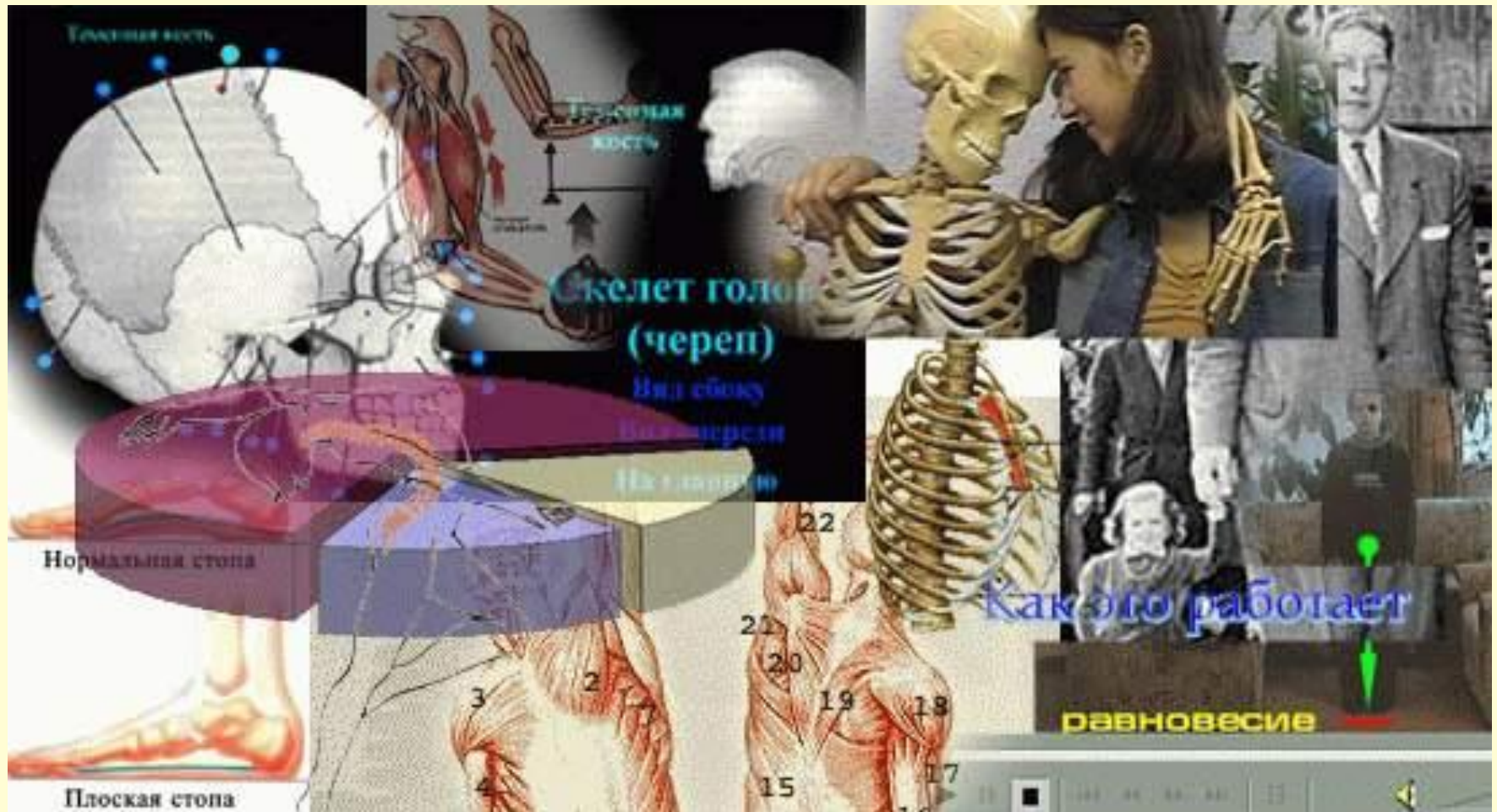


ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА



Структура опорно-двигательной системы



П
а
с
с
и
в
н
а
я
ч
а
с
т
ь

А
к
т
и
в
н
а
я
ч
а
с
т
ь



Функции активной части опорно-двигательной системы



Формообразующая

определяет форму и размеры тела.

Защитная

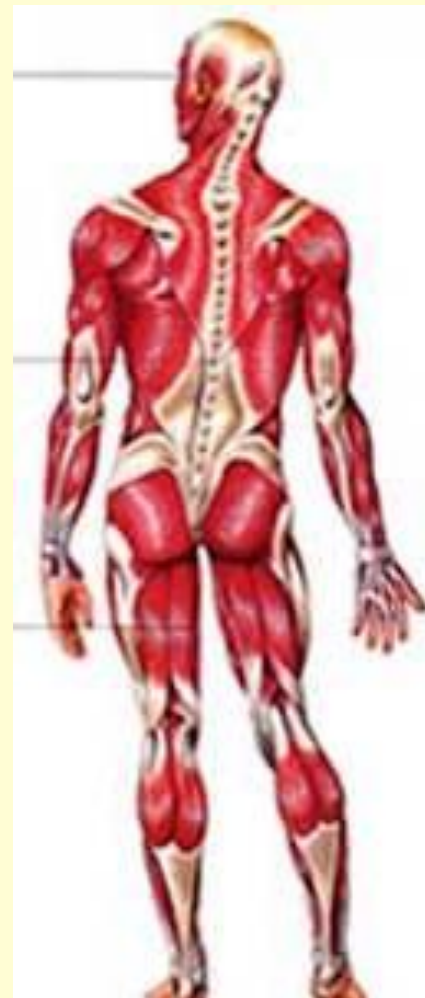
создаёт полости тела для защиты внутренних органов.

Двигательная

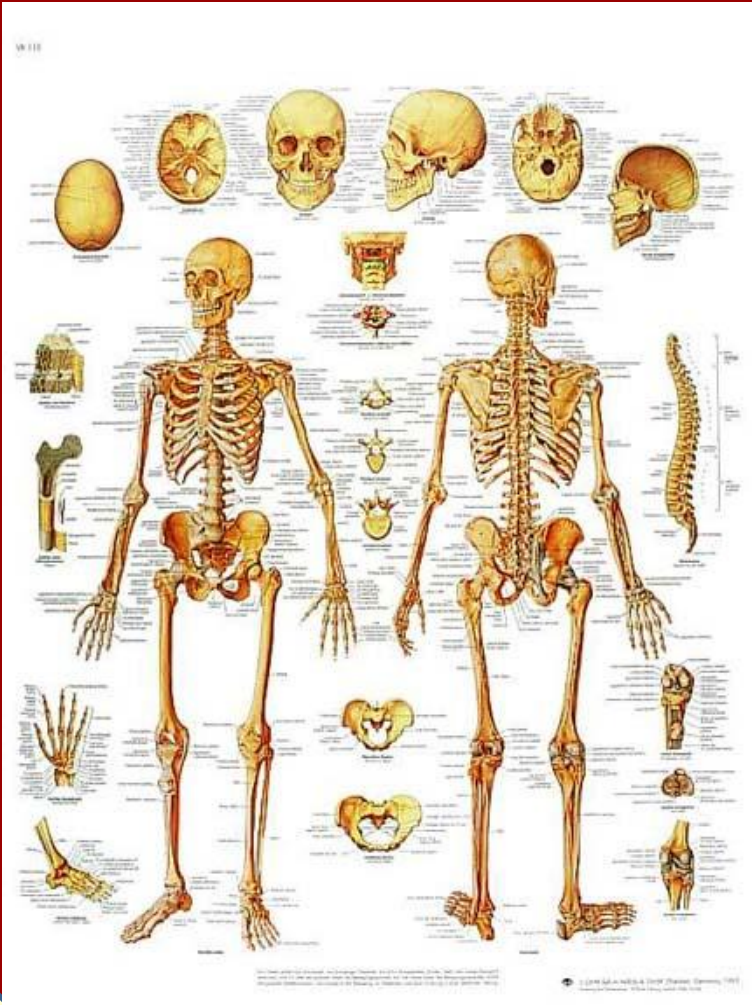
обеспечивает передвижение тела и его частей в пространстве.

Энергетическая

превращает химическую энергию в механическую и тепловую.



Основные функции пассивной части опорно-двигательной системы



Двигательная
обеспечивает
передвижение тела и его
частей в пространстве

Защитная
создаёт полости тела
защиты внутренних органов

Формообразующая
определяет форму и
размеры тела

Опорная
опорный остов организма

Кроветворная
красный костный мозг –
источник клеток крови

Обменная
кости – источник Ca, F и
других минеральных
веществ

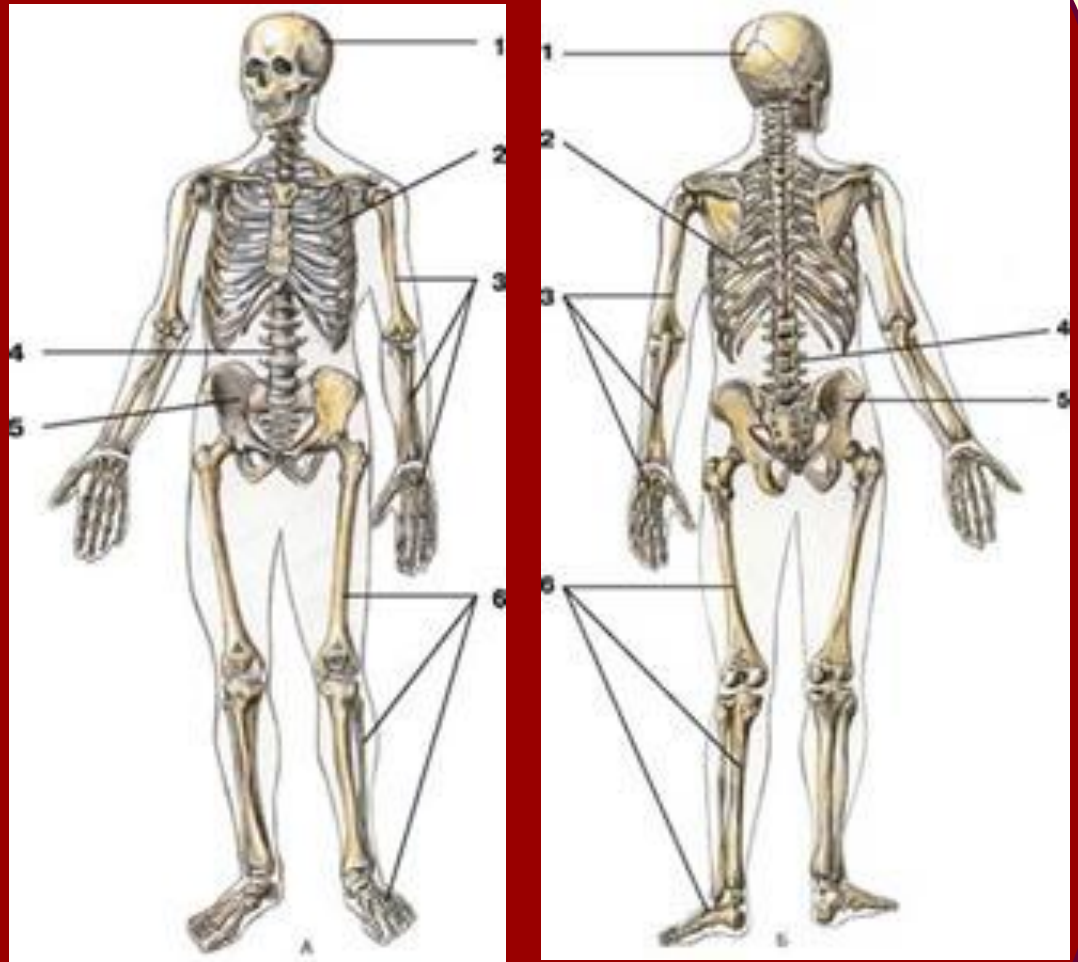
СЛОВАРЬ

СКЕЛЕТ (skeletos – высохший) – совокупность твердых тканей в организме, служащих опорой тела или отдельных его частей и защищающих его от механических повреждений

Структур а

скелета

**А — вид впереди;
Б — вид сзади:
1 — череп;
2 — грудная
клетка;
3 — кости верхней
конечности;
4 — позвоночный
столб;
5 — тазовая кость;
6 — кости нижних
конечностей.**



Скелет человека состоит из костей и их соединений.

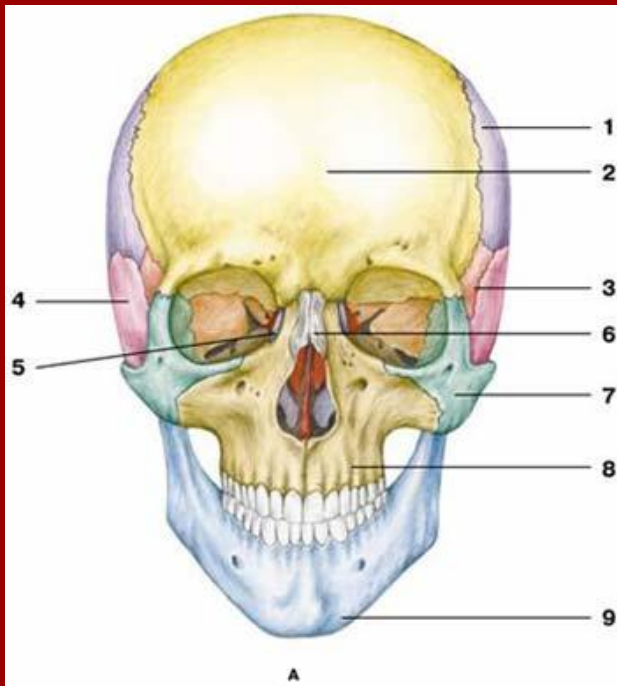


Число костей в теле человека

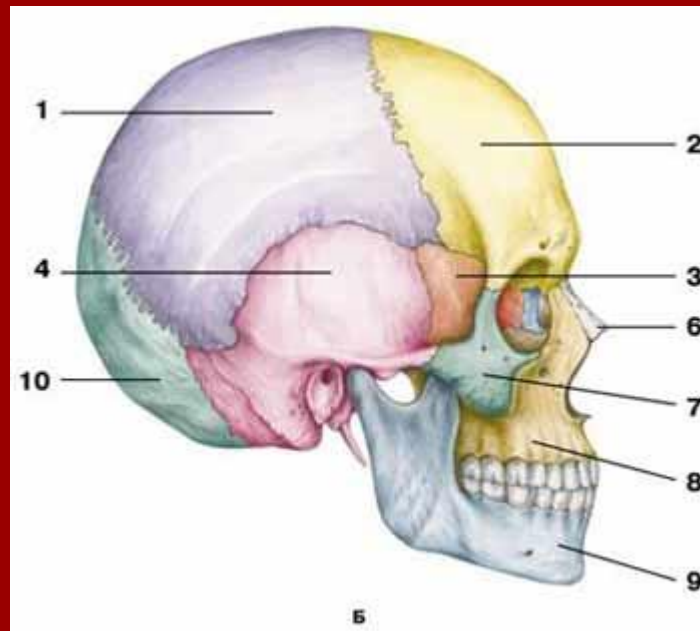
НАЗВАНИЕ ОТДЕЛА	ЧИСЛО КОСТЕЙ
Позвоночник	24
Грудная клетка	25
Тазовый пояс с крестцом и копчиком	4
Мозговой отдел черепа	8
Лицевой отдел черепа	15
Плечевой пояс вместе с верхними конечностями	64
Нижние конечности	60
ИТОГО	200

Череп

А



Б



Скелет головы, то есть череп, состоит из мозгового и лицевого черепа.

А — вид спереди, Б — вид сбоку:

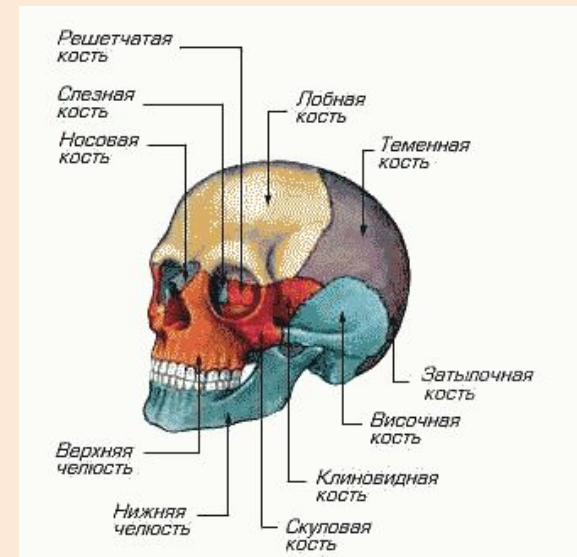
- | | | |
|-----------------------|----------------------|------------------------|
| 1 — теменная кость; | 2 — лобная кость; | 3 — клиновидная кость; |
| 4 — височная кость; | 5 — слезная кость; | 6 — носовая кость; |
| 7 — скуловая кость; | 8 — верхняя челюсть; | 9 — нижняя челюсть; |
| 10 — затылочная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

- Две **теменные** кости расположены в боковых верхних участках.
- Две **височные** кости находятся в нижней части и защищают органы слуха и равновесия.
- **Лобная** кость придает форму лбу, служит основанием для мозгового черепа и имеет две глубокие впадины, или глазницы, в которых размещены глазные яблоки.
- **Затылочная** кость расположена в нижней задней части мозгового черепа. У нее имеется большое затылочное отверстие, в котором находится место соединения головного мозга со спинным, через него проходят основные нервные каналы.
- **Решетчатая** кость - это маленькая кость, принимающая участие в образовании наружных стенок носовой полости, а **клиновидная** кость, в нижней и средней части мозгового черепа, вмещает гипофиз.

Кости лицевого черепа можно разделить на две доли, или челюсти.

- **Верхняя челюсть** состоит из двух неподвижных костей, а **нижняя челюсть** из одной сочлененной кости, основная функция которой – жевание.

Самая маленькая кость человеческого тела – **стремя** – находится во внутреннем ухе, ее размер всего 3 мм. На ногте мизинца могут поместиться три такие кости.



Соединение костей черепа

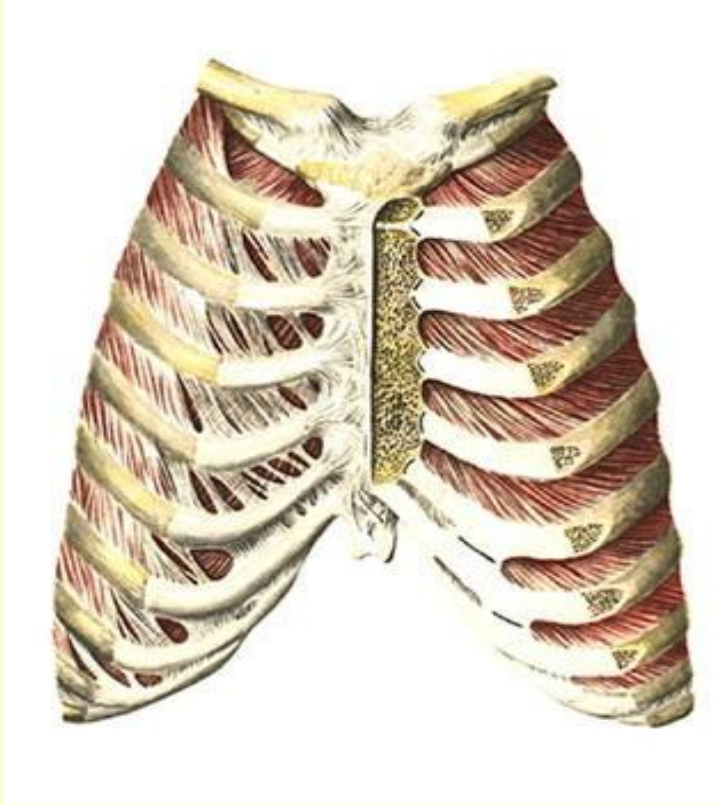
НЕПОДВИЖНОЕ



ПОДВИЖНОЕ



Скелет туловища



позвоночник + грудная клетка



Позвоночный столб

Позвоночный столб поддерживает голову и верхнюю часть туловища. Это прочная, гибкая цепочка костей, которая называется позвоночником. Соединения между двумя соседними позвонками (межпозвонковые диски) обеспечивают лишь ограниченные движения, однако в целом позвоночный столб весьма подвижен.

Позвоночный столб тянется от основания черепа до копчикового рога — места соединения его с тазом. Через него масса головы и туловища распределяется на ноги. Кости позвоночного столба окружают и защищают спинной мозг, который начинается от нижней части головного мозга.





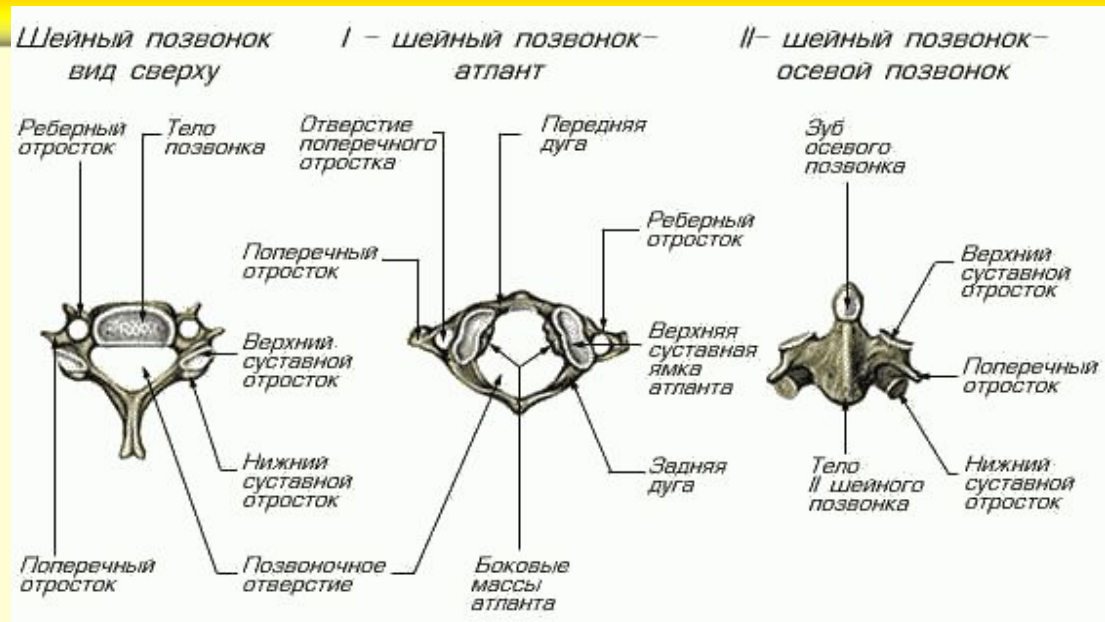
Позвоночник имеет S-образную форму (ее придают ему 4 изгиба), которая хорошо видна в боковой проекции. Он крепкий, гибкий, обеспечивает равновесие, располагая тело непосредственно над стопами, а также компенсирует нагрузки, возникающие при движении.

Позвоночный столб - ось и опора нашего тела - состоит из 33-34 позвонков, расположенных друг над другом. Позвонки формируют позвоночный канал, где лежит спинной мозг, имеют центральное отверстие и небольшие выступы, отростки, к которым прикрепляются мышцы.

Позвонки разделяются следующим образом:

- **7 шейных позвонков, они наименее толстые и наиболее подвижные. Первый шейный позвонок - атлант - неполный, а второй - осевой позвонок - обеспечивает боковое вращение шеи.**
- **12 грудных позвонков находятся в области спины и являются более толстыми и менее подвижными, чем шейные позвонки.**
- **5 поясничных позвонков находятся в области поясницы и довольно подвижны.**
- **5 крестцовых позвонков, спаянных между собой, образуют крестец, очень прочную кость, которая служит основанием для позвоночника.**
- **4 или 5 копчиковых позвонков, также крепко спаянных, образуют копчик.**





Позвонок состоит из тела и дуги, от которой отходит 7 отростков: остистый, 2 поперечных и 4 суставных. Тело позвонка обращено вперед, а остистый отросток - назад, в середине находится позвоночное отверстие; отверстия всех позвонков образуют канал, в котором находится спинной мозг. На дугах позвонков имеются углубления, образующие в совокупности межпозвоночные отверстия, через которые проходят спинномозговые нервы.

У первого шейного позвонка - атланта - отсутствует тело, он сочленяется с затылочной костью черепа и со вторым шейным позвонком. Вторым шейным позвонком имеет зубовидный отросток, сочленяющийся с передней дугой атланта. У седьмого шейного позвонка остистый отросток не раздвоен, выступает над остистыми отростками соседних позвонков и легко прощупывается (у мужчин более заметен).

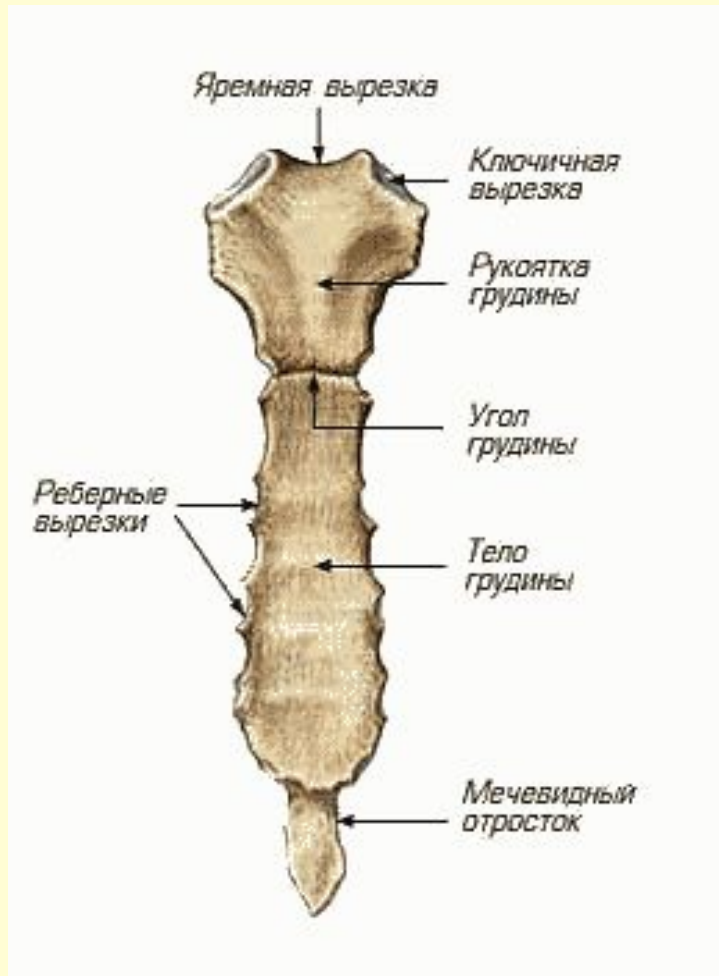
Грудная клетка

Основные кости, придающие форму грудной клетке, - это ребра и грудина.

Ребра - это 24 длинных и узких кости, прикрепленные со стороны спины к позвоночному столбу. Семь пар верхних ребер называются **истинными ребрами**, потому что сочленяются с грудinou при помощи соответствующего хряща. Нижние пять пар, или **ложные ребра**, не сочленяются непосредственно с грудinou, они соединяются друг с другом своими хрящами, а одиннадцатую и двенадцатую пары ребер называют **колеблющимися** ребрами, потому что они свободны на всем своем протяжении.



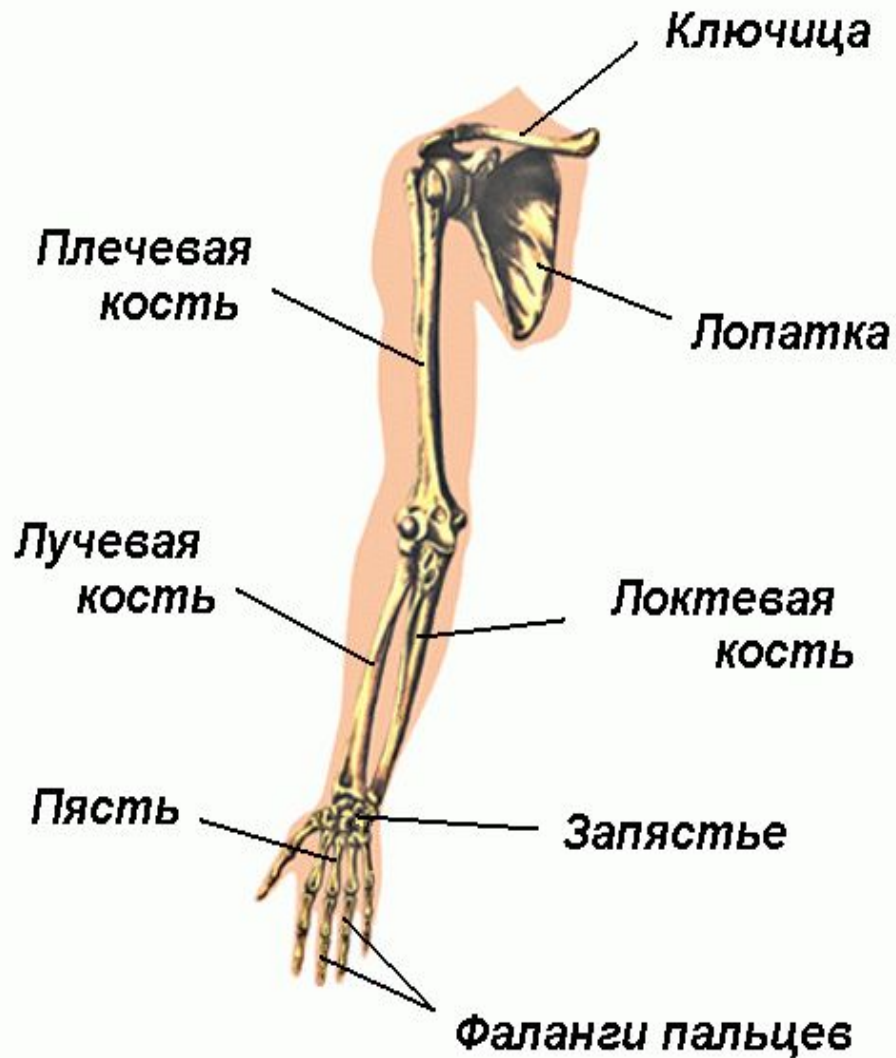
Грудная клетка



Грудина - это длинная, плоская кость, длиной около 15-20 см, расположенная в передней части грудной клетки. Сочленяется с двумя ключицами и семью парами истинных ребер.

Выделяют три части грудины: верхнюю - рукоятку, среднюю - тело и нижнюю - мечевидный отросток.

Верхняя конечность



Плечевой пояс

**Скелет свободной
верхней конечности**

Кости нижней конечности

Скелет нижних конечностей делится на четыре сегмента:

- **Таз:** состоит из соединения двух тазовых костей с крестцом и копчиком. Таз у мужчин более толстый, чем у женщин, но у женщин он шире и имеет большой наклон, для облегчения прохода плода при родах.
- **Бедренная кость:** единственная кость второго сегмента, самая длинная в человеческом теле.
- **Кости голени:** представлены двумя длинными костями - большеберцовой костью и малоберцовой костью, которые соединяются в области колена и лодыжки. Колено образует короткая, плосковатая и округлая кость, надколенник, которая обеспечивает сгибание и выпрямление ноги.
- **Кости стопы:** состоят из трех отделов и включают 26 костей. Самая большая кость стопы - пяточная.



Кости
нижней
конечности

Бедренная
кость

Голень:
большеберцовая
кость
малоберцовая
кость

Кости
стопы



Череп

Позвоночный
столб

Грудина

Лопатка

Грудная
клетка

Плечевая
кость

Предплечье.

Кости
верхней
конечности

локтевая
кость

Тазовая
кость

лучевая
кость

Кости
кисти

Бедренная
кость

Голень:

большеберцовая
кость

малоберцовая
кость

Кости
стопы

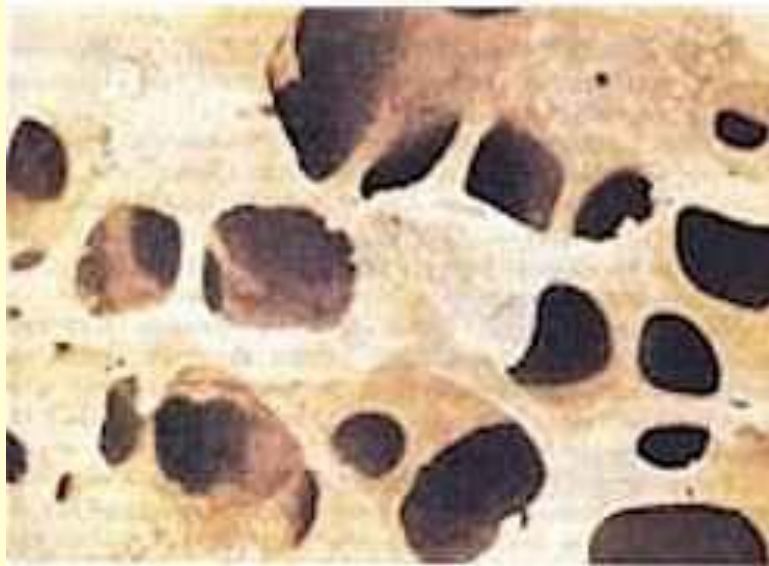
СЛОВАРЬ

Кость – орган, в состав которого входит костная ткань, костный мозг, надкостница, нервы, сосуды и суставные хрящи

плотное вещество костной ткани



губчатое вещество костной ткани



Костная ткань.

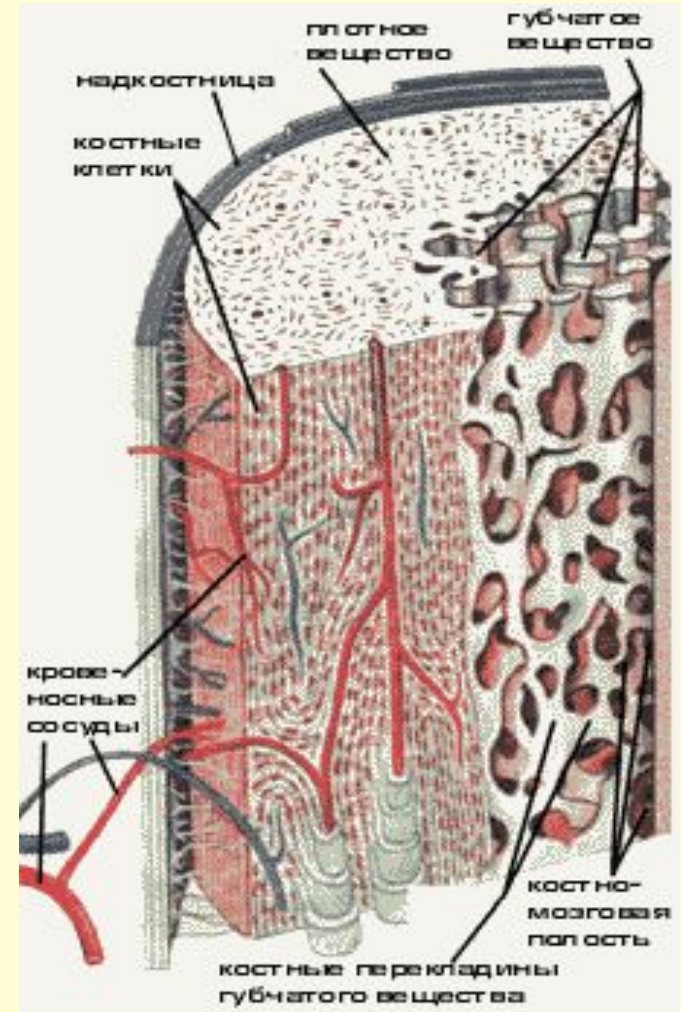
Кости скелета человека образованы костной тканью – разновидностью соединительной ткани. Костная ткань снабжена нервами и кровеносными сосудами. Клетки ее имеют отростки. Межклеточное вещество составляет $\frac{2}{3}$ костной ткани. Оно твердое и плотное, по своим свойствам напоминает камень.

Костные клетки и их отростки окружены мельчайшими "канальцами", заполненными межклеточной жидкостью. Через межклеточную жидкость канальцев происходит питание и дыхание костных клеток.

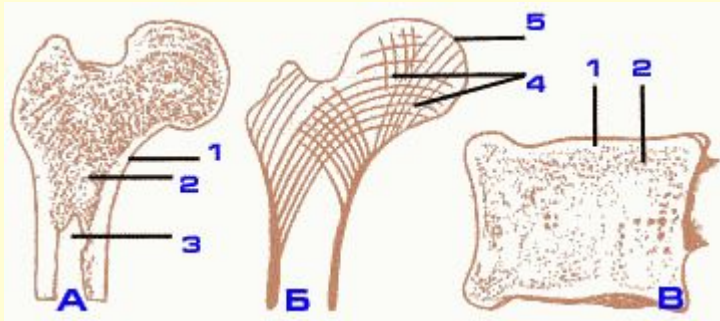
Строение костей

Скелет как опора несет большой груз: в среднем 60-70 кг (масса тела взрослого человека). Поэтому кости должны быть прочными. Кости выдерживают растяжение почти также, как чугун, а по сопротивлению на сжатие они вдвое превосходят гранит.

Мягкие части кости не делают ее менее прочной. Клетки костной ткани живут как бы одной семьей, соединяясь друг с другом отростками, как мостиками. Кровеносные сосуды, пронизывая кость и доставляя костным клеткам питательные вещества и кислород, не снижают надежной твердости кости.



Строение костей

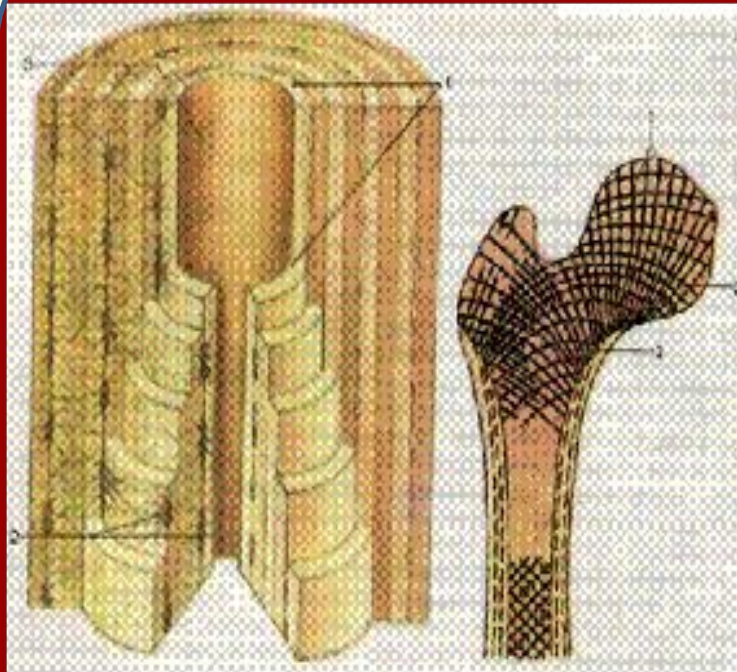


А - Продольный распил через верхний конец бедренной кости
Б - Схема главных направлений, по которым располагаются перекладины в верхнем конце бедренной кости

В - Поперечный распил через верхний конец бедренной кости

- 1** - плотное вещество
- 2** - губчатое вещество
- 3** - полость кости
- 4** - линии сдавливания
- 5** - линии растяжения

Межклеточное вещество на 67% состоит из неорганических веществ, в основном из соединений кальция и фосфора. Различают компактное (плотное) и губчатое вещество. Компактное вещество образовано плотно прилегающими костными пластинками, формирующими сложно организованные цилиндрические структуры. Губчатое вещество состоит из перекладин (балок), образованных межклеточным веществом и расположенных дугообразно, соответственно направлениям, по которым кость испытывает давление силы тяжести и растяжение прикрепляющимися к ней мышцами. Цилиндрическое строение плотного вещества и делают ее прочной и упругой.

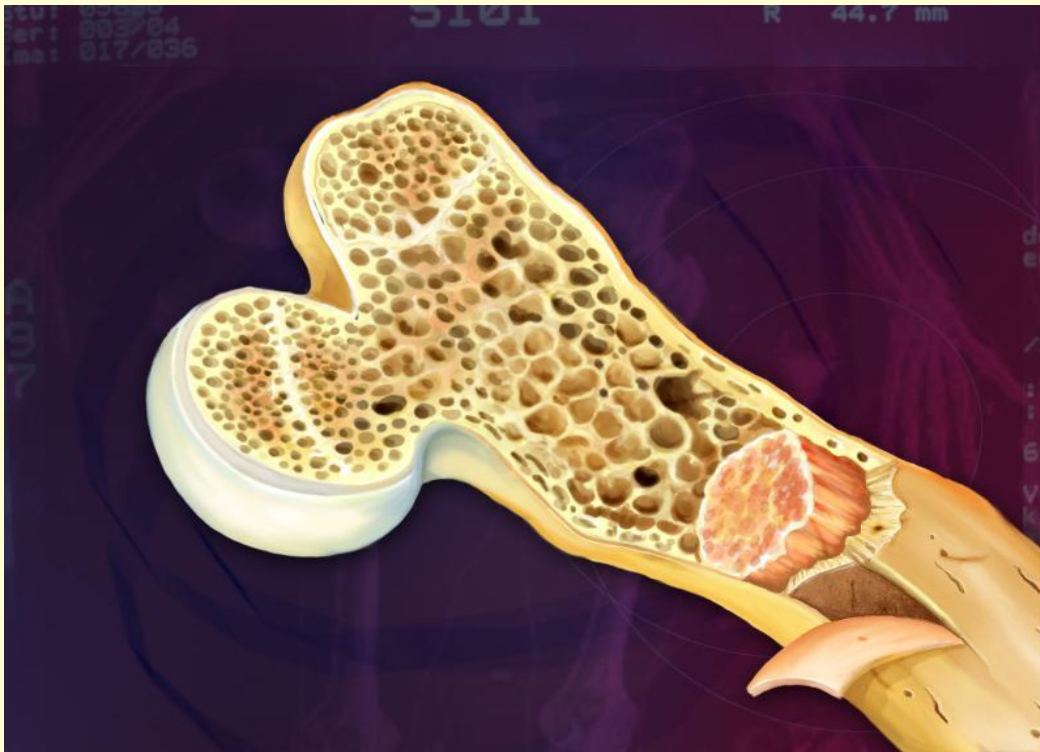


Строение остеона.
 1—пластинка остеона; 2
 — остеоциты (костные
 клетки); 3 —
 центральный канал
 (канал остеона)

Структурной единицей кости, видимой в лупу или при малом увеличении микроскопа, является остеон. Остеоны не прилегают друг к другу вплотную, а промежутки между ними заполнены костными пластинками. Остеоны располагаются не беспорядочно, а соответственно функциональной нагрузке на кость: в трубчатых костях параллельно длине кости, в губчатых - перпендикулярно вертикальной оси, в плоских костях черепа - параллельно поверхности кости и радиально.

Строение костей

компактное вещество
губчатое вещество
надкостница



В зависимости от выполняемой ими функции кости разнообразны по форме

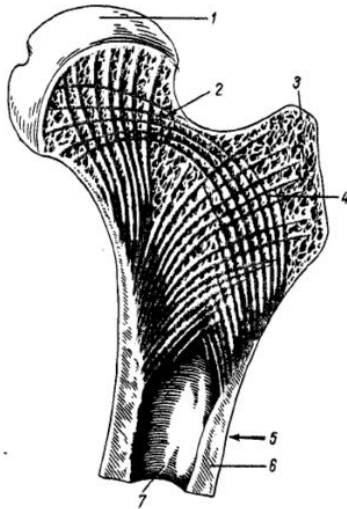


различают кости :

- ❖ **длинные** (например, бедренная кость со средней частью - диафизом и двумя концами - эпифизами),
- ❖ **короткие** (кости запястья),
- ❖ **плоские** (ребра, кости черепа),
- ❖ **неправильной формы** (маленькие кости внутреннего уха)
- ❖ **сесамовидные** (надколенник).

Строение костей

трубчатые



Длинные кости называют **трубчатыми**. Они полые. Такое строение длинных костей обеспечивает одновременно их прочность и легкость. Известно, что металлическая или пластмассовая трубка почти так же прочна, как равный ей по длине и диаметру сплошной стержень из того же материала. В полостях трубчатых костей находится соединительная ткань, богатая жиром, - **желтый костный мозг**. Головки трубчатых костей образованы губчатым веществом. Пластинки костной ткани перекрещиваются в направлениях, по которым кости испытывают наибольшее растяжение или сжатие. Такое строение губчатого вещества также обеспечивает прочность и легкость костей. Промежутки между костными пластинками заполнены **красным костным мозгом**, который является кроветворным органом.

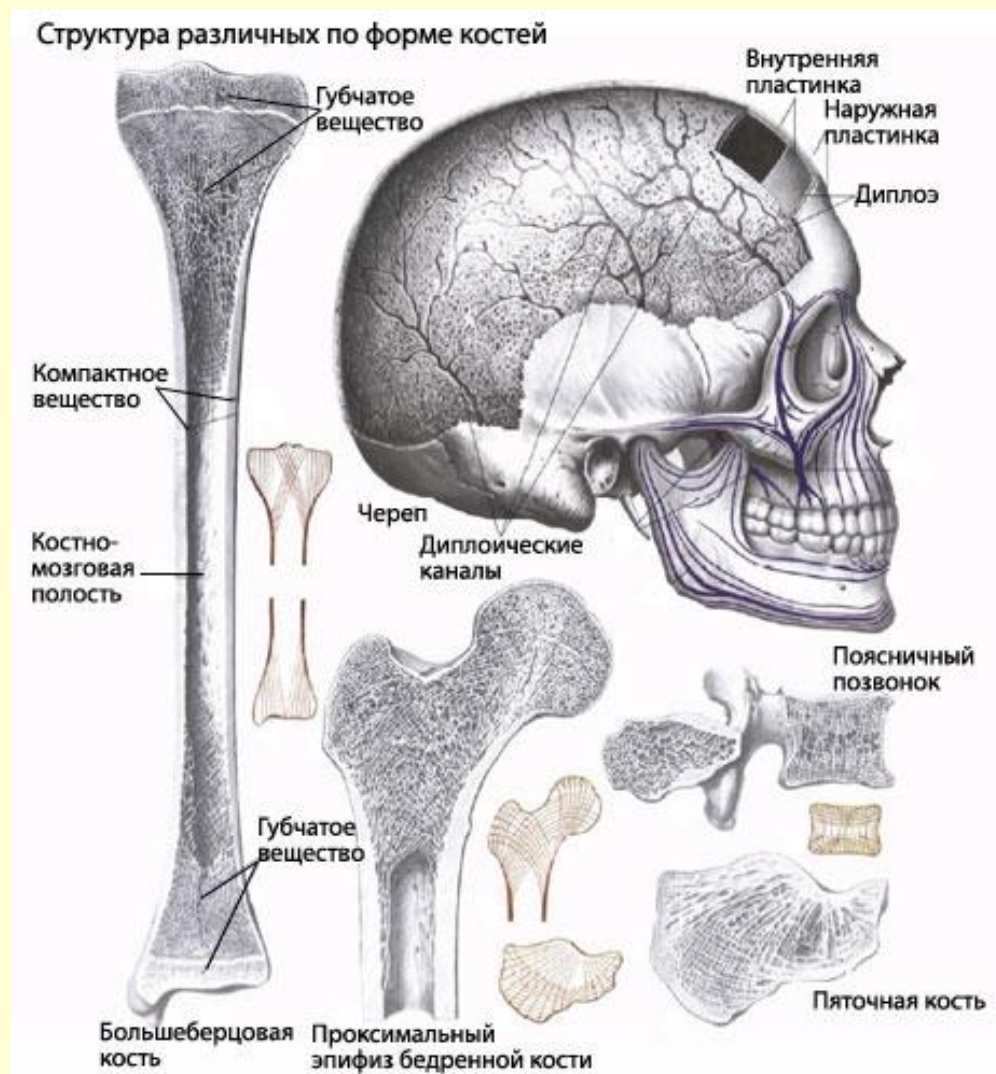
Строение костей

губчатые



Короткие кости образованы в основном губчатым веществом. Такое же строение имеют плоские кости, например лопатки, ребра.

Структура различных по форме костей



Состав

КОСТИ

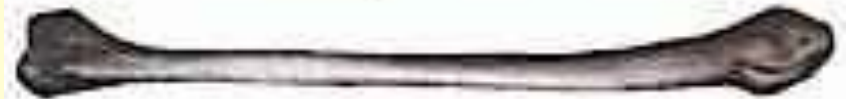
Кости образованы органическими и неорганическими веществами..

Неорганические вещества придают костям твердость.

Органические соединения придают кости гибкость и упругость.



декальцинированная кость



нормальная кость

ИСТОЧНИК

1. http://www.medicinform.net/human/anatomy/anatomy3_1.htm - Медицинская информационная сеть. Значение опорно-двигательной системы. Строение и рост костей. Скелет человека;
2. <http://www.medicalbrain.ru/anatomiya-cheloveka/stroenie-kosti.html/2> - Медицинский Гид. Строение кости;
3. <http://meduniver.com/Medical/Anatom/22.html> - MedUniver Анатомия человека. Кость как орган;
4. <http://www.rusmedserver.ru/med/anatomy/oporno/> - Опорно-двигательная система;
5. <http://www.vitaminov.net/rus-anatomy-skeleton-o-11908.html> - Строение и форма костей скелета;
6. <http://www.skeletos.zharko.ru/main> - Опорно-двигательная система человека.