

Кость как орган. Способы и механизм образования костей. Особенности строения костей в различные возрастные периоды.

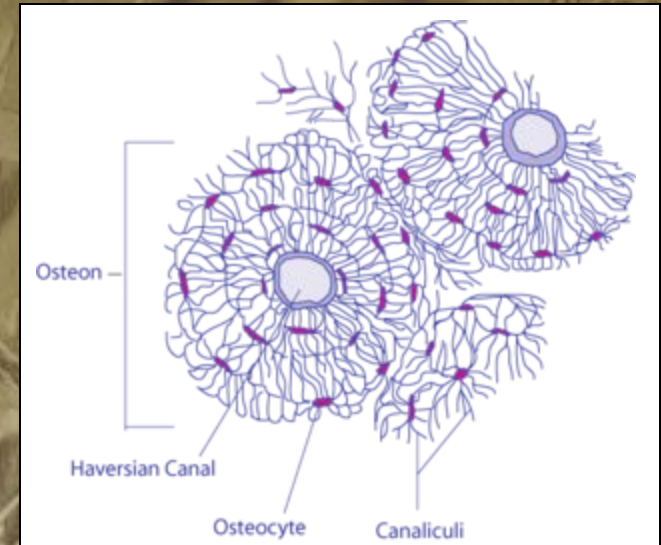
Работу выполнила:
Лаврентьева Татьяна
Михайловна
учитель начальных
классов

Строение кости

- В состав костей входят как органические, так и неорганические вещества; количество первых тем больше, чем моложе организм; в связи с этим кости молодых животных отличаются гибкостью и мягкостью, а кости взрослых — твёрдостью. У взрослого человека количество минеральных составных частей (главным образом, гидроксиапатита) составляет около 60—70 % веса кости, а органическое вещество (главным образом коллаген тип I) — 30—40 %. Кости имеют большую прочность и сопротивление к сжатию, чрезвычайно долго противостоят разрушению и принадлежат к числу самых распространённых остатков ископаемых животных. У пожилых людей в костях уменьшается доля минеральных веществ, из-за этого их кости становятся более хрупкими (остеопороз).

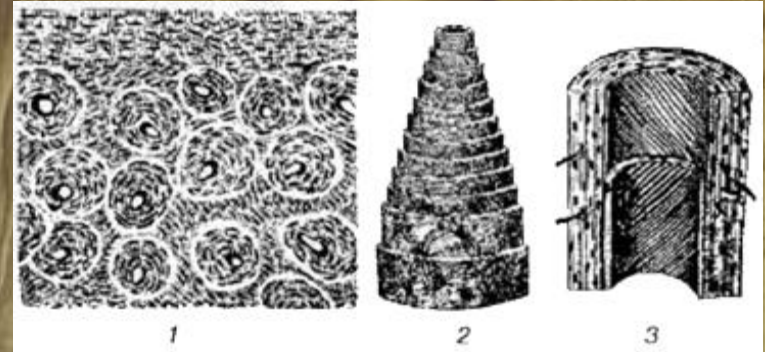
Строение кости

- Структурной единицей кости является остеон, т. е. система костных пластинок, concentрически расположенных вокруг центрального канала, содержащего сосуды и нервы.
- Остеоны не прилегают друг к другу вплотную, а промежутки между ними заполнены интерстициальными костными пластинками. Остеоны располагаются не беспорядочно, а соответственно функциональной нагрузке на кость: в трубчатых костях параллельно длине кости, в губчатых - перпендикулярно вертикальной оси, в плоских костях черепа - параллельно поверхности кости и радиально



Строение кости

- Остеон представлен concentрически расположенными костными пластинками (гаверсовыми), которые в виде цилиндров разного диаметра, вложенных друг в друга, окружают гаверсов канал. В последнем проходят кровеносные сосуды и нервы. Количество остеонов индивидуально для каждой кости, у бедренной кости оно составляет 1,8 на 1 мм². При этом на долю гаверсова канала приходится 0,2—0,3 мм². Между остеонами располагаются вставочные, или промежуточные, пластинки, которые идут во всех направлениях. Вставочные пластинки представляют собой оставшиеся части подвергшихся разрушению старых остеонов. В костях постоянно происходят процессы новообразования и разрушения остеонов.



Внутреннее строение кости: 1 — костная ткань; 2 — остеон; 3 — продольный срез остеона

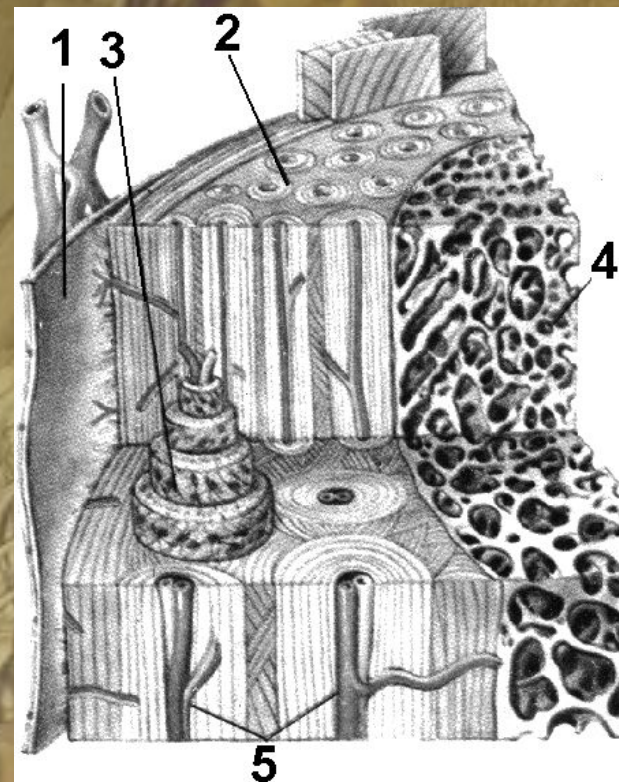
Строение кости

- Снаружи кость покрыта надкостницей, образованной волокнистой соединительной тканью. В ней различают наружный (волокнистый) слой и внутренний (клеточный). В последнем локализуются камбиальные клетки-предшественники (преостеобласты). Основные функции периоста — защитная, трофическая (за счет проходящих здесь кровеносных сосудов) и участие в регенерации (благодаря наличию камбиальных клеток).

Надкостница покрывает кость снаружи, за исключением тех мест, где располагается суставной хрящ и прикрепляются сухожилия мышц или связки (на суставных поверхностях, буграх и бугристостях).

Надкостница отграничивает кость от окружающих тканей. Она представляет собой тонкую прочную пленку, состоящую из плотной соединительной ткани, в которой располагаются кровеносные и лимфатические сосуды и нервы.

Последние из надкостницы проникают в вещество кости.



Строение кости: 1-надкостница, 2-остеон, 3-остеоциты, 4-губчатое вещество, 5-кровеносные сосуды в гаверсовом канале.

Способы и механизм образования костей. Особенности строения костей

в различные возрастные периоды

- Выделяют энхондральный (внутрихрящевой), перихондральный и периостальный способы образования костей. Если окостенение происходит в толще хряща, оно называется энхондральным остеогенезом. В толще хряща возникают одна или несколько точек окостенения. Возле проросших в хрящ соединительнотканых волокон и кровеносных сосудов молодые костные клетки (остеобласты) образуют костные балки, которые увеличиваются в размерах, разрастаются в разных направлениях. Остеобласты превращаются в зрелые костные клетки - остециты, в итоге образуется кость. Если костное вещество образуется по периферии хряща (с участием надхрящницы), это перихондральный остеогенез. Образование кости за счет остеогенной функции надкостницы называют периостальным остеогенезом.

Сроки окостенения скелета человека.

Временной период	Затрагиваемые кости
Третий месяц эмбрионального развития	Возникновение первичных точек окостенения, формирующих тела, или диафизы, трубчатых костей
Рождение — 5 лет	Появление вторичных точек окостенения в эпифизах
5-12 лет у женщин, 5-14 лет у мужчин	Стремительное протекание окостенения различных костей
17-20 лет	Кости верхних конечностей и лопатки полностью окостеневают
18-23 года	Кости нижних конечностей и таз полностью окостеневают
23-25 лет	Полностью окостеневают грудина, ключица и <u>позвонки</u>
к 25 годам	Окончены практически все процессы окостенения

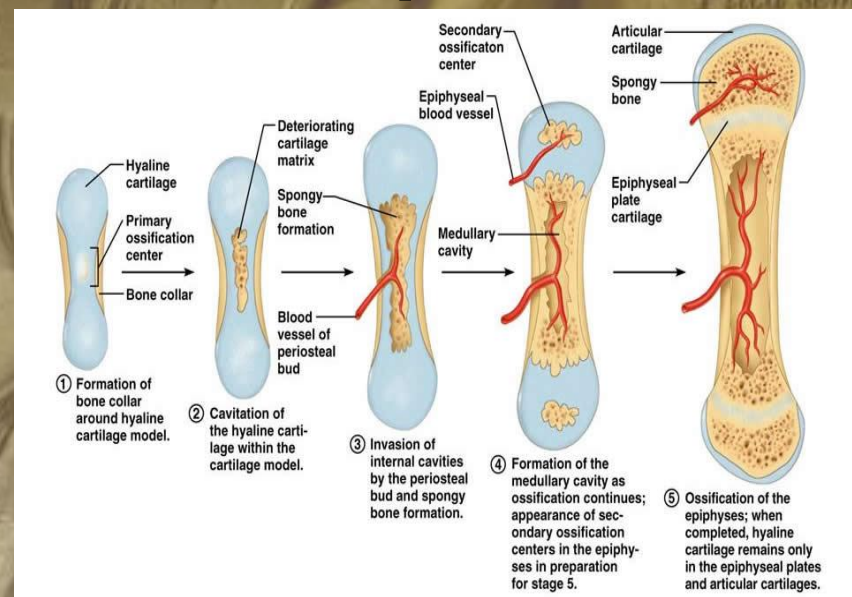
Способы и механизм образования костей. Особенности строения костей в различные возрастные периоды

В зависимости от сроков появления в хрящевых моделях костной ткани выделяют основные (первичные) и добавочные (вторичные) центры окостенения. Первичные центры окостенения закладываются в диафизах трубчатых костей, во многих губчатых и смешанных костях в первой половине внутриутробного периода. Вторичные центры окостенения образуются в эпифизах трубчатых костей в самом конце внутриутробной жизни и в основном после рождения (до 17-18 лет).



Способы и механизм образования костей. Особенности строения костей в различные возрастные периоды

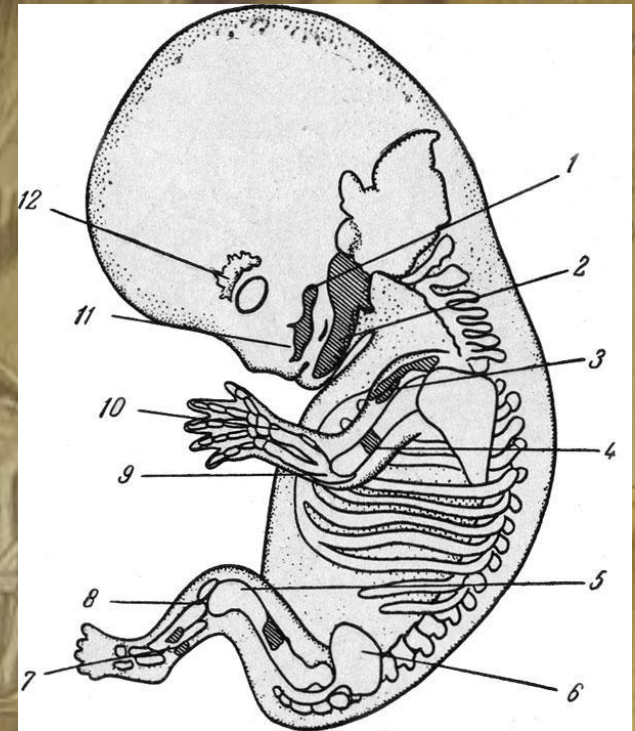
- За счет добавочных центров окостенения у костей образуются отростки, бугры и гребни. После образования центров окостенения в диафизах, а затем и в эпифизах между ними сохраняется прослойка хряща (эпифизарный хрящ). За счет этого хряща кость растет в длину. Эпифизарный хрящ замещается костной тканью к 13-20 годам. Рост кости в толщину осуществляется за счет деятельности внутреннего слоя надкостницы и эндоста. Костномозговой канал трубчатых костей возникает внутри диафиза во время рассасывания энхондрально образовавшейся кости.



Рост и старение костей зависят от многих факторов: например, состояния самого организма (образ жизни) и влияния

Особенности строения костей в различные возрастные периоды

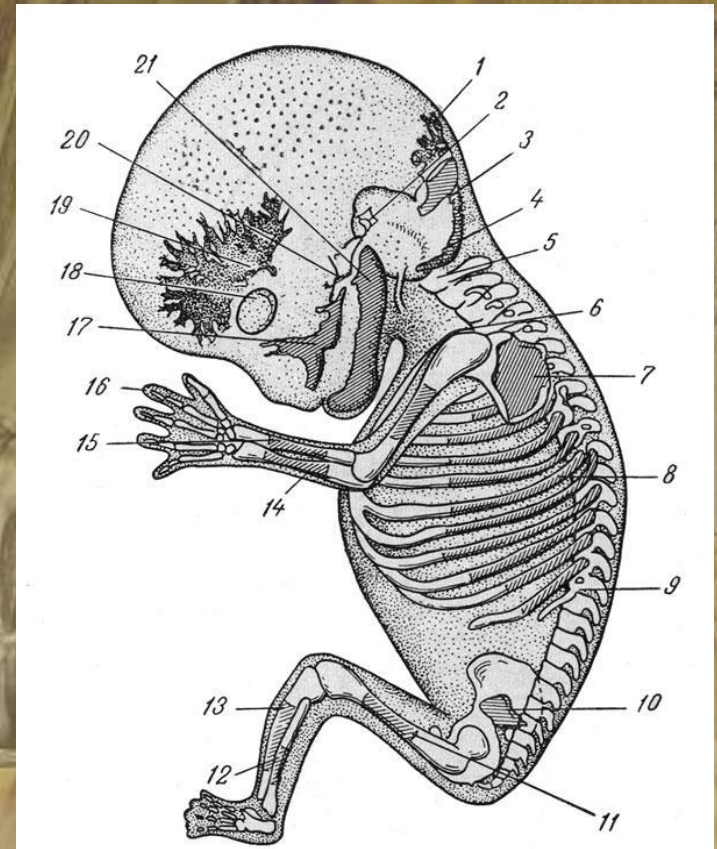
- В развитии скелета человека выделяют три стадии: соединительнотканную (перепончатую), хрящевую и костную. На 5-й неделе развития эмбриона в телах и намечающихся дорсальных и вентральных дугах позвонков появляются отдельные гнезда хрящевой ткани, которые в дальнейшем сливаются друг с другом. В начале 8-й недели начинается замена хрящевого скелета костным. В каждом ребре на месте будущего угла возникает точка окостенения, из которой костная ткань распространяется в обе стороны и постепенно занимает все тело ребра. Головка ребра имеет точку окостенения на 15-20-м году жизни. У 10 верхних ребер на 15-20-м году жизни точка окостенения появляется также в бугорке ребра.



Эмбрион человека (8-я неделя), центры окостенения: 1 — скуловая кость, 2 — нижняя челюсть, 3 — ключица, 4 — плечевая кость, 5 — бедренная кость, 6 — подвздошная кость, 7 — малоберцовая кость, 8 — большеберцовая кость, 9 — локтевая кость, 10 — лучевая кость, 11 — верхняя челюсть, 12 — лобная кость.

Особенности строения костей в различные возрастные периоды

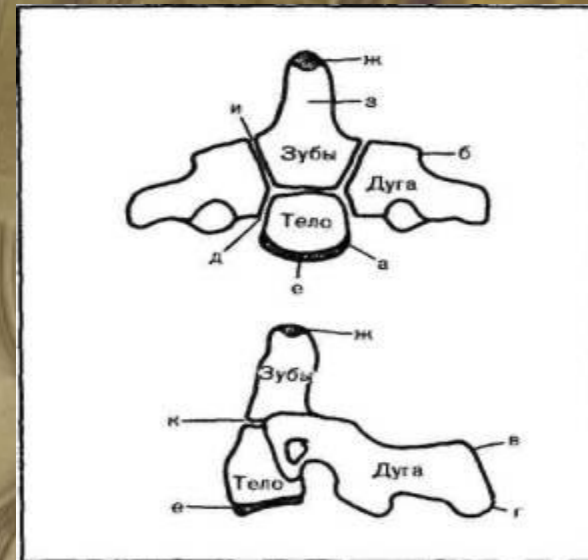
В груди закладывается до 13 точек окостенения, причем в рукоятке одна или две уже на 4-6-м месяце внутриутробной жизни. На 7-8-м месяце появляются точки окостенения в верхнем отделе тела (чаще парные), в среднем отделе - перед рождением, а в нижнем - на 1-м году жизни. Отдельные части грудины срастаются в единое костное тело на 15-20-м году. Мечевидный отросток начинает окостеневать на 6-20-м году и срастается с телом грудины после 30 лет. Рукоятка с телом срастается позже всех частей грудины или не срастается вообще.



Эмбрион человека (9-я неделя), ход окостенения: 1 — интерпарнетальный центр, 2 — чашуйчатая часть височной кости, 3 — супраокципитальный центр, 4 — затылочная дуга, 5 — нервная дужка, 6 — ключица, 7 — лопатка, 8 — VI ребро, 9 — XII ребро, 10 — подвздошная кость, 11 — бедренная кость, 12 — малоберцовая кость, 13 — большеберцовая кость, 14 — локтевая кость, 15 — лучевая кость, 16 — дистальная фаланга, 17 — верхняя челюсть, 18 — глаз, 19 — лобная кость, 20 — скуловая кость, 21 — нижняя челюсть.

Особенности строения костей в различные возрастные периоды

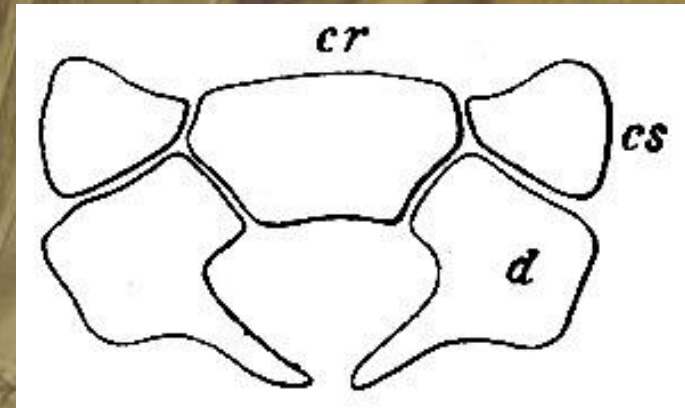
- Позвонки начинают окостеневать в конце 8-й недели эмбриогенеза. В каждом позвонке появляются 3 точки окостенения: одна в теле и две в дуге. Точки окостенения в дуге сливаются на I-м году жизни, а дуга срастается с телом позвонка на 3-м году или позже. Добавочные точки окостенения в верхней и нижней частях тел позвонков появляются после 5-6 лет, а прирастают к телу в 20-25 лет. Самостоятельные ядра окостенения образуются в отростках позвонков. Шейные позвонки (I и II) отличаются по развитию от остальных позвонков. Атлант имеет по одной точке окостенения в будущих латеральных массах, отсюда костная ткань разрастается в заднюю дугу. В передней дуге точка окостенения появляется лишь на I-м году жизни. Часть тела I позвонка еще на стадии хрящевого периода отделяется от него и соединяется с телом II позвонка, превращаясь в зубовидный отросток (зуб). Последний имеет самостоятельную точку окостенения, которая сливается с костным телом II позвонка на 3-5-м году жизни ребенка.



Второй шейный позвонок: а - тело. Точка окостенения появляется к 5-му месяцу развития плода; б - дуги позвонка появляются с обеих сторон к 7-му месяцу развития плода; в - дуги позвонка срастаются сзади ко 2-му или 3-му году жизни; г - расщепленная верхушка остистого отростка. Может иметь вторичные точки окостенения с обеих сторон; д - синхондроз между дугой и телом развивается между 3 и 6 годами жизни; е - нижнее эпифизарное кольцо появляется в пубертатном периоде и срастается к 25 годам; ж -- верхняя точка окостенения верхушки зуба появляется в 3 года - 6 лет и срастается с телом зуба к 12 годам; з - зуб. Две отдельные точки окостенения появляются к 5-му месяцу развития плода и срастаются к 7-му месяцу; и - синхондроз между зубом и дугами позвонка развивается между 3 и 6 годами жизни; к - синхондроз между зубом в теле возникает между 3 и 6 годами жизни.

Особенности строения костей в различные возрастные периоды

- Крестцовые позвонки развиваются так же, как и остальные, из трех главных точек окостенения. У трех верхних крестцовых позвонков на 6-7 -м месяце внутриутробной жизни появляются добавочные точки окостенения, за счет которых развиваются латеральные части крестца (рудименты крестцовых ребер). На 17-25-м году крестцовые позвонки срастаются в единую кость. В копчиковых (рудиментарных) позвонках появляется по одной точке окостенения в различное время (в период от 1 года до 20 лет).



Части крестцового позвонка, окостеневающие отдельными островками: cr - тело; d - две половины дуги; cs - ребра крестцового позвонка (схематически)