

Структурно-функциональная  
организация опорно-  
двигательного аппарата

- **Скелет** (skeletos – высушенный, иссохший) представляет собой комплекс плотных образований, развивающихся из мезенхимы, имеющих механическое значение. Он состоит из отдельных костей, соединенных между собой при помощи соединительной, хрящевой или костной тканей, вместе с которыми и составляет пассивную часть аппарата движения

# Стадии развития скелета

- Соединительнотканная (перепончатая)
- Хрящевая
- Костная

# Кость (os, ossis)

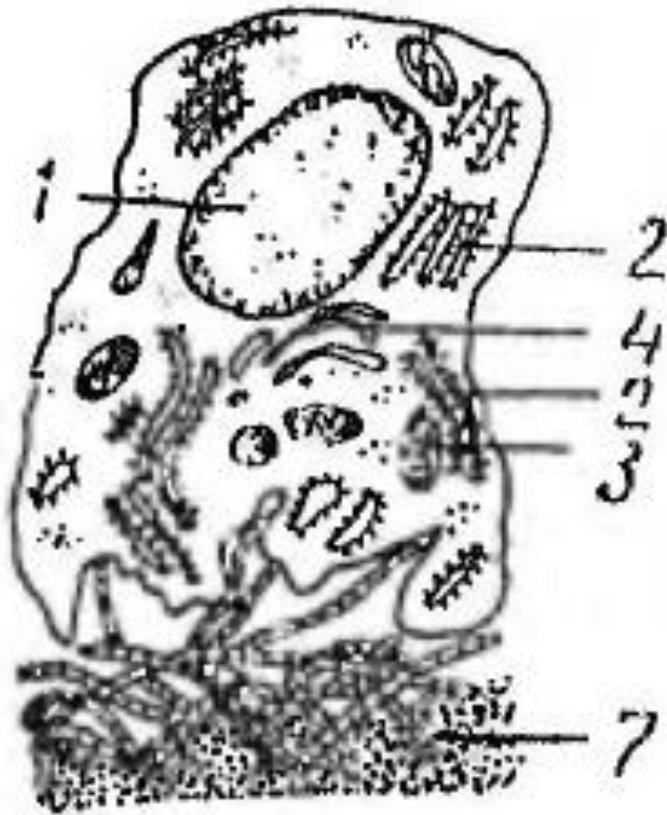
- как орган живого организма состоит из нескольких тканей, главнейшей из которых является костная.

# Химический состав кости

- Кость состоит из:
  - органических веществ ( $1/3$ ), главным образом оссеина;
  - неорганических веществ ( $2/3$ ), главным образом солей кальция и фосфатов.

- Остеобласты (osteoblastocytī) – это клетки образующую костную ткань. Они имеют различную форму: кубическую, пирамидальную, угловатую. Содержат округлое или овальное ядро, располагающееся иногда эксцентрично. В цитоплазме хорошо развиты гранулярная эндоплазматическая сеть, митохондрии, комплекс Гольджи.

# Остеобласт (по Е.А. Шубниковой)

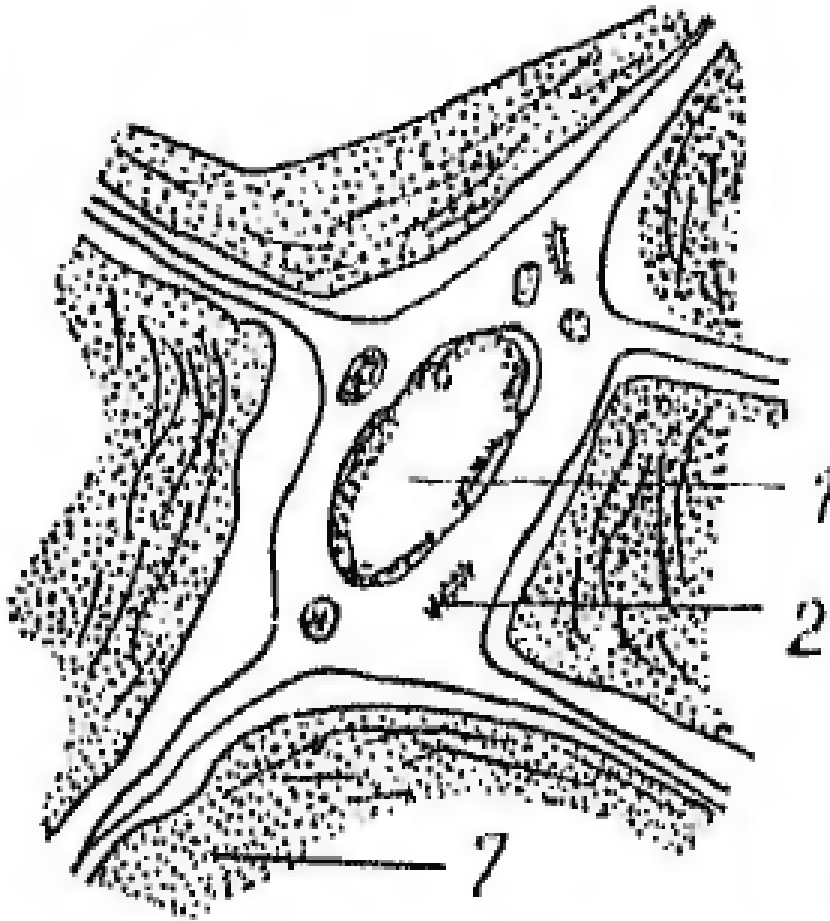


1. Ядро
2. Гранулярная  
эндоплазматическая  
сеть
3. Митохондрии
4. Комплекс Гольджи
5. Гофрированная  
каемка
6. Лизосомы
7. Межклеточное  
вещество кости

- Остеоциты (osteocyti) – это основные клетки костной ткани, они имеют отростчатую форму, компактное темноокрашивающееся ядро и слабобазофильную цитоплазму. Остеоциты лежат в костных полостях, повторяющих форму клетки. От полостей отходят соединяющиеся друг с другом костные, каналы, содержащие отростки остеоцитов.



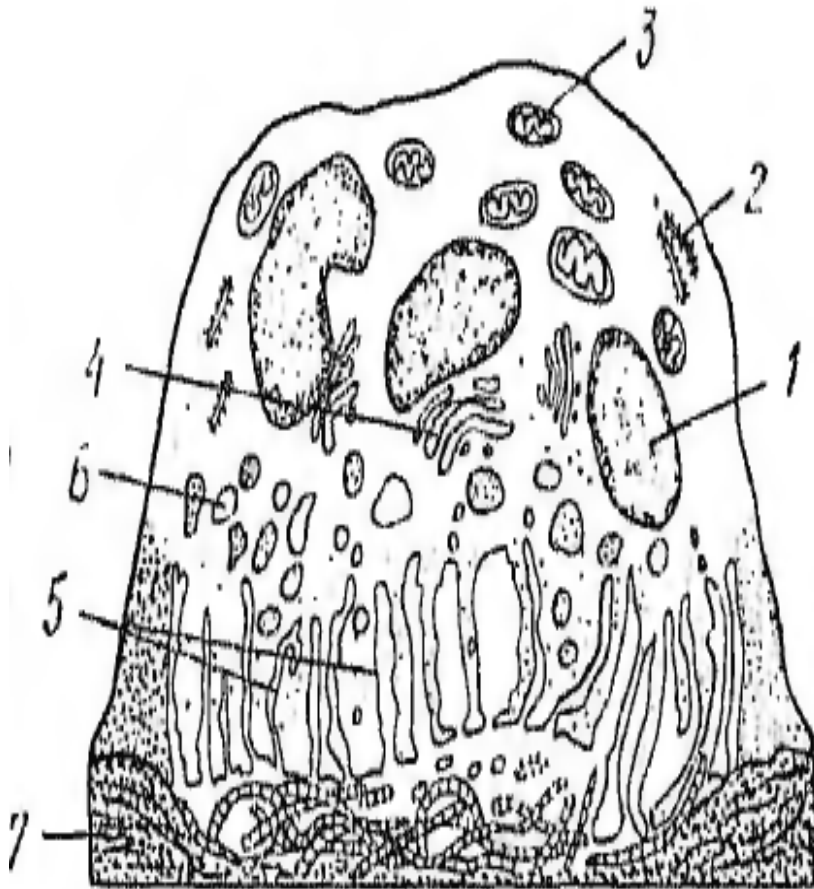
# Остеоцит (по Е.А. Шубниковой)



1. Ядро
2. Гранулярная  
эндоплазматическая  
сеть
3. Митохондрии
4. Комплекс Гольджи
5. Гофрированная каемка
6. Лизосомы
7. Межклеточное вещество  
кости

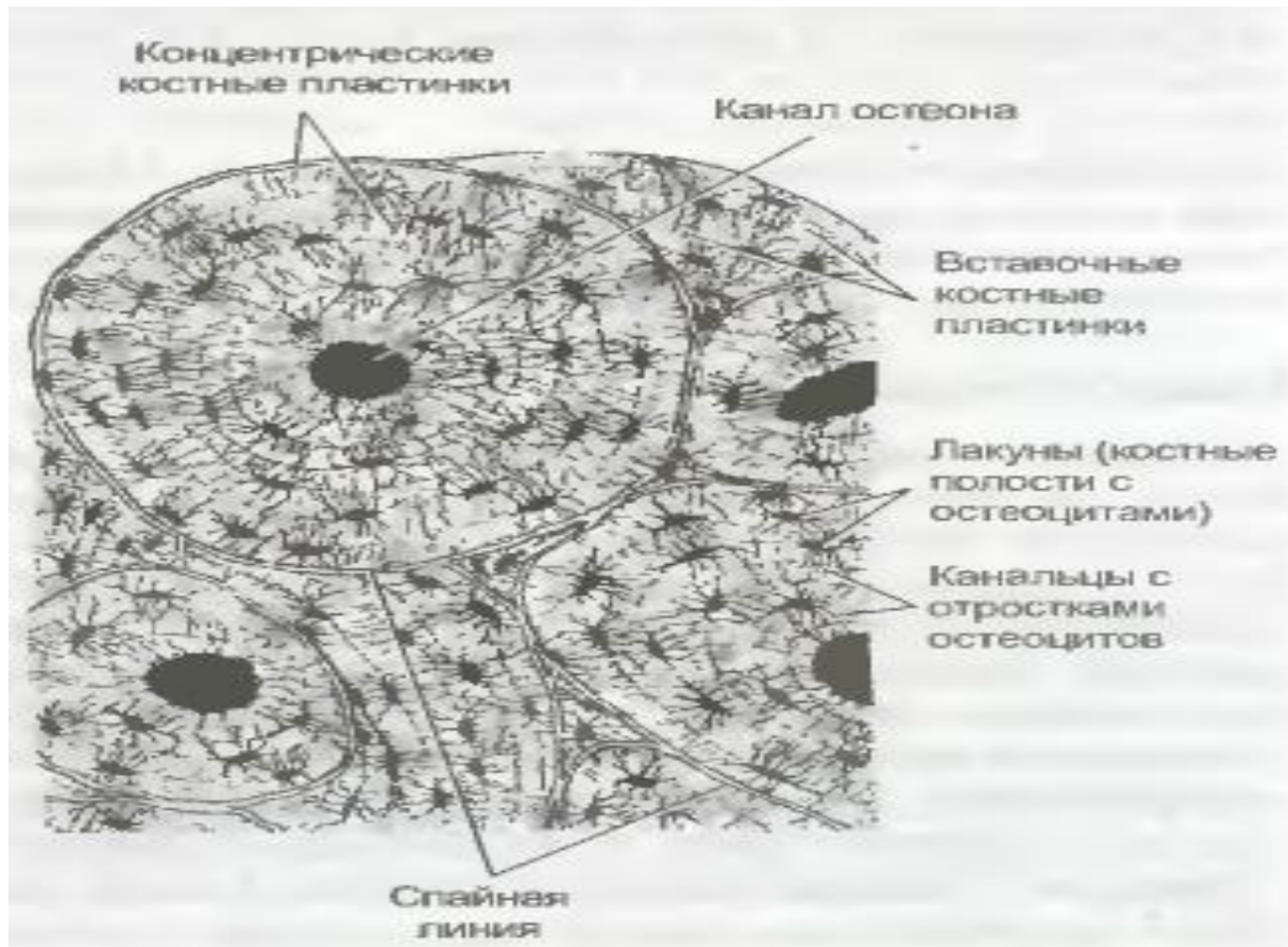
- Остеокласты (osteoclastocyti) – это крупные клетки, содержащие от 3 до нескольких десятков ядер. Функция остеокластов – разрушение обызвествленного хряща и кости.

# Остеокласт (по Е.А. Шубниковой)



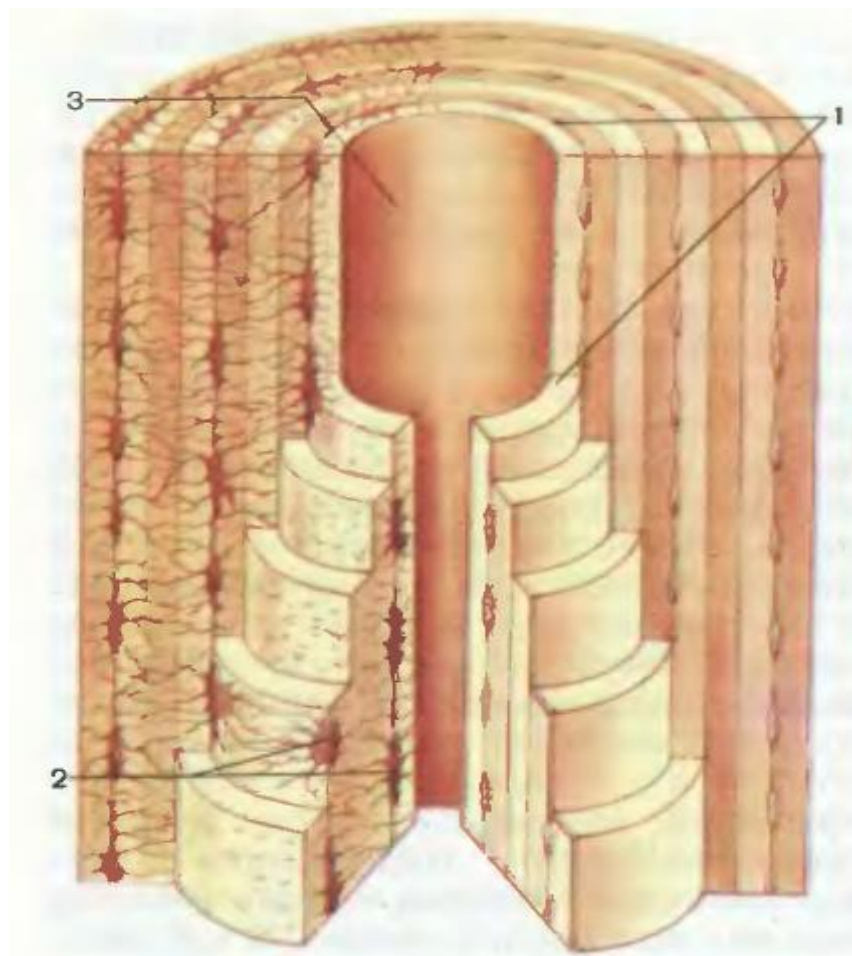
1. Ядро
2. Гранулярная  
эндоплазматическая  
сеть
3. Митохондрии
4. Комплекс Гольджи
5. Гофрированная  
каемка
6. Лизосомы
7. Межклеточное  
вещество кости

# Остеон – структурная единица кости



- Остеон – система костных пластинок концентрически расположенных вокруг центрального канала, содержащего сосуды и нервы. Остеоны не прилегают друг к другу вплотную, и промежутки между ними заполнены костными пластинками. Остеоны располагаются соответственно функциональной нагрузке на кость: в трубчатых костях – параллельно длиннику кости, в губчатых – перпендикулярно вертикальной оси, в плоских костях черепа – параллельно поверхности кости и радиально.

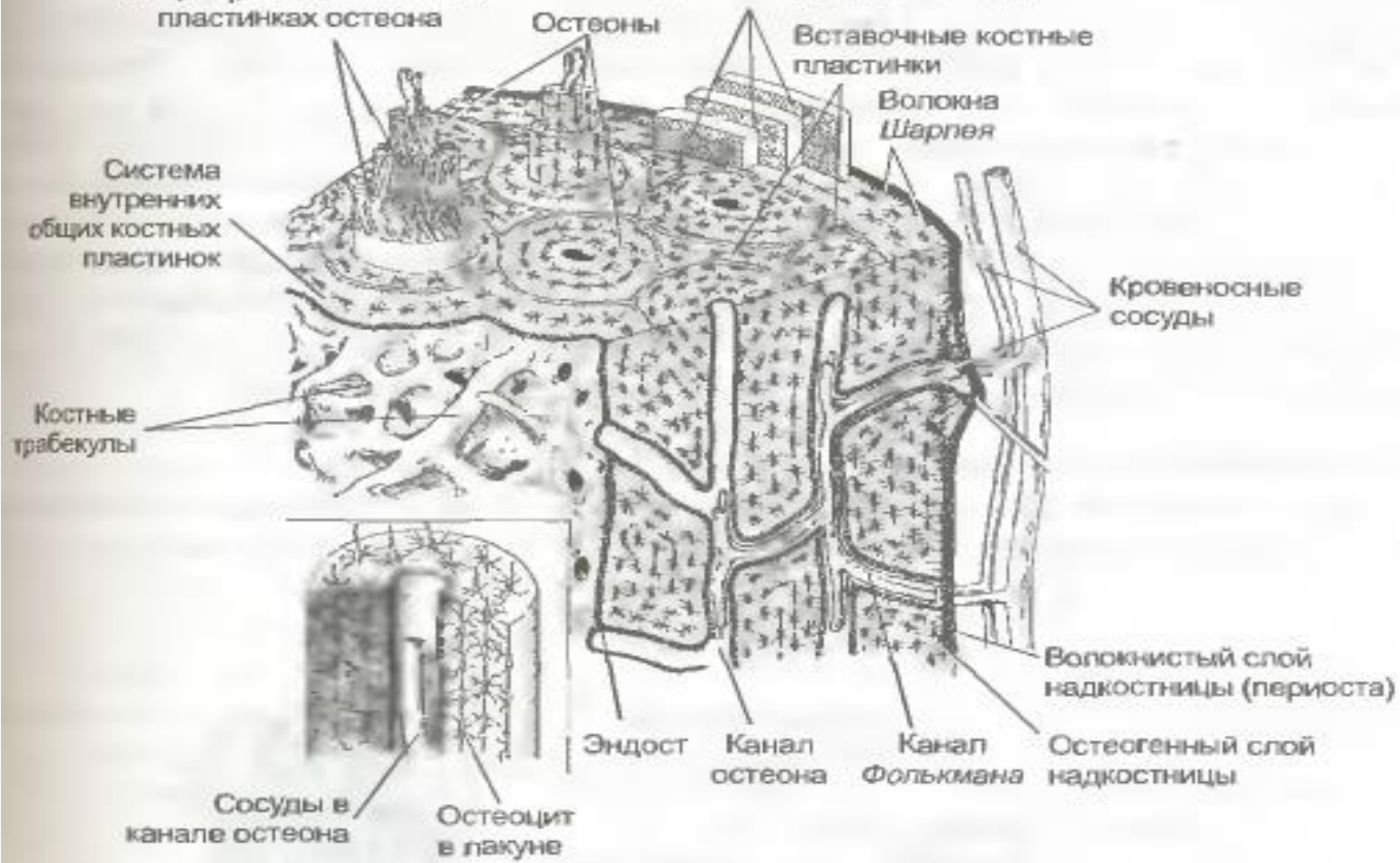
# Строение остеона



1. Пластинка остеона
2. Остеоциты  
(костные клетки)
3. Центральный канал  
(канал остеона)

Направление коллагеновых волокон в общих костных пластинках наружной системы

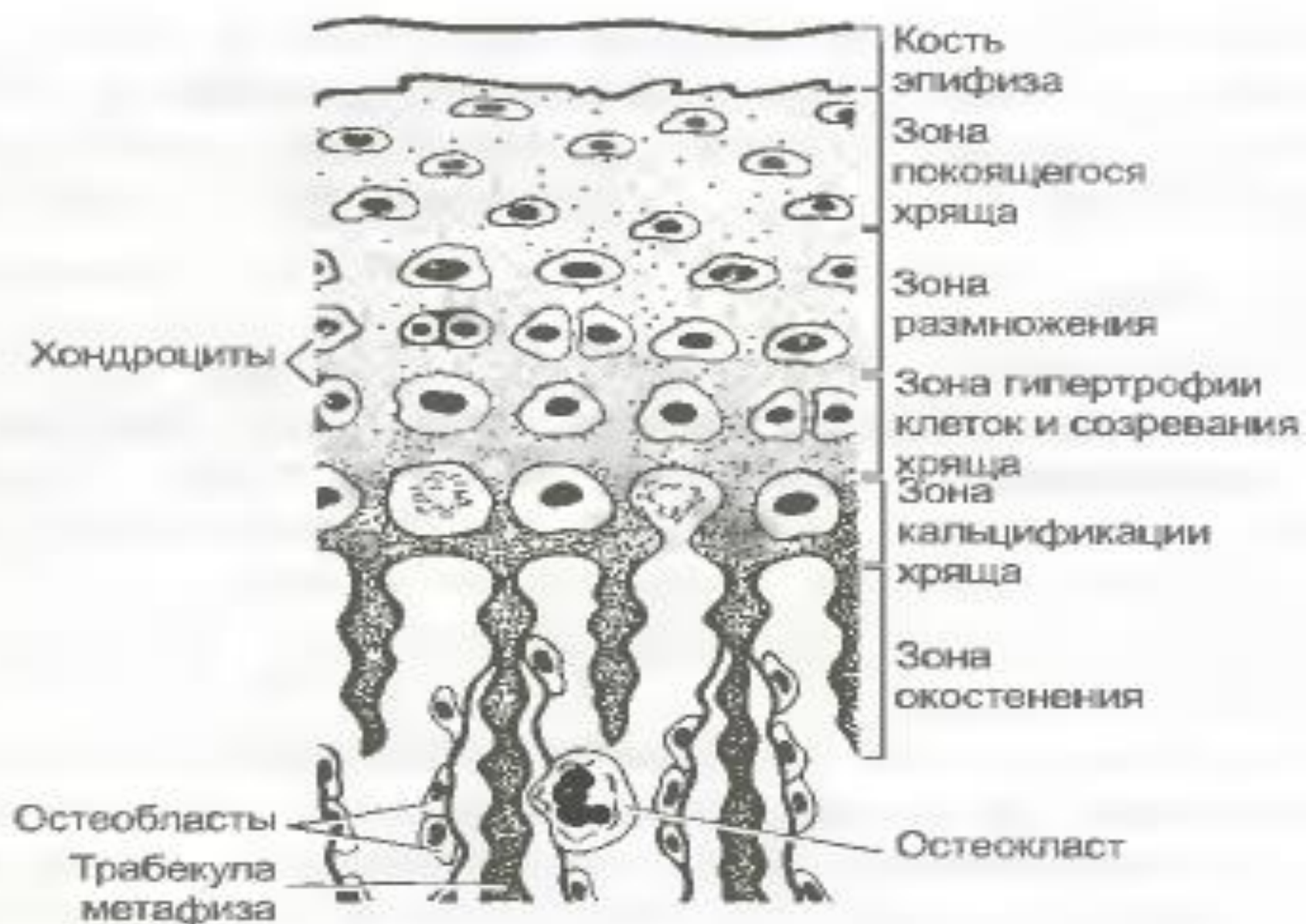
Направление волокон в концентрических костных пластинках остеона



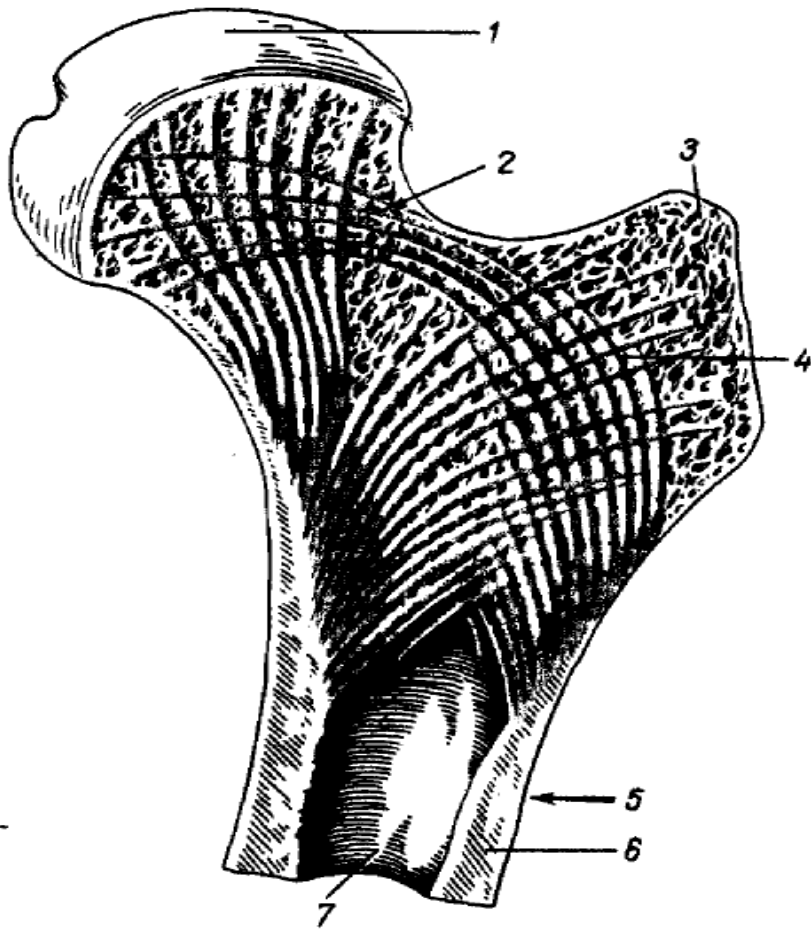
- Из остеонов состоят более крупные элементы кости, видимые уже невооруженным глазом на распиле или рентгенограмме – **перекладины костного вещества**, или **трабекулы**. Из трабекул складывается костное вещество: если трабекулы лежат плотно, то получается плотное **компактное вещество**; если трабекулы лежат рыхло, образуя между собой костные ячейки наподобие губки, то получается **губчатое трабекулярное вещество**.



- Эпифизарная часть пластинки образована зоной покоящегося хряща. Она представлена типичным гиалиновым хрящом. В зоне размножения присутствуют многочисленные делящиеся хондроциты. Минерализация хряща и гибель хондроцитов происходят в зоне кальцификации хряща. В зоне окостенения на месте обызвествленного хряща формируется костная ткань.



# Строение бедренной кости на распиле (по Кишш – Сентаготаи)



- 1 – эпифиз
- 2 – метафиз
- 3 – апофиз
- 4 – губчатое вещество
- 5 – диафиз
- 6 – компактное вещество
- 7 – костномозговая полость

- Костные ячейки содержат ***костный мозг*** – орган кроветворения и биологической защиты. Он участвует в питании развитии и росте кости. В трубчатых костях костный мозг находится также в канале этих костей, называемом поэтому костномозговой полостью.

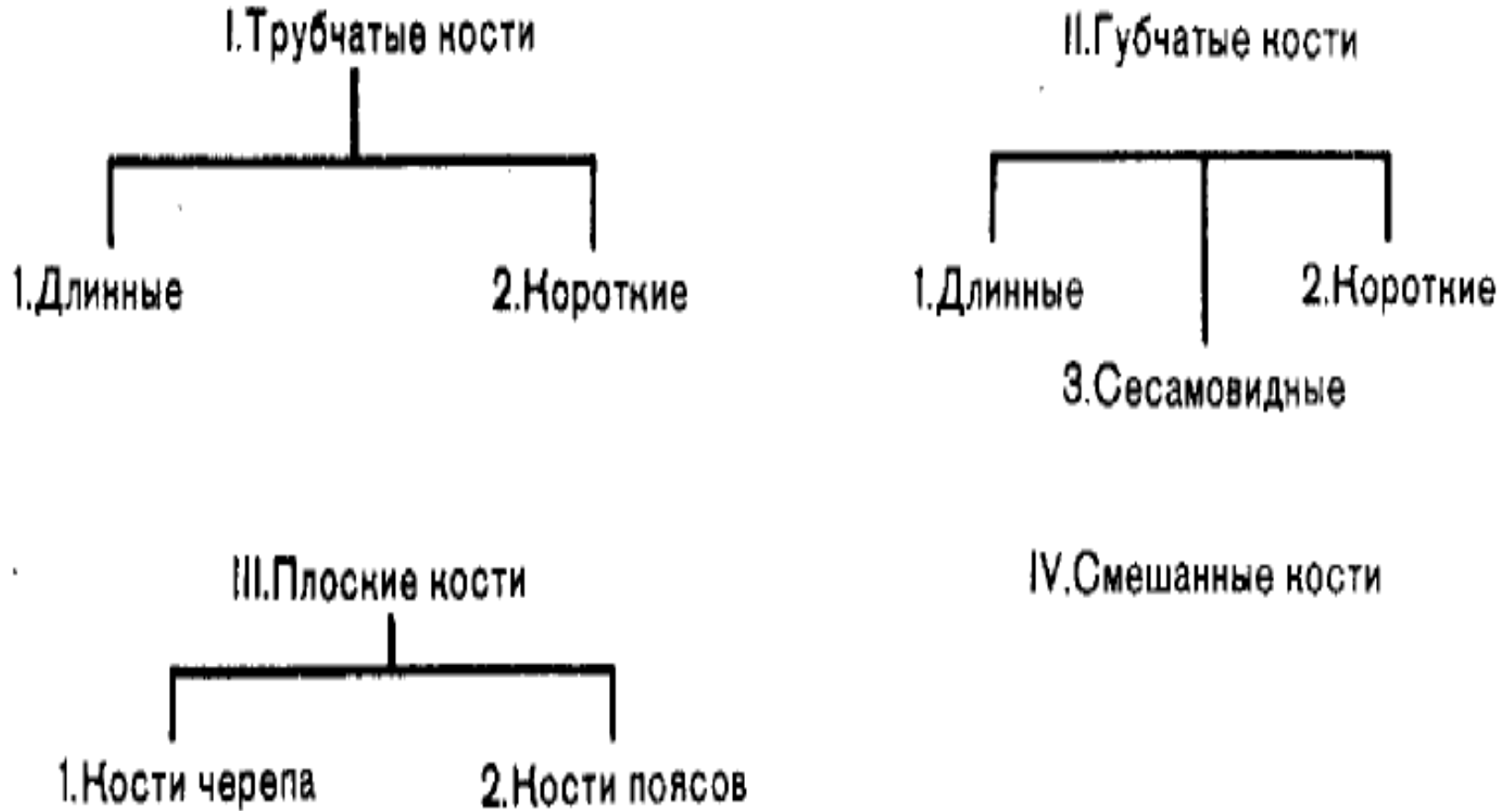
# Костный мозг бывает красный и желтый

- Красный костный мозг имеет вид нежной красной массы, состоящей из ретикулярной ткани, в петлях которой находятся клеточные элементы, имеющие отношение к кроветворению (стволовые клетки) и костеобразованию (остеобласты и остеокласты). Он пронизан нервами и кровеносными сосудами, питающими кроме костного мозга, внутренние слои кости кровеносные сосуды и кровяные элементы придают костному мозгу красный цвет.
- Желтый костный мозг обязан своим цветом жировым клеткам, из которых он состоит.

- **Надкостница** (periosteum) (периост) – это тонкая крепкая соединительнотканная пленка бледно-розового цвета, окружающая кость снаружи и прикрепленная к ней с помощью соединительнотканых пучков – прободающих волокон, проникающих в кость через особые каналы. Она состоит из двух слоев: наружного волокнистого (фиброзного) и внутреннего костеобразующего (остеогенного или камбиального). Она богата нервами и сосудами, благодаря чему участвует в питании и росте кости в толщину

- Суставные поверхности, свободные от надкостницы, покрывает ***суставной хрящ*** (cartilago articularis).

# Классификация костей (М.Г. Привес)





# I. Трубчатые кости

- Построены из губчатого и компактного вещества, образующего трубку с костномозговой полостью.
- Выполняют 3 функции скелета (опора, защита и движение).

- **Длинные трубчатые кости** (плечо, кости предплечья, бедро и кости голени) являются стойками и длинными рычагами движения.
- **Короткие трубчатые кости** (кости пясти, плюсны, фаланги) представляют собой короткие рычаги движения.

## II. Губчатые кости

- Построены преимущественно из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного.
- **Длинные губчатые кости** (ребра и грудина).
- **Короткие губчатые кости** (позвонки, кости запястья, предплюсны).
- **Сесамовидные кости.**

- **Сесамовидные кости**, т.е. похожи на сесамовые зерна растения кунжут, откуда и происходит их название (надколенник, гороховидная кость, сесамовидные кости пальцев руки и ноги).
- **Функция** – вспомогательное приспособление для работы мышц. Сесамовидные кости располагаются около суставов, участвуя в их образовании и способствуя движениям в них, но с костями скелета непосредственно не связаны.

# III. Плоские кости

- **Плоские кости черепа** (лобная и теменные) выполняют преимущественно защитную функцию. Они построены из двух тонких пластинок компактного вещества, между которыми находится **диплоэ** (diploe) – губчатое вещество, содержащее каналы для вен. Эти кости развиваются на основе соединительной ткани (покровные кости).
- **Плоские кости поясов** (лопатка, тазовые кости) выполняют функции опоры и защиты, построены преимущественно из губчатого вещества; развиваются на почве хрящевой ткани.

# IV. Смешанные кости

- К ним относятся кости, сливающиеся из нескольких частей, имеющих разные функцию, строение и развитие. К смешанным костям относят кости основания черепа и ключицу.