

Подготовка к ЕГЭ по темам «Человек»

Ковнер Анна Владимировна,
НИИЭКМ ФИЦ ФТМ лаб. Структурных основ патогенеза
социально значимых заболеваний, зав. лаб., к.б.н.
ФГБНУ ИЦиГ лаб. Молекулярной патологии клетки, н.с.

Новосибирск, 2018

Список основных тем блока «Человек»

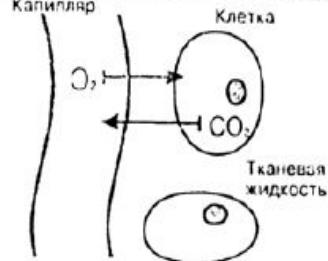
- Размножение и развитие
- Ткани
- Покровная система
- Опорно-двигательная система
- Дыхательная система
- Система кровообращения
- Кровь
- Пищеварительная система
- Выделительная система
- Эндокринная система
- Витамины
- Иммунитет
- Нервная система
- Нейрогуморальная регуляция
- Рефлексы
- Анализаторы
- Органы чувств
- Обмен веществ
- Гигиена и болезни
- Первая помощь

Группа vk:

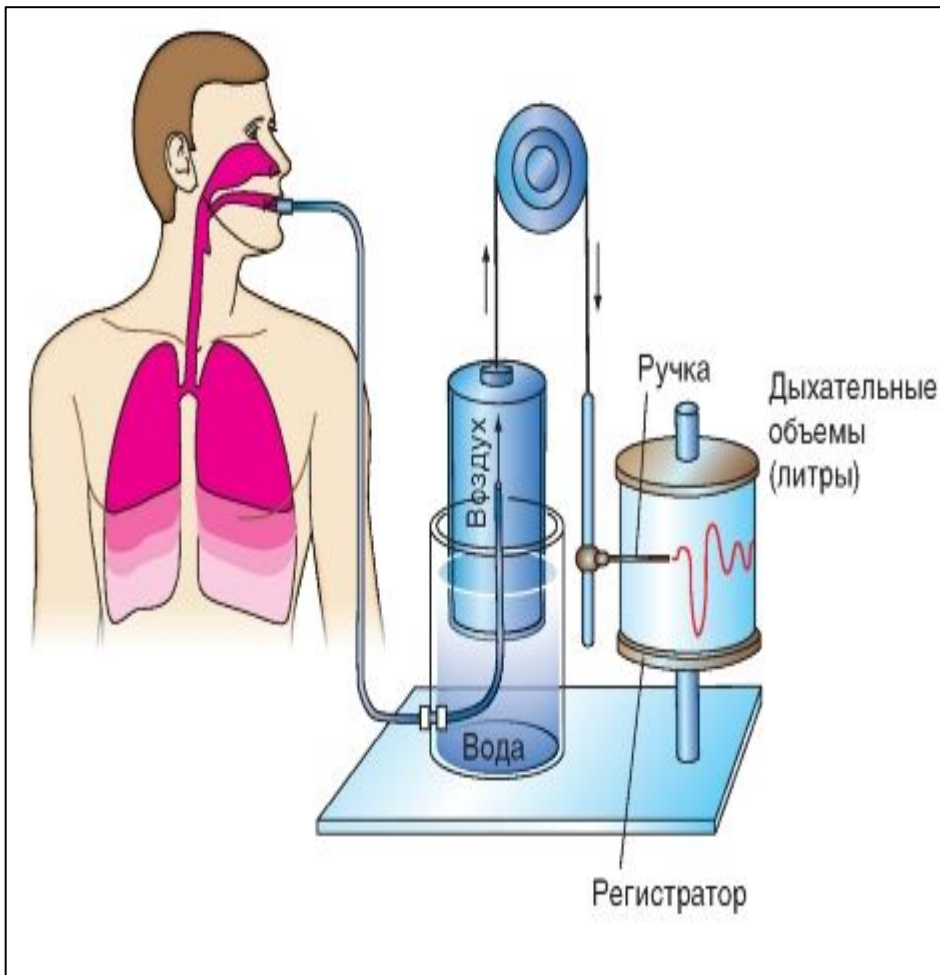
<https://vk.com/club105304155>

5. Дыхательная система. Механизм дыхания.

Этапы дыхания	Структуры, обеспечивающие дыхание	Механизм дыхания
Внешнее дыхание	I. Вентиляция легких	<p>Органы дыхания, межреберные мышцы, диафрагма</p>  <p>При сокращении межреберных мышц и диафрагмы легкие растягиваются – вдох, при расслаблении межреберных мышц и диафрагмы легкие сжимаются – выдох</p>
	II. Легочное дыхание (газообмен в легких)	<p>Альвеолы легких и капилляры</p>  <p>За счет разницы парциального давления идет диффузия газов из области большего в область меньшего давления. Венозная кровь превращается в артериальную</p>
	III. Транспорт газов	<p>Органы кровообращения</p> <p>1) Образуется обратимое присоединение O₂ и CO₂ к гемоглобину O₂ + гемоглобин ⇌ оксигемоглобин CO₂ + гемоглобин ⇌ карбоксигемоглобин</p> <p>2) 75% CO₂ передается кровью в виде солей угольной кислоты (бикарбонаты Na и K)</p>

Этапы дыхания	Структуры, обеспечивающие дыхание	Механизм дыхания
Внутреннее дыхание	IV. Тканевое дыхание (газообмен в тканях)	<p>Капилляры и клетки тела</p>  <p>Диффузия газов осуществляется за счет разницы давления: O₂ поступает из крови в тканевую жидкость, затем в клетки; CO₂ - из клеток тела в тканевую жидкость и кровь. Артериальная кровь превращается в венозную.</p>
	V. Клеточное дыхание	<p>Клетки тела</p> <p>1) Аэробное (кислородное) дыхание: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E$ <small>глюкоза энергия</small></p> <p>Энергия запасается в молекулах АТФ и используется для жизненных процессов, часть энергии выделяется в виде тепла.</p> <p>2) Анаэробное (бескислородное) дыхание: $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{молочное брожение}} 2C_2H_5O_3 + E$ <small>глюкоза молочная кислота энергия</small></p> <p>Благодаря этому процессу мы можем короткое время обходиться без O₂.</p>

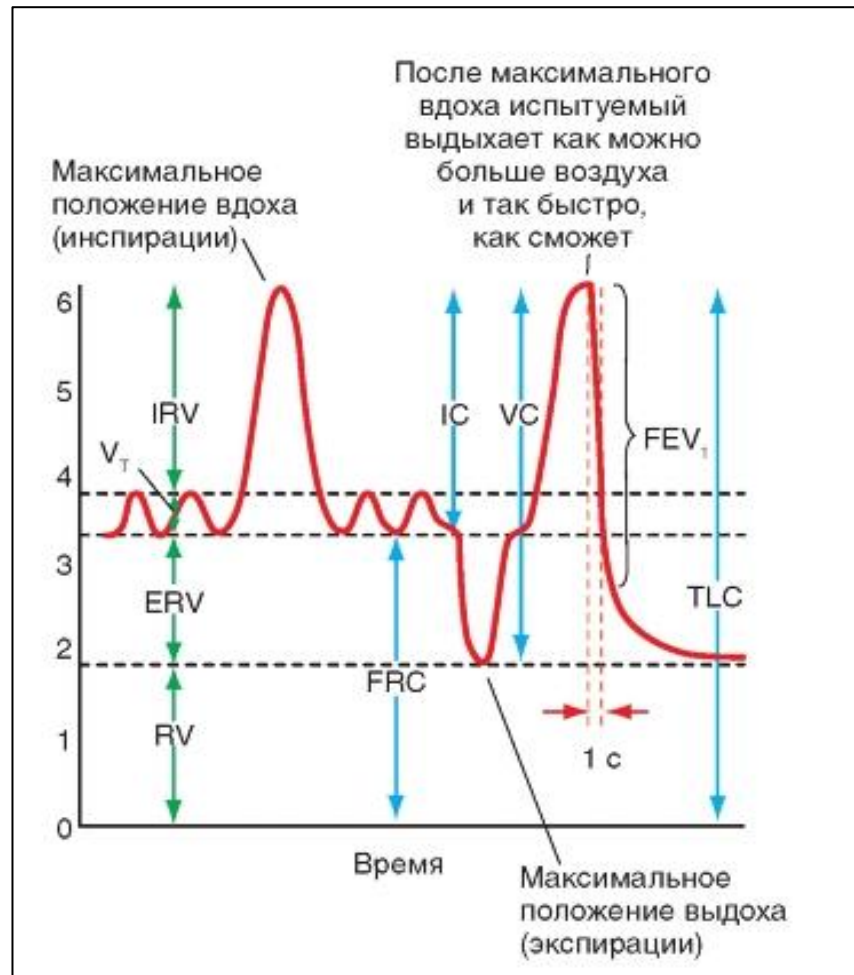
5. Дыхательная система. Спирография.



дыхательный объем

резервный объем вдоха

резервный объем выдоха



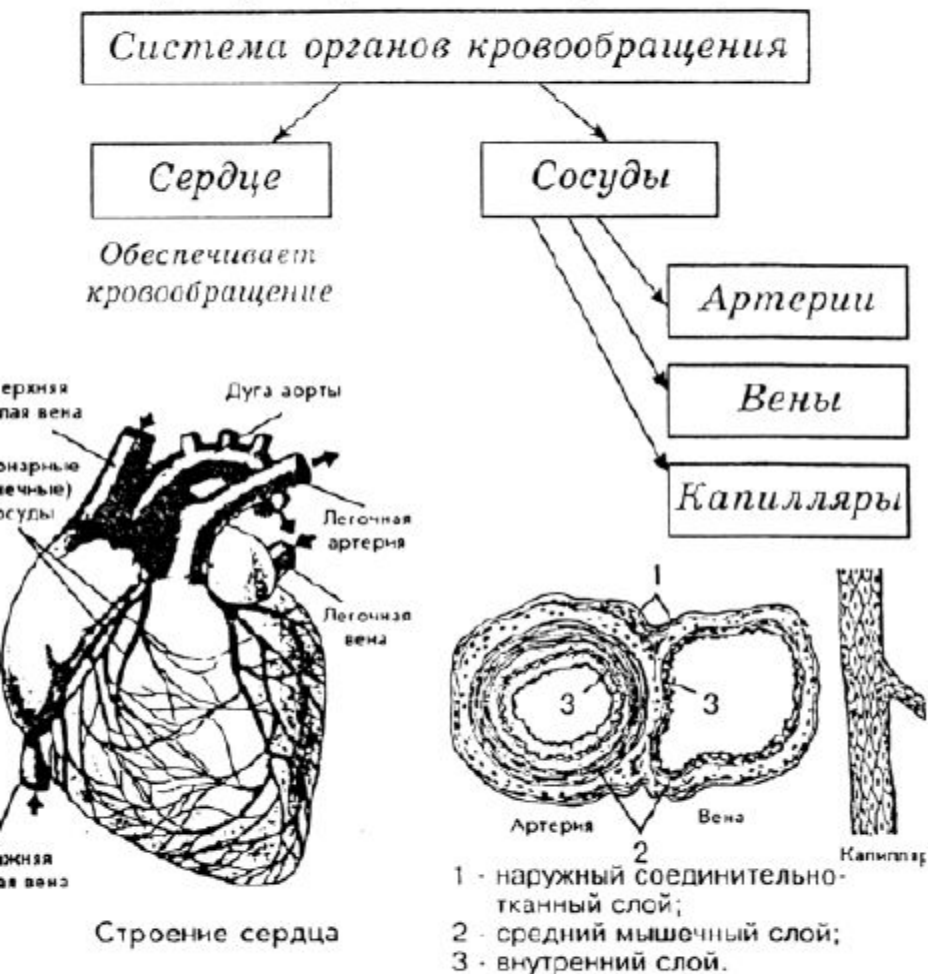
жизненная емкость легких

функциональная остаточная емкость

общая емкость легких

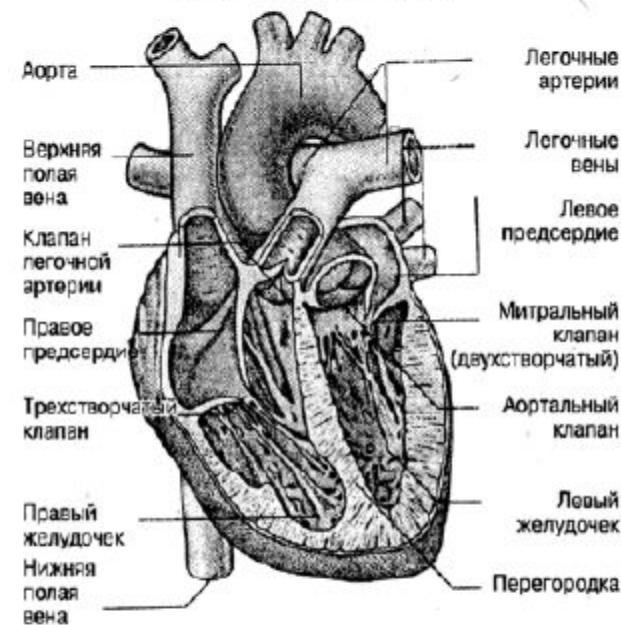
остаточный объем

Кровеносная система человека замкнутая, состоит из двух кругов кровообращения и четырехкамерного сердца (2 предсердия, 2 желудочка).



Сердце - полый мышечный орган, разделенный на четыре полости, расположенный в левой половине грудной клетки.

Схема внутреннего строения сердца
(из Т. Смита, 1992)



Сердце располагается в околосердечной сумке - перикарде, содержащей серозную жидкость, предохраняющую сердце от трения. Стенка сердца состоит из трех слоев:

- 1) **эпикард** - наружный слой (срастается с перикардом);
- 2) **миокард** - средний слой, образованный поперечнополосатой сердечной мышцей;
- 3) **эндокард** - внутренний слой.

Артерии - сосуды, несущие кровь от сердца (аорта - самая крупная артерия);

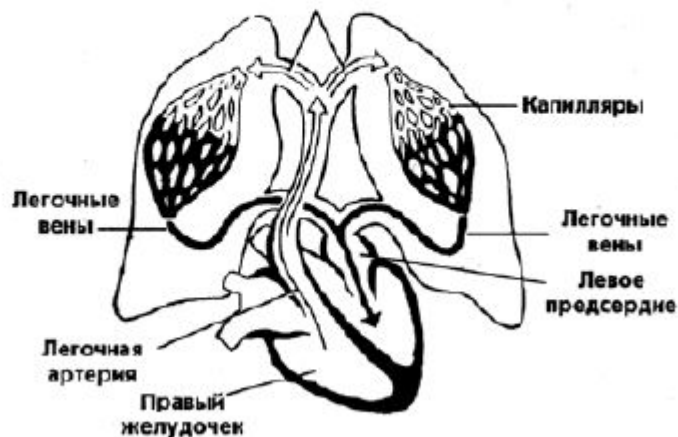
Вены - сосуды, несущие кровь к сердцу;

Капилляры - мелкие однослойные сосуды, осуществляющие обмен веществ между кровью и тканями

Сердце работает в течение всей жизни человека, сокращаясь 65-75 раз в минуту и нагнетая в артериальную систему около 10 т крови в сутки.

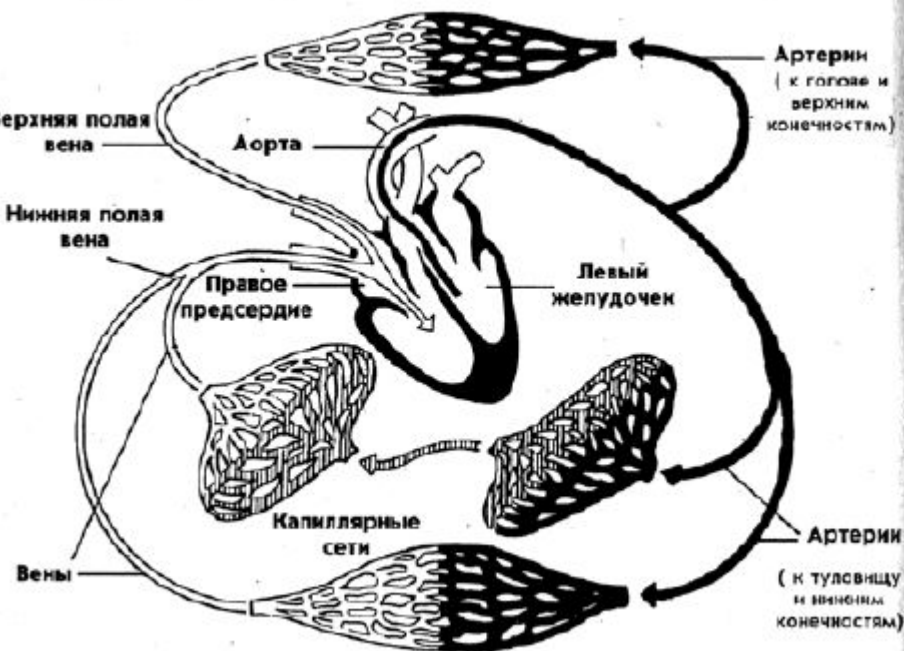
Малый, или легочный круг кровообращения

Впервые появился у животных, вышедших на сушу.
Кругооборот крови в нем происходит за 4 секунды.



Большой круг кровообращения

Кругооборот крови в нем происходит за 23 секунды.



Ток крови	Малый круг кровообращения	Большой круг кровообращения
В каком отделе сердца начинается	В правом желудочке	В левом желудочке
В каком отделе сердца заканчивается	В левом предсердии	В правом предсердии
Где располагаются капилляры	В легких	В голове, конечностях, органах тела
Где осуществляется газообмен	В альвеолах легких (газообмен с внешней средой)	В клетках тканей и органов (тканевый газообмен)
Какая кровь движется по артериям	Венозная **	Артериальная *
Какая кровь движется по венам	Артериальная *	Венозная **

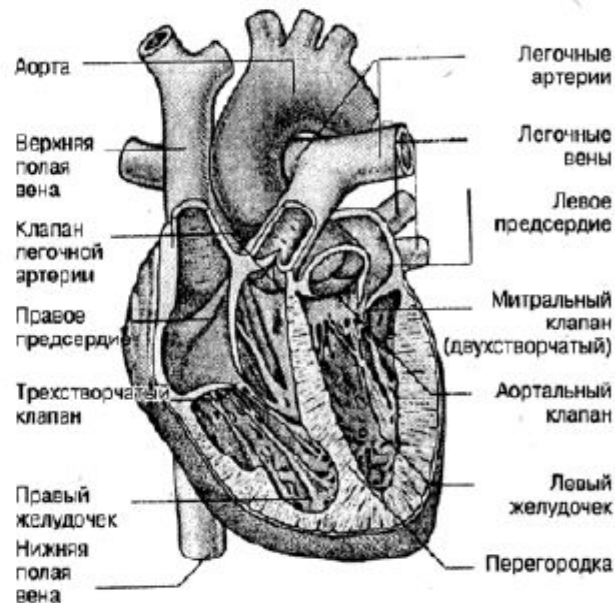
* артериальная кровь - кровь, насыщенная O₂, бедная CO₂

** венозная кровь - кровь, насыщенная CO₂, бедная O₂

6. Система кровообращения

Сердце - полый мышечный орган, разделенный на четыре полости, расположенный в левой половине грудной клетки.

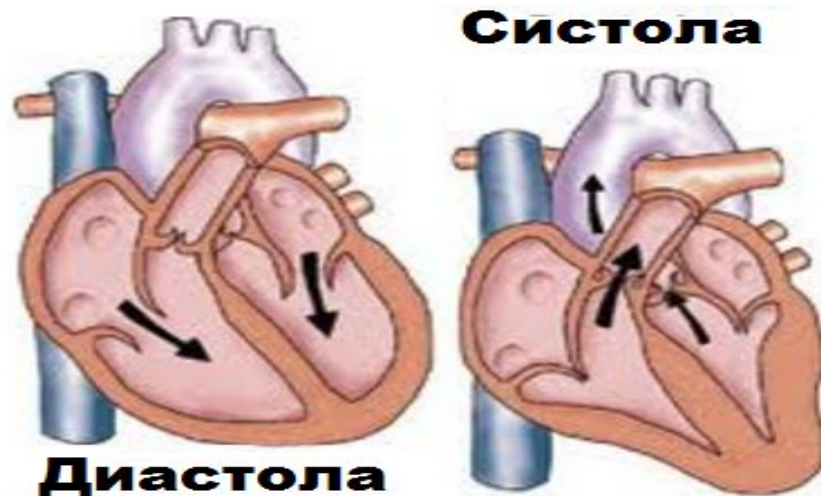
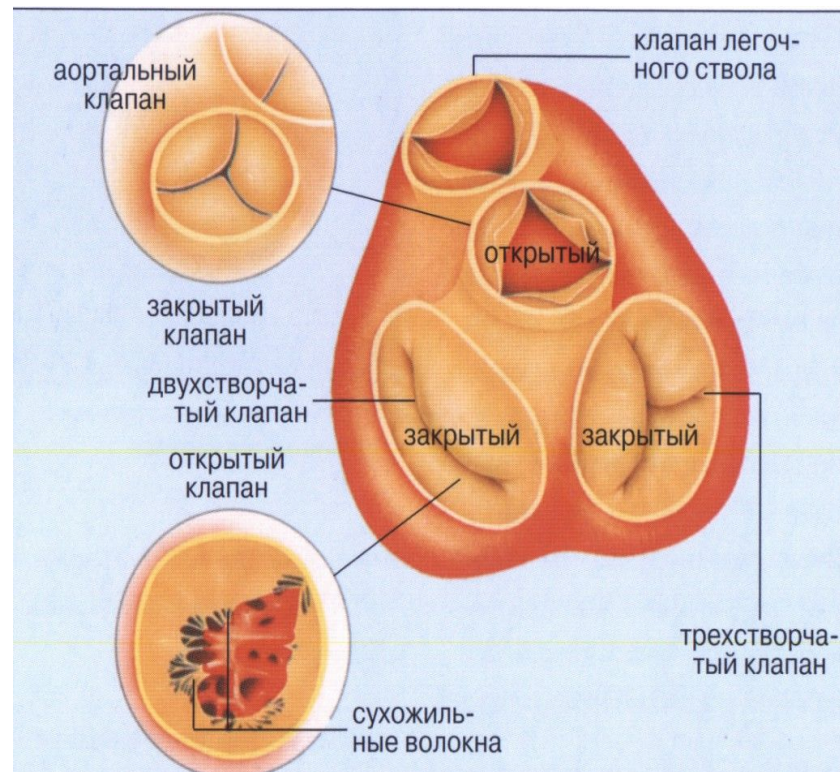
Схема внутреннего строения сердца
(из Т. Смита, 1992)



Сердце располагается в околосердечной сумке - перикарде, содержащей серозную жидкость, предохраняющую сердце от трения. Стенка сердца состоит из трех слоев:

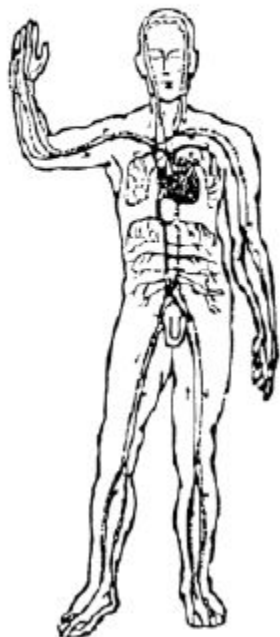
- 1) **эпикард** - наружный слой (срастается с перикардом);
- 2) **миокард** - средний слой, образованный поперечнополосатой сердечной мышцей;
- 3) **эндокард** - внутренний слой.

Сердце работает в течение всей жизни человека, сокращаясь 65-75 раз в минуту и нагнетая в артериальную систему около 10 т крови в сутки.



6. Система кровообращения

Кровообращение - непрерывный ток крови по сосудам.



Транспорт крови с питательными веществами

Транспорт O_2 к органам, CO_2 - к легким

Транспорт продуктов распада к органам выделения

Транспортная функция

Терморегулирующая функция

Защитная функция

Гуморальная регуляция

Перераспределение тепла в организме

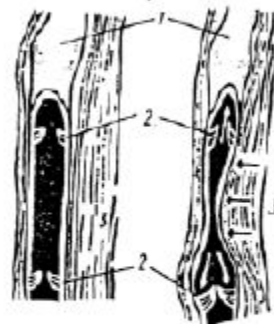
Обеспечивается функциями крови

Транспорт гормонов и других биологически активных веществ

Движение крови по сосудам обеспечивается:

1. Работой сердца
2. Разницей кровяного давления в артериях и венах
3. Клапанами, расположенными в венах
4. Присасывающей силой грудной клетки при вдохе
5. Сокращением мышц

Схема действия венозных клапанов



Слева - мышца расслаблена, Справа - сокращена; 1 - вена, нижняя часть которой открыта; 2 - венозные клапаны; 3 - мышца; черные стрелки - давление сократившейся мышцы на вену; белые стрелки - движение крови по вене.

Величина кровяного давления

В аорте - 150 мм рт.ст.
В крупных артериях - 120 мм рт.ст.
В капиллярах - 30 мм рт.ст.
В венах - 10 мм рт.ст.

Скорость тока крови

В крупных артериях - 0,5 м/сек
В венах среднего диаметра - 0,06-0,14 м/сек
В полых венах - 0,2 м/сек
В капиллярах - $0,5 \cdot 10^{-3}$ м/сек

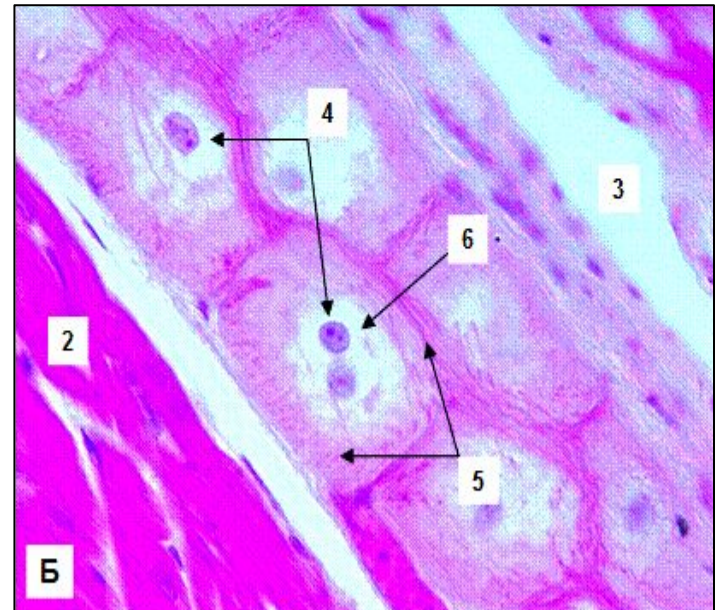
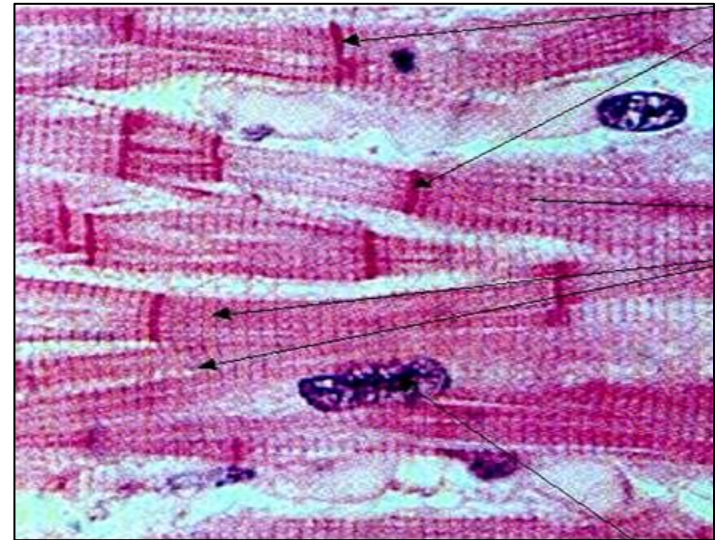
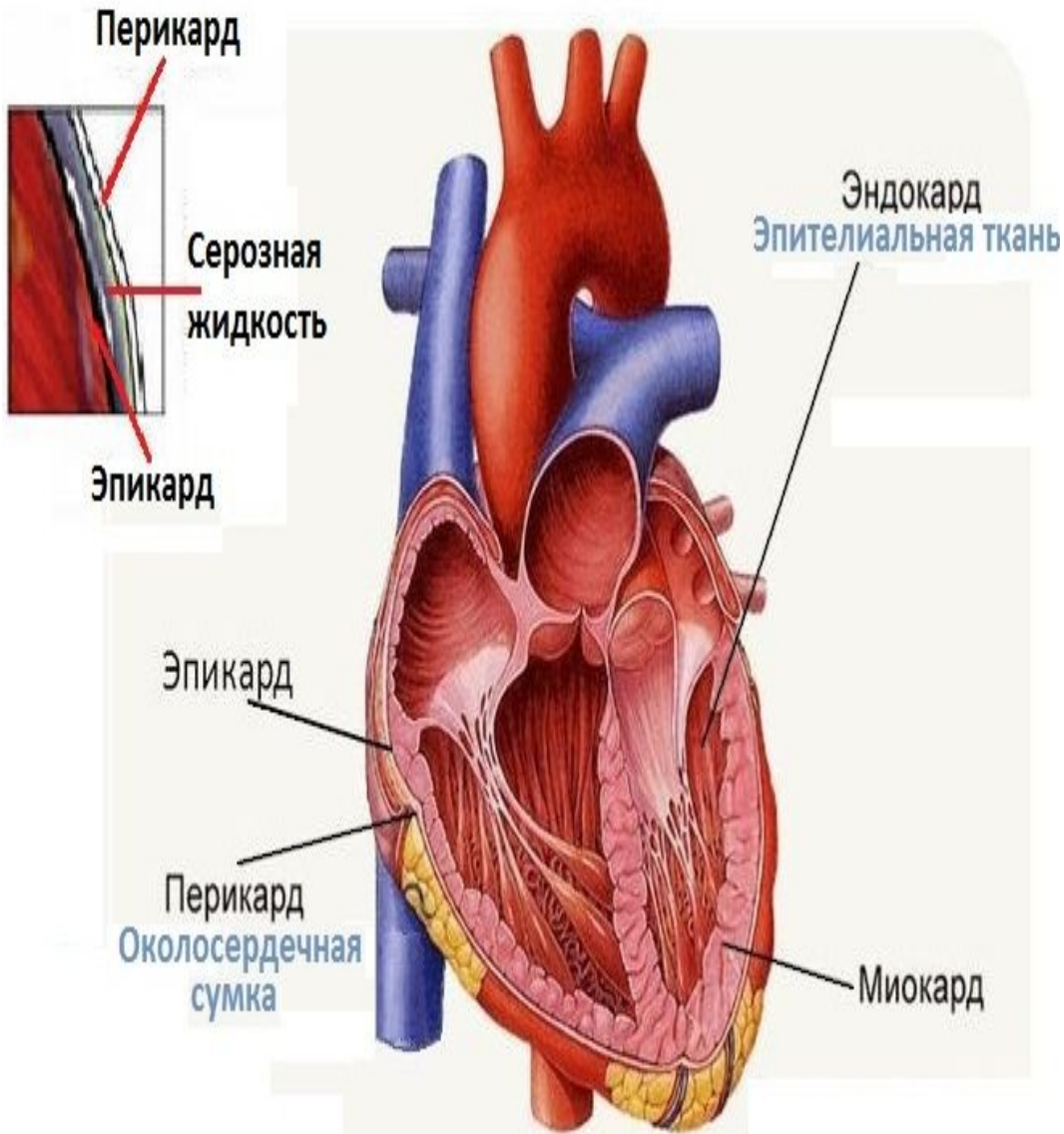
Давление крови

Максимальное (верхнее) соответствует систолическому (у взрослого 110-125 мм.рт.ст.)

Минимальное (нижнее) соответствует диастолическому (60-80 мм.рт.ст.)

Артериальный пульс - ритмическое колебание стенки артерии в период систолы желудочков сердца. Скорость распространения пульсовой волны - 6-9 м/сек.

6. Система кровообращения. Кардиомиоциты.

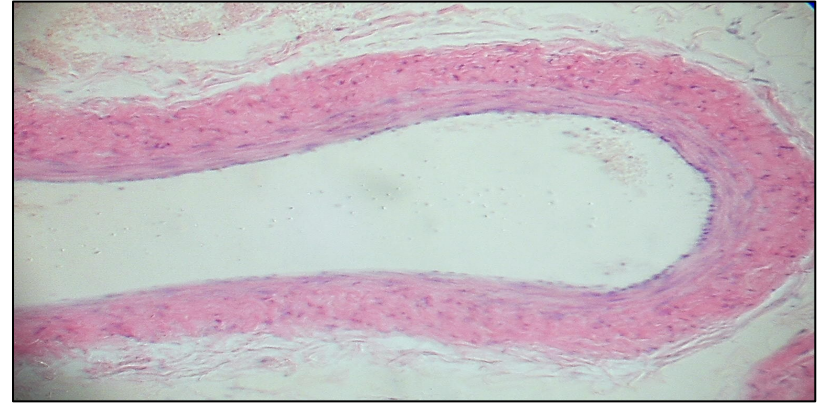


6. Система кровообращения. Артерии и вены.

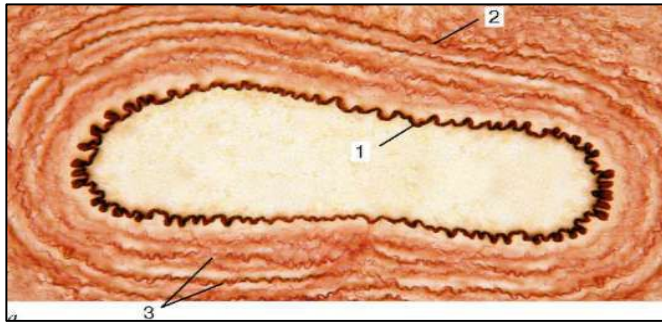
Артерия мышечного типа



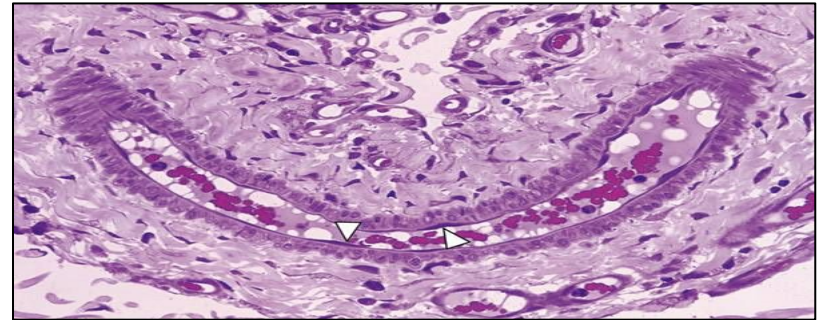
Вена мышечного типа



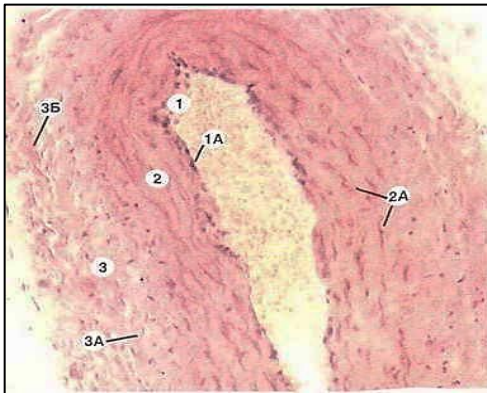
Артерия эластического типа



Вена волокнистого типа



Артерия смешанного типа



Микроциркуляторное русло

