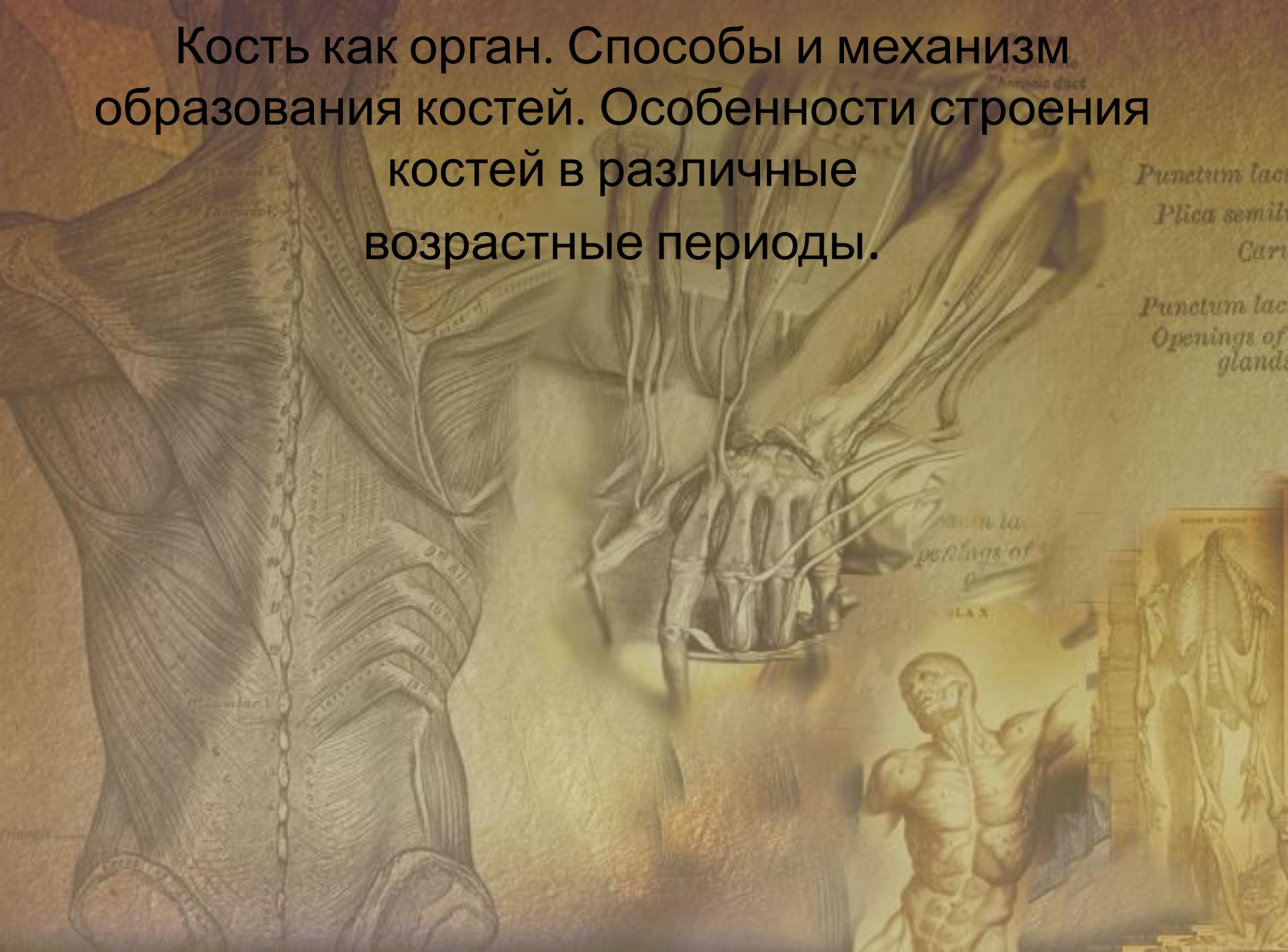
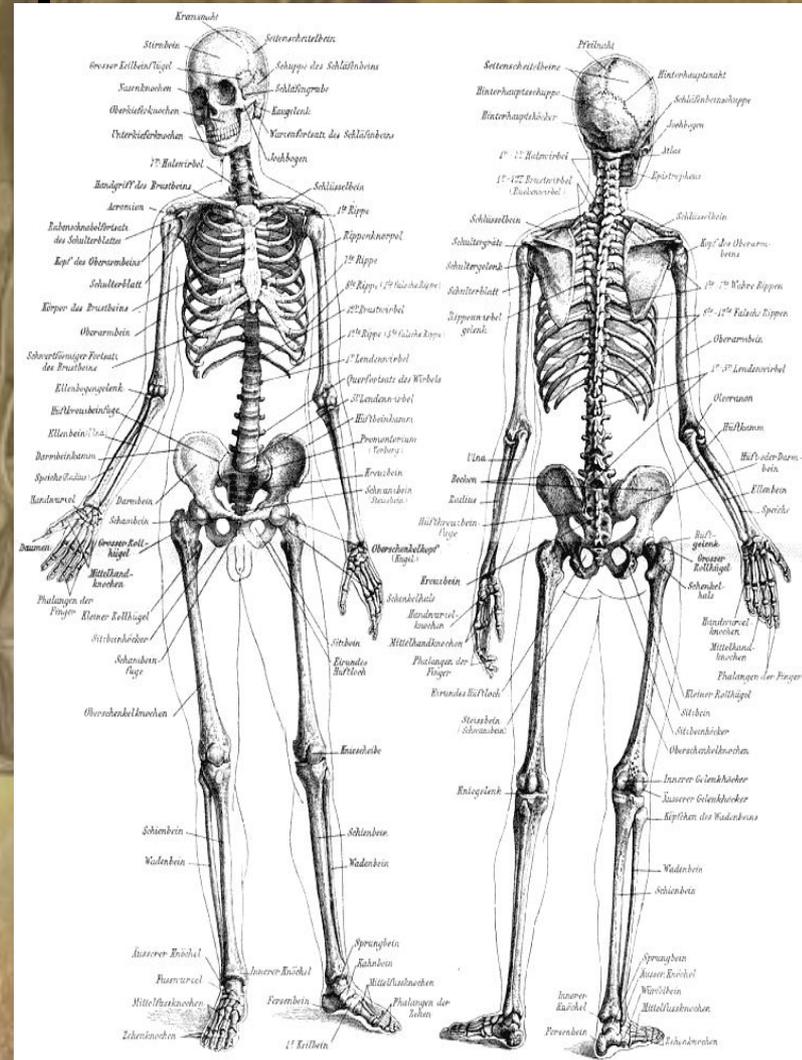


Кость как орган. Способы и механизм образования костей. Особенности строения костей в различные возрастные периоды.



Кость как орган

- **Кость (os)** — это орган, являющийся компонентом системы органов опоры и движения, имеющий типичную форму и строение, характерную архитектонику сосудов и нервов, построенный преимущественно из костной ткани, покрытый снаружи надкостницей (periosteum) и содержащий внутри костный мозг (medulla osseum). Кость выполняет опорно-механическую функцию

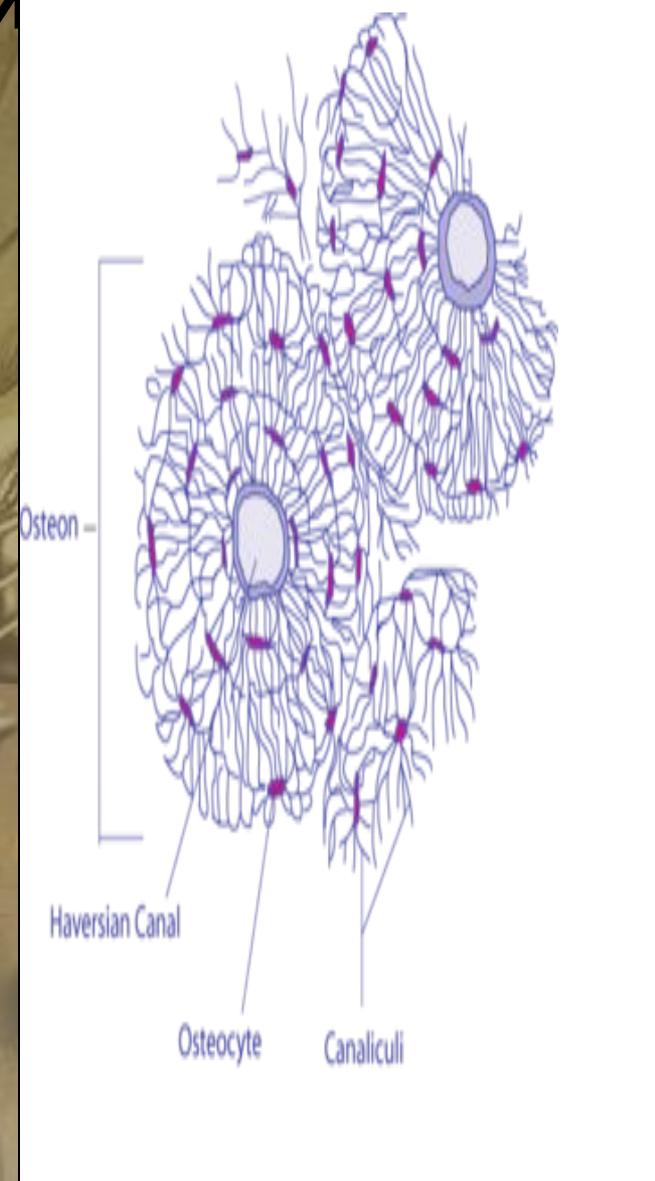


Строение кости

- 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).

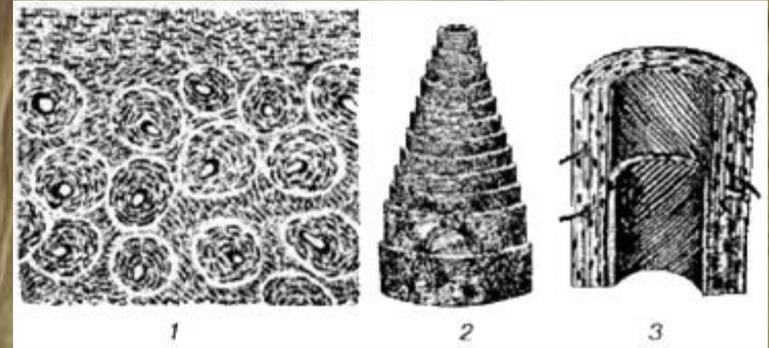
Строение кости

- Структурной единицей кости является остеон, т. е. система костных пластинок, concentrically 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.

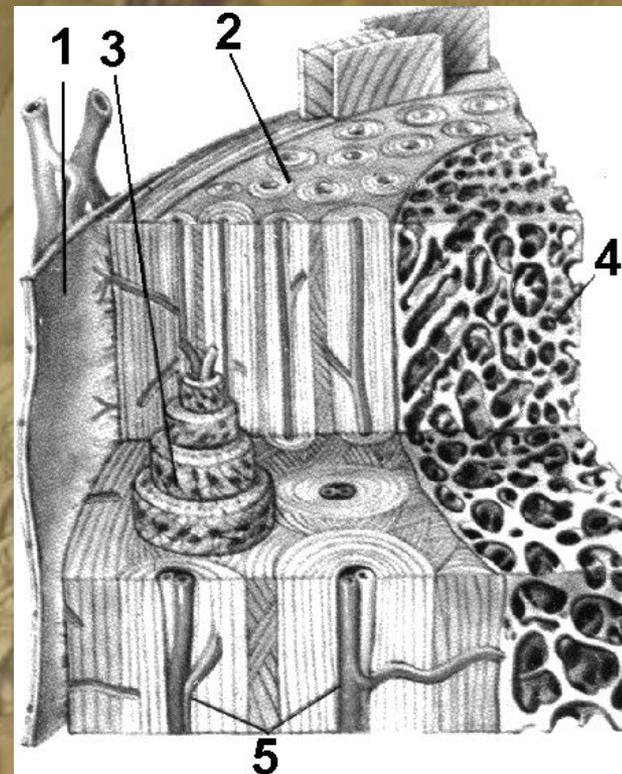


Внутреннее строение кости: 1 — костная ткань; 2 — остеон; 3 — продольный срез остеона

Строение кости

- **Снаружи кость покрыта надкостницей, образованной волокнистой соединительной тканью. В ней различают наружный (волокнистый) слой и внутренний (клеточный). В последнем локализируются 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 - остеоциты, 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.

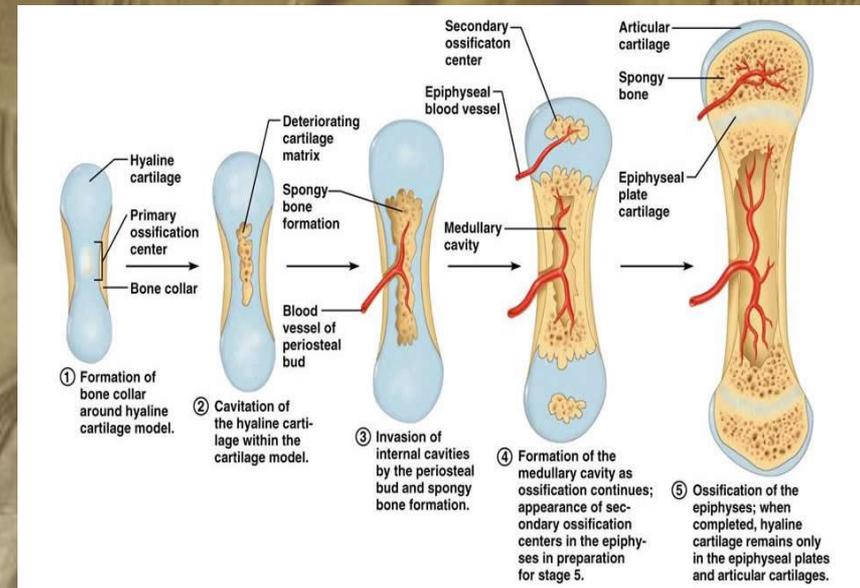
Способы и механизм образования костей. Особенности строения костей в различные возрастные периоды

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

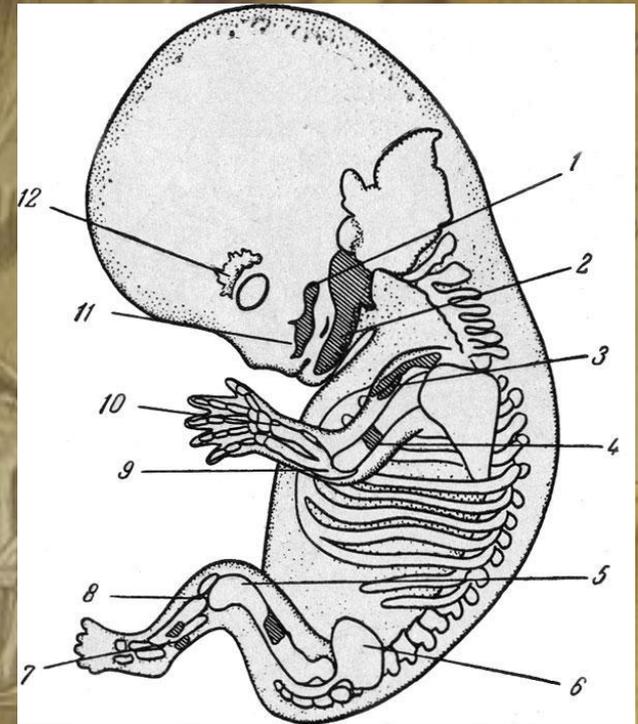
- За счет добавочных центров окостенения у костей образуются отростки, бугры и гребни. После образования центров окостенения в диафизах, а затем и в эпифизах между ними сохраняется прослойка хряща (эпифизарный хрящ). За счет этого хряща кость растет в длину. Эпифизарный хрящ замещается костной тканью 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 внешней среды.

Особенности строения костей в различные возрастные периоды

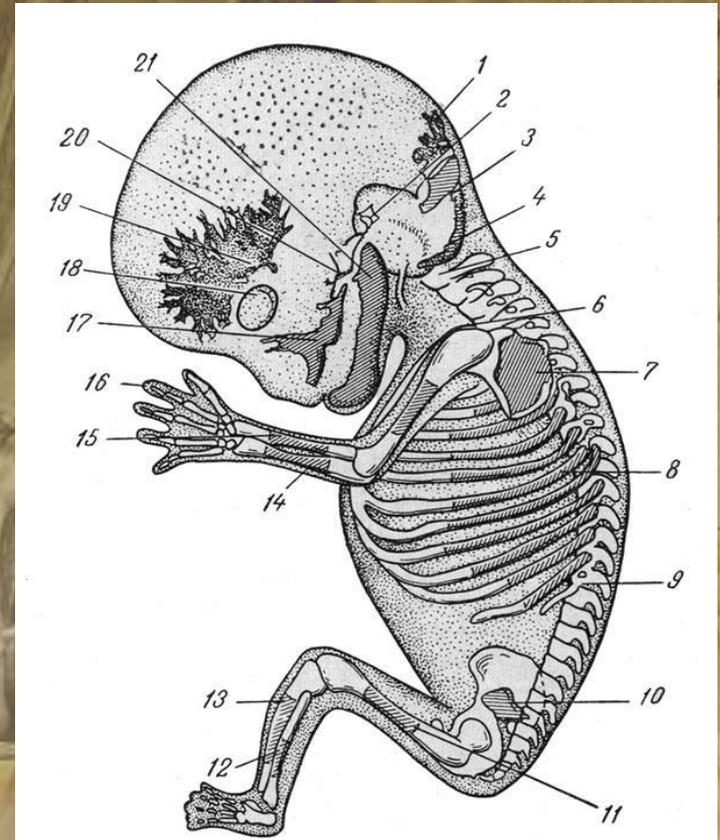
- В развитии скелета человека выделяют три стадии: соединительнотканную (перепончатую), хрящевую и костную. На 5-й неделе развития эмбриона в телах и намечающихся дорсальных и вентральных дугах позвонков появляются отдельные гнезда хрящевой ткани, которые в дальнейшем сливаются друг с другом. В начале 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

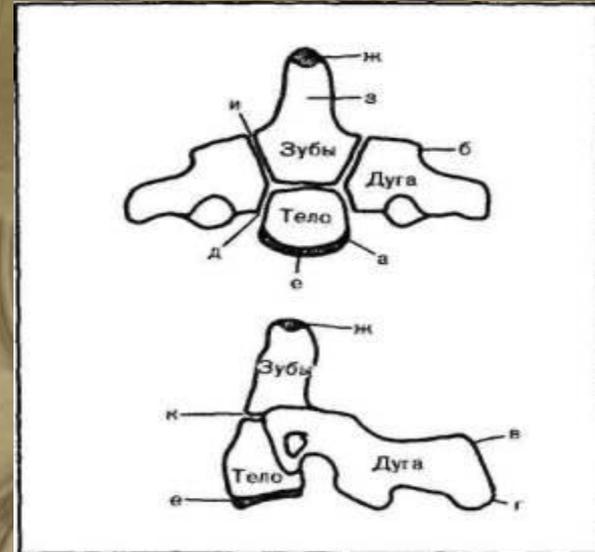
В груди закладывается до 13 точек окостенения, причем в рукоятке одна или две уже на 4-6-м месяце внутриутробной жизни. На 7-8-м месяце появляются точки окостенения в верхнем отделе тела (чаще парные), в среднем отделе - перед рождением, а в нижнем - на 1-м году жизни. Отдельные части грудины срастаются 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

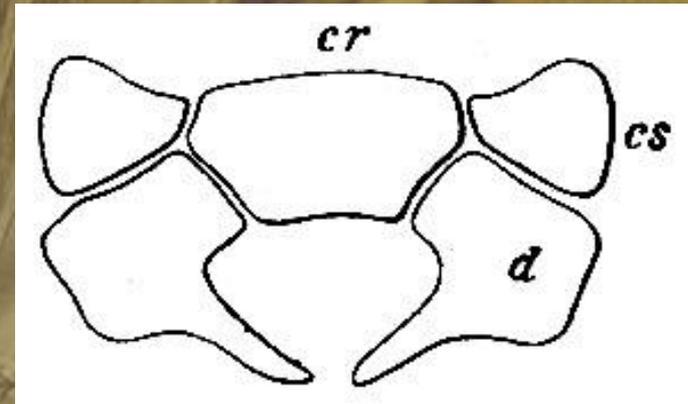
- Позвонки начинают окостеневать в конце 8-й недели эмбриогенеза. В каждом позвонке появляются 3 точки окостенения: одна в теле и две в дуге. Точки окостенения в дуге сливаются на I-м году жизни, а дуга срастается с телом позвонка на 3-м году или позже. Добавочные точки окостенения в верхней и нижней 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)