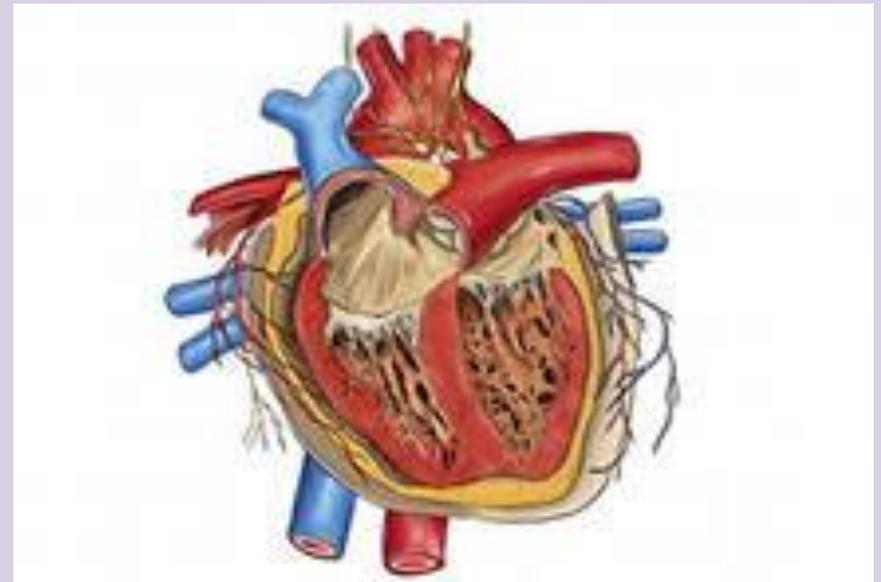


ГБОУ СПО «Тольяттинский
медколледж»
Пропедевтика детских
болезней

АФО органов кровообращения у детей

Касатикова Н.В.



План лекции

1. Анатомо-физиологические особенности кровообращения плода
2. Анатомо-физиологические особенности кровообращения ребёнка

Сердечно-сосудистая система

- Сердце, коронарные сосуды, магистральные сосуды (аорта, легочный ствол), периферические кровеносные сосуды (артерии и вены), капилляры.
- Функции органов кровообращения:
 - ✓ поддержание постоянства внутренней среды организма
 - ✓ доставка кислорода и питательных веществ ко всем органам и тканям
 - ✓ удаление и выведение углекислоты и других продуктов обмена из организма

АФО кровообращения плода

- Сердечно-сосудистая система начинает закладываться на 2-3-й неделе внутриутробного развития.
- Деление сердца плода на правую и левую половины начинается с конца 3-й недели гестационного возраста.
- В конце 4 недели формируется межжелудочковая перегородка. Вначале в ее верхнем отделе имеется межжелудочковое отверстие. Однако у плода оно быстро зарастает в виде перепончатой части.

АФО кровообращения плода

- На 6 неделе гестационного возраста сердце у плода трехкамерное: соединены предсердия.
- Затем между предсердиями рядом с первичной перегородкой формируется вторичная перегородка. В обеих имеется овальное отверстие. Вторичная перегородка перекрывает первичное овальное отверстие в виде занавески так, что в связи с более высоким давлением в правом предсердии движение крови возможно только из правого предсердия в левое.

АФО кровообращения плода

- После образования перегородок формируется клапанный аппарат. Структурное оформление сердца (оно становится 4-камерным) и крупных сосудов заканчивается на 7-8 неделях гестационного возраста.
- Внутриутробные аномалии сердечно-сосудистой системы возникают с 3 по 8 неделю развития плода.

АФО кровообращения плода

- В первые недели эмбриогенеза в мышцах сердца закладываются основные элементы проводящей системы: синусно-предсердный узел Киса-Флека, предсердно-желудочковый узел Ашоффа-Товара, пучок Гиса и волокна Пуркинье.
- Плацентарное кровообращение у плода, все органы которого получают только смешанную кровь, начинается в конце 3 недели гестационного возраста.

АФО кровообращения плода

- Кровообращение у плода обеспечивается сократительной способностью сердца плода и отделено от системы кровообращения у матери.
- Частота сердечных сокращений у эмбриона 15-35 в 1 мин., затем она увеличивается до 125-130 в 1 мин.
- При аускультации I и II тоны одинаковы по громкости, интервалы между I и II тонами равны интервалам между II и I тонами, что напоминает удары метронома -

АФО кровообращения плода

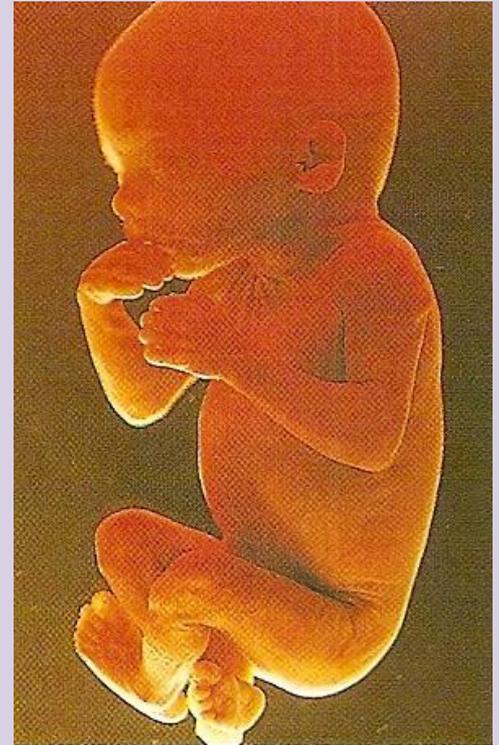
- Более всего кислородом и питательными веществами кровь обеспечивает печень, головной мозг и верхнюю часть туловища, менее всего - легочную ткань и нижнюю часть тела.
- Этим поясняется преобладание размеров головы и верхней части тела у новорожденного.

АФО кровообращения плода

- Сразу после рождения ребенка начинают функционировать малый и большой круги кровообращения, что происходит благодаря следующим быстрым изменениям:
 - ✓ начинает функционировать легочное дыхание, что значительно уменьшает сопротивление кровообращения в легочном русле и в 5 раз увеличивает кровообращение через легкие

АФО кровообращения плода

- ✓ начало полноценного легочного кровообращения приводит к значительному повышению давления в левом предсердии, что прижимает перегородку к краю отверстия и прекращает сброс крови из правого предсердия в левое



АФО кровообращения плода

- ✓ после первого вдоха новорожденного возникает спазм Боталлова протока, движение крови через него прекращается
- ✓ функциональное закрытие протока длится 10-15 часов первого дня жизни ребёнка
- ✓ анатомическое закрытие у доношенного ребенка чаще заканчивается на 3-м месяце, у недоношенного - в конце первого года жизни. Поэтому в первые месяцы при кратковременном апноэ и повышении давления в малом кругу кровообращения венозная кровь через Боталлов проток может сбрасываться в аорту

ДФО кровообращения ребёнка

- сразу после рождения перестают функционировать основные структуры внутриутробного кровообращения
- примерно ко 2-6-му месяцу жизни ребёнка закрываются и постепенно облитерируются пути внутриутробного кровообращения (у половины детей до 5 лет и приблизительно у 1/4 части взрослых незначительное овальное отверстие сохраняется, однако оно не оказывает патологического влияния на кровообращение)

Размеры сердца

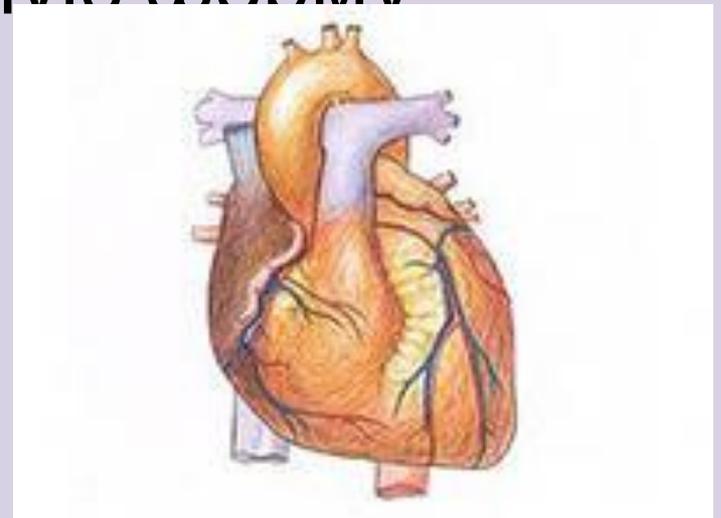
- Сердце у новорожденного относительно больше, чем у взрослого человека (соответственно 0,8% и 0,4% от массы тела); наиболее интенсивный рост сердца происходит в возрасте 2-6 лет, до 15-16 лет масса его увеличивается в 10 раз
- Правый и левый желудочки у новорожденного примерно одинаковы; после этого отмечается интенсивный рост левого сердца; в 16 лет масса левого желудочка почти в 3 раза больше правого

Размеры сердца

- Предсердие и магистральные сосуды у новорожденного относительно больших размеров, по отношению к желудочкам, чем у старших лиц
- Дифференциация частей сердца заканчивается к 10-14 годам; в этом возрасте оно по показателям соотношения (кроме размеров) приближается к сердцу взрослого человека
- В связи с более высоким стоянием диафрагмы сердце новорожденного находится в более высоком положении, ось сердца лежит почти горизонтально; до конца первого года жизни она принимает косое положение

Форма сердца

- У новорожденного сердце имеет шаровидную форму: поперечный размер может быть больше продольного размера; постепенно сердце приобретает грушевидную форму



Границы сердца

- После рождения левая граница сердца выходит за левую среднеключичную линию, правая значительно выступает за край грудины; в дальнейшем в связи с уменьшением размеров печени и увеличением объема левого легкого происходит значительное смещение левой границы сердца внутрь; в грудном возрасте начинается поворот сердца влево вокруг вертикальной оси, что тоже приводит к постепенному приближению правой и левой границ к краю грудины и относительному уменьшению размеров сердца
- С возрастом верхняя граница сердца постепенно опускается вниз

Особенности передней поверхности и верхушки сердца

- У новорожденного передняя поверхность сердца образована правыми предсердием и желудочком и большей частью (по сравнению со старшими) левого желудочка. Поворот сердца влево приводит к тому, что к концу первого года жизни и в дальнейшем сердце прилегает к передней грудной стенке в основном поверхностью правого желудочка
- После рождения верхушка сердца состоит из 2 желудочков, с 6 месяцев - только из левого желудочка
- Проекция верхушки у новорожденного находится в 4 межреберном промежутке, с 1,5 лет - в 5 межреберном промежутке

Особенности сосудов

- С возрастом ребенка происходит противоположное изменение диаметра легочной артерии и аорты:
 - ✓ у новорожденного он равен соответственно 21 и 16 мм (т.е. легочная артерия более широкая)
 - ✓ в 12 лет сосуды примерно одинаковы (по 72-74 мм)
 - ✓ у взрослого человека диаметр легочной артерии меньше диаметра аорты (соответственно 74 и 80 мм)

Особенности сосудов

- Коронарные сосуды до 2 лет распределяются по рассыпному типу, с 2 до 6 лет - по смешанному, после 6 лет - по взрослому, магистральному типу. Увеличиваются просвет и толщина стенок основных сосудов, а периферические ветви редуцируются.
- Обильная васкуляризация и рыхлая клетчатка, окружающая сосуды, создают предрасположенность к воспалительным и дистрофическим изменениям миокарда. Склероз и инфаркт миокарда в раннем возрасте встречаются очень редко.
- Темп роста магистральных сосудов в сравнении с сердцем более медленный. Так, если объем сердца к 15 годам увеличивается в 7 раз, то

Особенности сосудов

- Кровеносные сосуды новорожденных тонкостенные, мышечные и эластические волокна в них развиты недостаточно. Стенки артерий более эластичны, поэтому периферическое сопротивление, артериальное давление и скорость кровотока у здоровых детей первых лет жизни меньше, чем у взрослых.
- С возрастом у детей растет систолическое АД, диастолическое имеет только тенденцию к повышению. Просвет артерий относительно широк, артерий и вен - приблизительно одинаков. В связи с тем что вены растут быстрее артерий, к 16 годам их просвет становится вдвое шире, чем просвет артерий.

Особенности сосудов

- К 12 годам структура сосудов такая же, как у взрослых.
- Дифференцировка артериальной и венозной сети проявляется развитием коллатеральных сосудов, возникновением клапанного аппарата в венах, увеличением числа и длины капилляров.
- Капилляры у детей хорошо развиты, широкие; имеют неправильную форму (короткие, извитые), проницаемость их у детей выше, чем у взрослых.

Ударный объем (УО)

- Это количество крови, которое выбрасывается при каждом сокращении сердца.
- Характеризует силу и эффективность сердечных сокращений.

Минутный объем (МО) или сердечный выброс (СВ)

- Это количество крови, которое выбрасывается левым желудочком в аорту за 1 мин., то есть $= \text{УО} \times \text{ЧСС}$ (частоту сердечных сокращений).
- У новорожденного ударный объем составляет 2,5-3,5 мл, до конца грудного периода повышается до 10 мл, а в 16 лет составляет 60 мл.
- Минутный объем соответственно увеличивается от 340 мл до 1250 мл и до 4300 мл.

Функциональные особенности

- Указанные показатели являются абсолютными.
- Относительно этих показателей по отношению к массе тела ребенка, то УО от рождения до 15 лет увеличивается лишь на 10%, а МО уменьшается примерно в 2 раза.
- Обеспечивается преобладание МО у новорожденного разной частотой сердечных сокращений, которая наибольшая в неонатальном периоде. Обусловлено это ростом детского организма, для чего необходимо значительное количество питательных веществ и кислорода.

Спасибо за внимание!

