



Кафедра пропедевтики детских болезней

Практическое занятие по теме:

АНАТОМО – ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЦА: МАССА И РАЗМЕРЫ, ФОРМА, СТРОЕНИЕ. НЕРВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ



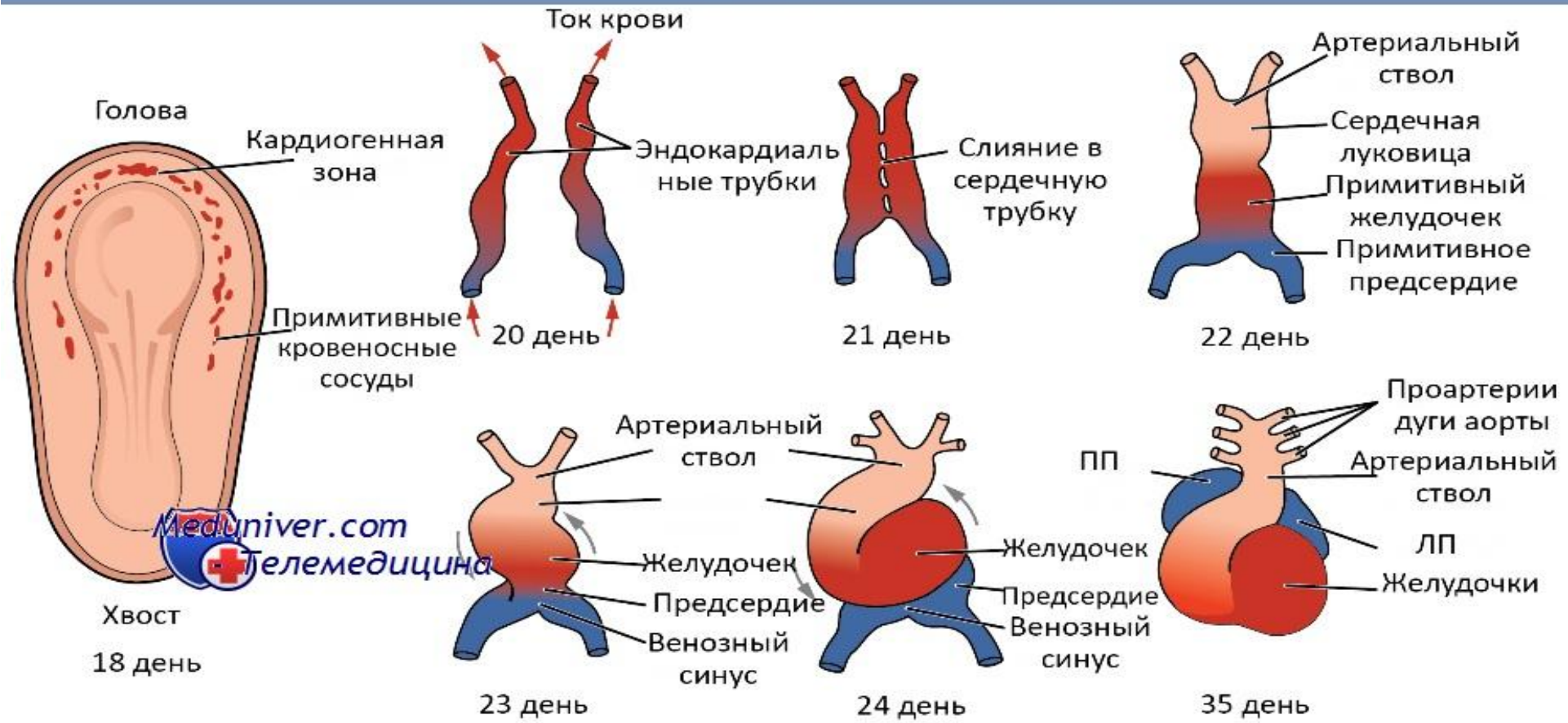


•Рост, структурное и функциональное совершенствование органов кровообращения продолжается в течение всего периода детства и происходит неравномерно при интенсивно текущих процессах обмена веществ, что предъявляет к ССС высокие требования.

Важнейшие функции органов кровообращения

- Поддержание постоянства среды организма при непрерывно меняющихся условиях его жизнедеятельности.**
- Доставка O₂ и питательных веществ ко всем органам и тканям.**
- Удаление и выведение углекислого газа и других продуктов обмена.**

Развитие сердца (эмбриогенез)

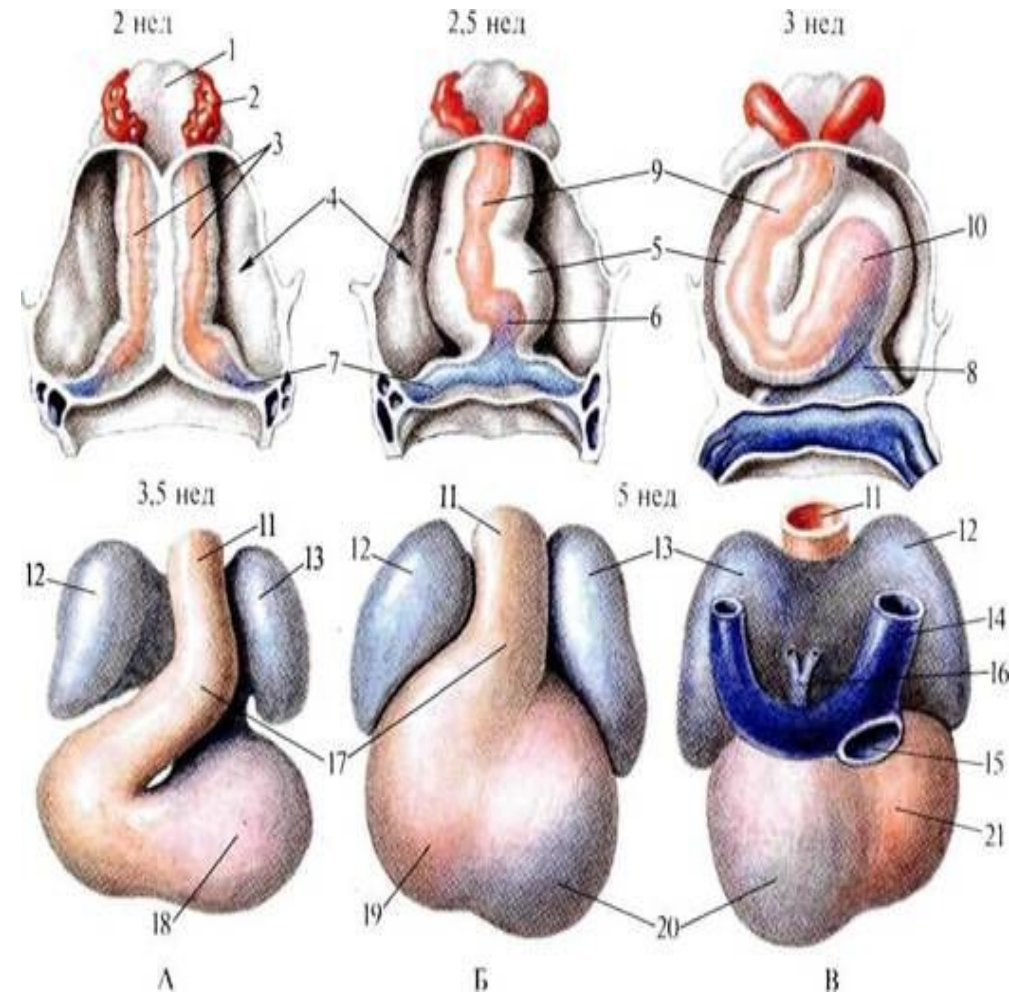


Разделение сердца на четыре камеры



ЭМБРИОГЕНЕЗ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

- Закладка сердца начинается на 2-й неделе внутриутробного развития.
- На 3-й неделе трубка начинает изгибаться в виде буквы S.
- На 4-й неделе сердце становится двухкамерным (как у рыб).
- На 5-й неделе идет образование межпредсердной перегородки и сердце становится 3-камерным (как у амфибий).
- На 6-7-й неделе происходит разделение общего артериального ствола на легочную артерию и аорту, а желудочка - на правый и левый.



Для сердечно-сосудистой системы характерны ранняя закладка и раннее включение в функцию

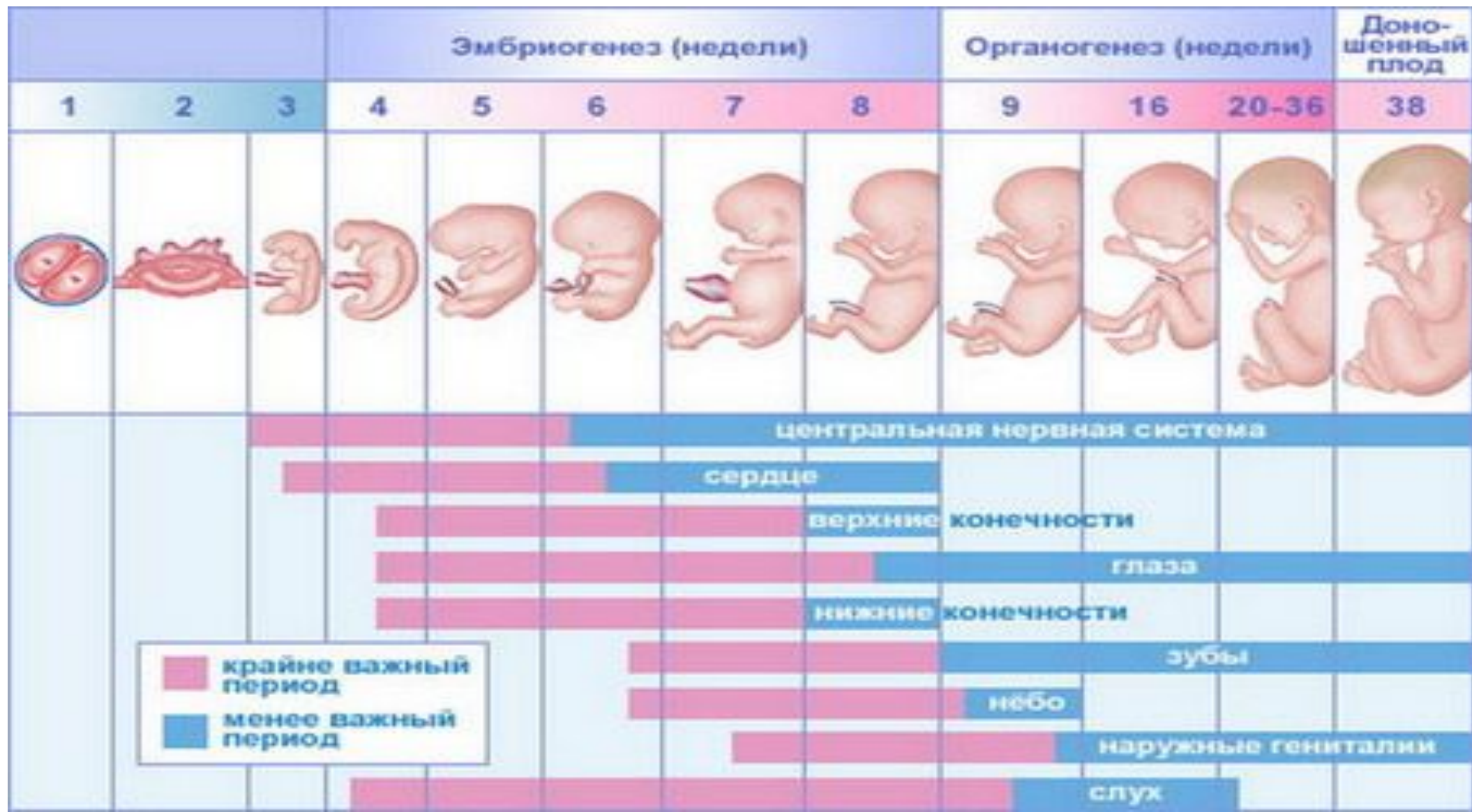
- Первые сокращения сердца – 22 день эмбрионального развития



- Регистрация сердечной деятельности – 5 неделя беременности



ЭМБРИОГЕНЕЗ



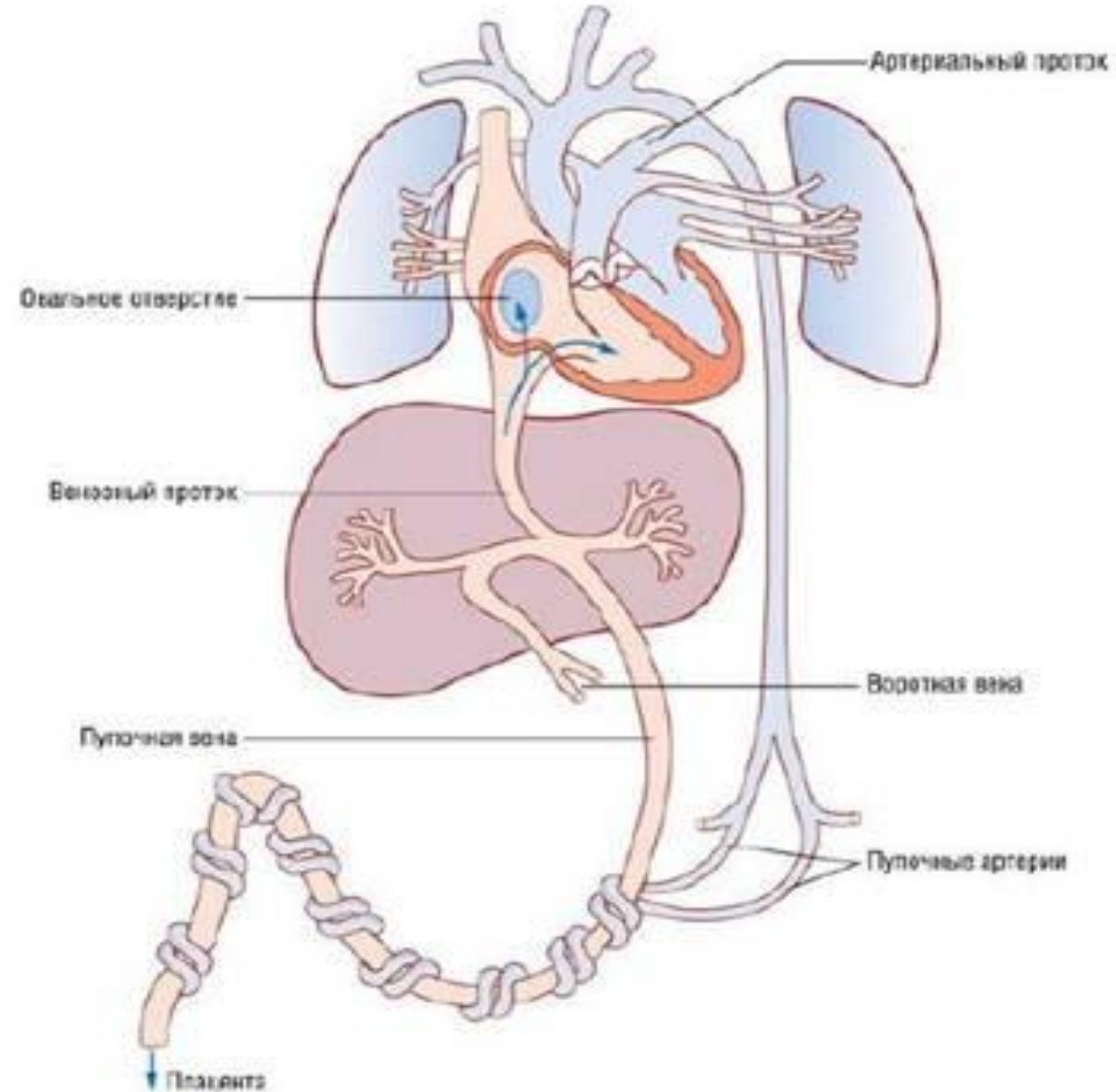
КРОВООБРАЩЕНИЕ ПЛОДА

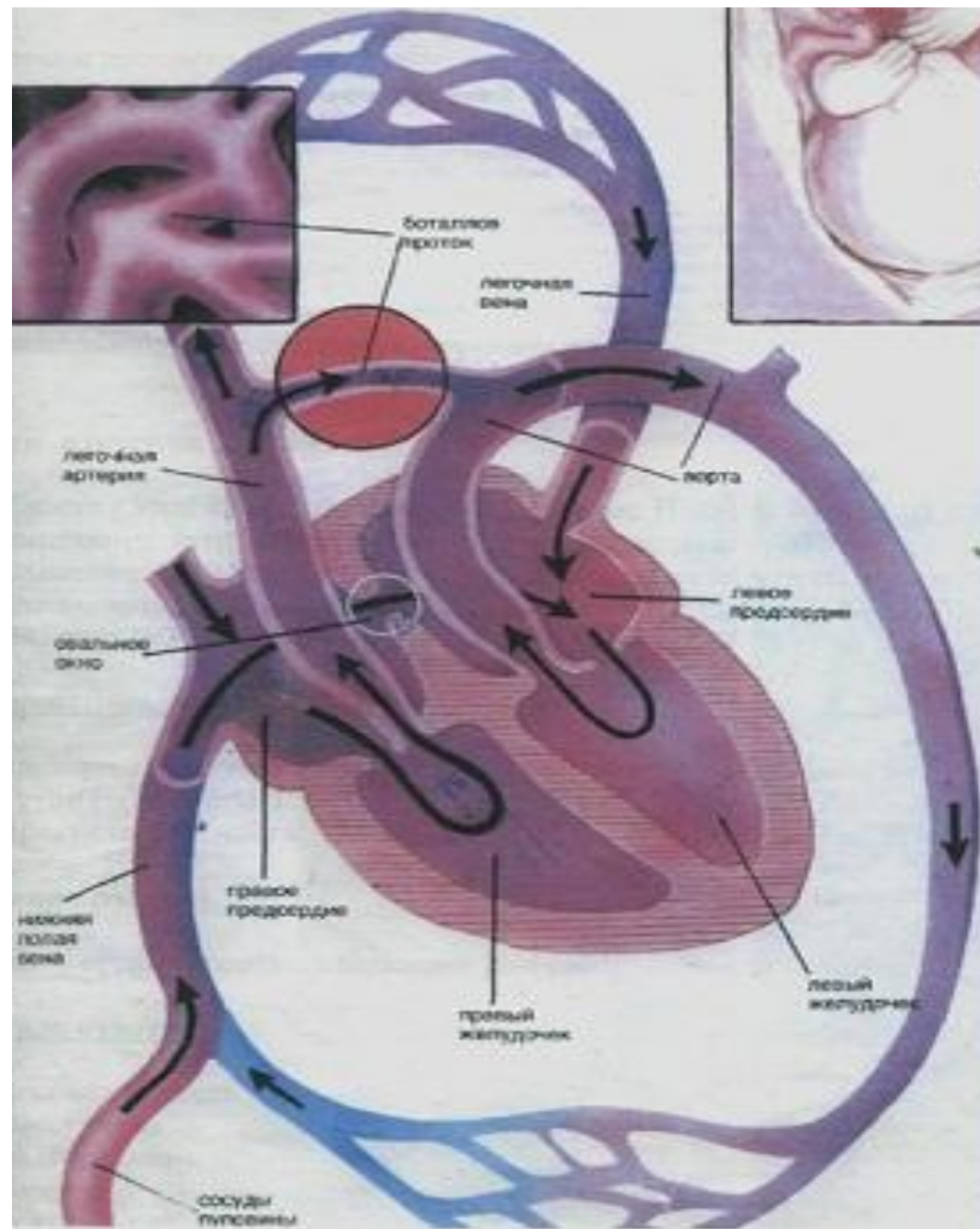
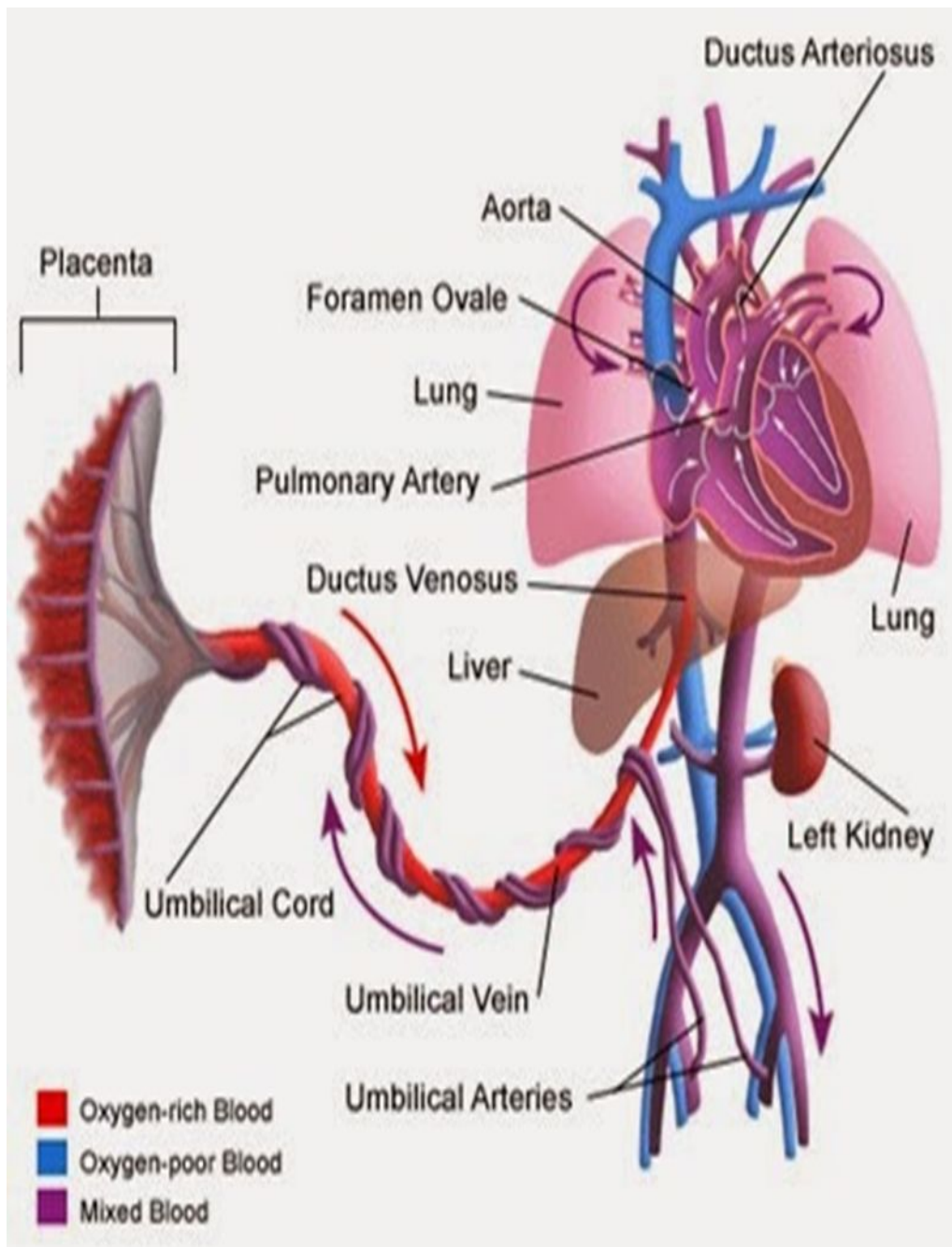


С конца 2 месяца беременности устанавливается плацентарное кровообращение, сохраняющееся до момента рождения ребенка (до этого возраста зародыш питается гистiotрофным способом).

ОСОБЕННОСТИ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПЛОДА

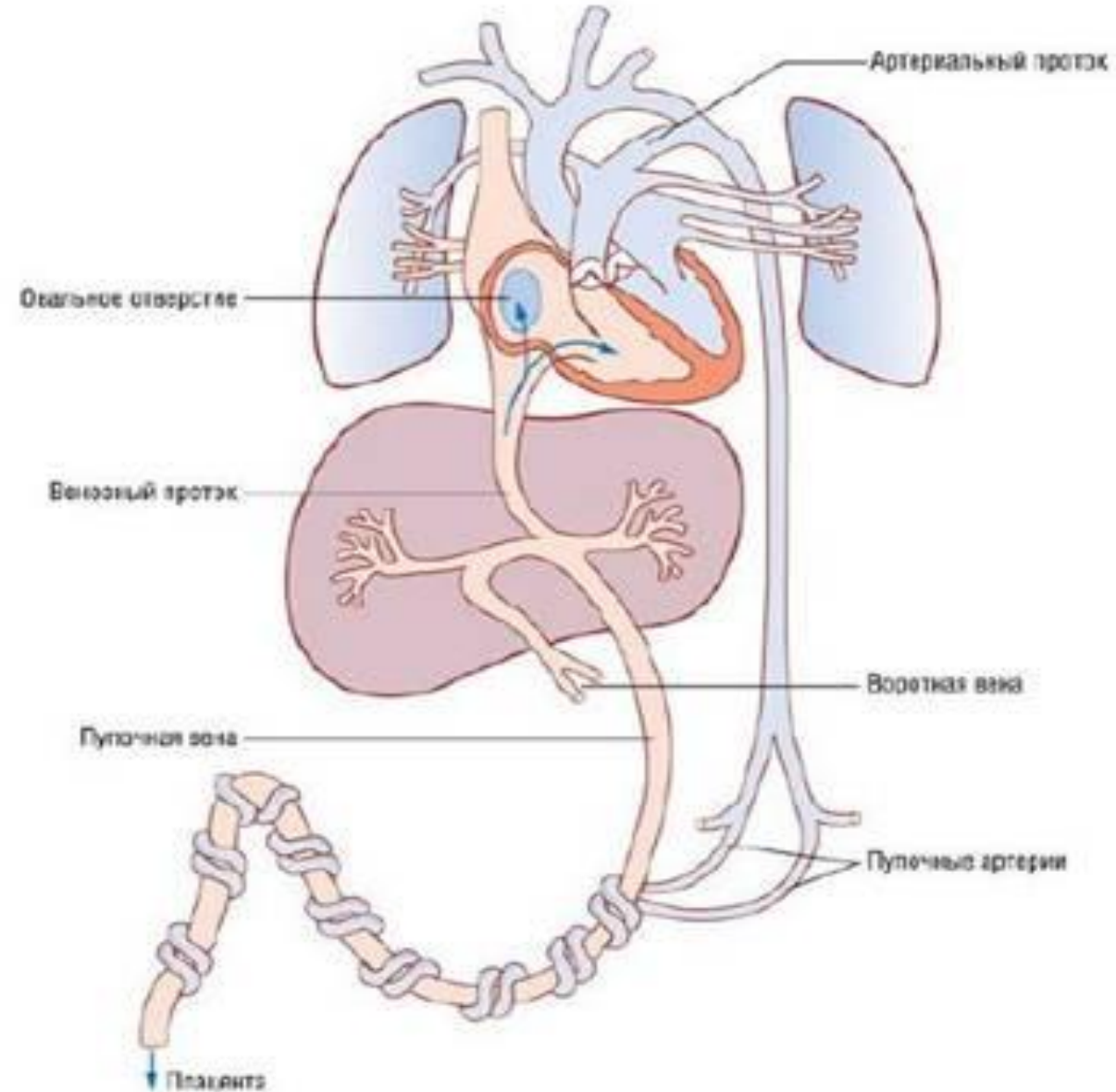
- ❑ Открытое овальное отверстие соединяет правое и левое предсердие.
- ❑ Открытый артериальный проток – соединяет легочную артерию и аорту (боталлов проток).
- ❑ Открытый венозный проток – соединяет пупочную вену и нижнюю полую вену.



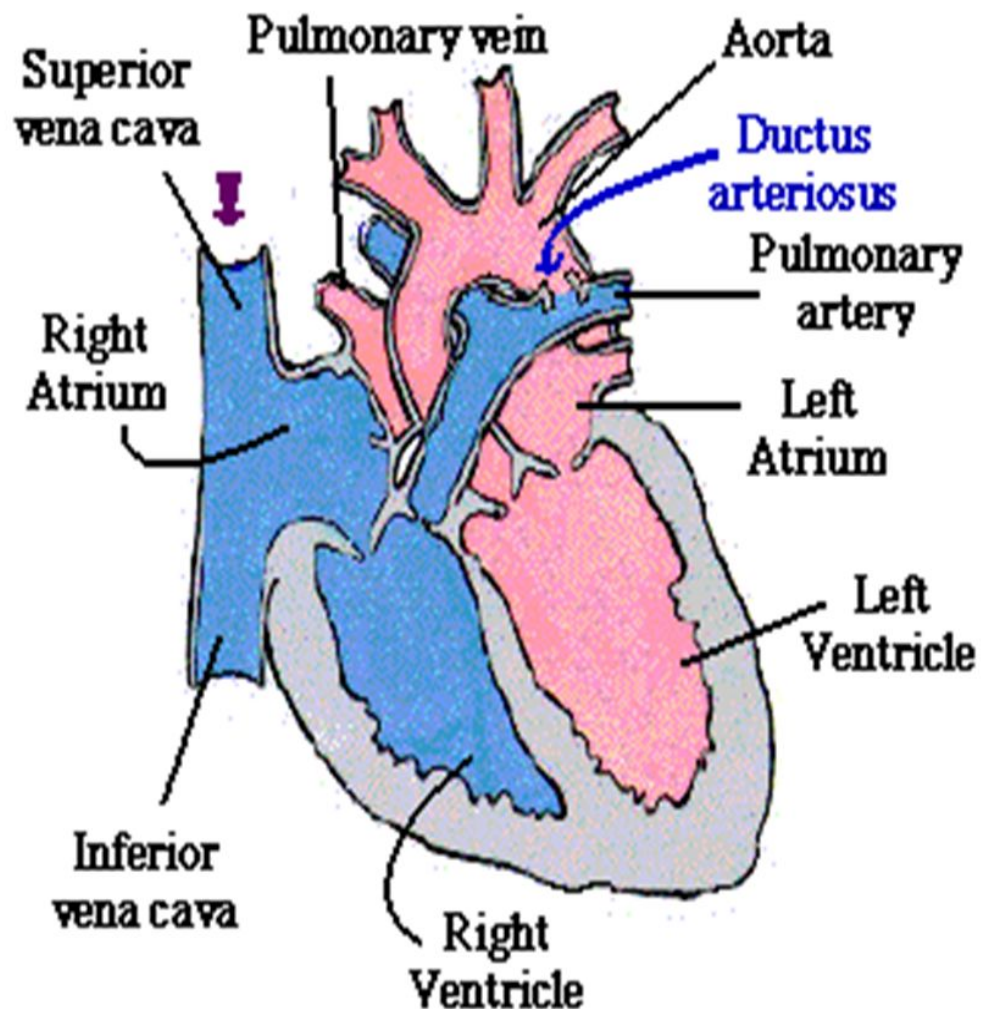
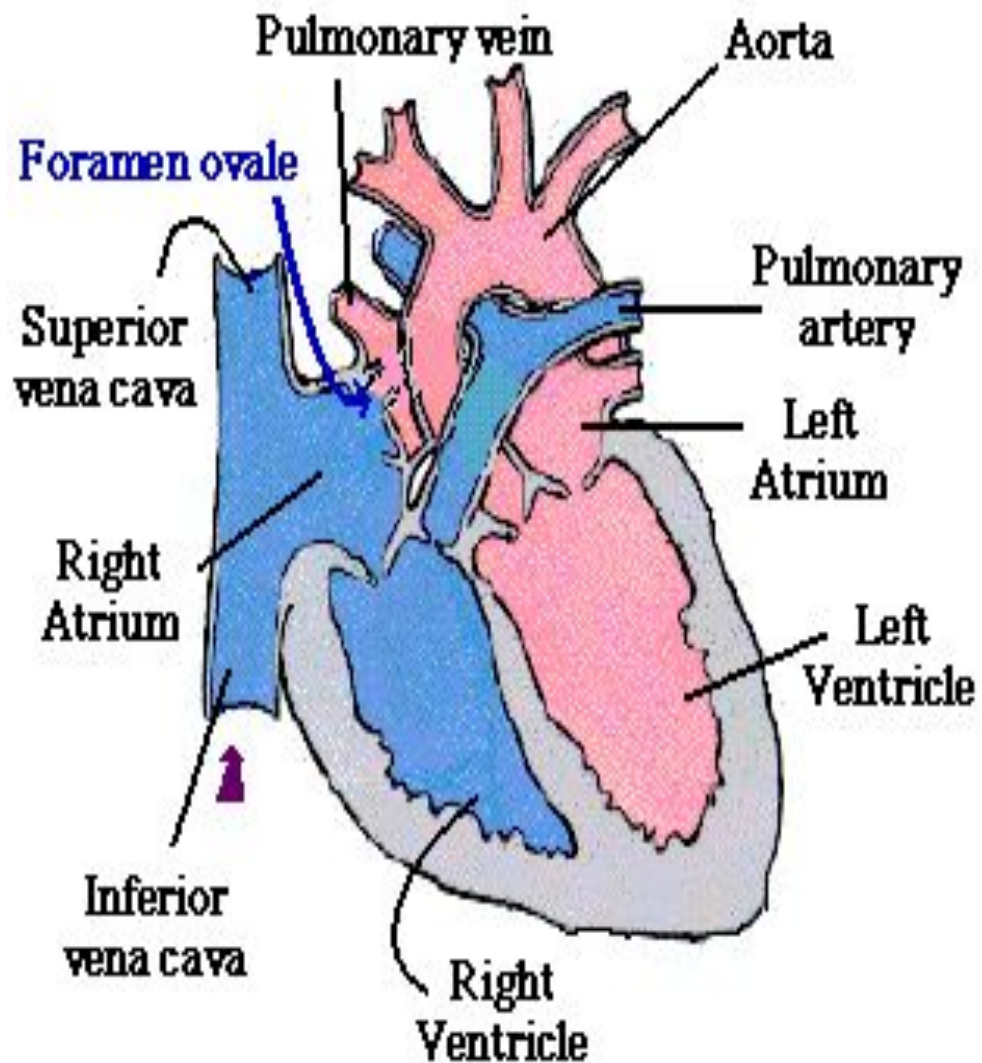


ОСОБЕННОСТИ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПЛОДА

- ❑ Открытое овальное отверстие соединяет правое и левое предсердие.
- ❑ Открытый артериальный проток – соединяет легочную артерию и аорту (боталлов проток).
- ❑ Открытый венозный проток – соединяет пупочную вену и нижнюю полую вену.



Движение крови через овальное отверстие и артериальный проток

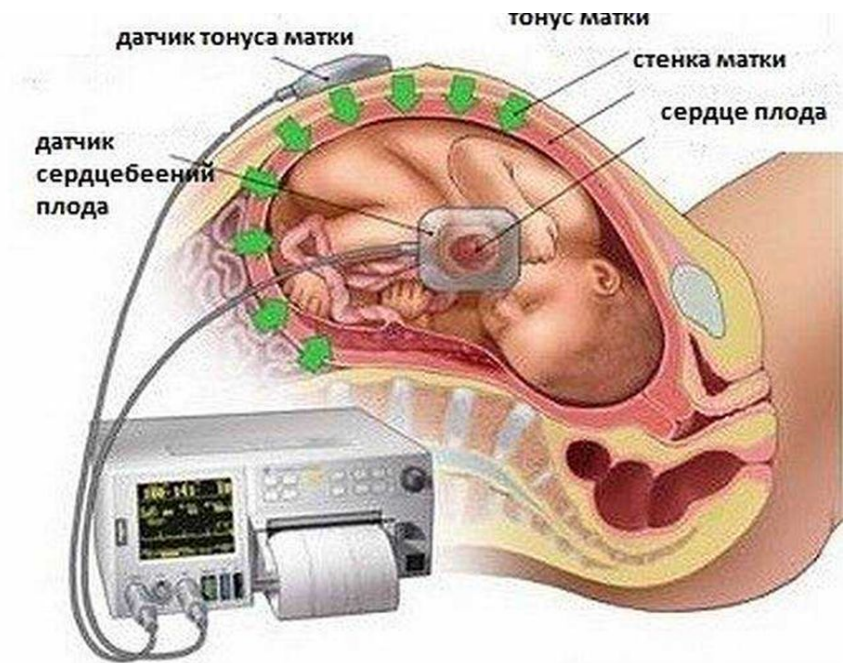


СЕРДЕЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЛОДА

□ на самых ранних стадиях развития сердечный ритм у зародыша замедленный, так как в регуляции сердечной деятельности еще не принимает участие периферическая иннервация;

□ после формирования симпатической и парасимпатической иннервации частота сердечных сокращений (ЧСС) увеличивается;

□ с помощью акушерского стетоскопа сердечную деятельность плода удастся определить с 18-20-й недели беременности.



УЗИ СЕРДЦА ПЛОДА

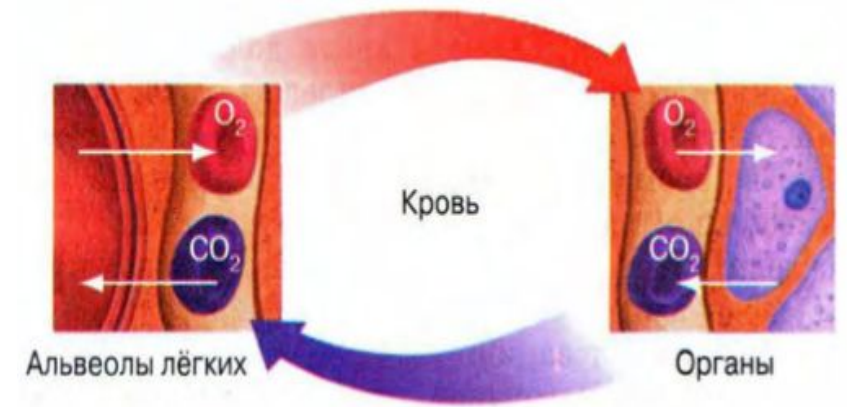
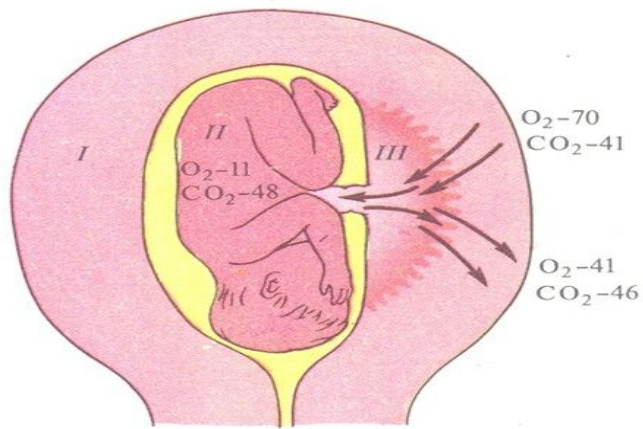
- Начиная с шестой недели, можно при помощи ультразвука зарегистрировать сокращения сердца, они становятся более ритмичными и составляют:
- в 6 недель 110 ударов в минуту,
 - в 7-8 недель- 180-190 ударов в минуту,
 - на 12-13 неделе- 150-160 сокращений в минуту.



КРОВООБРАЩЕНИЕ НОВОРОЖДЕННОГО



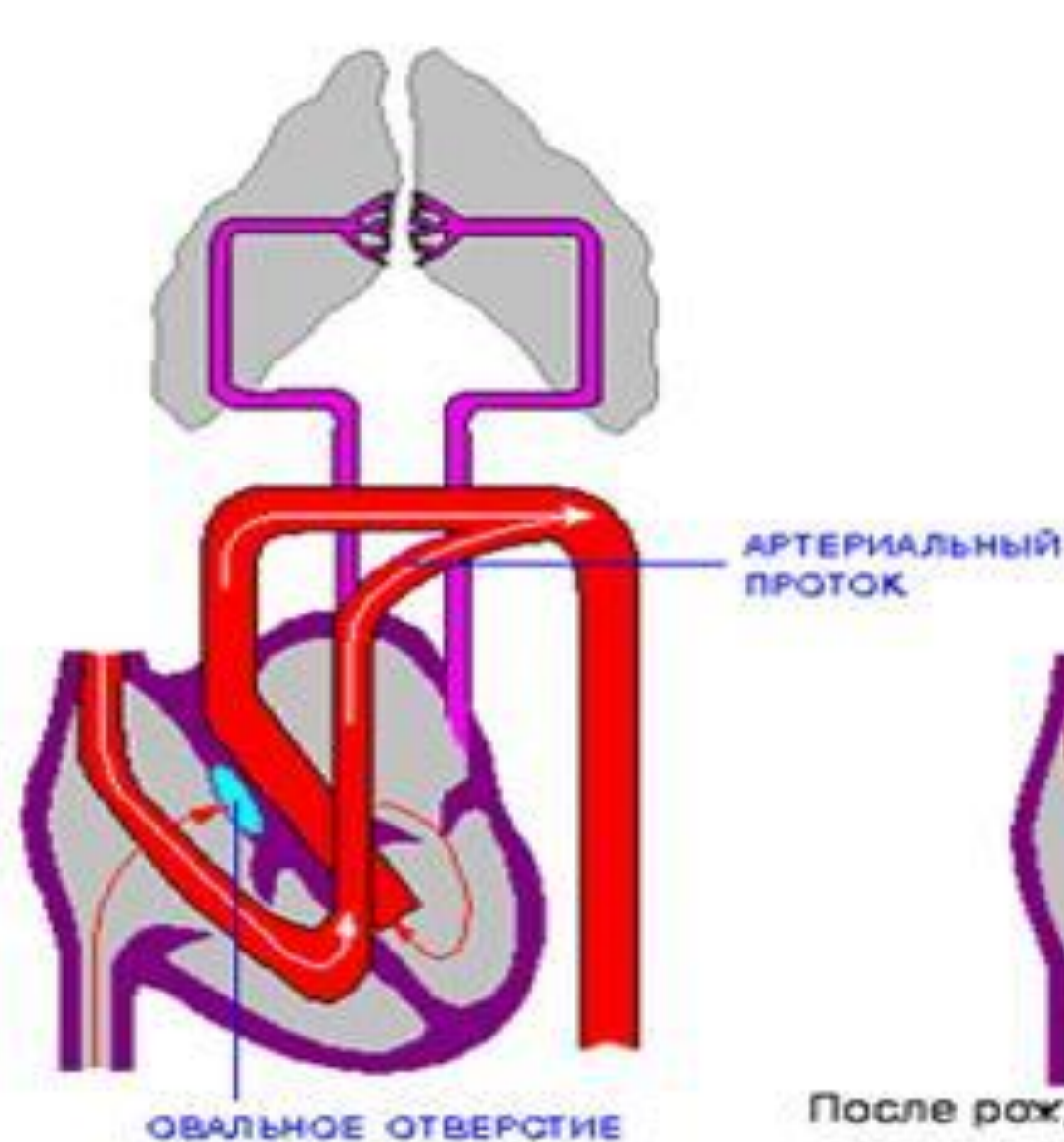
- Плод переходит из одной среды (полость матки с ее относительно постоянными условиями) в другую (внешний мир с его меняющимися условиями), в результате изменяется обмен веществ, способы питания и дыхания.
- При рождении происходит резкий переход от плацентарного кровообращения к легочному.



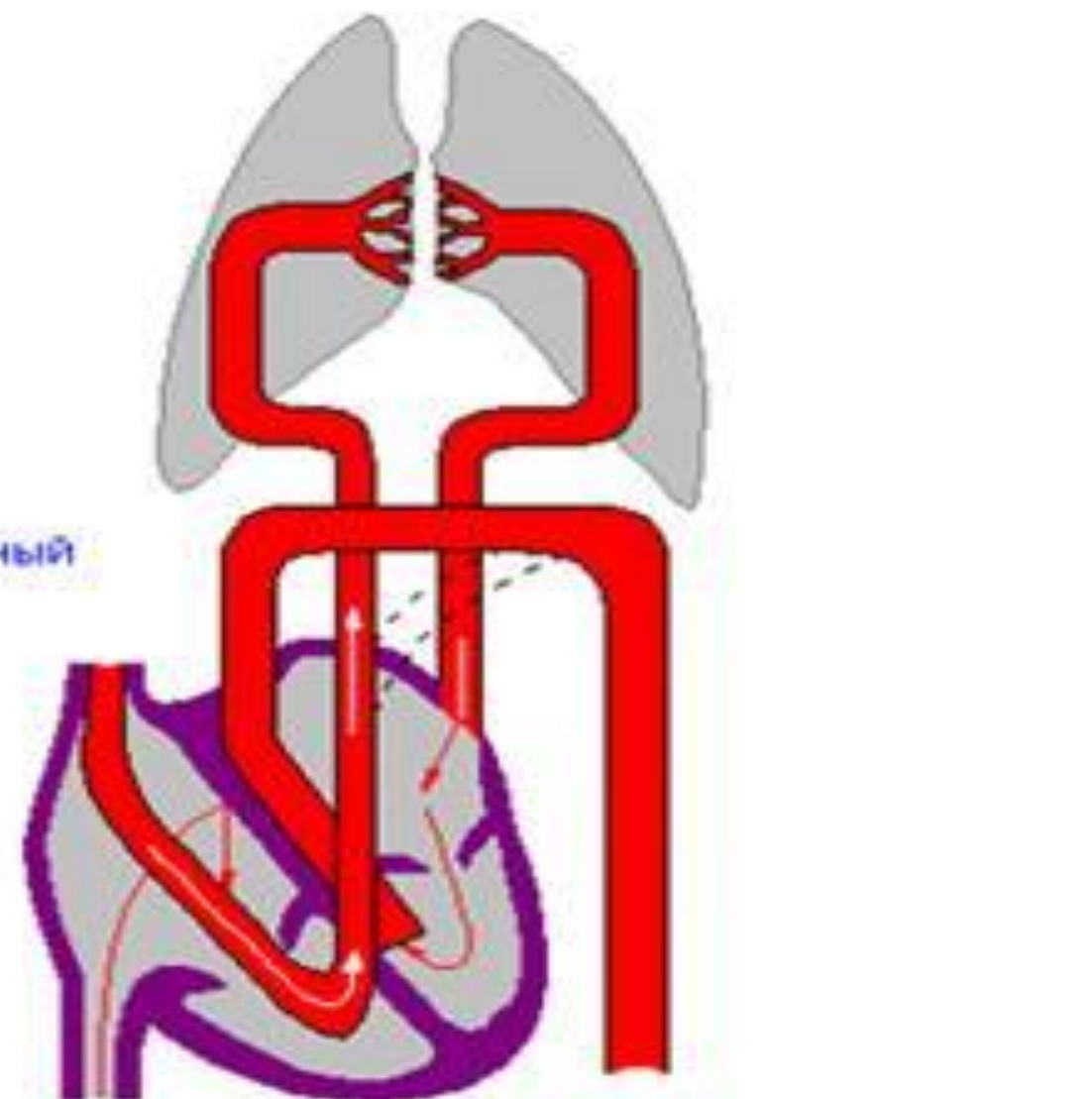
Изменения кровообращения после рождения

- когда новорожденный делает свой **первый вдох**, его легкие расправляются, сосудистое сопротивление в них резко падает, и **кровь начинает поступать в легкие вместо артериального протока**, который вначале спадается, а потом облитерируется в течение первых 8-10 дней, превращаясь в *ligamentum arteriosum*;
- после первого вдоха давление в левом предсердии из-за повышенного притока крови увеличивается, и **овальное отверстие перестает функционировать** и зарастает, также зарастают венозный проток, пупочная вена и конечные отделы пупочных артерий.

Кровообращение становится как у взрослых



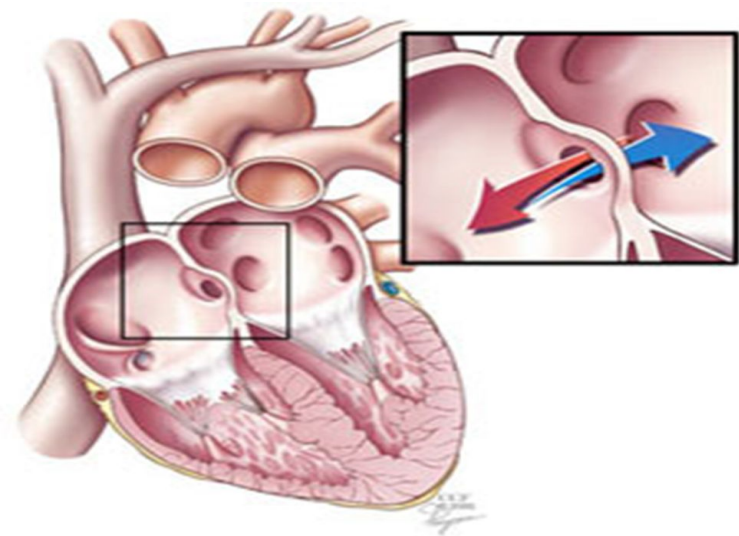
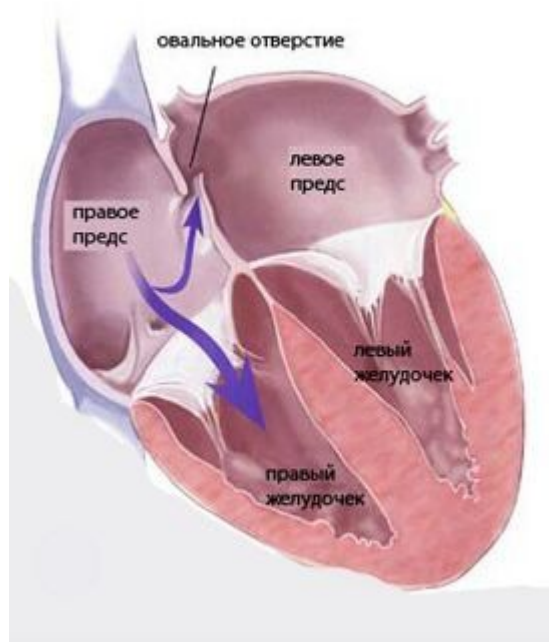
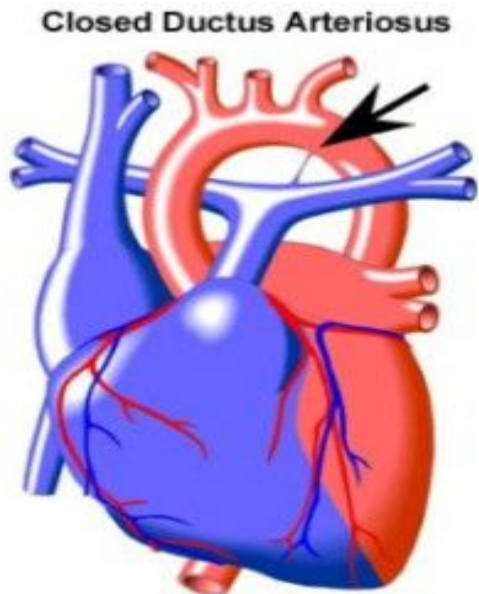
Сердце плода; обе половины сердца соединены параллельно; легочное сосудистое русло обособлено.



После рождения соединение правого и левого сердца становится последовательным в результате развития легочного кровообращения и закрытия "шунтов" - овального отверстия в межпредсердной перегородке и артериального протока, соединяющего аорту и легочную артерию.

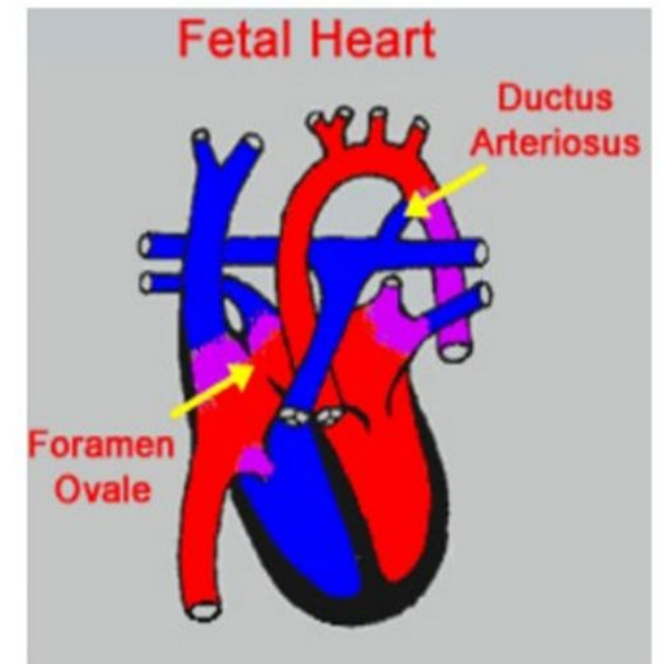
СРОКИ ЗАКРЫТИЯ ПРОТОКОВ

- К 6-й неделе - артериальный (боталлов) проток
- К 2-3 месяцам – венозный (аранциев) проток
- К 6-7 месяцам - овальное окно в межпредсердной перегородке



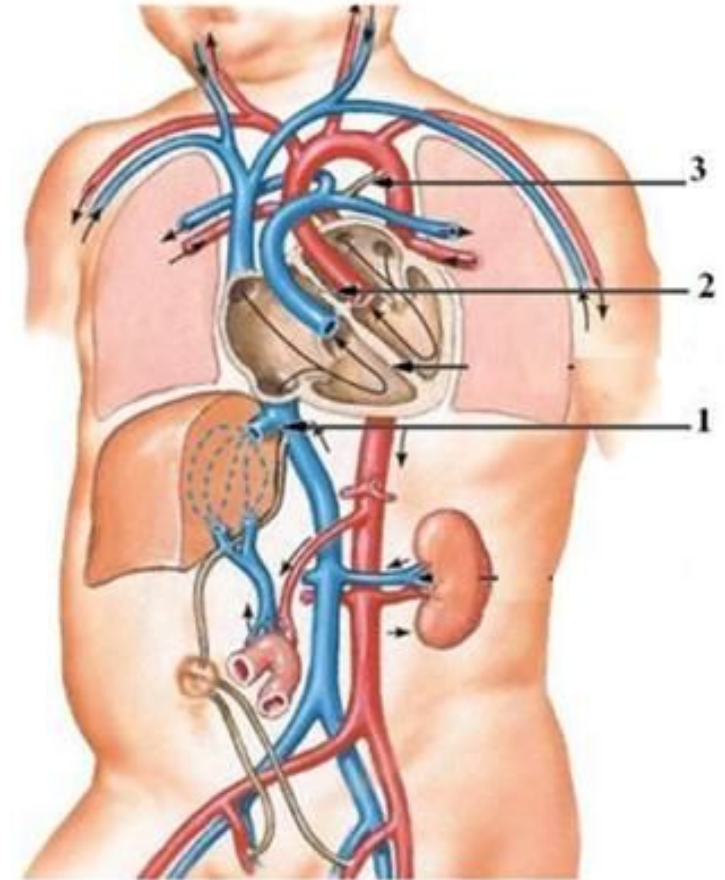
Сроки закрытия фетальных отверстий после рождения

Фетальные отверстия	Функциональное закрытие	Анатомическое закрытие
Вены пуповины	В первые 15 сек накладывается скобка	Ligamentum umbilicalis mediana
Артерии пуповины		Ligamentum umbilicalis dextra Ligamentum umbilicalis sinistra
Венозный (Аранциев) проток	В первые минуты	2 нед.
Открытое овальное отверстие	На 7-9 день	9-12 мес.
Артериальный (боталлов) проток	Через 10-15 мин	2-5 мес.



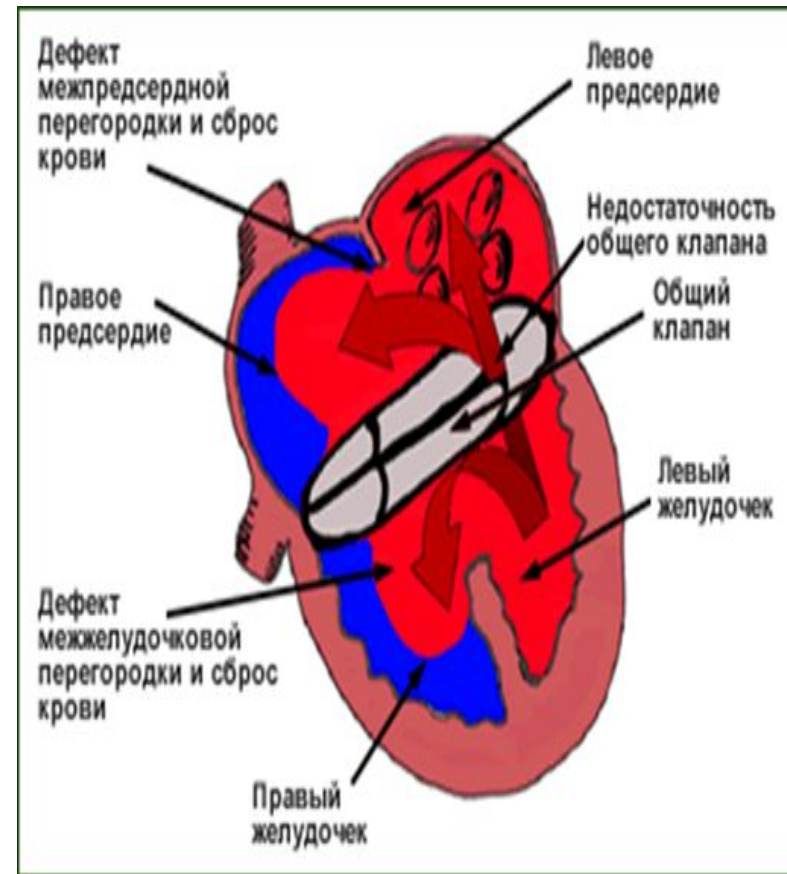
ПЕРЕМОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ В ПОСТНЕОНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

- **Закрытие фетальных сосудов.**
- **Переключение работы правого и левого сердца из параллельных в последовательно работающие насосы.**
- **Включение сосудистого русла легочного круга кровообращения.**
- **Рост сердечного выброса и системного сосудистого давления.**

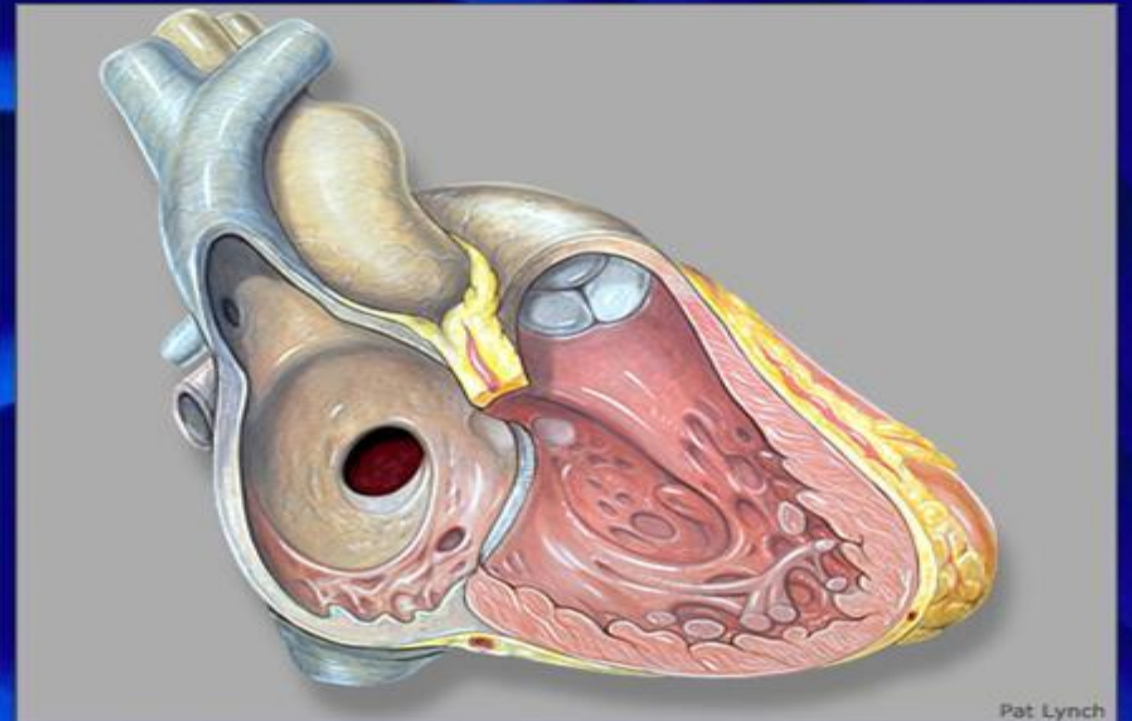
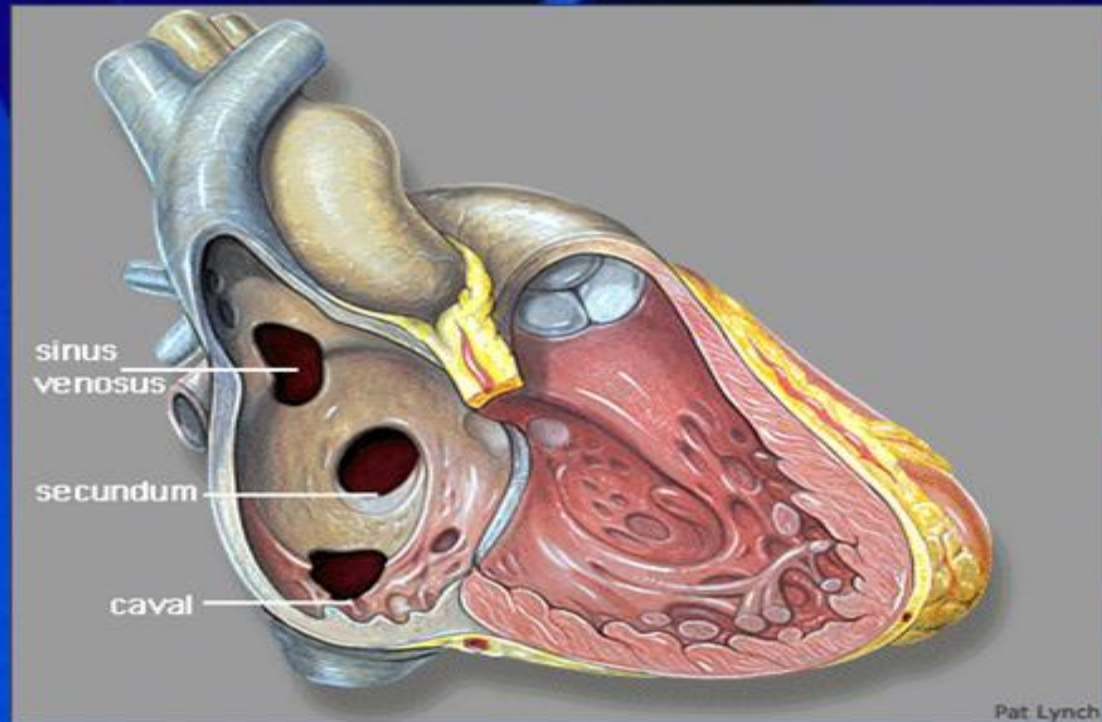


ПРИМЕРЫ ПОРОКОВ СЕРДЦА И СОСУДОВ

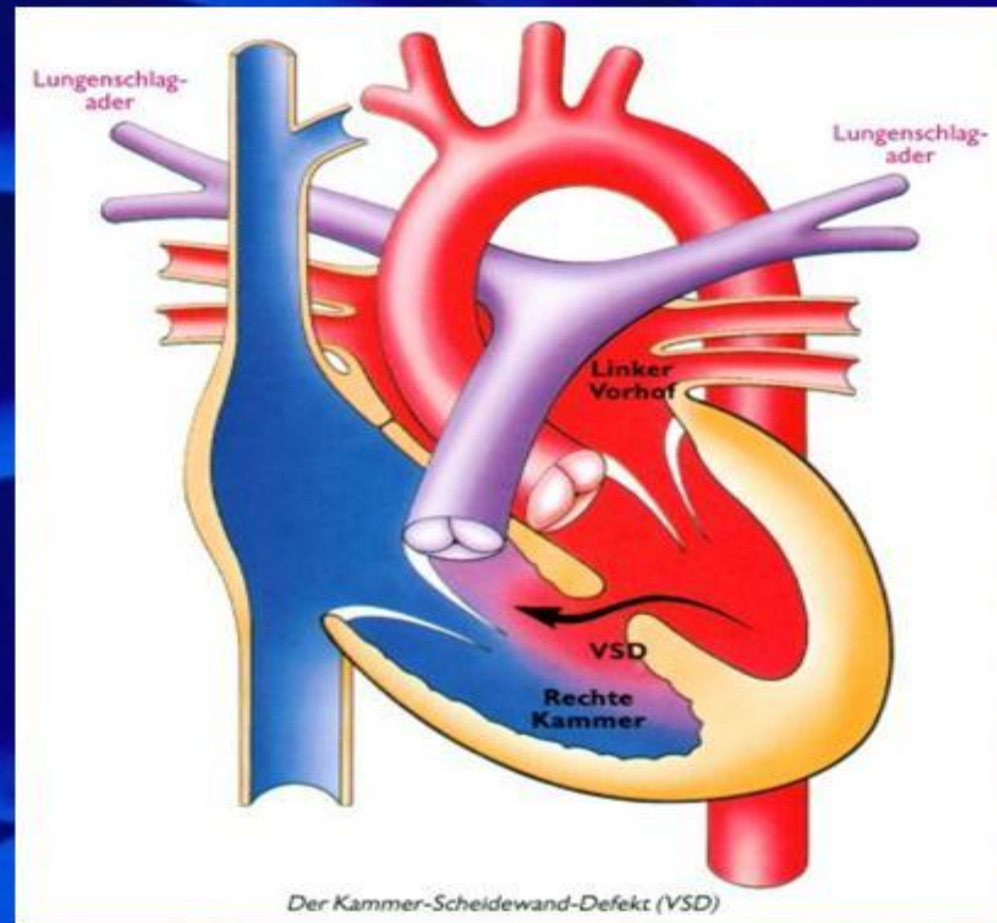
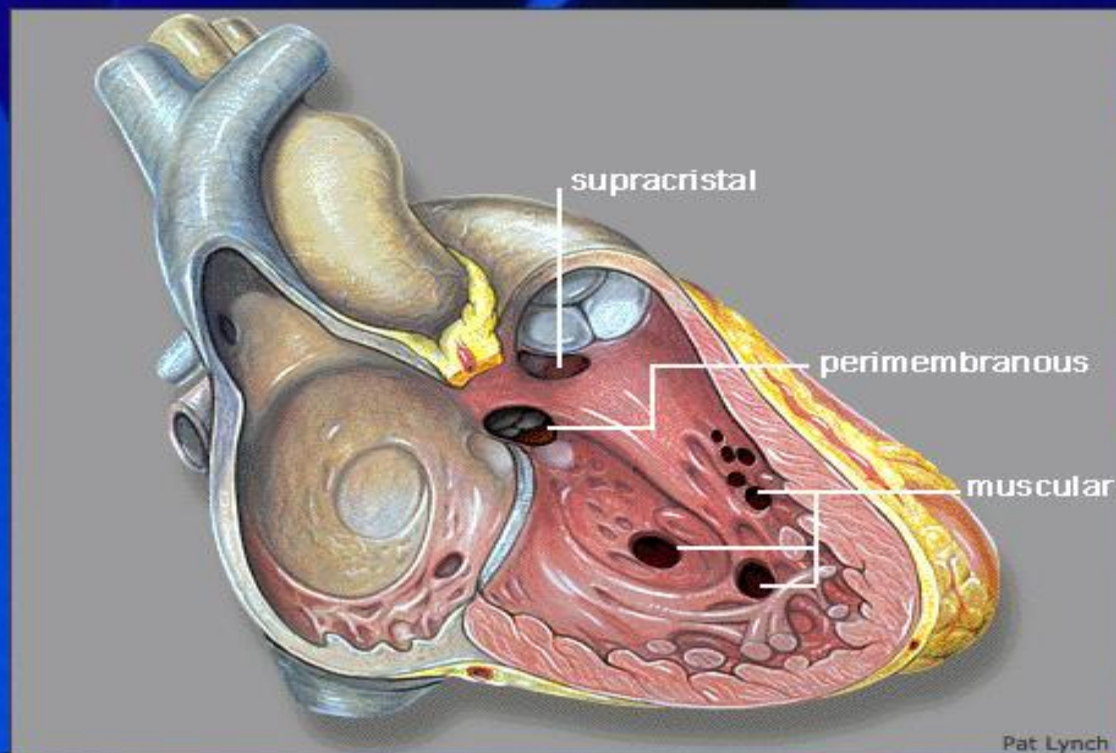
- **Сообщения между предсердиями или желудочками.**
- **Существование артериального канала.**
- **Сужение аорты.**
- **Артерио-венозные фистулы между аортой и легочной артерией.**
- **Неправильное расположение крупных сосудов.**
- **Сочетанные пороки: стеноз легочной артерии+сообщение между желудочками +гипертрофия правого желудочка и т.д.**



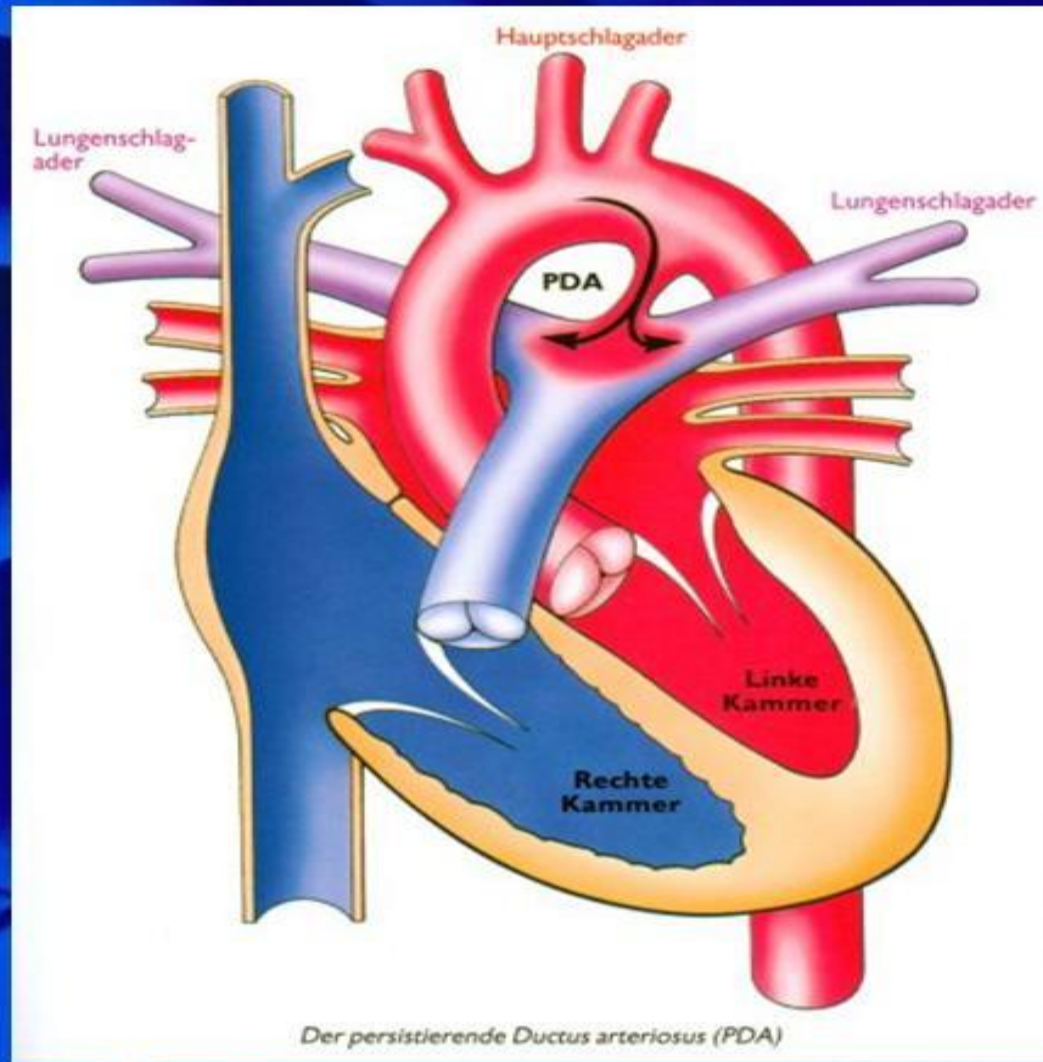
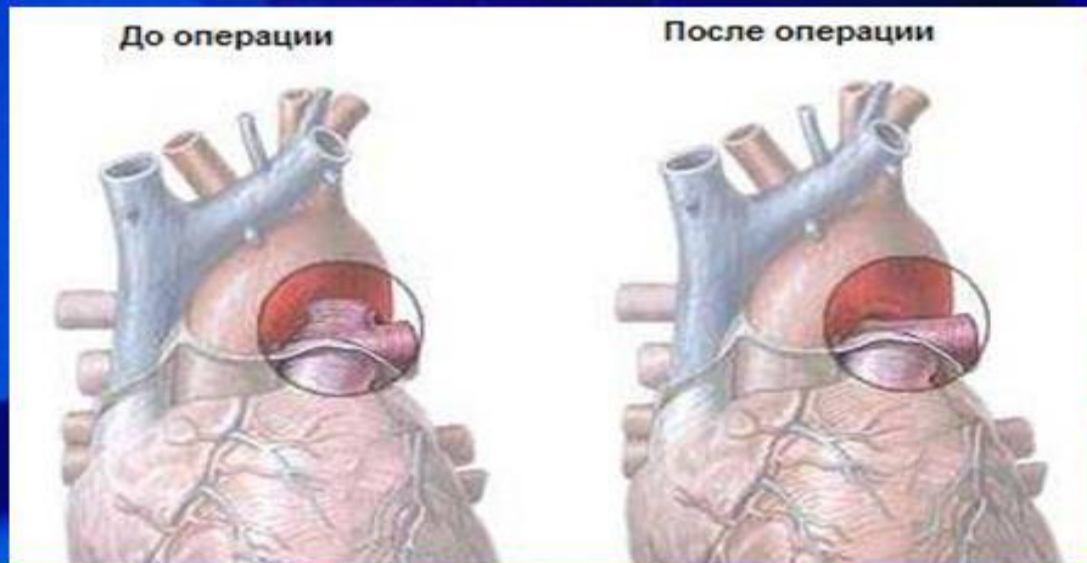
ДМПП



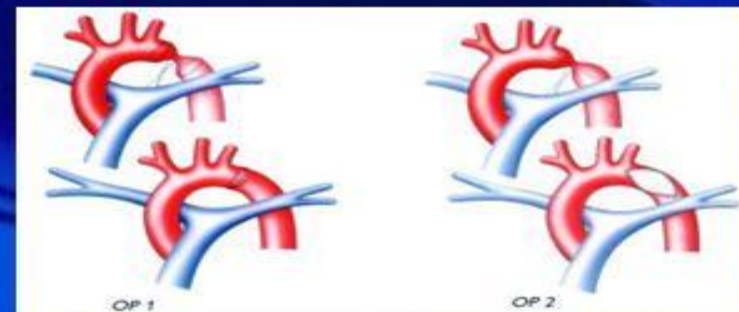
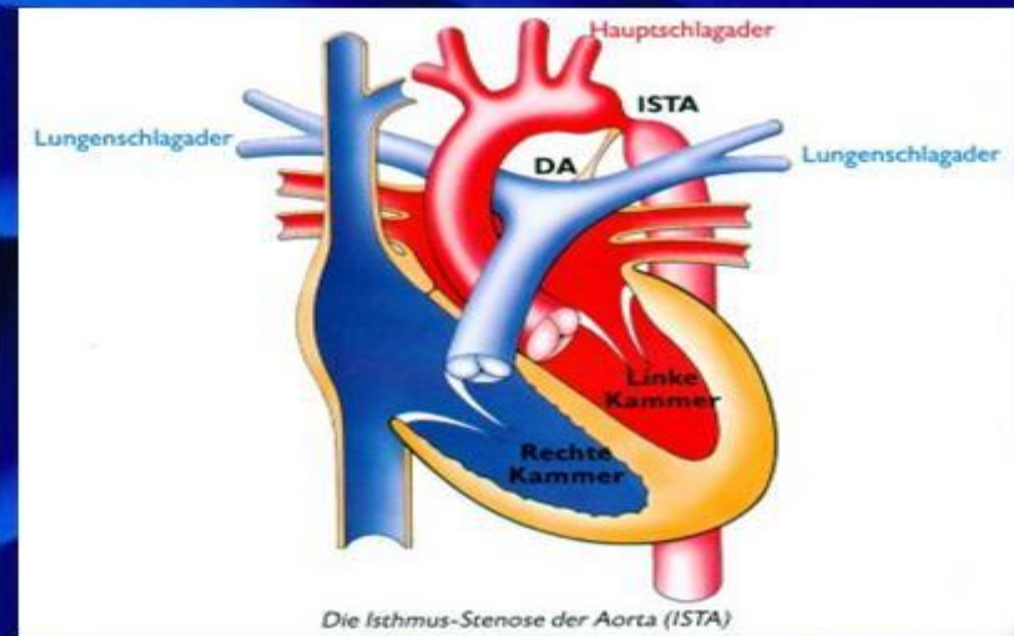
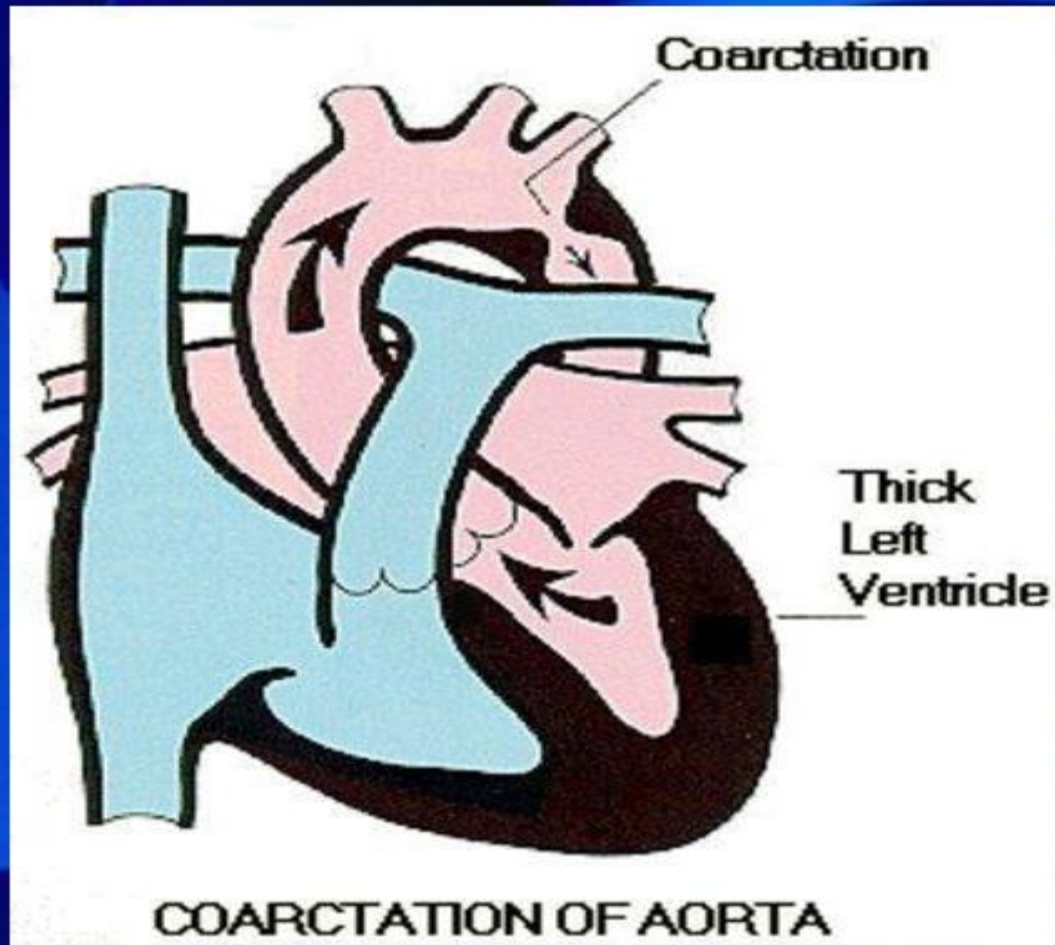
ДМЖП (ВПС с лево-правым сбросом - ацианотичный с увеличением легочного кровотока)



ОАП

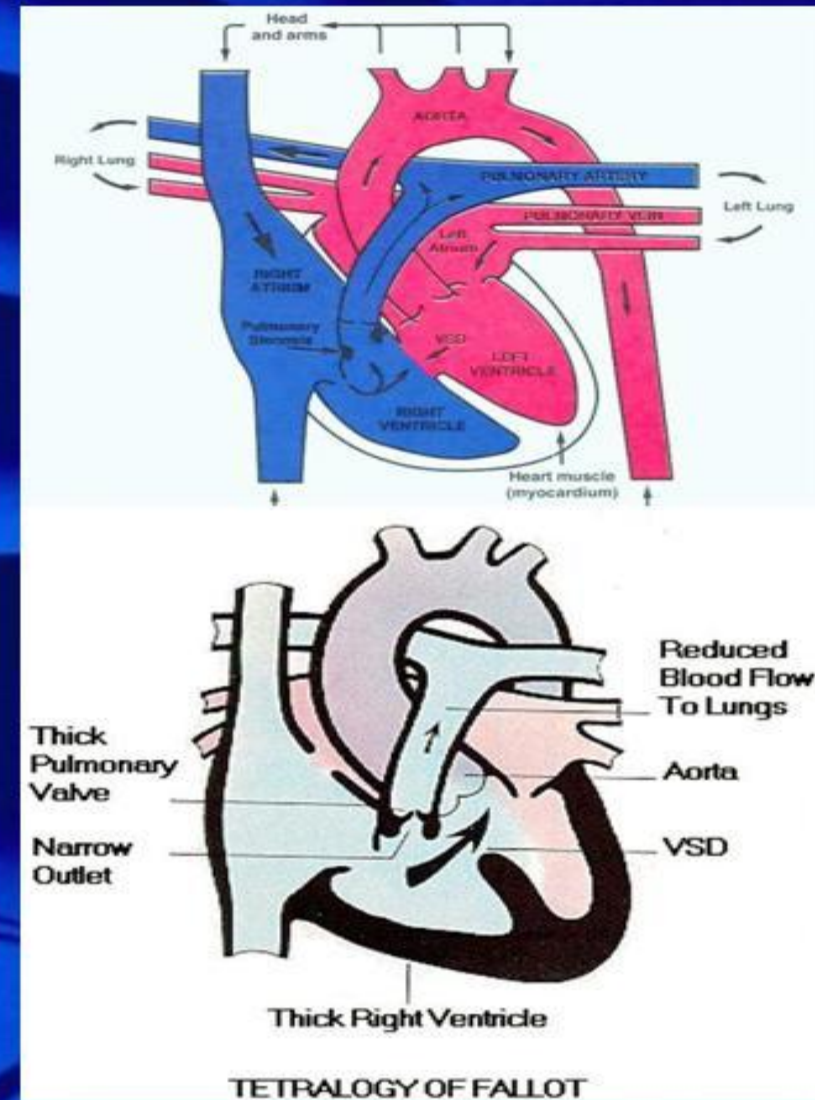
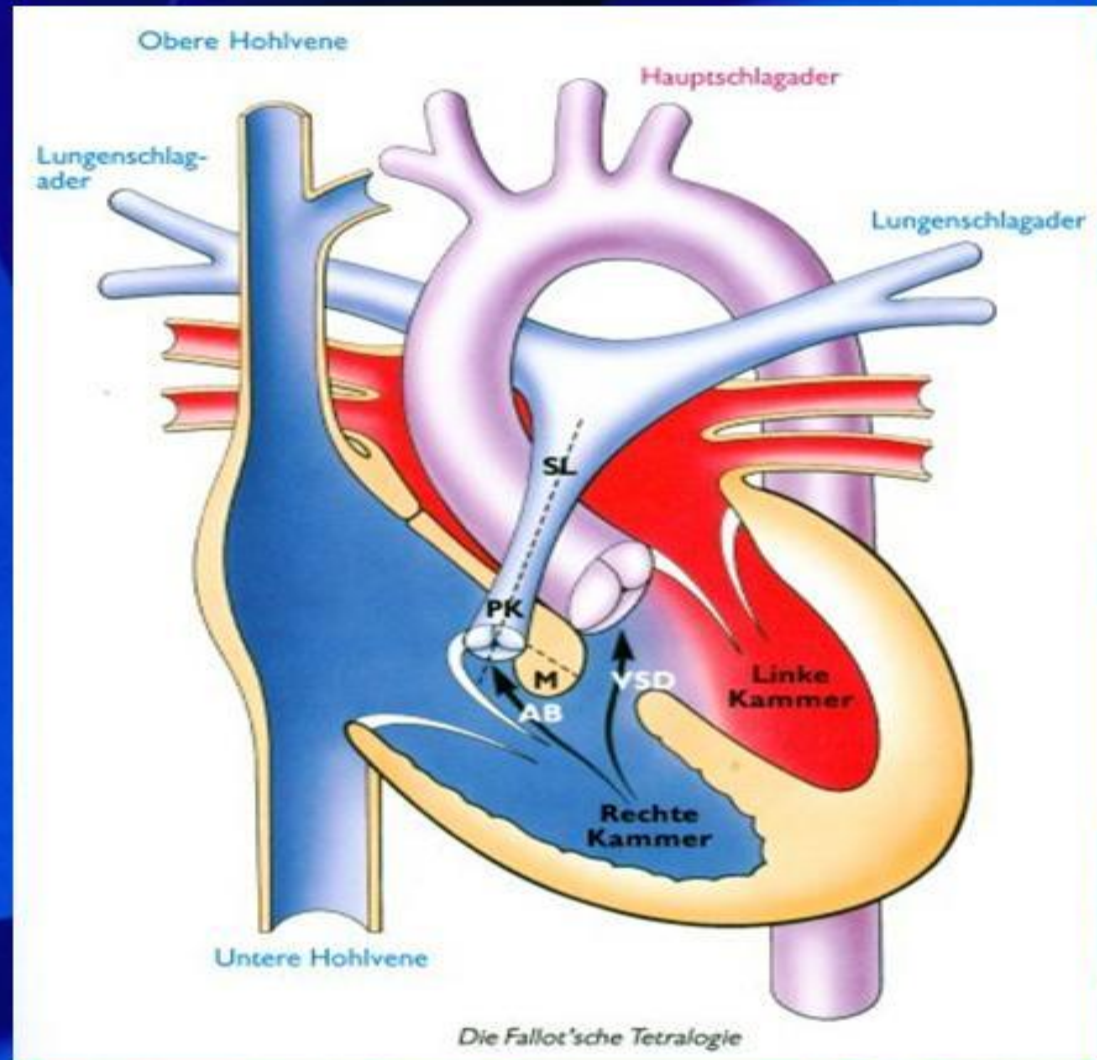


Коарктация аорты



Тетрада Фалло

(ВПС с право-левым сбросом - ДМЖП, клапанный и подклапанный стеноз ЛА, декстрапозиция Ао, гипертрофия ПЖ, ДМПП)



Пролапс митрального клапана

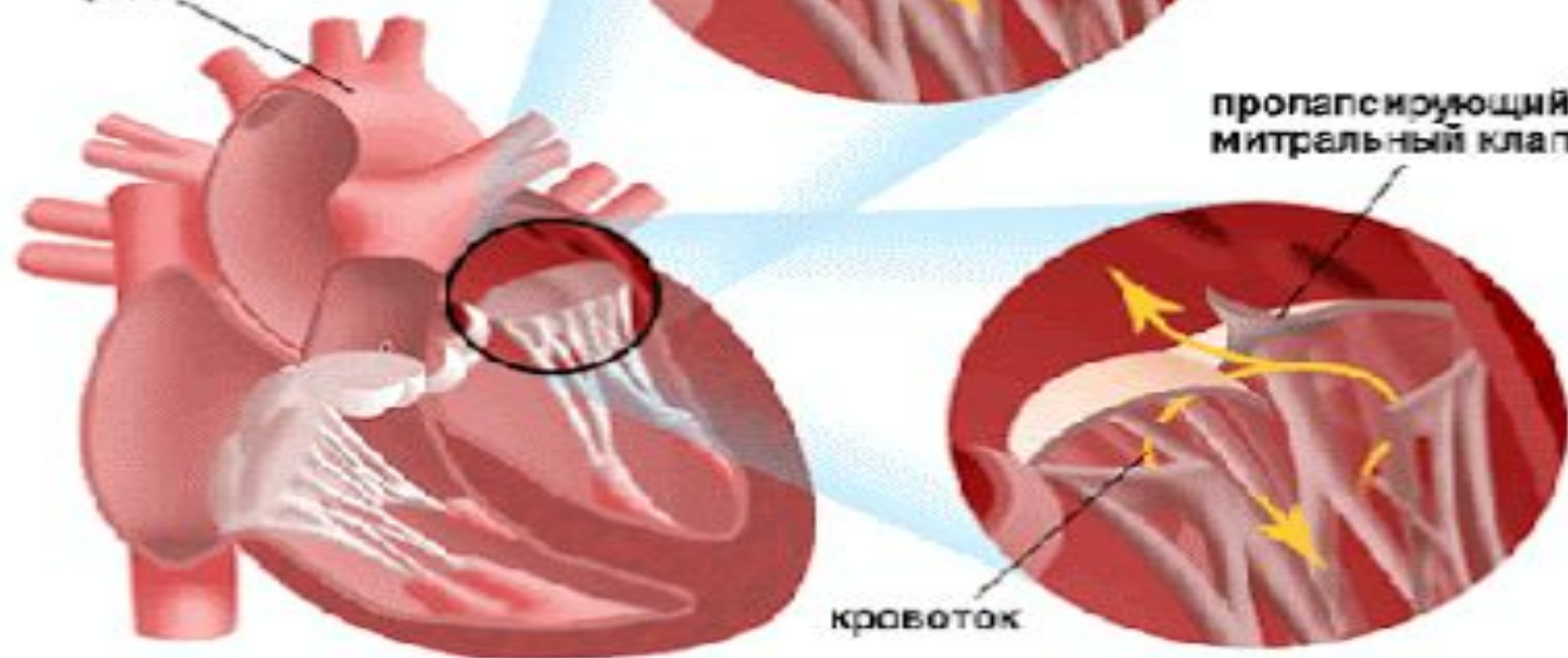
сердце

митральный клапан в
норме

кровоток

пролапсирующий
митральный клапан

кровоток



ОСОБЕННОСТИ СЕРДЦА НОВОРОЖДЕННОГО

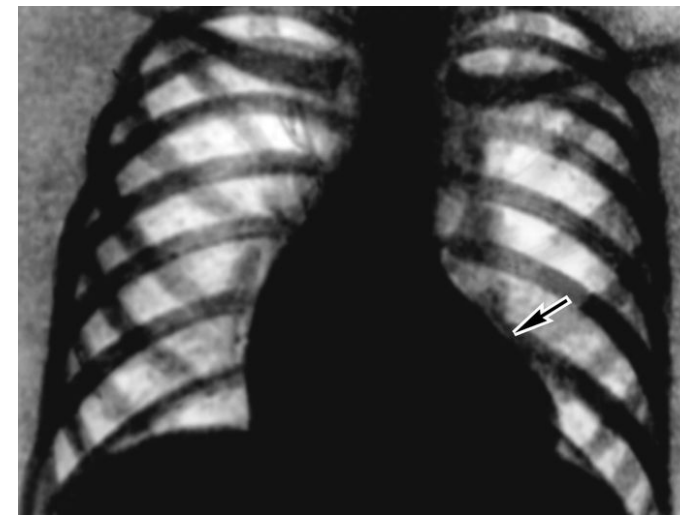
- Оно относительно большое, составляет 0,8% по отношению к массе тела (к 6 мес. – 0,4%, к 3 годам и в последующие периоды – 0,5%)**
- Его масса 25 г.**
- Расположено горизонтально.**
- Находится над высоко расположенной диафрагмой.**
- Имеет округлую форму.**
- Предсердия по сравнению с желудочками имеют больший объем, чем у взрослых.**
- В сердечной мышце волокна тонкие, расположены близко друг от друга содержат большое количество крупных ядер, слабо выражена интерстициальная соединительная и эластическая ткани, хорошо развита сеть кровеносных сосудов (особенно малого калибра).**
- Левый и правый желудочки примерно одинаковы (их соотношение составляет 1,4:1).**

ФОРМА СЕРДЦА

- Сердце новорожденного имеет уплощенную конусообразную, овальную или шарообразную форму из-за недостаточного развития желудочков и сравнительно больших размеров предсердий.

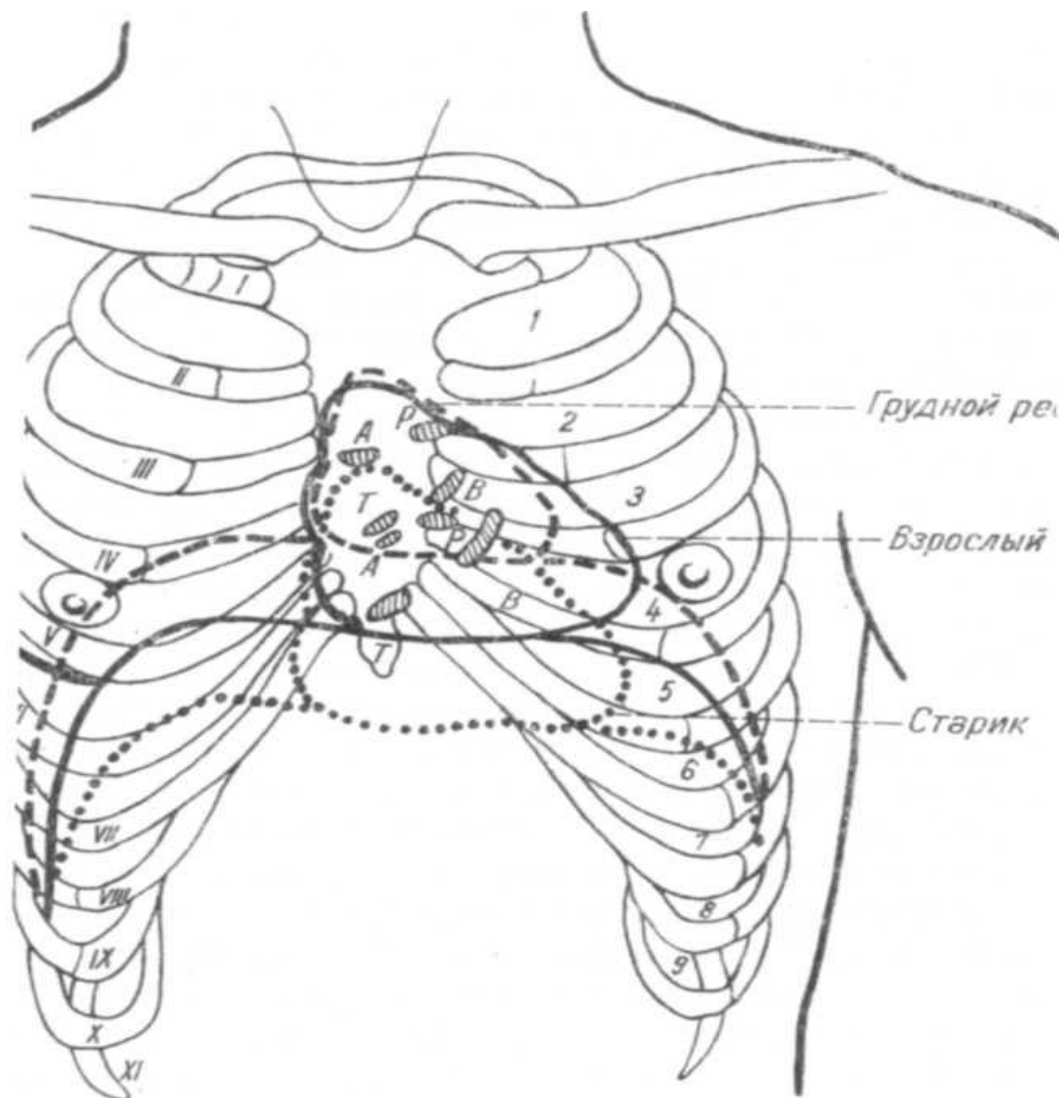


- Только к 10-14 годам сердце приобретает такую же форму, что и у взрослого человека.



ПОЛОЖЕНИЕ СЕРДЦА

□ Сердце у новорожденного расположено высоко и лежит поперечно, в связи с высоким стоянием диафрагмы.



□ К 2-3 годам положение сердца переходит в косое, чему способствует:

- опускание диафрагмы
- увеличение объема легких
- уменьшение вилочковой железы.

ИЗМЕНЕНИЯ ПОСЛЕ ПЕРИОДА НОВОРОЖДЕННОСТИ

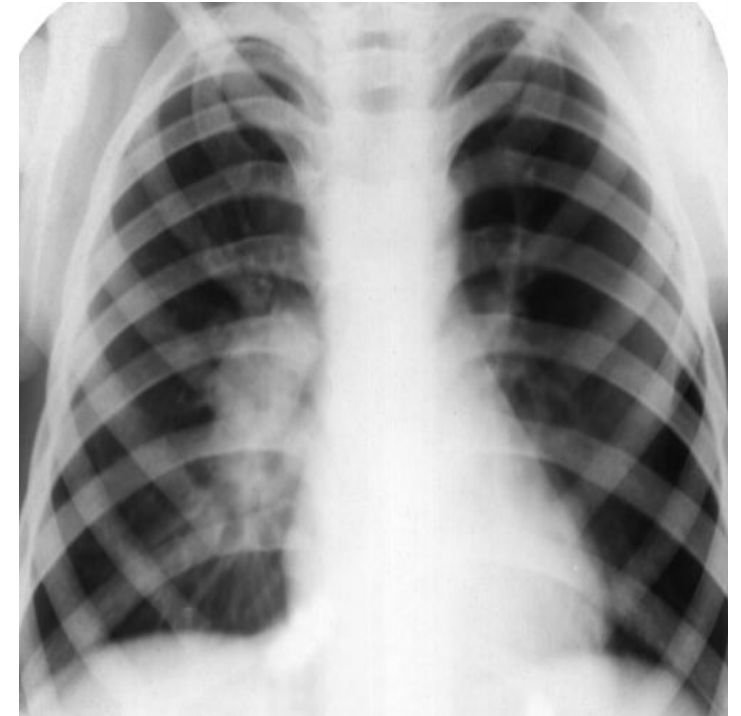
- Уменьшение массы сердца за счет правого желудочка.
- Поворот левого желудочка после 6 мес. Вниз и кзади, и это находит отражение в форме тени сердца на рентгенограмме.



новорожденный



ребенок 3 лет



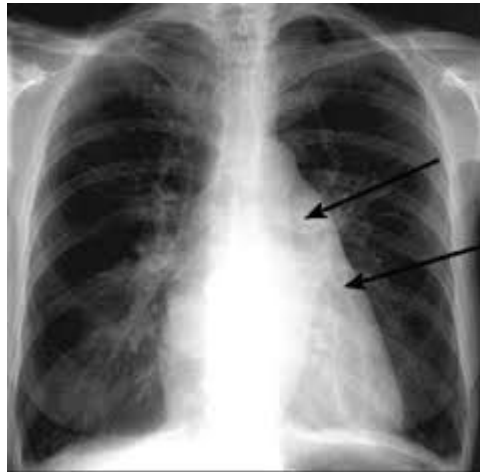
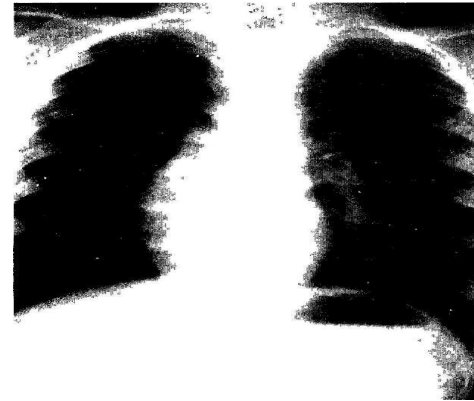
ребенок 11 лет

ИЗМЕНЕНИЯ ПОСЛЕ ПЕРИОДА НОВОРОЖДЕННОСТИ

- **Изменяются границы сердечной тупости.**
- **К 1 году масса сердца увеличивается в 2 раза, к 2-3 годам утраивается, к 15-16 годам увеличивается в 10 раз, в 16 лет масса левого желудочка почти в 3 раза больше правого.**
- **Слабо дифференцирована гистоструктура миокарда: хорошо выражена капиллярная сеть миокарда: не вполне сформированы нервные узлы и недостаточно развита проводящая система сердца.**

НЕСООТВЕТСТВИЕ РАЗМЕРОВ И КОНФИГУРАЦИИ СЕРДЦА ОБЩЕМУ РОСТУ

- Малое (капельное) сердце



Митральная конфигурация сердца

- Юношеская гипертрофия сердца



Нормальная тень сердца



Гипертрофированное сердце

Необычные изменения, выявляемые на рентгенограмме грудной клетки



МАССА И ОБЪЁМ СЕРДЦА



Прибавка массы	Прибавка объема	Мах скорости роста отделов сердца
8 мес. – удвоение 3 года – утроение 5 года – в 4 раза 6 лет – в 11 раз	Первые 2 года 12-14 лет 17-20 лет	До 2 лет – предсердия. 2-10 лет – сердце в целом. После 10 лет – желудочки.

Во все периоды детства увеличение объема сердца отстает от роста тела в целом!

ОСОБЕННОСТИ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ

- Сердечные проводящие миоциты содержат больше саркоплазмы, чем мышечных волокон.
- Главная часть проводящей системы (стволовая) находится в толще мышечной части межжелудочковой перегородки (интрамуральный тип).
- Центральная регуляция ССС опосредована через симпатический и в меньшей мере через блуждающий нервы.
- Возбуждение парасимпатических нервных волокон способно тормозить деятельность сердца новорожденного.

ИЗМЕНЕНИЯ ПОСЛЕ ПЕРИОДА НОВОРОЖДЕННОСТИ

- **Главная часть проводящей системы (стволовая) перемещается с возрастом в мембранозную часть – так называемый септальный тип расположения.**
- **К 10-14 годам практически завершается дифференциация сердца, которое по своим структурным показателям (кроме размеров) приближается к сердцу взрослого.**

МИОКАРД



Возраст	Особенности
Новорожденный	Эмбриональное строение.
До 2 лет	Интенсивный рост и дифференцировка.
6-10 лет	Интенсивное развитие соединительной ткани и мышечных волокон.
10 лет	Узловая перестройка. Гистологическая структура взрослого.
14-15 лет	Созревание проводящей системы.

ПЕРЕНАСТРОЙКА РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЦА

Возраст	Особенности	Следствие
Новорожденный	Электрическая нестабильность	Вероятность аритмий и блокад
До 3-4 лет	Симпатическая нервная система	Склонность к тахикардии
К 5-6 годам	Вагусная регуляция	Вагусные импульсы, боли в сердце
9-11 лет	Напряжение регуляции ритма сердца	Тахикардия, гипотензия

ЭНЕРГОЁМКОСТЬ СЕРДЦА

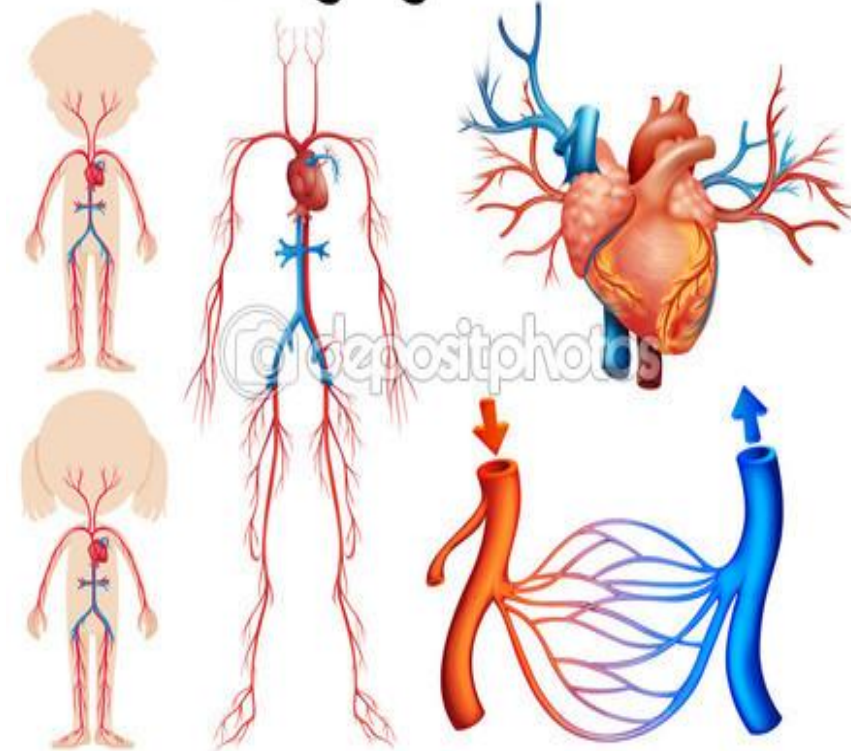
- Сердце ребенка выполняет большую работу, чем у взрослого (большой объем крови и энергообмен).
- Постоянная ритмическая нагнетательная деятельность осуществляется благодаря высокому уровню энергетических процессов в сердце.

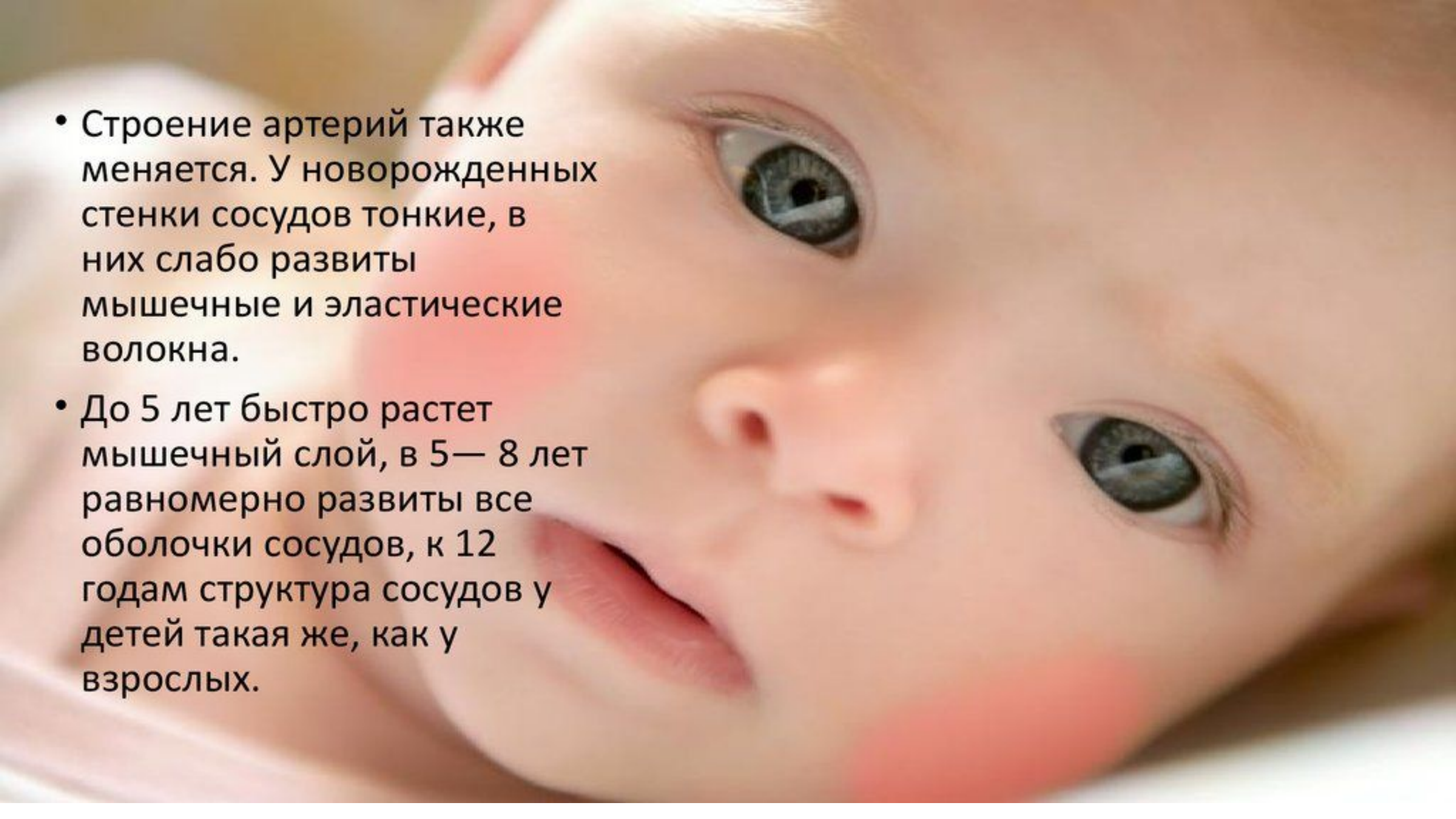


ОСОБЕННОСТИ СОСУДОВ У ДЕТЕЙ

- Просвет сосудов относительно широк, артерии равны венам.
- Стенки артерий более эластичны и АД поэтому ниже.
- Вены растут более интенсивно.
- Проницаемость капилляров у детей выше.
- До 2 лет рассыпчатый тип кровоснабжения, до 5-7 лет – сниженный и после 7 лет – магистральный.

Circulatory System for Kids



- 
- A close-up photograph of a baby's face, showing blue eyes, a pink nose, and slightly open mouth. The baby is looking upwards and to the right. The background is softly blurred.
- Строение артерий также меняется. У новорожденных стенки 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.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА СОСУДОВ

Темпы роста сосудов **не совпадают:**

- с темпами общего роста ребенка
- с темпами роста сердца.
Наиболее согласованное взаимодействие сердца и сосудов имеется в 7, 8, 10 лет у девочек и в 11 лет у мальчиков
- темп роста вен не совпадает с темпом роста артерий
- капиллярная сеть не совпадает с ростом поверхности тела



ТИПЫ КОРОНАРНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

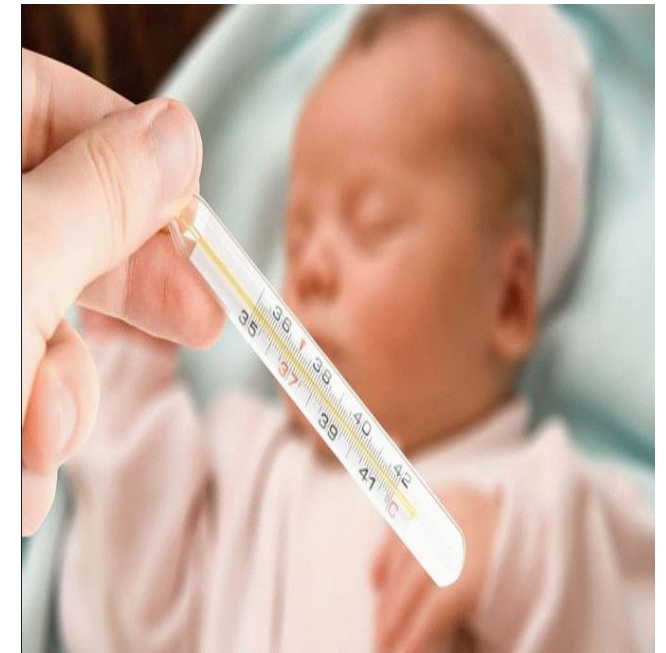
- До 2 лет – ветвление сосудов рассыпного типа.
- С 2 до 7 лет – увеличение диаметра основных стволов, редукция периферических ветвей.
- К 11 годам – магистральный тип кровообращения.

Лимфоидная система сердца – связь с носоглоткой



МАГИСТРАЛЬНЫЕ СОСУДЫ

- Имеют относительно большие размеры.
- До 10-12 лет у детей легочная артерия шире аорты, затем просветы их становятся одинаковыми, а после полового созревания устанавливается обратное взаимоотношение.
- Система капилляров у детей относительно и абсолютно шире, чем у взрослых, что вызывает затруднения в поддержании температурного гомеостаза.



ОСОБЕННОСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ СОСУДОВ У ДЕТЕЙ

- **С возрастом ребенка происходит противоположное изменение диаметров легочной артерии и аорты:**
 - **у новорожденного они равны 21 и 64 мм соответственно;**
 - **в 12 лет сосуды примерно одинаковы;**
 - **в период полового созревания аорта превосходит легочной ствол по ширине (у взрослого человека диаметр легочной артерии меньше диаметра аорты – 74 и 80 мм соответственно).**

Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы:

- 1. Высокий уровень выносливости и трудоспособности детского сердца.**
- 2. Сердце выполняет относительно большую работу, чем у взрослого.**
- 3. Физиологическая тахикардия.**
- 4. Ограниченные резервные возможности сердца в раннем возрасте из-за ригидности миокарда, короткой диастолы, тахикардии.**
- 5. Неравномерность роста отдельных частей сердца.**



ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ТАХИКАРДИЯ

1. Обусловлена, с одной стороны, малым объемом сердца при высоких потребностях организма в кислороде и других веществах.
2. С другой стороны_ свойственной детям раннего возраста симпатикотонией.



СРЕДНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧСС У ДЕТЕЙ


Возраст	ЧСС, в минуту
Период новорождённости	140-160
1 год	120
5 лет	100
10 лет	80-85
15 лет	70-80

НЕПОСТОЯНСТВО ЧСС У ДЕТЕЙ

- **Изменения происходят при движениях, ориентировочных реакциях, эмоциях.**
- **В период второго детства появляются половые различия ЧСС – у девочек с этого возраста она становится больше, чем у мальчиков.**

НЕПОСТОЯНСТВО ЧСС У ДЕТЕЙ

- **Высокий тонус блуждающих нервов у подростков может сопровождаться брадикардией и замедлением предсердно-желудочкового проведения.**
- **У большинства детей после 2 лет наблюдается дыхательная аритмия, являющаяся следствием торможения тонуса ядер блуждающего нерва (увеличение ЧСС на вдохе и уменьшение на выдохе).**

Пuls	Функциональные особенности	Возможные проявления
<p>□ Более частый, чем у взрослых.</p> <p>□ Частота пульса с возрастом постепенно уменьшается.</p> 	<ul style="list-style-type: none">• Интенсивный обмен веществ.• Преобладание симпатического влияния на сердце.• Снижение ЧСС происходит по мере увеличения объема камер, ударного объема сердца и усиления парасимпатического влияния.	<ul style="list-style-type: none">• ЧСС у детей более лабильная.• Возрастает при:<ul style="list-style-type: none">- изменении положения тела- крике- повышении температуры<ul style="list-style-type: none">• Детям после 2 лет свойственна дыхательная аритмия (увеличение ЧСС на вдохе и уменьшение на выдохе).• Дыхательная аритмия к 15-17 годам усиливается (юношеская аритмия).



ИЗМЕРЕНИЕ ПУЛЬСА У ДЕТЕЙ



Алгоритм. Определение пульса у новорожденного ребенка.

I. ЦЕЛЬ СЕСТРИНСКОГО ДЕЛА:

подсчет пульса с целью оценки состояния сердечно-сосудистой системы.

II. ПОКАЗАНИЯ:

назначение врача.

III. СЕСТРИНСКИЙ ПРОЦЕСС ПРОТИВОПОКАЗАНИЙ: нет.

ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ: беспокойство ребенка.

IV. ОСНАЩЕНИЕ:

секундомер или часы с секундной стрелкой, температурный лист.

V. Алгоритм выполнения простой медицинской услуги.

Подготовка к процедуре:

1. Представиться маме, объяснить цель и ход предстоящей процедуры, получить информированное согласие на ее проведение.
2. Обработать руки гигиеническим способом, осушить их.
3. Придать ребенку удобное положение (лежа, сидя).

Выполнение процедуры:

4. 2-м, 3-м, 4-м пальцами нащупать лучевую артерию, 1-ый палец расположить на тыльной стороне предплечья. Прижать артерию к лучевой кости и прощупать пульс.
5. Определите: симметричность пульса, ритмичность, частоту, наполнение и напряжение. Частота пульса подсчитывается в течение минуты.

Окончание процедуры:

6. Обработать руки гигиеническим способом, осушить их.
7. Сделать запись о манипуляции в медицинской документации.
8. Сравнить пульс с возрастной нормой:

Возраст _____ Частота
пульса.

Возраст _____ Частота
пульса.

Новорожденный 140-160 в
мин.

Новорожденный 140-160 в
мин.

1 год _____ 120-
125 _____

4-7 лет _____ 90-110

1 –2года _____ 110-
115 _____

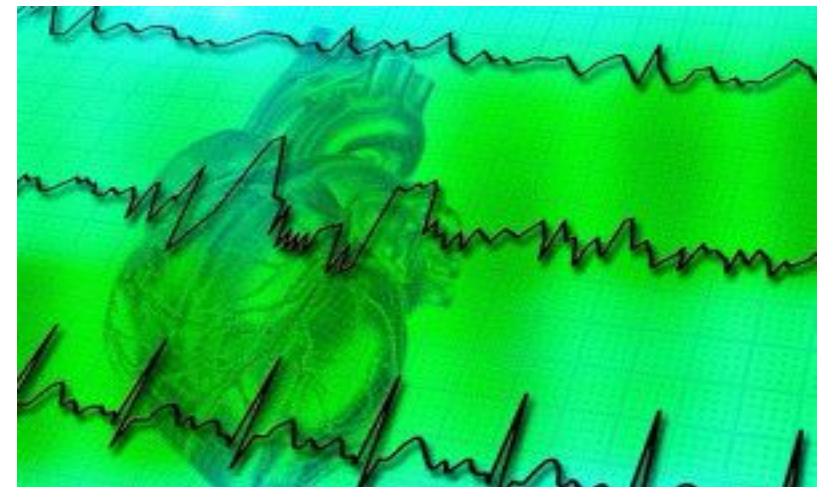
8-12 лет 75-80 _____

2-3 года _____ 105-
110 _____

> 12 лет _____ 70-75

КАК ПОДСЧИТАТЬ ПУЛЬС?

- Для подсчета пульса необходим секундомер или часы с секундной стрелкой. У детей грудного возраста пульс измеряют на сонной или височной артерии. У детей старшего возраста это удобнее делать на лучевой артерии.
- Подсчет пульса можно проводить за 15 секунд и затем умножить полученный результат на 4. Но лучше всего подсчитывать пульс за минуту, особенно если у ребенка или подростка имеется аритмия.



ЧАСТОТА ПУЛЬСА У ДЕТЕЙ

Таблица. Частота пульса у детей в зависимости от возраста

Возраст	Частота пульса в 1 мин.
Новорожденный	120-140
1 год	120
3 года	105
5 лет	100
8 лет	90
10 лет	85
12 лет	80

Пульс у детей всех возрастов чаще, чем у взрослых, это объясняется более интенсивным обменом веществ и преобладанием симпатических влияний на сердце.

Переход ребенка в вертикальное положение и начало активной двигательной деятельности способствуют урежению сердечных сокращений.

**Норма пульса у детей в первую очередь определяется
возрастом ребенка:
чем он старше, тем реже частота сердечных сокращений.**

- Помимо возраста частота пульса зависит от общего состояния здоровья ребенка или подростка, тренированности организма, температуры тела и окружающей среды, условий, в которых производится подсчет, а также от многих других факторов.
- Это объясняется тем, что изменением частоты сокращений сердце помогает организму ребенка адаптироваться к изменениям во внутренней или во внешней среде.



ПУЛЬСОКСИМЕТР

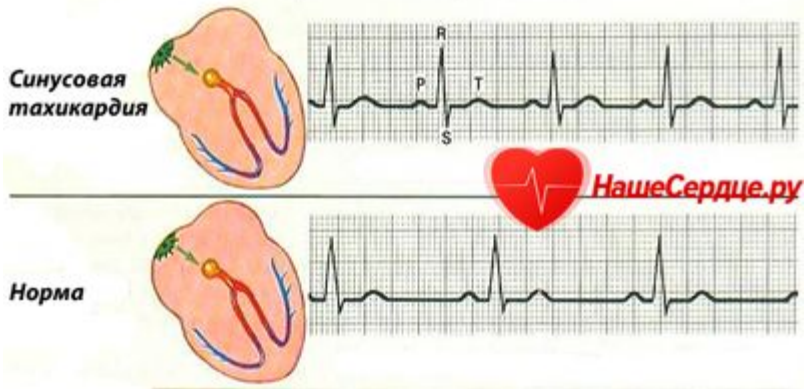
измерение p_r , насыщение периферической крови O_2

- ПИТ
- 18-300 уд/мин,
- Гибкие многоразовые датчики: палец руки, палец ноги, стопа.



board.com.ua





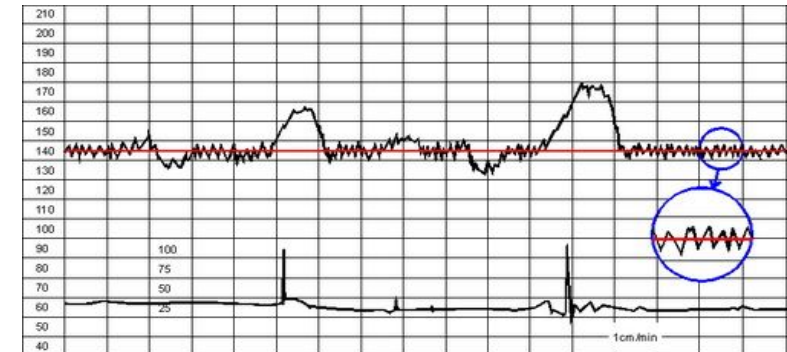
УЧАЩЕННЫЙ ПУЛЬС У РЕБЕНКА

- Учащение числа сердечных сокращений более чем на 20% от нормальных значений называется тахикардией. Приводить к учащению пульса у детей могут следующие причины:
- низкое содержание гемоглобина в крови (анемия);
- физические нагрузки;
- эмоциональный стресс;
- повышенная температура тела;
- переутомление;
- некоторые заболевания сердца, органов дыхания, эндокринные нарушения.



ЗАМЕДЛЕННЫЙ ПУЛЬС У РЕБЕНКА

- Брадикардия далеко не всегда является признаком каком-либо заболевания. Нередко она наблюдается у детей и подростков, активно занимающихся спортом. Брадикардия на фоне хорошего общего самочувствия говорит о хорошей тренированности организма ребенка в целом и его сердечно-сосудистой и дыхательной систем в частности.
- Если же у ребенка брадикардия сопровождается быстрой утомляемостью, слабостью, головокружением, бледностью кожных покровов, снижением артериального давления, то его следует обследовать.



СРЕДНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧСС У ДЕТЕЙ

Возраст	Средняя	Брадикардия	Тахикардия
Новорожденный	140	110	170
10-30 дней	140	110	170
1-12 мес.	132	102	162
1-2 года	124	94	154
2-4 года	115	90	140
4-6 лет	106	86	126
6-8 лет	98	78	118
8-10 лет	88	68	108
10-12 лет	80	60	100

Систолический и минутный объем крови у детей

Возраст	Систолический объем		Минутный объем	
	объем, мл	объем, мл на 1 кг массы	объем, мл	объем, мл на 1 кг массы
Новорожденный	3,0	0,9	420	120
1 год	10,2	1,0	1173	117
7 лет	23,0	1,0	1955	85
12 »	41,0	1,15	3075	85
13–16 »	59,0	1,2	4425	92

С возрастом происходит увеличение ударного и минутного объема крови. В течение первого года жизни ударный объем крови возрастает в 4 раза, к 7 годам – в 10 раз, а к 15 годам – в 24 раза.

Минутный и систолический объемы кровообращения в зависимости от возраста ребенка (Кишш П., Сутрели Д., 1962)

Возраст	Поверхность тела, м.	Пульс, уд/мин	Минутный объем, мл	Систолический объем, мл	Артериальное давление, мм рт. ст.
Новорожденный (масса тела 3000г)	0,18	125	560	4,6	80-90/50-60
1 месяц	0,23	136	717	5,3	
6 месяцев	0,36	130	1120	9,3	
1 год	0,44	120	1370	11,0	
2 года	0,52	115	1620	14,0	80-100/60-70
4 года	0,68	110	2120	19,0	
6 лет	0.80	100	2500	25,0	80-100/60-80
10 лет	1,00	90	3120	34,0	
14 лет	1,20	85	3700	43,0	100-110/70-80

АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ – ЭТО ДАВЛЕНИЕ НА СТЕНКИ АРТЕРИЙ

- Мах: систолическое – максимальное давление крови на стенки сосудов во время систолы, обусловленное ударным объемом сердца и эластичностью аорты и крупных артерий.
- Мин: диастолическое – минимальное давление крови во время диастолы, зависящее от тонуса периферических артериол.



АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ У ДЕТЕЙ

Среднее возрастное: до 1 года

- **Систолическое – $75 + 2n$ (n – кол-во мес.)**
- **Диастолическое - $45 + n$**



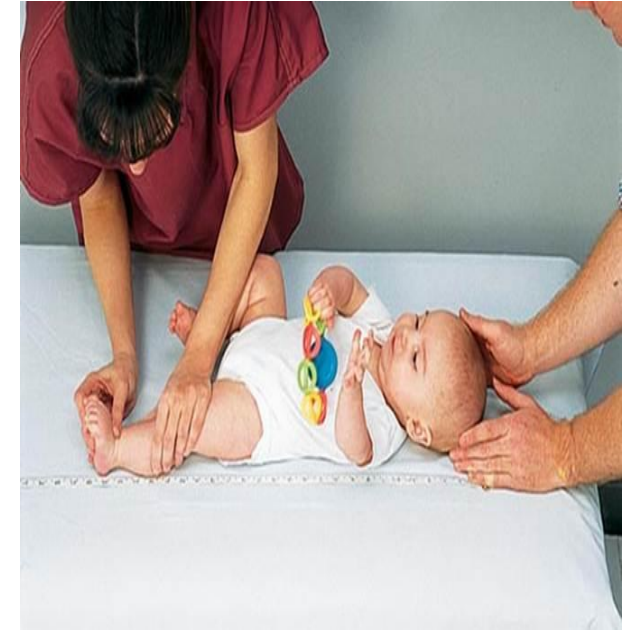
После года

- **Систолическое - $90 + 2n$ (n – кол-во лет)**
- **Диастолическое - $60 + n$**

- Основные места для измерения давления: плечевая артерия, бедренная артерия
- Положение: сидя, лежа, после отдыха или во время сна!



Возраст ребенка	Артериальное давление		
	на руках		на ногах
	систолическое, мм рт. ст.	диастолическое, мм рт. ст.	
Новорожденный	60–80	40–50	Систолическое давление выше, чем на руках, на 10–20 мм рт. ст.
1–12 месяцев	80–85	45–50	
1 год–5 лет	90–105	50–60	
6–10 лет	95–115	55–65	
11–14 лет	105–120	65–70	



ИЗМЕНЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ

- Постепенное повышение АД.**
- Преимущественный рост систолического давления.**
- Диастолическое давление имеет только тенденцию к повышению.**
- Возраст узловой перестройки гемодинамики (увеличение тонуса сосудов, рост скорости распространения крови по сосудам) для девочек 8-12 лет, для мальчиков – 9-13 лет.**

Наиболее напряженное функционирование сердца

□ **У девочек 11-16 лет (за 1 год до менархе и в течение 1 года менструирования).**

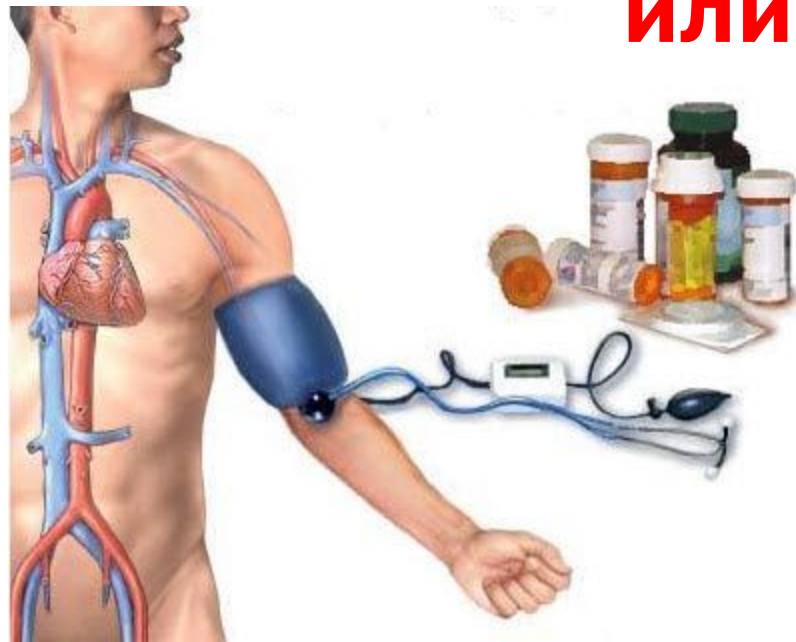
□ **Снижается сократительная способность сердца, повышается АД, высокая чувствительность к физической нагрузке**



Несоответствие длины или площади сосудистого русла общему росту

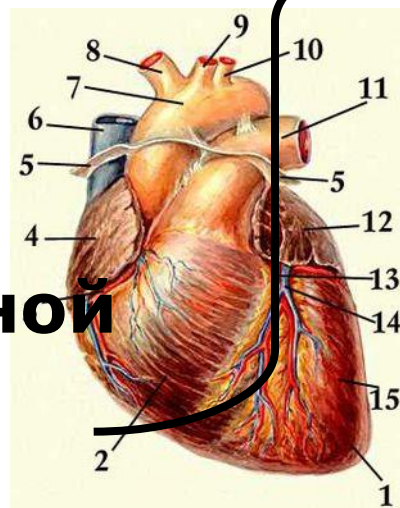
- Пограничная артериальная гипертензия (ПАГ)
- Дистония по гипотоническому типу

Более, чем у 1/3 детей нарушения сосудистого тонуса закрепляются, а у 1/5 – прогрессируют и переходят в гипо- или гипертоническую болезнь!



Особенности сердечно – сосудистой системы в подростковом периоде

1. Чем быстрее растет подросток, тем больше нагрузка на сердце.
2. Размеры сердца опережают просвет сосудов.
3. Высокий объем кровотока.
4. Нарушения вегетативной регуляции.



- АД скачет
- Шумы в сердце
- Неприятные ощущения в области сердца
- Носовые кровотечения
- Головокружения

Физическая нагрузка должна быть регулярной и дозированной!

Вегетативные нарушения у 90% подростков

Разнообразные жалобы:

- **Головные боли, боли в животе, головокружения, обморочные состояния;**
- **Повышение или понижение АД;**
- **Носовые кровотечения, чувство нехватки воздуха**

Характерно:

- **Влажные ладони;**
- **Холодные синюшные конечности;**
- **Мраморный рисунок кожи;**
- **Темные круги под глазами**



**Если не лечить ВСД, функциональные изменения
перейдут в хронические!**

Дифференцировка структур сердца и сосудов, их функциональное совершенствование **продолжается в течение всего детства.**

Формирование целостной деятельности сердечно-сосудистой системы проходит через **неравномерное развитие сердца и сосудов.**



Благодарю за внимание!

АД

- Систолическое
- Диастолическое

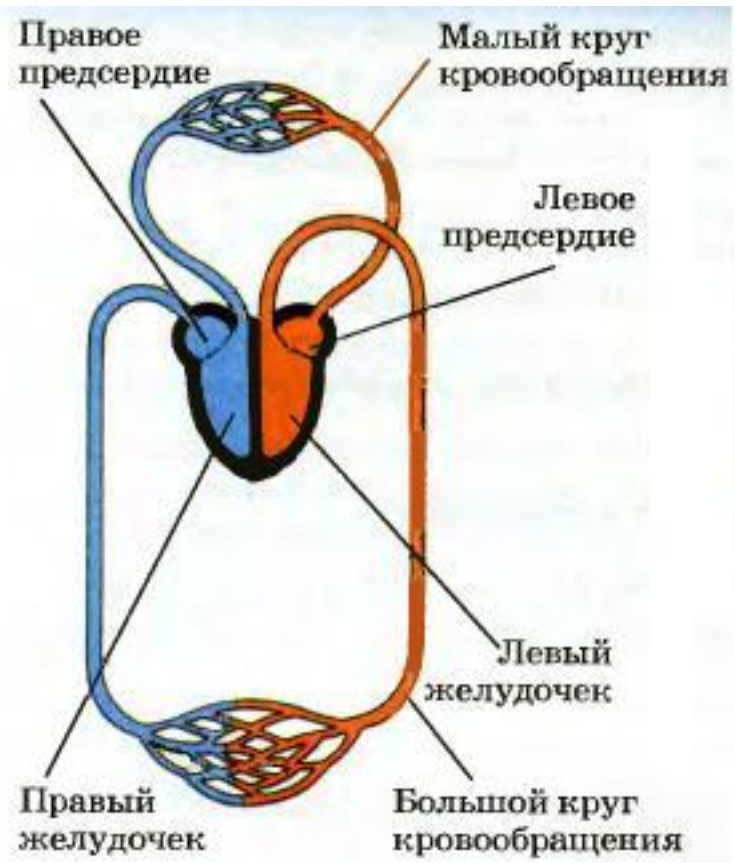


Тонометры



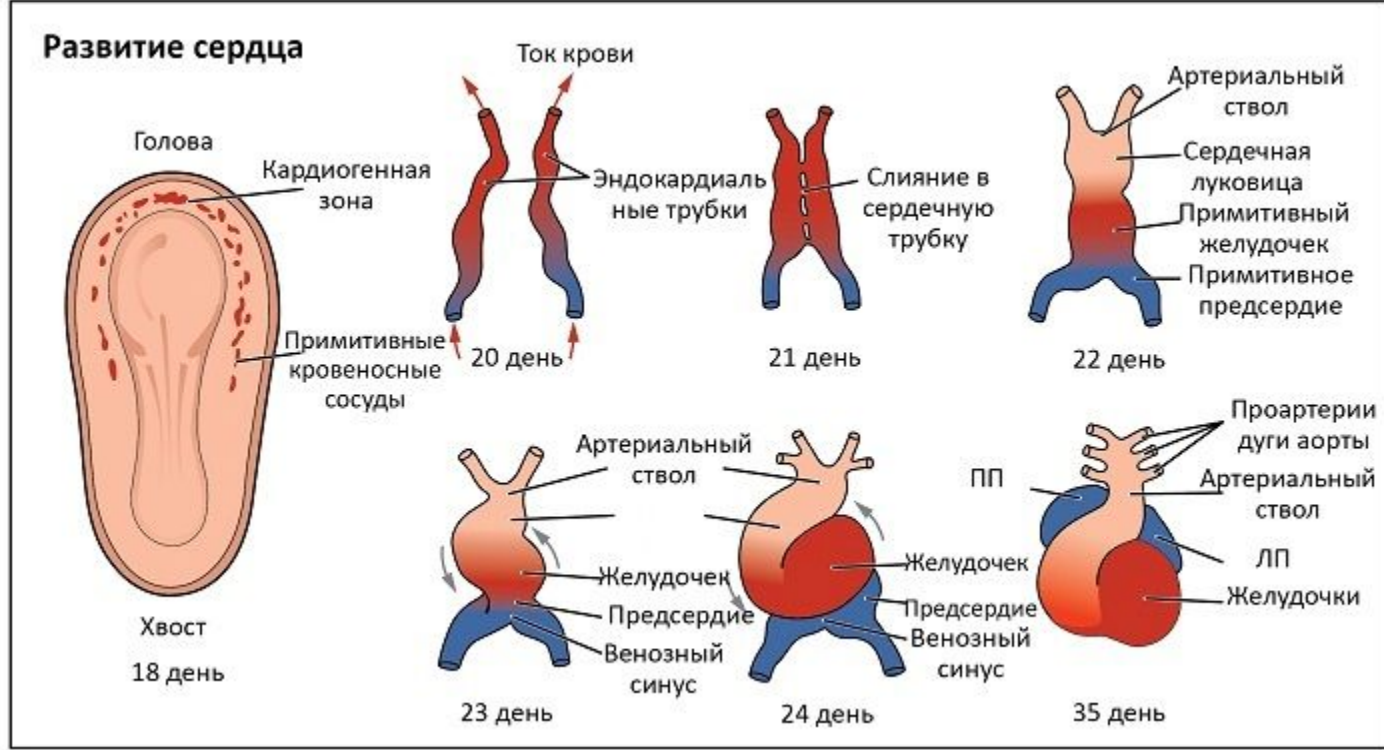








			Эмбриогенез (недели)					Органогенез (недели)			Доно- шенный плод	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	16	20-36	38	
			центральная нервная система									
			сердце									
			верхние конечности									
			глаза									
			нижние конечности									
			зубы									
			небо									
			наружные гениталии									
			слух									
			наиболее важный период									
			наименее важный период									



7-я и 8-я недели

7-я неделя

8-я неделя

На седьмой неделе с помощью ультразвукового стетоскопа можно услышать сердцебиение. К восьмидесяти неделям формируются все системы тела.

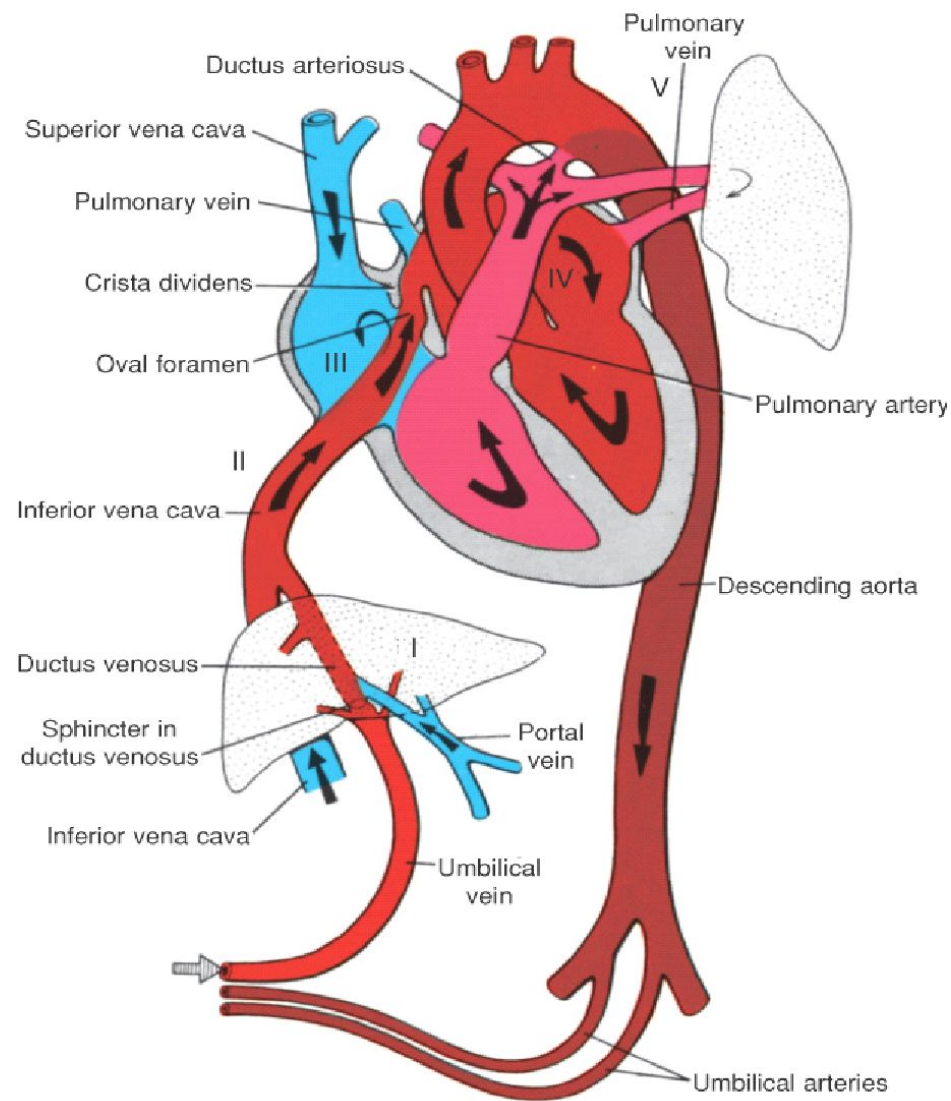
MyShared

Знание анатомо - физиологических особенностей сердечно-сосудистой системы у детей необходимо: **слайд в лекцию**

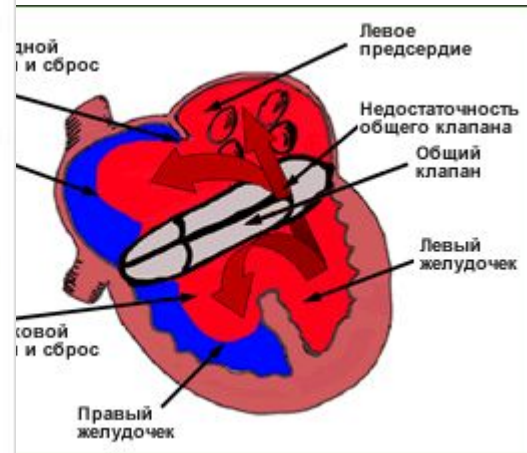
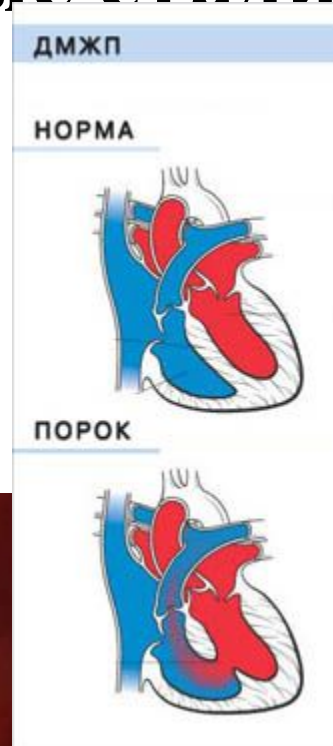
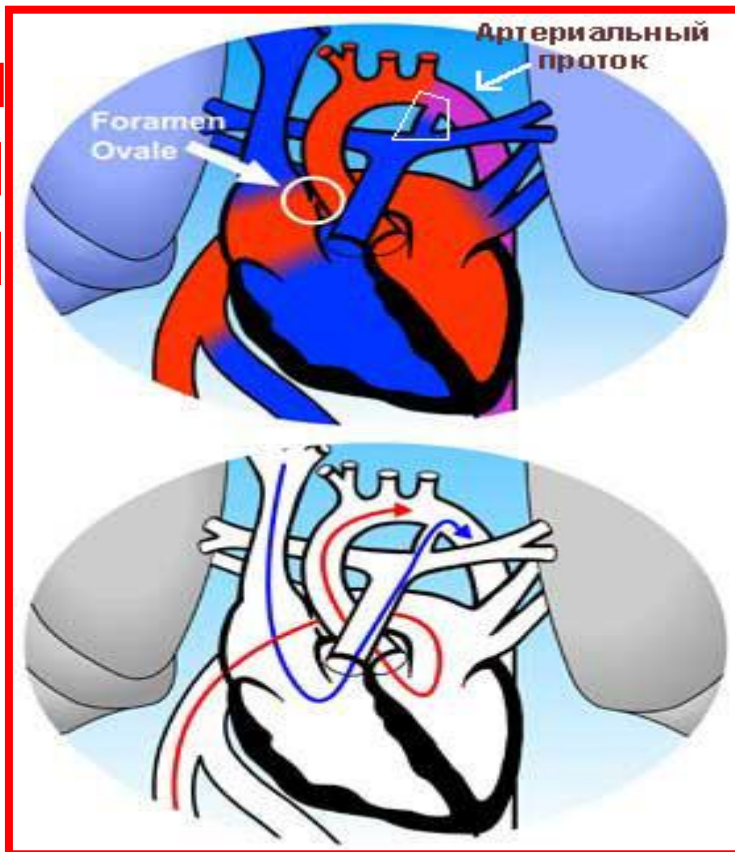
- Аппарат кровообращения, начиная с внутриутробной закладки его органов и кончая подростковым возрастом, постоянно изменяется как анатомически, так и функционально.
- Для оценки физиологических изменений сердечно-сосудистой системы.
- С целью правильного представления о времени предстоящих перестроек в сердечно-сосудистой системе.
- Для рационального использования информации, что существенно влияет на точность диагноза.

ДЛЯ ФЕТАЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ХАРАКТЕРНО:

- Наличие связи между правой и левой половиной сердца и крупными сосудами - два право-левых шунта.
- Значительное превышение, вследствие шунтов, минутного объема (МО) большого круга кровообращения над МО малого круга (нефункционирующие легкие).
- Поступление к жизненно важным органам (мозг, сердце, печень, верхние конечности) из восходящей аорты и дуги ее более богатой кислородом крови, чем к нижней половине тела.
- Практически одинаковое, низкое, кровяное давление в легочной артерии и аорте.

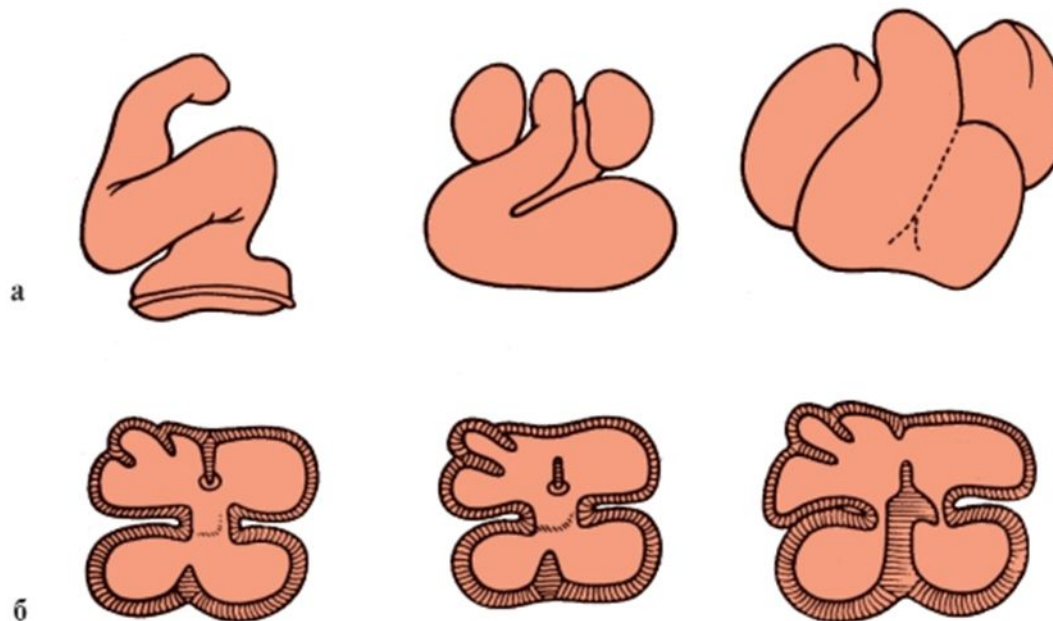


В период внутриутробного развития кровообращение плода проходит три последовательные стадии: **все на 1 слайд**



СЕРДЕЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЛОДА

- сердце эмбриона закладывается на 2-й неделе онтогенеза, а формирование в основном завершается на 7-й неделе внутриутробной жизни;
- сердце представляет собой два предсердия и два желудочка;
- в это время формируются магистральные сосуды, а несколько позже – и периферическая сосудистая сеть;



Сердечно-сосудистая система

- Сердечно-сосудистая система доставляет питательные вещества, кислород, воду каждой клетке организма и удаляет продукты обмена веществ
- ССС представлена системой кровеносных сосудов – артерий и вен и центральным органом – сердцем, сокращения которого обуславливают движение крови по сосудам
- **Артерии - кровеносные сосуды, несущие кровь от сердца**
- **Вены - кровеносные сосуды, несущие кровь к сердцу**
- Микроциркуляторное русло – мелкие артериолы и вены, обеспечивающие непрерывность кровеносной системы

