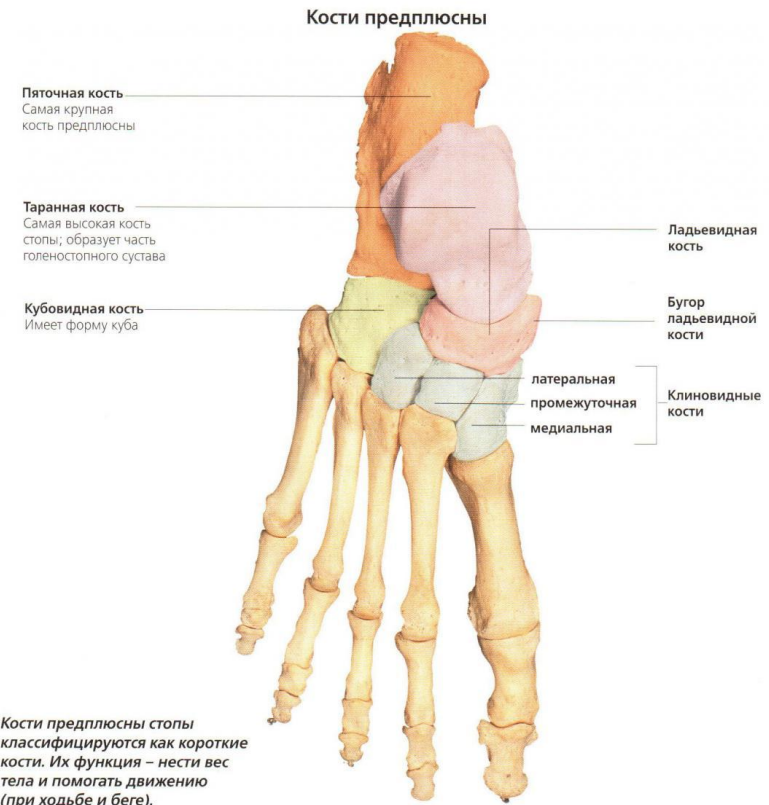
- **Бедренная кость** - самая крупная из трубчатых костей организма человека.
- Надколенная чашечка (надколенник) имеет форму треугольника с закругленными углами.



- НЧ прилегает к нижнему концу бедренной кости, находится в сухожилии четырехглавой мышцы бедра и входит в состав коленного сустава.

- **Костей голени** две - большеберцовая и малоберцовая.

Стопа



Кости предплюсны стопы классифицируются как короткие кости. Их функция – нести вес тела и помогать движению (при ходьбе и беге).

НОГИ И СТОПА (вид спереди)



- Кости пальцев стопы короче соответствующих фаланг пальцев кисти, а большой палец стопы имеет две фаланги (остальные - по три) и не противопоставлен, как у обезьян.

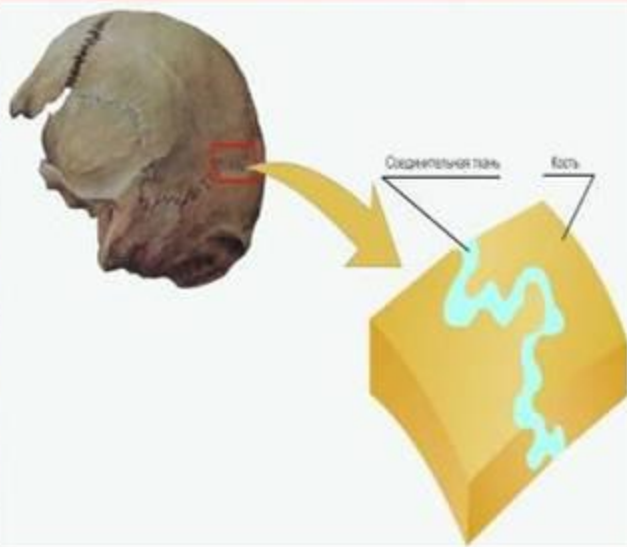


Типы соединения костей.

Неподвижные

Полуподвижные

Подвижные

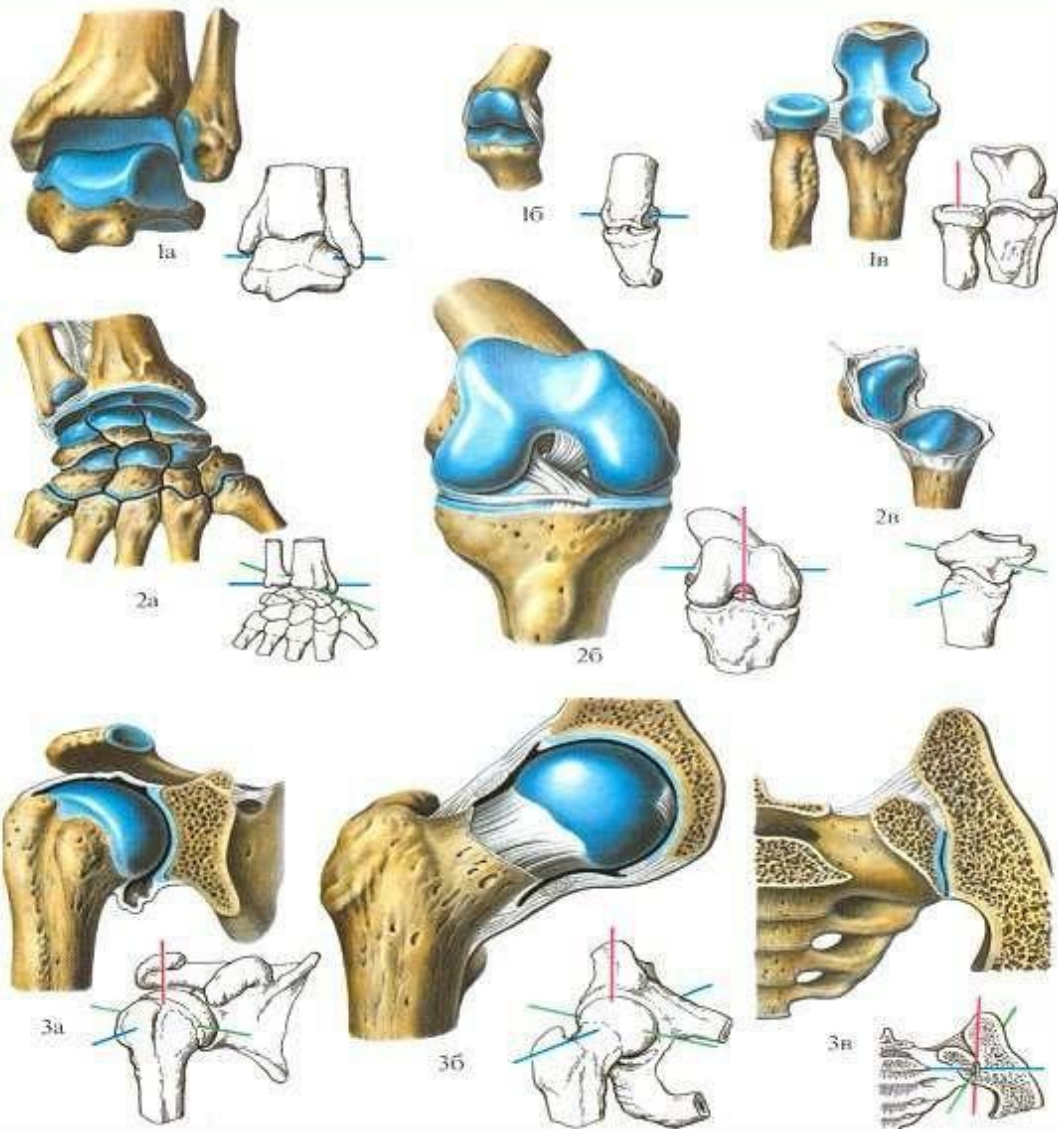


Костные швы

**Хрящевые
прослойки**

Суставы

Суставы

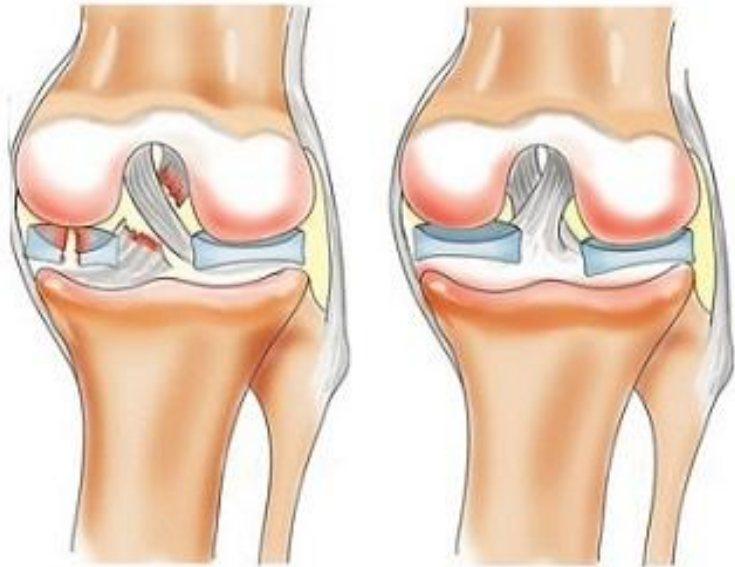


- **Суставы** - подвижные соединения костей скелета, разделённых щелью, покрытые синовиальной оболочкой и суставной сумкой

Основные элементы сустава:

- эпифизы костей, образующих сустав
- суставные хрящи
- суставная сумка
- синовиальная оболочка
- полость сустава
- синовиальная жидкость

АРТРИТ



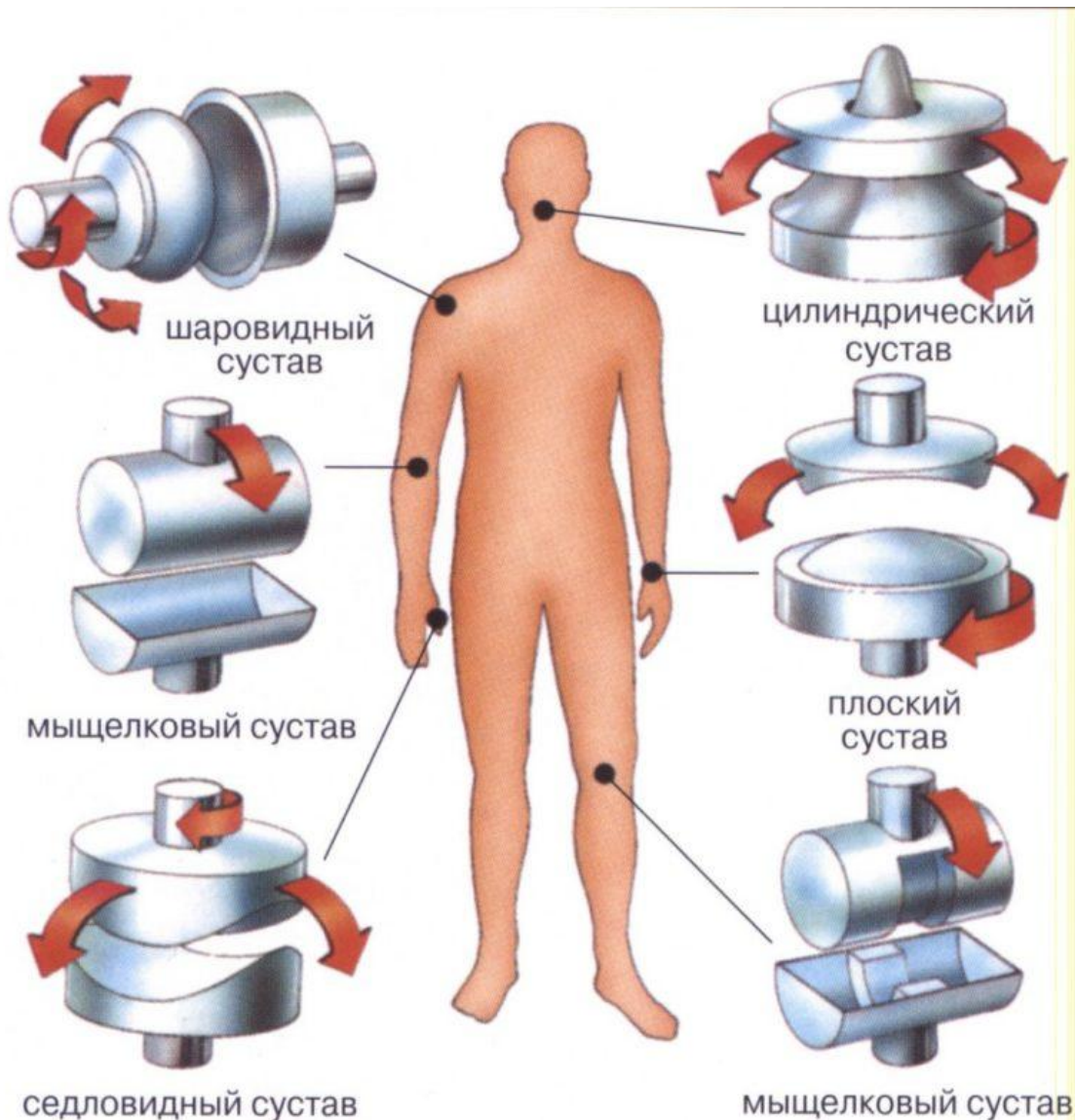
АРТРОЗ



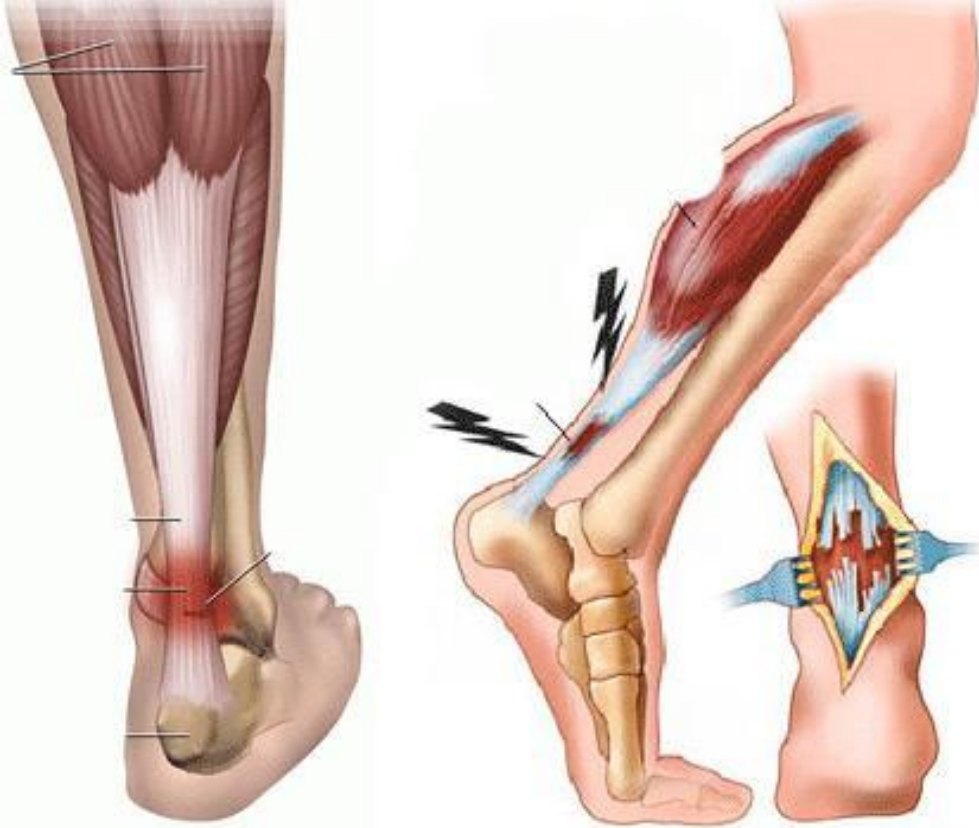
- Постоянное трение поддерживает гладкость, облегчает скольжение суставных поверхностей
- Хрящ, благодаря эластичным свойствам смягчает толчки, выполняя роль буфера



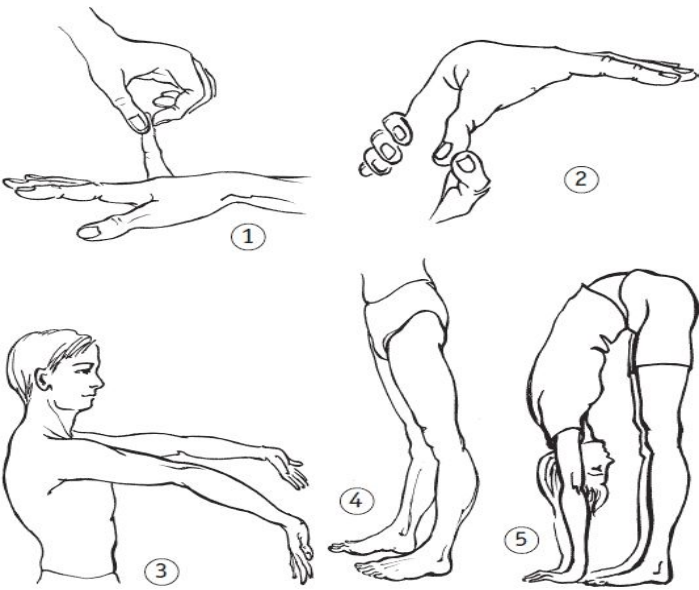
По числу суставных поверхностей:



- **Простой сустав** — имеет две суставные поверхности, например межфаланговый сустав большого пальца
- **Сложный сустав** — имеет более двух суставных поверхностей, например локтевой сустав
- **Комплексный сустав** — содержит внутрисуставной хрящ (мениск либо диск), разделяющий сустав на две камеры, например Височно-нижнечелюстной сустав
- **Комбинированный сустав** — комбинация нескольких изолированных суставов, расположенных отдельно друг от друга, например Височно-нижнечелюстной сустав



- *Гипермобильность* суставов — повышенная подвижность суставов; растяжение суставных связок, позволяющее суставу делать более объёмистые движения, выходящие за пределы его анатомических возможностей

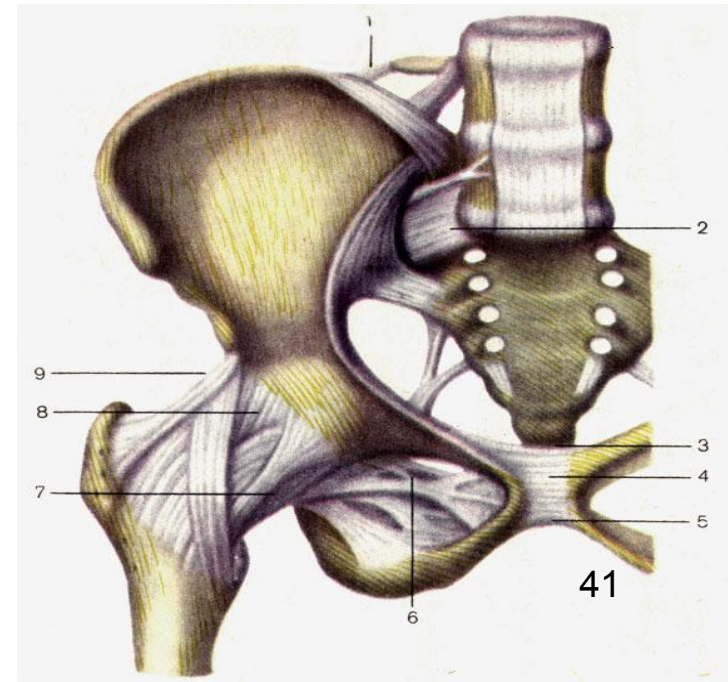
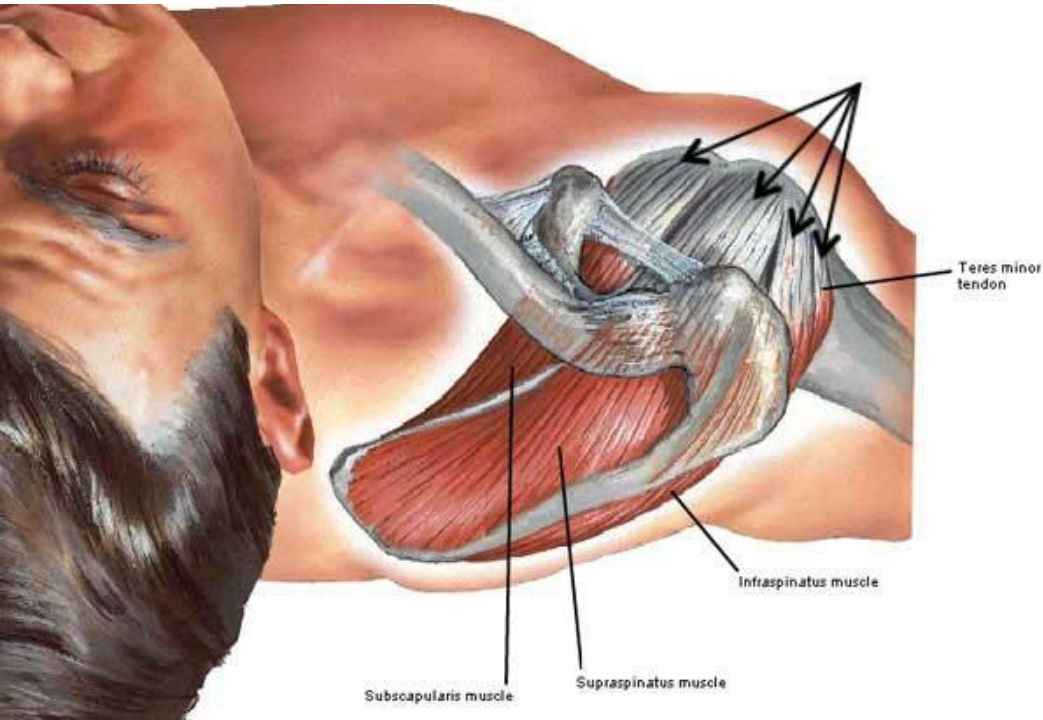
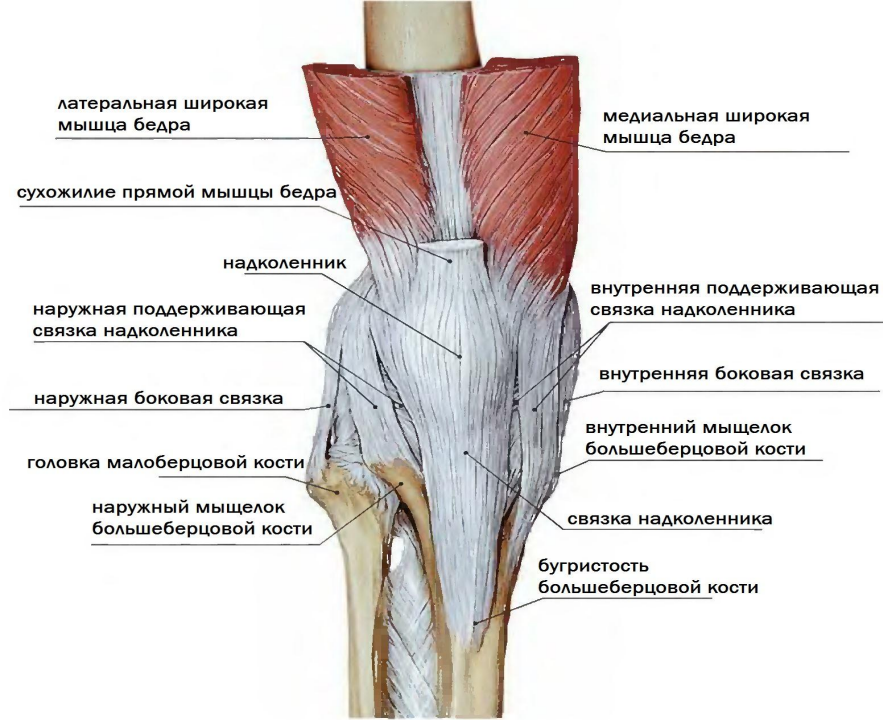


- В результате, элементы соприкасающихся хрящевых поверхностей могут издавать характерные щелчки

Связки

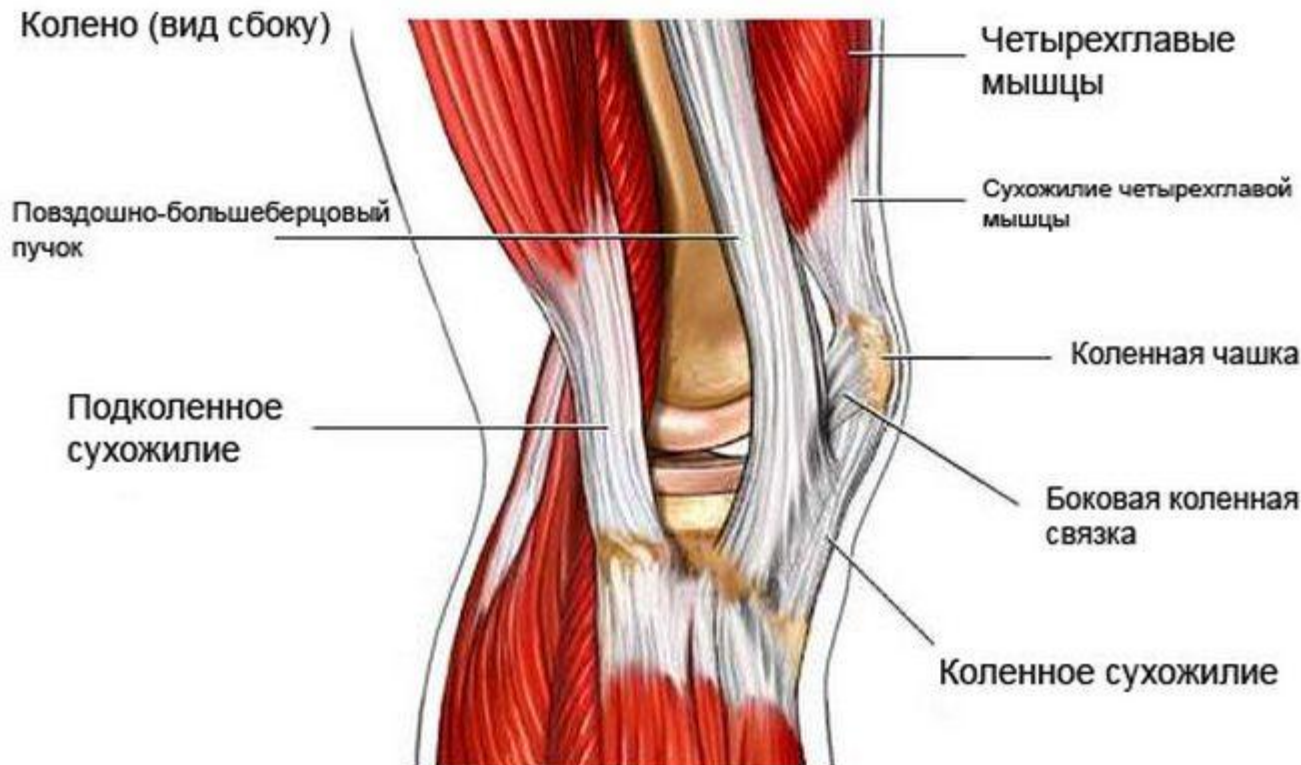
- Связки суставов — прочные, плотные образования, которые укрепляют соединения между костями и ограничивают амплитуду движения в суставах

- **Кость-кость**



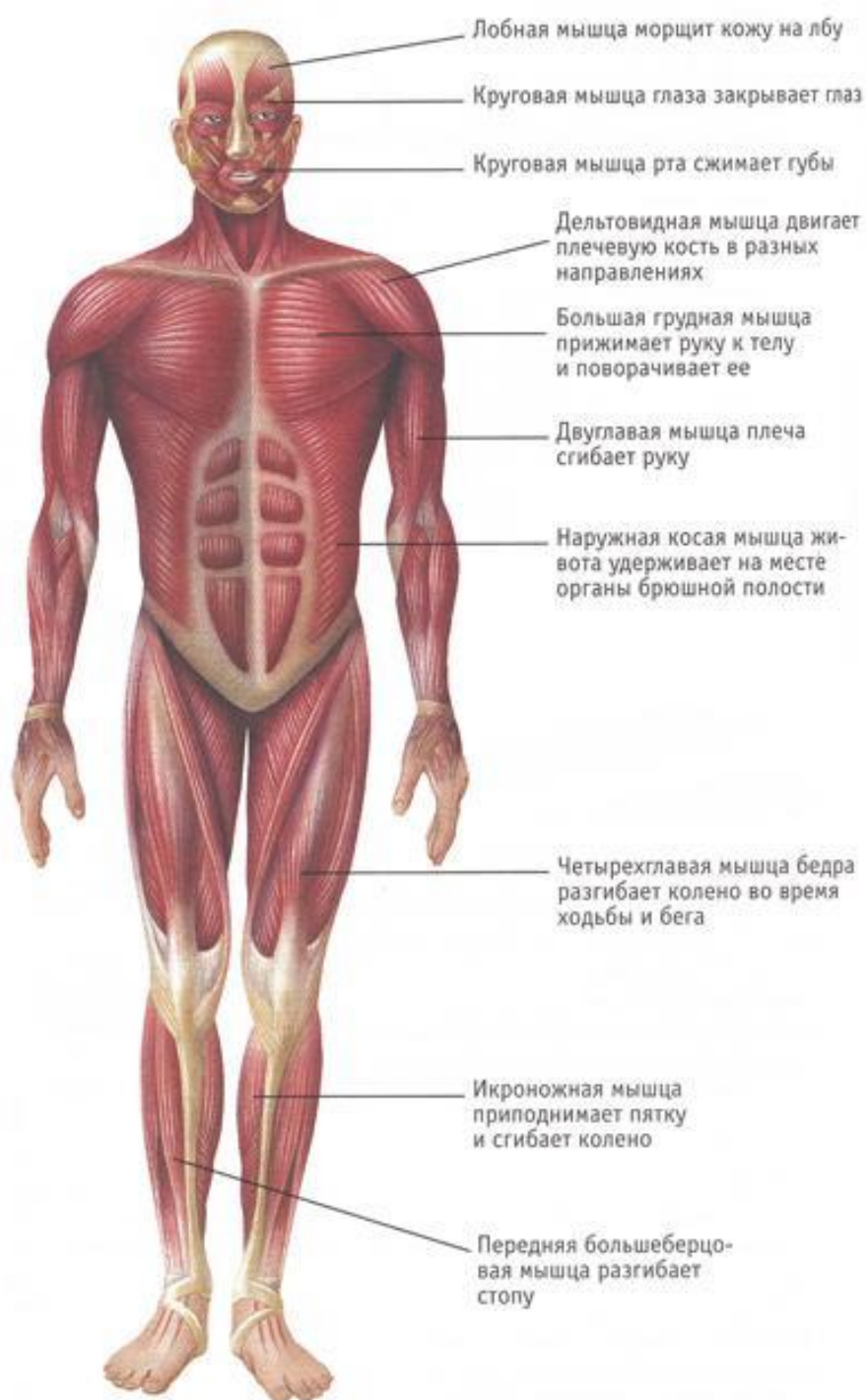
Сухожилия

- Сухожилия связывают мышцы с костями.
- Бывают короткие, длинные, широкие, узкие.
- Сухожилия проходят по боковой поверхности тела мышцы и проникают в её толщу.



- Благодаря этому их отличительным свойством является высокая прочность и низкая растяжимость.
- Сухожильная часть мышц растет с 15 до 25 лет быстрее, чем брюшко мышц.
- **Мышца-кость**

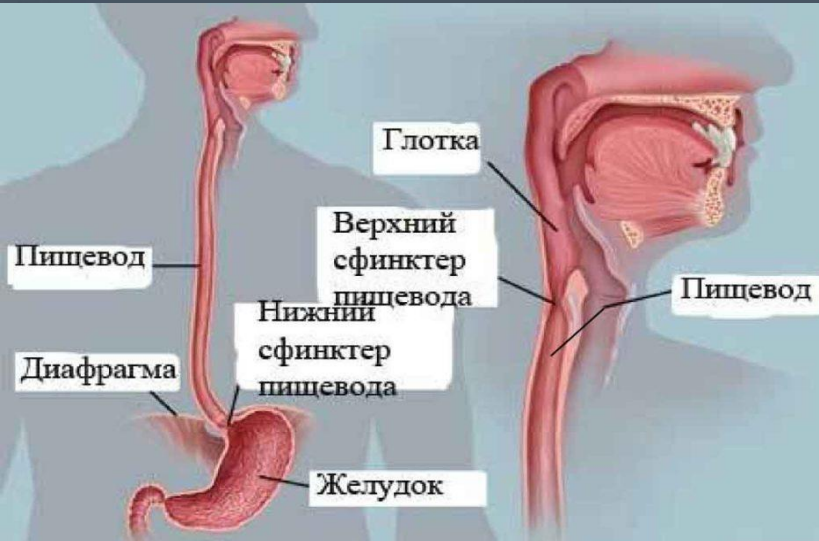
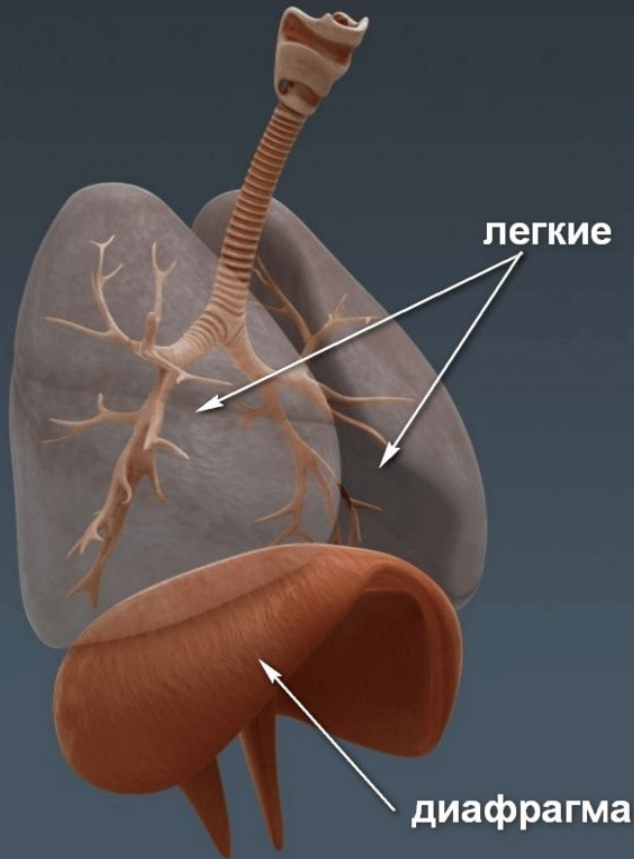
Мышечная система



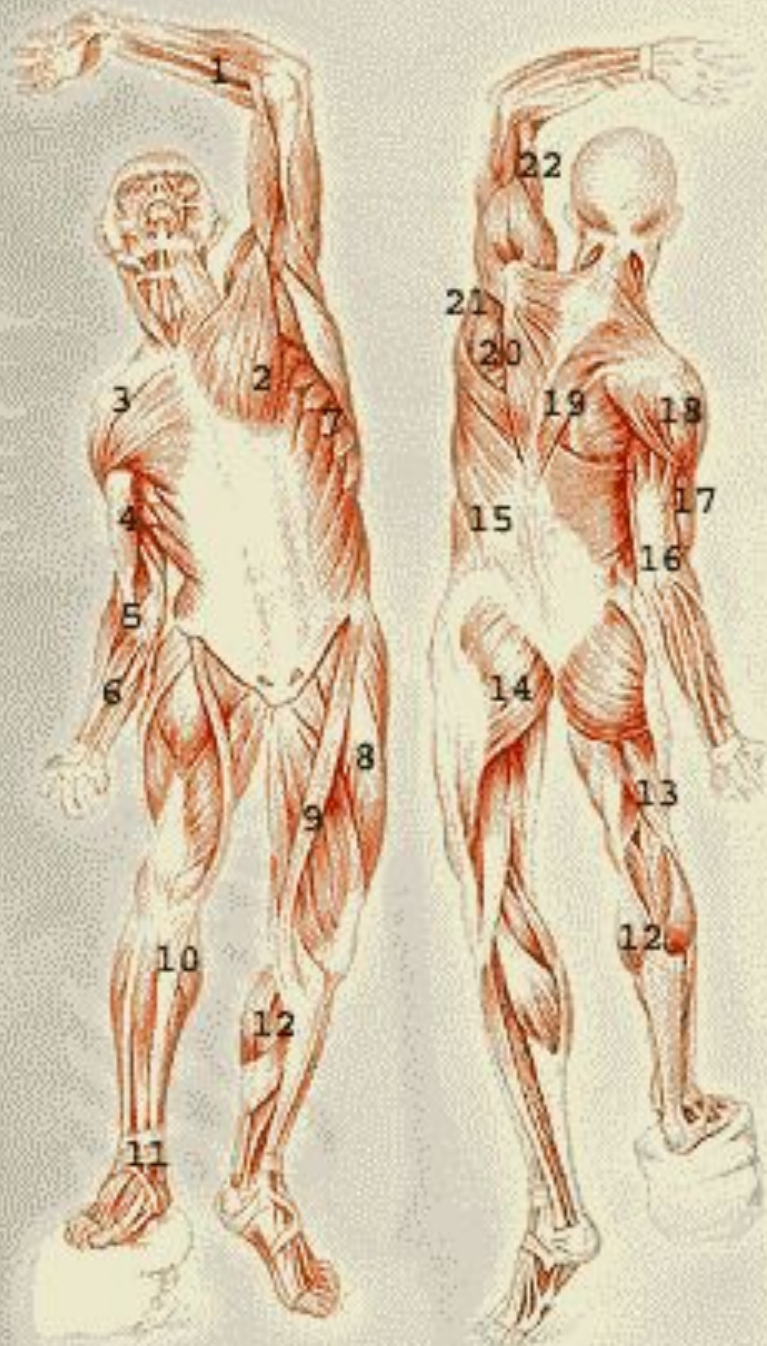
- ***Мышечная система является самой крупной системой органов в теле человека***
- от лат. *musculus* – мышца
- активная часть опорно-двигательного аппарата

Функции

- удерживают тело в вертикальном положении
- позволяют принимать разнообразные позы
- поддерживают и защищают внутренние органы, т.е. выполняют опорную и защитную функции
- обеспечивают движения глазных яблок, слуховых косточек
- обеспечивают дыхательные и глотательные движения

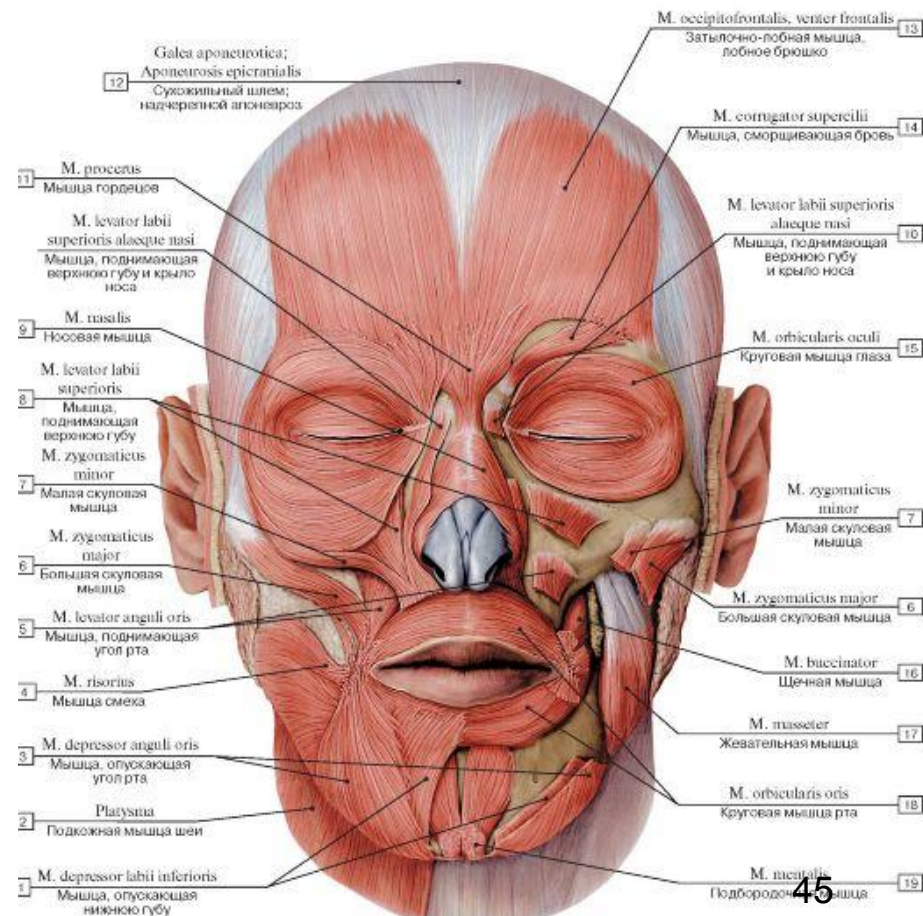


Мышцы человека

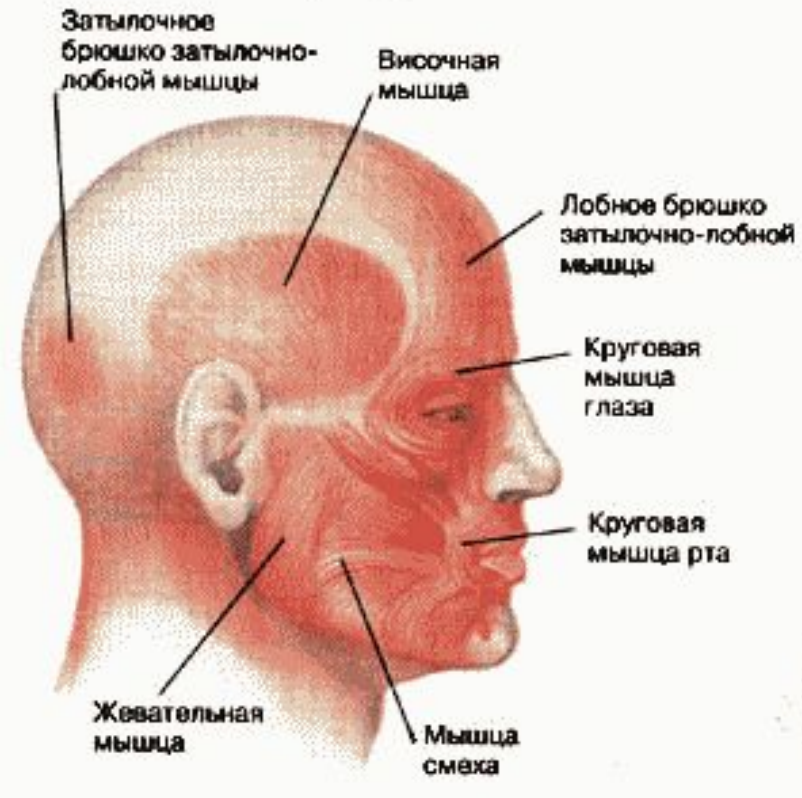


Группы:

- МЫШЦЫ ГОЛОВЫ И ШЕИ
- МЫШЦЫ ТУЛОВИЩА
- МЫШЦЫ КОНЕЧНОСТЕЙ



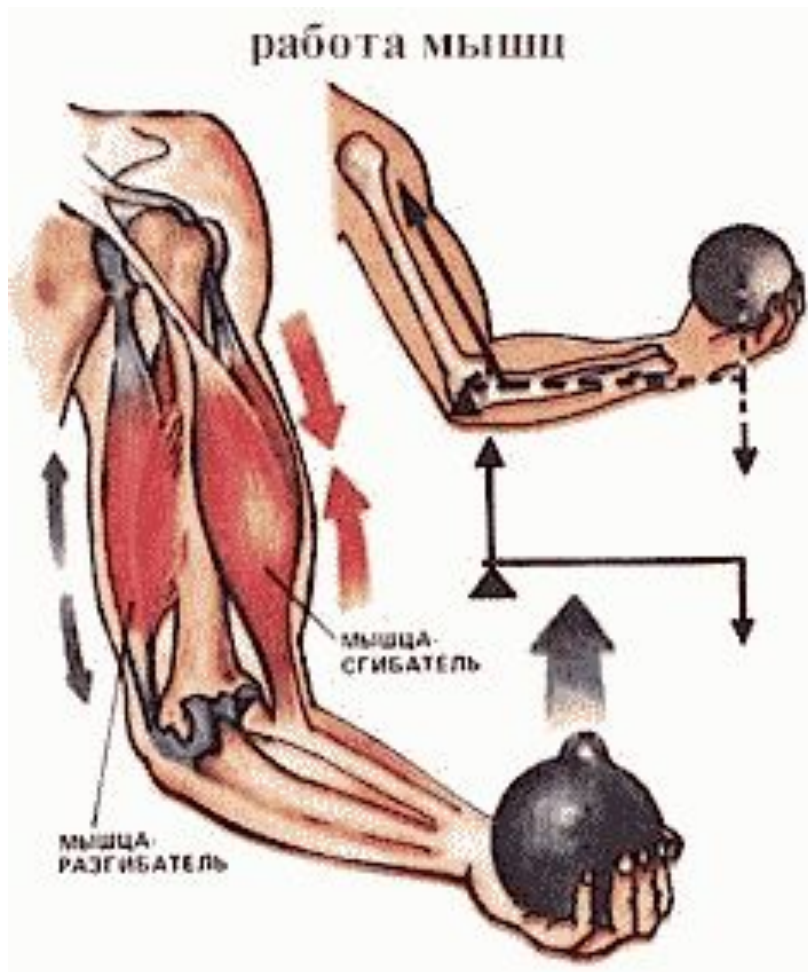
Мышцы головы



- Мышцы головы составляют три группы мышц: жевательные, мимические и произвольные мышцы внутренних органов головы (мягкого неба, языка, глаз, среднего уха)
- **Жевательные** мышцы приводят в движение нижнюю челюсть
- **Мимические** мышцы изменяют выражение лица, участвуют в замыкании и расширении отверстий лица (глазниц, рта, ноздрей), обеспечивают подвижность щек, губ, ноздрей

Мышцы нижней конечности



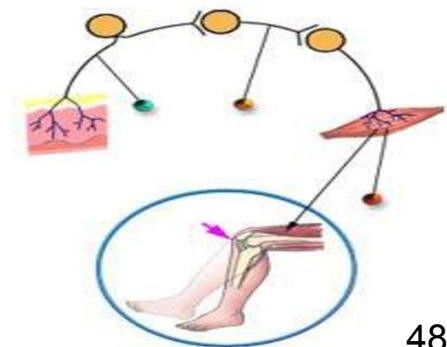


- Мышцы, производящие одновременно движение в одном направлении в данном суставе, называют **синергистами** (плечевая, двуглавая мышцы плеча)
- Мышцы, выполняющие противоположную функцию (двуглавая, трехглавая мышца плеча) - **антагонистами**

Рефлекторная регуляция работы мышц

- Работа мышц регулируется по механизму рефлекса.

Рефлекторная дуга



Работа мышц



Если сокращаются мышцы сгибатели, в ЦНС происходит торможение нейронов, вызывающих сокращение мышц-антагонистов и они расслабляются.

Различают *динамическую* и *статическую* работу мышц, 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.

Регуляция МС

Регуляция осуществляется одним из двух способов (или одновременно обоими):

1. Может изменяться **число мышечных волокон**, возбуждающихся в каждый данный момент. Развиваемая мышцей сила будет тем больше, чем больше будет число стимулированных волокон, и наоборот. Так обычно обстоит дело в скелетных мышцах.
2. Может изменяться **частота нервных импульсов**, приходящих к мышечным волокнам. Таким образом, более частая стимуляция тоже будет приводить к увеличению развиваемой мышцей силы.

Сокращение мышц в организме происходит плавно и координированно.

Это обеспечивается асинхронным сокращением разных групп мышечных волокон в мышцах-антагонистах.

Нервный импульс

**Деполяризация ЦПМ
миофибриллы**

**Выход ионов Ca^{2+}
из саркоплазматического
ретикулума
в цитозоль клетки**

**Увеличение содержания
ионов Ca в цитоплазме
миофибрилл
от 10^{-7} до 10^{-5} моль/л**

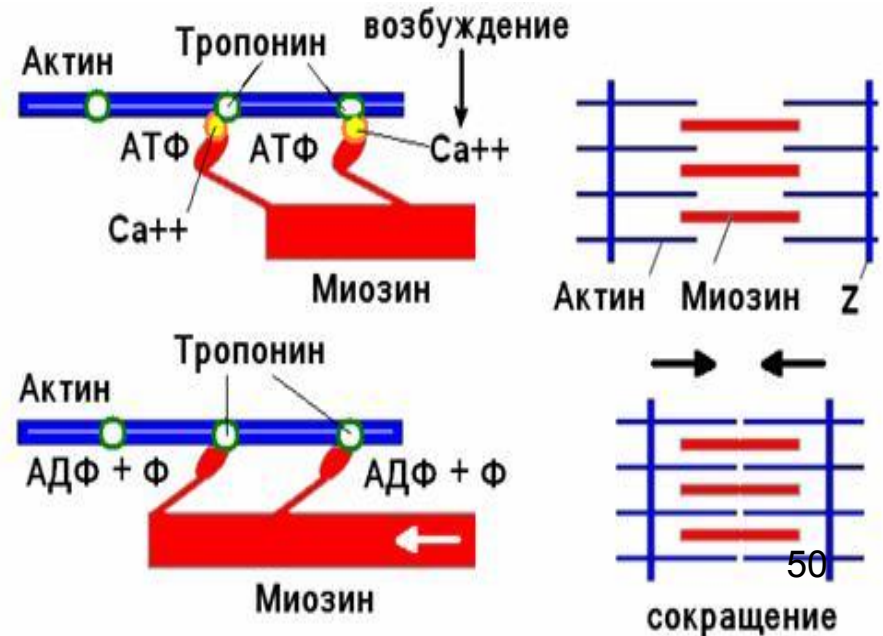
**Взаимодействие Ca
с тропонином**

**Освобождение
активных центров актина**

← **АТФ**

**Соединение актина
с молекулами миозина**

Сокращение мышцы



Воспаленные мышцы



Здоровые мышцы



МИОЗИТ





Проверочка

Скелет человека в отличие от скелета млекопитающих животных имеет

- 1) прямой позвоночник без изгибов
- 2) грудную клетку, сжатую в спинно–
брюшном направлении ✨
- 3) грудную клетку, сжатую с боков
- 4) позвоночник S–образной формы ✨
- 5) сводчатую стопу ✨
- 6) массивный лицевой отдел черепа

В чем состоит сходство скелета человека и скелетов млекопитающих животных?

- 1) позвоночник имеет пять отделов ✨
- 2) стопа имеет свод
- 3) мозговой отдел черепа больше лицевого
- 4) имеются парные суставные ✨
конечности
- 5) в шейном отделе семь позвонков ✨
- 6) форма позвоночника S–образная

Остеокласт?

**Разрушитель
костной ткани**

Остеобласт?

**Образователь
костной ткани**

Остеопороз?

**Разрыхление
костной ткани**

Остеомаляз?

**Размягчение
костной ткани**

Артроз?

**Разрушение
суставного хряща**

В связи с прямохождением у человека

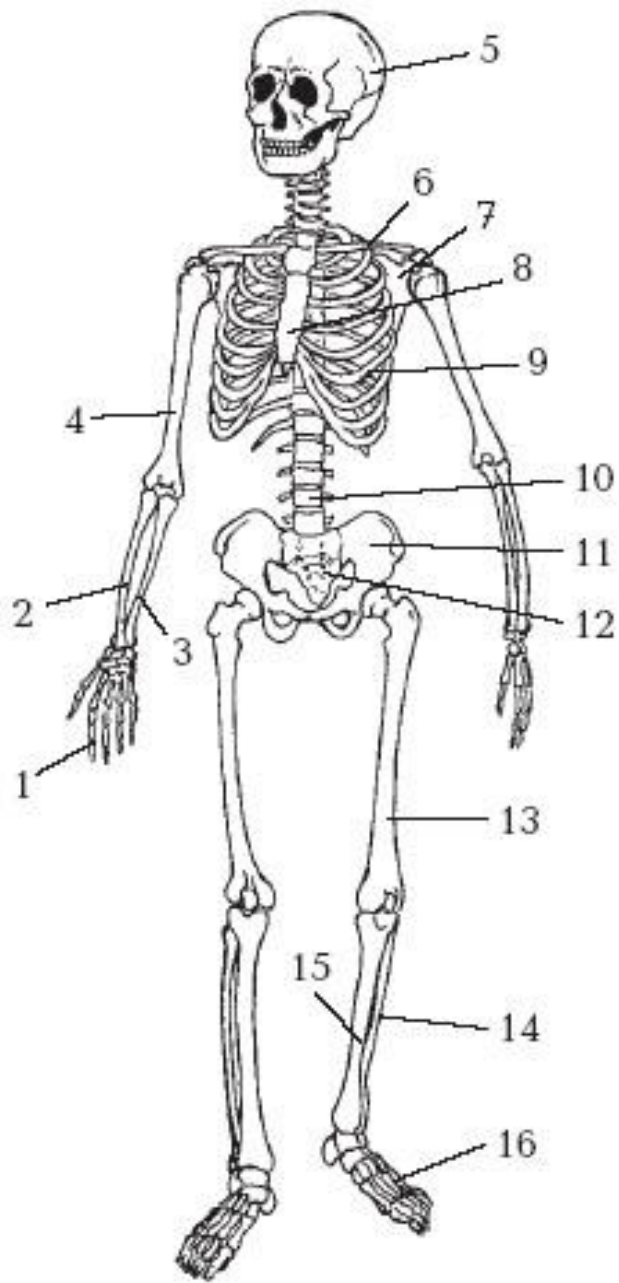
- 1) освобождаются верхние конечности ✦
- 2) стопа приобретает сводчатую форму ✦
- 3) большой палец руки противопоставлен остальным
- 4) таз расширяется, его кости срастаются ✦
- 5) мозговой отдел черепа меньше лицевого
- 6) уменьшается волосяной покров

К искривлению позвоночника или развитию плоскостопия может привести

- 1) активный образ жизни
- 2) слабое развитие мышц ✨
- 3) постоянное ношение тяжестей в одной руке ✨
- 4) ношение обуви без каблука в детстве ✨
- 5) стрессовая ситуация
- 6) нарушение режима питания

Какие кости в скелете человека соединяются подвижно?

- 1) височная и теменная
- 2) позвонки грудного отдела
- 3) нижняя челюсть с черепом ✨
- 4) бедренная и тазовая ✨
- 5) лобная и теменная
- 6) бедра и голени ✨



1 - кисть

2 - лучевая

3 - локтевая

4 - плечевая

5 - череп

6 - ключица

7 - лопатка

8 - грудина

9 - ребра

10 - позвоночник

11 - тазовые

12 - крестец

13 - бедренная

14 - м.берцовая

15 - б. берцовая

16 - стопа

При динамической работе мышц человека, в отличие от статической

- 1) быстрее наступает утомление
- 2) движения в суставах не происходит
- 3) работоспособность более ✧
продолжительна
- 4) уменьшается частота сердечных сокращений
- 5) утомление наступает медленно ✧
- 6) сокращение мышц чередуется с расслаблением ✧

Установите, в какой последовательности располагаются отделы в позвоночнике человека и млекопитающего, начиная с шейного

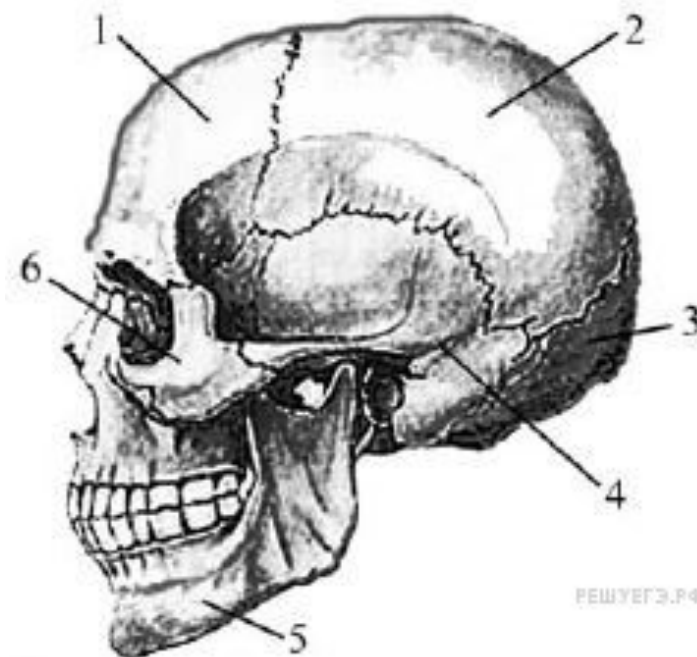
- 1) поясничный
- 2) грудной
- 3) хвостовой
- 4) крестцовый
- 5) шейный



шейный
грудной
поясничный
крестцовый
хвостовой

Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку «Череп человека». Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны

- 1) лобная кость ★
- 2) затылочная кость
- 3) височная кость
- 4) теменная кость
- 5) нижнечелюстная кость ★
- 6) скуловая кость ★



РЕШУЕГЭ.РФ

