МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Педиатрия»

Курсовая работа

по дисциплине «Пропедевтика детских болезней»

на тему «Кровообращение плода и новорожденного»

Специальность – 31.05.02 «Педиатрия»

Выполнила студентка:_____ Савельева А.Е

Группа: 17ЛП1

Руководитель:

к.м.н., доцент _____ Мусатова Л.А

Работа защищена с оценкой _____

Дата защиты _____

2020

Содержание:

Введение..... 3

Кровообращение плода..... 5

Кровообращение в переходный период..... 10

Кровообращение новорожденного..... 11

- Строение сердца новорожденного

Заключение..... 14

Список литературы..... 15

Введение

Система кровообращения состоит из сердца и сосудов: кровеносных и лимфатических.

Основное значение системы кровообращения состоит в снабжении кровью органов и тканей. Сердце за счет своей нагнетательной деятельности обеспечивает движение крови по замкнутой системе сосудов.Кровь непрерывно движется по сосудам, что дает ей возможность выполнять все жизненно важные функции, а именно:

• транспортную - перенос кислород и питательные вещества,

• защитную - содержит антитела,

• регуляторную - содержит ферменты, гормоны и другие биологически активные вещества.

Движение крови в организме происходит по двум замкнутым системам сосудов, соединенных с сердцем - большому и малому кругу кровообращения.

*Большой круг кровообращения (телесный).*Начинается аортой, которая отходит от левого желудочка. Аорта дает начало крупным, средним и мелким артериям. Артерии переходят в артериолы, которые заканчиваются капиллярами. Капилляры широкой сетью пронизывают все органы и ткани организма. В капиллярах кровь отдает кислород и питательные вещества, а от них получает продукты метаболизма, в том числе и углекислый газ. Капилляры переходят в венулы, кровь которых собирается в мелкие, средние и крупные вены. Кровь от верхней части туловища поступает в верхнюю полую вену, от нижней – в нижнюю полую вену. Обе эти вены впадают в правое предсердие, в котором заканчивается большой круг кровообращения. Кровь, циркулирующая по большому кругу кровообращения, обеспечивает все клетки организма кислородом и питательными веществами и уносит от них продукты обмена веществ.

*Малый круг кровообращения (легочный).*Начинается легочным стволом, который отходит от правого желудочка и несет в легкие венозную кровь. Легочный ствол разветвляется на две ветви, идущие к левому и правому легкому. В легких легочные артерии делятся на более мелкие артерии, артериолы и капилляры. В капиллярах кровь отдает углекислый газ и обогащается кислородом. Легочные капилляры переходят в венулы,

которые затем образуют вены. По четырем легочным венам артериальная кровь поступает в левое предсердие. Роль малого круга кровообращения заключается в том, что в легких осуществляется восстановление (регенерация) газового состава крови.

Рост, структурное и функциональное совершенствование органов кровообращения продолжается в течение всего периода детства и происходит неравномерно при интенсивно текущих процессах обмена веществ, что предъявляет к ССС высокие требования.

Кровообращение плода

Кровообращение в единой функциональной системе мать-плацента-плод является ведущим фактором, обеспечивающим нормальное течение беременности, рост и развитие плода.

Организм человека имеет свое индивидуальное развитие с момента оплодотворения до естественного окончания жизни. Этот период называют онтогенезом. В нем выделяют два самостоятельных этапа: пренатальный (с момента зачатия до момента рождения) и постнатальный (с момента рождения до смерти человека). В каждом из этих этапах есть свои особенности в строении и функционировании системы кровообращения.

В период внутриутробного развития кровообращение плода проходит три последовательные стадии: желточное, аллантоидное и плацентарное.

1.*Желточный период развития* системы кровообращения у человека очень короткий — от момента имплантации до 2-й недели жизни зародыша. Кислород и питательные вещества поступают к зародышу непосредственно через клетки трофобласта, которые в этот период эмбриогенеза еще не имеют сосудов. Значительная часть питательных веществ скапливается в желточном мешке, который имеет также собственные скудные запасы питательных веществ. Из желточного мешка кислород и необходимые питательные вещества по первичным кровеносным сосудам поступают к зародышу. Так осуществляется желточное кровообращение, присущее самым ранним этапам онтогенетического развития.

2.*Аллантоидное кровоообращение* начинает функционировать приблизительно с конца 8-й недели беременности и продолжается в течение 8 недель, т.е. до 15—16-й недели беременности. Аллантоис, представляющий собой выпячивание первичной кишки, постепенно подрастает к бессосудистому трофобласту, неся вместе с собой фетальные сосуды. При соприкосновении аллантоиса с трофобластом фетальные сосуды врастают в бессосудистые ворсины трофобласта, и хорион становится сосудистым. Установление аллантоидного кровообращения является качественно новой ступенью внутриутробного развития эмбриона, поскольку оно дает возможность более широкого транспорта кислорода и необходимых питательных веществ от матери к плоду. Нарушения аллантоидного кровообращения (нарушения васкуляризации трофобласта) лежат в основе причин гибели зародыша.

3.*Плацентарное кровообращение* приходит на смену аллантоидному. Оно начинается на 3—4-м месяце беременности и достигает расцвета в конце беременности. Формирование плацентарного кровообращения сопровождается развитием плода и всех функций плаценты (дыхательной, выделительной, транспортной, обменной, барьерной, эндокринной и др.). Именно при гемохориальном типе плацентации возможен наиболее полный и адекватный обмен между организмами матери и плода, а также осуществление адаптационных реакций системы мать—плод.

Как описано выше, с конца 2-го месяца у плода функционирует собственное кровообращение. Насыщение крови кислородом происходит в плаценте. Поток оксигенированной крови из плаценты через пупочную вену на поверхности печени распределяется в двух направлениях: один поступает в воротную вену, принося 50% всей крови в печень, другой - продолжая пупочную вену в виде венозного (аранциева) протока, впадает в нижнюю полую вену (НПВ), где плацентарная кровь смешивается с венозной кровью, поступающей из органов таза, печени, кишечника и нижних конечностей. Однако объем венозной крови в НПВ относительно малый, вот почему после впадения аранциева протока в НПВ кровь смешанная, но богатая кислородом. Кровь, поступающая по полым венам в правое предсердие, разделяется на 2 русла. Около 60% крови из НПВ, благодаря наличию клапанообразной складки в правом предсердии (евстахиевой заслонки), поступает через открытое овальное отверстие (ООО) в левое предсердие, затем в левый желудочек и аорту (рис.1).

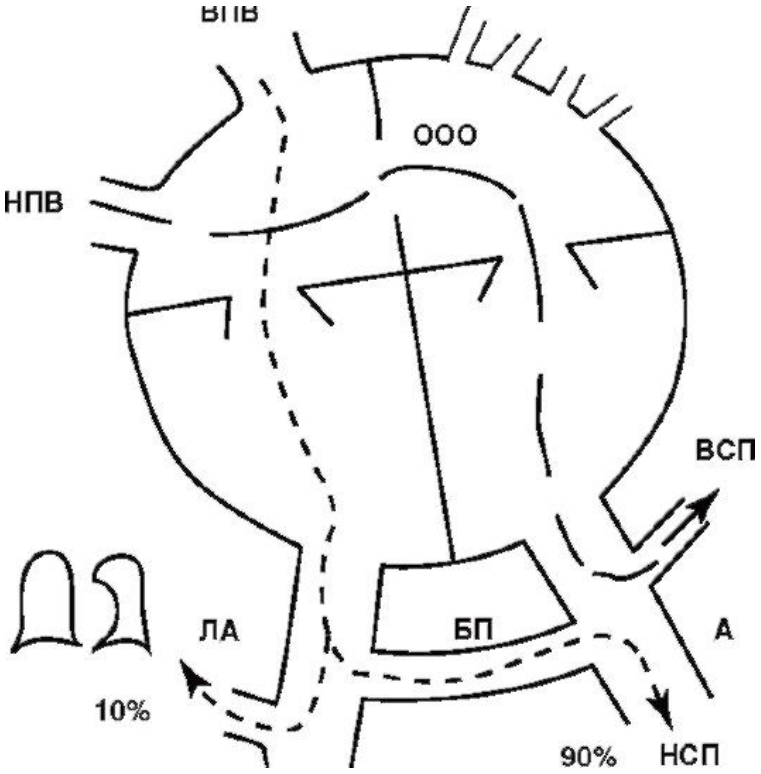

Рис 1. Схематичное изображение сердца плода: ВПВ - верхняя полая вена; НПВ - нижняя полая вена; ООО - открытое овальное окно; ВСП - верхние сегменты плода; НСП - нижние сегменты плода; А - аорта; БП - боталлов проток (артериальный проток); ЛА - легочная артерия

Межпредсердная перегородка у плода состоит из двух пластинок: первичной и вторичной. Первичная пластинка расположена ниже вторичной и является подвижной. Вторичная расположена выше первичной, она неподвижная. Во вторичной перегородке находится овальное отверстие(ООО). Внутриутробно кровь из правого предсердия поступает в левое предсердие через ООО во вторичной перегородке, а основной объем крови сбрасывается через боталлов или открытый артериальный проток (ОАП) в нисходящую аорту ниже места отхождения сосудов, доставляющих кровь к голове, шее, верхним конечностям (см. рис 1). При этом кровь механически отодвигает первичную перегородку и поступает в левое предсердие. Обратный кровоток в правое предсердие невозможен, ибо первичная перегородка, как язык ботинка, перекрывает ООО во вторичной пластинке.

Аорта как плода, так и новорожденного имеет 3 отдела:

• восходящий (от него отходят коронарные сосуды, питающие миокард);

• дугу (от нее отходят артерии, кровоснабжающие голову, шею, верхние конечности);

• нисходящий, кровоснабжающий все остальные органы.

Оставшаяся кровь из НПВ и вся кровь из верхней полой вены поступает через правое предсердие в правый желудочек и дальше в легочный ствол. У дышащего человека эта кровь подверглась бы оксигенации в малом круге, однако у плода легкие не функционируют. Сосуды легких находятся в спавшемся состоянии, поэтому сопротивление кровотоку очень высокое. Через ветви легочной артерии в нефункционирующие легкие проходит примерно 7-10% крови, а основной объем крови сбрасывается через открытый артериальный проток (ОАП) в нисходящую аорту ниже места отхождения сосудов, доставляющих кровь к голове, шее, верхним конечностям (см. рис 1). Кровь в ОАП попадает смешанная, бедная кислородом. Таким образом, все остальные органы плода (за исключением печени, сердца, головного мозга) получают кровь смешанную, бедную кислородом.

Таким образом для фетального кровообращения характерны следующие особенности.

• Легкие не участвуют в оксигенации крови, они заполнены жидкостью и обладают высоким сопротивлением кровотоку, поэтому давление в правых камерах сердца выше, чем в левых.

• Функцию газообмена выполняет плацента.

• Парциальное давление кислорода (PaO2) в крови пуповины почти в два раза ниже, чем у матери, но ткани плода получают достаточное количество кислорода за счет фетального Hb (обладающего повышенной способностью связывать кислород) и ускоренного кровотока.

• Существует два параллельных, а не последовательных круга кровообращения, как в постнатальном периоде, - это важный компенсаторный механизм при нарушении кровообращения, возникающий при развитии врожденных пороков сердца (ВПС).

• Правый желудочек нагнетает примерно 2/3 общего сердечного выброса против относительно большего давления.

• Легочный кровоток снижен, составляет примерно 7% сердечного выброса (по 3,5% на каждое легкое).

• Наличие так называемых фетальных коммуникаций - ООО (открытое овальное окно) и ОАП (боталлова протока).

• Плацентарный кровоток делится на два потока:

- через аранциев (венозный) проток;

- через печень (преобладающий в левой доле).

Выявленные особенности свидетельствуют о наличии у плода планомерной подготовки гемодинамики к перестройке во внеутробной жизни, в которой постепенно начинает превалировать левый желудочек.

Кровообращение в переходный период

Существенные изменения кровообращения происходят в первые часы и дни после рождения ребенка:

• имеет место усиление кровотока в малом круге кровообращения;

• закрытие венозного и артериального протоков, овального окна, устранение шунтирования крови через данные образования;

• устранение функционирования плаценты. Плацентарная трансфузия прекращается во время перевязывания или наложения скрепки на пуповину после рождения;

•становление эффективного легочного обмена.

Многие факторы влияют во время переходной гемодинамической адаптации, основными из которых являются: зрелость сердечно-сосудистой системы, пренатальная и постнатальная асфиксия, гестационные факторы, неблагоприятные случаи во время беременности, тип родов (вагинальный или кесарево сечение).

Кровообращение новорожденного

Закрытие овального окна происходит с первым вдохом новорожденного, увеличением кровотока в легких и большого венозного возврата крови в левое предсердие. За счет открытия сосудов малого круга снижается давление в правом предсердии, давление в левом предсердии становится выше, чем в правом. Первичная межпредсердная перегородка перекрывает открытое овальное отверстие (ООО) со стороны левого предсердия. Первоначально закрытие ООО происходит гемодинамически и к 4-5 мес сохраняется у 47% детей. Анатомическое закрытие ООО наступает к 9-12 мес. У 50% здоровых детей право-левое шунтирование через овальное отверстие эпизодически функционирует от 8 дней до одного года жизни. Возможно функционирование овального отверстия до 5 лет или во взрослом состоянии. Функционирующее овальное отверстие без гемодинамических нарушений относят к группе малых аномалий развития сердца.

Закрытие артериального протока происходит под воздействием повышающейся концентрации кислорода в крови новорожденного. Процесс анатомического закрытия протока продолжается от 2-8 недель до 2-5 месяцев.

После отделения новорожденного от матери закрываются другие коммуникации: венозный проток, сосуды пуповины (табл 1).

Фетальные отверстия	Функциональное закрытие	Анатомическое закрытие
Вена пуповины	В первые 15 с накладывается скобка	*Ligamentum umbilicalis mediana*
Артерии пуповины		*Ligamentum umbilicalis dextra, ligamentum umbilicalis sinistra*
Аранциев проток	В первые минуты	2 нед
ООО	На 7-9-й день	К 9-12-му мес
ОАП	Через 10-15 мин	К 2-5-му мес

Таблица 1. Закрытие фетальных отверстий после рождения

Особенности строения сердца новорожденных.

Сердце новорожденных имеет овальную форму, с преобладанием поперечных размеров. Желудочки примерно равны между собой. Размеры

правого желудочка уменьшаются начиная со 2-х суток жизни, к 5-7-му дню размер составляет 93% показателя первых часов жизни, в месячный срок - 80%. Левый желудочек в первые сутки жизни имеет также тенденцию к уменьшению до 5-7-го дня, после чего наблюдается увеличение его диаметра, к 1-му месяцу увеличение размера левого желудочка составляет 112%.

Предсердия и магистральные сосуды у новорожденного имеют большие размеры по отношению к желудочкам. Диаметр легочной артерии преобладает над аортой на 5 мм. На 1 кг массы тела новорожденного приходится около 5,5 г миокарда.

Основные морфометрические показатели сердца новорожденного представлены в табл. 2

Таблица 2

Морфометрические показатели сердца новорожденного

Показатель	Значение
Масса сердца	16-20 г
Масса правого желудочка	6,14 г
Масса левого желудочка	7,15 г
Окружность аорты	2,0 см
Окружность легочной артерии	2,7 см
Окружность митрального отверстия	3,2 см
Окружность трикуспидального отверстия	3,9 см

У новорожденных сердце пока еще мало адаптировано к увеличению как постнагрузки, так и преднагрузки, что связано со структурными особенностями миокарда и его метаболизма. В неонатальном периоде сердечная мышца еще представлена симпластом, состоящим из тонких, плохо разделенных миофибрилл, которые содержат большое количество овальных ядер. Поперечная исчерченность отсутствует. Соединительная ткань только начинает появляться, эластических элементов очень мало. Эндокард состоит из двух слоев, отличается рыхлым строением. Богато представлена капиллярная сеть с большим количеством анастомозов между правой и левой венечными артериями. К концу 1-го месяца жизни происходит постепенное утолщение миофибрилл, они делаются мощнее, грубеет соединительная ткань, уменьшается количество ядер, форма их становится палочкообразной.

Важные изменения происходят в сосудистой стенке легочных артериол. Происходит постепенное увеличение просвета, уменьшение и истончение мышечного и интимального слоев. Такая инволюция легочных сосудов завершается к 3-й неделе жизни.
Сосудистая система большого круга кровообращения у новорожденных подвержена энергичному росту. В этом возрасте хорошо выражена капиллярная сеть, особенно во внутренних органах. Вены более узкие и емкость венозного русла равна артериальному. Постепенно нарастает эластичность магистральных сосудов.

Основными характеристиками кровообращения новорожденных являются:

• снижение резистентности легочного сосудистого русла, увеличение легочного кровотока;

• легочное артериальное давление намного меньше, чем системное артериальное давление;

• овальное окно закрыто;

• артериальный проток закрыт;

• устранение плацентарного кровотока, запустевание плацентарных коммуникаций;

• сердце начинает работать последовательно, весь основной выброс правого желудочка проходит через легкие (малый круг кровообращения), выброс левого желудочка - через большой круг кровообращения (каждый желудочек в отдельности накачивает 50% общего сердечного выброса);

• системное артериальное давление и периферическая резистентность сосудов большого круга кровообращения имеют большее значение, чем давление в легочной артерии и резистентность легочных сосудов.

Заключение

Были рассмотрены особенности кровообращения, состояния органов сердечно сосудистой системы их кровоснабжения во внутриутробный период и период новорожденности.

Таким образом, ССС имеет существенные возрастные анатомо-физиологические особенности, знание которых необходимо для регулирования адекватного развития плода, а последующем для определения ранних патологий связанных с развитием новорожденного организма,

Список литературы:

1. Прахов А.В. Неонатальная кардиология. - Н.Новгород: Издательство Нижегородской госмедакадемии, 2008. - С. 84-141.
2. Стрижаков А.Н., Бунин А.Т., Медведев М.В. Антенатальная кардиология. М., 1991. -121 с. Кровообращение в переходный период
3. Белозеров Ю.М. Детская кардиология. - М.: МЕДпресс-информ, 2004. Макаров Л.М. ЭКГ в педиатрии. - М.: Медпрактика, 2002.
4. Федюкович Н.И. Анатомия и физиология человека. - М.: Феникс, 2003. - 416 с
5. Волкова О.В., Пекарский М.И. Эмбриогенез и возрастная гистология внутренних органов человека. - М.: Медицина, 1976. - 412с.
6. . Анатомия человека. В 2 томах. Том 1. / Под редакцией М.Р. Сапина - М.: Медицина, 2001. - 640 с.7. Общие сведения о внутриутробном развитии плода // http://www.prasuyoga.com.ua/index. php? id=45
8. https://meduniver.com/Medical/Akusherstvo/68.html