Карагандинский государственный медицинский университет

Кафедра: анатомии

Зав. каф: Наурызов Н.Н

**Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата**

# К системе органов движения относят кости (скелет), связки, суставы и мышцы. Кости, связки и суставы являются пассивными элементами органов движения. Активной частью аппарата движения являются мышцы. Скелет выполняет опорную, защитную функции, функцию движения, кроветворения и участвует в обмене веществ, особенно минеральном (кости являются депо солей Р, Са, магния, железа и т.д.). Мышцы, прикрепляясь к костям, при сокращении перемещают их относительно друг друга, что обеспечивает движение. Мышцы выполняют опорную функцию, поддерживают определенное положение тела.Защитная функция мышц заключается в том, что они входят в состав стенок, которые ограничивают полости тела и защищают внутренние органы от механического повреждения.

# В процессе онтогенеза мышцы стимулируют созревание ЦНС. В период эмбриогенеза развивающийся организм получает ограниченное количество раздражений. При движении плода раздражаются рецепторы мышц и импульсы от них идут в ЦНС, а это дает возможность нервным клеткам развиваться. То есть ЦНС направляет и стимулирует рост и развитие мышц, а мышцы влияют на формирование структуры и функции ЦНС.Химический состав, развитие, строение и соединение костей. Кость является органом, так как она обладает всеми характерными для него признаками: имеет определенную форму, строение, функцию, развитие, положение в организме и построена из нескольких тканей, преимущественно костной.

# Химический состав кости взрослого человека: вода - 50%, неорганические вещества - 22% , органические вещества, которые в совокупности называются оссеином - 28% (в том числе жир, коллаген, углеводы, нуклеиновые кислоты).Кость новорожденного характеризуется большим количеством воды, кроме этого кости детей имеют больше оссеина, который придает кости упругость и эластичность. Кости людей старшего поколения имеют большее количество неорганических веществ, что придает кости хрупкость и ломкость.Костный скелет взрослого человека насчитывает 203 - 206 костей, а ребенка - 356. Кость в своем развитии проходит три стадии: 1) соединительнотканную, или перепончатую (3-4 недели внутриутробного развития); 2) хрящевую (5-7 недель внутриутробного развития); 3) костную (точки окостенения появляются с 8-ой недели внутриутробного развития). Эти 3 стадии проходят почти все кости и тогда они называются вторичными костями.

# Но есть кости, которые проходят только 1 и 3 стадии, тогда они называются первичными костями. К ним относятся: кости свода черепа, большинство костей лицевого черепа, средняя часть ключицы.Структурная единица кости называется остеоном или гаверсовой системой. Остеон — это система костных, концентрически расположенных пластинок вокруг канала, в котором проходят сосуды и нервы (гаверсов канал). Остеоны образуют в своей совокупности компактное вещество кости, расположенное под надкостницей, тонкой пластинкой, которая покрывает кость сверху. Под компактным веществом располагается губчатое вещество кости. Оно имеет перекладины, образующие единую балочную систему, обеспечивающую равномерное распределение сил нагрузки на всю кость.

# Костная ткань, как и любая другая соединительная ткань, состоит из клеток ( их три вида: остеоциты, остеобласты и остеокласты) и межклеточного вещества (в его состав входят коллагеновые волокна и неорганические соли).Надкостница - это соединительнотканная пластинка, которая состоит из двух слоев: фиброзного (наружного) и камбиального (внутреннего). Камбиальный слой представлен остеобластами, которые формируют кость во время роста организма, то есть осуществляют рост кости в толщину. Через надкостницу осуществляется питание и иннервация кости. Надкостница покрывает почти все кости, кроме плоских костей черепа.По форме различают длинные, короткие, плоские и смешанные кости. Длинные и короткие кости в зависимости от внутреннего строения, а также от особенностей развития можно подразделить на трубчатые и губчатые.Рост кости в длину осуществляется за счет замены хрящевой ткани костной. Этот процесс называется процессом окостенения. Он может идти двумя путями: энхондрально - точки окостенения появляются внутри хряща, и перихондрально - точки окостенения появляются на поверхности хряща. В эпифизах, коротких костях, в отростках костей окостенение осуществляется по энхондральному типу, а в диафизах - по перихондральному.

# Рост длинных костей начинается с появления в средней части диафиза очагов окостенения (костная манжетка), которые образуются за счет деления остеобластов. Костная манжетка растет по направлению к эпифизам. Одновременно внутри кости остеокласты создают костную полость путем лизиса хрящевой середины.Для нормального роста костей и их формирования необходимо полноценное питание: пища ребенка должна содержать в достаточном количестве соли Р и Са, витамина А (недостаток сужает сосуды надкостницы), С ( при его недостатке не формируются костные пластинки), Д ( при недостатке нарушается обмен Р и Са).Соединения костей подразделяют на две основные группы: непрерывные соединения - синартрозы и прерывные соединения - диртрозы. Синартрозы - это соединения костей с помощью соединительной ткани (хрящевой или костной). Эти соединения малоподвижны или неподвижны. Они встречаются там, где угол смещения одной кости по отношению к другой невелик. В зависимости от ткани, соединяющей кости, все синартрозы делятся на: синдесмозы - кости соединяются с помощью волокнистой соединительной ткани (фиброзной); синхондрозы — кости соединяются с помощью хряща; синостозы - неподвижные соединения с помощью костной ткани.

# Диартрозы - это прерывные подвижные соединения, для которых характерно наличие четырех основных элементов: суставной капсулы, суставной полости, синовиальной жидкости и суставных поверхностей. Возрастные особенности скелета человека Позвоночник.

# Процесс окостенения позвоночною столба происходит в строго определенном порядке: ядра окостенения сначала появляются в грудных позвонках (уже на 2 месяце внутриутробного развития), и затем окостенение распространяется по направлению к шейному отделу и копчиковому. Первая волна усиленного роста происходит от рождения до 2 лет, затем рост немного замедляется, затем в возрасте 7-9 лет начинается вторая волна усиления роста, третья волна приходится на период полового созревания. Позвоночник новорожденного открыт сзади по линии всех дуг позвонков. К 7 годам дуги закрываются. Полное срастание отростков позвонков с телом позвонков осуществляется в возрасте 18-24 лет. Физиологические изгибы позвоночника появляются: шейный лордоз - 2,5-3 месяца, грудной кифоз - в 6 месяцев, с момента первых шагов -9-10 месяцев - поясничный лордоз и крестцовый кифоз. Сначала изгибы не фиксированы и исчезают при расслаблении мускулатуры. Фиксация изгибов в шейном и грудном отделах происходит в 6-7 лет, а в поясничном - к 12 годам. Грудная клетка у ребенка имеет коническую форму — сжата с боков. У взрослого преобладает поперечный размер грудной клетки. Форму взрослого грудная клетка приобретает к 12-13 годам. Грудина начинает окостеневать на 2 месяце внутриутробного развития, окончательное окостенение приходится на 25 лет. Окостенение ребер начинается на 6-8 неделе внутриутробного развития, затем в 8-11 лет появляются вторичные ядра окостенения.

# Слияние костных частей ребра происходит в 18-19 лет, а головки и тела ребра - в 20-25 лет. Скелет конечностей начинает окостеневать на 2-3 месяце внутриутробного развития. Ключица - проходит только первую и третью стадии развития: процесс начинается на 6-ой неделе внутриутробного периода и к моменту рождения ключица полностью костная за исключением грудинного конца. Лопатка полностью окостеневает к 16-18 годам. Кости запястья и предплюсны становятся оформленными только к 7 годам, окостеневают к 12.Окостенение фаланг пальцев заканчивается к 11 годам. У мальчиков ноги растут быстрее, чем у девочек. Ядра окостенения костей таза появляются в период от 3,5 до 4,5 месяцев утробного периода. Срастание всех трех костей таза происходит в 14-16 лет, а окончательное окостенение приходится на 25 лет. Половые различия формы таза появляются после 9 лет. Череп начинает дифференцироваться на 2-ом месяце внутриутробной жизни. К моменту рождения ядра окостенения имеются во всех костях черепа, но их срастание происходит в постнатальный период.

# Различают три периода развития черепа после рождения: 1- период роста преимущественно в высоту (от рождения до 7 лет); 2-период относительного покоя (от 7 до 14 лет); 3- период роста преимущественно лицевого черепа (от 14 до окончания роста скелета - 20-25 лет). Висцеральный (лицевой) череп у ребенка относительно мал (недоразвиты челюсти), составляет 1/8 часть мозгового (у взрослого Vi). Лобная и клиновидные пазухи отсутствуют, верхнечелюстная (гайморова) - имеет вид горошины. У новорожденного швы (непрерывное соединение костей черепа) имеют вид соединительнотканной прослойки, которая окостеневает после 30 лет. Углы костей черепа к моменту рождения также хрящевые. Между ними существует пространства, заполненные соединительной тканью. Эти участки называют родничками. Всего их шесть: лобный - самый большой (от 2,5 до 5 см) - располагается между лобной и теменными костями, зарастает на втором году жизни; затылочный располагается между теменными и затылочной костями, имеет размер до 1 см и зарастает на 2-3 месяце после рождения; клиновидные (пара) и сосцевидные (пара) роднички зарастают либо во внутриутробном периоде развития, либо сразу после рождения. Первые располагаются между лобной, теменной и височной костями, вторые - между затылочной и височной костями.

# Развитие и возрастные особенности соединений костей



Рис. 284. Развитие сустава (полу схематично). 1 – скопление мезенхимных клеток (предхрящевое состояние); 2 – мессто полости будущего сустава; 3 – надхрящница; 4 –надкостница; 5 – полость сустава; 6 – суставная капсула; 7 – суставной хрящ; 8 – суставной диск; 9 – мениск.

***Синовиальные соединения (суставы), articulationes synoviales***, закладываются на 2-м месяце внутриутробного развития. Между концевыми отделами двух развивающихся зачатков мезенхима становится более плотной. Этот уплотненный участок представляет собой мезенхимный суставной диск, или первичную суставную пластинку.

В процессе дальнейшего развития между клетками мезенхимы накапливаются аморфное вещество и тканевая жидкость. В результате этого клетки разобщаются, между ними появляются небольшие полости, которые впоследствии сливаются; на месте диска образуется синовиальная полость. Концевые отделы двух зачатков приходят в соприкосновение друг с другом и сочленяются между собой хрящевыми суставными поверхностями. Мезенхима, окружающая образовавшуюся полость, уплотняется и разделяется на два слоя. Более толстый наружный слой состоит из плотной соединительной ткани. Этот слой формирует основу фиброзной перепонки капсулы сустава. Перепонка сохраняет связь с надхрящницей, а в дальнейшем – с надкостницей. Из внутреннего слоя формируется синовиальная мембрана.



Рис. 285. Плечевой сустав, articulatio humeri (1), суставы кисти, articulationes manus (2), и височно-нижнечелюстной сустав, articulatio temporomandibularis (3), новорожденного.

Процесс перестройки первичной суставной пластинки происходит под влиянием мышечных закладок, которые вызывают натяжения в тканях, окружающих будущий сустав. Это натяжение способствует формированию связок сустава еще до образования его полости.

В отдельных суставах мезенхима суставного диска рассасывается не полностью, а превращается в волокнистый хрящ, из которого формируются мениски, имеющие свободный край ([коленный сустав](http://spina.pro/anatomy/soedinenija-kostej/sustavy-nizhnejj-konechnosti/kolennyjj-sustav.php)), и диски, разделяющие полость сустава на две изолированные полости – двухкамерные суставы: височно-нижнечелюстной, [грудино-ключичный](http://spina.pro/anatomy/soedinenija-kostej/sustavy-verkhnejj-konechnosti/grudino-kljuchichnyjj-sustav.php).

Межпозвоночные диски новорожденных имеют относительно большие размеры, чем у взрослого человека. В пожилом возрасте снижается эластичность межпозвоночных дисков, в них появляются очаги окостенения, так же как в передней продольной связке.



Рис. 286. Суставы костей нижней конечности (правой), articulationes membri inferioris, новорожденного. 1 – тазобедренный сустав; 2 – коленный сустав; 3 – мениски коленного сустава; 4 – соединения костей стопы.

В суставах новорожденного имеются все элементы, которые встречаются в суставах взрослого, но они являются только прообразом их. Последующее развитие и моделирование дефинитивных форм суставных поверхностей происходят в соответствии с наследственной программой и влияниями окружающей среды.

Суставы новорожденного отличаются от одноименных суставов взрослого человека определенными характеристиками.

*Плечевой сустав* новорожденного имеет плоскую овальную суставную впадину лопатки, которая окружена невысокой суставной губой. Объем движения в суставе ограничен, так как суставная капсула утолщена, а клювовидно-плечевая связка короткая. К 4-7 годам углубляется суставная впадина, капсула сустава становится свободной, удлиняется клювовидно-плечевая связка и сустав принимает строение, близкое к таковому у взрослого человека.

*Локтевой сустав* новорожденного отличается слаборазвитыми связками и туго натянутой суставной капсулой. Формирование сустава продолжается до 13-14 лет.

В *лучезапястном суставе* суставной диск еще не сформировался, сливается с дистальным хрящевым эпифизом локтевой кости. Капсула сустава тонкая. Кости кисти представлены хрящевыми закладками, которые существенно отличаются по форме от будущих костей, вследствие чего движения в лучезапястном суставе и в суставах кисти резко ограничены. Формирование суставов происходит параллельно с окостенением костей кисти.

В *тазобедренном суставе* новорожденного вертлужная впадина почти плоская, не сформирован ее участок, составляющий у взрослого человека "крышу" сустава. Поэтому головка бедренной кости расположена вне впадины и даже выше нее. Суставная капсула туго натянута, из связок хорошо развита только подвздошно-бедренная. К 4-7 годам головка бедренной кости погружается в вертлужную впадину, а к 13-14 годам сустав принимает окончательную форму.

*Коленный сустав* новорожденного отличается плотной, туго натянутой суставной капсулой, недостаточно дифференцированными менисками (они представлены соединительнотканными пластинками), короткими крестообразными связками. Окончательную форму сустав принимает к 10-12 годам.

У [*голеностопного сустава*](http://spina.pro/anatomy/soedinenija-kostej/sustavy-nizhnejj-konechnosti/golenostopnyjj-sustav.php) и суставов стопы новорожденного отмечаются тонкие капсулы, слаборазвитые связки. Дальнейшее формирование суставов происходит под влиянием стояния и хождения параллельно с окостенением костей стопы.

В *височно-нижнечелюстном суставе* новорожденного не выражен суставной бугорок, но уже имеется дифференцированный суставной диск, напоминающий таковой взрослого человека.

Симфизы развиваются из соединительной ткани.

С началом сегментации позвоночника между закладками его тел формируются межпозвоночные диски. Внутренние отделы этих дисков состоят из волокнистого хряща, переходящего в студенистое ядро. Наружный отдел образуется из плотной соединительной ткани и составляет так называемое фиброзное кольцо.

При развитии лобкового симфиза пространство между хрящевыми концамилобковых костей заполняется волокнистым, хрящом, но внутри его остается небольшое щелевидное пространство, которое полностью не разделяет эти кости.

Синдесмозы (связки, швы) формируются из соединительной ткани.

Развитие связок происходит параллельно с развитием капсул суставов.

Швы формируются также из пучков соединительной ткани, объединяющей кости черепа и лица в одно целое.

В процессе роста и сближения костей прослойки соединительной ткани в швах уменьшаются, а у взрослых постепенно замещаются костной тканью, переходя в синостоз (окостенение синдесмоза).

Хрящевые соединения формируются между костями, образующимися на основе хрящевой модели. Так, хрящевая ткань соединяет кости основания черепа, крестца,[копчика](http://spina.pro/anatomy/kosti/kosti-tuloviwa/pozvonochnyj-stolb/kopchik.php), таза и др. Впоследствии в хрящевых соединениях между крестцовыми и копчиковыми костями, а также между частями тазовой кости появляются точки окостенения, и соединения постепенно замещаются костными сращениями. В других участках скелета хрящевые соединения не окостеневают, здесь образуются постоянные синхондрозы, как, например, в области основания черепа.

**Возрастные особенности скелетной мускулатуры** Формирование скелетных мышц происходит на очень ранних этапах развития. На восьмой неделе внутриутробного развития различимы уже все мышцы, а к десятой неделе развиваются их сухожилия. Связь первичной закладки с соответствующими нервами обнаруживаются уже на втором месяце развития. Однако двигательные нервные окончания впервые появляются лишь на четвертом месяце внутриутробного развития. Созревание мышечных волокон связано с увеличением количества миофибрилл, появлением поперечной исчерченности, увеличением числа ядер. Раньше всего дифференцируются волокна мышц языка, губ, межреберных мышц, мышц спины и диафрагмы. Затем - мышцы верхней конечности и в последнюю очередь - мышцы нижней конечности. К моменту рождения ребенка наибольшего развития достигают мышцы туловища, головы, верхних конечностей.В процессе постнатального развития происходят дальнейшие изменения макро- и микроструктуры скелетных мышц, У грудных детей прежде всего развиваются мышцы живота, позднее - жевательные мышцы. К концу первого года жизни интенсивность развития падает на мышцы спины и конечностей Мышцы верхних конечностей имеют к моменту рождения большую массу по отношению к массе тела, чем мышцы нижних конечностей. В 12-16 лет наряду с удлинением трубчатых костей удлиняются и сухожилия мышц, поэтому мышцы становятся длинными и тонкими и подростки выглядят длиннорукими и длинноногими. В 15-18 лет идет активный рост мышц в поперечнике. Рост мышц в длину может продолжаться до 23-25 лет, а в толщину до 35 лет Химический состав мышц с возрастом также меняется. Мышцы детей содержат больше воды, они богаты нуклеопротеидами. По мере роста происходит нарастание актомиозина и АТФ, креатинфосфорной кислоты, миоглобина. В связи с тем, что миоглобин является источником кислорода, увеличение его количества способствует совершенствованию сократительной функции мышцы.

**позвоночник костный череп скелетный**

**Список используемой литературы**

1.http://www.nedug.ru/news/2005/7/8/Анатомия

2.http://bone-surgery.ru/view/vozrastnye\_osobennosti\_oporno-dvigatelnogo\_apparata\_cheloveka/

3.http://spina.pro/anatomy/soedinenija-kostej/razvitie-vozrastnye-osobennosti-soedinenijj-kostejj.php

4.http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\_medicine/23716/Плечевой

5.www.med.info-center.ru/plan.doc