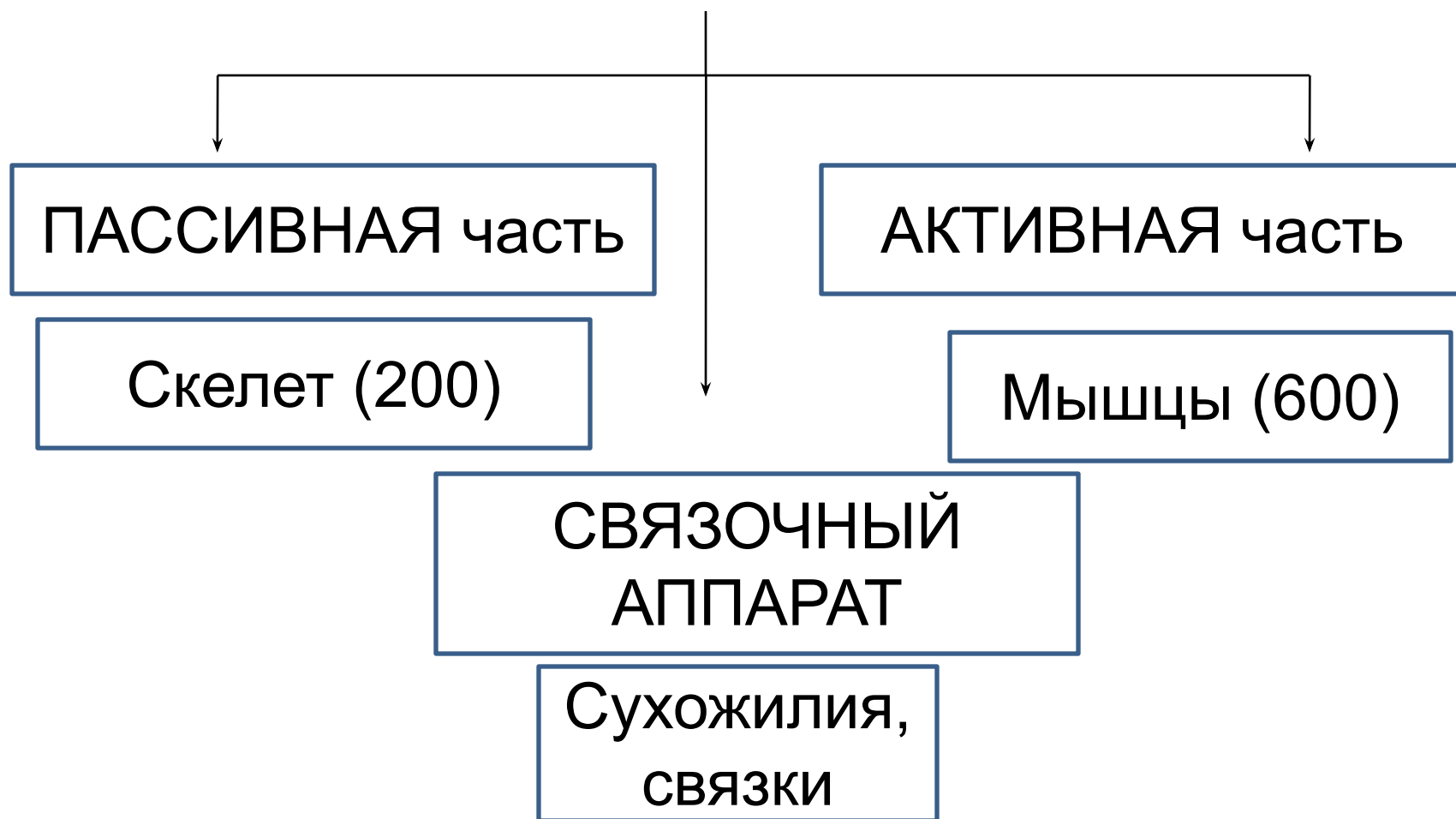


# Опорно-двигательная система

# Опорно-двигательная система

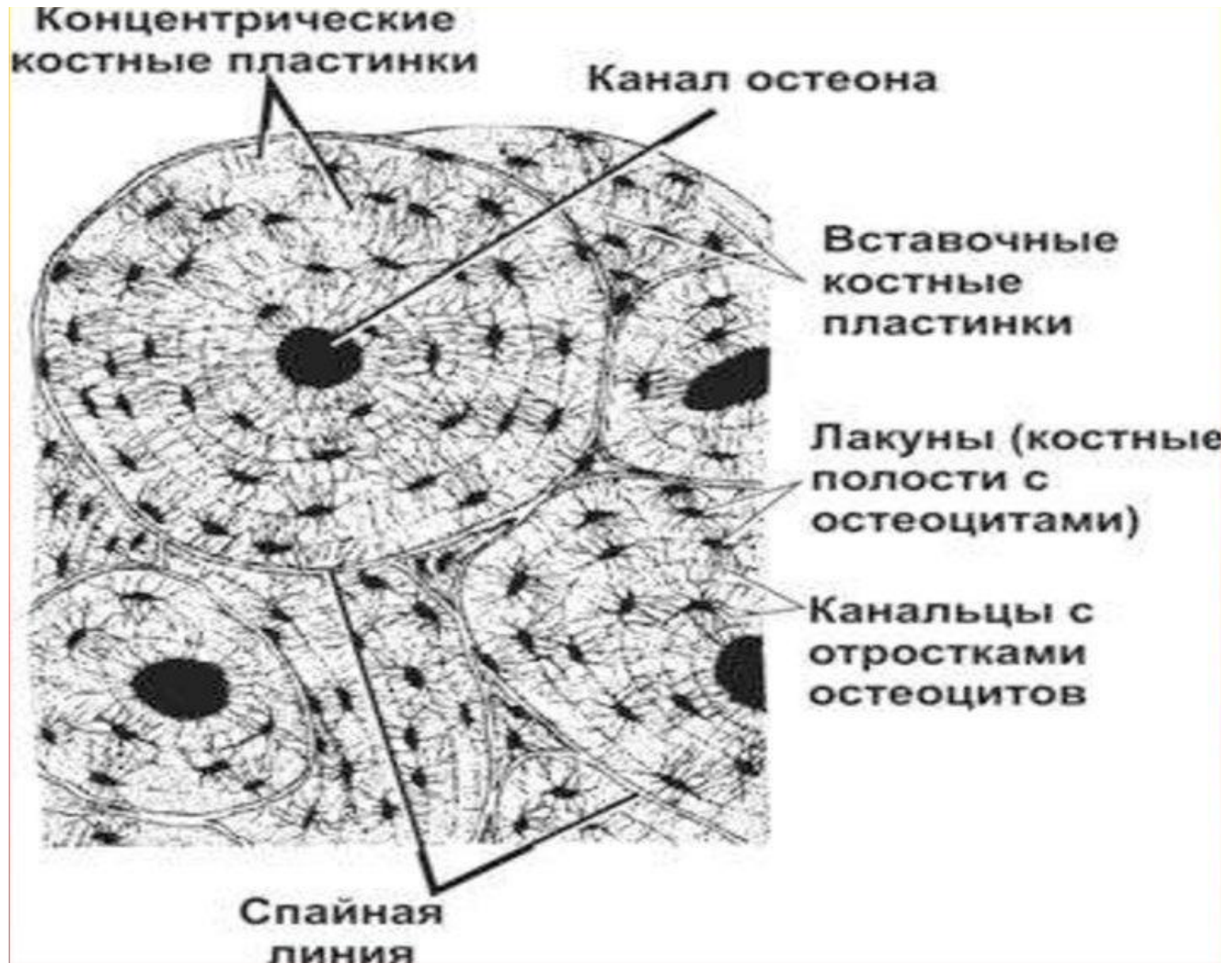


Костные клетки → костная ткань → кость → скелет → опорно-двигательная система → организм

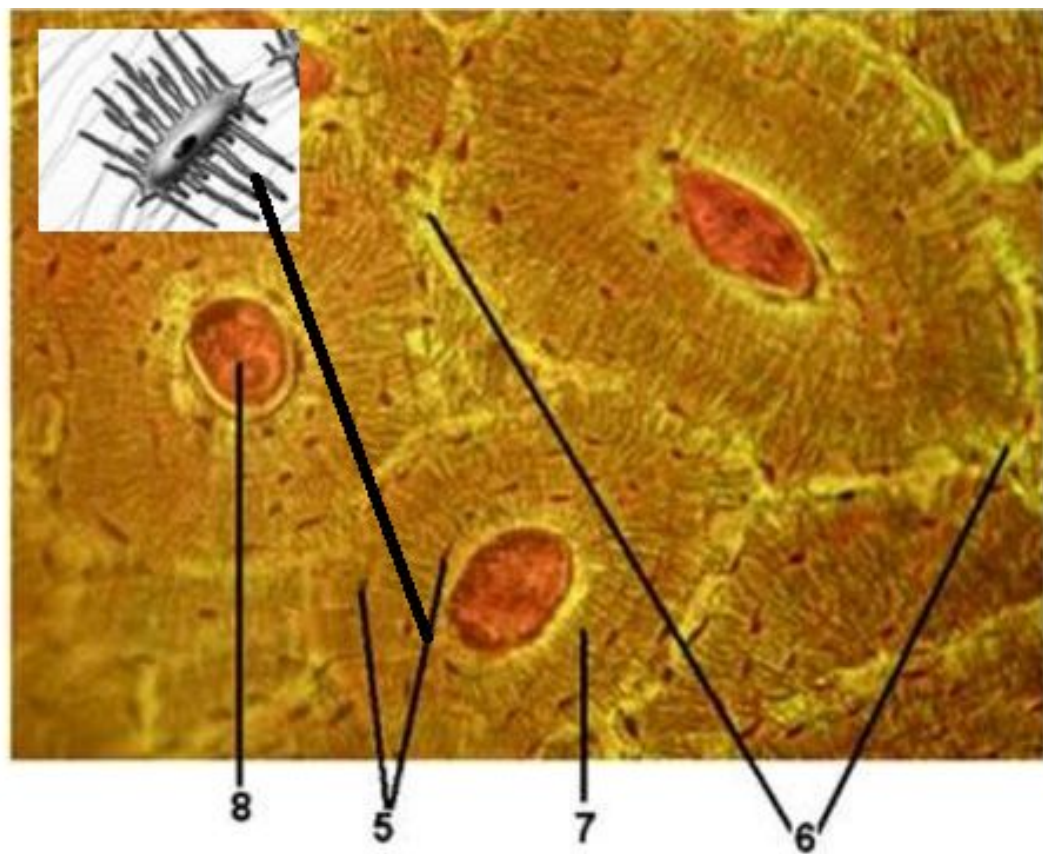
## Костные клетки

- **остеобласты** - клетка обеспечивает способность кости восстанавливаться, формирует новую кость. Величина ее от 15 до 20 мкм, задача ее в том, чтобы образовывать новое межклеточное вещество. Форма кубическая со многими углами, которые образованы мезенхимальными клетками — предшественниками, содержащими комплексы Гольджи. Всего клеточный состав остеобласта представлен рибосомами, зернистой эндоплазматической сетью. Находятся остеобласты в зоне роста. Клетка выделяет межклеточное вещество, она меняет свою структуру, превращаясь в остеоцит.
- **ОСТЕОЦИТЫ** - зрелая форма остеобласта, имеет звездчатую форму. Диаметр его составляет примерно 15 мкм, а высотой он не более 7 мкм. Зрелая форма содержит в своем составе одно ядро. Расстояние между остеоцитами может колебаться от 20 до 30 мкм. Расположен остеоцит в углублении, которое носит название лакуны, она со всех сторон окружена тканью кости. Этот тип клеток отвечает за поддержание на постоянном уровне минеральной матрицы. Взаимодействие с другими клетками происходит через длинные каналы, через которые получает питательные вещества.
- **остеокласты** - имеет большие размеры, содержит несколько ядер (до 5) в своем составе, отвечает за удаление старой кости. Организму подобные клетки сильно необходимы, поскольку благодаря им обеспечивается восстановление костей. Старая, поврежденная костная ткань растворяется за счет ферментов, выделяемых клеткой.
- **ОСТЕОГЕННЫЕ КЛЕТКИ** - в отличие от остальных эта клетка не потеряла способности к делению, может воспроизводить себе подобные. Она четко не дифференцирована, обладает высокой способностью к митозу, процессу, когда клетки делятся, происходит восстановление организма. Расположен этот вид в глубоком слое надкостницы, мозга кости. Процесс развития приводит к тому, что остеоген трансформируются в остеобласты.

# Костная ткань (соединительная)



- 5- остеоцит
- 6 – мезенхима
- 7 – коллагеновые  
волокна
- 8 – кровеносный  
сосуд





## Строение костей

- Надкостница обеспечивает питание кости;
- Рост кости в толщину и срастание их при переломах происходит за счет надкостницы;
- Рост костей в длину обеспечивает хрящ;
- Красный костный мозг выполняет кроветворную функцию



# 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*

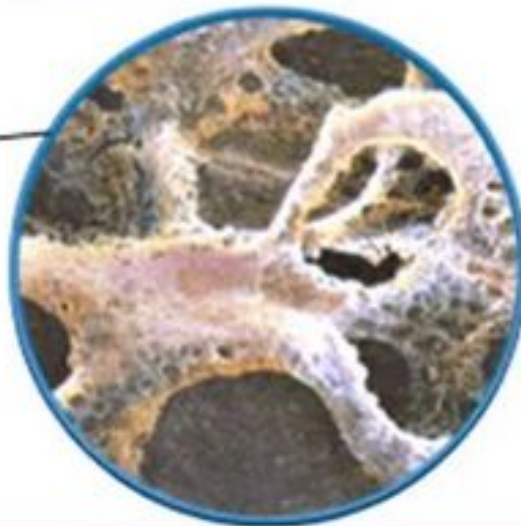
*микроэлементы*  
Придают костям  
прочность и  
твердость



# 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**



## Химический состав костей

Неорганические  
вещества



Придают костям  
прочность

Органические  
вещества



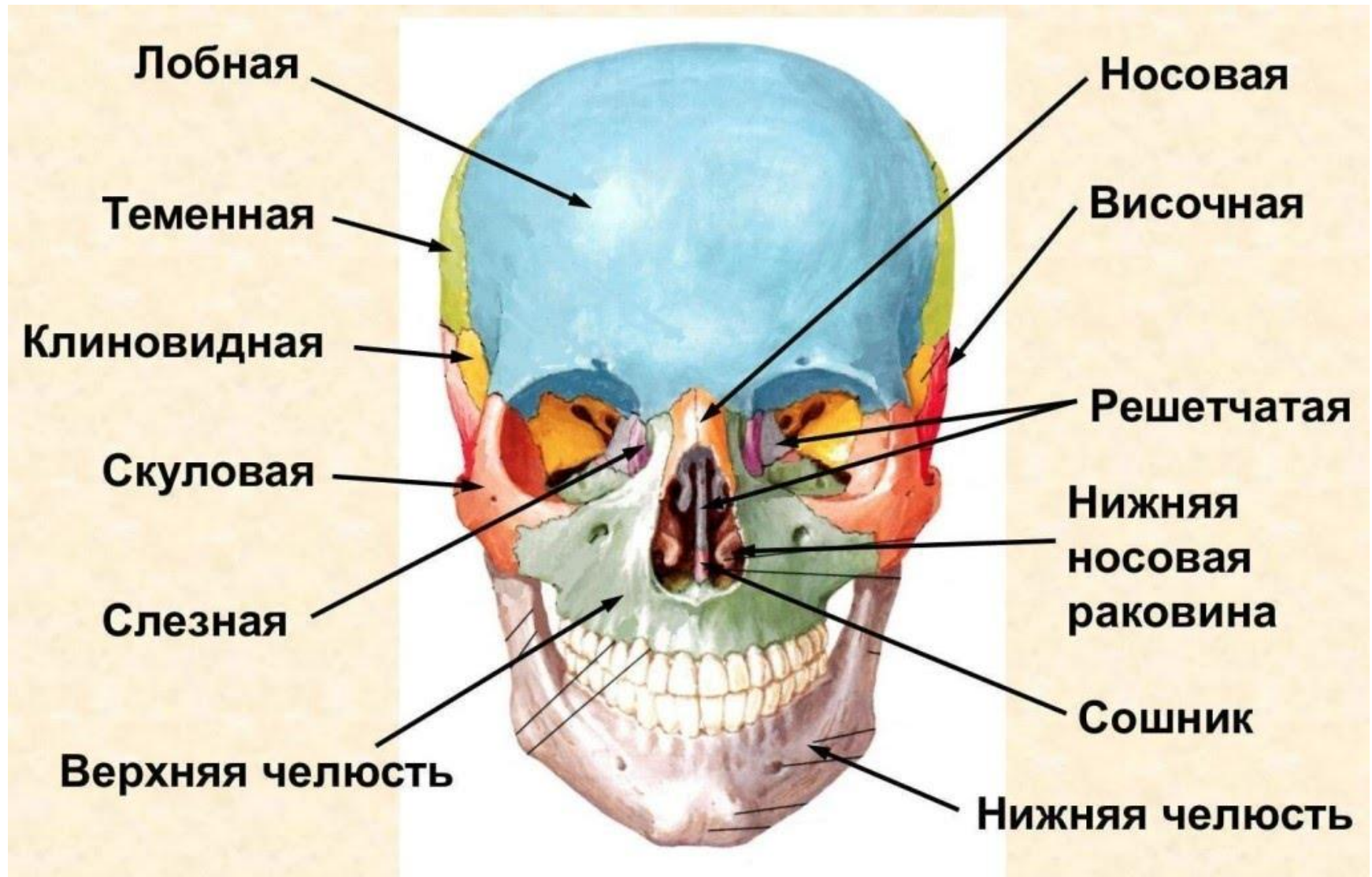
Придают костям мягкость  
и упругость



## Отделы:

1. Череп
2. Позвоночник
3. Грудная клетка
4. Плечевой пояс (пояс верхней конечности)
5. Свободная верхняя конечность
6. Тазовый пояс (пояс нижней конечности)
7. Свободная нижняя конечность

# Череп



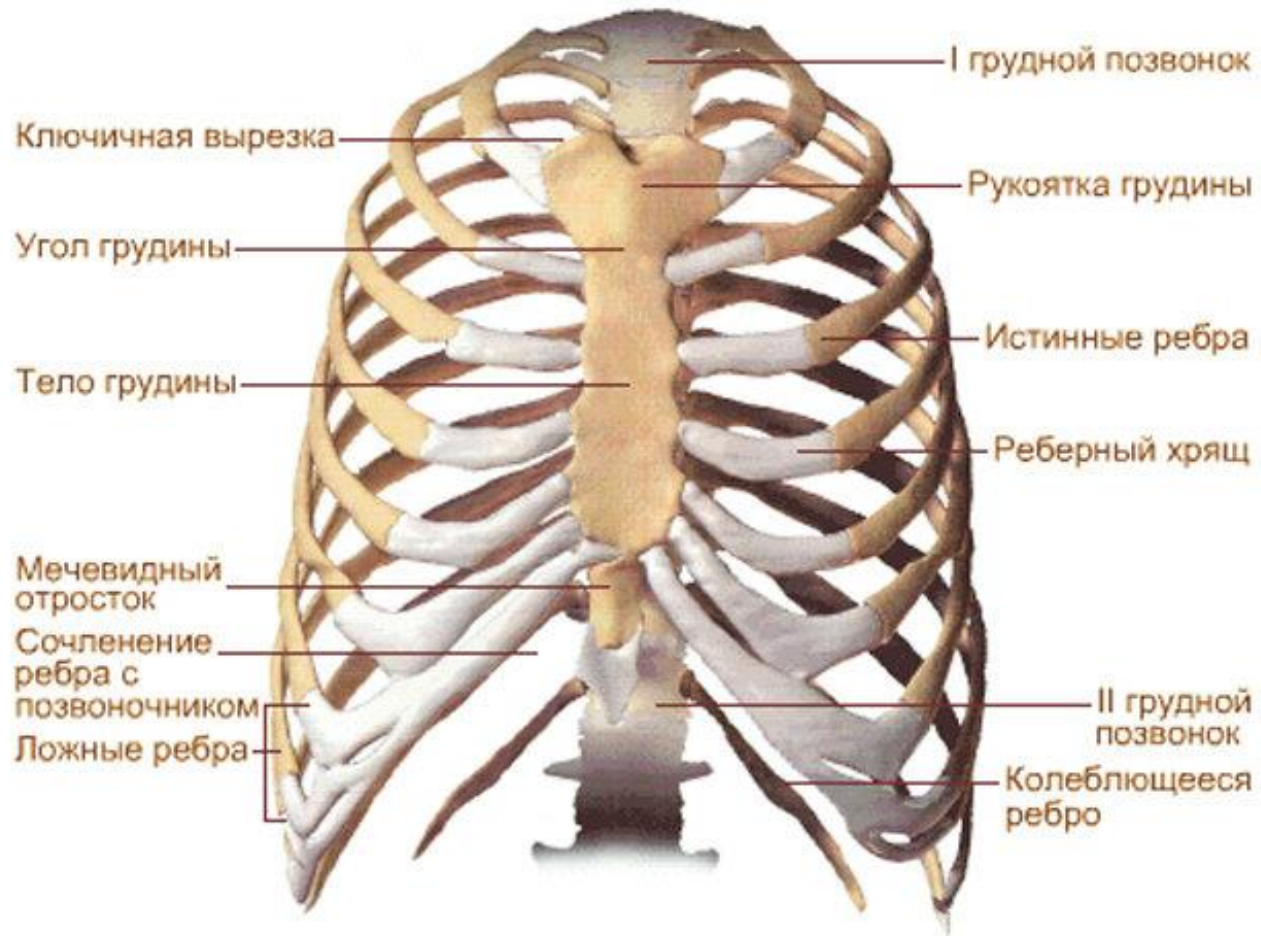
# Позвоночник



- 33 – 34 позвонка
- 7 – шейных
- 12 – грудных
- 5 - поясничных
- 5 – крестцовых
- 4,5 - копчиковых

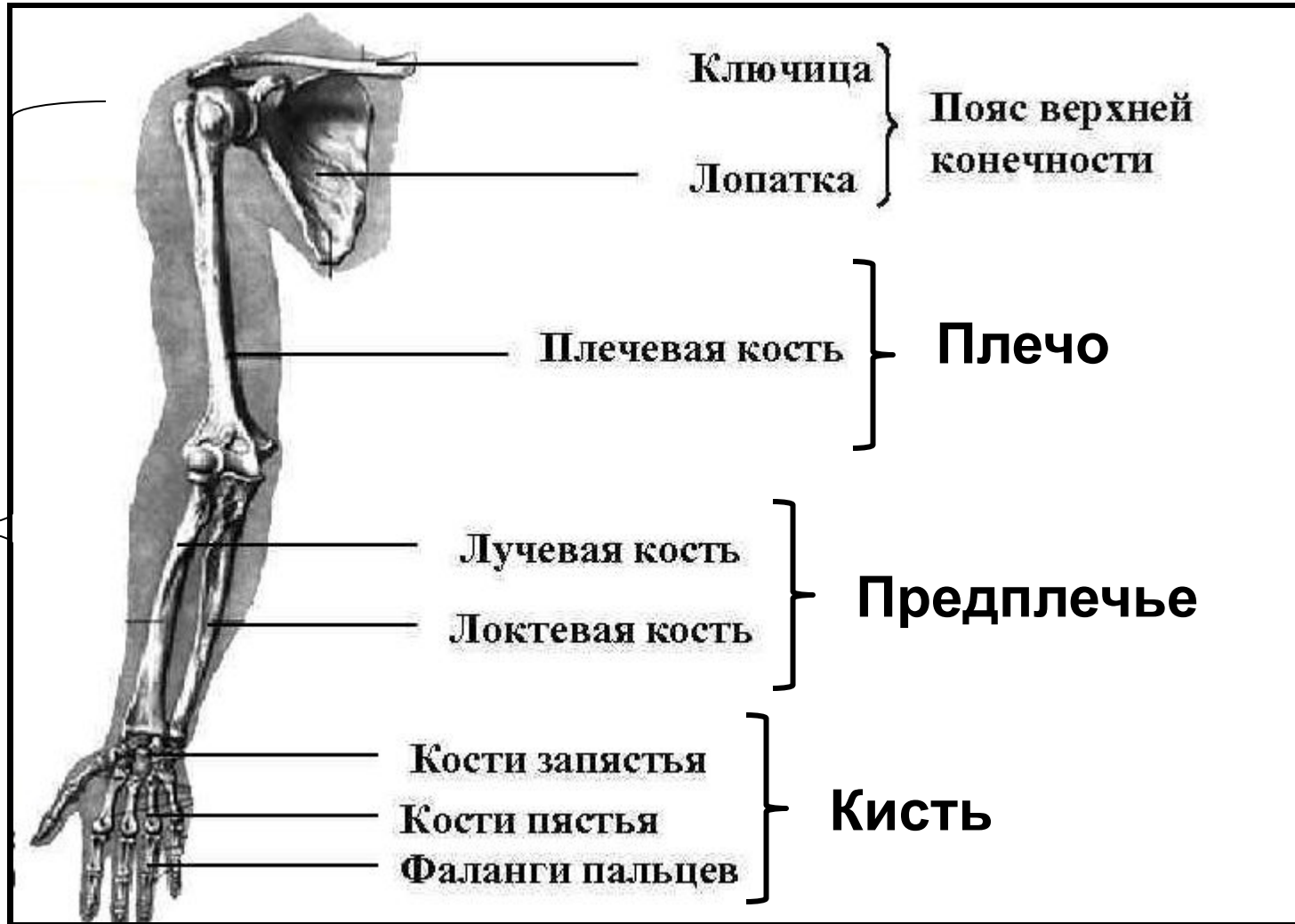


# Грудная клетка

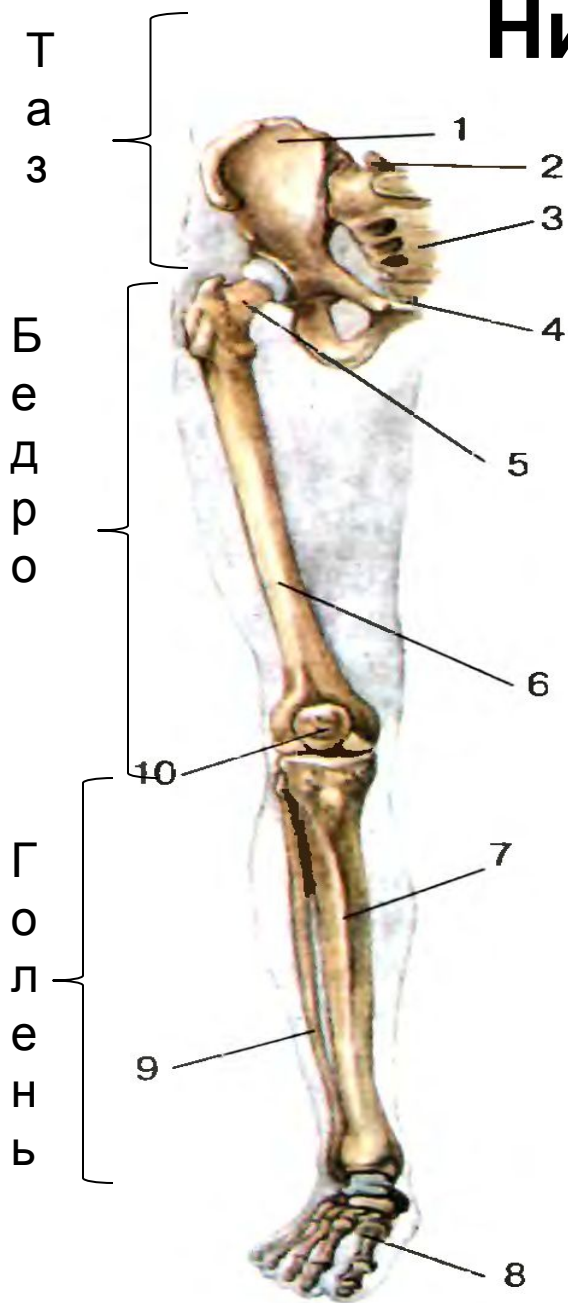


# Верхняя конечность

свободная верхняя конечность



# Нижняя конечность



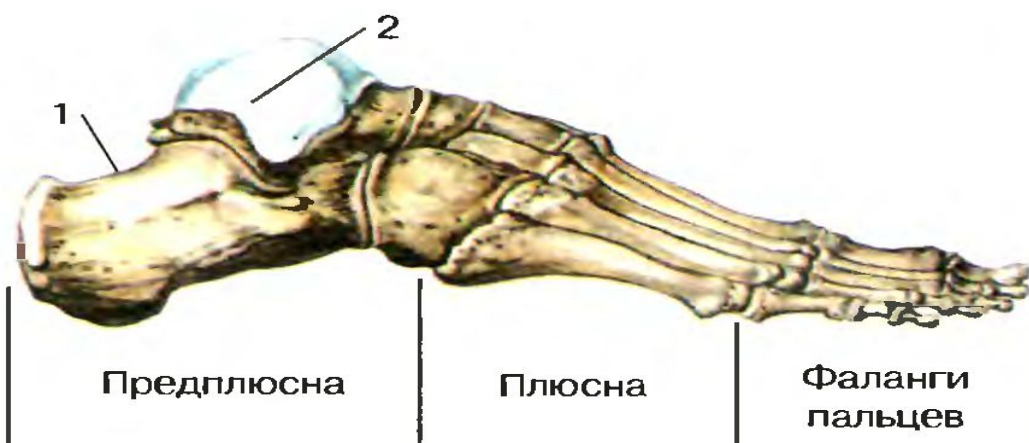
**Рис. 29.** Кости пояса нижних конечностей и ног с частью позвоночника:

1 — таз; 2 — поясничный позвонок; 3 — крестец; 4 — копчик; 5 — головка бедренной кости; 6 — бедренная кость; 7 — большеберцовая кость; 8 — стопа; 9 — малоберцовая кость; 10 — коленная чашечка

Таз: подвздошная кость, седалищная кость, лобковая кость.

**Рис. 30.** Скелет стопы:

1 — пяточная кость; 2 — таранная кость



## Типы соединения костей

### Соединение костей

#### Неподвижное

В местах сращения костей образуются швы



Примеры:

- Соединение костей черепа
- Позвонки крестца сращены между собой и с костями таза

#### Полуподвижное

Между костями упругая хрящевая прокладка



Примеры:

- Соединение позвонков в позвоночном столбе
- Прикрепление ребер к грудной кости — полусуставы

#### Подвижное

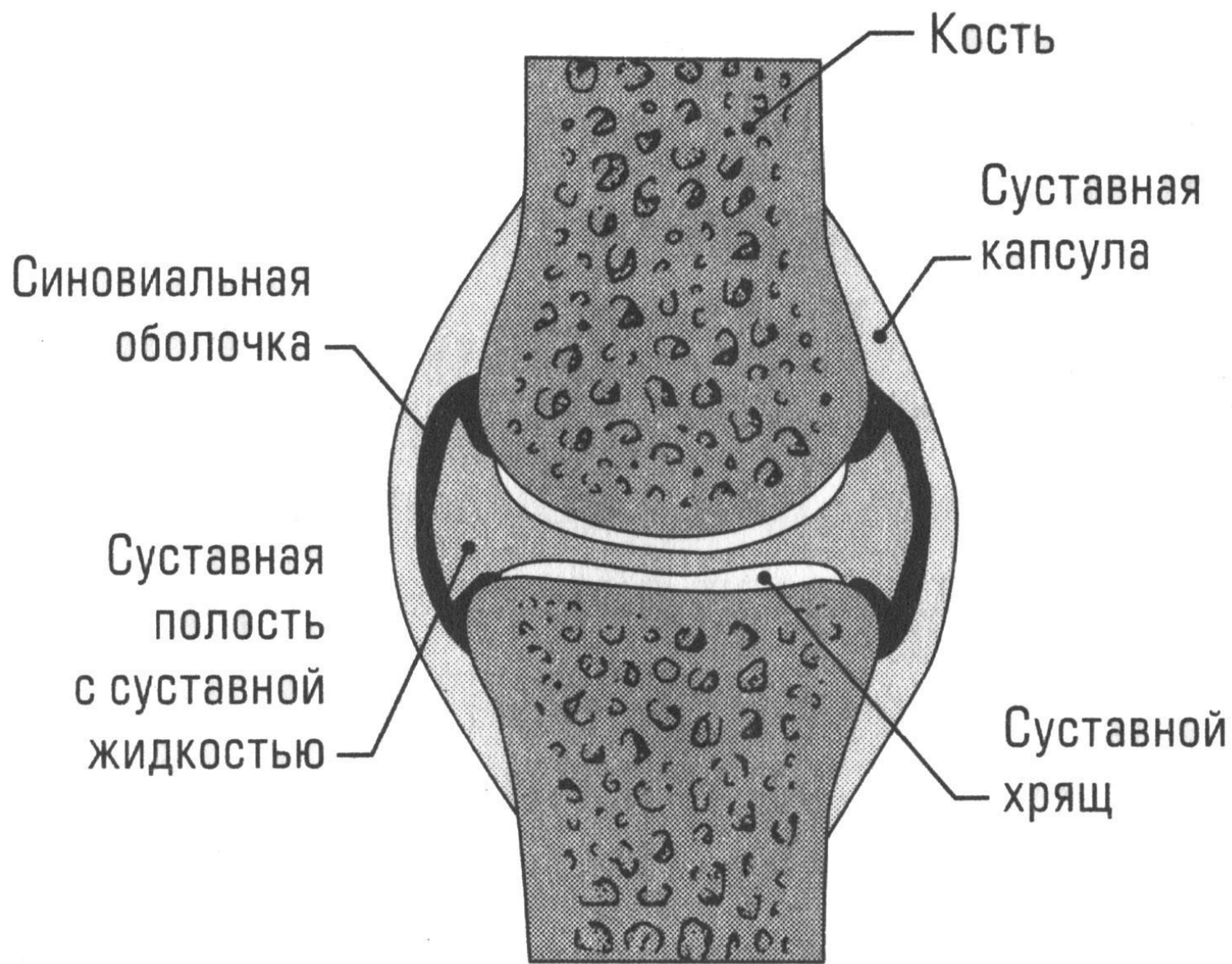
Наличие полости между сочленяющимися костями



Примеры:

- Соединение костей конечностей между собой и с плечевым (или тазовым) поясом
- Соединение ребер с позвонками
- Соединение нижней челюсти с другими костями черепа — истинные суставы





# Функции скелета:

## Механические:

- опорная (прикрепление мягких тканей и органов),
- защитная (вместилище для органов: череп, позвоночный канал, грудная клетка, таз),
- двигательная (длинные/короткие рычаги);

## Биологические:

- участием в минеральном обмене веществ (депо солей, преимущественно Ca, P);
- участие в кроветворении.