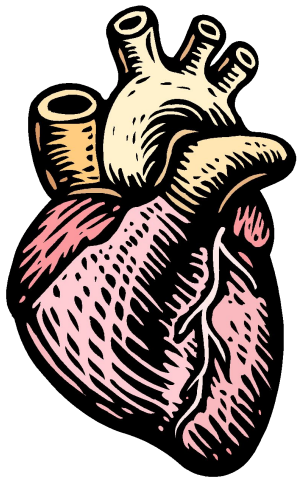


Движение крови по сосудам. Круги кровообращения

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

СЕРДЦЕ



КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

ВЕНЫ

АРТЕРИИ

КАПИЛЛЯРЫ



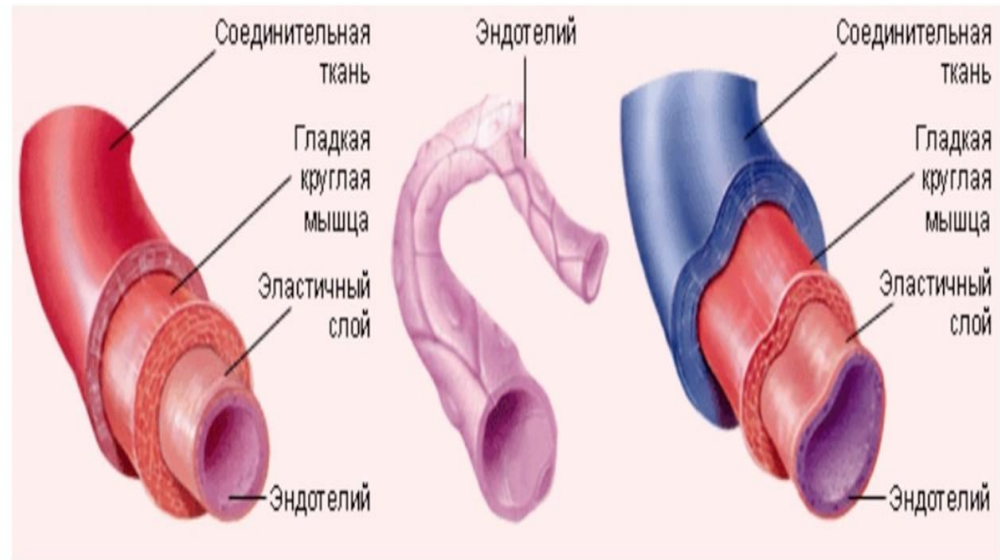
Кровеносные сосуды

Артерии –
сосуды, по
которым кровь
течёт от сердца.

Вены –
сосуды,
несущие
кровь к
сердцу.

Капилляры –
мельчайшие
кровеносные
сосуды, которые
связывают

Строение кровеносных сосудов



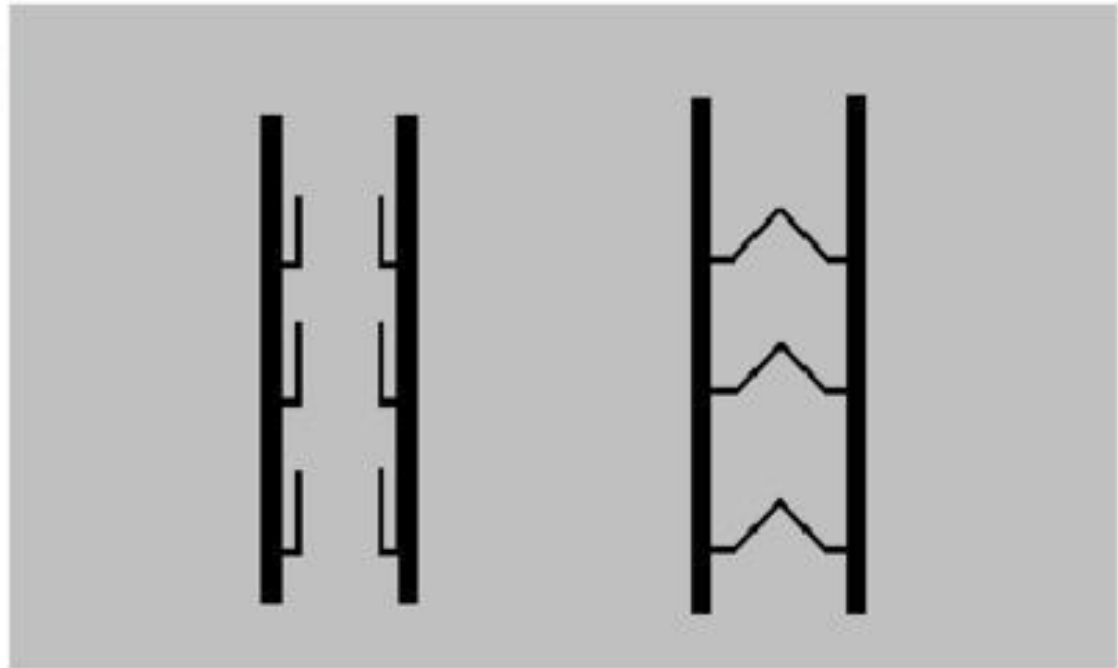
Артерии

Капилляры

Вены

- ✓ **Артерии** цилиндрические сосуды, состоящие из 3х слоёв.
- ✓ По артериям кровь течёт от сердца к органам. функциями артерий является быстрая доставка крови к органам, высокого давления.
- ✓ **обеспечение**
- ✓ В артериях течёт кровь насыщенная кислородом (кроме легочной артерии)
- ✓ Давление крови в артериях 120/80мм.рт.ст.
- ✓ Скорость движения крови в артериях 0,5 м/сек Артериальный пульс – ритмичное колебание стенок артерий в период систолы желудочков сердца

Вены



- Вены располагаются неглубоко под кожей. Диаметр вен больше, чем у артерий. Мышечный слой в стенках вен тоньше. Клапаны не позволяют крови течь в обратном направлении.

- ✓ **Вены, сосуды несущие кровь в сердце.**
- ✓ **Стенки вен тонкие, легко растяжимые, не способны самостоятельно сокращаться.**

Особенностью в строении вен

- ✓ **Вены различаются карманообразных вен и средних вен и мелкие венулы.**

- ✓ **По венам движется кровь насыщенная угл.газом, кроме легочной вены.**

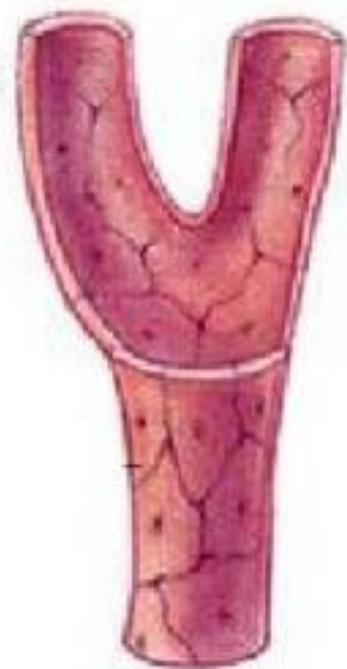
Давление крови в венах = 15-10мм.рт.ст.

- ✓ **Скорость движения крови в венах 0,06 – 0,2м/сек.**

Вены залегают поверхностно,

Капилляры

- Капилляры в 50 раз тоньше человеческого волоса
- Стенки капилляров состоят из одного слоя клеток
- Через стенки капилляров вещества из крови проникают в органы и обратно
- Скорость течения крови



- ✓ **Капилляры** – микроскопические однослойные сосуды.
 - ✓ Капилляры расположены в межклеточном пространстве, тесно прилегая к клеткам тканей и органов
 - ✓ Давление крови в капиллярах 30-35 мм.рт.ст.
 - ✓ Скорость движения крови в капиллярах 0,5-1,0 мм/сек.
 - ✓ Через поры в стенках капилляров происходит газообмен, обмен воды и питательных
 - ✓ веществ.
- В капиллярах лёгких венозная кровь превращается в артериальную, а в капиллярах клеток тканей артериальная кровь - в венозную.



Рис. 34. Строение артерий и вен



Рис. 35. Строение капилляров

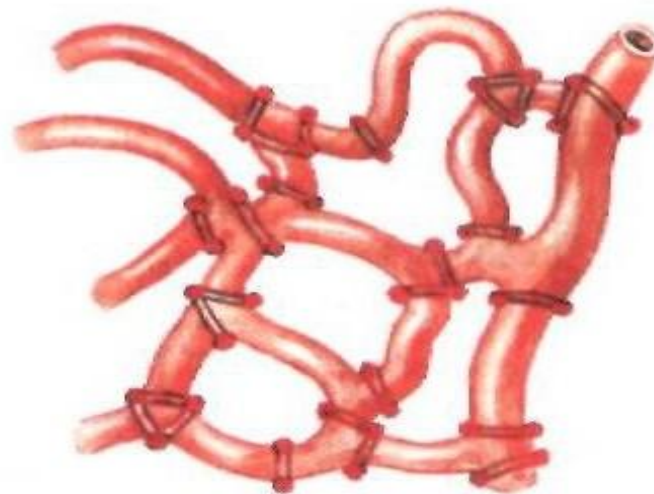


Рис. 36. Мышечные регуляторы просвета капилляров

Стенки артерий и вен состоят из 3-х оболочек. **Наружная оболочка** состоит из соединительной ткани, которая толще у артерий.

Средняя оболочка (мышечная) состоит из гладкой мышечной ткани. Этот слой толще у артерий, т.к. по ним кровь движется под большим давлением.

Внутренняя оболочка состоит из эпителиальной ткани. У средних вен внутренняя оболочка образует полулунные клапаны, которые препятствуют обратному току крови.

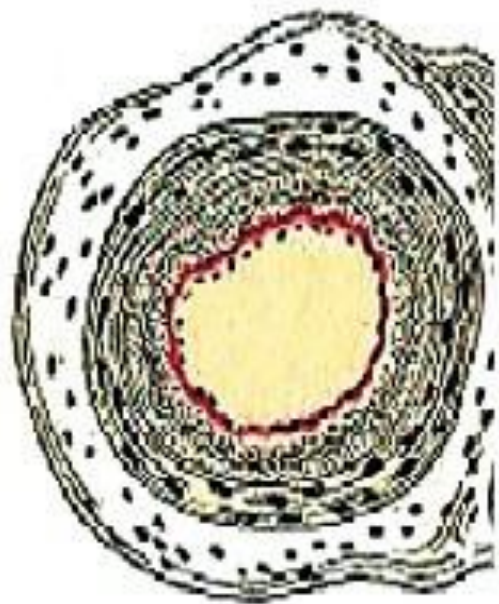
Стенки капилляров состоят из 1 слоя эпителиальных клеток.

Ответ: 1-артерии; 2-капилляры; 3-вены.

Кровеносные сосуды

Название кровеносного сосуда	Функция	Особенности строения	Скорость тока
Артерии	Транспорт крови от сердца	Мощные мышечные стенки	0,3- 0,5 м/с
Капилляры	Газообмен	1 слой клеток	0,5 мм/с
Вены	Несут кровь к сердцу	Имеют клапаны, стенки 3х-слойные, но тонкие	0,14 м/с

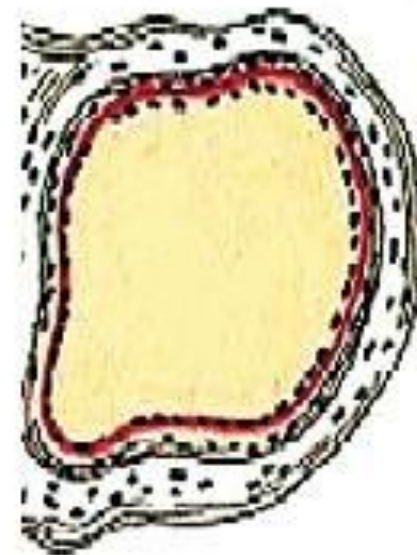
Рассмотрите рисунки. Какие сосуды нарисованы на рисунке 1 – 3 ? Почему вы так решили?



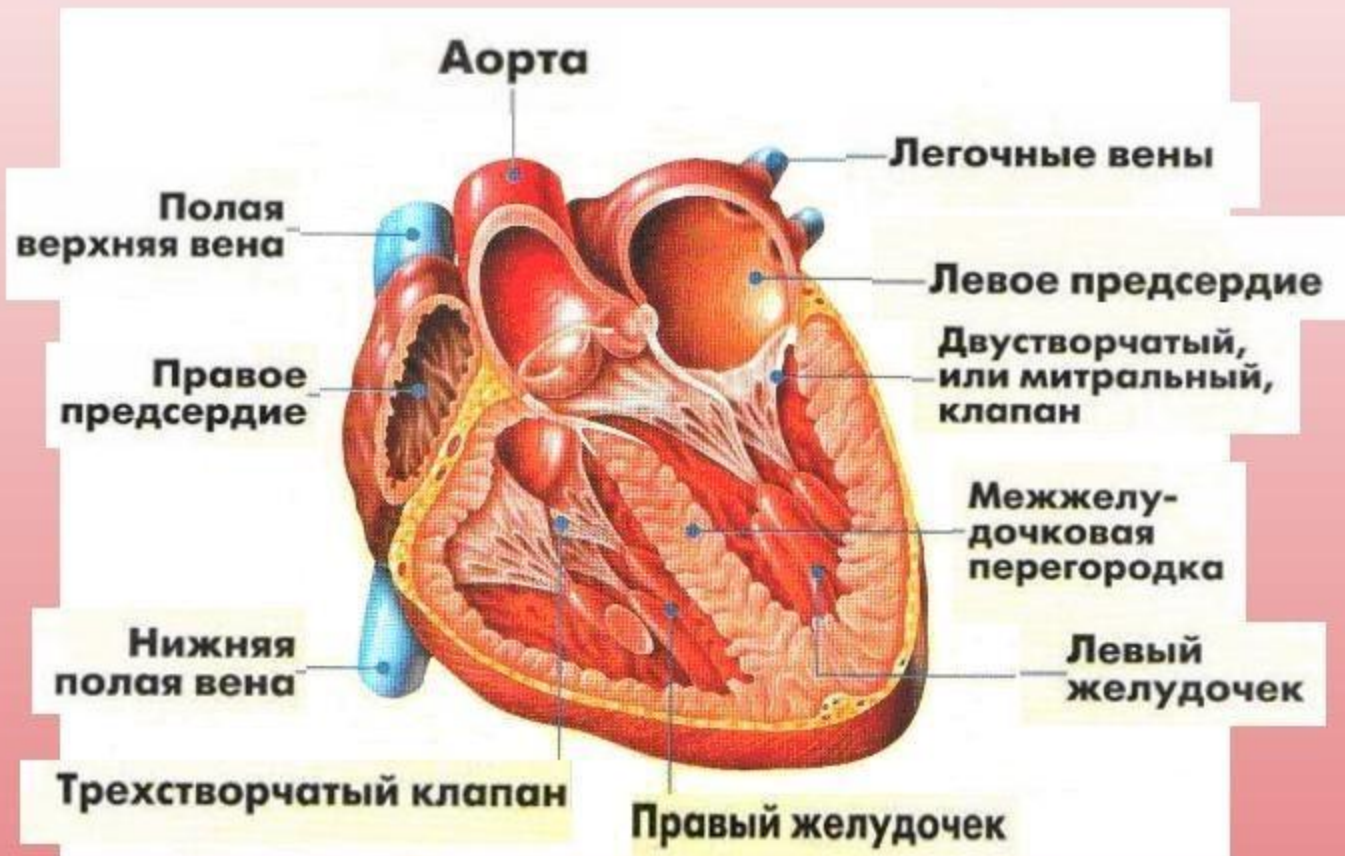
1



2



3



Строение сердца

Сердце у человека четырёхкамерное: правое и левое предсердие, правый и левый желудочек. Правая и левая половины не сообщаются между собой. В правой половине кровь венозная, а в левой половине – артериальная. Стенки предсердий значительно тоньше стенок желудочков, т. к. они перекачивают кровь в желудочки.

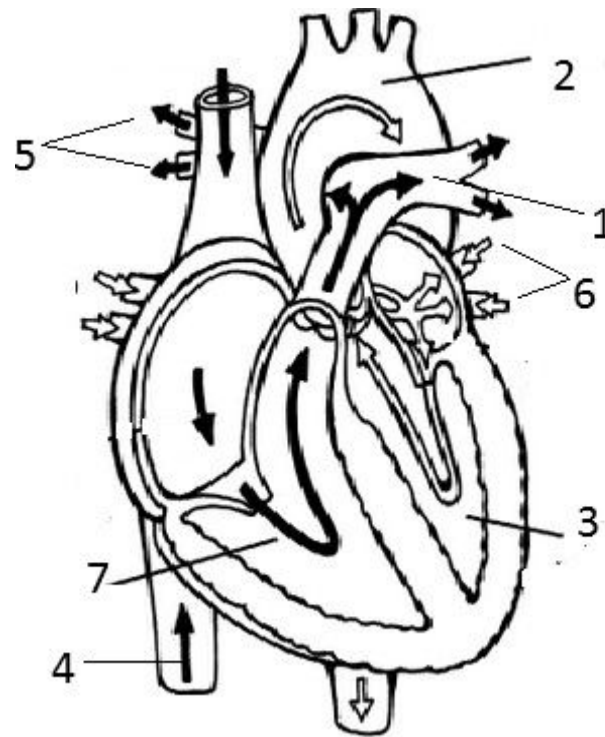
Желудочки выталкивают кровь в круги кровообращения с большей силой, поэтому стенки у них толще. Особенно сильно развита мышечная стенка левого желудочка, т. к. он выталкивает кровь по большому кругу кровообращения с большей силой.

A9. У какого отдела сердца самая толстая стенка?

- 1) левое предсердие
- 2) правое предсердие
- 3) левый желудочек
- 4) правый желудочек

Ответ: 3

Какими цифрами обозначены сосуды и отделы сердца, несущие венозную кровь?



- 1) 1, 2, 3, 4
- 2) 2, 5, 6, 7
- 3) 2, 3, 4, 6
- 4) 1, 4, 5, 7

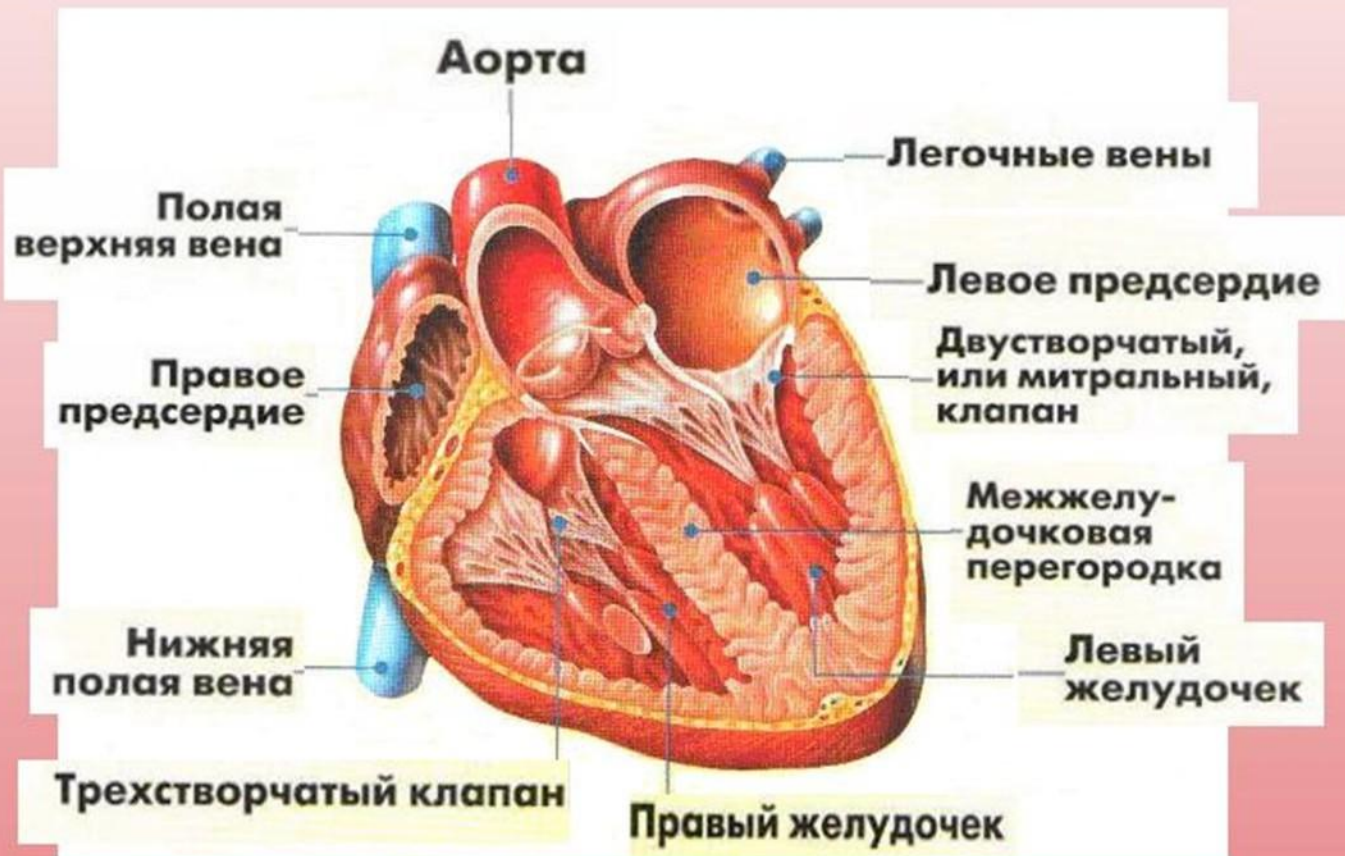
Пояснени

- Как нам уже известно – в правой половине сердца венозная. Значит это цифры : 4 -нижняя полая вена, которая несёт венозную кровь в правое предсердие.
- 5- правые лёгочные артерии, которые несут венозную кровь к лёгким.
- Венозная кровь из правого предсердия поступает в правый желудочек (это цифра 7). Стрелочками показан путь движения крови.
- Сокращаясь, правый желудочек выталкивает кровь в лёгочный ствол, который разделяется на правую и левую лёгочные артерии, несущие венозную кровь в лёгкие. (это цифра 1)

Ответ: (1,4,5,7) Т.Е №4

При неполном закрытии трёхстворчатого клапана в момент сокращения кровь может попасть в

- 1) аорту
- 2) лёгочную вену
- 3) левое предсердие
- 4) правое предсердие



Строение сердца

Пояснение.

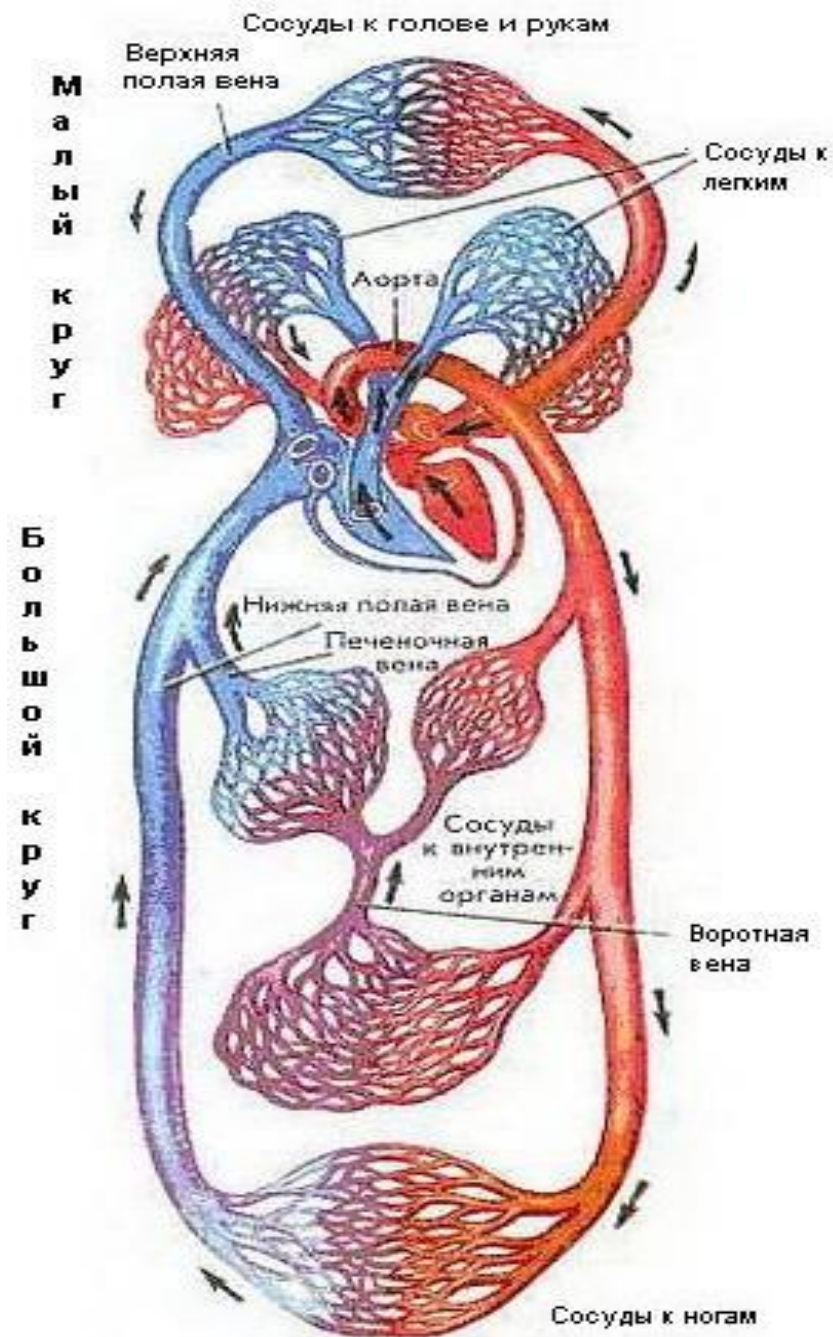
В правом отделе сердца расположен трехстворчатый клапан, а в левом — двустворчатый или митральный. Если клапаны открыты, кровь переходит из предсердий в желудочки. Когда желудочки наполняются, мышцы их сокращаются и под действием давления крови клапаны закрываются, препятствуя обратному току крови в предсердия. Они допускают движение крови только из предсердий в желудочки, но не обратно.

Ответ: 4.

При неполном закрытии трёхстворчатого клапана в момент сокращения кровь может попасть в

- 1) аорту
- 2) лёгочную вену
- 3) левое предсердие
- 4) правое предсердие

Ответ: 4



Теперь давайте рассмотрим сосудистую систему человека. Как вам известно, она состоит из двух кругов кровообращения: большого и малого.

Большой круг кровообращения начинается в левом желудочке, откуда кровь выталкивается в аорту.

Большой круг кровообращения

- ✓ *Путь крови от левого желудочка через аорту, артерии, капилляры и вены всех органов тела до правого предсердия называют **туловищным** или **большим кругом** кровообращения.*

Кругооборот крови по большому кругу кровообращения происходит за 20—23 с.

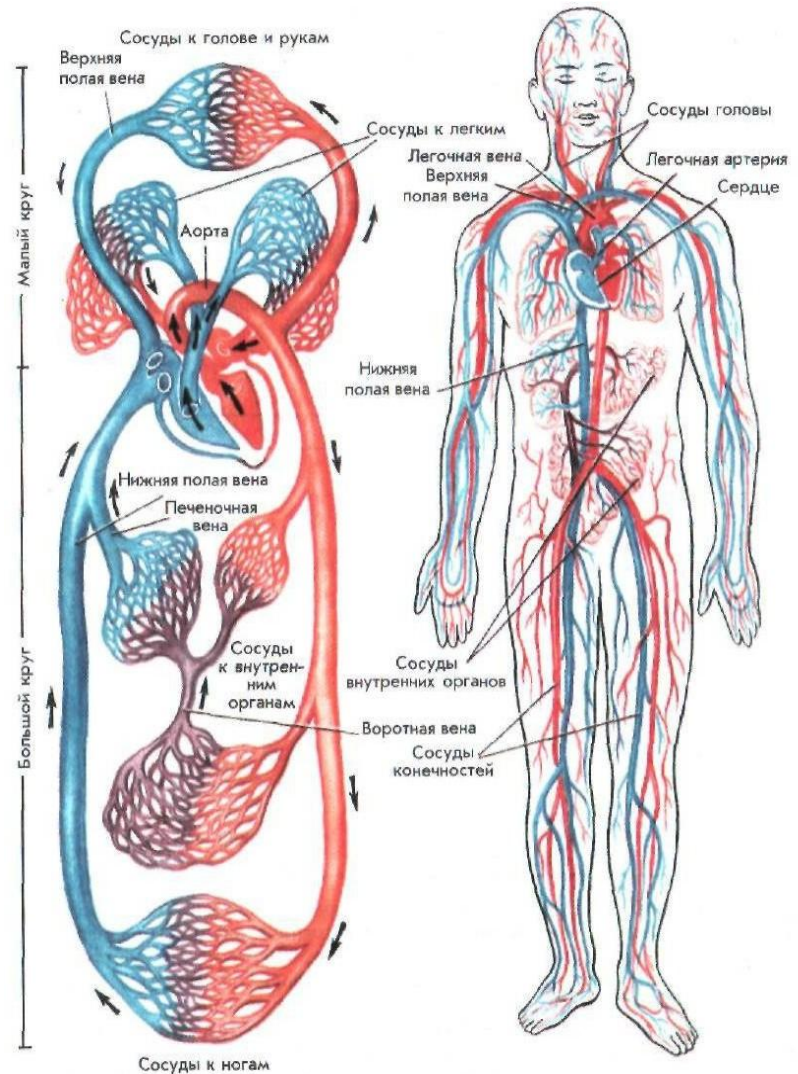
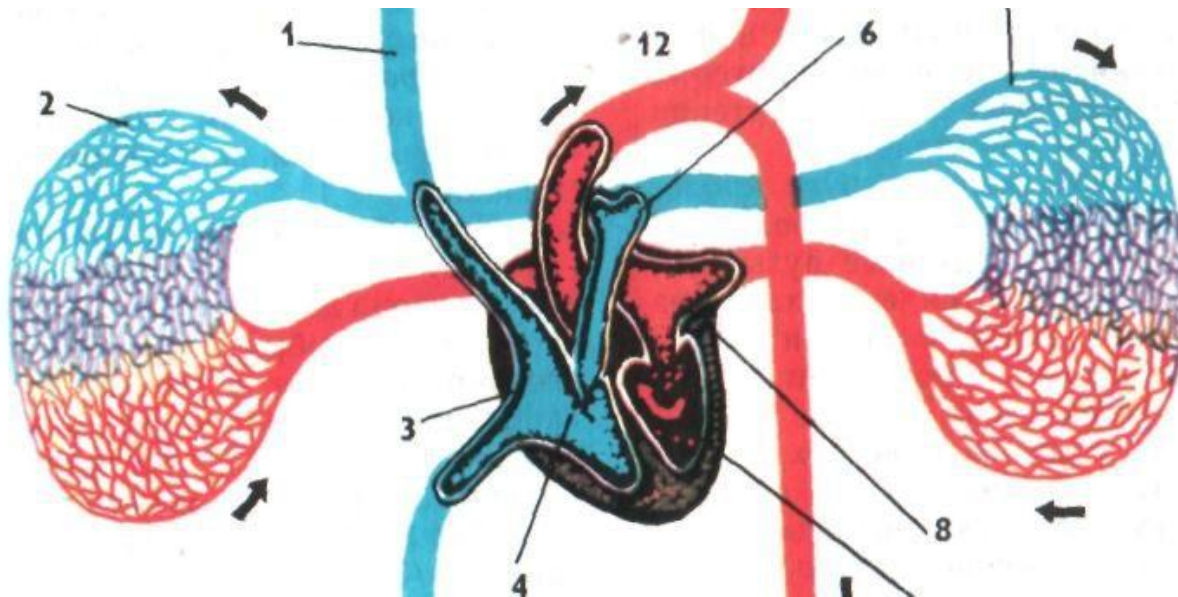


Рис. 33. Схема кровообращения

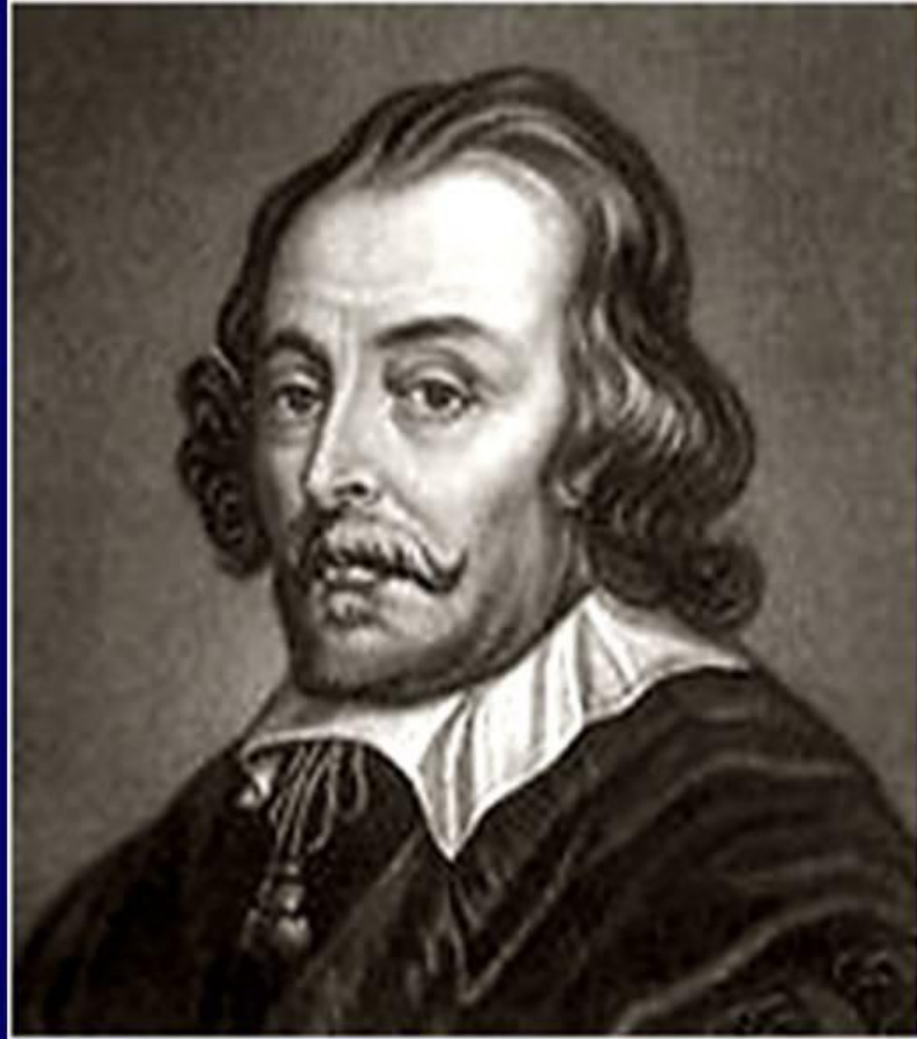
Из правого предсердия
венозная кровь поступает в
правый желудочек. От него
начинается малый
(лёгочный) круг
кровообращения.

Малый круг кровообращения



Путь от правого сердца через артерии, капилляры легки до сердца называется легочным кровообращением.

Кругооборот крови по малому кругу кровообращения происходит за 4-5 секунд



Вильям Гарвей

Уильям Гарвей
(1578-1657), английский
врач, основатель
физиологии и
эмбриологии. Описал
большой и малый круги
кровообращения.

Движение крови по сосудам обеспечивается

- 1) разной скоростью движения крови по сосудам
- 2) давлением, создаваемым желу
дочками сердца
- 3) большой разветвлённостью сосу
дов
- 4) работой створчатых клапанов
сердца

Пояснение.

Движение крови по сосудам, возникающее вследствие разности гидростатического давления в различных участках кровеносной системы — кровь движется из области высокого давления в область низкого. Давление крови создаётся давлением сердца и зависит от упруго-эластических свойств сосудов.

Ответ: 2.

В организме человека артериальная кровь превращается в венозную в

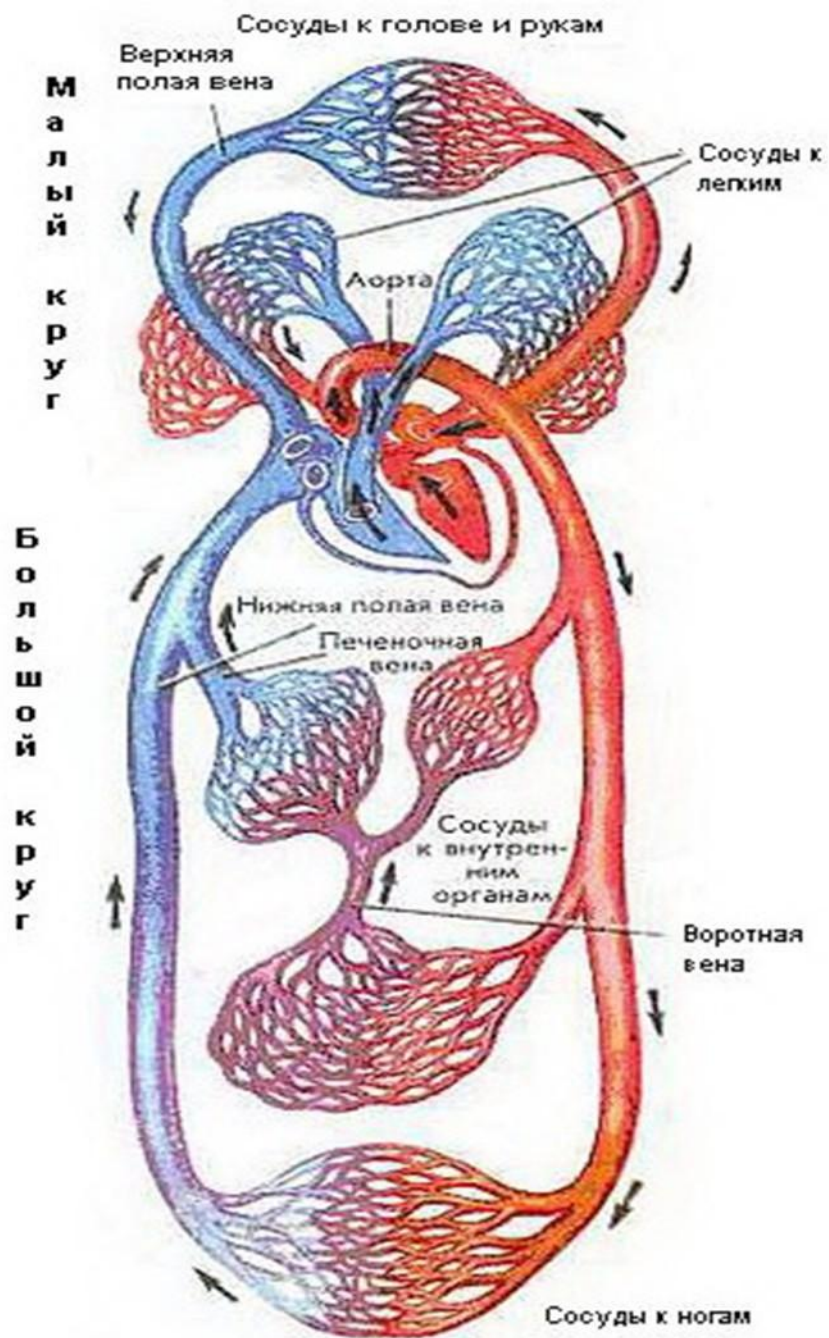
- 1) почечных клубочках
- 2) капиллярах скелетных мышц
- 3) венах брюшной полости
- 4) предсердиях сердца

Пояснение.

В организме человека артериальная кровь превращается в венозную в капиллярах скелетных мышц (как у всех млекопитающих).

Ответ №2.

С33.Опишите путь, который пройдёт лекарственный препарат, введённый в вену на левой руке, если он должен воздействовать на головной мозг.



Препарат начинает свой путь с большого круга кровообращения

значит, пройдя по венам, препарат поступит сначала в **правое предсердие**, потом кровь перейдет в **правый желудочек**, теперь начинается путь крови по **малому кругу кровообращения**: препарат из правого желудочка перейдет в **левое предсердие**, затем вниз — в **левый желудочек**, далее поступит в аорту и уже по большому кругу кровообращения (по сонной артерии) — к **головному мозгу**.

Вставьте пропущенные слова в

предложения

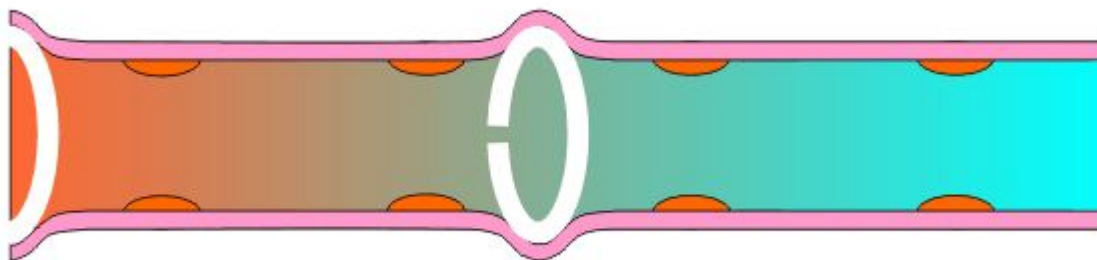
Сердце, сокращаясь, создает.....крови в сосудах. Наибольшее давление в, наименьшее в Кровь движется из мест сдавлением, в места сдавлением. Чем больше давление, темскорость тока крови. Максимальная скорость тока крови в, минимальная в Это имеет важное значение для осуществлениямежду кровью и тканями организма. Артерии это сосуды несущие кровь от к Стенки артерий толще и эластичнее, чем стенки Вены имеют особые клапаны, функции которых Сосуды, образованные однослойным эпителием В правом желудочке начинается круг кровообращения, а заканчивается он впредсердии. По большому кругу кровообращения кровь поступает Кругооборот крови по малому кругу кровообращения происходит засекунд. Кругооборот крови по большому кругу кровообращения происходит засекунд.

Вставьте пропущенные слова в

предложения

Сердце, сокращаясь, создает **давление** крови в сосудах. Наибольшее давление - в **аорте**, наименьшее - в **крупных венах**. Кровь движется из мест с **более высоким** давлением, в места с **наиболее низким** давлением. Чем больше давление, **тем больше скорость** тока крови. Максимальная скорость тока крови **в аорте**, минимальная - **в капиллярах**. Это имеет важное значение для осуществления **газообмена** между кровью и тканями организма. Артерии - это сосуды, несущие кровь **от сердца к органам и тканям**. Стенки артерий толще и эластичнее, чем стенки **вен**. Вены имеют особые **полулунные** клапаны, функции которых **препятствовать обратному току крови в венах**. Сосуды, образованные однослойным эпителием - **капилляры**. В правом желудочке начинается **малый** круг кровообращения, а заканчивается он в **левом** предсердии. По большому кругу кровообращения кровь поступает **артериальная в органы и ткани**. Кругооборот крови по малому кругу кровообращения происходит за **4-5** секунд. Кругооборот крови по большому кругу кровообращения происходит за **20-23** секунды.

«Движение крови по сосудам»



Причины движения жидкостей по сосудам:

- Для движения жидкости по сосудам необходима энергия, создающая давление.
- Жидкость двигается из мест с большим давлением в места с меньшим давлением.
- Скорость течения жидкости зависит от суммарного поперечного сечения сосудов.
- Чем меньше суммарное поперечное движение сосудов, тем больше скорость течения жидкости.

Причины движения крови по сосудам

- Работа сердца.
- Разность давления крови в сосудах.
- Наличие клапанов в венах.
- Сокращение близлежащих скелетных мышц.
- Разность давления в грудной и брюшной полостях при вдохе.
- Кровь перемещается к месту наименьшего давления.



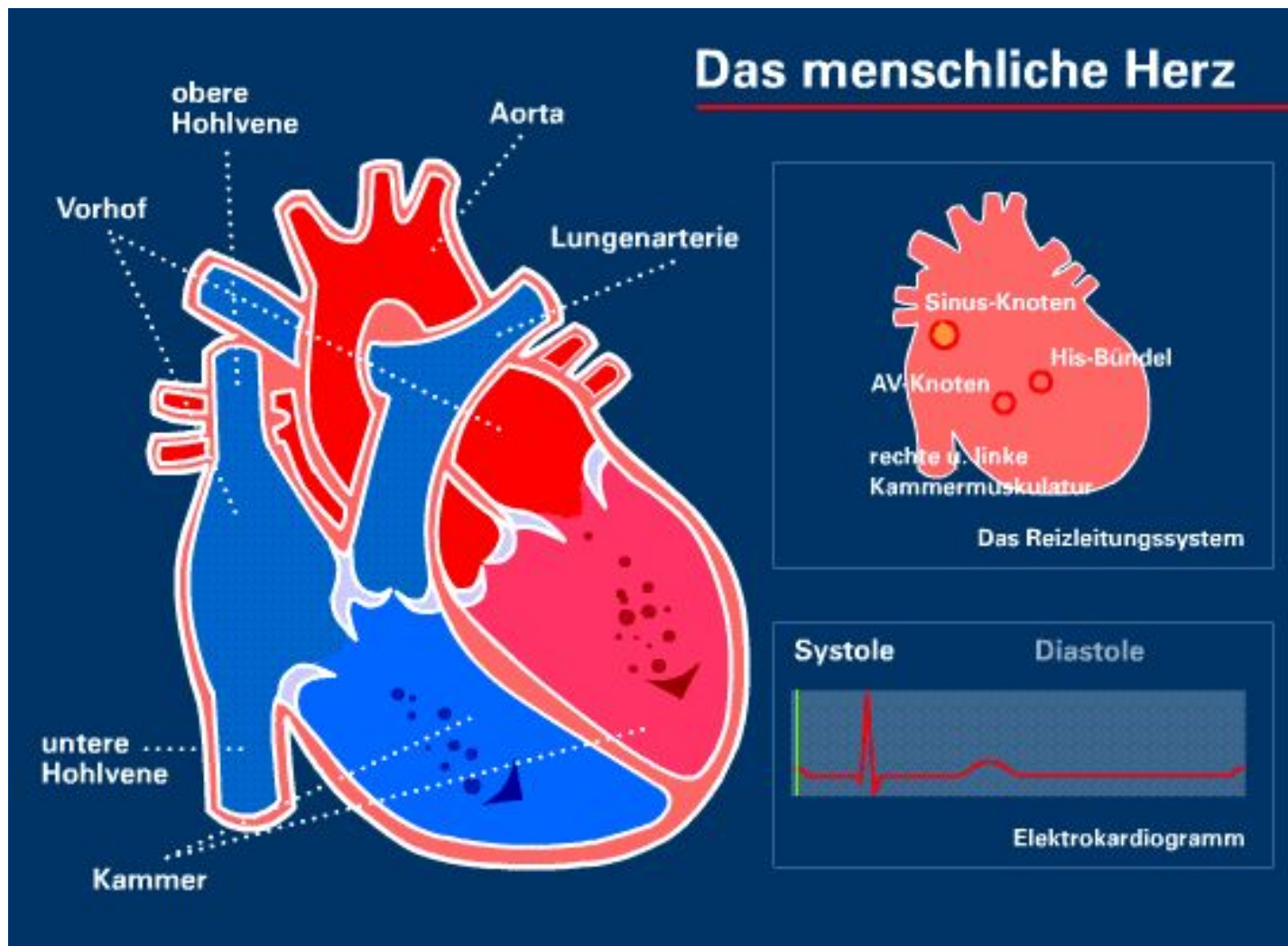
Сердце - насос

Систола

- (сокращение)

Диастола

- (расслабление)



Артериальное давление крови

```
graph TD; A[Артериальное давление крови] --> B[Верхнее]; A --> C[Нижнее]; B --- D[Соответствует систолическому (110 – 125 мм.рт.ст.)]; C --- E[Соответствует диастолическому (60 – 80 мм.рт.ст.)];
```

Верхнее

Соответствует систолическому
(110 – 125 мм.рт.ст.)

Нижнее

Соответствует диастолическому
(60 – 80 мм.рт.ст.)

Кровяное давление – это давление крови на стенки кровеносных сосудов и камер сердца, возникающее в результате сокращения сердца, нагнетающего кровь в сосудистую систему, и сопротивления сосудов.

Кровяное давление наиболее высоко в аорте; по мере продвижения крови по сосудам оно постепенно уменьшается, достигая наименьшей величины в верхней и нижней полых венах.

Артериальный пульс – ритмическое колебание стенки артерии в период систолы желудочков сердца.

Каждый удар пульса соответствует одному сердечному сокращению.

Кровяное давление у человека измеряют с помощью ртутного или пружинного тонометра в плечевой артерии (артериальное давление).

Максимальное (систолическое) давление – давление во время систолы желудочков (110-120 мм рт. ст.)

Минимальное (диастолическое) давление – давление во время диастолы желудочков (60-80 мм рт. ст.)

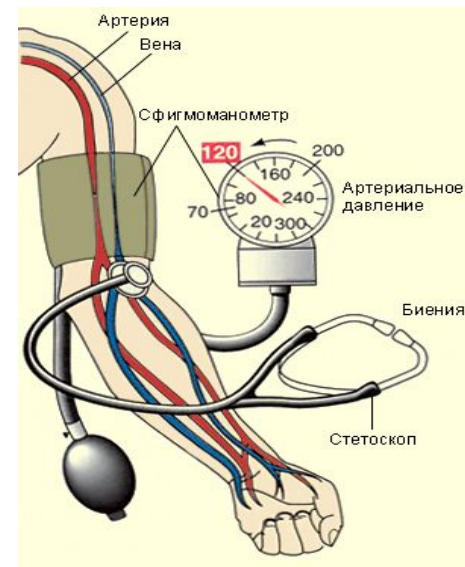
Пульсовое давление – разность между систолическим и диастолическим давлением.



Кровяное давление

Измерение АД:

- Накладываем манжету на плечо.
- Нагнетаем воздух в манжету.
- Удерживаем фонендоскоп на артерии.
- Выпускаем воздух из клапана.
- Фиксируем появление и исчезновение звуков.



Давление мало зависит от пола, но зато изменяется с возрастом.

Ученые опытным путем установили формулу, по которой каждый человек до 20 лет может рассчитать свое нормальное давление в состоянии покоя.

(Людам старше этого возраста эта формула не подходит).

□ АД верхнее = $1,7 \times \text{возраст} + 83$

□ АД нижнее = $1,6 \times \text{возраст} + 42$

(АД – артериальное давление, возраст берется в целых годах).

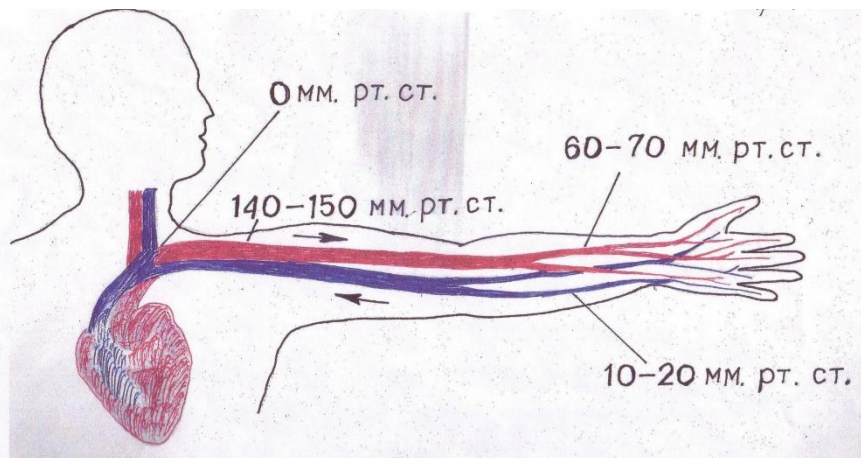


Для 14 лет

АД верхнее = 106,8

АД нижнее = 64,4

АД = 106,8 / 64,4



Наиболее высокое давление в аорте, меньше в крупных артериях, еще меньше в капиллярах и самое низкое в венах.

Скорость движения крови

В аорте

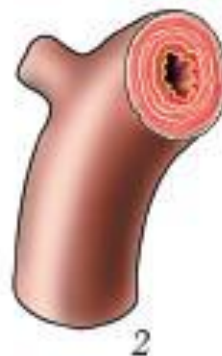
50 см/с

В полых венах

25 см/с

В капиллярах

0,05 мм/с



Кровяное давление

Артериальное давление зависит от многих факторов:

- времени суток,
- психологического состояния человека (при стрессе давление повышается),
- приёма различных стимулирующих веществ (кофе, чай, амфетамины повышают давление) или медикаментов.

После физических нагрузок!

У тренированного и здорового человека верхнее давление поднимается высоко, а нижнее – нет!

Если нижнее тоже поднимается, то это указывает о низкой динамической активности.

Нарушения артериального давления

Гипертония

повышение кровяного
давления

- *Повышение артериального давления происходит при тяжелой физической нагрузке*
- *С возрастом эластичность стенок артерий уменьшается, поэтому давление в них становится выше.*



Гипотония

понижение кровяного
давления

- *Понижение наблюдается при больших кровопотерях, сильных травмах, отравлениях и др*

Гипотония симптомы:

- *слабость и усталость;*
- *раздражительность;*
- *повышенная чувствительность к жаре (в частности — плохое самочувствие в бане);*
- *при физической деятельности самочувствие лучше;*
- *сердцебиение при физических нагрузках.*



Колебания давления должны изменяться в определенных границах.

Если колебания превышают норму, сосуды могут не выдержать, разорваться, что нередко приводит к гибели больного.

Инсульт – поражение сосудов мозга.

Инфаркт – поражение определенного участка сердечной мышцы.

После инфаркта, пораженный участок не функционирует, т.к. мышечная ткань замещена рубцовой соединительной тканью, которая не способна сокращаться.

Пульс

На частоту пульса влияет

- **рост** (обратная зависимость - чем выше рост, тем меньше как правило количество сердечных сокращений в минуту),
- **возраст**
- **пол** (у мужчин в среднем пульс несколько ниже, чем у женщин),
- **натренированность организма** (при подверженности организма постоянным активным физическим нагрузкам пульс в состоянии покоя уменьшается).

Пульс

Частота пульса зависит от возраста:

- Ребенок в лоне матери – 160 ударов в минуту
- Ребенок после рождения – 140
- От рождения до года – 130
- От года до двух лет – 100
- От трех до семи лет – 95
- От 8 до 14 лет – 80
- Средний возраст – 72
- Преклонный возраст – 65
- При болезни – 120
- Время смерти – 160

Частота пульса (сердечных сокращений) позволяет судить о здоровье человека, о работе его сердца.

- Если число сердечных сокращений после нагрузки увеличилось в 1,3 раза и меньше, то хорошие показания;
- Если более, чем в 1,3 раза – относительно посредственные показания (недостаточность движений, гиподинамия).
- В норме сердечная деятельность после нагрузки должна вернуться к исходному уровню за 2 минуты!
- Если раньше – очень хорошо,
- позже – посредственно,
- а если более, чем за 3 минуты, то это указывает на плохое физическое состояние.

Распределение крови в организме

- Мышцы – 25%
- Почки - 25%
- Кишечник – 15%
- Печень – 10%
- Мозг – 8%
- Сосуды сердца – 4%
- Легкие и другие органы – 13%