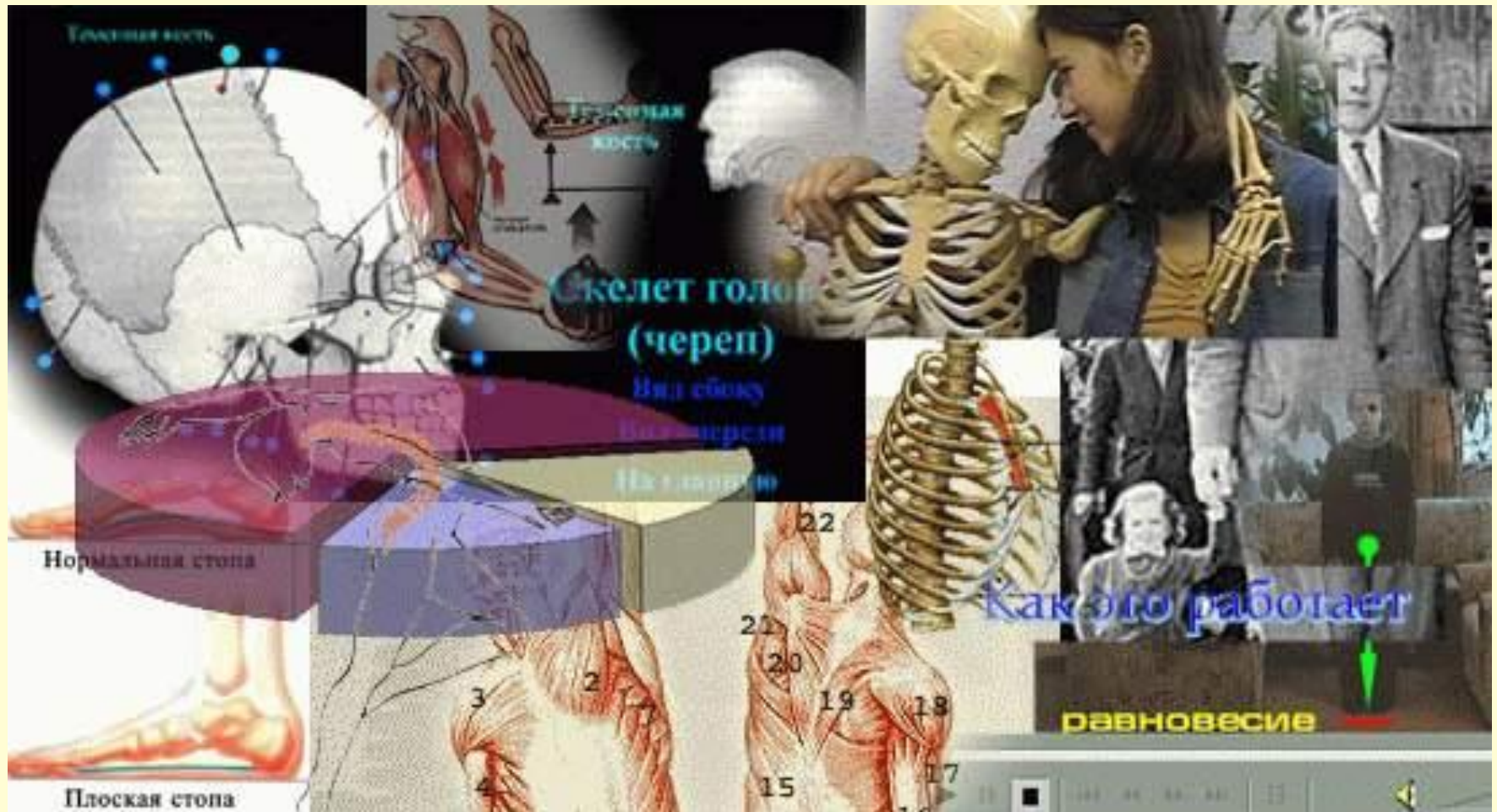
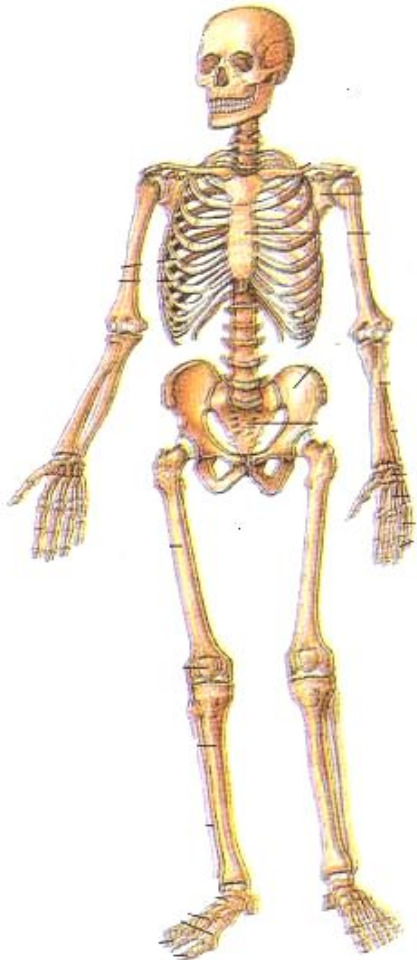


# ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА



# 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

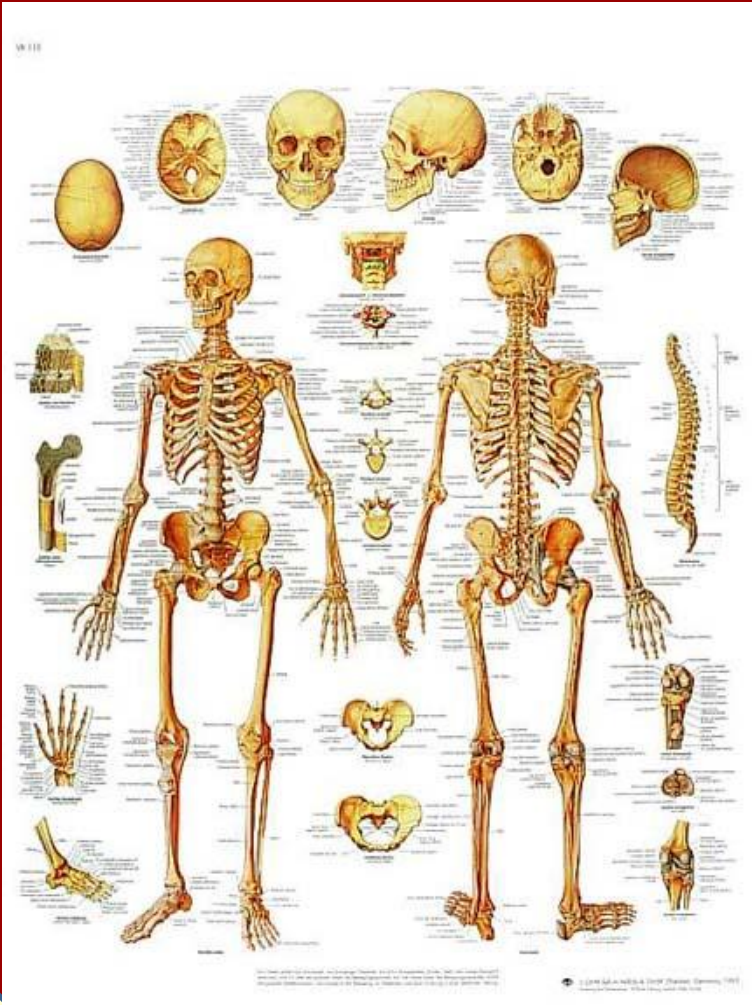
обеспечивает передвижение тела и его частей в пространстве.

## 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

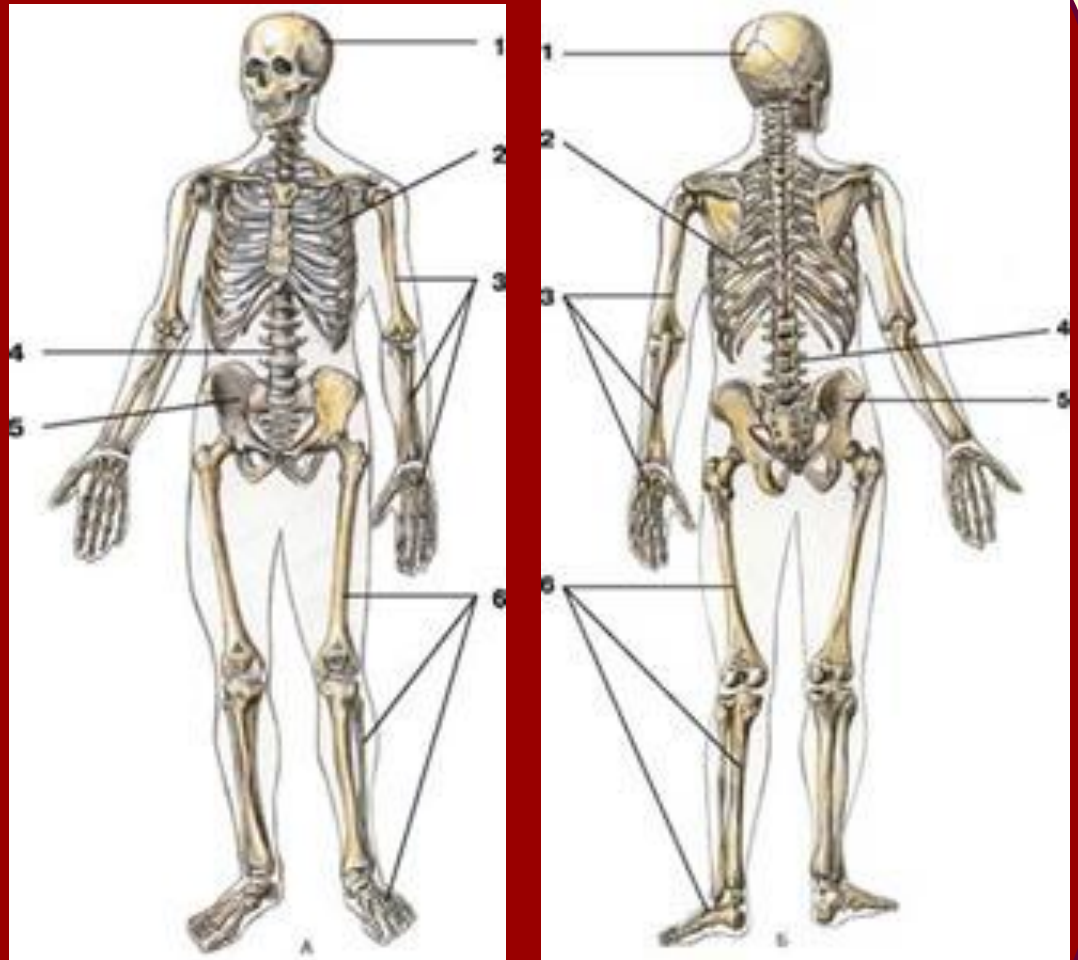
## СЛОВАРЬ

**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.

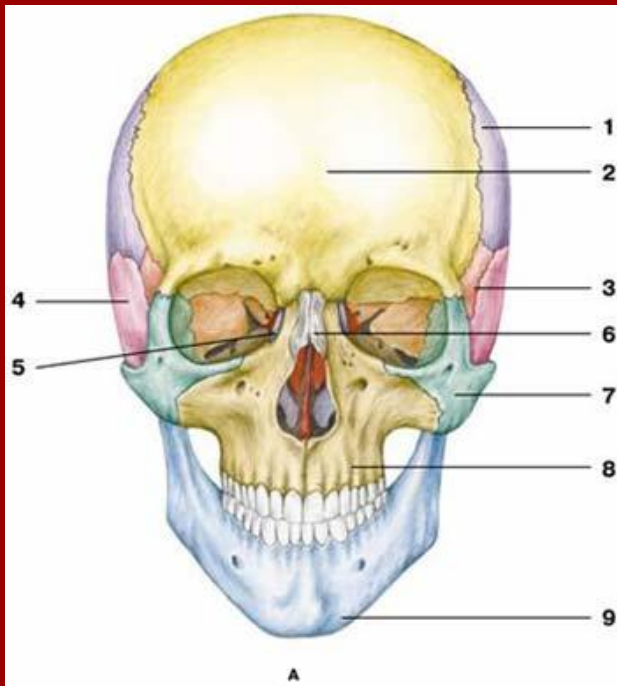


# Число костей в теле человека

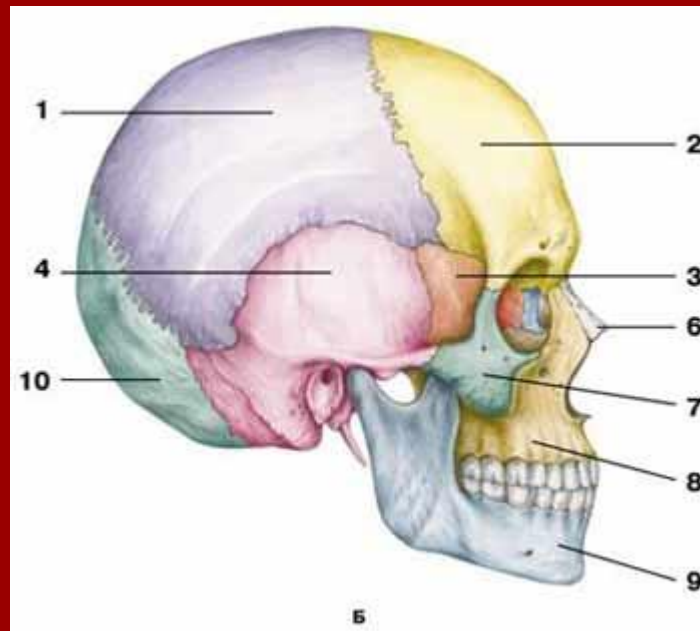
| НАЗВАНИЕ ОТДЕЛА                              | ЧИСЛО КОСТЕЙ |
|----------------------------------------------|--------------|
| Позвоночник                                  | 24           |
| Грудная клетка                               | 25           |
| Тазовый пояс с крестцом и копчиком           | 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:**

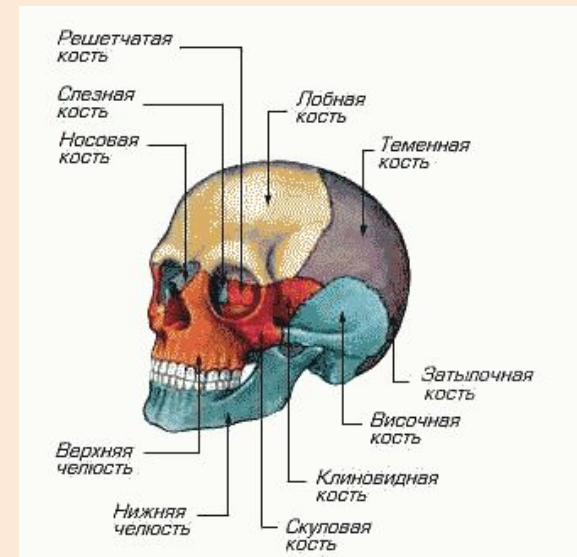
- |                       |                      |                        |
|-----------------------|----------------------|------------------------|
| 1 — теменная кость;   | 2 — лобная кость;    | 3 — клиновидная кость; |
| 4 — височная кость;   | 5 — слезная кость;   | 6 — носовая кость;     |
| 7 — 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

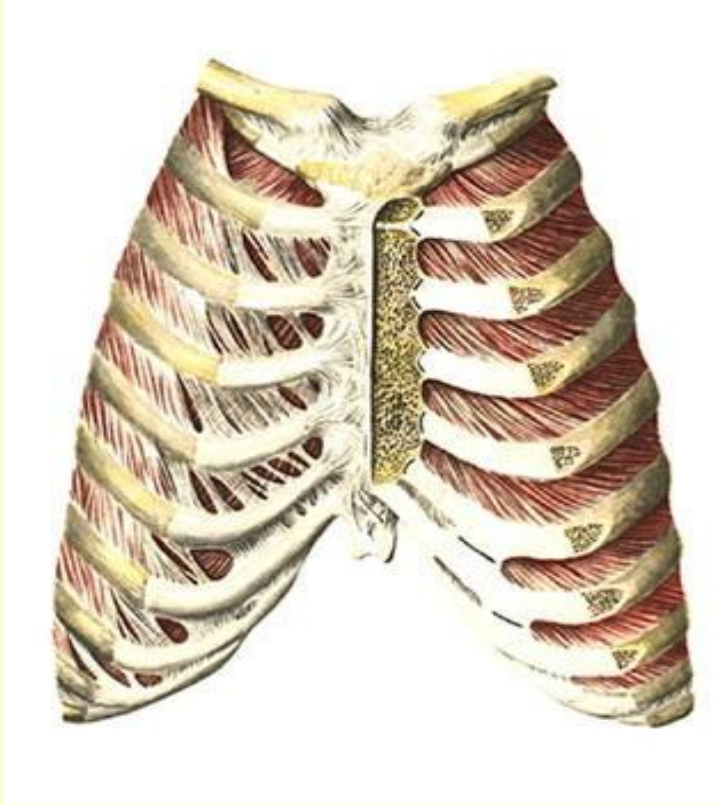
## НЕПОДВИЖНОЕ



## 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.





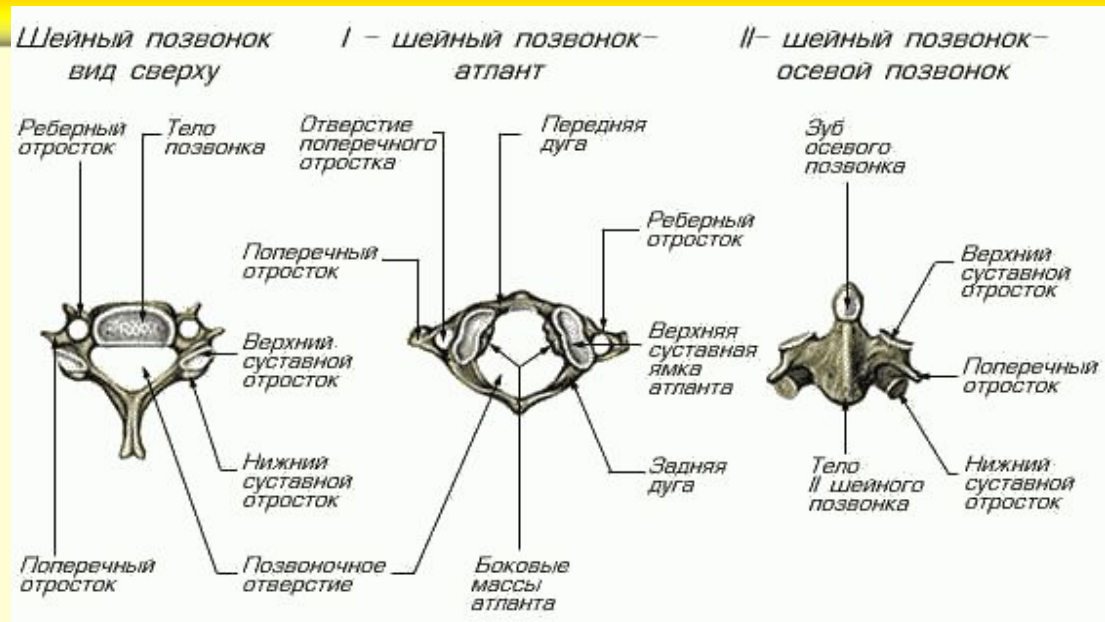
**Позвоночник имеет S-образную форму (ее придают ему 4 изгиба), которая хорошо видна в боковой проекции. Он крепкий, гибкий, обеспечивает равновесие, располагая тело непосредственно над стопами, а также компенсирует нагрузки, возникающие при движении.**

**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.**





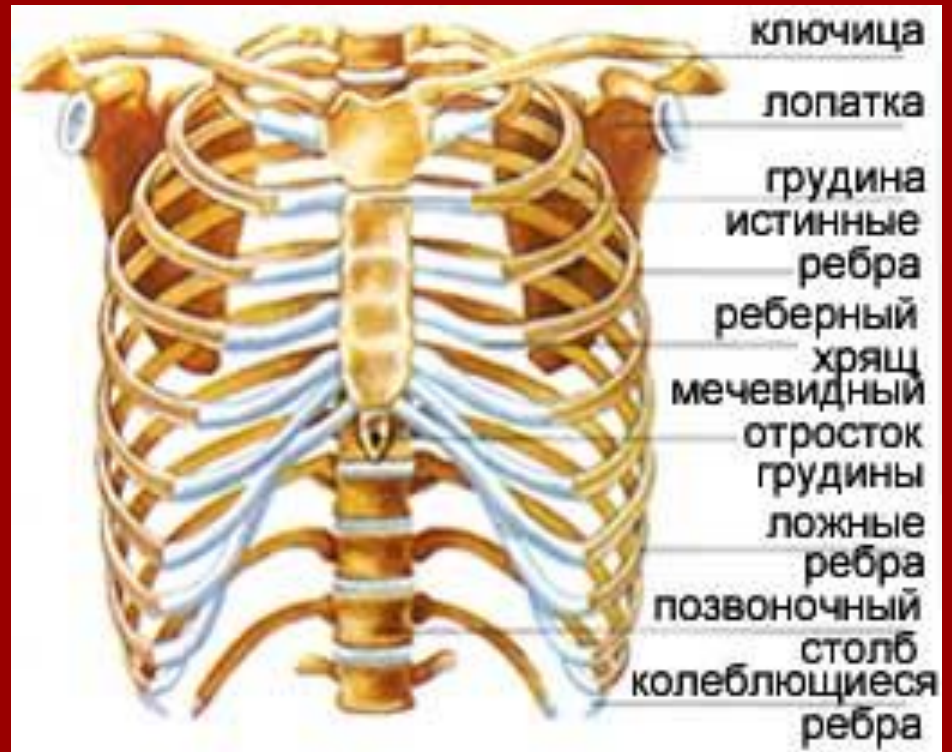
Позвонок состоит из тела и дуги, от которой отходит 7 отростков: остистый, 2 поперечных и 4 суставных. Тело позвонка обращено вперед, а остистый отросток - назад, в середине находится позвоночное отверстие; отверстия всех позвонков образуют канал, в котором находится спинной мозг. На дугах позвонков 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).

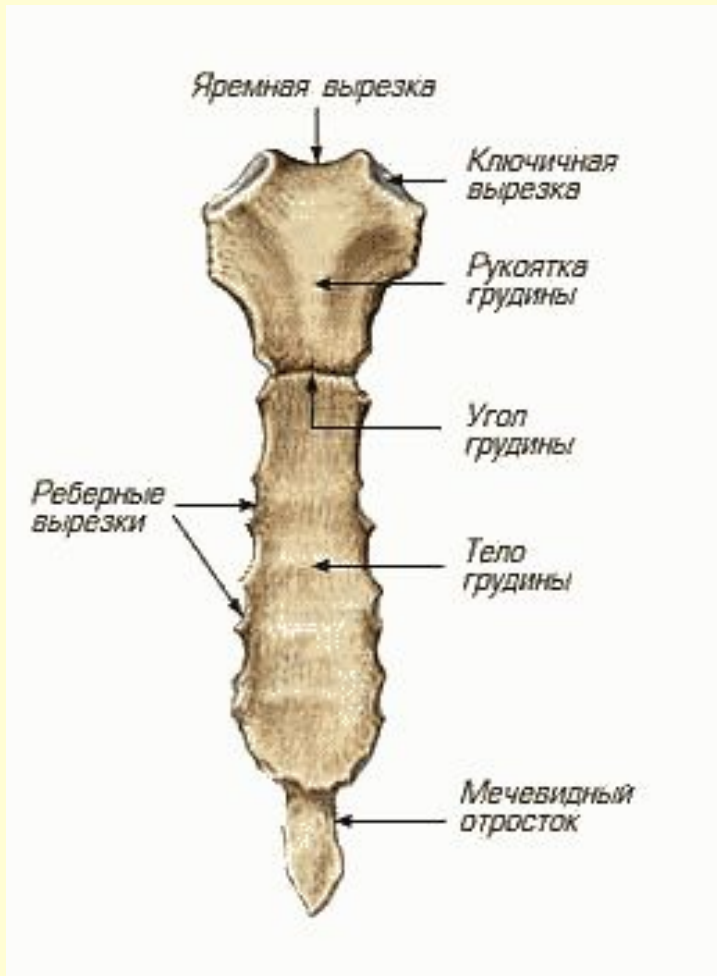
# Грудная клетка

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.



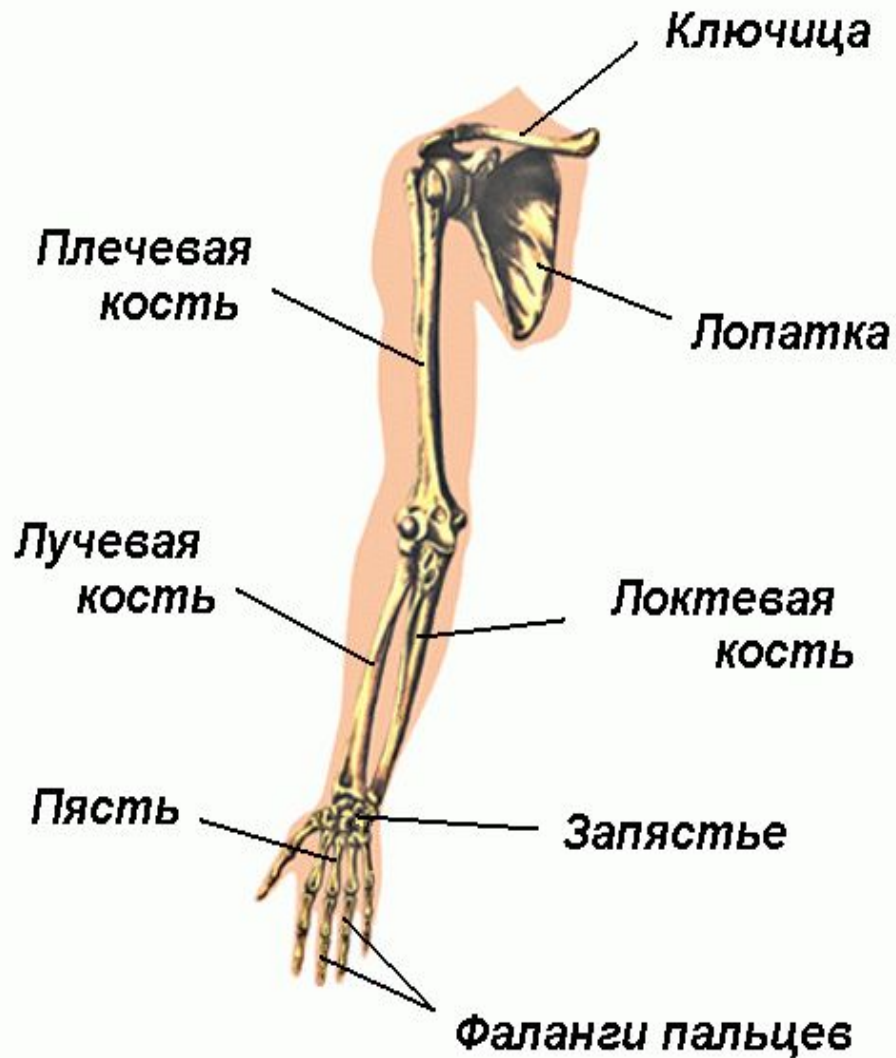
# Грудная клетка



**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



Кости  
верхней  
конечности

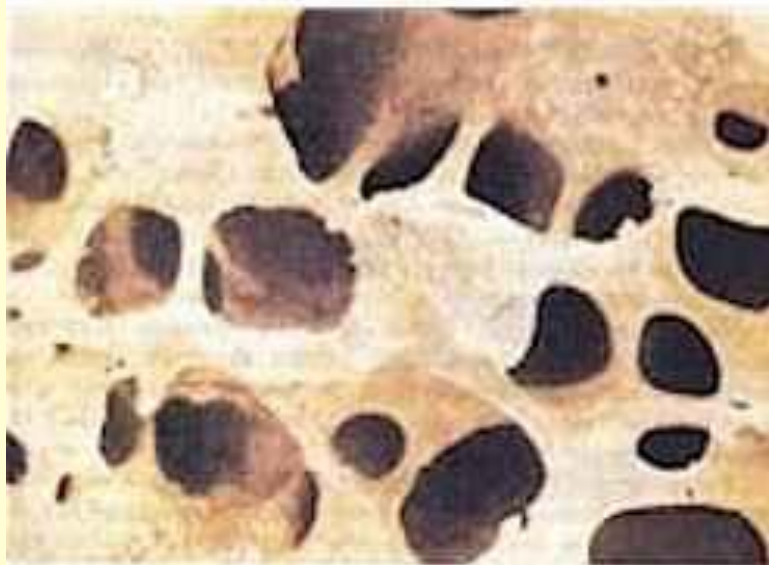
## СЛОВАРЬ

**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.***

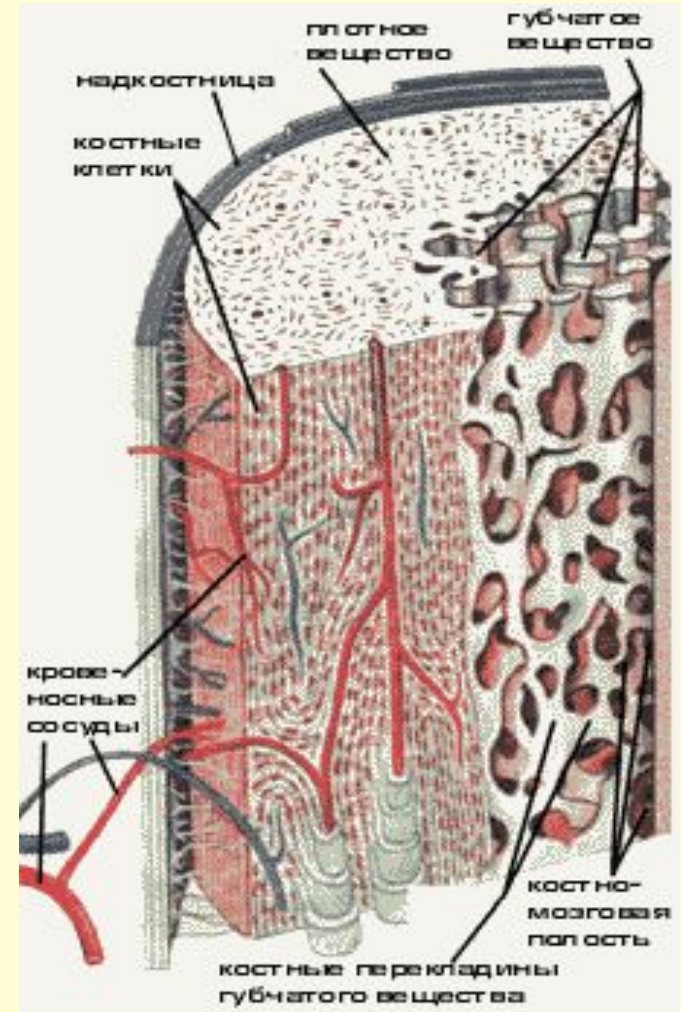
Кости скелета человека образованы костной тканью – разновидностью соединительной ткани. Костная ткань снабжена нервами и кровеносными сосудами. Клетки ее имеют отростки. Межклеточное вещество составляет  $\frac{2}{3}$  костной ткани. Оно твердое и плотное, по своим свойствам напоминает камень.

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

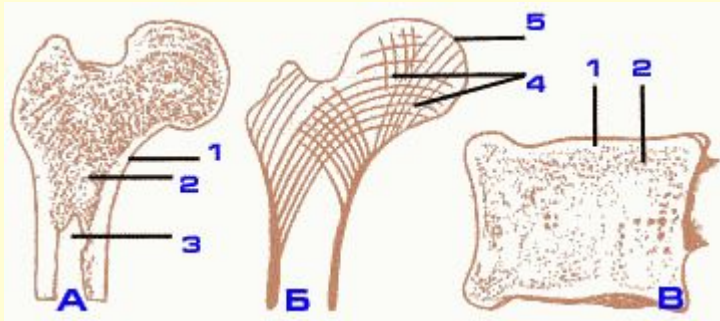
# Строение костей

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

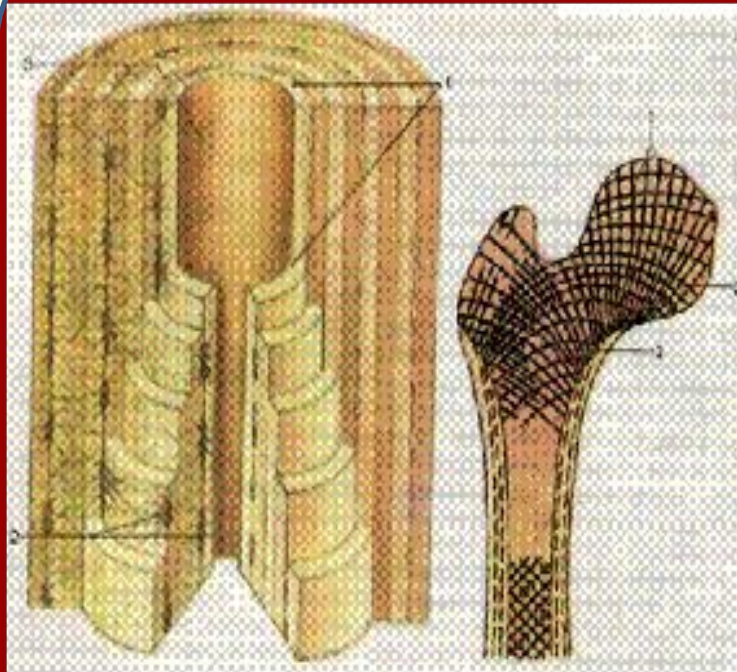


**А** - Продольный распил через верхний конец бедренной кости  
**Б** - Схема главных направлений, по которым располагаются перекладины в верхнем конце бедренной кости

**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.

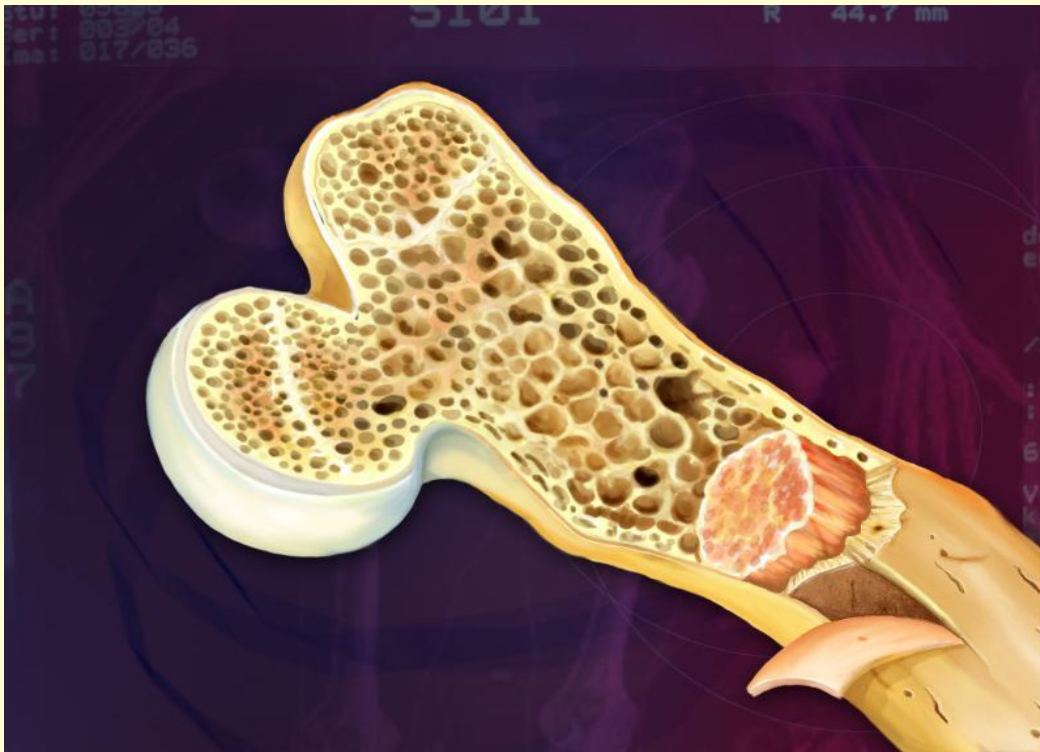


**Строение остеона.**  
1—пластинка остеона; 2  
— остециты (костные  
клетки); 3 —  
центральный канал  
(канал остеона)

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

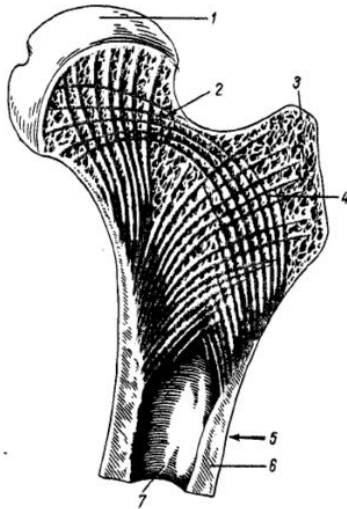


## различают кости :

- ❖ **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.

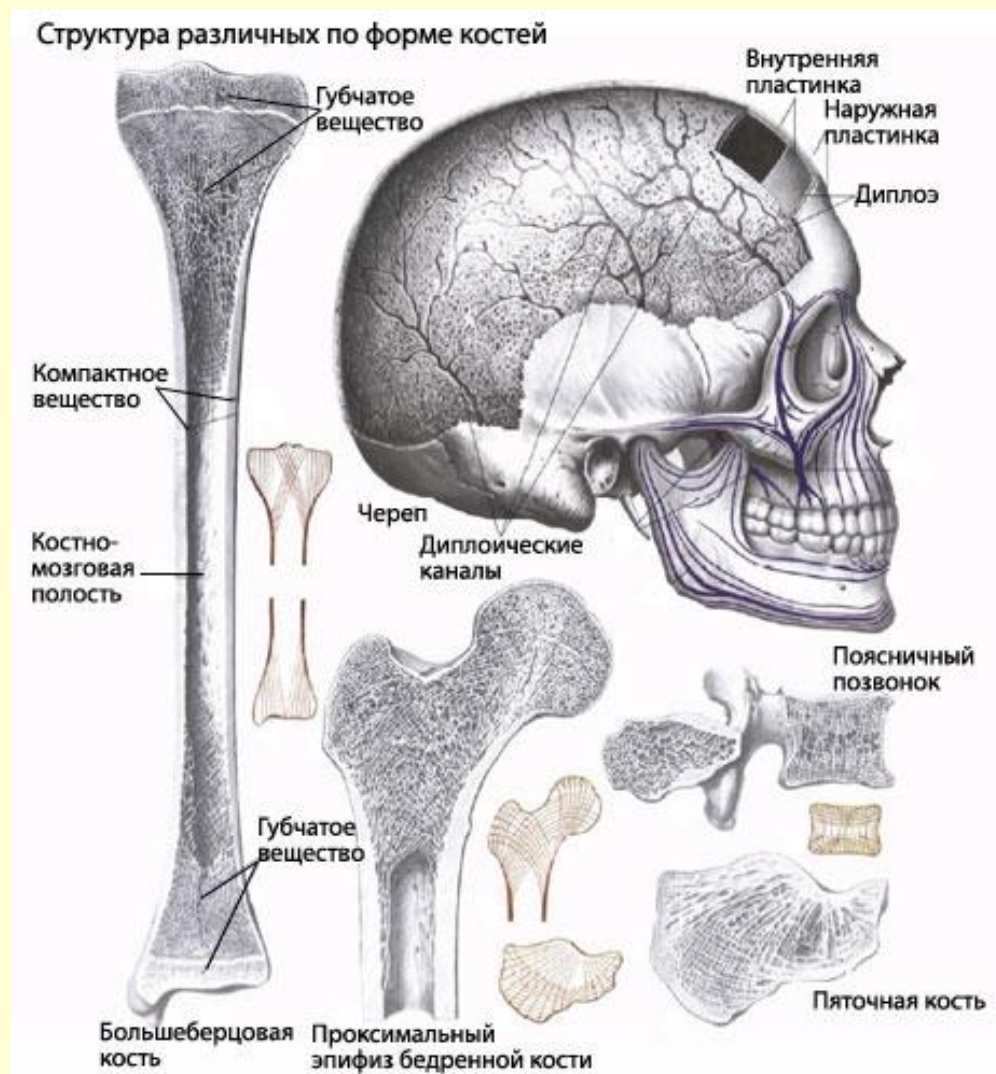
# Строение костей

губчатые



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

# Структура различных по форме костей



# Состав

## КОСТИ

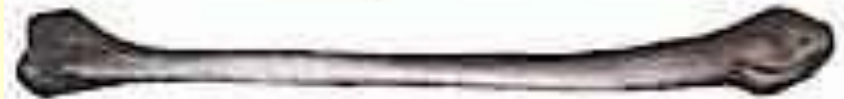
Кости образованы органическими и неорганическими веществами..

**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](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.