

# Опорно-двигательная система

---

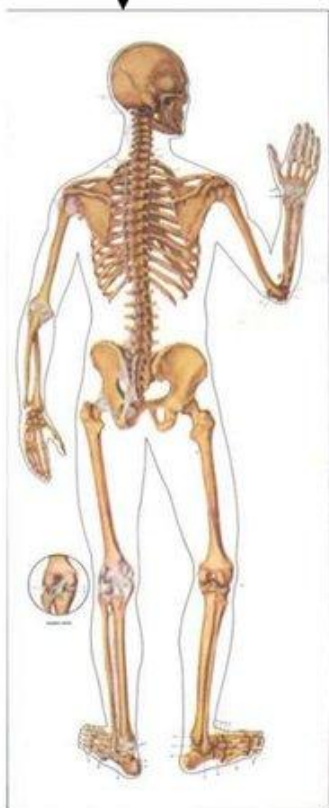
**Значение опорно-  
двигательной системы.  
Строение костей**

# Цели урока:

- Раскрыть значение скелета и мышц.
- Сформировать представление о строении костей на макро- и микроуровне, их составе, свойствах и росте.
- Познакомиться с классификацией костей.

# опорно-двигательный аппарат

Пассивная часть



кости и их соединения

Активная часть



скелетные мышцы



диафрагма

# 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

П А С С И В Н А Я Ч А С Т Ь  
(СКЕЛЕТ)

## 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

## 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

От рождения до  
20 лет больше  
органических  
веществ

Детские кости  
редко ломают-  
ся, но дефор-  
мируются

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

Наиболее  
прочные  
кости



Старая  
костная  
ткань

После 40 лет  
больше  
неорганических  
веществ

У пожилых  
людей кости  
становятся  
более  
ломкими

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

# СОСТАВ КОСТЕЙ

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



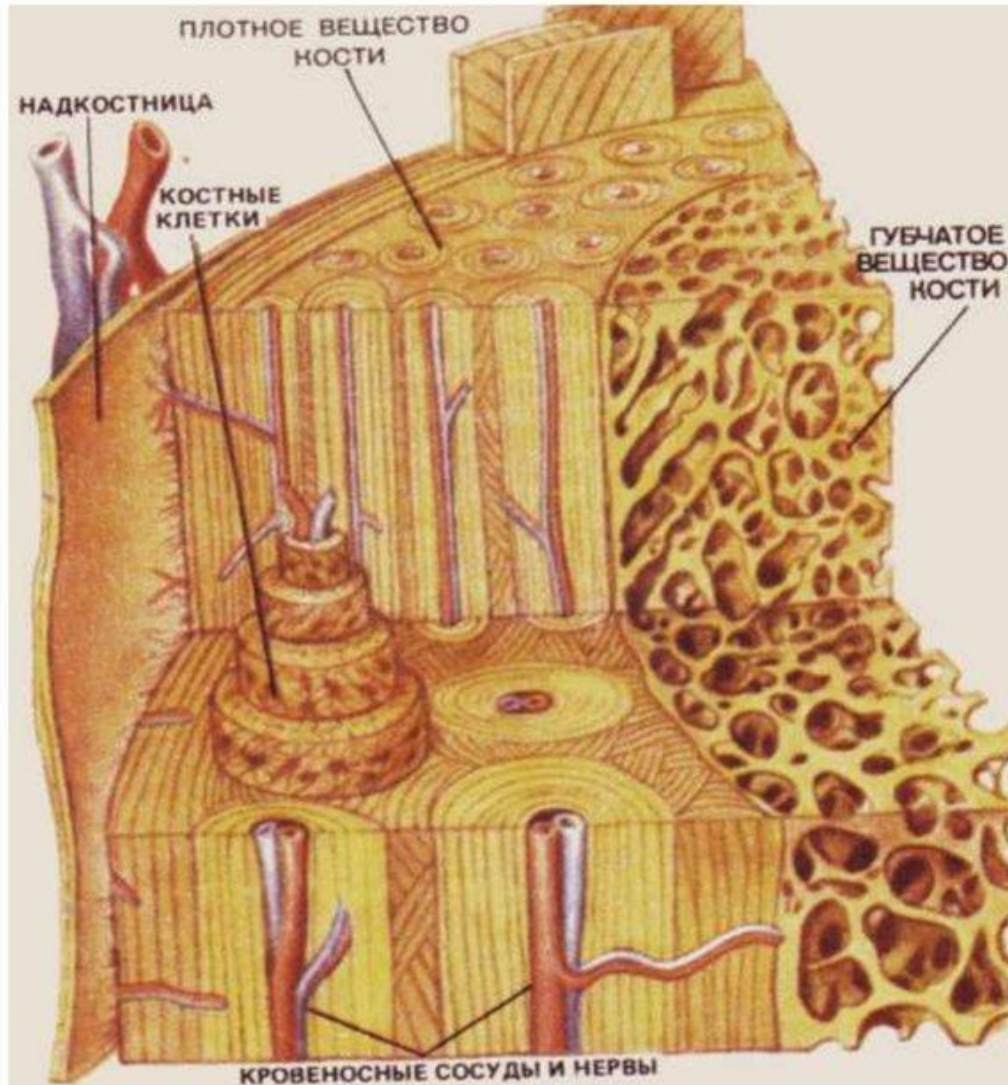
# Костная ткань

```
graph TD; A[Костная ткань] --> B[Костные клетки - остеоциты]; A --> C[Плотное межклеточное вещество];
```

**Костные клетки -  
остеоциты**

**Плотное межклеточное  
вещество**

# Микроскопическое строение кости

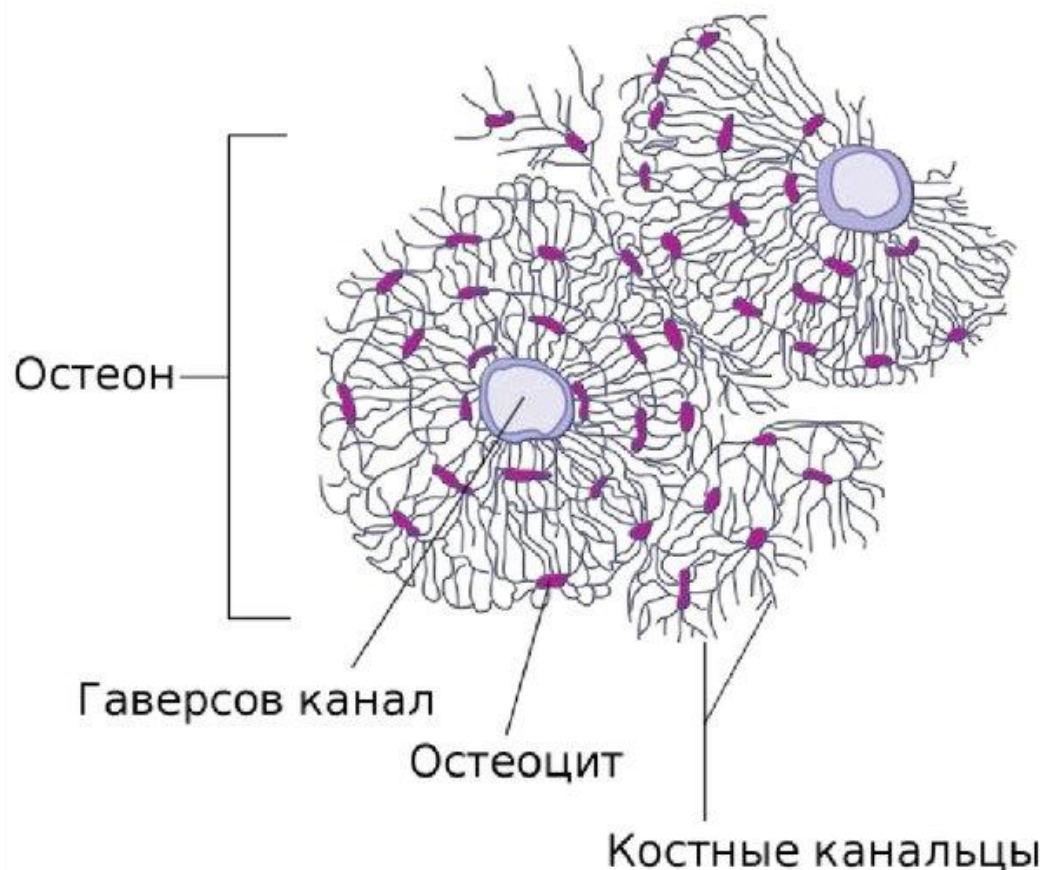


КОМПАКТНОЕ ВЕЩЕСТВО



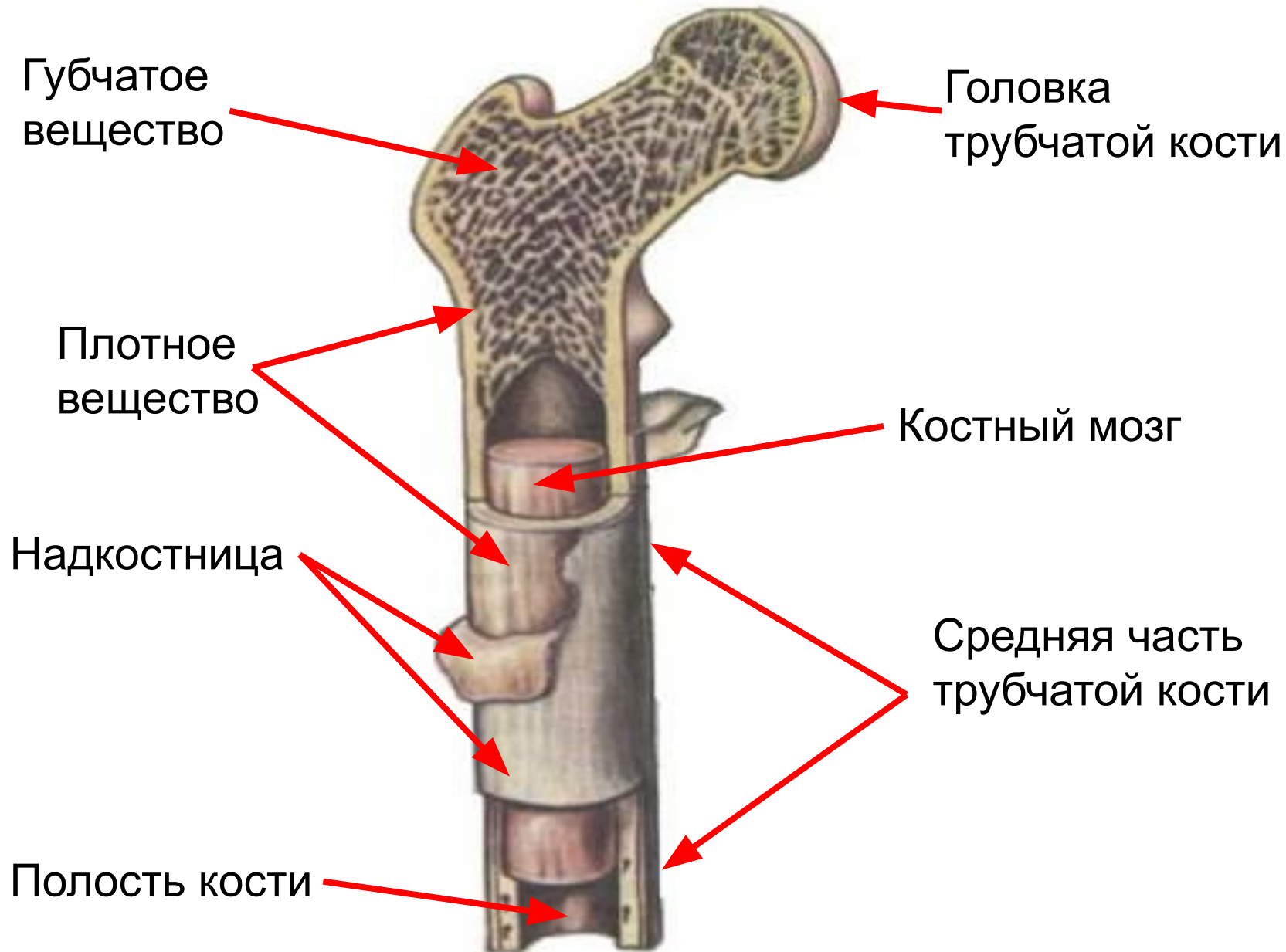
губчатое вещество

# Микроскопическое строение кости

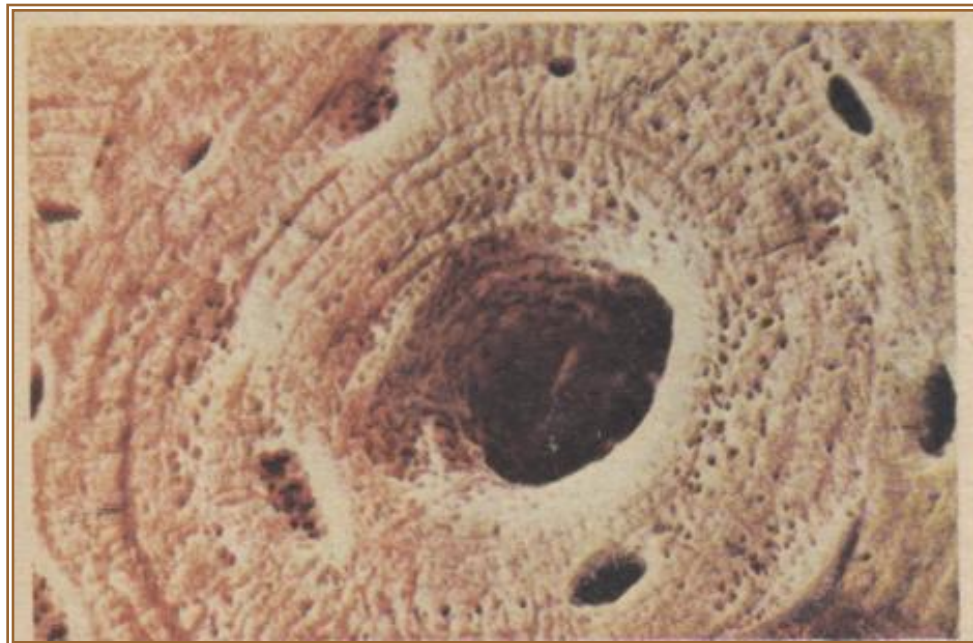
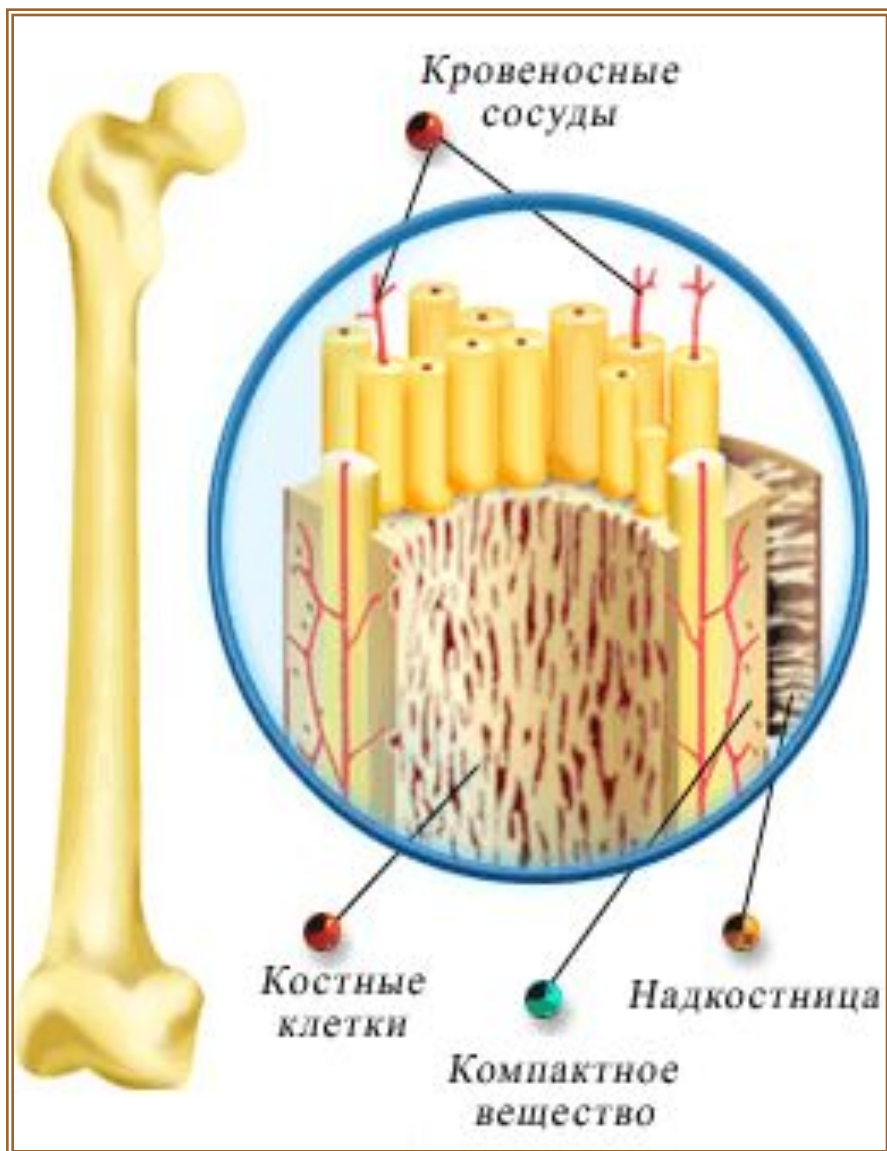


Кость твердая, но живая.  
Клетки все время ее меняют –  
одни создают новое вещество,  
другие разрушают старое.

# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ КОСТИ

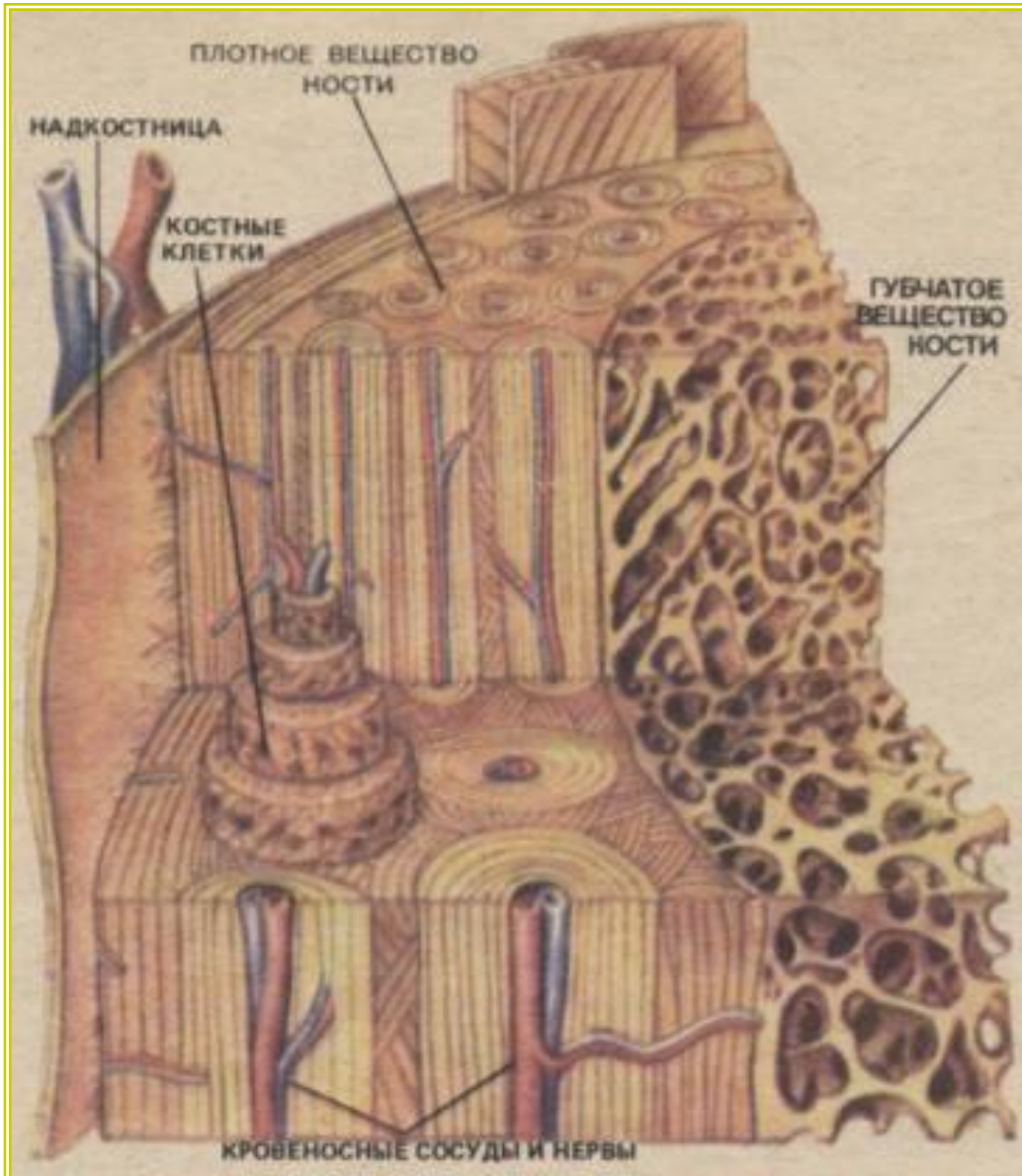


# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ КОСТИ



**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

# СТРОЕНИЕ КОСТЕЙ

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



# ВИДЫ КОСТЕЙ

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





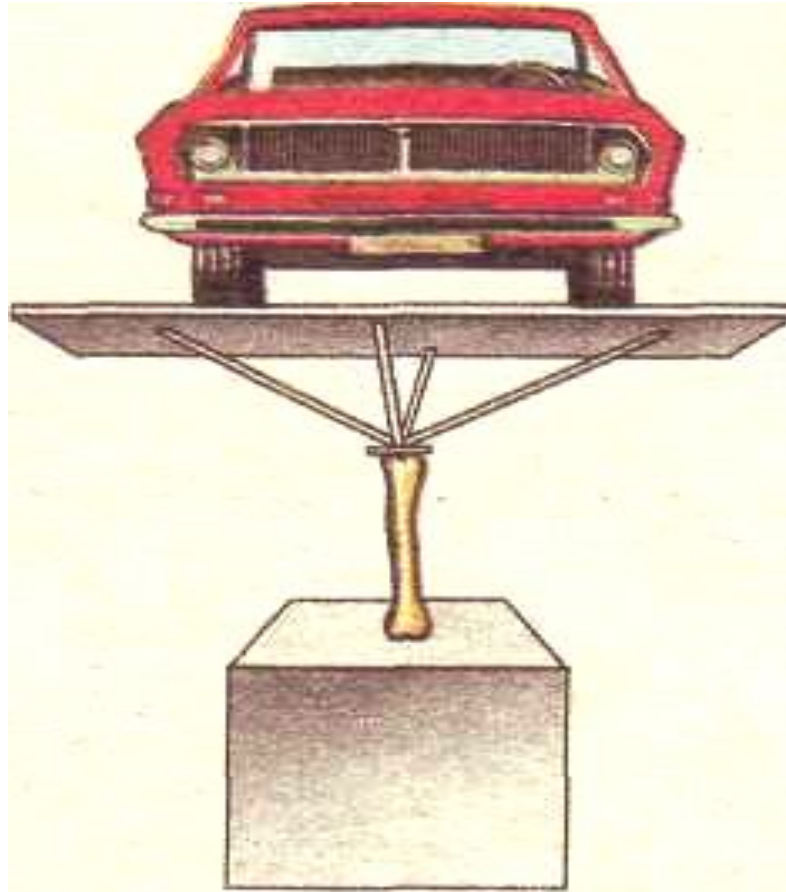
# Смешанная кость.

*Смешанные кости - это кости разнообразной сложной формы, не относящиеся к трубчатым, губчатым или плоским костям. Например, тело позвонка по структуре и форме относится к губчатым костям, дуга, отростки позвонка - к плоским костям.*



# Рекорды скелета человека:

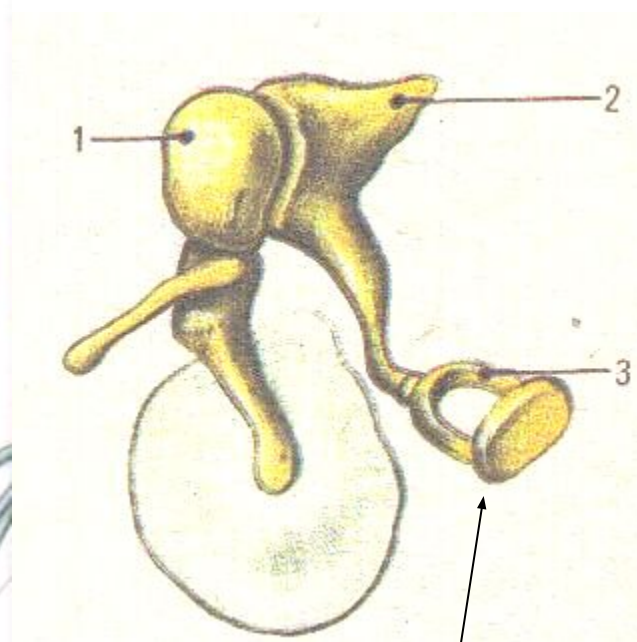
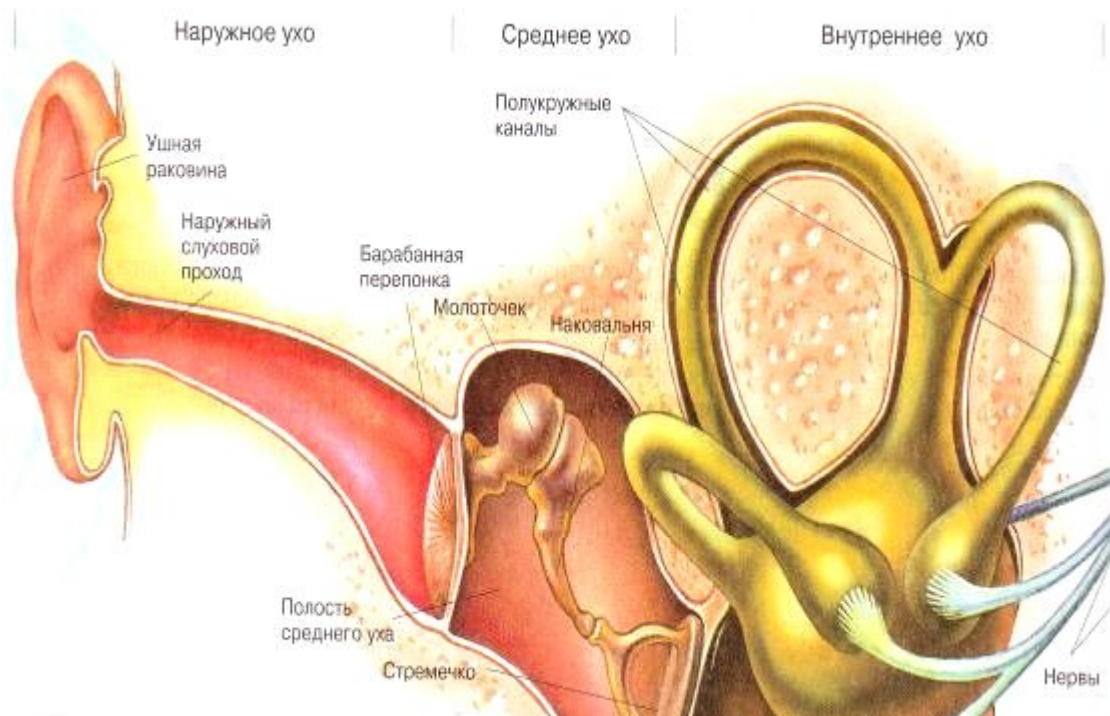
самая крепкая кость



**большая берцовая** кость человека, в вертикальном положении,  
может выдержать груз в 1500 кг. !!!

# Рекорды скелета человека:

## Самая маленькая кость

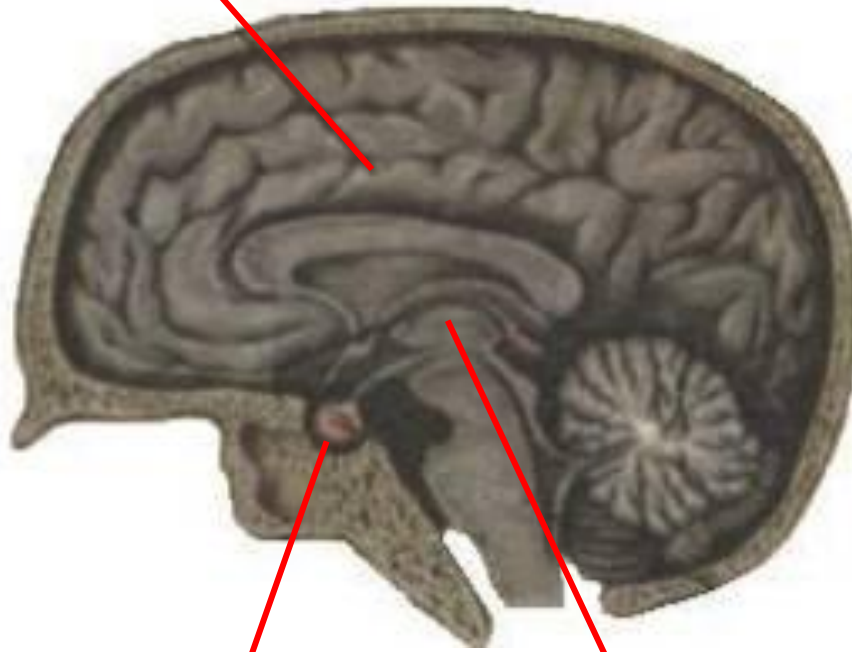


Стремечко

Самая маленькая кость в скелете человека около 3 мм, массой 0,5 гр – это одна из 3 слуховых косточек в среднем ухе – **стремечко**.

# 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**

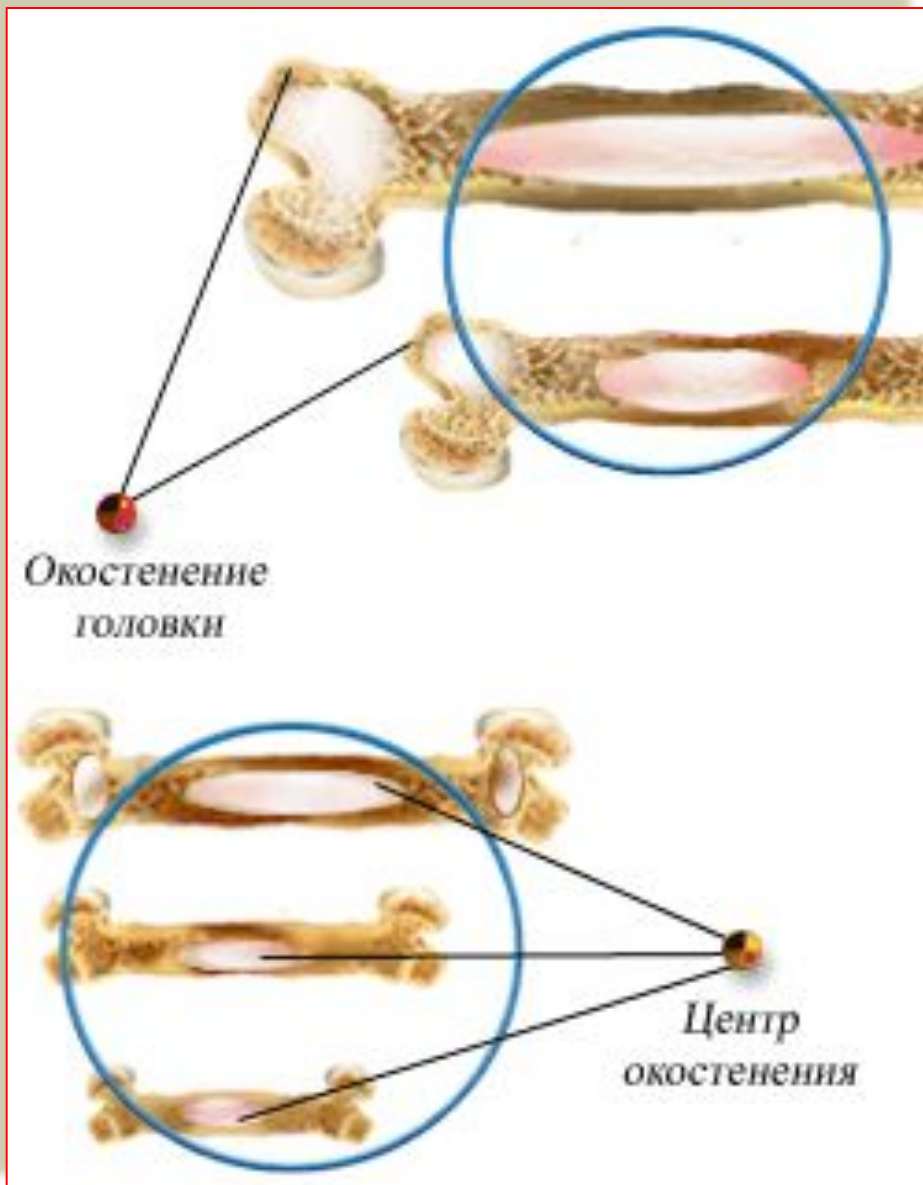


# РОСТ КОСТЕЙ



- ▶ 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

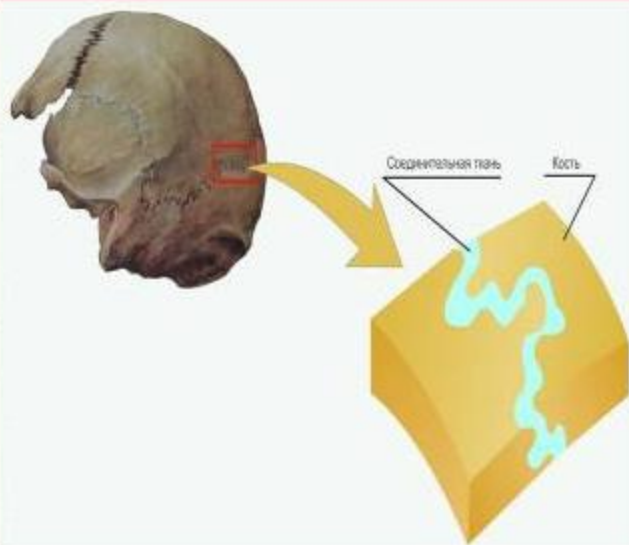


- ▶ Окостенение происходит в осевой части от середины кости к концам, пока не заменится вся осевая часть.
- ▶ Костная часть головки отделена тонкой прослойкой хряща. Здесь окостенение идет медленнее. Именно в этих прослойках происходит рост костей в длину.



# Типы соединения костей.

## Неподвижные



Неподвижное соединение костей происходит путем их срастания. Движения при этом крайне ограничены или вовсе отсутствуют. Такое соединение костей получило название **шов**.

## Полуподвижные



Небольшая подвижность достигается упругими хрящевыми прослойками между костями. При сокращении мышц эти прослойки сжимаются и позвонки сближаются.

## Подвижные



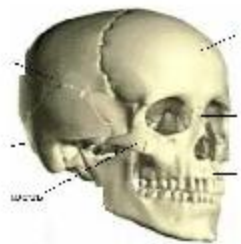
Подвижные соединения костей - это **суставы**, которые облегчают скольжение костей друг относительно друга и плотно скрепляют их между собой. Скольжение достигается благодаря тому, что соединяющиеся концы костей имеют соответствующую форму.



# Типы соединения костей

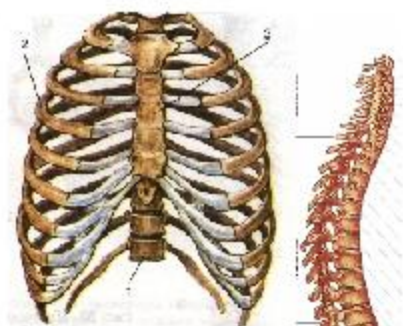
Неподвижное  
(шов)

Кости черепа  
Кости таза



Полу-  
подвижное

Грудная  
клетка  
Позвоночник



Подвижное  
(сустав)

Плечевой  
Локтевой  
Лучезапястный  
Тазобедренный  
Коленный  
Голеностопный  
Височно-  
челюстной



# Домашнее задание

❖ Изучить материал на стр.100 – 107,

❖ ответить на вопросы на стр106 - 107

