Карагандинский государственный медицинский университет

Кафедра гистологии

СРС

на тему:

«Особенности строения сердечно-сосудистой системы у детей»

Выполнила: ст. 3-052 гр.ОМ

Сагынова Д.М.

Проверила: преподаватель

Берикбаева Б.Х.

Караганда 2015г.

#### **Введение**

**Сердечно-сосудистая система** - система органов <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD\_(%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)>, которая обеспечивает циркуляцию крови <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5> в организме <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC> человека. Благодаря циркуляции крови <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8C> кислород <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4>, а также питательные вещества доставляются органам и тканям тела, а углекислый газ <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8B%D0%B9\_%D0%B3%D0%B0%D0%B7>, другие продукты метаболизма <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC> и отходы жизнедеятельности выводятся.

Организм детей и подростков отличается от организма взрослых не только размерами, но и особенностями строения и функционального состояния органов и систем. Процесс физического развития детей протекает неравномерно: периоды усиленного роста сменяются его замедлением, изменяются энергетические и обменные процессы. Для каждого возраста характерны свои особенности анатомического строения тела и состояния сосудистой системы.

**Кардиогенез**

Сердце как орган начинает функционировать в конце 2-го месяца внутриутробного периода, когда устанавливается плацентарное кровообращение. Однако ритмичные сокращения сформированной сердечной трубки отмечаются уже у 23-дневного эмбриона. Закладка сердца происходит из элементов мезодермы и соответствует 3-й неделе внутриутробной жизни. Когда эмбрион достигает 1,0-1,5 мм в длину, что соответствует 17- 19-му дню его развития, сердце представляет собой клеточную пластинку, в которой отчетливо видны три зародышевых слоя. В последующие два дня (длина эмбриона 2 мм) кардиогенез завершается образованием подковообразного зачатка сердца и сосудистого сплетения. Когда эмбрион достигает длины 2,5 мм (22-й день развития), формируется единая эндокардиальная трубка.

К 4-й неделе внутриутробного развития (длина эмбриона 3 - 4 мм) формируется межжелудочковая перегородка, что практически приводит к делению сердечной трубки на правый и левый желудочки, намечаются границы атриовентрикулярного канала, выделяется левое предсердие, формируются сердечный конус и клапан правого синуса. На 27 -29-й день развития эмбриона конструируются первичная перегородка, клапан левого синуса, ствол легочной вены. В последующие дни (28 -32-й день внутриутробного развития) выравниваются полости правого предсердия и правого желудочка, формируется вторичное отверстие, а затем на 33 -34-й день развивается вторичная перегородка. При длине эмбриона 12-14 мм (34 -36-й день развития) атриовентрикулярные отверстия разделяются на правое и левое, закрывается первичное отверстие.

На 38-м дне внутриутробного развития полностью сформированы и изолированы левый и правый желудочки, определяются зачатки коронарных артерий и образуется овальное отверстие [Банкл Г., 1980]. К 40-му дню внутриутробного развития формируются задние створки митрального и трехстворчатого клапанов.

Проводящая система сердца обнаруживается у эмбриона 5 - 6 мм длиной (28 - 30-й день развития). Синусовый узел формируется из клеток, расположенных на правой стороне венечной пазухи, специализированный характер которых выявляется по высокому содержанию холинэстеразной активности. Среди них можно с самого начала выделить две группы клеток. Р-клетки - наиболее представительные и составляющие основу синусового узла. Они связаны только между собой и частично с переходными клетками, которые и образуют вторую группу (Т-клетки). Р-клетки отличаются скудным содержанием миофибрилл и митохондрий. Они обладают высокой пейсмекерной активностью, т. е. большой частотой импульсации, однако название получили не благодаря этим качествам, а из-за своей бледности (pale), обнаруживаемой при электронном микроскопировании. К 6 -8-й неделе развития эмбриона синусовый узел имеет черты такового у взрослых.

#### 

#### **Анатомо-физиологические особенности сердечно-сосудистой системы у детей**

Наиболее важными функциями сердечнососудистой системы являются:

) поддержание постоянства внутренней среды организма;

) доставка кислорода и питательных веществ во все органы и ткани;

) выведение из организма продуктов обмена веществ.

У детей происходит непрерывный рост и функциональное совершенствование сердечнососудистой системы. Особенно энергично растет и совершенствуется сердце у детей с 2 до 6 лет, а также - в период полового созревания.

Сердце новорожденного имеет уплощенную конусообразную, овальную или шарообразную форму изза недостаточного раз вития желудочков и сравнительно больших размеров предсердий. Только к 10-14 годам сердце приобретает такую же форму, что и у взрослого человека.

В связи с высоким стоянием диафрагмы сердце новорожденного расположено горизонтально. Косое положение сердце принимает к первому году жизни.

Масса сердца новорожденного составляет 0,8% от общей массы тела, она относительно больше, чем у взрослого человека. Правый и левый желудочки одинаковы по толщине, их стенки равны 5 мм. Сравнительно большие размеры имеют предсердие и магистральные сосуды. К концу первого года вес сердца удваивается, к 3 годам - утраивается. В дошкольном и младшем школьном возрасте рост сердца замедляется и снова нарастает в период полового созревания. К 17 годам масса сердца увеличивается в 10 раз.

Неравномерно растут и отделы сердца. Левый желудочек значительно увеличивает свой объем, уже к 4 месяцам он по весу вдвое превышает правый. Толщина стенок желудочков у ново рожденного составляет 5,5 мм, в дальнейшем толщина левого желудочка увеличивается до 12 мм, правого - до 6-7 мм.

Объем сердца при рождении составляет около 22 см3, за пер вый год он увеличивается на 20 см3, в последующем - ежегодно на 6-10 см3. Одновременно увеличивается диаметр клапанных отверстий.

У детей сердце расположено выше, чем у взрослых. Объем сердца у детей больше относительно объема грудной клетки, чем у взрослых. У новорожденного верхушка сердца образована обоими желудочками, к 6 месяцам - только левым. Проекция сердца к 1,5 года из IV межреберья опускается в V межреберье.

В детском возрасте происходит качественная перестройка сердечной мышцы. У детей раннего возраста мышца сердца не дифференцированна и состоит из тонких, плохо разделенных миофибрилл, которые содержат большое количество овальных ядер. Поперечная исчерченность отсутствует. Соединительная ткань начинает развиваться. Эластических элементов очень ма ло, в раннем детском возрасте мышечные волокна близко прилегают друг к другу. С ростом ребенка мышечные волокна утолщаются, появляется грубая соединительная ткань. Форма ядер становится палочкообразной, появляется поперечная исчерченность мышц, к 2-3летнему возрасту гистологическая дифференциация миокарда завершается. Совершенствуются и другие отделы сердца.

По мере роста ребенка происходит совершенствование про водящей системы сердца. В раннем детском возрасте она массив на, ее волокна контурированы нечетко. У детей более старшего возраста происходит перемодулирование проводящей системы сердца, поэтому у детей часто встречаются нарушения ритма сердца.

Работа сердца осуществляется за счет поверхностных и глубоких сплетений, образованных волокнами блуждающего нерва и шейных симпатических узлов, контактирующих с ганглиями синусового и предсердножелудочкового узлов в стенках правого предсердия. Ветви блуждающего нерва заканчивают свое развитие к 3-4 годам. До этого возраста сердечная деятельность регулируется симпатической системой. Это объясняет физиологическое учащение сердечного ритма у детей первых 3 лет жизни. Под влиянием блуждающего нерва урежается сердечный ритм и появляется аритмия типа дыхательной, удлиняются интервалы между сердечными сокращениями. Функции миокарда у детей, такие как автоматизм, проводимость, сократимость, осуществляются так же, как у взрослых.

Эти функции сердечнососудистая система может обеспечить только в тесном взаимодействии с органами дыхания, пищеваре ния и мочевыделения. Совершенствование работы органов кровообращения происходит неравномерно на протяжении всего периода детства.

**Особенности внутриутробного кровообращения у детей**

Закладка сердца начинается на 2й неделе внутриутробной жизни. В течение 3 недель из пластинки, расположенной на границе головы и туловища, происходит формирование сердца со всеми его отделами. В первые 6 недель сердце состоит из трех камер, затем образуются четыре за счет разделения предсердий. В это время происходит процесс разделения сердца на правую и левую половины, формирование клапанов сердца. Образование основных артериальных стволов начинается со 2й недели жизни. Очень рано формируется проводниковая система сердца.

Насыщенная кислородом кровь поступает через плаценту по пупочной вене к плоду. Меньшая часть этой крови впитывается в печень, большая - в нижнюю полую вену. Затем эта кровь, смешавшись с кровью из правой половины плода, по ступает в правое предсердие. Сюда же вливается кровь из верхней полой вены. Однако эти два кровяных столба почти не смешиваются друг с другом. Кровь из нижней полой вены через овальное окно попадает в левое сердце и аорту. Кровь, бедная кислородом, из верхней полой вены проходит в правое предсердие, правый желудочек и начальную часть легочной артерии, отсюда через артериальный проток она попадает в аорту и примешивается к крови, поступившей из левого желудочка. Лишь небольшая часть крови поступает в легкие, оттуда - в левое предсердие, в котором она смешивается с кровью, поступившей через овальное окно. Небольшое количество крови в малом круге кровообращения циркулирует до первого вдоха. Таким об разом, мозг и печень получают наиболее богатую кислородом кровь, а нижние конечности - наименее богатую кислородом кровь.

После рождения ребенка венозный проток и пупочные со суды запустевают, зарастают и превращаются в круглую связку печени.

В действие вовлекаются все физиологические системы жизнеобеспечения.

**Сердце и сосуды в период полового созревания**

В пубертатном возрасте происходит интенсивный рост раз личных органов и систем. В этом периоде происходят нарушения их функционирования в связи с нарушениями их взаимоотношений и координации функций. У подростков в связи с особенностями роста как сердца, так и всего тела отмечаются относительно малые масса и объем сердца по сравнению с массой и объемом тела. Отношение объема тела к объему сердца у детей равно 50%, у взрослого - 60%, а в пубертатном периоде составляет 90%. Кроме этого, имеются анатомические особенности сердечнососудистой системы у подростков, которые связаны с соотношением объема сердца и сосудов.

У подростков объем сердца увеличивается быстрее, чем ем кость сосудистой сети, это увеличивает периферическое сопротивление, что приводит к гипертрофическому варианту под росткового сердца.

У подростков с отклонениями в возрастной эволюции сердца преобладает симпатическая регуляция.

Таким образом, у детей имеются функциональные особенности органов кровообращения, которые характеризуются:

) 1)высоким уровнем выносливости детского сердца вследствие его достаточно большой массы, хорошего кровоснабжения;

) физиологической тахикардией, обусловленной малым объемом сердца при высокой потребности детского организма в кислороде, а также симпатотомией;

) низким артериальным давлением с малым объемом крови, поступающей с каждым сердечным сокращением, а также низким периферическим сопротивлением сосудов;

) неравномерностью роста сердца и связанными с этим функциональными расстройствами.

**Строение сердца**

Величина сердца у новорождённого относительно больше, чем у взрослого, и составляет 20-24 г, т.е. 0,8-0,9% массы тела (у взрослых 0,40,5%). Увеличение размеров сердца наиболее интенсивно происходит в течение первых 2 лет жизни, в 5-9 лет и во время полового созревания. Масса сердца удваивается к концу первого года жизни, утраивается к 2-3 годам, к 6 годам увеличивается в 5 раз, а к 15 годам увеличивается в 10-11 раз по сравнению с периодом новорожденности. Линейные размеры сердца к 2 годам увеличиваются в 1,5 раза, к 7 годам - в 2 раза, а к 1516 годам - в 3 раза. Рост сердца в длину происходит быстрее, чем в ширину: длина удваивается к 5-6 годам, а ширина - к 8-10 годам. Объём сердца от периода новорождённости до 16летнего возраста увеличивается в 3-3,5 раза. Правый и левый желудочки у новорождённых примерно одинаковы по величине, толщина их стенок составляет около 5 мм, а стенок предсердий - около 2 мм. В последующем миокард левого желудочка растёт быстрее, чем правого. Стимуляторами роста левого желудочка служат возрастающие сосудистое сопротивление и АД. Масса правого желудочка в первые месяцы жизни может уменьшиться вследствие снижения сопротивления в сосудах лёгких и закрытия артериального протока. К концу первого года жизни масса левого желудочка в 2,5 раза превышает массу правого желудочка, а у подростка - в 3,5 раза. К 12-14 годам толщина стенок левого желудочка достигает 10-12 мм, а правого увеличивается лишь на 12 мм, предсердий - на 1 мм. Различные отделы сердца увеличиваются неравномерно: до 2 лет более интенсивно растут предсердия, с 2 до 10 лет - всё сердце в целом, после 10 лет увеличиваются преимущественно желудочки.

В миокарде у новорождённого соединительная, и в том числе эластическая, ткань развита слабо. Мышечные волокна тонкие, расположены близко и мало отграничены друг от друга, содержат большое количество ядер. Продольная фибриллярность мышечных волокон выражена слабо, а поперечная исчерченность практически отсутствует. Хорошо развита сеть кровеносных сосудов (особенно артериол). В течение первых 2 лет жизни происходят интенсивный рост и дифференцировка миокарда: увеличиваются толщина и количество мышечных волокон, относительно уменьшается количество ядер мышечных клеток, появляются септальные перегородки. После года становится явно выраженной поперечная исчерченность мышечных волокон, формируется субэндокардиальный слой. В период с 3 до 7-8 лет при относительно медленном росте массы тела происходит окончательная тканевая дифференцировка сердца, к 10 годам его гистологическая структура аналогична таковой у взрослых. У новорождённых на внутренней поверхности желудочков уже имеются трабекулы, видны мелкие сосочковые мышцы разнообразной формы. У детей первого года жизни мясистые трабекулы покрывают почти всю внутреннюю поверхность обоих желудочков, наиболее сильно они развиты в юношеском возрасте. Эндокард в целом отличается рыхлым строением, относительно малым содержанием эластических элементов. У новорождённых и детей всех возрастных групп предсердножелудочковые клапаны эластичные, с блестящими створками. В последующем (к 20-25 годам) створки клапанов уплотняются, их края становятся неровными. Перикард у новорождённых плотно облегает сердце, подвижен, так как грудиноперикардиальные связки развиты слабо. Объём перикардиальной полости незначителен. Купол перикарда располагается высоко - по линии, соединяющей грудиноключичные сочленения. Нижняя граница перикарда проходит на уровне середины пятого межреберья. Только к 14 годам взаимоотношения перикарда с органами средостения становятся аналогичными таковым у взрослых.

Проводящая система сердца.

В течение первого полугодия жизни возникают следующие особенности сердечно-сосудистой системы у детей: интенсивно развиваются и увеличиваются в диаметре сердечные проводящие миоциты (волокна Пуркинье). У детей раннего возраста главная часть проводящей системы находится в толще мышечной части межжелудочковой перегородки (интрамуральный тип), а у подростков - в мембранозной части (септальный тип). Развитие гистологических структур проводниковой системы сердца заканчивается лишь к 14-15 годам. Потенциалы действия в волокнах Пуркинье возникают у детей при меньшем значении мембранного потенциала покоя, чем у взрослых, а реполяризация происходит значительно быстрее.

**Кровеносные сосуды**

**Особенности сосудов у детей**

Сосуды подводят и распределяют кровь по органам и тканям ребенка. Их просвет у детей раннего возраста широк. По шири не артерии равны венам. Соотношение их просвета составляет

: 1, затем венозное русло становится шире, к 16 годам их со отношение составляет 1 : 2. Рост артерий и вен часто не соот ветствует росту сердца. Стенки артерий более эластичны, чем стенки вен. С этим связаны меньшие показатели, чем у взрос лых, периферического сопротивления, артериального давления и скорости кровотока.

Строение артерий также меняется. У новорожденных стен ки сосудов тонкие, в них слабо развиты мышечные и эластические волокна. До 5 лет быстро растет мышечный слой, в 5- 8 лет равномерно развиты все оболочки сосудов, к 12 годам структура сосудов у детей такая же, как у взрослых.

Частота пульса у детей зависит от возраста. У новорожденного она составляет 160-140 ударов в 1 мин, в 1 год - 110-140, в 5 лет - 100, в 10 лет - 80-90, в 15 лет - 80.

С возрастом нарастает систолическое артериальное давление, имеется тенденция к повышению диастолического давления.

Артериальное систолическое давление равно 90 + 2 x n, диа столическое - 60 + 2 x n, где n - возраст ребенка в годах. Для де тей до 1 года систолическое давление равно 75 + n, где n - воз раст ребенка в месяцах. Диастолическое артериальное давление равно систолическому давлению минус 10 мм рт. ст.

**Гистогенез артерий**

У человека к артериям эластического типа относятся аорта и легочный ствол.

Рассмотрим гистогенез артерий на примере аорты.

У человека внутренняя оболочка аорты на ранних этапах развития представлена лишь монослоем эндотелиальных клеток, которые затем отделяются формирующейся внутренней эластической мембраной от дифференцирующихся ГМК средней оболочки. В последующем утолщение интимы идет за счет соединительнотканных волокон и небольшого количества клеток.

Эндотелиальные клетки у 1-3-месячных эмбрионов в большинстве своем имеют удлиненную форму, их ядра ориентированы вдоль сосуда. В дуге аорты ядра эндотелиоциты крупнее, чем в других отделах, неравномерно расположены по окружности сосуда. Исследования, проведенные на животных, показали, что эндотелиоциты эмбрионов - веретеновидной формы с выбухающими ядрами и западающими межклеточными границами, поверхность их покрыта множеством микроворсинок. Цитоплазма ЭК богата органеллами: содержит хорошо развитую эндоплазматическую сеть и большее количество митохондрий, чем у взрослых.По мере развития плода полиморфизм эндотелиоцитов увеличивается, что особенно выражено в восходящей части и в дуге аорты. На поздних этапах пренатального развития эндотелиоциты имеют неправильную форму, выбухают в просвет сосуда, располагаются параллельно длинной оси.

По параметрам тканевой мозаики эндотелиальная выстилка аорты плода человека в местах стабильного кровотока относится к полирядным, упорядоченным, ориентированным тканевым мозаикам. Эндотелиальные мозаики в местах гемодинамических нагрузок относятся к другой генеральной совокупности, чем в местах стабильного кровотока. Параметры мозаики по мере удаления от входа в межреберную артерию изменяются, приближаясь к показателям, характерным для зон стабильного кровотока.

Субэндотелиальный слой внутренней оболочки к моменту рождения в достаточной степени выражен и кроме соединительнотканных волокон содержит клетки. Однако, сроки возникновения и клеточный состав субэндотелиального слоя аорты человека в пренатальном онтогенезе значительно варьируют. Так, у отдельных объектов в стенке аорты 5-месячного плода почти по всей окружности сосуда был выявлен субэндотелиальный слой, представленный одним - двумя рядами крупных полиморфных клеток. Но в большинстве случаев к моменту рождения слой слабо развит. Он состоит, главным образом, из тонкофибриллярной решетки и клеток преимущественно звездчатой формы. Эти клетки немногочисленны, неравномерно расположены. Природа клеток субэндотелиального слоя аорты плода и происхождение до настоящего времени остаются невыясненными. Возможно, гематогенное происхождение этих клеток, или же они являются гладкомышечными клетками, мигрировавшими из средней оболочки.

Внутренняя эластическая мембрана выявляется у 7-9-недельных эмбрионов человека. Тонкие эластические волокна обнаруживаются уже в стенке аорты зародыша длиной 29 мм, а у зародышей длиной 44 мм видны эластические мембраны. Коллагеновые волокна формируются раньше, чем эластические. У 8-недельного эмбриона эластический каркас представлен 20-22 тонкими концентрическими мембранами.

Субэндотелиальные клетки во внутренней оболочке аорты появляются во второй половине пренатального развития из медии, по ультраструктурной организации они характеризуются как ГМК синтетического фенотипа. В пренатальном онтогенезе в стенке аорты наблюдается полиморфизм ГМК по форме. В средней оболочке среди ГМК на ранних этапах развития преобладают округлые и веретеновидные клетки. На поздних этапах - округлых ГМК не обнаруживается, преобладают веретеновидные миоциты. На ранних этапах пренатального развития в медии аорты ближе к эндотелию располагаются округлые ГМК, кнаружи - веретеновидные. На поздних этапах - ближе к эндотелию располагаются звездчатые и Y-образные клетки, кнаружи - веретеновидные миоциты.

В средней оболочке на ранних этапах эмбрионального развития описано три типа клеток: недифференцированные мезенхимальные, фибробласты, гладкомышечные клетки. Этап превращения миобластов в типичные ГМК выделяется иногда в отдельную фазу. На третьем-четвертом месяце внутриутробного развития плода человека средняя оболочка состоит из эластических волокон, большого количества клеточных элементов и пучков коллагеновых волокон. Волокнистая основа на поперечных срезах аорты имеет циркулярную ориентацию, среди клеточных элементов преобладают гладкомышечные. Ядра последних крупные, ориентированы концентрически.

С 6-го месяца в медии заметно нарастает количество ГМК, ядра их удлиняются, принимая иногда палочковидную форму. Мышечные элементы располагаются на протяжении сосуда неравномерно. В брюшном отделе аорты, особенно над бифуркацией, выявляется больше мышечных элементов, чем в восходящей части, а вблизи полулунного клапана они почти отсутствуют.

В эмбриональных ГМК по сравнению с ГМК зрелой аорты снижено количество альфа-актина, а также содержание миозина, десмина и виментина. На поздних этапах пренатального онтогенеза в средней оболочке артерий большинство ГМК дифференцированы. Цитоплазма содержит хорошо развитые миофиламенты, гранулярный эидоплазматический ретикулум и другие органеллы.

Наружная оболочка аорты человека формируется из клеток мезенхимального происхождения, располагающихся по периферии сосудистой стенки. Рост се в толщину происходит за счет увеличения количества соединительнотканных клеток и синтезируемых ими волокнистых структур: коллагеновых, а позднее эластических. Кровеносные сосуды обнаруживаются впервые в наружной оболочке стенки аорты у 3-4-месячных эмбрионов.

К концу внутриутробного развития наружная оболочка по сравнению с 5-6-месячными плодами становится относительно тоньше. Она представлена главным образом коллагеновыми и ретикулиновыми волокнами, а также соединительнотканными клетками и единичными ГМК. Со второй половины внутриутробного развития в наружной оболочке появляются отдельные эластические волокна, которые вначале обнаруживаются лишь во внутренней части. Располагаются они преимущественно продольно. Позже эластические волокна обнаруживаются в составе всей наружной оболочки.

При гистогенезе сосудов мышечного типа в средней оболочке постепенно развивается слой гладкомышечных клеток и достигает своего дефинитивного состояния к концу пренатального онтогенеза или в начальные сроки постнатального периода. Постепенно вокруг ГМК разивается базальная мембрана, из окружающей соединительной ткани развивается наружний адвентициальный слой артерий. Процессы дифференцировки в артериальных сосудах протекают гораздо раньше и интенсивнее, чем в венозных.

Стенки артериального русла, в отличие от венозного, к моменту рождения имеют три оболочки (наружную, среднюю и внутреннюю). Периферическое сопротивление, АД и скорость кровотока у здоровых детей первых лет жизни меньше, чем у взрослых. С возрастом увеличиваются окружность, диаметр, толщина стенок и длина артерий. Так, площадь просвета восходящей аорты увеличивается с 23 мм2 у новорождённых до 107 мм2 у 12летних детей, что коррелирует с увеличением размеров сердца и объёмом сердечного выброса. Толщина стенок восходящей аорты интенсивно увеличивается до 13 лет. - Изменяются уровень отхождения отдельных ветвей от магистральных артерий и тип их ветвления. У новорождённых и детей места отхождения магистральных артерий располагаются проксимальнее, а углы, под которыми отходят эти сосуды, больше, чем у взрослых. - Меняется радиус кривизны дуг, образуемых сосудами. Так, у новорождённых и детей до 12 лет дуга аорты имеет больший радиус кривизны, чем у взрослых. - С возрастом происходит частичное изменение топографии сосудов.

**Гистогенез вен.**

Различают вены мышечного (мозговые оболочки, кости, селезенки, сетчатки, плаценты. ) и безмышечного типа. Последние состоят из двух тонких оболочек: внутренняя из слоя эндотелиоцитов на базальной мембране и наружный - слой рыхлой соединительной ткани. Средняя оболочка у них отсутствует. Вены мыщечного типа подразделяются на три группы - со слабым развитием мышечных элементов, средним и сильным. В них имеются все три оболочки.

В пренатальный период онтогенеза в развитии венозных сосудов можно выделить несколько этапов: формирование первичной сети отводящих сосудов, частичная редукция первичных венозных сосудов и формирование магистральных вен, подключение магистральных вен к отводящим сосудам внутриорганного кровяного русла. На ранних этапах развития по строения нельзя отличить развивающиеся артерии и вены. К моменту рождения ребенка диаметр одноименных артерий и вен примерно одинаковый.

В процессе формирования венозных сосудов происходит прогрессирующее нарастание клеточных элементов и волокнистого компонента, представленного коллагеновыми и эластическими волокнами. Дифференцировке мышечных элементов стенки вен предшествует пролиферация развивающихся мезенхимных клеток. В процессе развития первой появляется мышечная оболочка, численность ГМК которой возрастает путем их пролиферации. Миоциты постепенно сближаются и располагаются циркулярно по отношению к длинной оси сосуда. Клапаны в венах начинают появляться на 4ом месяце внутриутробного развития человека.

После рождения процессы становления ангиоархитектоники сосудов продолжаются. сердечный кровообращение венозный дети

С возрастом увеличиваются диаметр вен и их длина. После рождения меняется топография поверхностных вен тела и конечностей. У новорождённых хорошо развиты густые подкожные венозные сплетения, на их фоне крупные вены не контурируются. Они отчётливо выделяются только к 1-2 годам жизни. Капилляры у детей широкие, имеют неправильную форму (короткие, извитые), их проницаемость выше, чем у взрослых, а абсолютное количество меньше. Темп роста магистральных сосудов в сравнении с сердцем более медленный. Так, если объём сердца к 15 годам увеличивается в 7 раз, то окружность аорты - только в 3 раза. С годами несколько уменьшается разница в величине просвета лёгочной артерии и аорты. К рождению ширина аорты равна 16 мм, лёгочной артерии - 21 мм, к 10-12 годам их просвет сравнивается, а у взрослых аорта имеет больший диаметр. Артерии и вены лёгких наиболее интенсивно развиваются в течение первого года жизни ребёнка, что обусловлено становлением функции дыхания и облитерацией артериального протока. У детей первых недель и месяцев жизни мышечный слой лёгочных сосудов менее выражен, чем объясняется меньшая ответная реакция детей на гипоксию. Значительное усиление процесса развития лёгочных сосудов отмечают и в период полового созревания.

**Заключение**

Без понимания особенностей анатомического строения и функционирования сердечно-сосудистой системы здорового ребенка и его адаптации к физическим напряжениям невозможно правильно оценить состояние аппарата кровообращения больного ребенка и его реакцию на физические нагрузки.

Структура сосудов усложняется в соответствии с региональными условиями гемодинамики. Помимо эндотелия, в составе стенок сосудов начинают развиваться и другие ткани, производные мезенхимы. В течение всей жизни происходит непрерывная перестройка сосудистой системы в связи с изменением условия их функционирования. Вследствие разрастания соединительнотканных элементов стенка сосудов со временем утолщается, уплотняется, происходит атрофия клеток средней оболочки и наложение известковых элементов. С возрастом так же наблюдается изменение стенок вен и лимфатических сосудов, что приводит к их варикозному расширению.

**Список использованной литературы:**

1. Гистология, цитология и эмбриология: учеб. для мед. вузов, С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. - М.: Медицинское информационное агентство, 2007.

. Гистология, учебник под редакцией Афанасьева Ю.И., Кузнецова С.Л., Юриной Н.А. М.: Медицина, - 2004.

. Руководство по гистологии, т.1 и 2, под редакцией Р.К.Данилова, В.Л. Быкова, Одинцова И.А. СпецЛит, Санкт-Петербург, 2001.

.Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии. Мяделец О.Д. М.: "Мед.книга", Нижний Новгород. Изд. НГМА. - 2002.

. Цитология и общая гистология. Быков В.Л., СОТИС, СПб., 2000.

. Гистология сердечно - сосудистой системы Д.Х. Рыбалкина Учебно - методическое пособие, Караганда, 2010.