Анатомо-функциональные особенности сердечнососудистой системы у детей

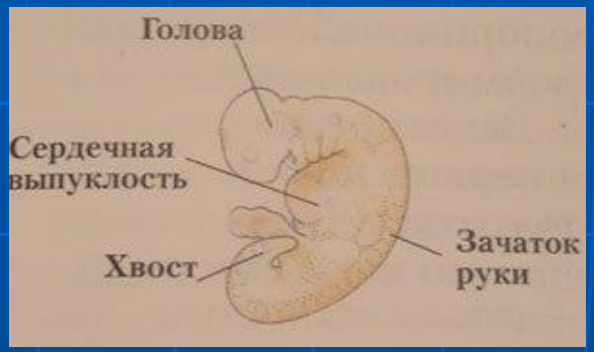
Санкт-Петербург
каф. пропедевтики детских болезней

Важнейшие функции органов кровообращения

- Поддержание постоянства среды организма при непрерывно меняющихся условиях его жизнедеятельности
- Доставка O_2 и питательных веществ к органам и тканям
- Удаление и выведение CO_2 и продуктов обмена

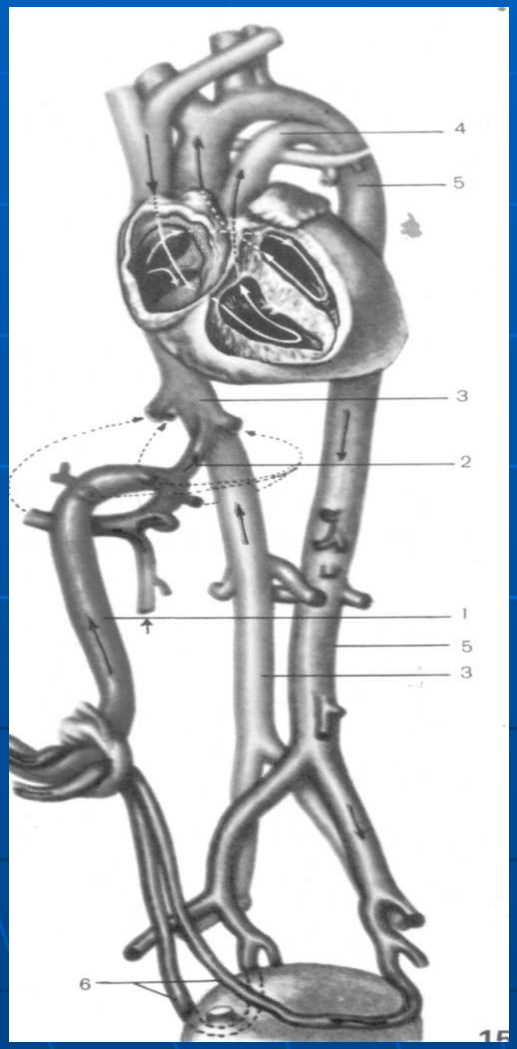
Для сердечнососудистой системы характерны ранняя закладка и раннее включение в функцию

- Первые сокращения сердца – 22 день эмбрионального развития



- Регистрация сердечной деятельности – 5 неделя

Система кровообращения плода



1. Пупочная вена
2. Венозный проток
4. Артериальный проток
6. Пупочные артерии

Система кровообращения новорожденного

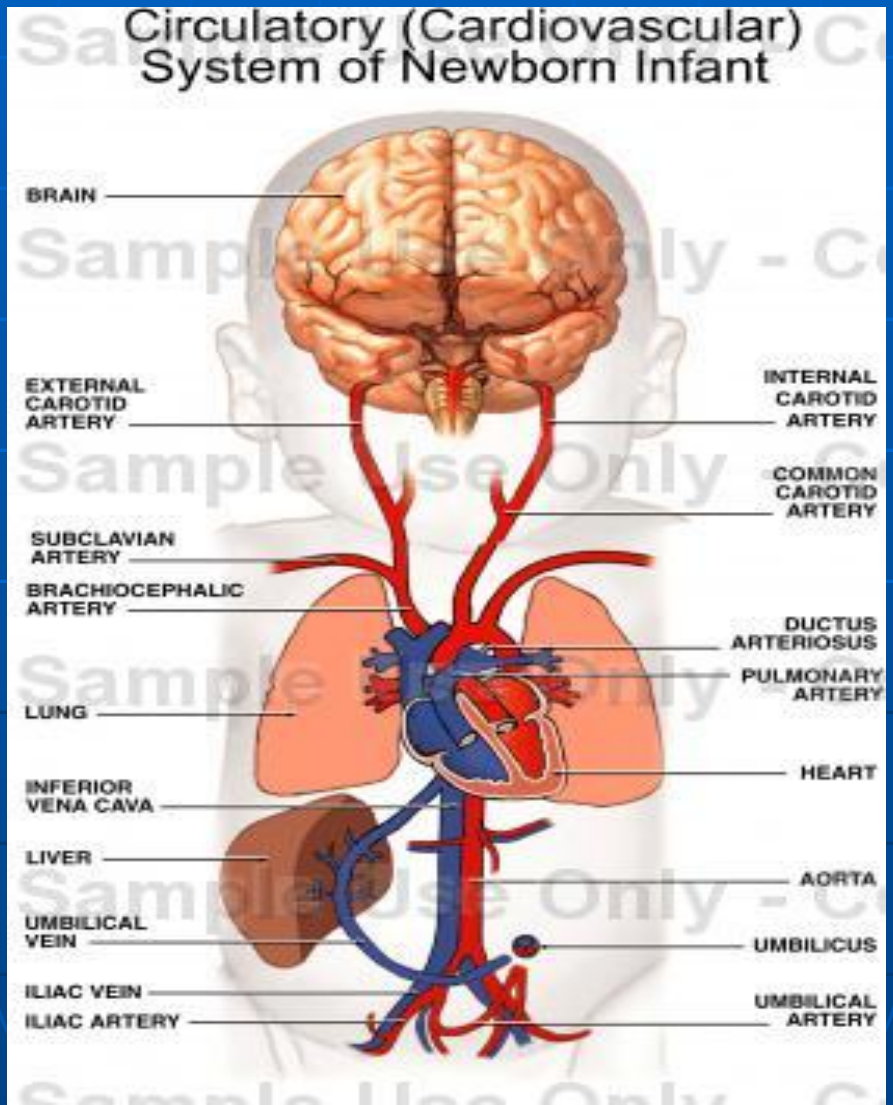
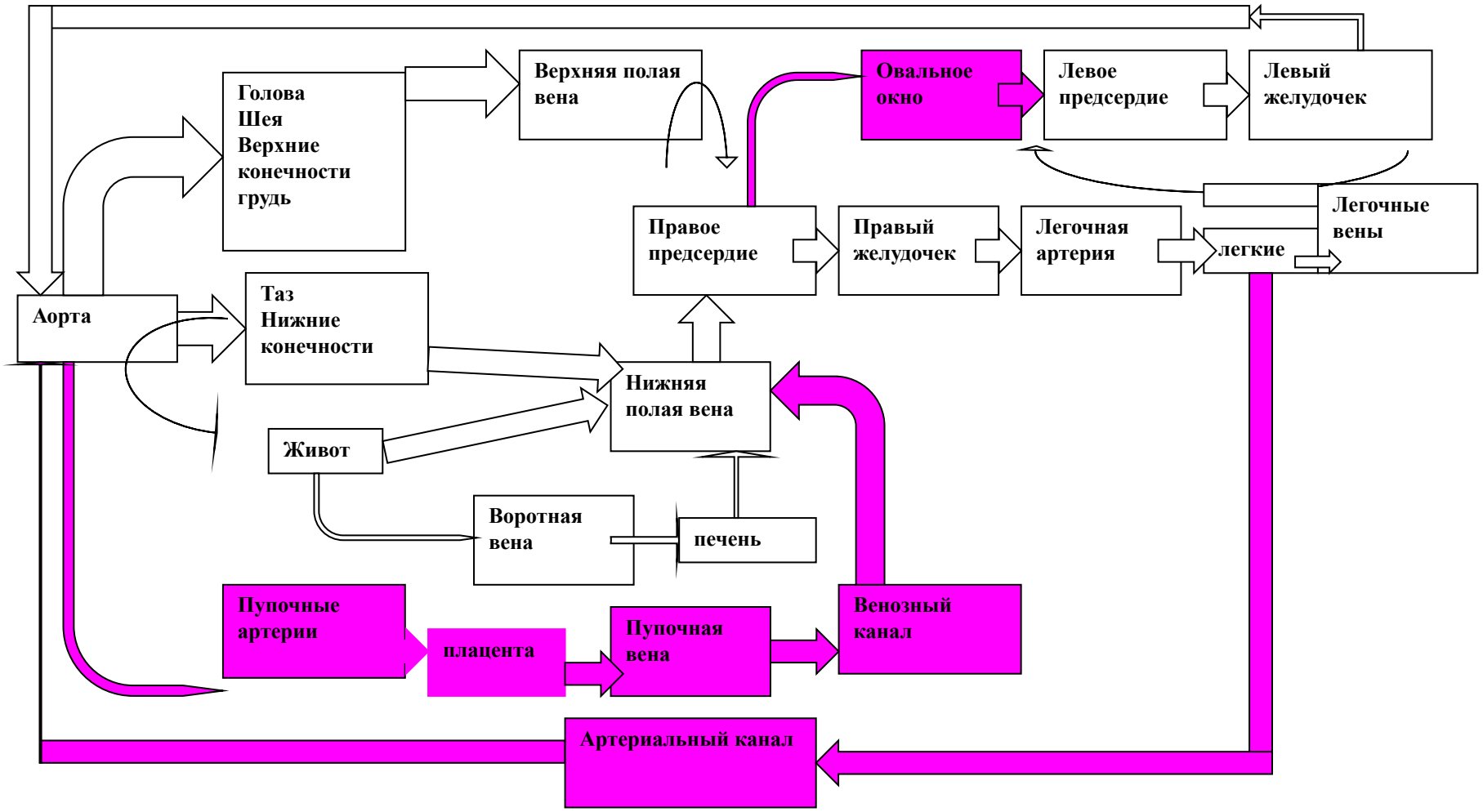
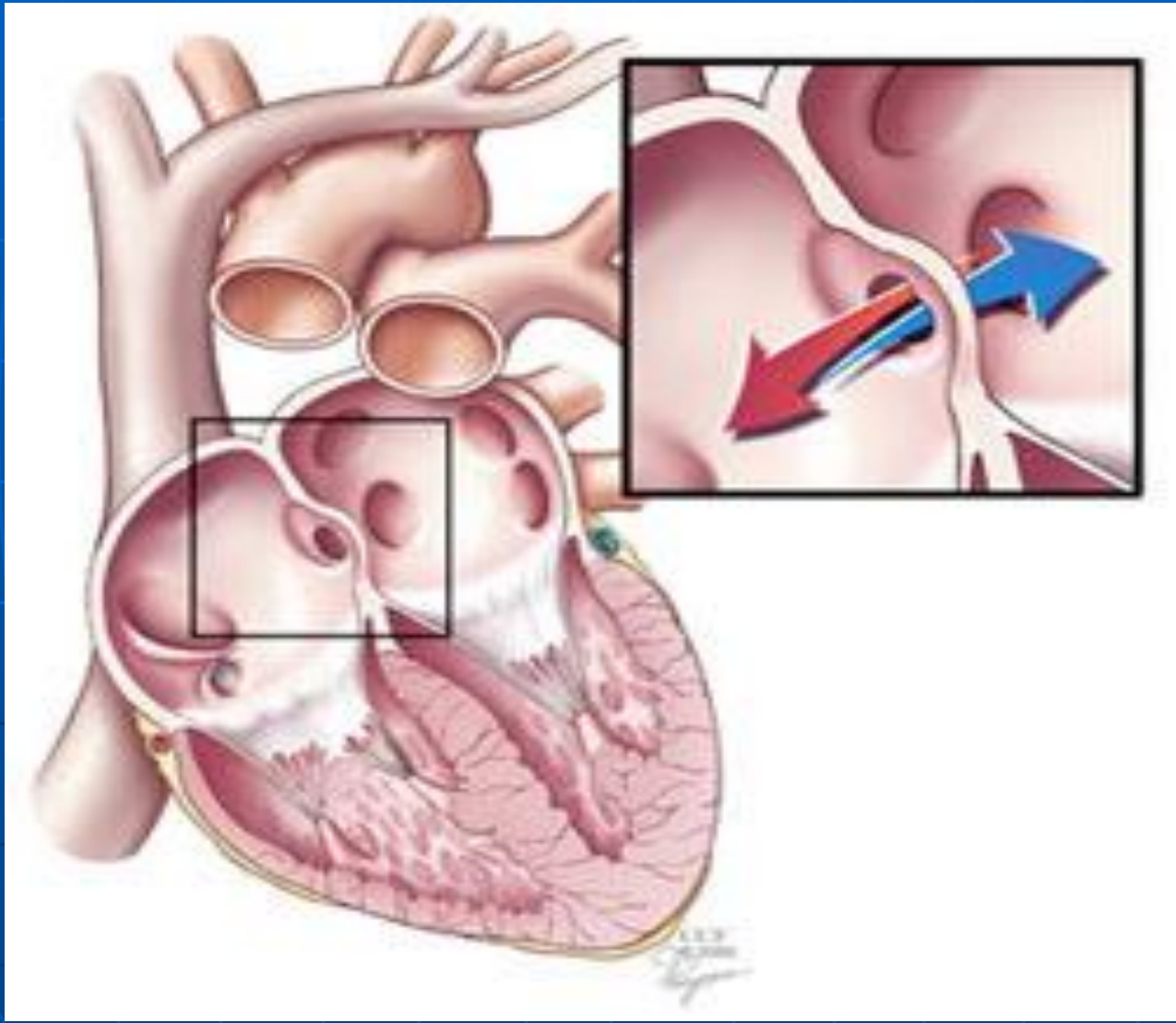


Схема кровообращения плода



Овальное окно



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.

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

Дифференцирвка структур сердца и сосудов, их функциональное совершенствование продолжается в течение всего детства

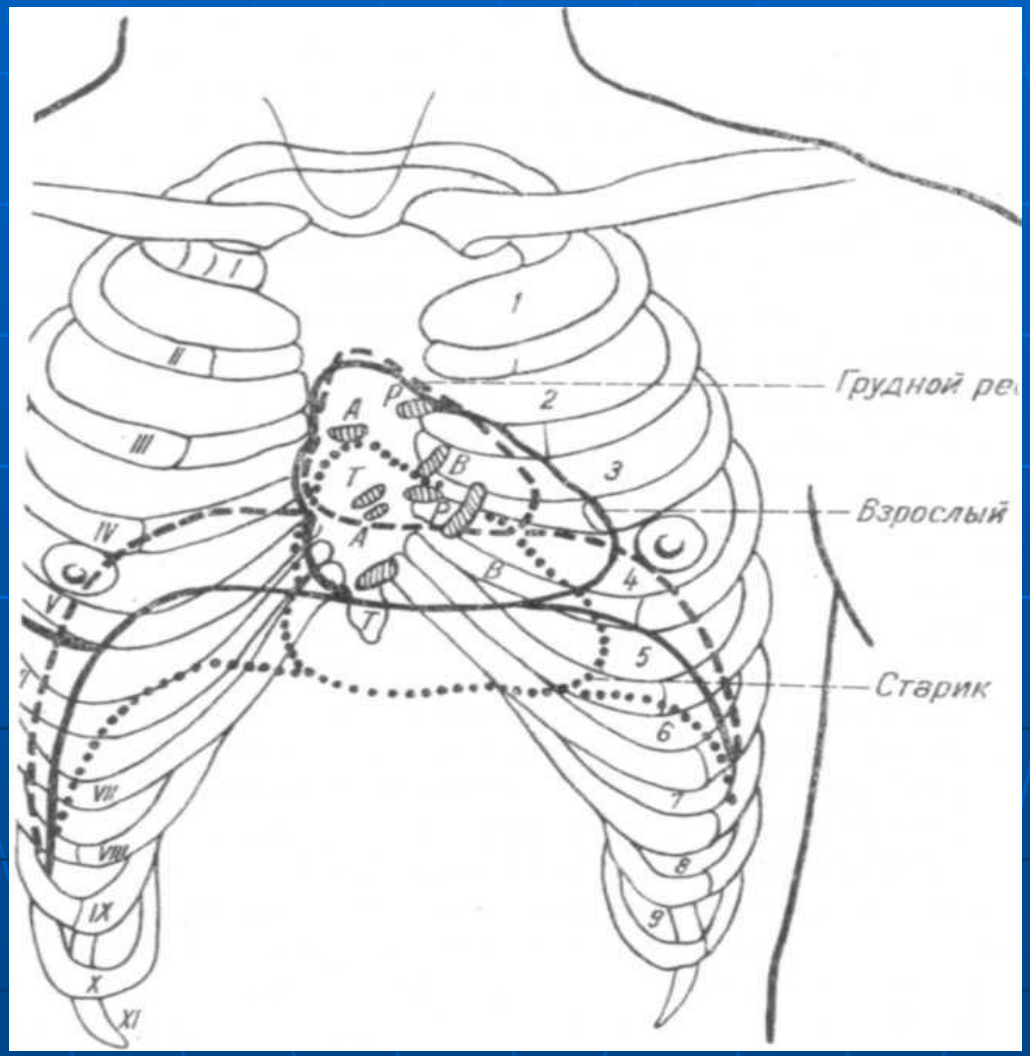
Формирование целостной деятельности сердечнососудистой системы проходит через неравномерное развитие сердца и сосудов

Сердце.
Масса, объём

Прибавка массы	Max скорости	Max скорости роста отделов сердца
8 мес – удвоение 3 г – утроение 5 г – в 4 раза 6 лет – в 11 раз	Первые 2 г 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!

Сердце. Положение



Сердце. Миокард

Возраст	Особенность
Новорожд.	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

Сердце. Типы коронарного кровообращения

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

Лимфоидная система сердца – связь с носоглоткой

Сердце. Перенастройка регуляции

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

Сердце. Энергоёмкость

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

В целом физиология развития сердца растущего организма характеризуется постепенной экономизацией функции, выражающейся урежением частоты сердечных сокращений и усилением мощности миокарда

Сосуды. Особенности роста

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

Сосуды. Кровоснабжение органов

кровоснабжение	МОК	
	новорожд.	взрослый
Мозга	39%	15%
Печени	23%	30%
Скелетных мышц	<10%	20%
Почек	12%	25%

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 9-12 л, для мальчиков – 9-13 л

Нарушения скоростей роста и созревания сердца

- Замедление или ускорение наращивания массы сердца
- Изменение соотношения скоростей роста желудочков и предсердий
- Запаздывание поворота сердца вокруг своей оси
- Несоответствие скорости роста сосудов скорости общего роста ребенка

Несоответствие размеров и конфигурации сердца общему росту

- Малое (капельное) сердце
- Митральная конфигурация сердца
- Юношеская гипертрофия сердца

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 гипертогническую болезнь!