

Опорно-двигательная система:

СКЕЛЕТ

Функции скелета:

- 1) **Опора** для тела, противодействуя Гтяж.
- 2) **Защита** либо всех органов, либо наиболее важных (череп).
- 3) **Локомоция** – перемещение тела в пространстве
- 4) **Кроветворение** (не у всех)
- 5) **Депонирование**

МЫШЦЫ

Функции мышц:

- 1) Вместе со скелетом участвуют в **ЛОКОМОЦИИ.**
- 2) **Моторная активность** некоторых внутренних органов (сердце, ЖКТ)

Типы скелетов:

ЭКЗОСКЕЛЕТ

(наружный)

ХИТИНОВЫЙ

ИЗВЕСТКОВЫЙ

На основе:

Хитина

кальция

(членистоногие)

Карбоната

(моллюски)

ЭНДОСКЕЛЕТ

(внутренний)

ГИДРОСКЕЛЕТ

ТВЕРДЫЙ

На основе:

Жидкости

или

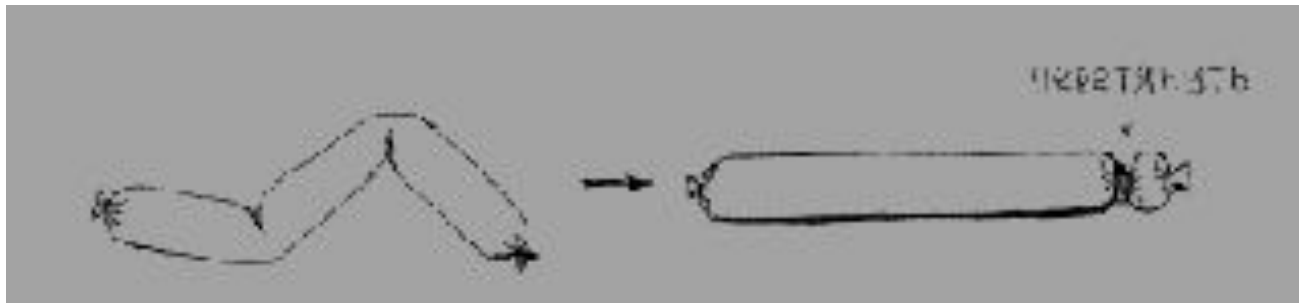
(черви)

(хордовые)

хрящей

Фосфата кальция

Гидроскелет червей



У круглых и кольчатых червей основу скелета составляет **жидкость** в полости тела.

Хитиновые экзоскелеты членистоногих



**ЛИНЬКА –
слабое место хитинового
экзоскелета**

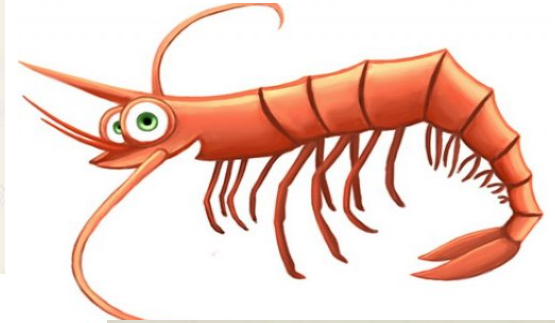
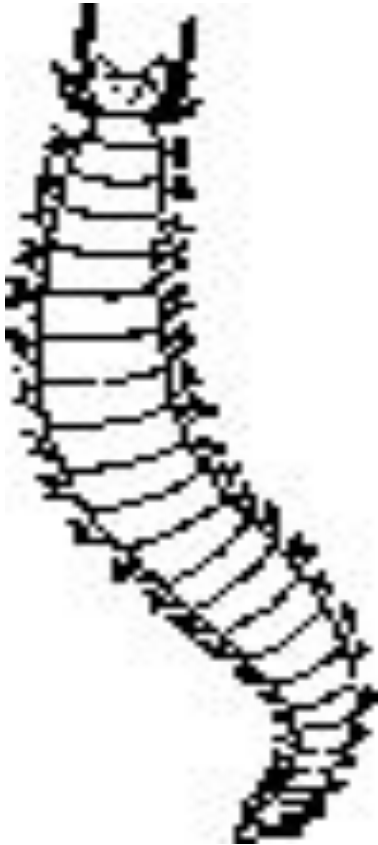


Карбонатные экзоскелеты моллюсков



Сегментарное строение тела

позволяет более эффективно
взаимодействовать с окружающей средой

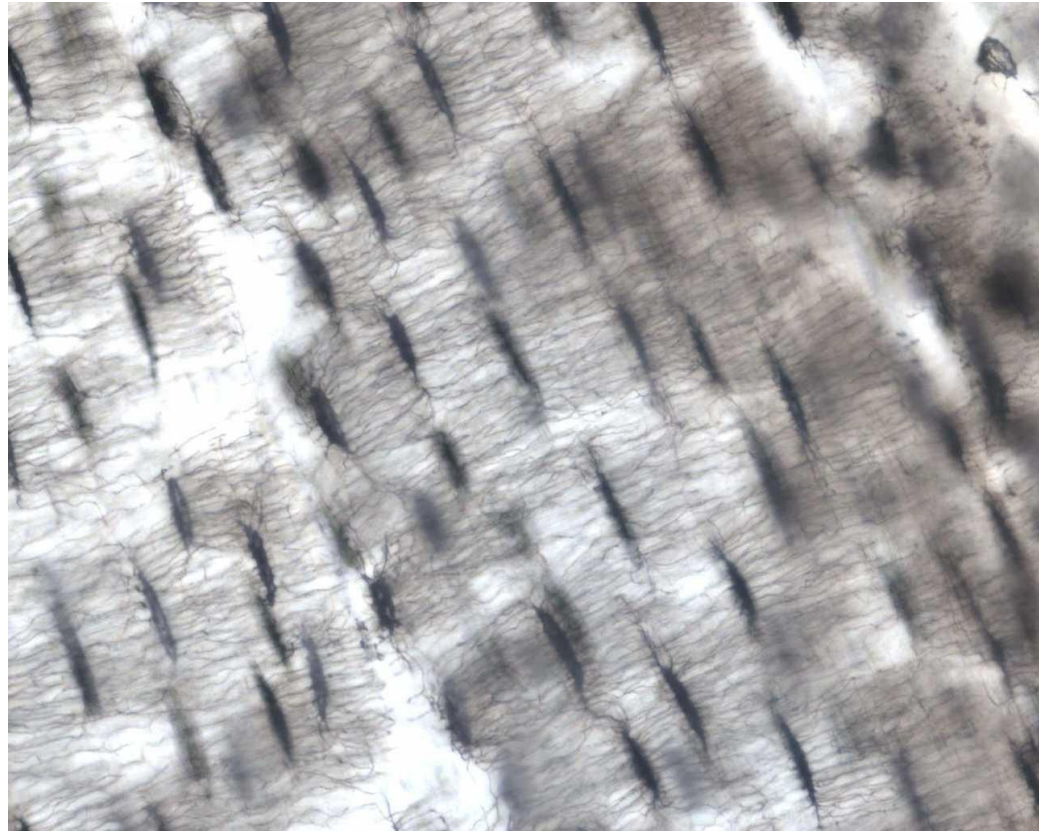


Соединительная ткань

Особенностями этой ткани являются :

1. Большие количества и важная роль межклеточного вещества,
2. Большое количество разновидностей, а значит и функций. Разновидности:
 - Соединительная ткань,
 - Кровь,
 - Костная,
 - Хрящевая,
 - Жировая

Остеоциты откладывают
межклеточное вещество костной ткани



Особенность химического состава костной ткани

30% органика – белок **коллаген**, обуславливает **пластичность** костной ткани. Без него кости очень хрупкие и легко ломаются.

70% неорганические вещества:
 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$
Обуславливает **твёрдость** костной ткани. Без него кости мягкие и

Витамин D необходим для нормального обмена **кальция**. (много в молочных продуктах и рыбьем жире)

Кроме витамина D, обмен кальция регулируется **Кальцитонином** (щитовидная железа) и **паратгормоном** (паращитовидная железа).

Without vitamin D...



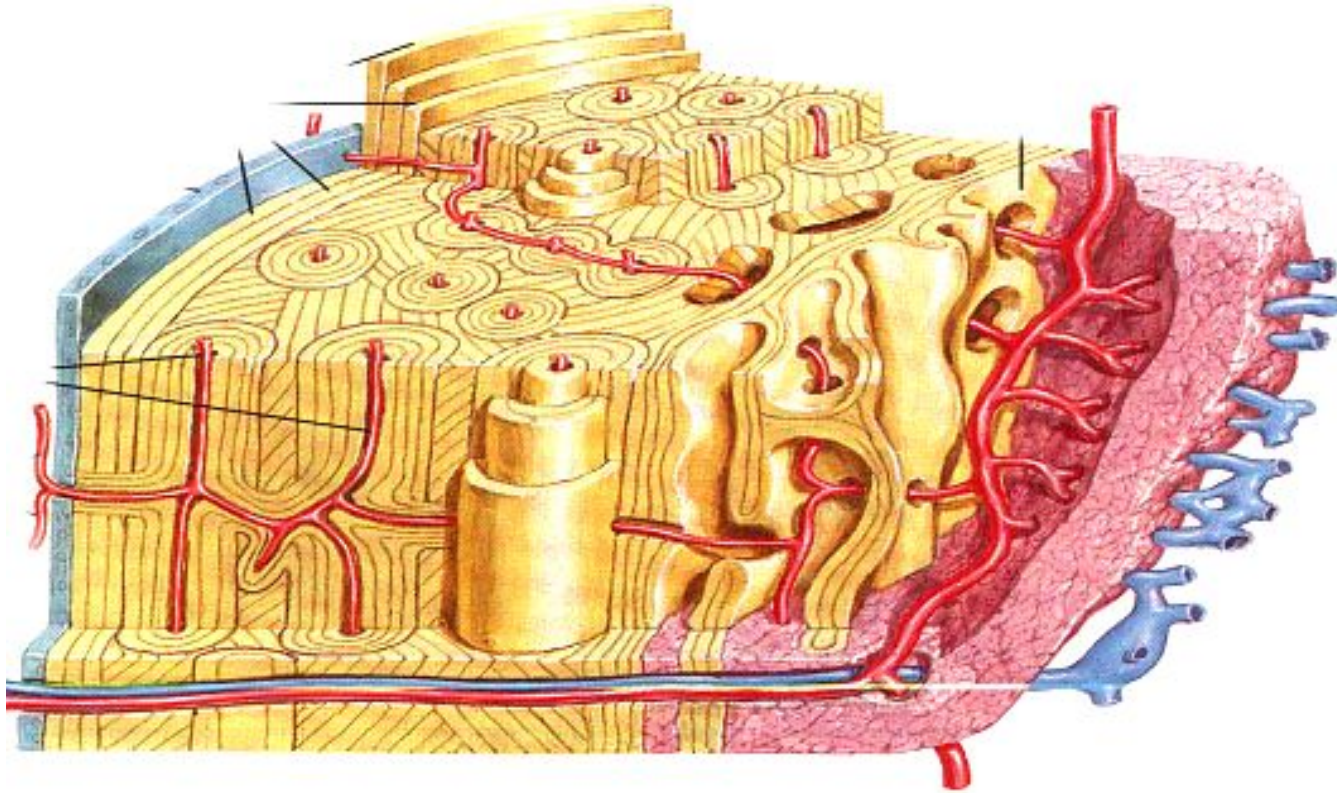
With vitamin D...



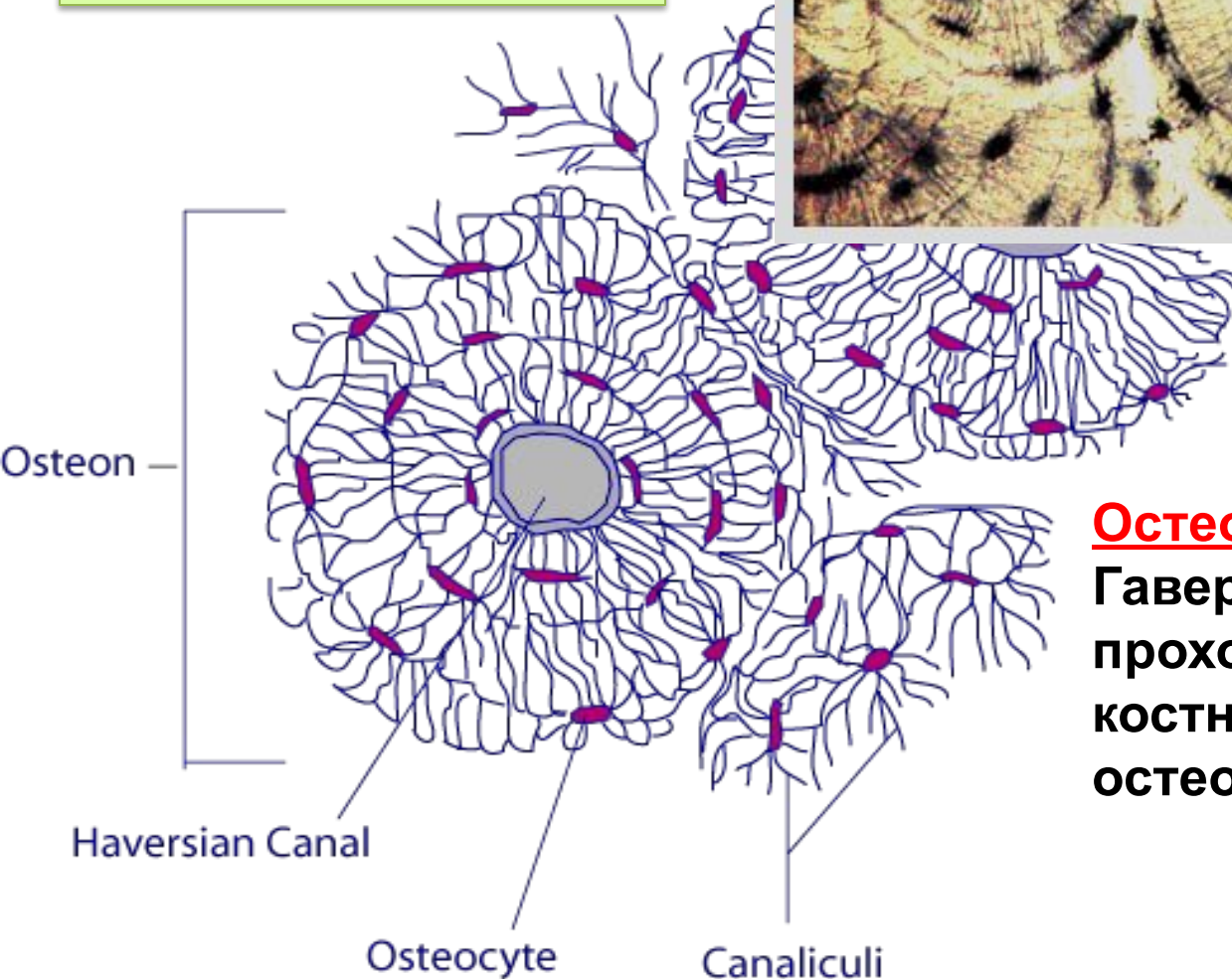
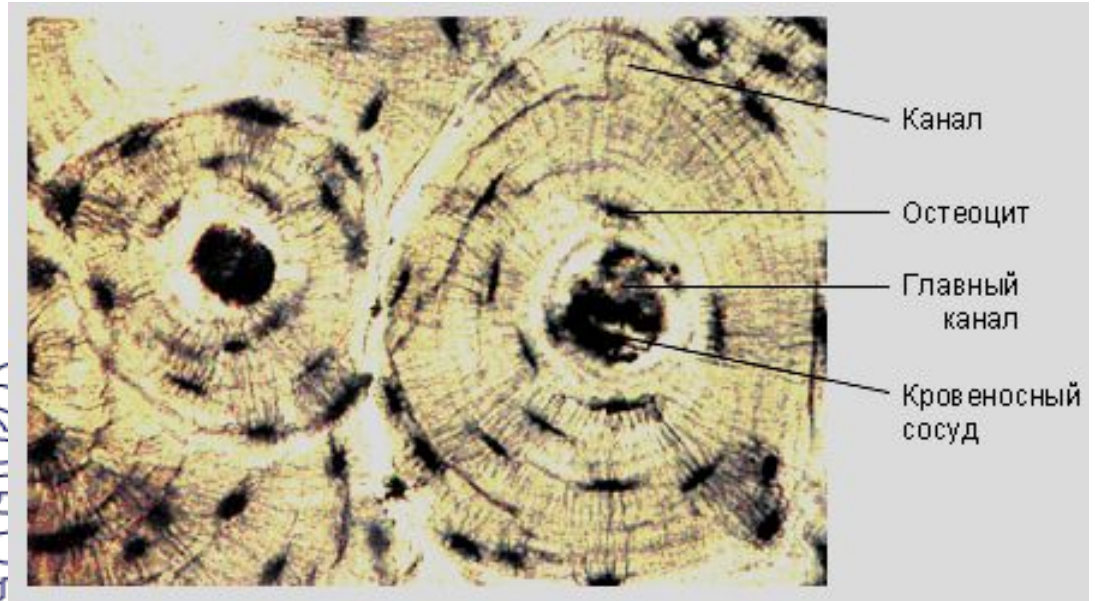
Плоские кости, лежащие у поверхности (череп, нижняя челюсть, плечевой пояс) образуются за счет дермального слоя кожи. Туда мигрируют из крови предшественники остеоцитов и начинают вырабатывать костное вещество.

Трубчатые кости образуются в процессе эмбриогенеза из хрящевых «болванок»

ОСТЕОН – единица строения костной ткани



**ОСТЕОН –
единица
строения
костной ткани**



Остеон:
Гаверсов канал (в нем
проходит артерия и вена) и
костные пластины с
остеоцитами

Форма кости

Остеоциты

наращивают костное
вещество,

Остеокласты –

разрушают, образуя
разнообразную
форму.

*Физические нагрузки
стимулируют наращивание
костной ткани, их*

Классификация костей

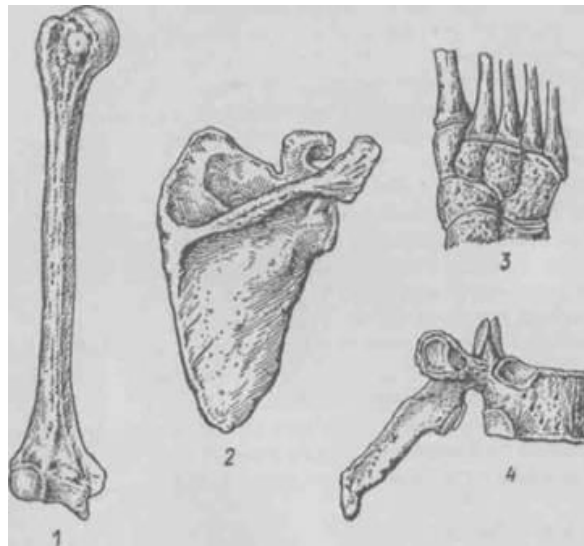
1. по внешней форме, размерам:

1 - длинные

2 - Плоские

3 - Короткие

4 - смешанные



Классификация костей

по другим принципам:

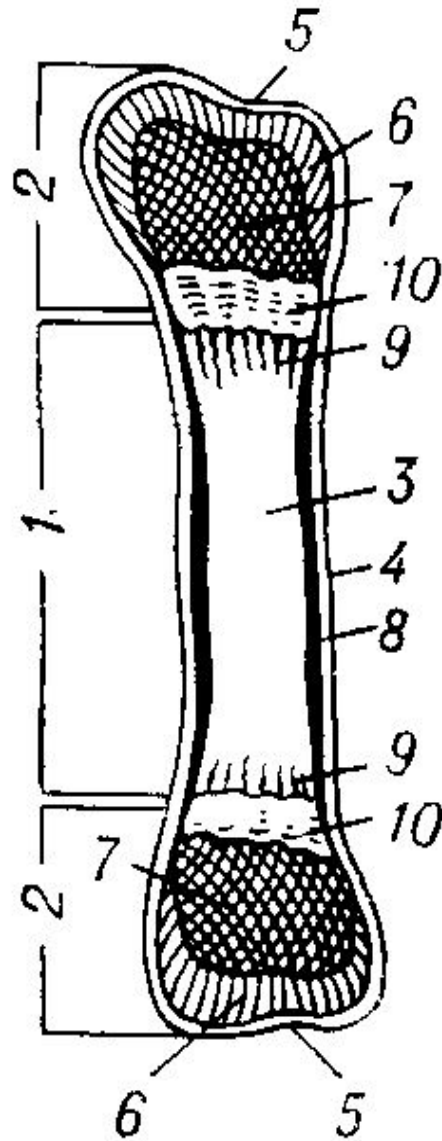
2. По внутреннему строению: 3. По

- **трубчатые** (кости конечностей);
- **губчатые** (ребра, и др.);
- **плоские** (кости черепа, лопатка и др.);
- **воздухоносные** (некоторые кости черепа, например, решетчатая, клиновидная);
- **смешанные** (позвонки, ключица и др.)

местоположению:

- **кости головы;**
- **кости туловища;**
- **Кости конечностей и их поясов.**

Схема строения трубчатой кости:



- 1 -- диафиз;
- 2 — эпифизы;
- 3 — костномозговая полость;
- 4 — надкостница;
- 5 — надхрящница;
- 6 — суставной хрящ;
- 7 — губчатое костное вещество;
- 8 — компактное костное вещество;
- 9 — эндохондральная (возникшая внутри хряща) кость;
- 10 — пластинка роста

Вещество костной ткани:

1. Губчатое (более легкое имеет полости).

- Содержит **красный костный мозг** – орган кроветворения. На долю красного костного мозга приходится 1,5% массы тела. С возрастом его количество уменьшается)

2. Плотное (компактное) (способно выдерживать большие нагрузки). Образует основу трубчатых костей конечностей. Расположено по **периферии** костей

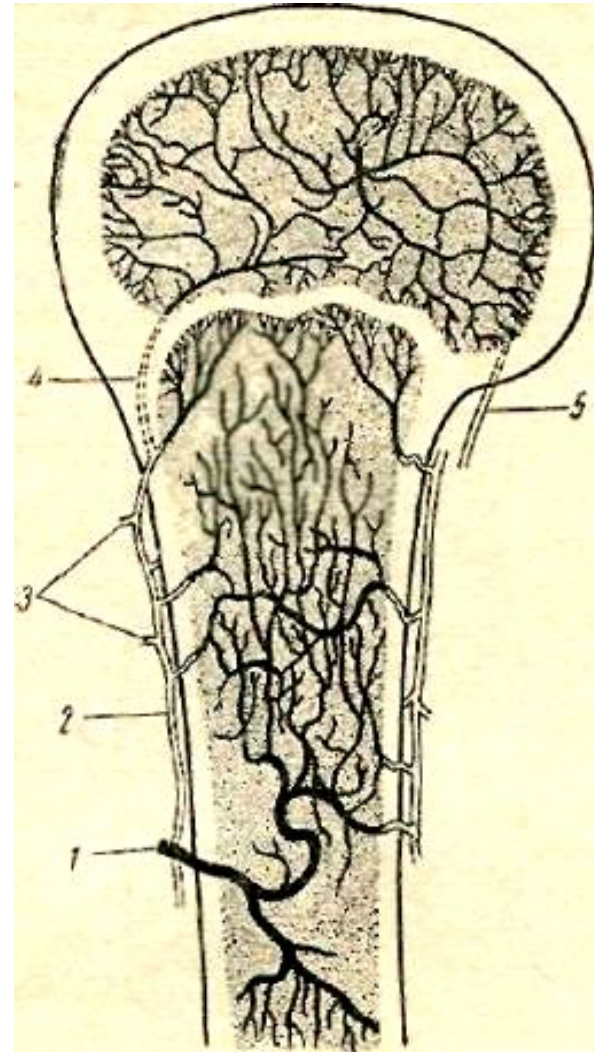
Трубчатые кости содержат жироподобное вещество – **белый**

Красный костный мозг

- Содержит стволовые клетки крови и находится в губчатом веществе костей.

Рост костей в длину и толщину

- Рост трубчатых костей **в длину** осуществляется за счет **зон роста** (4), этот рост у большинства животных **ограничен**.
- **В толщину** кости растут за счет **интратерациальной** (2) осе

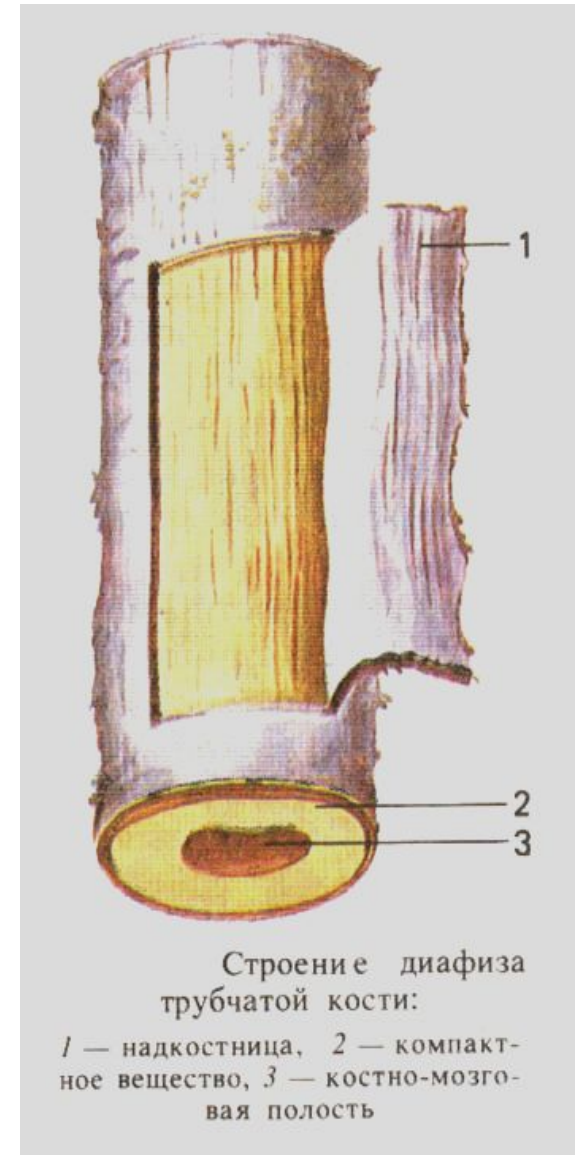


Надкостница

- это соединительная ткань у позвоночных животных и человека, окружающая кость, соединяется с костью пучками коллагеновых волокон и кровеносными сосудами.

Функции надкостницы:

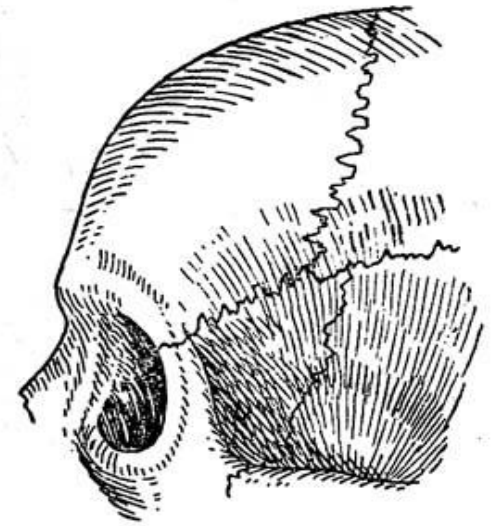
1. Обеспечивает питание кости
2. Рост кости в толщину
3. Регенерацию костей при переломах



Типы соединения костей

- 1) Неподвижные (швы, срастания)
- 2) Полуподвижные (при помощи хрящей)
- 3) Подвижные (суставы)

Неподвижные (швы, срастания)

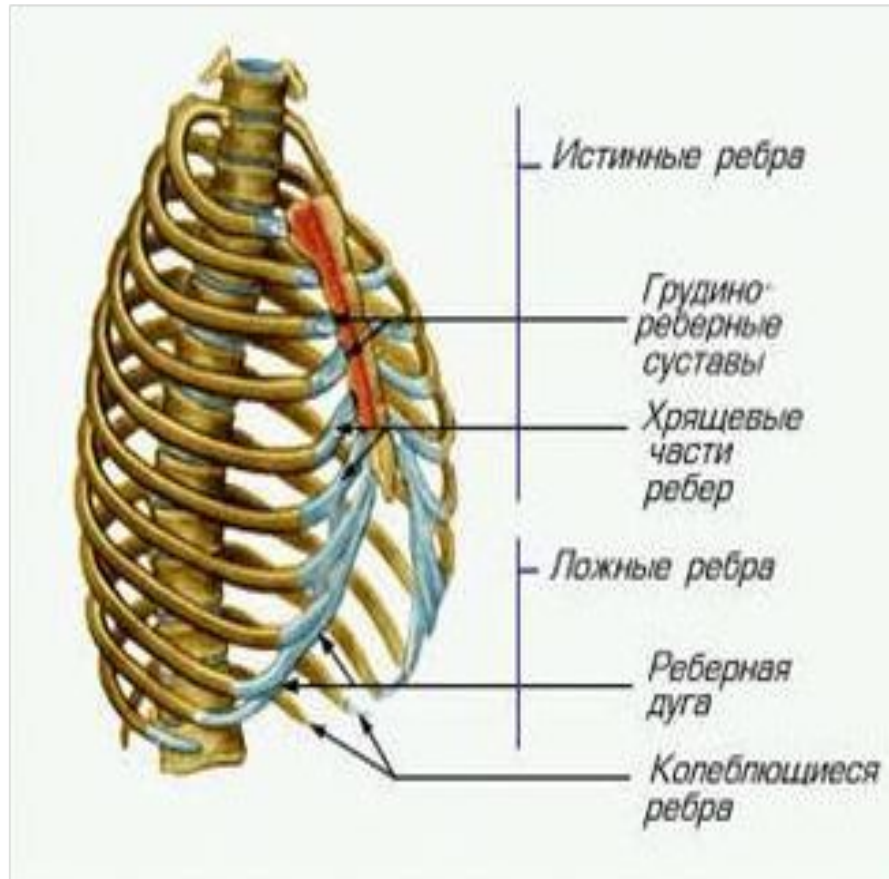


Подвижные соединения костей (с помощью суставов)



Полуподвижные соединения костей (с помощью хрящей)

- Например, межпозвонковые диски или прикрепление ребер к грудины



Синовиальная жидкость

Синовиальная жидкость
обеспечивает скольжение суставных
поверхностей и состоит из двух
основных компонентов — **жидкостного**
и белкового-полисахаридного,
содержащего полисахарид **гиалуронан.**

Классификация суставов

Согласно действующей анатомо-физиологической классификации суставы различают:

- по **числу суставных поверхностей**,
- по **форме суставных поверхностей** и
- по **функции**.

По числу суставных поверхностей:

- Простой сустав — имеет **две** суставные поверхности, например *межфаланговый сустав большого пальца*.
- Сложный сустав — имеет более двух суставных поверхностей, например *локтевой сустав*.

По форме и числу осей вращения.

Одноосные суставы:

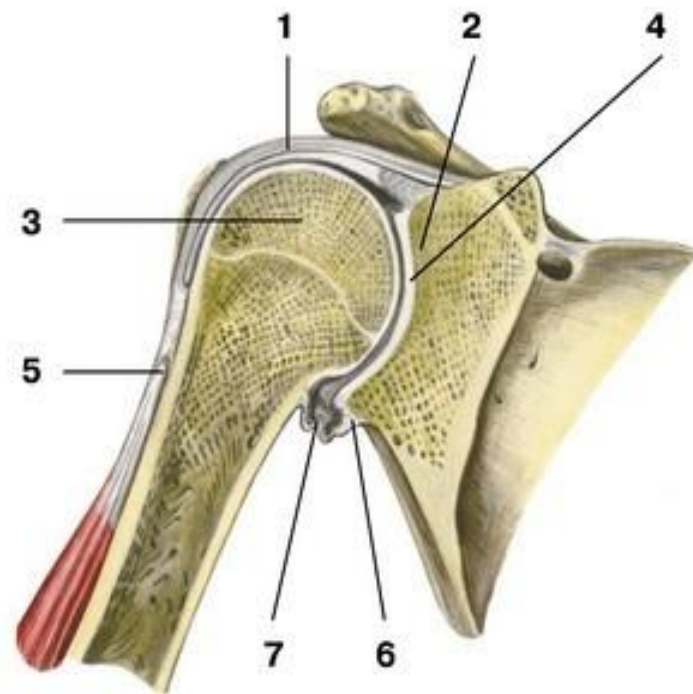
- Цилиндрический сустав, (*вращательный сустав*) — цилиндрическая суставная поверхность, ось которой обеспечивает движение вокруг **одной** (вертикальной) оси — вращение например **атлanto-осевой срединный**
- Блоковый сустав, суставная поверхность представляет собой цилиндр, расположенный перпендикулярно по отношению к длинной оси сочленяющихся костей, например **межфаланговые** суставы пальцев.

Двухосные суставы:

- Эллипсовидный - суставные поверхности имеют вид отрезков эллипса (одна выпуклая, а другая вогнутая), которые обеспечивают движение вокруг двух взаимно перпендикулярных осей, например **лучезапястный сустав** или сочленение **черепа с 1 шейным позвонком**.
- Седловидный сустав — образован двумя седловидными суставными поверхностями, сидящими «верхом» друг на друге, из которых одна движется вдоль и поперёк другой, благодаря чему возможно движение в двух взаимно перпендикулярных осей, например **запястно-**

Многоосные суставы

- Шаровидный, например плечевой сустав, - одна из суставных поверхностей представлена шаровидной головкой, а другая вогнутой суставной впадиной. Движение в этом виде сустава может осуществляться

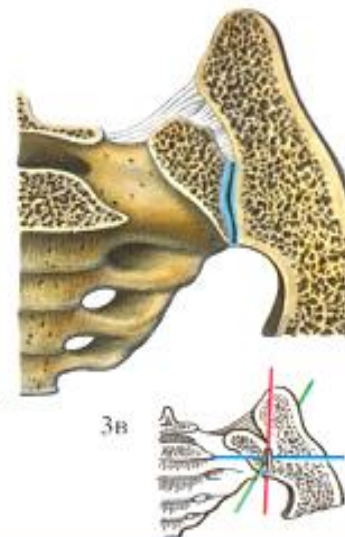
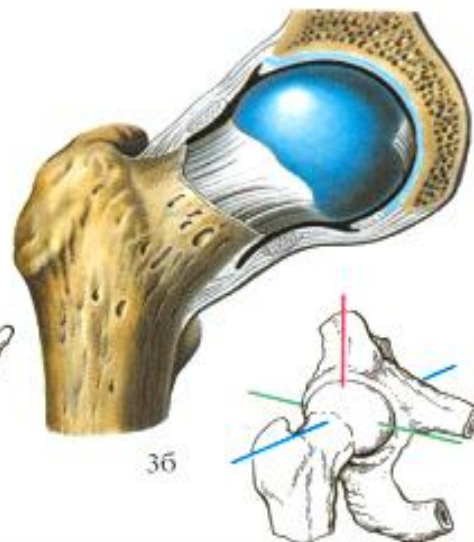
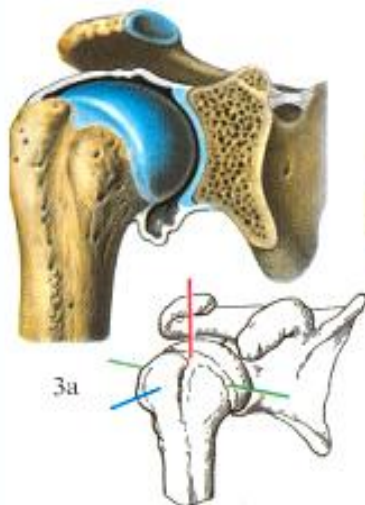
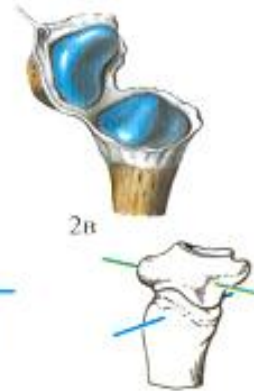
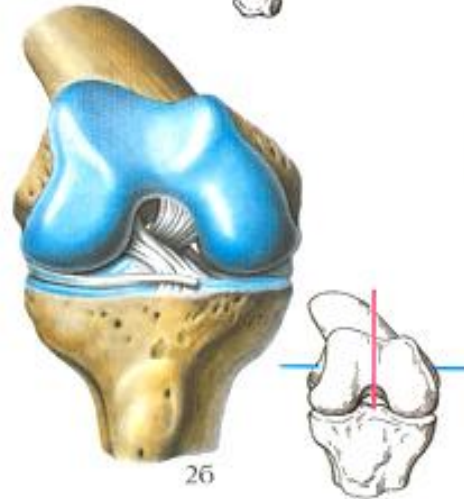
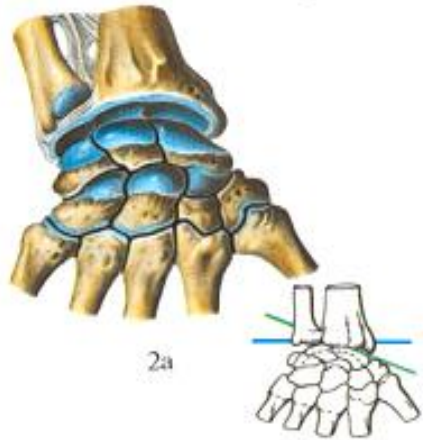
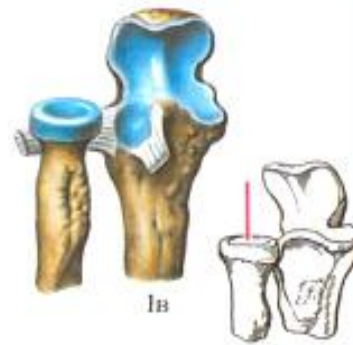
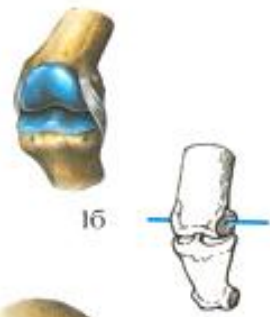
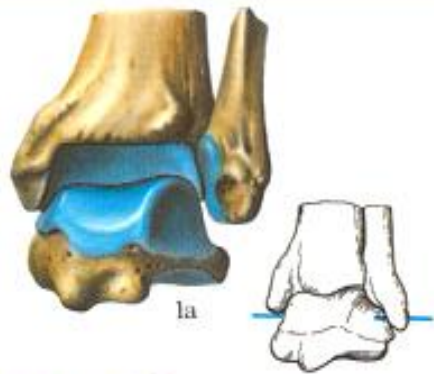


вокруг множества

Многоосные суставы:

- Плоский сустав

имеет практически
плоские суставные
поверхности
(поверхность шара с
очень большим
радиусом), поэтому
движения возможны
вокруг всех трёх осей,
однако **объем**
движений ограничен,
например **соединение**
тазовых костей и



Классификация суставов по функциям

- В зависимости от того, какие кости соединяет:
- Плечевой
- Локтевой
- Лучезапястный
- тазобедренный
- Коленный и т.д.