

ФГБОУ ВПО  
« ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ »  
ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИКИ И ПСИХОЛОГИИ  
КАФЕДРА ПЕДАГОГИКИ И ПСИХОЛОГИИ ДЕТСТВА

Контрольная работа по теме

**Возрастные особенности развития  
сердца у детей.  
Нарушения.  
Профилактика**

Выполнила: Зайцева Н. К.  
студентка 713 группы, 1 курса  
заочное отделение

Петрозаводск, 2015

# ПЛАН

## 1. Введение

## 2. Антенатальный онтогенез. Эмбриональный период

## 3. Фетальный период. Обмен веществ между кровью плода и кровью матери

## 4. Схема движения крови у плода

## 5. Структурно-функциональные особенности сердца плода

## 6. Кровеносные сосуды:

- \* Артерии и микроциркуляторное русло
- \* Вены большого круга кровообращения
- \* Движение крови по сосудам

## 7. Регуляция функций сердечно-сосудистой системы

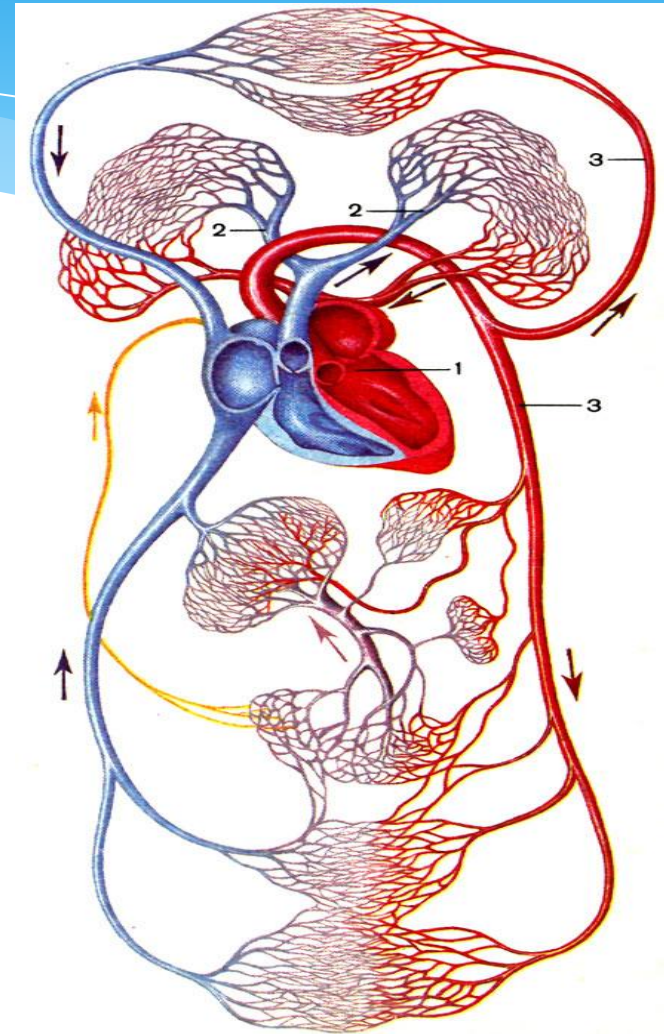
## 8. Нарушения ССС

## 9. Профилактика заболеваний ССС

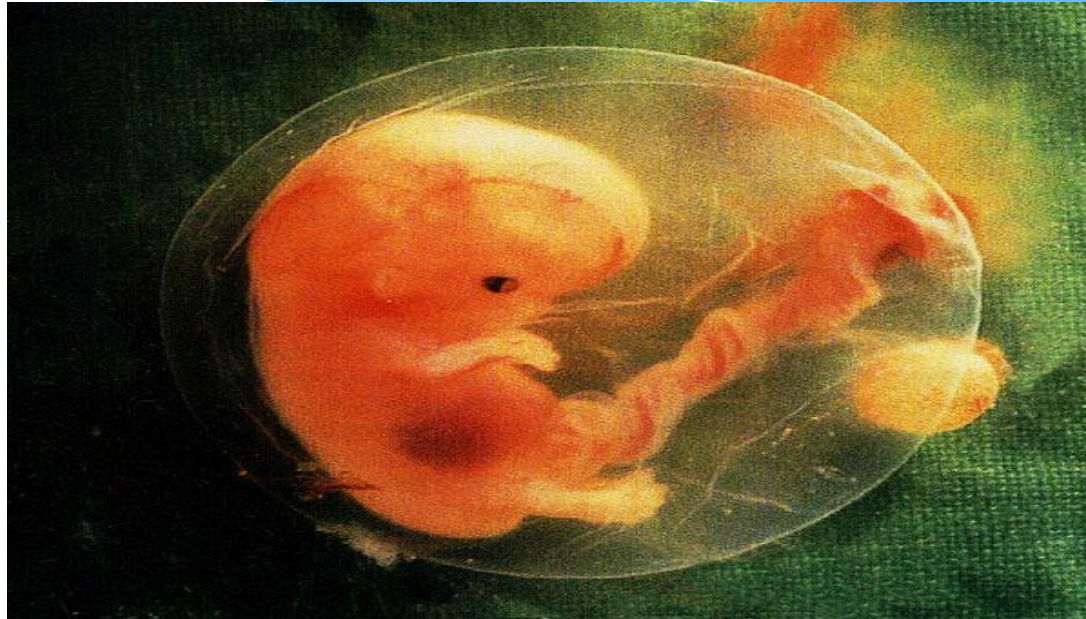
## 10. Использованная литература

# 1. Введение

В различные возрастные периоды сердечно-сосудистая система претерпевает ряд изменений, суть которых состоит в обеспечении повышенных потребностей растущего организма. Наиболее выраженные изменения наблюдаются в период внутриутробного развития (эмбрион, плод), у новорожденных, в грудном возрасте и в период полового созревания.



## 2. Антенатальный онтогенез. Эмбриональный период



На стадии эмбрионального развития кровеносная система еще отсутствует, и зародыш получает необходимые вещества из желточного мешка и тканей материнского организма (гистиотрофный способ питания).

**2-ая неделя:** закладка органов кровообращения

**4-ая неделя:** органы кровообращения начинают функционировать

**3-ий месяц:** заканчивается формирование органов кровообращения

**22-23-ий день:** возникновение сокращений сердца эмбриона

**к. 5-ой – нач. 6-ой недели:** сокращения сердца уже регистрируются с помощью ЭХО-КГ; начитается период желточного кровообращения

**к. 2-го – нач. 3-го месяца:** заканчивается период желточного кровообращения; окончание формирования плаценты

### 3. Фотальный период. Обмен веществ между кровью плода и кровью матери

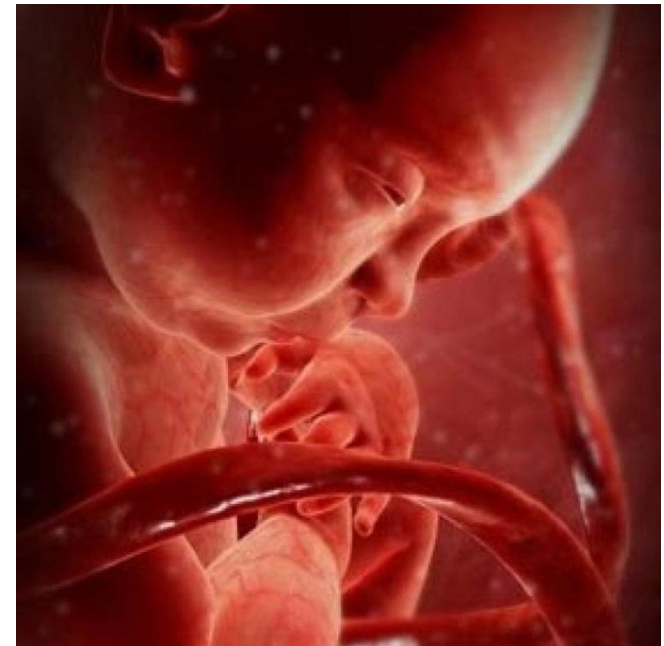


Как только устанавливаются плацентарное кровообращение и газообмен, обеспечение плода питательными веществами и удаление продуктов обмена идет через плаценту.

Через плаценту не проходит большинство белков, бактерии и вирусы.

В конце беременности в кровь плода проникают высокомолекулярные материнские белки-глобулины, являющиеся антителами.

Некоторые низкомолекулярные вещества, например, адреналин, не проходят через плацентарный барьер, избирательность которого зависит от состояния организма матери.



При воздействии неблагоприятных факторов в течение первых 3 месяцев беременности ребенок может родиться с пороками развития сердца или сосудов.

После 3-го месяца жизни, когда формирование сердечно-сосудистой системы в целом завершено, вредные факторы оказывают влияние преимущественно на развитие и созревание различных элементов миокарда.





В fetalный период масса плаценты и площадь хориальных сосудов увеличиваются, но гораздо медленнее, чем масса растущего плода. Снабжению плода кислородом и питательными веществами в этих условиях способствует увеличение скорости и объема кровотока плода через плаценту, а также уменьшение толщины плацентарной мембраны по мере увеличения срока беременности.

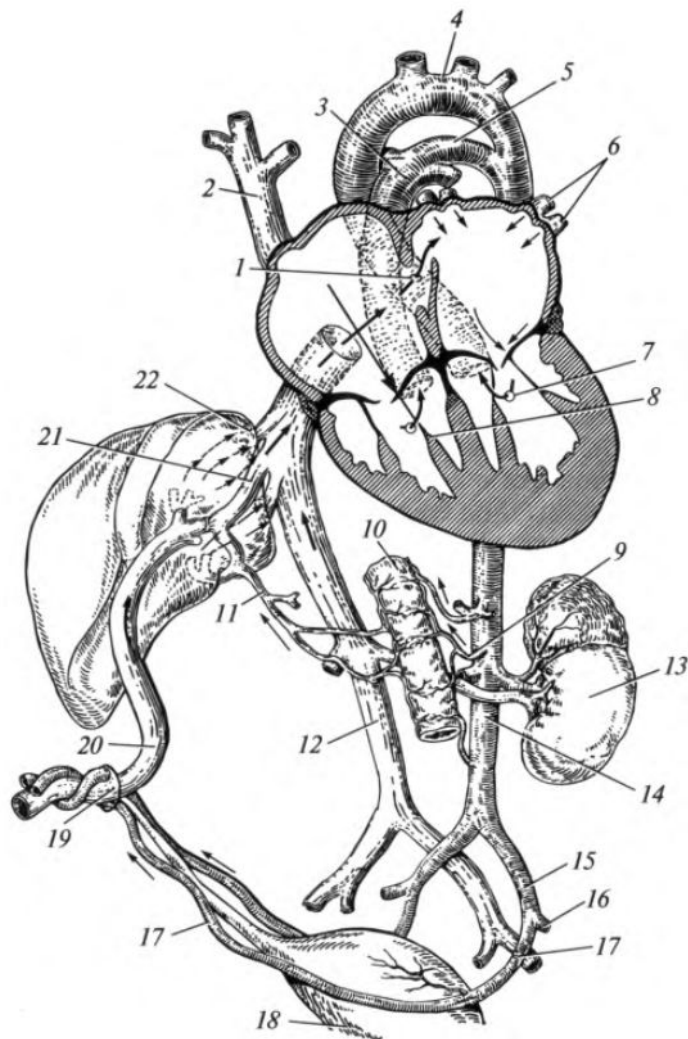
Для обменных процессов важно, что ток материнской крови в межворсинчатых пространствах плаценты замедляется, тогда как кровь плода в самих ворсинках циркулирует соответственно ритму его сердца.

Эта особенность позволяет плоду получить наибольшее количество необходимых для него веществ из крови матери.

Благополучие плода  
зависит как от состава  
крови матери и состояния  
плаценты, так и от  
собственного  
кровообращения.



## 4. Схема движения крови у плода



**Кровообращение плода (схема):** 1 — овальное отверстие; 2 — верхняя полая вена; 3 — легочный ствол; 4 — дуга аорты; 5 — артериальный (Боталлов) проток; 6 — легочные вены; 7 — левый желудочек; 8 — правый желудочек; 9 — верхняя брыжеечная артерия; 10 — тонкая кишка; 11 — воротная вена; 12 — нижняя полая вена; 13 — почка; 14 — брюшная часть аорты; 15 — общая подвздошная артерия; 16 — наружная подвздошная артерия; 17 — пупочная артерия; 18 — мочевой пузырь; 19 — пупочное кольцо; 20 — пупочная вена; 21 — венозный (Аранциев) проток; 22 — печеночные вены

Артериальная кровь в организм плода поступает из плаценты по пупочной вене, расположенной в составе пупочного канатика. В теле плода у ворот печени она делится на два ствола. Первый вливается в воротную вену, второй — венозный (Аранциев) проток — в нижнюю полую вену. Таким образом, в правое предсердие поступает смешанная кровь.

Из правого предсердия лишь небольшая часть крови идет в правый желудочек. Большая часть крови через овальное отверстие в межпредсердной перегородке переходит в левое предсердие. После рождения пупочная вена превращается в круглую связку печени, а овальное отверстие — в овальную ямку.

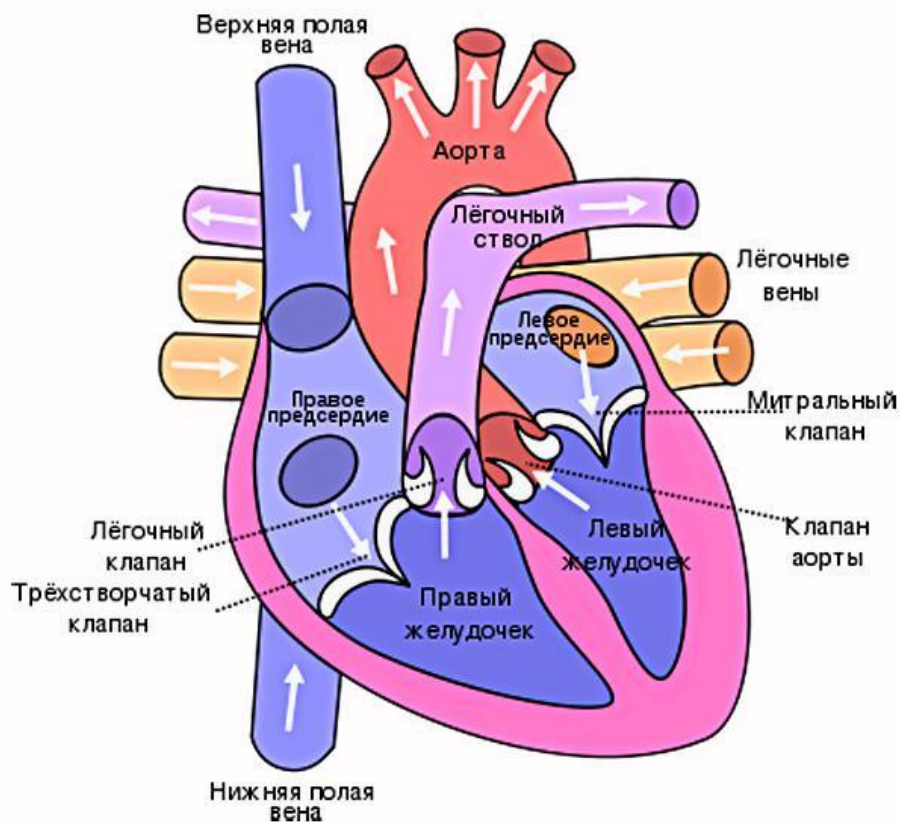
Между дугой аорты и легочным стволом функционирует артериальный (Боталлов) проток. По нему кровь из легочного ствола переходит в аорту. После рождения плода он превращается в артериальную связку.

Таким образом, у плода большинство артерий и все камеры сердца содержат смешанную кровь — плацентарную, богатую кислородом.

**Для кровообращения плода характерны следующие особенности:**

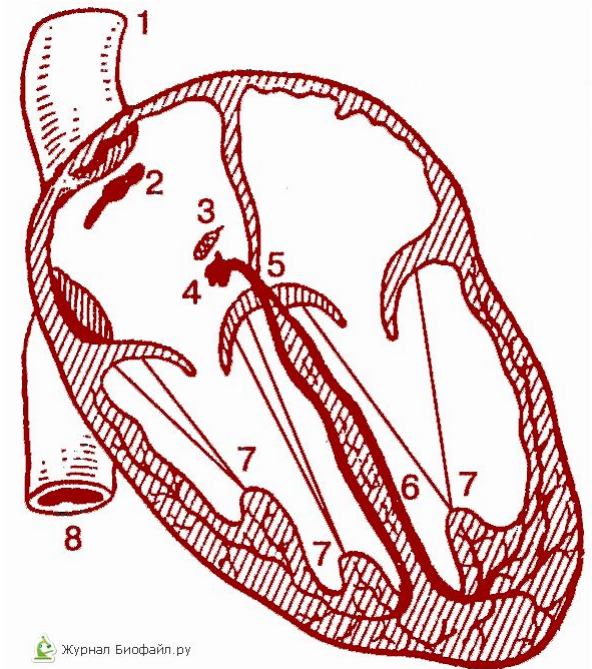
1. Связь между правой и левой половиной сердца и крупными сосудами (два праволевых шунта: овальное окно и артериальный проток). Правый и левый желудочки сердца нагнетают кровь в аорту, т. е. работают параллельно, а не последовательно, как после рождения.
2. Значительное превышение вследствие наличия праволевых шунтов минутного объема большого круга кровообращения над минутным объемом малого круга (нефункционирующие легкие).
3. Поступление к жизненно важным органам (мозг, сердце, печень, верхние конечности) более богатой кислородом крови, чем к другим органам.
4. Низкое кровяное давление в аорте и в легочной артерии, с некоторым преобладанием последнего.

# 5. Структурно-функциональные особенности сердца плода

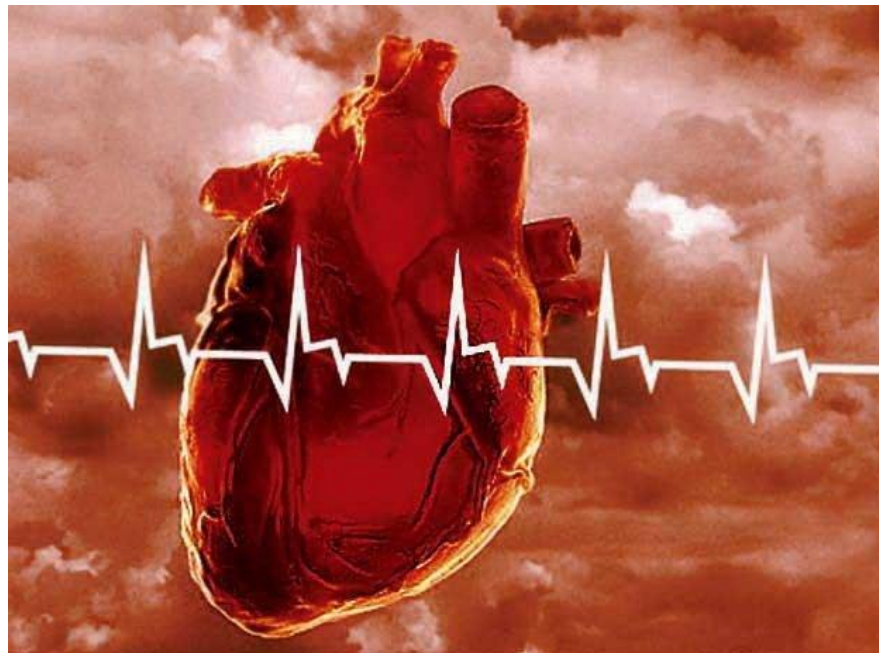


- \* оба желудочка нагнетают кровь в магистральные сосуды в значительной степени параллельно и одновременно, на правый желудочек приходится около  $2/3$  от общего сердечного выброса;
- \* в сокращении участвует только 30% всех миоцитов, тогда как у взрослых в систоле принимает участие до 60% объема миокардиальной ткани;

- \* повышение функциональных возможностей сердечной мышцы тесно связано со скоростью созревания ферментных систем. Рост активности митохондриального фермента цитохром-С-оксидазы в сердце плода наблюдается с увеличением его гестационного возраста и в период новорожденности. Особенно быстрый подъем активности этого фермента происходит между 4-м и 19-м месяцами жизни;
- \* фетальный миокард содержит относительно меньшее число сократительных миофибрилл, чем эластических элементов, а миокардиальные структуры расположены хаотично;



- \* наблюдается пониженная функция ферментов ионной помпы, относительно малая плотность расположения этих ферментов на мембране кардиомиоцита и небольшая эффективность сопряжения транспорта АТФ;
- \* другой особенностью внутриклеточного строения миокардиоцита является сниженное количество саркоплазматического ретикулума, в котором происходят регуляция концентрации цитоплазматического кальция и его утилизация, и значительная зависимость внутриклеточной концентрации кальция от внеклеточной.



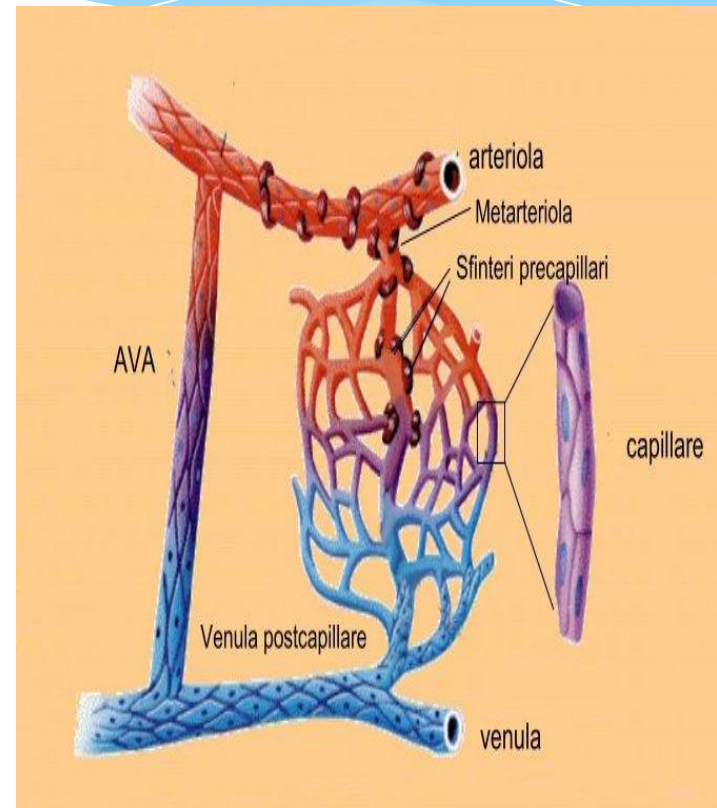




# ***6. Кровеносные сосуды***

# Артерии и микроциркуляторное русло

- ✓ После рождения ребенка с мере увеличения возраста окружность, диаметр, толщина стенок артерий и их длина увеличиваются.
- ✓ Изменяются также уровень отхождения артериальных ветвей от магистральных артерий и даже тип их ветвления.
- ✓ Диаметр левой венечной артерии больше диаметра правой венечной артерии у людей всех возрастных групп.
- ✓ Наиболее существенные различия в диаметре этих артерий отмечаются у новорожденных и детей 10-14 лет.



- ✓ Длина артерий возрастает пропорционально росту тела и конечностей.
- ✓ Артерии, кровоснабжающие мозг, наиболее интенсивно развиваются до 3—4-летнего возраста, по темпам превосходя другие сосуды.
- ✓ Наиболее быстро растет в длину передняя мозговая артерия. С возрастом удлиняются также артерии, кровоснабжающие внутренние органы, и артерии верхних и нижних конечностей.
- ✓ Так, у новорожденных детей грудного возраста нижняя брыжеечная артерия имеет длину 5—6 см, а у взрослых - 16—17 см.



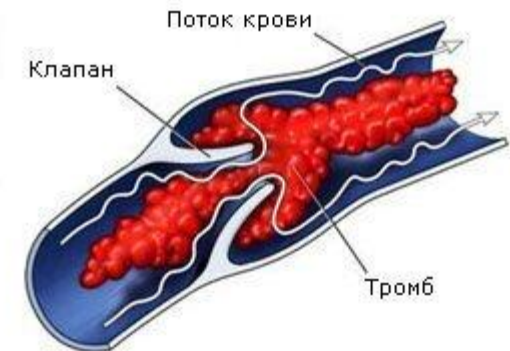
- ✓ Формирование, рост, тканевая дифференцировка сосудов внутриорганный кровеносного русла (мелких артерий и вен) в различных органах человека протекают в онтогенезе неравномерно.



- ✓ Стенки артериального отдела внутриорганных сосудов, в отличие от венозного, к моменту рождения имеют три оболочки: наружную, среднюю и внутреннюю.
- ✓ После рождения увеличиваются длина внутриорганных сосудов, их диаметр, количество межсосудистых анастомозов, число сосудов на единицу объема органа.
- ✓ Наиболее интенсивно протекает этот процесс на первом году жизни в период от 8 до 12 лет.

# Вены большого круга кровообращения

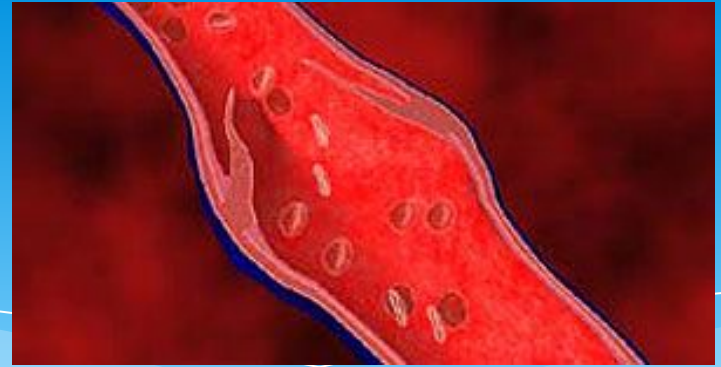
- ✓ С возрастом увеличиваются диаметр вен, площадь их поперечного сечения и длина.
- ✓ Так, например, верхняя полая вена в связи с высоким положением сердца у детей короткая. На первом году жизни ребенка, у детей 8-12 лет и у подростков длина и площадь поперечного сечения верхней полой вены возрастают.
- ✓ У людей зрелого возраста эти показатели почти не изменяются, а у пожилых и стариков в связи со старческими изменениями структуры стенок этой вены наблюдается увеличение ее диаметра.



- ✓ После рождения меняется топография поверхностных вен тела и конечностей. Так, у новорожденных имеются густые подкожные венозные сплетения, на их фоне крупные вены не контурируются.
- ✓ К 1-2 годам жизни из этих сплетений отчетливо выделяются более крупные большая и малая подкожные вены ноги, а на верхней конечности - латеральная и медиальная подкожные вены руки.
- ✓ Быстро увеличивается диаметр поверхностных вен ноги от периода новорожденности до 2 лет: диаметр большой подкожной вены - почти в 2 раза, диаметр малой подкожной вены - в 2,5 раза.



# Движение крови по сосудам



- ✓ Кровь непрерывно движется по замкнутой сосудистой системе в определенном направлении благодаря ритмичным сокращениям сердца, этого живого мышечного насоса, перекачивающего кровь из вен в артерии.
- ✓ У здорового человека количество притекающей к сердцу крови равно количеству оттекающей. Скорость тока крови по артериям, капиллярам, венам различная и зависит от ширины просвета этих сосудов. По капиллярам большого круга кровообращения кровь течет медленно со скоростью 0,5 мм 1 с.
- ✓ Медленное движение крови по капиллярам способствует обменным процессам между кровью и прилежащими к капилляра тканями. Эти обменные процессы совершаются на огромной площади - 6300 м<sup>2</sup>. Такова общая поверхность стенок капилляров в теле человека.

# 7. Регуляция функций сердечно-сосудистой системы

- ✓ Работа сердца, тонус стенок кровеносных сосудов и поддержание постоянства кровяного давления регулируются вегетативной нервной системой, неподконтрольной нашему сознанию.
- ✓ В стенках аорты, сонных и других артерий, крупных вен имеются чувствительные нервные окончания — барорецепторы, воспринимающие давление крови, и хеморецепторы, улавливающие изменения состава крови.
- ✓ Кровеносные сосуды в здоровом организме находятся в несколько напряженном состоянии, которое называют сосудистым тонусом.





✓ Нервные импульсы о состоянии сосудов, их тонуса поступают по сердечным нервам в сосудодвигательный центр, расположенный в продолговатом мозге.

Сосудодвигательные центры имеются в сером веществе спинного мозга. Все эти центры контролируются из соответствующих отделов гипоталамуса (промежуточного мозга).

✓ При понижении давления крови в сосудах импульсы из сосудодвигательных центров усиливают сокращения сердца, повышают тонус сосудистых стенок, сосуды суживаются, и давление крови в них выравнивается.

✓ При повышении давления сила и частота сердечных сокращений уменьшаются, тонус сосудов также уменьшается, сосуды расширяются, и давление нормализуется. Благодаря рефлекторным механизмам осуществляется саморегуляция сосудистого тонуса и уровня давления крови в сосудах.

✓ В регуляции сосудистого тонуса (и, соответственно, давления крови в сосудах) участвуют также гуморальные механизмы.

Изменения в химическом составе крови влияют на возбудимость и проводимость нервных импульсов в сердце, на силу и частоту сердечных сокращений.

✓ При всплеске эмоций (радость, страх, гнев) в кровь выбрасываются гормоны надпочечников (адреналин и норадреналин), усиливающие работу сердца и суживающие сосуды. Гормон гипофиза вазопрессин также суживает сосуды.

Сосудорасширяющее действие оказывают ацетилхолин, гистамин и другие биологически активные вещества.

✓ В экстремальных ситуациях, например при больших кровопотерях, тонус сосудов поддерживается выбросом крови из так называемых кровяных депо (кожа, печень и др.). В то же время при потере более 30 % крови биологические механизмы не в состоянии обеспечить непрерывный ток крови, и организм может погибнуть.



# **8. *Нарушения*** **ССС**

# Врожденные пороки сердца



**ВПС считаются**

**врожденные изменения**

- **строения клапанного аппарата,**
- **перегородок или стенок сердца и**
- **отходящих от него магистральных сосудов,**  
**которые изменяют условия внутрисердечной**  
**гемодинамики и часто приводят к НК**

# Формирование ВП происходит с 4 по 8 нед. беременности

## Этиология

- \* Неблагоприятными факторами среды,
- \* лекарственные препараты,
- \* хромосомные аномалии,
- \* мутации генов.

## Факторы риска:

- \* возраст родителей (мать  $\uparrow$  35 лет, отец  $\uparrow$  45 лет),
- \* проф. вредности и (или) алкоголизм родителей;
- \* в I триместр беременности — тяжелый токсикоз,
- \* прием антибиотиков, сульфаниламидов, гормонов,
- \* вирусные заболевания матери (краснуха и др.).



# Патогенез



**3 фазы (К.Ф.Ширяева, 1965):**

**1 фаза (первичной адаптации) характеризуется приспособлением организма к нарушениям гемодинамики, вызванным пороком.**

**Это фаза аварийной адаптации за счет гиперфункции.**

**Характерна неустойчивая компенсация.**

**Длится 2 – 3 мес. без осложнений и до 2 лет при осложнениях.**



**Вторая фаза — относительной компенсации.**

**Если дети с ВПС не гибнут в первую фазу болезни, то наступает значительное улучшение в их состоянии и развитии за счет гипертрофии.**

**Характеризуется относительно устойчивой гиперфункцией.**

**Длится от нескольких месяцев до 20 – 30 лет.**



### Третья фаза — терминальная.

Исчерпываются компенсаторные возможности и развиваются дистрофические и дегенеративные изменения в сердечной мышце и паренхиматозных органах при прогрессирующем кардиосклерозе и развитии СН.



# Классификация ВПС (по Мардери)

<u>Нарушение гемодинамики</u>	<u>Без цианоза</u>	<u>С цианозом</u>
<u>С обогащением малого круга</u>	Открытый артериальный проток (ОАП), деф. межпредсерд. (ДМПП) и межжелуд. (ДМЖП) перегородок, атриовентрикулярная коммуникация (АВК)	Комплекс Эйзенменгера (КЭ), транспозиция магистральных сосудов (ТМС), общий артериальный ствол (ОАС)
<u>С обеднением малого круга</u>	Изолированный стеноз легочной артерии (ИСЛА)	Болезнь Фалло, атрезия трехстворчатого клапана (АТК)
<u>С обеднением большого круга</u>	Изолир. аортальный стеноз (ИАС), каорктация аорты (КА)	-
<u>Без нарушения гемодинамики</u>	Декстрокардия, аномалии положения дуги аорты, небольшой ДМЖП (в мышеч. части)	-

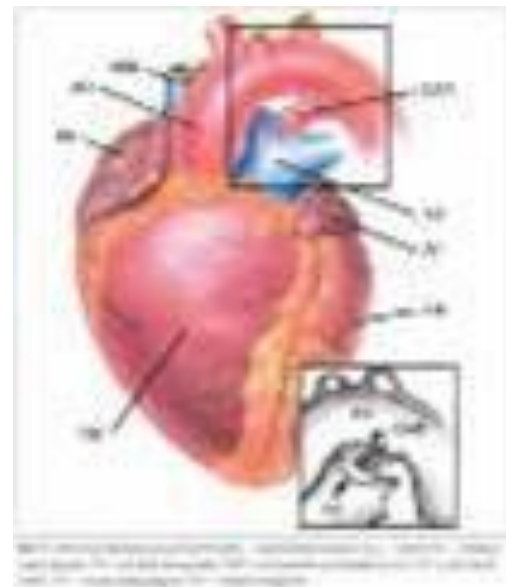
# Классификация степени тяжести недостаточности кровообращения

Степень НК	Симптоматика
1	Признаки в покое отсутствуют, после физ. нагрузки: одышка, бледность, перерывы в сосании
2а	Признаки в покое: одышка (ЧДД ↑ не чем на 50%), тахикардия (ЧСС на 10-15% ↑), печень ↑ не более 3-х см, Rg: умеренное ↔ тени с.
2б	ЧДД на 50-70% ↑ N, ЧСС на 15-25% ↑ N, печень ↑ 3-х см из под края реберн. дуги, ↗ размеры С, беспокойство, ↓ аппетита, рвота
3	ЧДД ↑ на 70-100%, ЧСС на 30-40% , печень большая, плотная, влажные хрипы в легких, Ps ↓ наполнения, асцит, отеки, вялость

# ОТКРЫТЫЙ АРТЕРИАЛЬНЫЙ (БОТАЛОВ) ПРОТОК (10 - 30%)

- ✓ 1 стад. – систол. давл. в л/а ↓ 40% артериального.
- ✓ 2 стад. – умеренной гипертензии: систол. давл. в л/а 40 – 75% от артериального.
- ✓ 3 стад. – выраженной гипертензии: систол. давл. в л/а ↑ 75% артер-го.
- ✓ 4 стад. – сист. давл. и сопротивление в л/а = или ↑ системного → происходит сброс крови
  - ✓ из л/а в аотру.

При больших размерах рано возникают изменения в легочных сосудах (с-м Айзенменгера).



# ДЕФЕКТ МЕЖПРЕДСЕРДНОЙ ПЕРЕГОРОДКИ (8-25%)



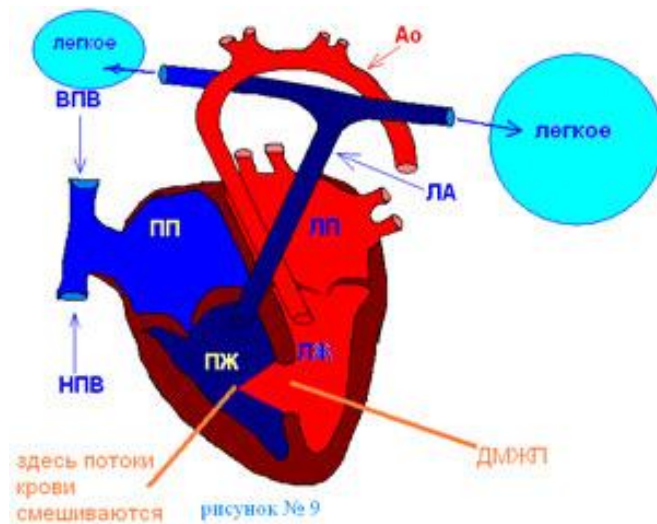
**Анатомически различают:**

- 1. дефекты вторичной перегородки – расположены центрально или в области овального окна, могут быть множественные дефекты, вплоть до полного отсутствия перегородки.
- 2. первичные дефекты расположены в нижней части перегородки.

# ДЕФЕКТ МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПЕРЕГОРОДКИ (20 -30%)

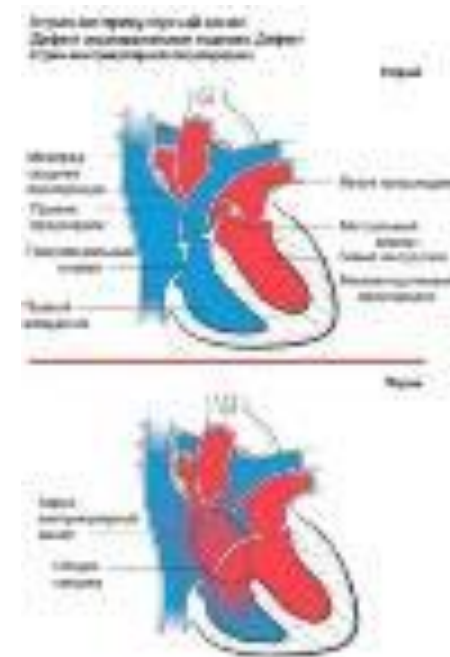
Различают 3 формы дефекта:

- 1) малые дефекты. Чаще располагаются в мышечной части перегородки (болезнь Толчинова—Роже),
- 2) высокие дефекты в мембранной части перегородки,
- 3) надгребешковые дефекты.



# ОТКРЫТЫЙ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНЫЙ КАНАЛ (10-30%)

- Нарушается развитие нижнего отдела межпредсердной перегородки,
  - мембранозной части межжелудочковой перегородки и
  - медиальных створок митрального и/или трикуспидого клапанов

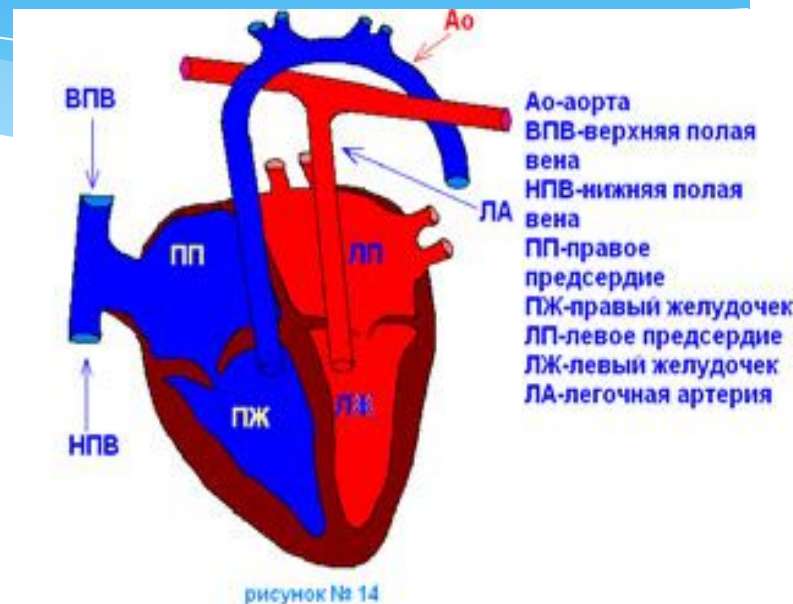


# ТРАНСПОЗИЦИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ СОСУДОВ (12 – 20%)

Аускультативная картина не имеет характерных черт, так как определяется компенсирующими коммуникациями.

Rg.

- ♥ Усиление сосудистого рисунка.
- ♥ ↑ размеры сердца, которое имеет форму яйца, лежащего на боку.
- ♥ Сосудистый пучок бывает узким в переднезадней проекции и расширен в боков. проекции.

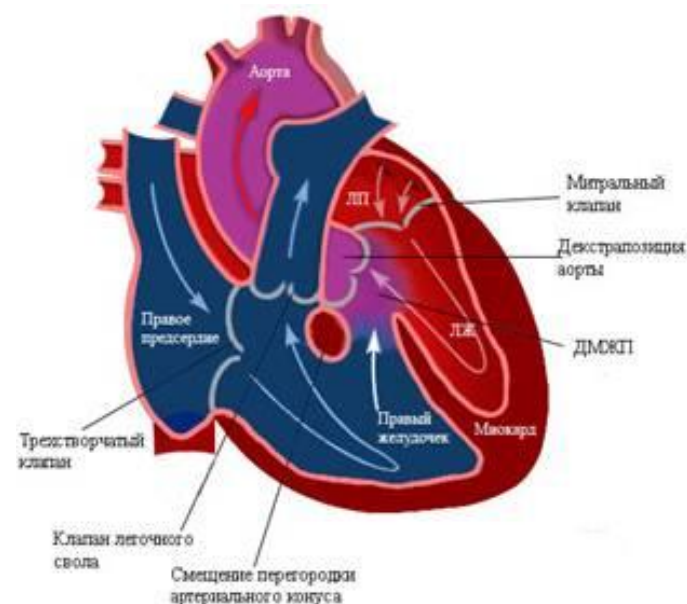


# ВПС С ОБЕДНЕНИЕМ МАЛОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ (с вено-артериальным шунтом крови)

БОЛЕЗЬ ФАЛЛО (триада, тетрада,  
пентада).

Это один из самых частых пороков,  
протекающих с цианозом. Наиболее  
распространенной формой является  
тетрада Фалло

- ✓ (стеноз легочной артерии,
- ✓ высокий ДМЖП,
- ✓ транспозиция аорты вправо,
- ✓ гипертрофия правого  
желудочка).





# СТЕНОЗ АОРТЫ (3-5,5%)

## Аускультативно:

□ грубый систолический шум во II межреберье справа, здесь же систолическое дрожание.

□ При подклапанном стенозе: шум в III — IV межреберье слева.

□ I тон сердца всегда усилен.



# СТЕНОЗ АОРТЫ (3-5,5%)



- \* В грудном возрасте от «критического стеноза» погибает 8,5 – 25% детей, а до 7 лет доживает 9%.
- \* При умеренном стенозе до 20 лет доживает 97%  
До 30 – 40 лет 60%
- \* Оптимальный срок операции  
13 – 14 лет

## **Консервативное лечение детей с ВПС:**

- 1. Умеренно щадящий режим,**
- 2. свежий воздух,**
- 3. усиленные физические упражнения,**
- 4. закаливающие процедуры,**
- 5. правильное питание ребенка**

### **Наблюдение:**

- \*Консультация кардиолога 1 р/ 3 -4 мес. 2 года,**
- \*Затем 1 – 2 р/год**

# 9. Профилактика заболеваний ССС

1. Рациональное питание.
2. Физические нагрузки.
3. Контроль массы тела.
4. Отказ от вредных привычек.
5. Наблюдение за ростом и здоровьем ребенка.



## 8. Использованная литература

1. <https://lib.nspu.ru/umk/7e13c2043103d900/t13/ch5.html>
2. <http://meduniver.com/Medical/cardiologia/11.html>
3. С.А. Георгиева и др. Физиология. - М.: Медицина, 1981г.
4. Е.Б. Бабский, Г.И. Косицкий, А.Б. Коган и др. Физиология человека. – М.: Медицина, 1984 г.
5. Ю.А. Ермолаев Возрастная физиология. – М.: Высш. Шк., 1985 г.
6. С.Е. Советов, Б.И. Волков и др. Школьная гигиена. – М.: Просвещение, 1967 г.

***Спасибо за внимание!***

