

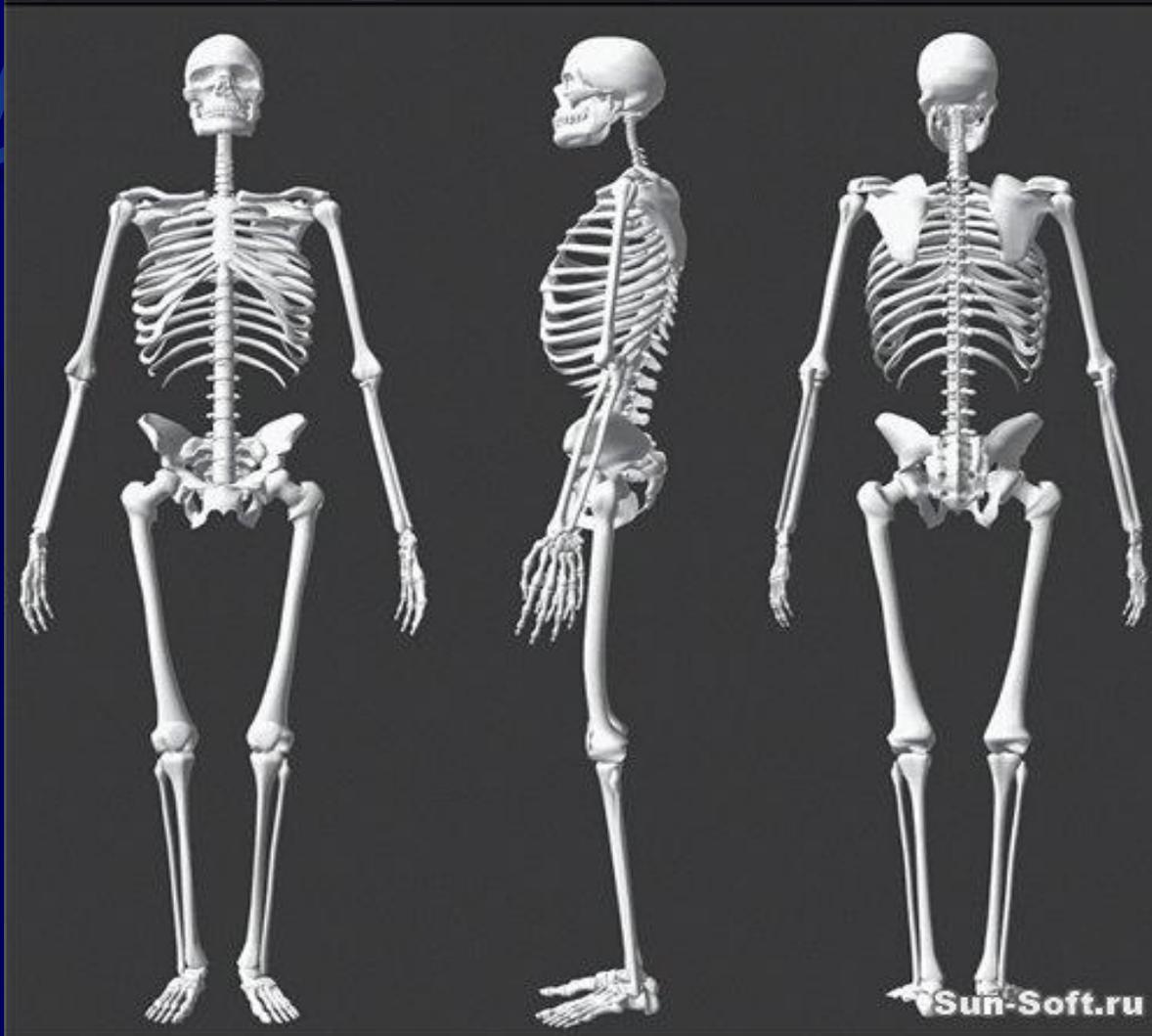
Общее учение о костях.  
Кость как орган.



Кафедра анатомии и гистологии ТГУ им.Г.  
Р.Державина

## Функции скелета.

- 1. Опорная – для тканей, мускулатуры и внутренних органов.
- 2. Антигравитационная – противодействие силе земного притяжения.
- 3. Защитная – для органов, сосудистых, нервных стволов.
- 4. Депонирующая – содержат вещества, принимающие участие в минеральном обмене (кальций).
- 5. Двигательная – является пассивной частью опорно-двигательного аппарата.
- 6. Вместилище для костного мозга.



## Строение кости.

- 1. Костная ткань.
- 2. Надкостница (periosteum) – наружная оболочка. За счет нее кость растет в толщину.
- 3. Костномозговая полость (cavitas medullaris).
- 4. Эндост (endosteum) – внутренняя оболочка.

## Состав костной ткани.

- 1. Костные клетки — остеоциты.
- 2. Межклеточное вещество, или костный матрикс:
  - органические компоненты - белок *оссеин*, образующий основное вещество костной ткани; и белок коллагена;
  - неорганические компоненты - соли кальция в виде субмикроскопических кристаллов *гидроксиапатита*.

## Механические свойства костей.

- В опытах П. Ф. Лесгафта бедренная кость человека выдерживала при растяжении 5500 кгс, а при сжатии—7787 кгс.
- По Кану, большеберцовая кость при сжатии выдерживает 1650 кгс, то есть пирамиду из 21 человека.

- Органические и неорганические компоненты кости, взятые в отдельности, имеют гораздо меньшую упругость и прочность.



декальцинированная кость



нормальная кость

## Строение костей.

- Виды костной ткани: 1. ретикулофиброзная ткань;  
2. пластинчатая ткань.

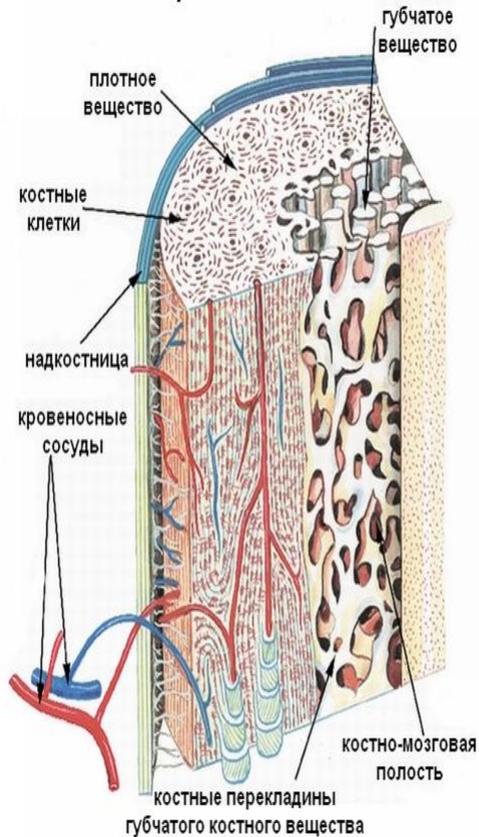
Ретикулофиброзная костная ткань - имеет матрикс структурно неупорядоченный, пучки коллагеновых волокон идут в разных направлениях и непосредственно связаны с соединительной тканью, окружающей кость. Из ретикулофиброзной кости построен эмбриональный скелет.

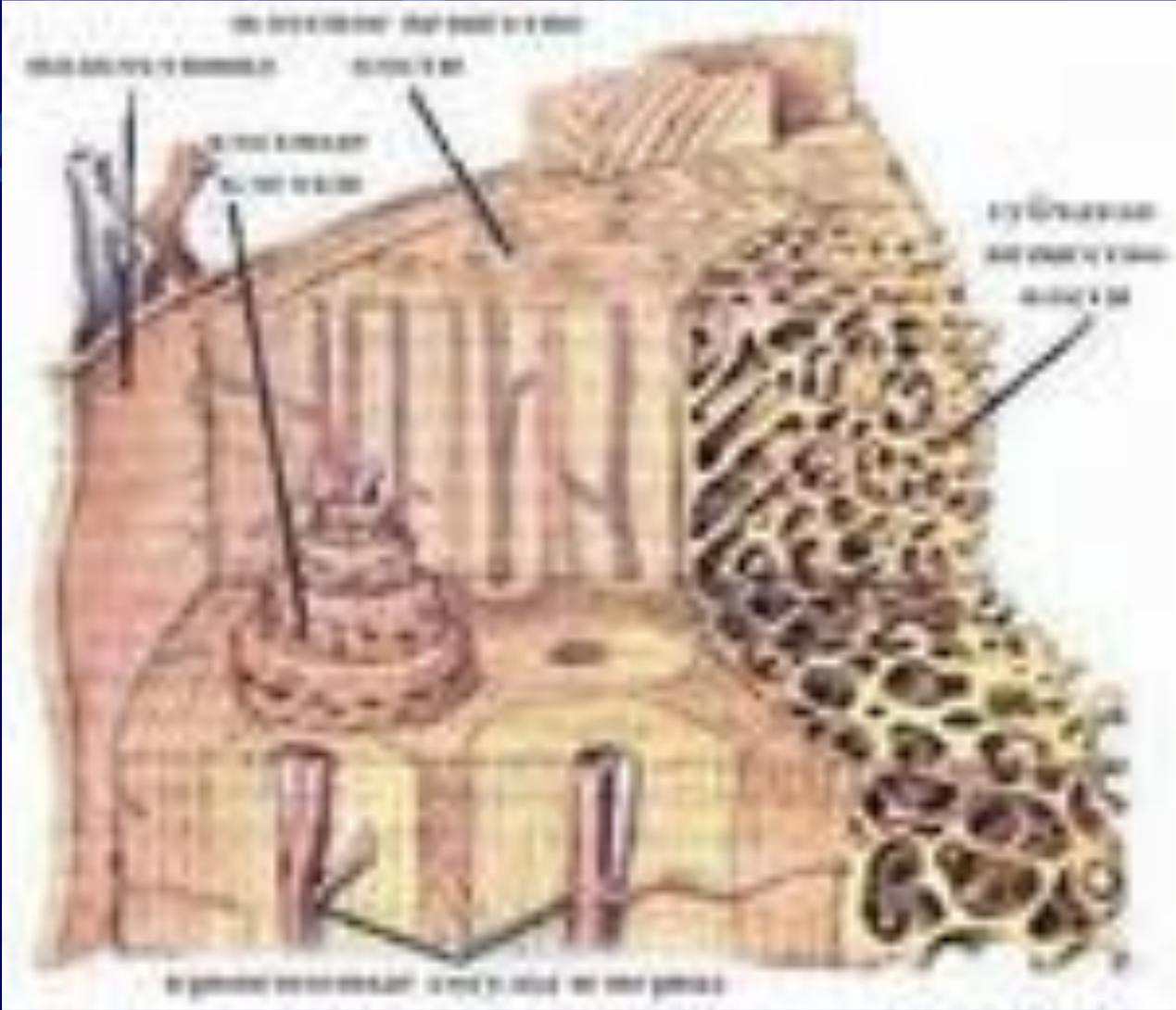
- Пластинчатая костная ткань содержит костные пластинки толщиной 4,5—11 мкм, между которыми в мельчайших полостях (лакунах) лежат остеоциты.
- Из пластинчатой костной ткани построено компактное и губчатое вещество костей.

# Распределение пластинчатой костной ткани.

- Виды костной ткани: а) компактная, б) губчатая, в) смешанная.
- - диафизы, diaphysis, трубчатых костей построены из компактного вещества.
- - эпифизы, epiphysis, состоят из губчатого вещества, и только по периферии их покрывает слой компактной кости.
- - к губчатым костям относятся тела позвонков, ребра, грудина, кости свода черепа и поясов конечностей, ряд костей кисти и стопы. Основную массу их составляет губчатое вещество, а компактное вещество образует лишь поверхностный, кортикальный, слой.

## Строение костей





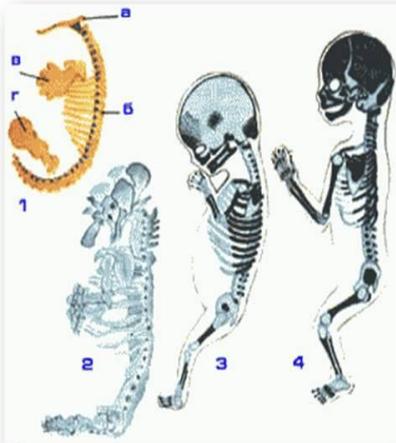
- Остеон – структурная единица костной ткани.

1. Слой наружных окружающих пластинок - по периферии находится несколько рядов костных пластинок, параллельных поверхности диафиза. Через него проходят прободающие каналы, которые содержат кровеносные сосуды того же названия.

2. Слой остеонов - костные пластинки располагаются здесь концентрически, образуя системы, называемые *остеонами*, *osteonum*, или гаверсовыми системами. В центре каждой системы проходит канал остеона (гаверсов канал), через который проходят нервный ствол и кровеносный сосуд.

# Развитие костей.

## Развитие скелета у зародыша человека



ЭТО  
ИНТЕРЕСНО

- 1 - скелет 1-4 недельного зародыша, образованный мягкой (перепончатой) соединительной тканью (а - пластинка основания черепа, б - зачаток позвоночника, в - зачаток ребра);  
2 - хрящевой скелет 8-9 недельного зародыша;  
3 - костный скелет двухмесячного зародыша;  
4 - костный скелет четырехмесячного зародыша.

- Этапы онтогенеза:
  1. перепончатый скелет, построенный из соединительной ткани;
  2. хрящевой скелет;
  3. костный скелет.

# Этапы развития кости.

## Перепончатый остеогенез.

- 1. 5-я неделя ВУР – стадия бластемы - формирование хорды со сгущениями эмбриональной соединительной ткани — мезенхимы в сегментах тела и зачатках конечностей.
- 2. 6 – 7-неделя ВУР – окостенение - клетки мезенхимы объединяются в остеобласты, которые подвергаются кальцификации; далее они превращаются в остеоциты, образующие трабекулы и первичную губчатую кость.

- Хрящевой остеогенез.

- 1. Перихондральное окостенение - в надхрящнице появляются остеобласты, которые продуцируют ретикулофиброзную кость, образуются трабекулы, которые сливаются между собой и формируют перихондральное костное кольцо вокруг диафиза. Надхрящница при этом превращается в надкостницу.
- 2. Эндохондральное окостенение происходит в глубине хрящевого диафиза. Одновременно с образованием кости — ее аппозицией, происходит противоположный процесс разрушения — резорбции кости, в котором участвуют клетки другого рода — остеокласты; в результате этого появляются первичные костномозговые полости.

## Точки окостенения.

- Островки костной ткани, появляющиеся в перепончатой основе или хряще, получили название *центров, или точек, окостенения, centrum s. punctum ossificationis.*

## Типы точек окостенения.

- 1. Первичные центры закладываются в диафизах трубчатых костей и многих губчатых и смешанных костях в первой половине внутриутробного периода.
- 2. Вторичные центры образуются в эпифизах трубчатых костей в самом конце внутриутробного периода или в первые месяцы и годы после рождения.
- 3. Третичные (добавочные) центры появляются в возрасте 8 – 9 – 18 лет - появляется ряд точек окостенения в отростках, мышечных буграх и гребнях костей

## Закономерности процесса окостенения.

- 1) в перепончатой основе окостенение начинается раньше, чем в хряще;
- 2) окостенение скелета происходит в краниокаудальном направлении;
- 3) в черепе окостенение распространяется от лицевого отдела к мозговому;
- 4) в свободных конечностях окостенение идет от проксимально расположенных звеньев к дистальным.

- Метафиз - это часть диафиза, примыкающая к эпифизарному хрящу.
- За счет метафиза кость растет в длину.

## Пороки остеогенеза.

- 1. Ахондроплазия - страдает преимущественно эндохондральное окостенение и тормозится рост костей в длину.
- 2. Несовершенный остеогенез - в основе его лежит нарушение периостального костеобразования. Исход заболевания обычно смертельный.
- 3. Рахит - вызывается недостатком в пище витамина D, при этом не наступает достаточной минерализации костной ткани, происходит деформация костей, общая задержка роста.





Egyptian figure showing achondroplastic proportions and features (Makary 1971).







# Возрастные особенности костей.

## Синостозы.

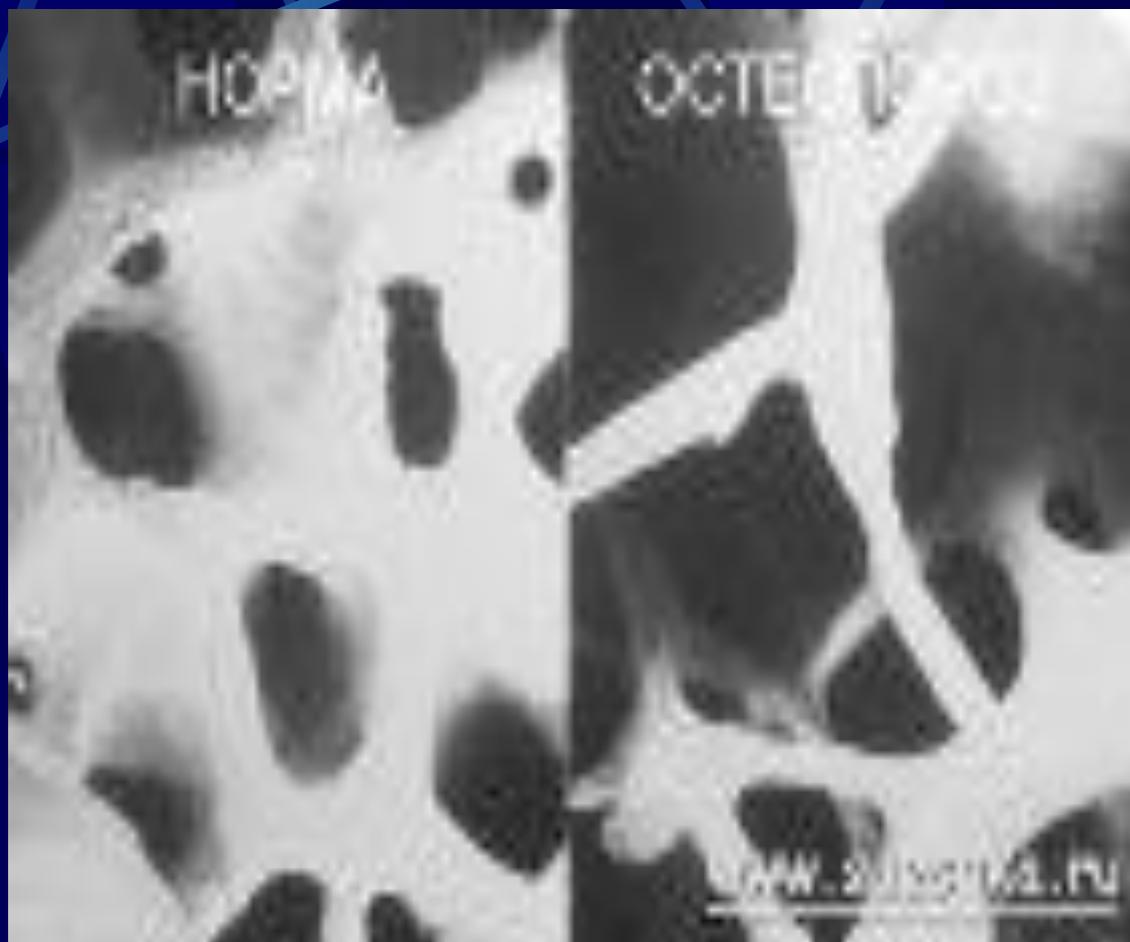
- С наступлением полового созревания эпифизарные хрящи истончаются и замещаются костной тканью, в скелете образуются синостозы.
- Первыми синостозируют дистальный эпифиз плечевой кости и эпифизы пястных костей.
- Образование синостозов завершается к 22—24 годам.

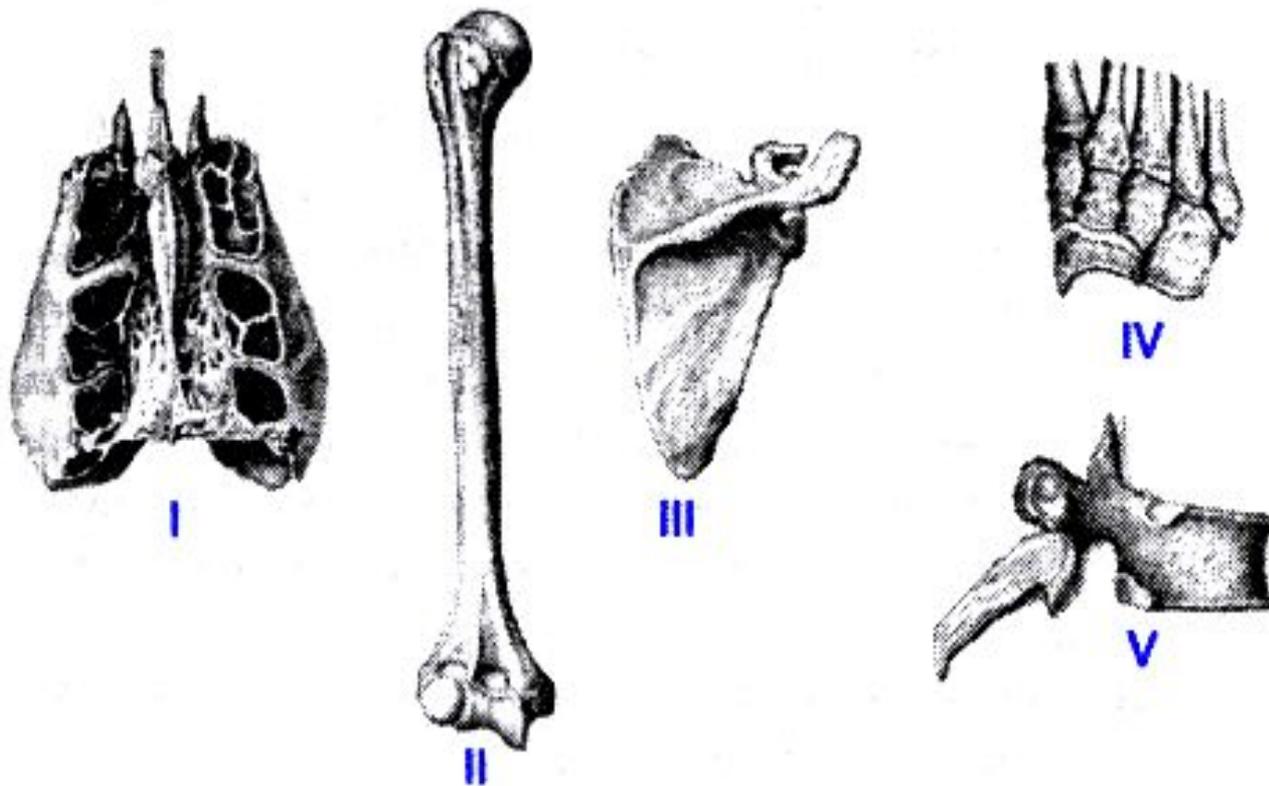
## Признаки старения кости.

1. Остеопороз - разрежение кости.
2. Остиофиты - костные выросты в местах прикрепления связок и сухожилий, а также по краям суставных поверхностей.









Р и с . 137. *Различные виды костей:*  
I – воздухоносная (решетчатая) кость; II – длинная (трубчатая) кость;  
III – плоская кость; IV – зубчатые (короткие) кости;  
V – смешанная кость