КАРАГАНДИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ГИСТОЛОГИИ

СРС

ТЕМА: «Возрастные изменения костной ткани»

Выполнила:

Ст. гр. 2-071 ОМ

Савазова К.

Проверила: Берикбаева Б.Х.

Караганда 2015 г.

**Оглавление**

Костная ткань

Возрастные особенности скелета туловища

Изменения костной ткани в процессе старения

Список литературы

### **Костная ткань**

Костные клетки и их ядра у новорождённого относительно крупнее, чем у взрослого. Отростки костных клеток у новорождённого выражены слабо, иногда могут отсутствовать. Кости новорождённых относительно богаты водой и бедны минеральными веществами. С возрастом количество воды уменьшается. В костях новорождённых и детей до 1-го года содержится воды до 20 %, органических веществ- 35-40 %, а неорганических веществ - 50-55 %. У взрослых кость содержит: воды - 10 %, органических веществ - 20 %, а минеральных веществ - 70 % (27).

У новорождённого трубчатые кости имеют толстый слой компактного вещества и сравнительно небольшую костномозговую полость. Отличительной особенностью костей новорождённого является то, что они построены из грубоволокнистой костной ткани. Надкостница хорошо развита и содержит большое количество клеточных элементов. Особенно богат клетками камбиальный слой.

По данным некоторых исследователей на 2-м месяце жизни ребёнка появляются зачатки пластинчатой костной ткани. Со стороны костномозговой полости начинается резорбция кости и в 3-6 месяцев компактный слой трубчатых костей оказывается очень тонким. С 4 месяцев встречаются уже единичные остеоны и к 1 году диафиз трубчатых костей имеет пластинчатое строение. Это связано с тем, что в этот период ребёнок становится на ноги и моторная функция в целом усложняется.

Согласно данным В.Г. Штефко (1936-1947) в 5-6 месячном возрасте ребёнка надхрящница эпифиза состоит из тонкого ряда клеток вытянутой формы с веретенообразным ядром. В хряще 3 слоя клеток. Ширина ростковой зоны i мм. Питание глубоких слоев осуществляется через сосуды кости, роль которых к году снижается. Количество их в 1 мм2 синовии при диаметре 35 мк и толщине стенки 15 мк снижается, в 6 месячном возрасте с 8-ми мк к году до 4-7 мк, но просвет их увеличивается до 40 мк, а толщина стенки до 35 мк.

Ядро окостенения постепенно увеличивается и к 3 годам занимает большую часть эпифиза. Наблюдается увеличение хрящевых клеток промежуточной зоны с усилением их гиалинизации и явным распределением по силовым линиям. Зона роста уменьшается до 0,645 мм. В синовиальной оболочке выраженный рост ворсинчатой части с постепенной пролиферацией капиллярной сети. К 6-8 годам кровоснабжение головки бедра осуществляется через дифференцированную ворсинчатую часть синовиальной оболочки.

В метафизе к этому возрасту полностью исчезают костные пластинки, содержащие кровеносные сосуды, которые в раннем детстве играют важную роль в кровоснабжении головки бедра. Зона роста сужается до 0,42 мм, погранично-хрящевая пластинка -до 2,5 мм.

У детей важнейшую роль играет губчатое вещество, в развитии которого В.Г. Штефко по возрасту различал 3 типа строения:

а) мелко-ячеистый (пуэрильный, ранне-инфантильный период) с ветвящимися анастомозирующими пластинками - до 4 лет.;

б) крупно-ячеистый тип (адолесцентный, поздне-инфантиль-ный период) - характеризуются резким уменьшением к 6-7 годам и постепенным снижением количества к 11 годам анастомозирую-щих пластинок.

в) крупно-ячеистый терминальный (взрослый) тип строения, завершающийся с половой зрелостью.

В 1-3 года резорбционные процессы несколько затухают, и продолжается рост кости с периферии за счёт надкостницы, В 7-8 лет количество зрелых остеонов увеличивается, но до 10-летнего возраста они могут иметь неправильную форму. В 10-17 лет устанавливается дефинитивная структура костей (1, 2).

Развитие костной ткани начинается у плода в начале 2-го месяца внутриутробного развития, а окончательное формирование скелета заканчивается к 20 - 24 годам, хотя окостенение отдельных костей продолжается до 35 лет и даже более (мечевидный отросток). Смена всей костной ткани происходит циклически - за 8 - 10 лет.

### **Возрастные особенности скелета туловища**

Скелет развивается из мезенхимы, представляющей зародышевую малодифференцированную соединительную ткань. Покровные кости черепа и кости лица формируются на месте соединительной ткани - эндесмально, а другие - на месте хряща - перихондрально (позднее, с появлением надкостницы, периостально) или энхондрально.

Все эти процессы начинаются в конце второго месяца внутриутробного периода, когда в организме зародыша имеются все другие виды тканей. Кости, формирующиеся на месте соединительной ткани, так называемые первичные кости, проходят два этапа развития: перепончатый и костный. Кости, развивающиеся на месте хряща, называются вторичными и проходят три этапа: соединительнотканный, хрящевой и костный. При эндесмальном окостенении на месте будущих костей появляются островки окостенения в виде концентрации мезенхимных клеток, участвующих в образовании фиброзных волокон, и множества кровеносных сосудов. Из мезенхимных клеток дифференцируются клетки остеобласты, которые вырабатывают межклеточное вещество, состоящее из оссеина и солей кальция. Кости формируются или непосредственно из эмбриональной соединительной ткани - мезенхимы (перепончатый остеогенез), или на основе хрящевой модели кости (хрящевой остеогенез). Одна опорная ткань, менее дифференцированная, замещается другой, имеющей более высокие механические свойства. Из эмбриональной соединительной ткани, минуя стадию хряща, развиваются кости свода черепа, кости лица, часть ключицы. Такие кости называют первичными, покровными костями. При развитии таких костей в молодой соединительной ткани (примерно в центре будущей кости) появляется одна или несколько точек окостенения. Точка окостенения состоит из молодых костных клеток-остеобластов, число которых быстро увеличивается. Остеобласты продуцируют межклеточное вещество, в котором в дальнейшем откладываются соли кальция. Сами остеобласты превращаются в костные клетки (остеоциты) и оказываются замурованными в костном веществе. Поверхностные слои соединительной ткани превращаются в надкостницу.

**Череп**новорожденного состоит из нескольких отдельных костей, соединенных мягкой соединительной тканью. В тех местах, где сходятся 3-4 кости, эта перепонка особенно велика, такие зоны называют родничками.Благодаря родничкам кости черепа сохраняют подвижность, что имеет важнейшее значение при родах, так как голова плода в процессе родов должна пройти через очень узкие родовые пути женщины. После рождения роднички зарастают в основном к 2-3 месяцам, но самый большой из них - лобный - только к возрасту 1,5 лет.

**Мозговая часть черепа** детей значительно более развита, чем лицевая. Интенсивное развитие лицевой части происходит в период полуростового скачка, и особенно - в подростковом периоде под воздействием гормона роста. У новорожденного объем мозгового отдела черепа в 6 раз больше объема лицевого, а у взрослого - в 2-2,5 раза.

Голова ребенка относительно очень велика. С возрастом существенно изменяется соотношение между высотой головы и ростом. Это соотношение используется как один из морфологических критериев биологического возраста ребенка.

Фиброзные волокна пропитываются межклеточным веществом и замуровывают остеобласты. Последние после этого переходят в состояние зрелых клеток костной такни - в остеоциты. Аналогично происходит перихондральное (периостальное) окостенение за счет клеток надхрящницы (надкостницы). Эндохондральное окостенение происходит путем прорастания в хрящевые закладки костей кровеносных сосудов с окружающей их мезенхимой. Мезенхима, прилегающая к образующейся кости, превращается в надкостницу. Для внутренней поверхности костей черепа надкостницей является наружный слой твердой мозговой оболочки.

Процесс остеогенеза продолжается в направлении образования остеокластов (костедробителей) из мезенхимных клеток, окружающих сосуды. После рождения в скелете новорожденного преобладает хрящевая ткань с множеством ядер окостенения, называемых первичными. В дальнейшем появляются вторичные ядра окостенения. Как первичные, так и вторичные ядра возникают у девочек раньше, чем у мальчиков. Учитывая, что возрастные особенности учащийся будет изучать после подробного знакомства с анатомией взрослого человека, мы в настоящем разделе, как и в остальных подобных, останавливаемся только на некоторых возрастных особенностях. Подробно о развитии см. учебник эмбриологии. Ядра окостенения вначале появляются в центральных отделах диафиза, а затем в эпифизах.

**Позвонки** (за исключением копчиковых позвонков) в конце второго месяца эмбрионального периода имеют два ядра в дуге, слившиеся из нескольких ядер, и одно основное -в теле. В течение первого года жизни ядра дуги, развиваясь в дорсальном направлении, срастаются друг с другом. Этот процесс протекает быстрее в шейных позвонках, чем в копчиковых. Чаще всего к семилетнему возрасту дуги позвонков, за исключением I крестцового позвонка, сращены (иногда крестцовый отдел остается незакрытым до 15-18-летнего возраста). В дальнейшем наступает костное соединение ядер дуги с ядром тела позвонка; это соединение появляется в возрасте 3-6 лет и раньше всего в грудных позвонках. В возрасте 8 лет у девочек, 10 лет у мальчиков на краях тела позвонка возникают эпифизарные кольца, которые образуют краевые валики тела позвонка. В период полового созревания или несколько позже заканчивается оссификация остистых и поперечных отростков, имеющих на своих верхушках дополнительные вторичные ядра окостенения. Несколько иначе развиваются атлант и осевой позвонок. Позвонки увеличиваются так же интенсивно, как и межпозвоночные диски, а после 7 лет относительная величина диска значительно уменьшается. Студенистое ядро содержит большое количество воды и имеет значительно большие размеры у ребенка, чем у взрослого. У новорожденного позвоночный столб в переднезаднем направлении прямой. В дальнейшем в результате целого ряда факторов: влияния работы мышц, самостоятельного сидения, тяжести головы и др. появляются изгибы позвоночного столба. В первые 3 мес жизни происходит образование шейного изгиба (шейный лордоз). Грудной изгиб (грудной кифоз) устанавливается к 6-7 мес, поясничный изгиб (поясничный лордоз) достаточно ясно сформирован к концу года жизни.

**Закладка ребер** состоит вначале из мезенхимы, которая залегает между мышечными сегментами и замещается хрящом. Процесс окостенения ребер протекает, начиная со второго месяца внутриутробного периода, перихондрально, а несколько позже - энхондрально. Костная ткань в теле ребра нарастает кпереди, а ядра окостенения в области угла ребра и в области головки появляются в возрасте 15-20 лет. Передние края верхних девяти ребер соединяются с каждой стороны хрящевыми грудинными полосками, которые, приблизившись друг к другу сначала в верхних отделах, а затем и в нижних, соединяются между собой, формируя таким образом грудину. Этот процесс протекает на 3-4-м месяце внутриутробного периода. В грудине различают первичные ядра окостенения для рукоятки и тела и вторичные ядра окостенения для ключичных вырезок и для мечевидного отростка.

Процесс окостенения в грудине протекает неравномерно в разных ее частях. Так, в рукоятке первичное ядро окостенения появляется на 6-м месяце внутриутробного периода, к 10-му году жизни происходит слияние частей тела, сращение которых заканчивается к 18 годам. Мечевидный отросток, несмотря на то что у него появляется вторичное ядро окостенения к 6 годам, нередко остается хрящевым.

**Грудина** в целом окостеневает в возрасте 30-35 лет, иногда еще позже и то не всегда. Образованная 12 парами ребер, 12 грудными позвонками и грудиной в совокупности с суставно-связочным аппаратом, грудная клетка под влиянием определенных факторов проходит целый ряд этапов развития. Развитие легких, сердца, печени, а также положение тела в пространстве - лежание, сидение, хождение - все это, изменяясь в возрастном и функциональном отношении, обусловливает изменение грудной клетки. Основные образования грудной клетки - спинные борозды, боковые стенки, верхняя и нижняя апертуры грудной клетки, реберная дуга, подгрудинный угол - изменяют свои черты в том или другом периоде своего развития, приближаясь каждый раз к особенностям грудной клетки взрослого человека.

**Скелет верхних конечностей*.***Пояс верхних конечностей состоит из двух лопаток и двух ключиц. Они образуют жесткий каркас, формирующий верхнюю границу туловища. К лопаткам подвижно прикреплены кости свободных конечностей (правой и левой), которые включают плечевую кость, предплечье (лучевая и локтевая кости) и кисть (мелкие кости запястья, 5 длинных пястных костей и кости пальцев).

Окостенение свободных конечностей продолжается до 18-20 лет, причем ранее всего окостеневают ключицы (практически еще внутриутробно), затем - лопатки и последними - кости кисти. Именно эти мелкие кости служат объектом рентгенографического исследования при определении «костного возраста». На рентгенограмме эти мелкие косточки у новорожденного только намечаются и становятся ясно видимыми только к 7 годам. К 10-12 годам выявляются половые различия, которые заключаются в более быстром окостенении у девочек по сравнению с мальчиками (разница составляет примерно 1 год). Окостенение фаланг пальцев завершается в основном к 11 годам, а запястья - в 12 лет, хотя отдельные зоны продолжают оставаться не окостеневшими до 20-24 лет.

**Скелет нижних конечностей.**Пояс нижних конечностей включает таз и свободные нижние конечности. Таз состоит из крестца (нижний отдел позвоночника) и неподвижно соединенных с ним двух тазовых костей. У детей каждая тазовая кость состоит из трех самостоятельных костей: подвздошной, лобковой и седалищной. Их сращение и окостенение начинается с 5-6 лет, а завершается к 17-18 годам. Крестец у детей также еще состоит из несросшихся позвонков, которые соединяются в единую кость в подростковом возрасте. В этом возрасте важно следить за походкой, качеством и удобством обуви, а также остерегаться резких ударов, способных причинить вред позвоночнику. Неправильное сращение или деформация костей таза может оказать неблагоприятное влияние на здоровье в дальнейшем. В частности, для девочек очень важны форма и размер выхода из малого таза, которая влияет на прохождение плода при родах. Половые различия в строении таза начинают проявляться в возрасте 9 лет.

К тазовым костям прикреплены бедренные кости свободных нижних конечностей. Ниже расположены пары костей голени - большеберцовые и малоберцовые, а затем кости стопы: предплюсна, плюсна, фаланги пальцев. Стопа образует свод, опирающийся на пяточную кость. Свод стопы - привилегия человека, связанная с прямохождением. Свод действует как рессора, смягчая удары и толчки при ходьбе и беге, а также распределяя тяжесть при переноске грузов. Сводчатость стопы формируется только после 1 года, когда ребенок начинает ходить. Уплощение свода стопы - *плоскостопие* - одно из частых нарушений осанки, с которым необходимо бороться.

Считается, что развитие грудной клетки проходит четыре основных периода: от рождения до двухлетнего возраста отмечается очень интенсивное развитие; на втором этапе, от 3 до 7 лет, развитие грудной клетки проходит достаточно быстро, но медленнее, чем в первом периоде; третий этап, от 8 до 12 лет, характеризуется несколько замедленным развитием, четвертый этап - период полового созревания, когда также отмечается усиленное развитие. После этого замедленный рост продолжается до 20-25 лет, когда и заканчивается.

А. Андронеску (1972) выделял следующие **особенности роста и физического развития ребёнка**:

. Закон чередований,

а) кость растет в длину и в ширину поочерёдно;

б) для длинных трубчатых костей одной конечности периоды активного роста и перерывы в росте чередуются.

. Закон пропорций: существуют три периода варьирования пропорций между длинной и шириной тела: от 4 до 6 лет; от 6 до 15 лет; и от 15 до 20 лет.

. Закон полового созревания:

а) до полового созревания рост увеличивается в основном за счёт ног, после - за счёт туловища;

б) до полового созревания наиболее интенсивно происходит рост в высоту, после полового созревания происходит наиболее интенсивное утолщение кости;

в) до полового созревания процесс роста в основном затрагивает кости, а после него - мышечную массу.

При этом темпы роста выше от рождения до 3-х лет, от 5 до 7 лет и с 11 до 14 лет. Ускоренный рост бедра приходится на возраст от 1 года до 1 года 10 месяцев, от 2,5 до 3-х лет и от 4,5 до 6 лет.

### **Изменения костной ткани в процессе старения**

скелет костный ткань старение

Когда человек перешагивает сорокалетний рубеж, в костной ткани начинаются так называемые инволютивные процессы, то есть разрушение остеонов идет более интенсивно, чем их созидание.

Эти процессы в дальнейшем способны привести к развитию остеопороза, при котором костные перекладины губчатого вещества истончаются, часть их рассасывается полностью, межбалочные пространства расширяются, и в результате уменьшается количество костного вещества, плотность кости снижается.

С возрастом становится не только меньше костного вещества, но и процент органических веществ в костной ткани снижается. И кроме того, уменьшается содержание воды в костной ткани, она как бы высыхает.

Для костей пожилого человека характерны краевые костные разрастания. Обусловлены они возрастными изменениями, которые претерпевает хрящевая ткань, покрывающая суставные поверхности костей, а также составляющая основу межпозвоночных дисков. С возрастом межуточный слой хряща истончается, что неблагоприятно сказывается на функции суставов. Как бы стремясь компенсировать эти изменения, увеличить площадь опоры суставных поверхностей, кость разрастается. Краевые костные разрастания могут быть незначительными, но иногда достигают больших размеров.

 

С возрастом происходит потеря костного вещества, что неизменно влечет за собой изменение направления балок и увеличение объема и количества ячеек губчатого вещества кости

**Список литературы**:

1) Курс возрастной гистологии. Учебное пособие для студентов медицинских ВУЗов: под ред. А.С. Пуликова. - Красноярск: Изд-во ООО «Верш», 2006. - 132 с.

) gistologija.vse-zabolevaniya.ru

) http://www.aopma.ru/razvitie-kostej-i-vozrastnye-osobennosti-skeleta-tulovischa