

# **Опорно-двигательная система**

---

**Значение опорно-  
двигательной системы.  
Строение костей**

# ФУНКЦИИ СКЕЛЕТА И МЫШЦ

ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА  
(КОСТНО-МЫШЕЧНАЯ)

АКТИВНАЯ ЧАСТЬ  
(Мышцы)

ПАССИВНАЯ ЧАСТЬ  
(Скелет)

Энергетическая

Двигательная

Защитная

Формообразующая

Кроветворная

Обменная

Опорная

# ФУНКЦИИ ОДС

АКТИВНАЯ ЧАСТЬ  
(МЫШЦЫ)

## Энергетическая функция

превращение химической энергии в механическую и тепловую.

## Двигательная функция

Обеспечивают передвижение тела и его частей в пространстве.

## Защитная функция

брюшной пресс защищает органы брюшной полости

## Формообразующая функция

Определяют формы и размеры тела.

# ФУНКЦИИ ОДС

ПАССИВНАЯ ЧАСТЬ  
(СКЕЛЕТ)

## Двигательная функция

Передвижение тела и его частей в пространстве.

## Защитная функция

Создают полости тела для защиты внутренних органов  
(череп – головной мозг, грудная клетка – сердце, легкие,  
позвоночник - спинной мозг)

## Формообразующая функция

Определяют формы и размеры тела.

## Опорная функция

Опорный остов организма.

## Кроветворная функция

Красный костный мозг – источник клеточных элементов  
крови.

## Обменная (запасающая) функция

Кости источник – Са, F и других минеральных веществ.

# СОСТАВ КОСТЕЙ

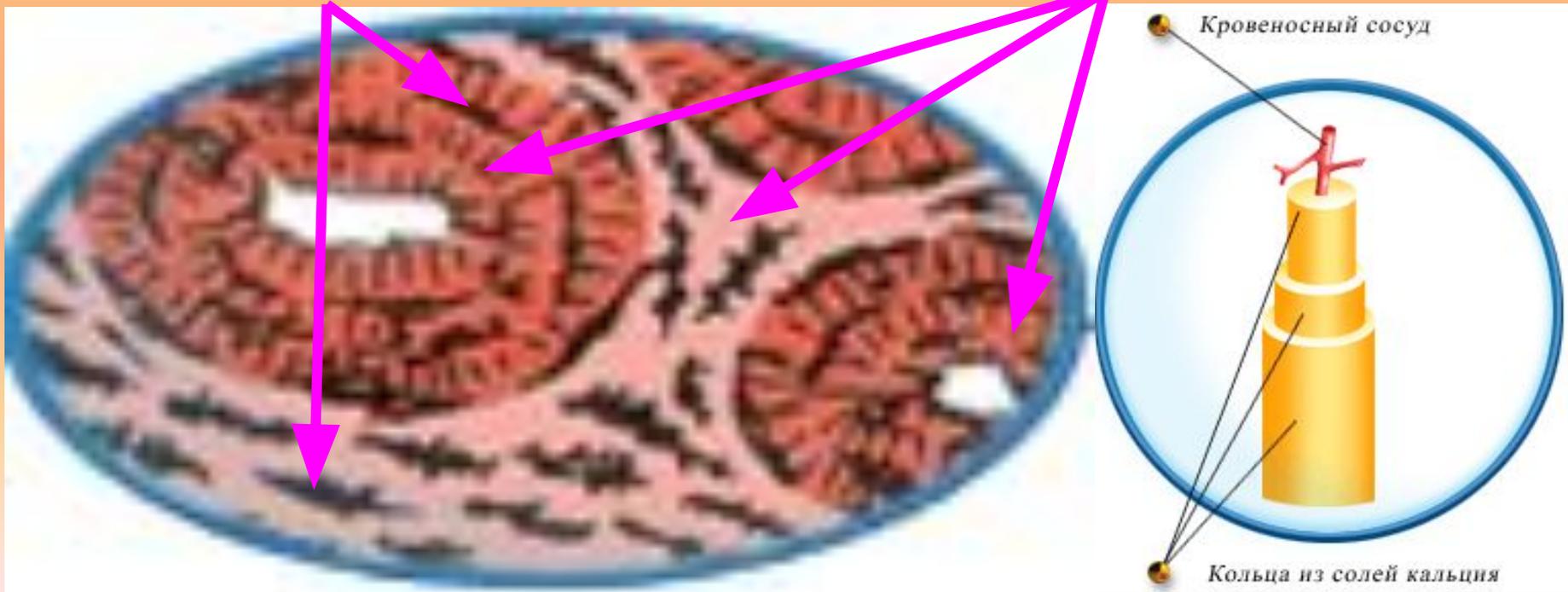
- **КОСТЬ** – орган, в состав которого входит:
  - костная ткань
    - костный мозг
      - надкостница
        - нервы
          - кровеносные сосуды
            - суставные хрящи

# СОСТАВ КОСТЕЙ

**Костная ткань**

**Костные клетки -  
остеоциты**

**Плотное межклеточное  
вещество**

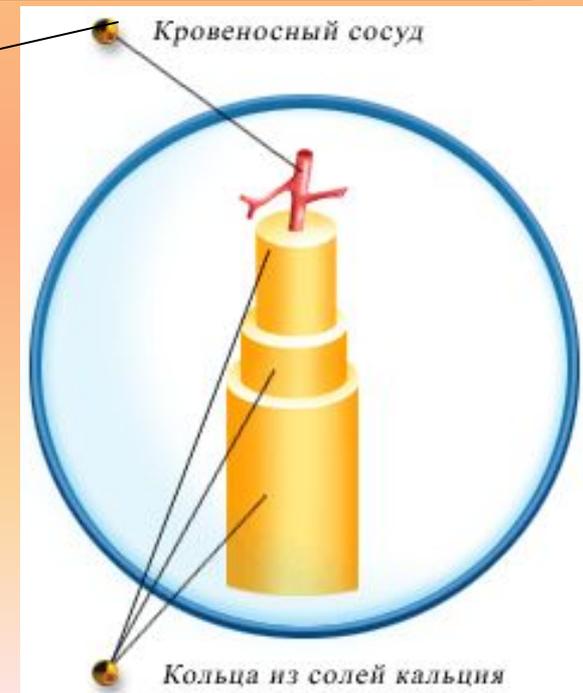
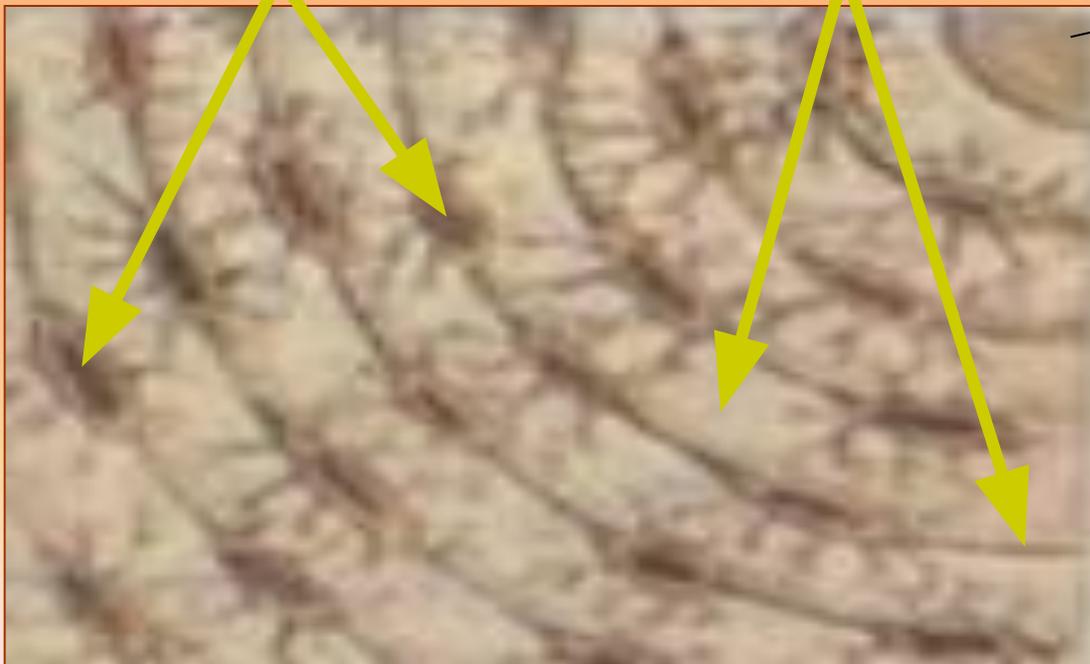


# СОСТАВ КОСТЕЙ

**Костная ткань**

**Костные клетки -  
остеоциты**

**Плотное межклеточное  
вещество (2/3)**



# СОСТАВ КОСТЕЙ

## Химический состав костей

Органические  
вещества  
**30%**

*Белок – коллаген,  
оссеин; углеводы  
(полисахариды);  
лимонная кислота,  
ферменты*

Придают костям  
**упругость,  
гибкость,  
мягкость**

Вода  
**10%**

Неорганические  
(минеральные)  
вещества **60%**

*Соли кальция (99% от  
всего кальция в орга-  
низме), соли фосфора,  
магния, многие  
микроэлементы*

Придают костям  
**прочность и  
твердость**



# СОСТАВ КОСТЕЙ



Молодая  
костная  
ткань



Старая  
костная  
ткань

От рождения до 20 лет больше органических веществ

Детские кости редко ломаются, но деформируются

От 20 до 40 лет неорганические вещества  $\approx$  органическим веществам

Наиболее прочные кости

После 40 лет больше неорганических веществ

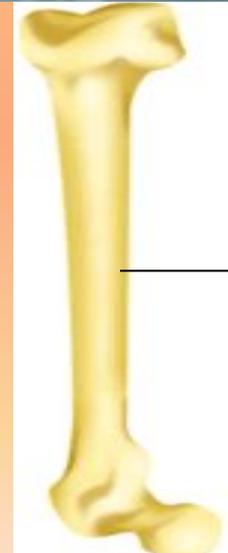
У пожилых людей кости становятся более ломкими

**Твердость неорганических веществ + гибкость и упругость органических веществ = прочность костей**

# СТРОЕНИЕ КОСТЕЙ

Прочность  
костей  
обусловлена  
не только их  
составом, но  
и их  
строением

1500 кг



0,6 кг

# ВИДЫ КОСТЕЙ

| Форма                                     | Место расположения                                      | Примеры  |
|---|---|--|
| <b>Трубчатые</b><br>(длинные и короткие)  | Где необходима большая амплитуда движений (рычаги тела) | <br>Кости конечностей, кости пясти, плюсны, фаланги пальцев   |
| <b>Плоские</b>                            | Где необходима защитная функция костей                  |   <br>Кости свода черепа, лопатка, грудина, тазовая кость |
| <b>Короткие</b><br>(губчатые и смешанные) | Где большая нагрузка сочетается с подвижностью          |  <br>Запястье, предплюсна, надколенник, позвонки   |

# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ КОСТИ

Губчатое  
вещество

Головка  
трубчатой кости

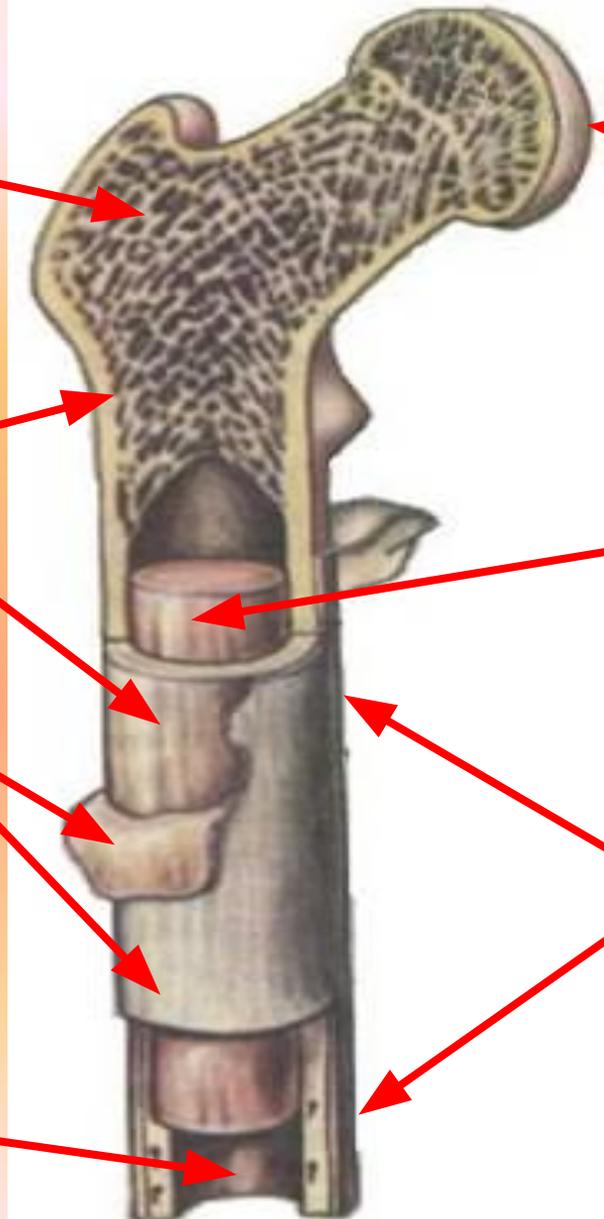
Плотное  
вещество

Костный мозг

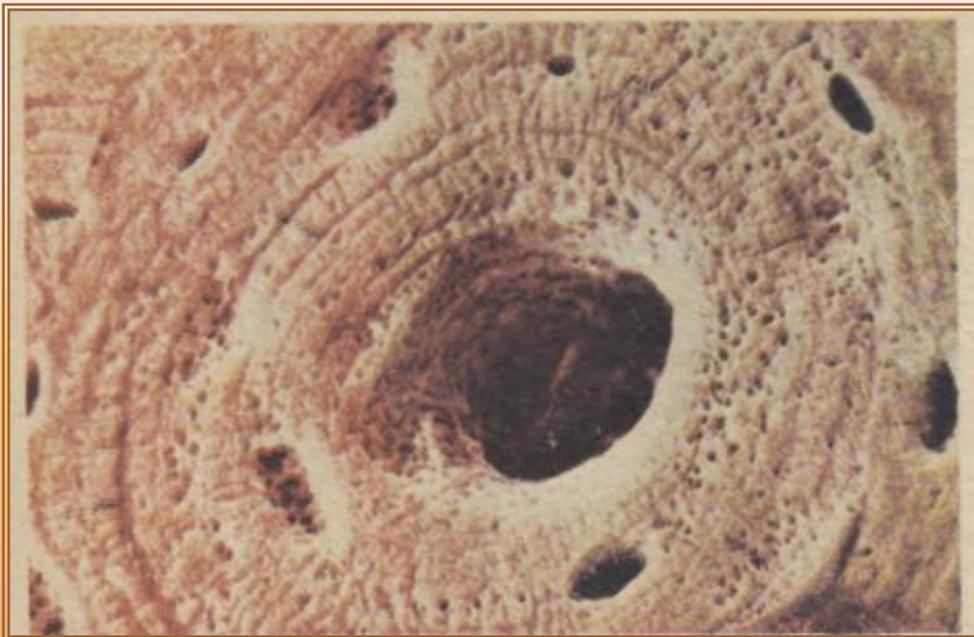
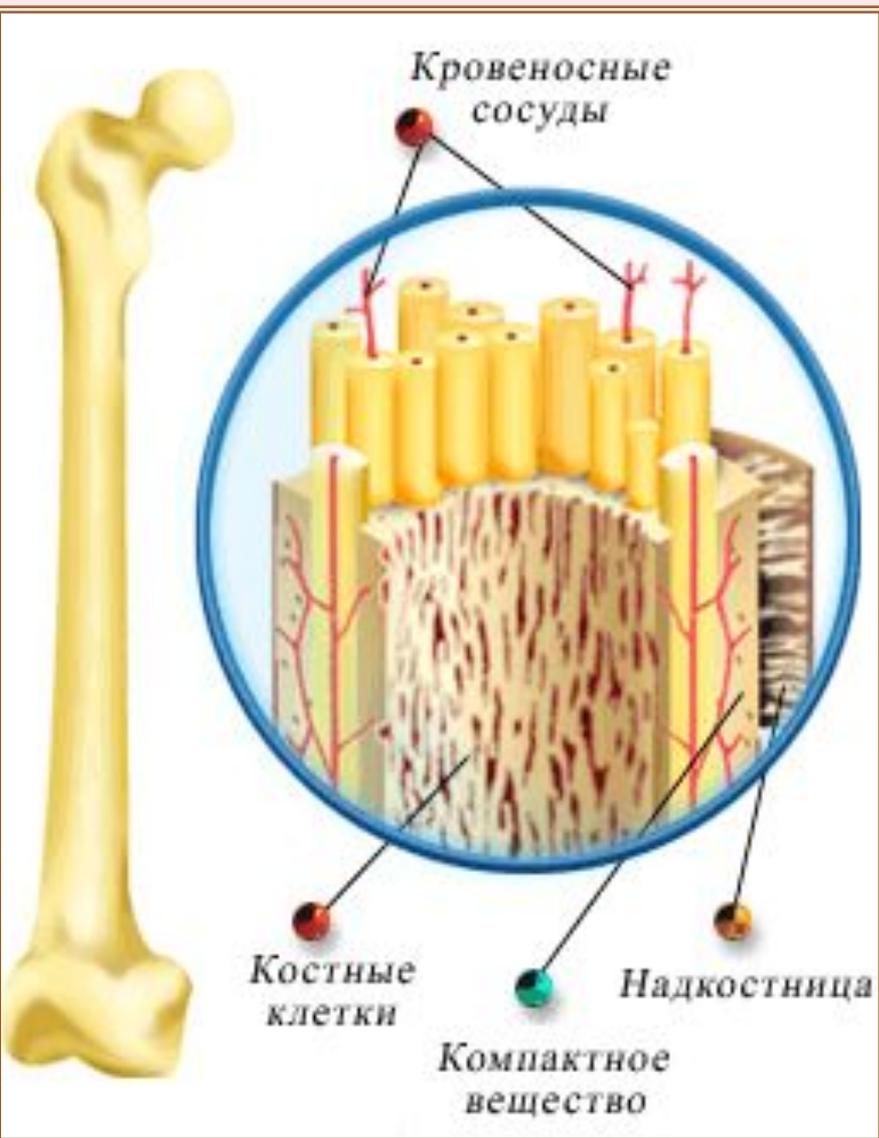
Надкостница

Средняя часть  
трубчатой  
кости

Полость кости

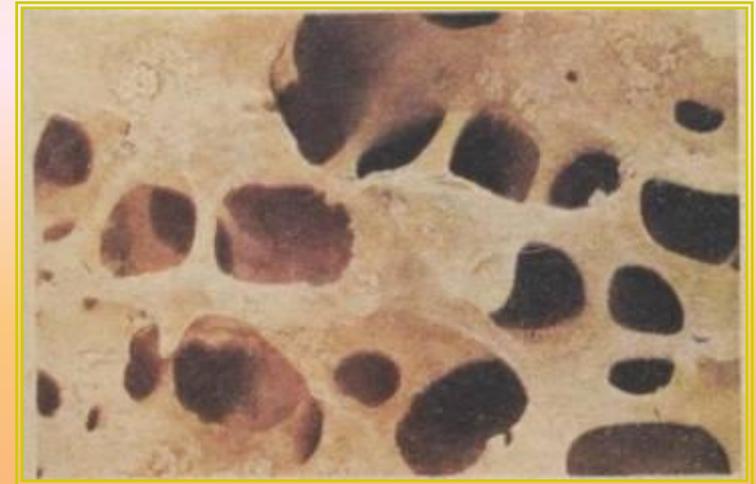
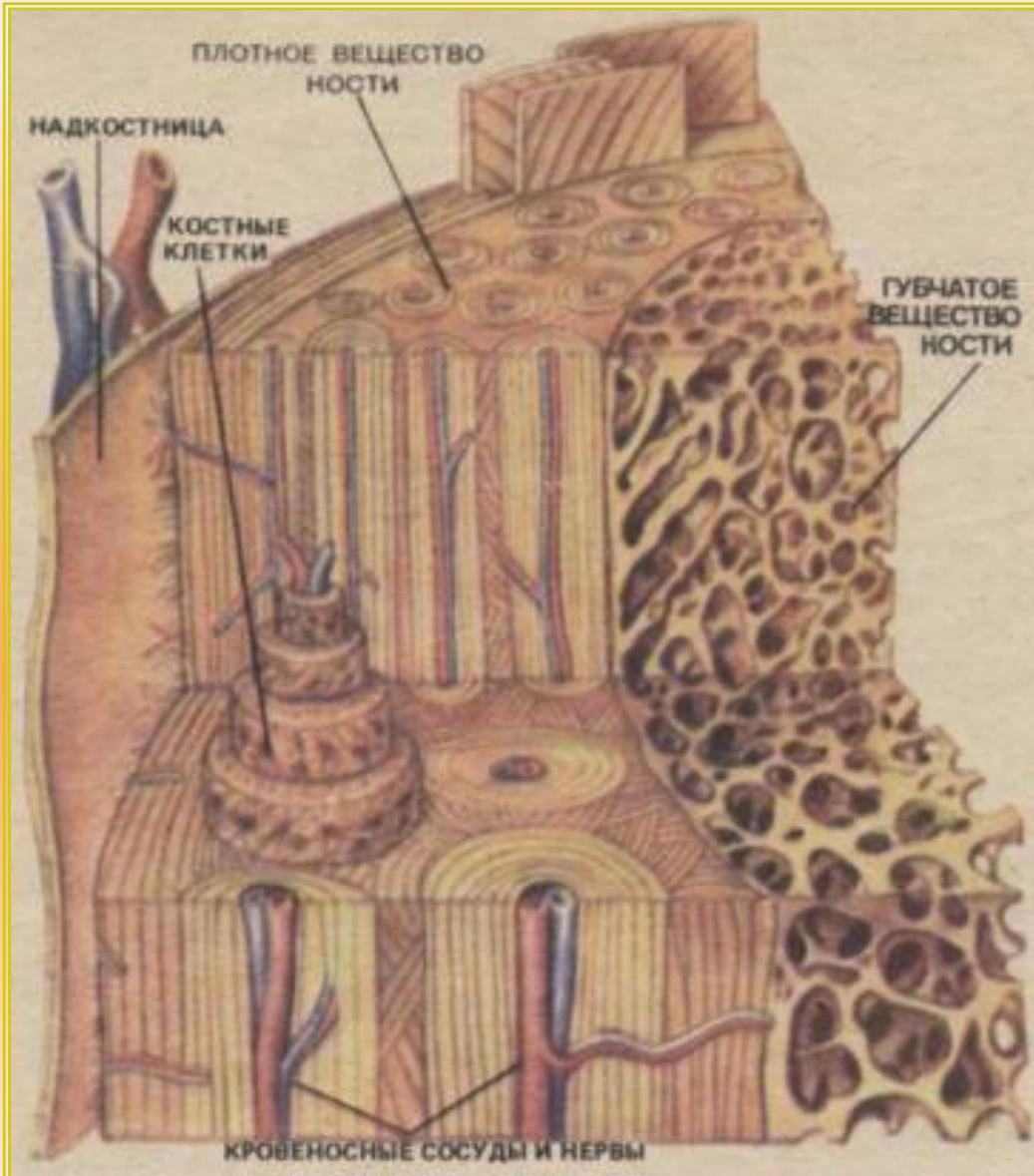


# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ КОСТИ



**Компактное вещество кости** – вещество, располагающееся под надкостницей. Его составляет множество многослойных параллельно расположенных цилиндров, состоящих из костных пластинок.

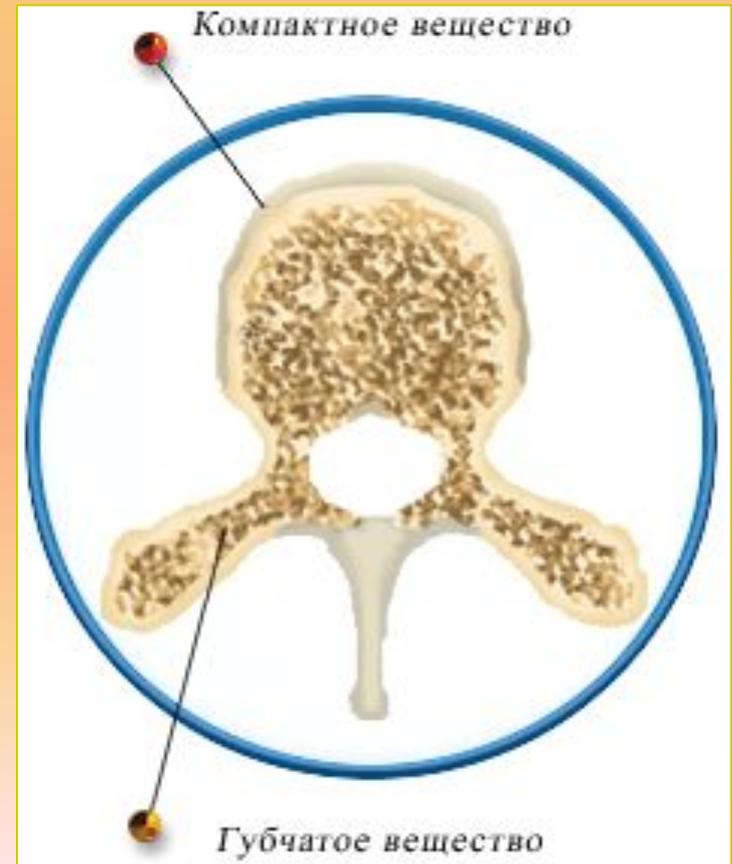
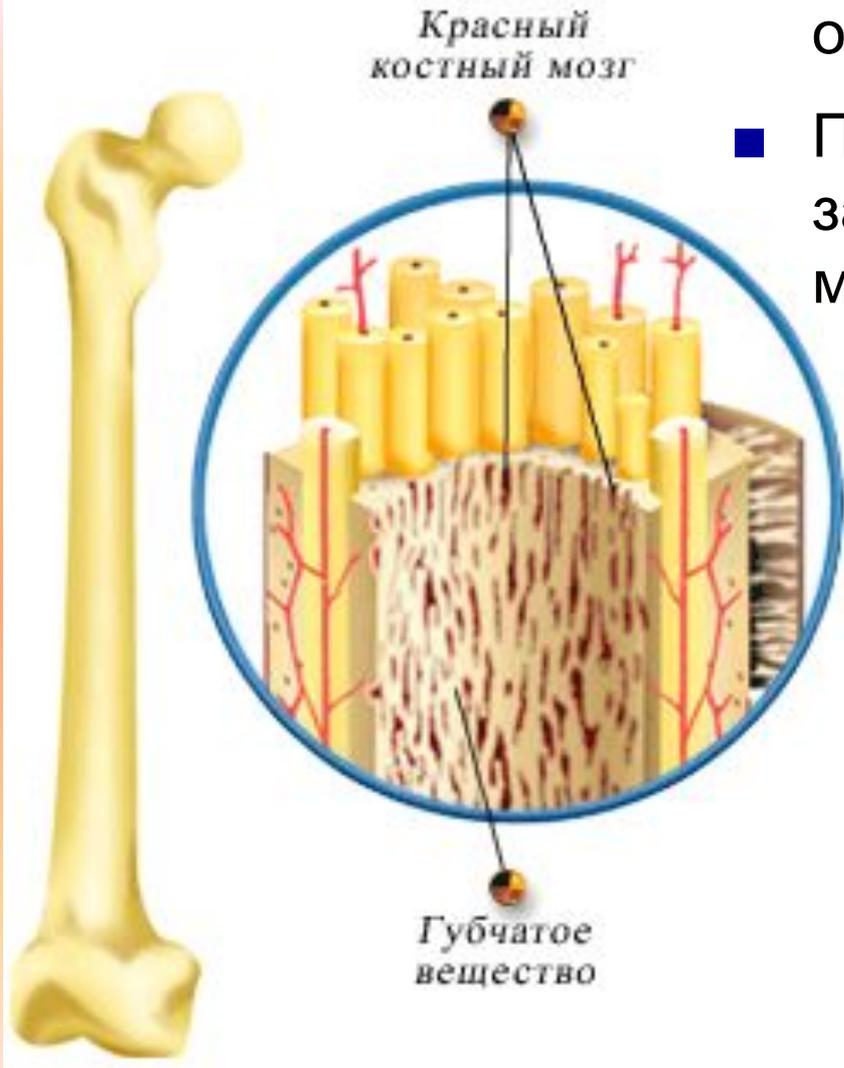
# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ КОСТИ



**Губчатое  
вещество кости** —  
вещество, в котором  
межклеточные  
структуры образуют  
не плотную ткань, а  
перекладины

# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ КОСТИ

- Перекладины губчатого вещества образуют решетчатую структуру.
- Промежутки между перекладами заполнены красным костным мозгом.



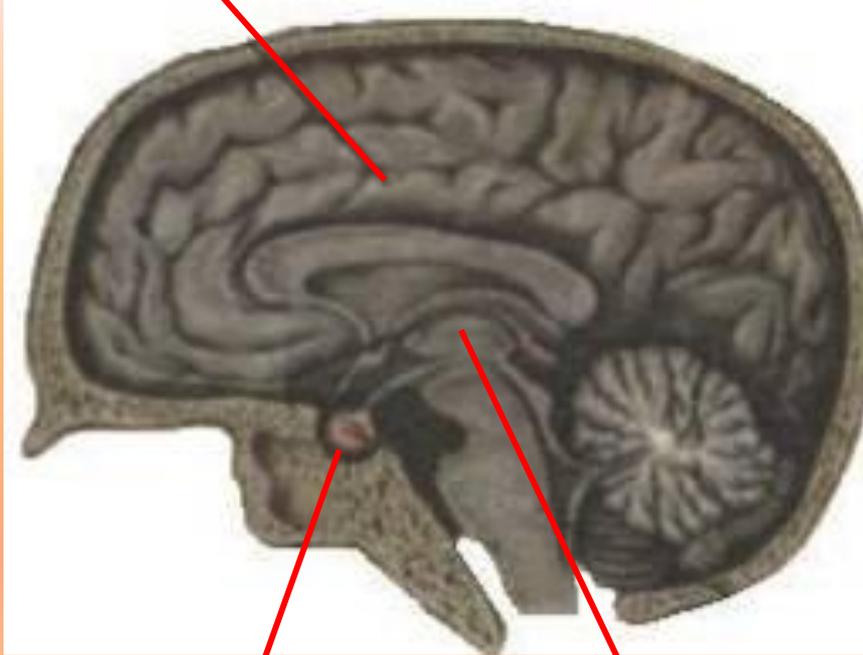
# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ КОСТИ

«Балки» губчатого вещества расположены в направлениях, по которым кость испытывает действие силы тяжести и растяжение прикрепляющихся к ней мышц



# РОСТ КОСТЕЙ

Большие полушария



Гипофиз

Промежуточный мозг



# РОСТ КОСТЕЙ

- ▶ **В ТОЛЩИНУ** происходит за счет надкостницы:

*клетки ее внутренней поверхности делятся, на поверхности кости образуются новые слои клеток, а вокруг них – межклеточное вещество.*



# РОСТ КОСТЕЙ

▶ **В ДЛИНУ** происходит за счет **деления** **клеток** **хрящевой** **ткани,** **покрывающей** **концы костей**

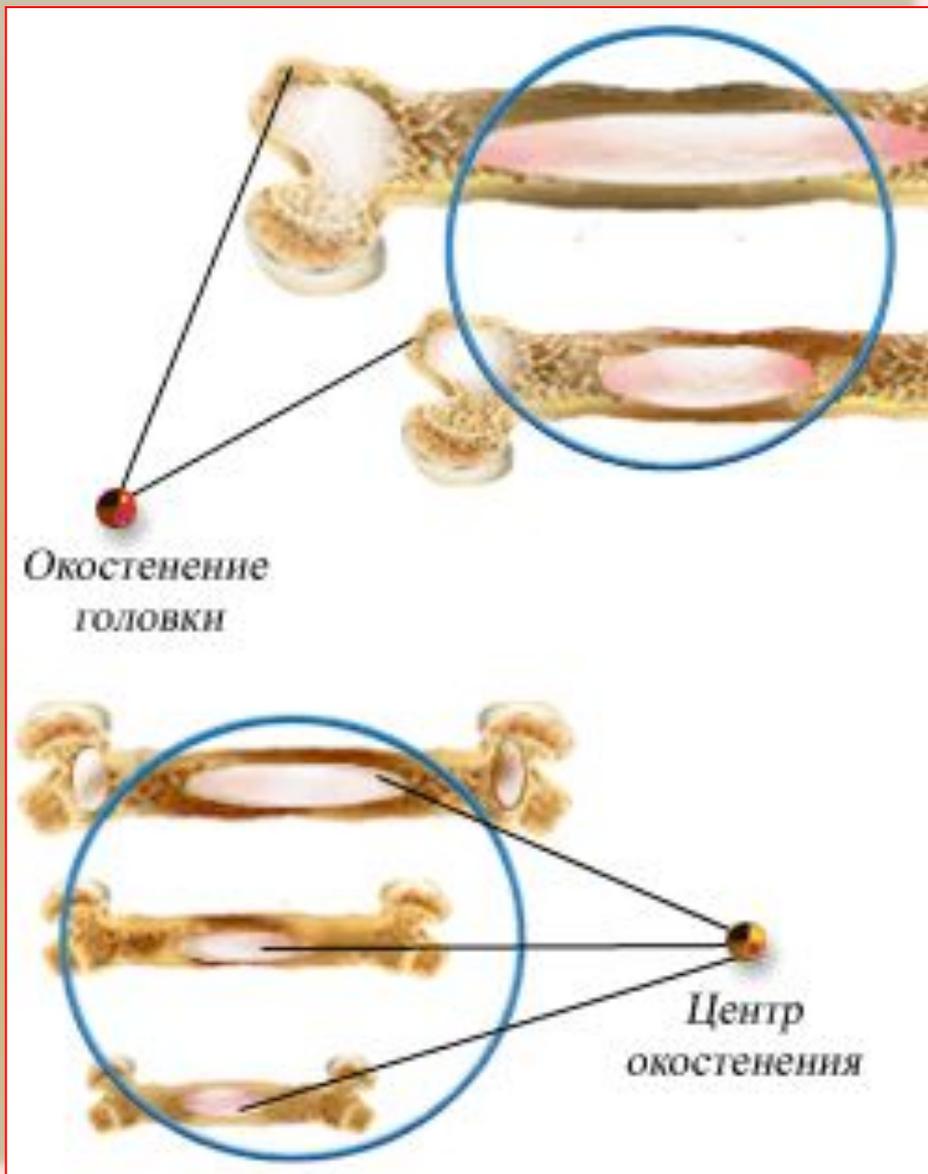


# РОСТ КОСТЕЙ



- ▶ Кости изначально закладываются в виде хряща. У новорожденных многие кости еще частично хрящевые. По мере роста идет процесс окостенения.
- ▶ У человека окостенение мелких косточек кисти и стопы заканчивается к 21 году, а формирование всего скелета завершается к **25 годам**

# РОСТ КОСТЕЙ



- ▶ Окостенение происходит в осевой части от середины кости к концам, пока не заменится вся осевая часть.
- ▶ Костная часть головки отделена тонкой прослойкой хряща. Здесь окостенение идет медленнее. Именно в этих прослойках происходит рост костей в длину.

# ФУНКЦИИ ОДС

- ▶ **Энергетическая функция (М)**  
превращение химической энергии в механическую и тепловую.
- ▶ **Двигательная функция (М,С)**  
Обеспечивают передвижение тела и его частей в пространстве.
- ▶ **Защитная функция**  
(М) Брюшной пресс (*органы брюшной полости*)  
(С) Создают полости тела для защиты внутренних органов (*грудная клетка – легкие, сердце; череп – головной мозг; позвоночник – спинной мозг*)

# ФУНКЦИИ ОДС

- ▶ **Формообразующая функция (М,С)**  
Определяют формы и размеры тела.
- ▶ **Опорная функция (С)**  
Опорный остов организма, представляющий совокупность костей; обуславливает внешний вид и форму тела человека
- ▶ **Кроветворная функция (С)**  
Красный костный мозг – источник клеточных элементов крови.
- ▶ **Обменная (запасающая) функция (С)**