Лекция № 5

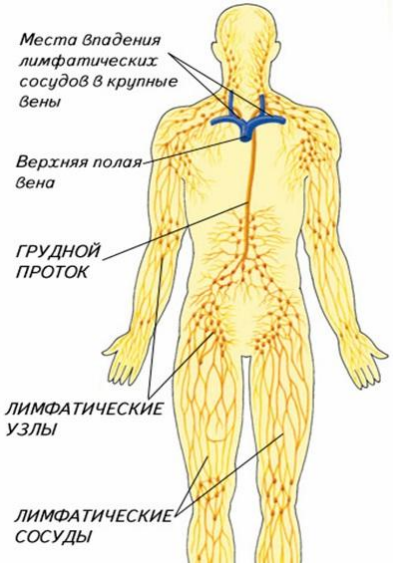
Внутренняя среда организма. Система кровообращения

1. Внутренняя среда организма

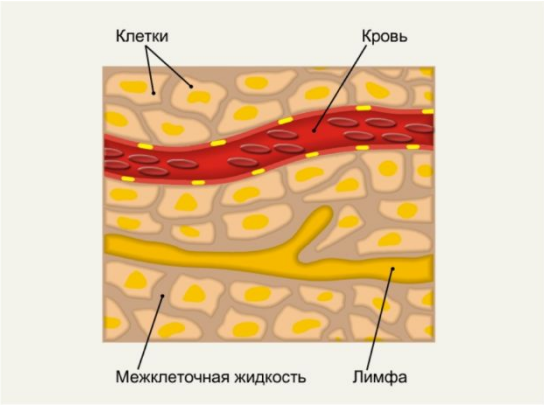
Гомеостаз – сохранение постоянства внутренней среды организма

Внутренняя среда организма

Лимфа

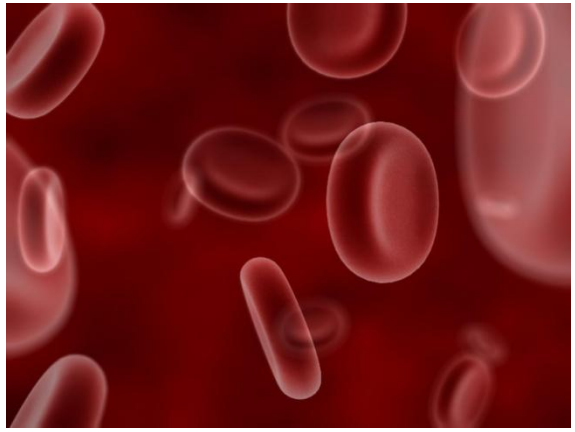


Тканевая жидкость



Внутренняя среда организма.

Кровь



Лимфа (от лат. Lympha – чистая вода, влага) – компонент внутренней среды организма человека, разновидность соединительной ткани, представляющая собой вязкую прозрачную жидкость, в которой нет эритроцитов, но много лимфоцитов. Является мощной защитой организма.

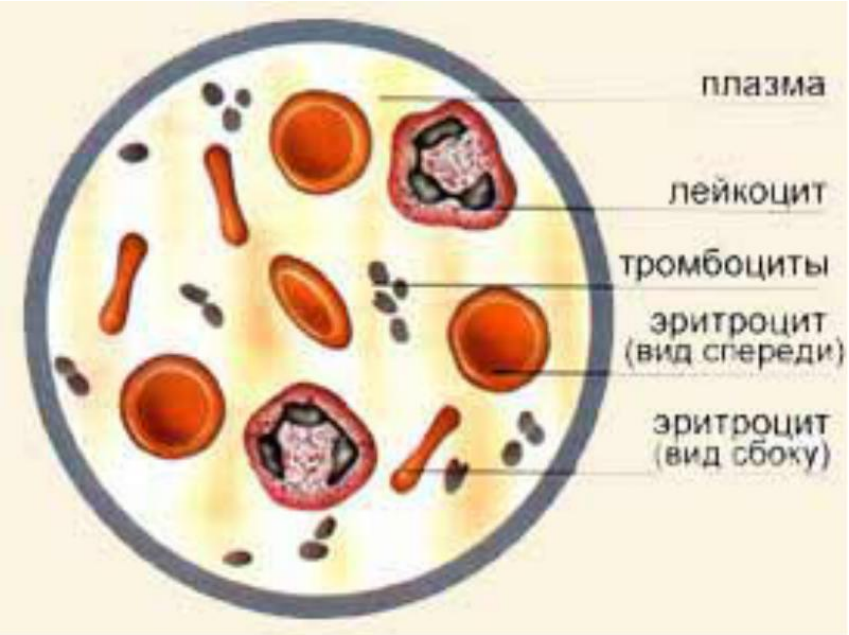
Тканевая жидкость – часть внутренней среды организма, схожая по составу с плазмой, и служащая межклеточным веществом для организма. Выполняет функцию доставки питательных веществ к клетке и удаление из неё продуктов распада.

2. Функции, объём, состав крови

Кровь – жидкая подвижная соединительная ткань внутренней среды организма, которая состоит из плазмы и форменных элементов

Функции крови:

- Транспортная;
- Трофическая;
- Гомеостатическая;
- Регуляторная;
- Защитная;
- Терморегуляторная;
- Выделительная.

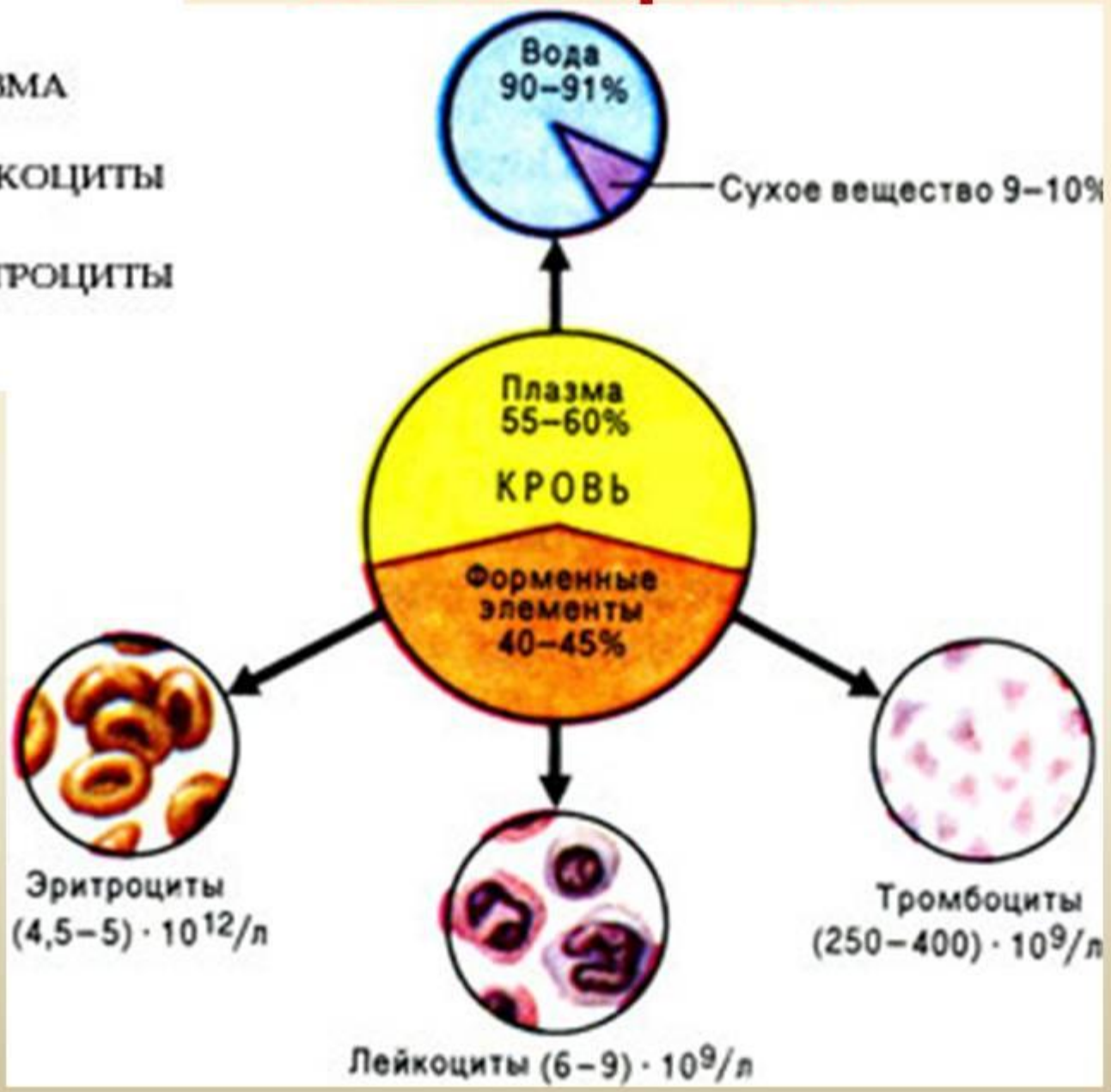


Изменения объёма крови с возрастом

У детей количество крови относительно массы тела больше, чем у взрослого.
У новорожденного составляет 14,7% массы
У детей одного года - 10,9%
У детей 14 лет – 7%
У взрослых людей массой 60-70 кг общее количество крови 5-5,5 л

Роль кровяного депо выполняют селезенка, кожа, печень, легкие

Состав крови



3. Строение и функции клеток, их особенности у детей разного возраста

Форменные элементы	Строение клетки	Место образования	Продолжительность жизни	Место отмирания	Содержание в 1 мм³	Функции
Эритроциты	Красные безъядерные клетки крови двояковогнутой формы, содержащие белок – гемоглобин	Красный костный мозг	3–4 месяца	Селезенка. Гемоглобин разрушается в печени	4,5–5 млн	Перенос O_2 из легких в ткани и CO_2 из тканей в легкие
Лейкоциты	Белые кровяные амебообразные клетки, имеющие ядро	Красный костный мозг, селезенка, лимфатические узлы	3–5 дней	Печень, селезенка, места, где идет воспалительный процесс	6–8 тыс.	Защита организма от болезнетворных микробов путем фагоцитоза. Вырабатываются антитела, создается иммунитет
Тромбоциты	Кровяные безъядерные тельца	Красный костный мозг	5–7 дней	Селезенка	300–400 тыс.	Участвуют в свертывании крови при повреждении кровеносного сосуда, способствуя превращению белка фибриногена в фибрин – волокнистый кровяной сгусток

Эритроциты

Оксигемоглобин – соединение гемоглобина с кислородом

Карбгемоглобин – соединение гемоглобина с углекислым газом

Карбоксигемоглобин – соединение гемоглобина с угарным газом

Содержание эритроцитов в крови

В крови количество эритроцитов может превышать 7 млн. в 1 $мм^3$

К 5-6 дню жизни показатели снижаются. К 3-4 годам количество эритроцитов несколько увеличивается, 6-7 лет отмечается замедление в нарастании числа эритроцитов, с 8-летнего возраста вновь нарастает число эритроцитов.

Малокровие, или анемия - состояние, сопровождающееся снижением в крови концентрации гемоглобина

Лейкоциты

Фагоцитоз – процесс поглощения и переваривания микробов и инородных тел. Впервые процесс фагоцитоза был открыт русским ученым И.И. Мечниковым

Типы лейкоцитов

- **Лимфоциты**
- **Нейтрофилы**
- **Моноциты**

Содержание лейкоцитов в крови

У новорожденного количество лейкоцитов больше, чем у взрослого (до 20 тыс. в 1 мм^3 крови). В первые сутки жизни их число возрастает до 30 тыс. в 1 мм^3 крови. Начиная со второго дня жизни число лейкоцитов снижается и достигает 10-12 тыс., такое количество лейкоцитов сохраняется у детей первого года жизни. К 13-15 годам достигает величин взрослого человека. В первый год жизни ребенка количество лимфоцитов превышает число нейтрофилов, к 5-6 годам их соотношение выравнивается, после этого количество нейтрофилов растет, а процент лимфоцитов снижается.

Тромбоциты

Тромб – кровяной сгусток, который выполняет защитную функцию. Препятствует потере крови и проникновению болезнетворных микроорганизмов.

Тромбин – фермент, который в присутствии ионов кальция превращает растворимый фибриноген в нерастворимый фибрин (тонкие белковые нити)

Потеря 10% крови допустима
30% - опасна
50% - смертельна

Содержание тромбоцитов в крови

Свертывание крови у детей в первые дни после рождения замедленно. С 3-го по 7-й день жизни свертывание крови приближается к норме взрослого.

Время свертывания крови имеет широкие индивидуальные колебания. В среднем свертывание в капле крови наступает через 1-2 минуты и заканчивается через 3-4 минуты.

4. Группы крови и переливание крови

Распределение населения России по группам крови

I – 35% населения

II – 36% населения

III – 22% населения

IV – 7% населения

Агглютиногены, или антигены – вещества, которые содержатся в эритроцитах. Обозначаются буквами латинского алфавита – А и В

Агглютинины, или антитела – вещества, которые находятся в плазме крови. Обозначаются греческими буквами - α и β

Сочетание антигенов и антител: А с β; В с α

Агглютинация наступает при сочетании: А с α, В с β, АВ с αβ.

Агглютиация – склеивание эритроцитов, что ведет к образованию тромба и закупориванию сосудов.

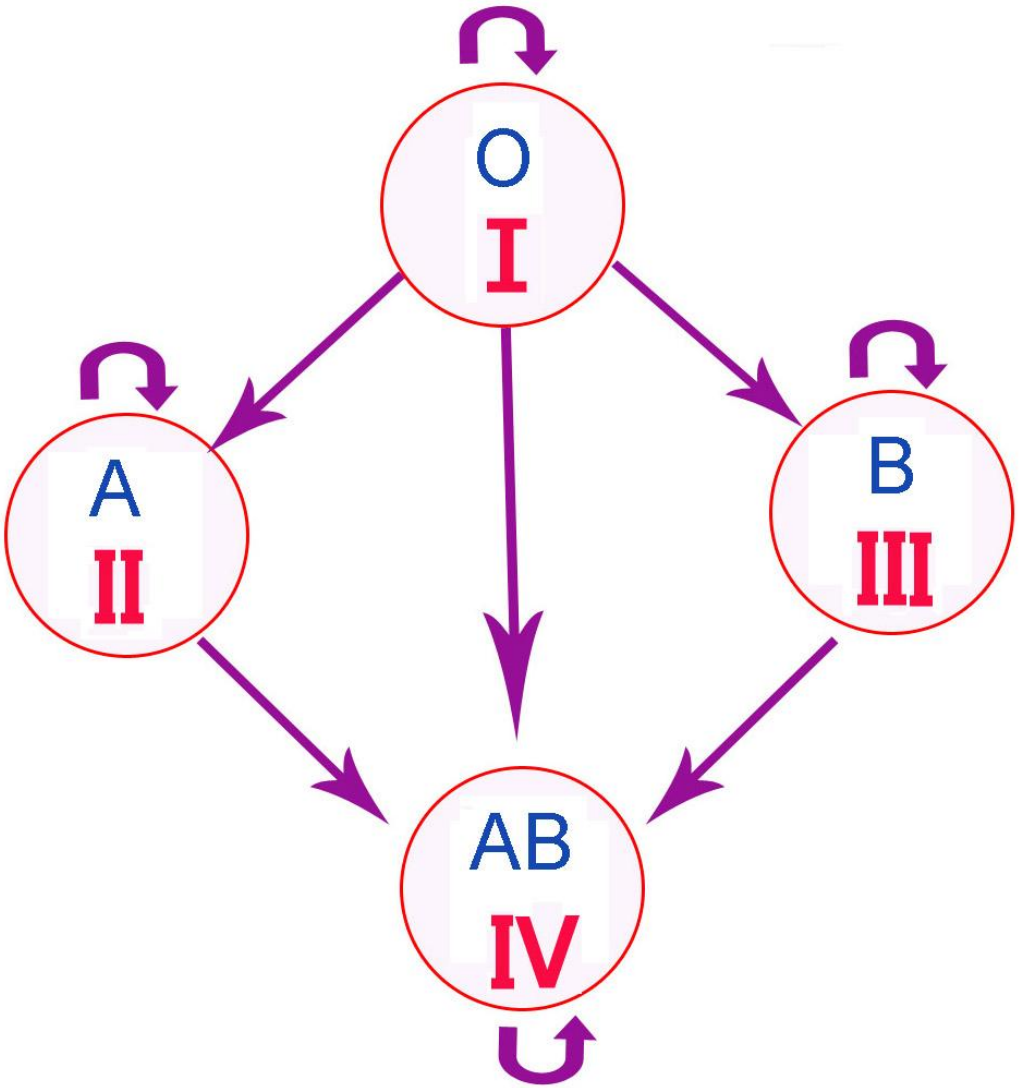
Донор – человек, чью кровь используют для переливания крови

Реципиент – человек, которому переливают кровь

Таблица Группы крови

Название группы	Агглютининогены в эритроцитах	Агглютинины в плазме
I (0)	нет (0)	α, β
II (A)	A	β
III (B)	B	α
IV (AB)	AB	нет (0)

Схема переливания крови



5. Иммунная система, ее формирование у детей

Иммунитéт (лат. *immunitas* - освобождение, избавление от чего-либо) — это способность иммунной системы избавлять организм от генетически чужеродных объектов.

Особенности иммунитета детей и подростков

Критические периоды развития иммунитета

Первый критический период (0-28 день) – иммунная система ребенка подавлена и не функционирует адекватным образом. Иммунитет имеет пассивный характер и сохраняется за счет материнских антител. Высокая чувствительность ребенка к вирусным инфекциям.

Второй критический период (4-6 месяц) – происходит разрушение материнских антител. Формируется первичный иммунитет, который не оставляет иммунологической памяти. Период сопровождается частыми ОРВИ, кишечными инфекциями, дисбактериозом, кожными заболеваниями.

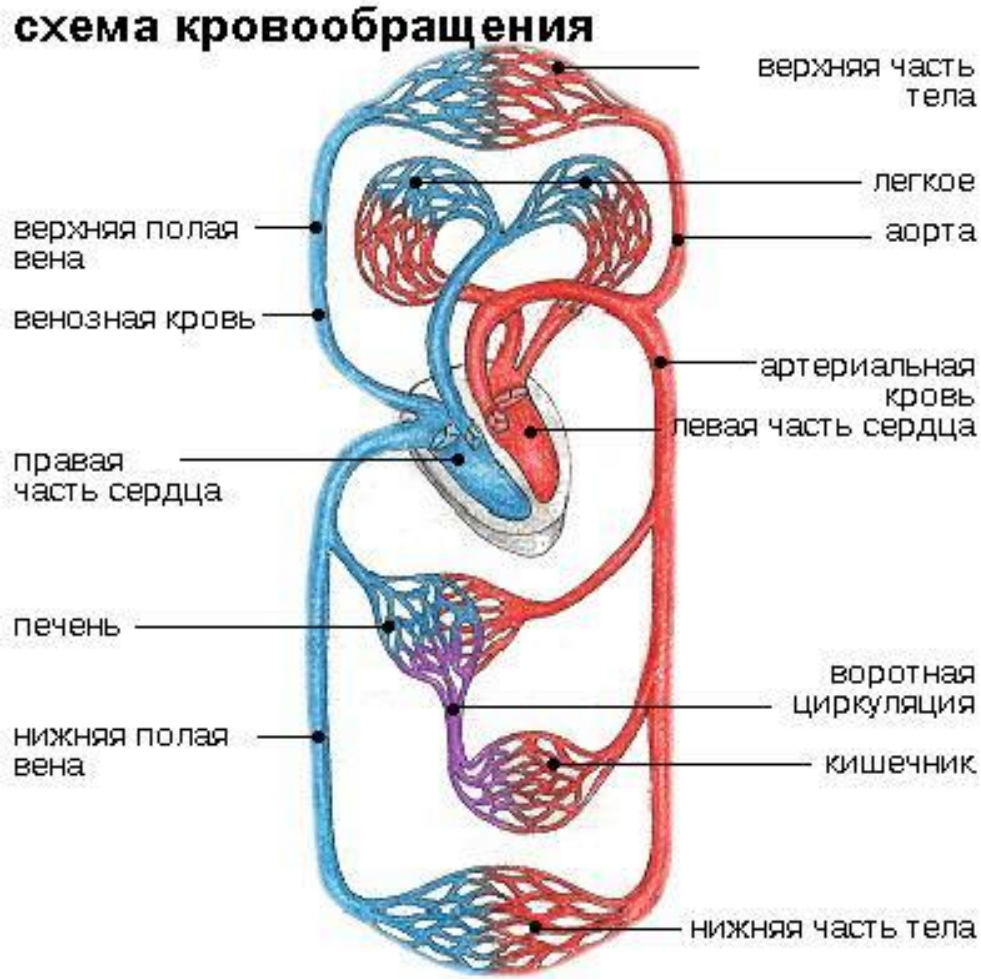
Третий критический период (до 2 лет) – переключение иммунных реакций на образование собственных антител. Система местного иммунитета остается незрелой. Дети остаются чувствительными к вирусным и микробным инфекциям.

Четвертый критический период (до4-6 лет) – средняя концентрация основных антител в крови близка к уровню взрослых.

Пятый критический период (12-15 лет) – происходит на фоне бурной гормональной перестройки. Повышенная секреция гормонов снижает формирование лимфоцитов, которые ответственны за вторичный иммунитет.

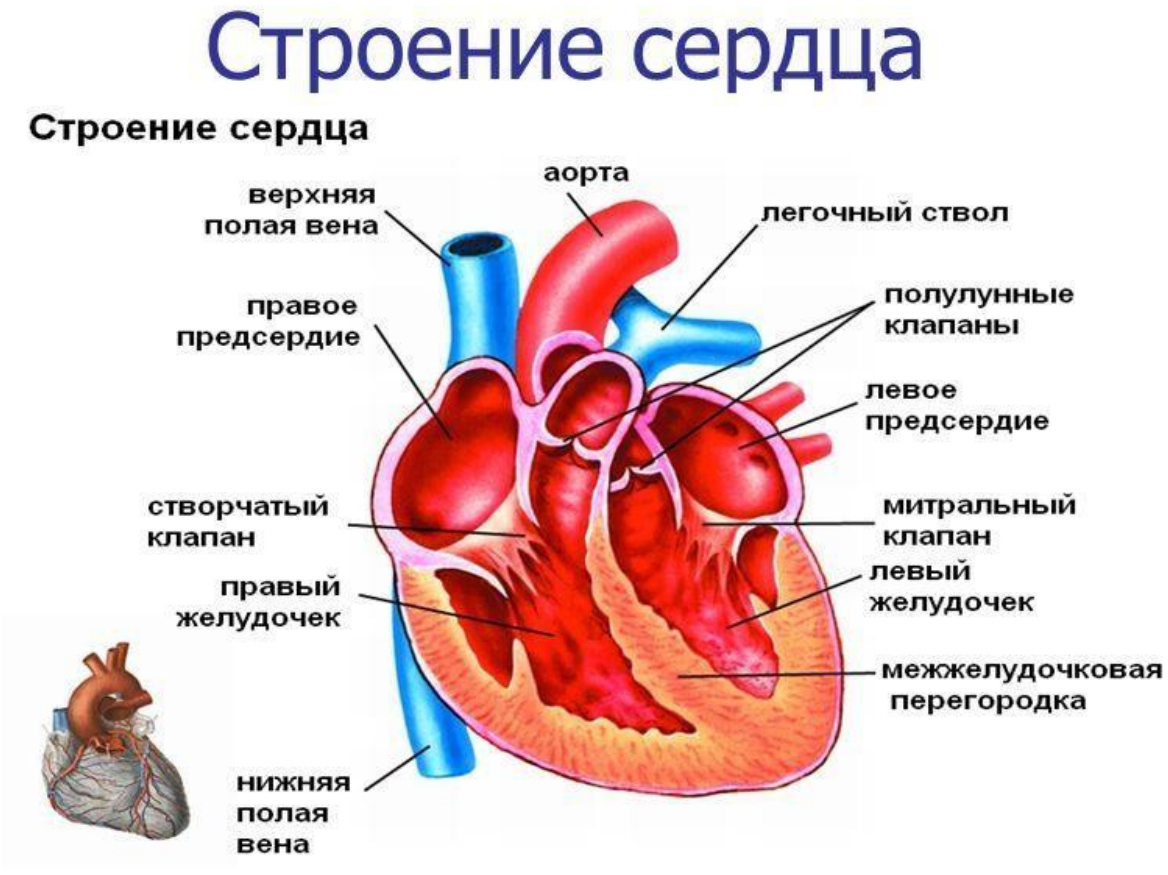
6. Система кровообращения

К системе кровообращения относятся сердце и сосуды, образующие два круга кровообращения



Замкнутая кровеносная система – кровь движется исключительно по сосудам

7. Строение сердца и его возрастные особенности



Возрастные особенности сердца

Масса сердца у мужчин – 220-300 г, у женщин – 180-220 г.

Сердце у детей относительно больше, чем у взрослых и составляет примерно 0,63-0,80% массы тела, а у взрослого – 0,48-0,52%.

Наиболее интенсивно сердце растет на первом году жизни.

Масса сердца у мальчиков в первые годы жизни больше, чем у девочек. В 12-13 лет наступает период усиленного роста сердца у девочек. К 16 годам сердце девочек вновь начинает отставать в массе от сердца мальчиков.

Сердечный цикл – период, охватывающий одно сокращение и расслабление сердца

Сердечный цикл

Фазы сердечного цикла	Предсердия	Желудочки	Положение клапанов	Продолжительность фазы, сек
1. Сокращение предсердий (систола)	**сокращение**	**расслабление**	Створчатые - открыты Полулунные - закрыты	0,1
2. Сокращение желудочков (систола)	**расслабление**	**сокращение**	Створчатые - закрыты Полулунные - открыты	0,3
3. Общее расслабление (диастола)	**расслабление**	**расслабление**	Створчатые - открыты Полулунные - закрыты	0,4

MyShared

Сокращение отделов сердца называют **систолой**, а расслабление - **диастолой**

8. Кровяное давление и его возрастные особенности

Кровяное давление - переменное давление, под которым кровь находится в кровеносном сосуде. Наиболее высокое давление в аорте, минимальное в артериолах и капиллярах.

Систолическое, или максимальное давление – давление крови в аорте в момент выброса её из сердца.

Диастолическое, или минимальное давление – давление крови в сосудах в момент расслабления сердца.

Пульсовое давление – разница между систолическим и диастолическим давлением

Возрастные особенности кровяного давления

Систолическое давление взрослого человека составляет 110-125 мм рт. ст., а диастолическое – 60-85 мм рт. ст.

У детей кровяное давление значительно меньше. У детей капиллярная сеть и просвет кровеносных сосудов больше, чем у взрослый, а значит и ниже давление крови.

В период полового созревания рост сердца опережает рост кровеносных сосудов, это отражается на кровеносном давлении (оно повышается). Иногда проявляется юношеская гипертония.

После 50 лет максимальное давление обычно повышается до 130-145 мм рт. ст.