

# ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА

Совокупность жидкостей организма, которые находятся в определенных замкнутых резервуарах, в норме никогда не контактируют с внешней средой и участвуют в поддержании

**Тканевая жидкость**  
• Образована плазмой крови  
• Контактует с клетками

**Плазма**  
• 90% вода  
• Содержит гормоны, неорганические ионы, растворенные газы, глюкозу, мочевину, жирные и аминокислоты, белки (альбумины, глобулины, антитела), холестерин  
• Нормальный pH 7,4  
○ Осмотическая регуляция (ионы)  
○ Буфер ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^-$ )  
○ Запасающая и транспортная (альбумины)  
○ Свертывание крови (протромбин, фибриноген)  
○ Гуморальный иммунитет (антитела)

**Эритроциты**  
• 4-5 млн/мм<sup>3</sup>  
• Безъядерные, почти нет митохондрий  
• форма двояковогнутого диска, достаточно гибкие  
• Время работы: 100-120 дней  
• Образуются в ККМ  
• Основной белок - гемоглобин  
○ Транспорт газов ( $\text{O}_2$  и  $\text{CO}_2$ )

## Жидкости внутренней среды

**Ликвор**  
• Образован плазмой крови  
• Омывает нервную ткань  
□ Спинномозговой канал  
□ Желудочки головного мозга  
□ Подпаутинное пространство  
○ Механическая защита ЦНС  
○ Внутрочерепное Р  
○ Гомеостаз нервной ткани

**Лимфа**  
• Транспорт: слепозамкнутые лимфатические капилляры □ лимфатические сосуды □ большой грудной проток/малый правый лимфатический проток □ верхняя полая вена.  
• Расширения сосудов – лимфатические узлы (образованы лимфоидной тканью, обеспечивают фильтрацию и обеззараживание плазмы). Много: пах, подмышки, шея, кишечник, ко

### Кровь

#### Форменные элементы

**Тромбоциты**  
• Фрагменты мегакариоцитов  
○ Гемостаз

**Гранулоциты**  
• Микрофаги  
• Амебоидное движение  
• Хемотаксис  
○ Врожденный иммунитет

**Лейкоциты**  
○ Иммунная защита

**Агранулоциты**

**Лимфоциты**

**Моноциты**  
• Бобовидное ядро  
• В очаге воспаления преобр в макрофагов  
• Амебоидное движение, хемотаксис  
○ Фагоцитоз, Кислородный взрыв

**НК-клетки**  
○ Врожденный иммунитет  
○ Уничтожение опухолевых и пораженных вирусами клеток

**Базофилы**  
• Кислое содержимое  
○ Регуляция иммунного ответа (цитокины)

**Нейтрофилы**  
• Нейтральное содержимое  
• Сегментированное ядро  
○ Перфорация клеток (дефенсины)

**Эозинофилы**  
• Основное содержимое  
○ Антипаразитарный ответ (эукариоты)  
○ Аллергические реакции

**В-лимфоциты**  
• Обр в ККМ, созревание в лимфоузлах  
○ Антитела  
○ Приобретенный иммунитет

**Т-лимфоциты**  
• Образуются в ККМ  
• Созревание в тимусе  
○ Приобретенный иммунитет  
□ Т-хелперы (регуляция)  
□ Т-киллеры (Уничтожение опухолевых и пораженных вирусами клеток)

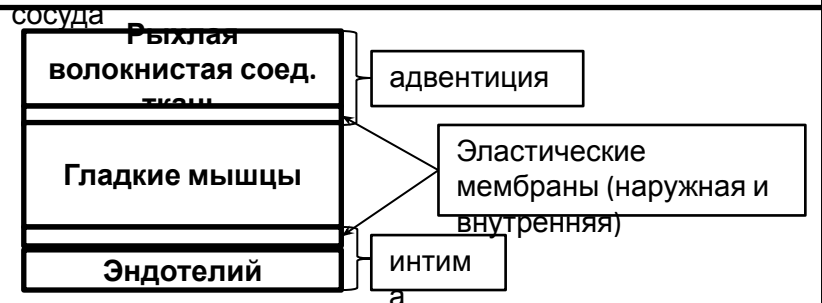
# ВНЕШНЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА

## Кровь

**Гемоглобин**  
 □ Дезоксигемоглобин: Hb  
 □ Оксигемоглобин: Hb + 4O<sub>2</sub> □ HbO<sub>8</sub>  
 □ Метгемоглобин: Fe<sup>2+</sup> □ Fe<sup>3+</sup>  
 □ Карбоксигемоглобин: Hb + 4CO □ Hb(CO)<sub>4</sub>  
 □ Карбогемоглобин: Hb + 4CO<sub>2</sub> □ Hb(CO<sub>2</sub>)<sub>4</sub>

**Транспорт газов в крови:**  
 В тканях содержится мало кислорода, поэтому оксигемоглобин распадается на дезоксигемоглобин и кислород. Углекислого газа в тканях много, поэтому он попадает в эритроциты, где может связываться с гемоглобином (5%) или взаимодействовать с карбоангидразой, которая облегчает его связывание в форме угольной кислоты. Угольная кислота распадается на ион HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> и протон, который связывается с гемоглобином. В легких содержится много кислорода, поэтому дезоксигемоглобин переходит в оксигемоглобин, а протоны освобождаются. Углекислого газа в легких мало, поэтому карбоангидраза облегчает обратную реакцию преобразования протона и иона HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> в угольную кислоту и воду.

Общий план строения кровеносного (лимфатического) сосуда



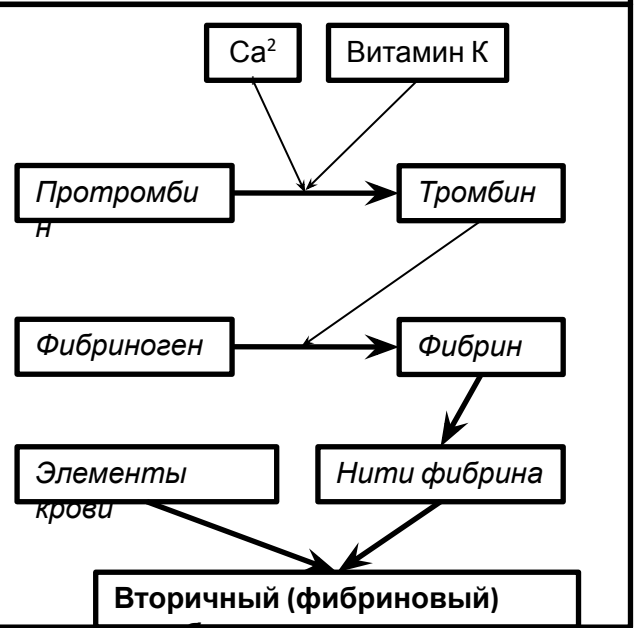
### Группы крови Система АВ0

Основывается на различиях в строении мембран эритроцитов. Они могут содержать три вида мембранных белков – агглютиногенов трех видов: А, В и Н. При этом организм человека реагирует на попадание «чужого» агглютиногена появлением антител (агглютининов): α к А или β к В, на агглютиноген Н реакции нет. При взаимодействии комплементарных агглютининов и агглютиногенов, происходит их слипание – агглютинация

Группа крови	Агглютинины (антитела)	Агглютиногены (антигены)
I (0)	α, β	Н
II (A)	β	A
III (B)	α	B
IV (AB)	-	A, B

**Система Rh**  
 Основывается на наличии или отсутствии на мембранах эритроцитов специфического антигена: резус-фактора. Если резус-положительная кровь попадает в организм резус-отрицательного человека, то наблюдается иммунная реакция – резус-конфликт. Аналогичная ситуация может наблюдаться при беременности (резус-отрицательная мать и резус-положительный плод)

**Гемостаз (свертывание крови)**  
 Когда происходит разрыв тканей и стенок сосуда (кровотечение), в кровяное русло попадают нехарактерные для него вещества, которые взаимодействуют с тромбоцитами вызывая секреторную дегрануляцию. Выделяемые вещества стимулируют сужение сосуда и слипание тромбоцитов (первичный тромб), а также запускают каскад свертывания крови:



# СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

## Кровеносные сосуды

**Вены**

- Идут к сердцу
- Низкое относительно постоянное давление
- Имеют клапаны (нет в полых венах, венах головы и вн орг)
- Течение крови обеспечивается: силой тяжести, сокращением скелетной мускулатуры, пульсацией сопряженных артерий, «присасывающей» силой грудной

## Регуляция работы

**Артериолы**

- Тонкие артерии

**Венулы**

- Тонкие вены

**Артерии**

- Отходят от сердца
- Высокое пульсирующее давление
- Толстые эластичные стенки

**Капилляры**

- В стенке только эндотелий
- Обменные процессы

**Эластического типа**

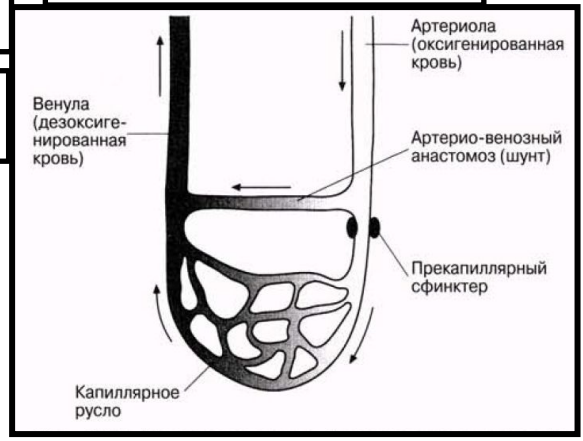
- Дуга аорты
- Легочный ствол

**Мышечно-эластического типа**

- Грудная и блрюшная аорта

**Мышечного типа**

- Периферические артерии



**Нервная**

**Вазомоторный центр мозга**

*Симпатические нервы*

*Парасимпатические нервы*

**Сужение сосудов, повышение давления**

**Расширение сосудов, понижение давления**

*Серотонин (тромбоциты)*

*Адреналин норадреналин*

**Гуморальная**

В головном мозге

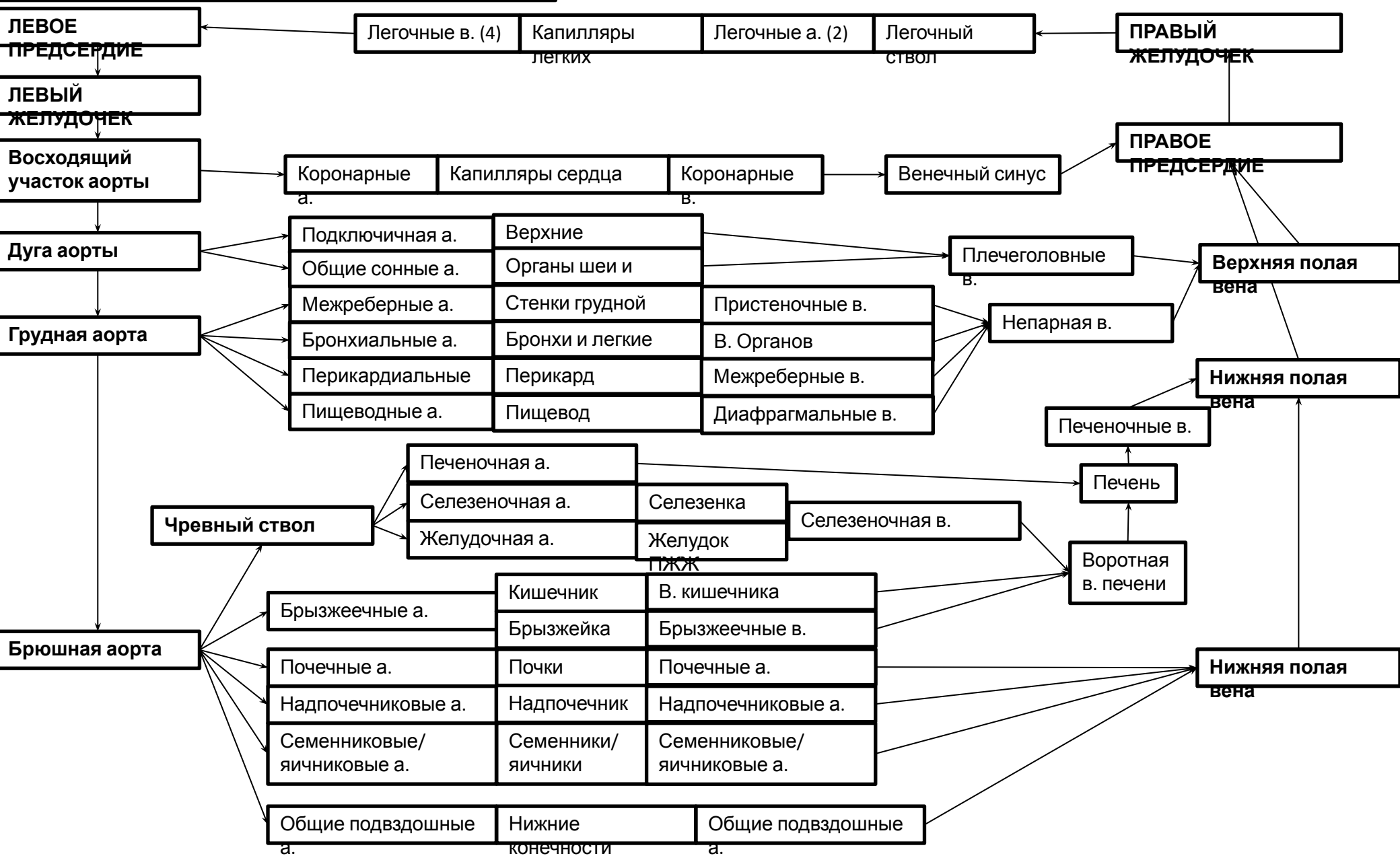
местно

**Углекислый газ**

*Гистамин (тучные к-ки)*

# СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

## Круги кровообращения

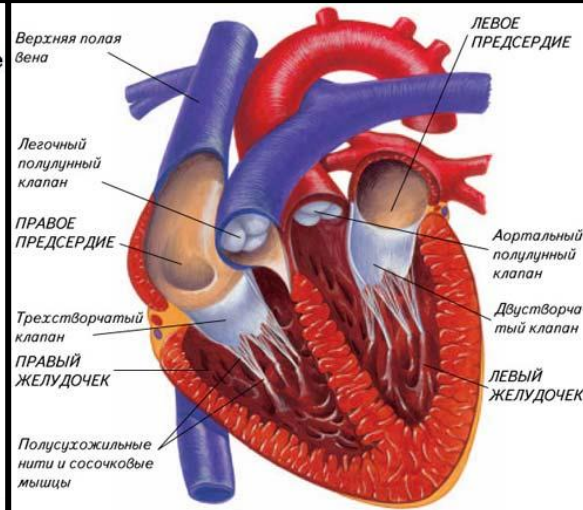
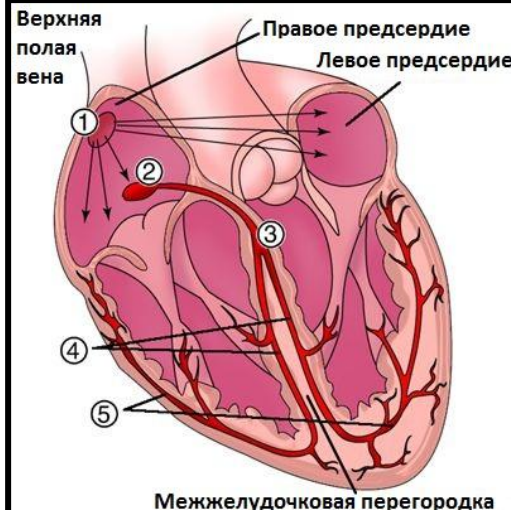


# СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

## Сердц

- Расположено на уровне третьего-четвертого ребра, занимает приблизительно центральное положение, обычно смещено влево
- Покрыто перикардом

Волокнистая соединительная ткань	Перикард
	Париетальный листок
	Перикардиальная полость (смягчение)
Миокард (сердечная мышечная ткань)	Эпикард (висцеральный листок)
	Эндокард (однослойный плоский эпителий)

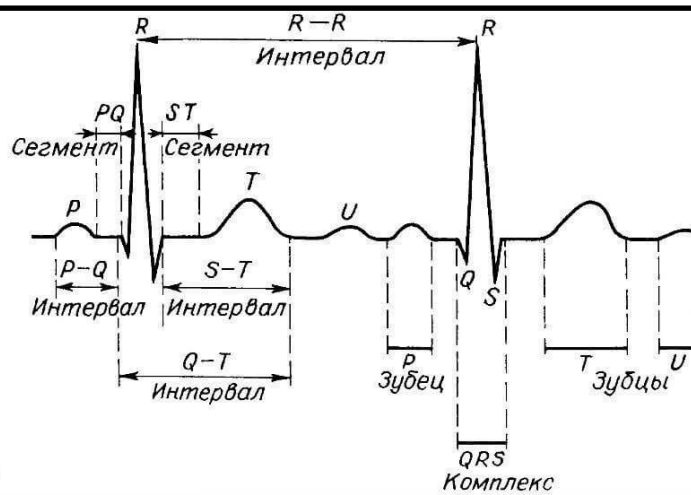


### Автоматия сердца (атипичные кардиомиоциты)

- 1 – Синусно-предсердный (синоатриальный) узел – пейсмейкер первого порядка. Ритм: 60-80 уд/мин. Волокна к миокарду предсердий и предсердно-желудочковый пучок к атриовентрикулярному узлу
- 2 – Предсердно-желудочковый (атрио-вентрикулярный) узел – пейсмейкер второго порядка. Ритм: 40-50 уд/мин
- 3 – Пучок Гиса. Ритм: 30 уд/мин
- 4 – ножки пучка Гиса
- 5 – волокна Пуркинье, запускают работу миокарда желудочков. Ритм: 20 уд/мин

### Сердечный цикл:

- 1) **Систола предсердий** (0,1с)  
Диастола желудочков, створчатые клапаны открыты, полулунные клапаны закрыты. деполяризация предсердий, зубец P.
- 2) **Систола желудочков** (0,3 с)  
Диастола предсердий, створчатые клапаны закрыты (систолический тон), полулунные клапаны открыты. Деполяризация желудочков QRS-комплекс.
- 3) **Общая диастола** (0,4 с)  
Створчатые клапаны открыты, полулунные клапаны закрыты (диастолический тон), кровь наполняет предсердия и желудочки. Реполяризация желудочков зубец T.



### Клапаны сердца:

- Створчатые:** трехстворчатый (справа) и двухстворчатый (слева)
- Однонаправленный ток от предсердий к желудочкам
- Полулунные** (кармашковые)
- Однонаправленный ток из желудочков в артерии
- По строению похожи на венозные
- Кольцевые пучки миокарда**
- Однонаправленный ток из вен в предсердия

# СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

## Регуляция работы сердца

