

**Кровеносная система.
Движение крови и лимфы в
организме.**

Кровеносная система

```
graph TD; A[Кровеносная система] --> B[Сердце]; A --> C[Сосуды]; C --> D[Артерии]; C --> E[Вены]; C --> F[Капилляры];
```

Сердце

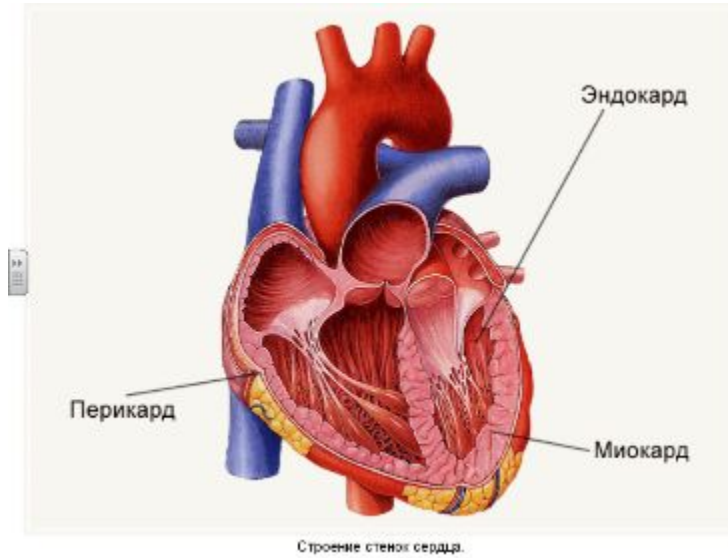
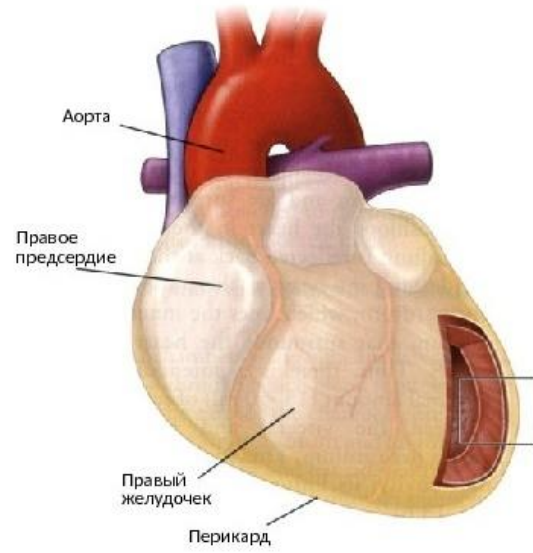
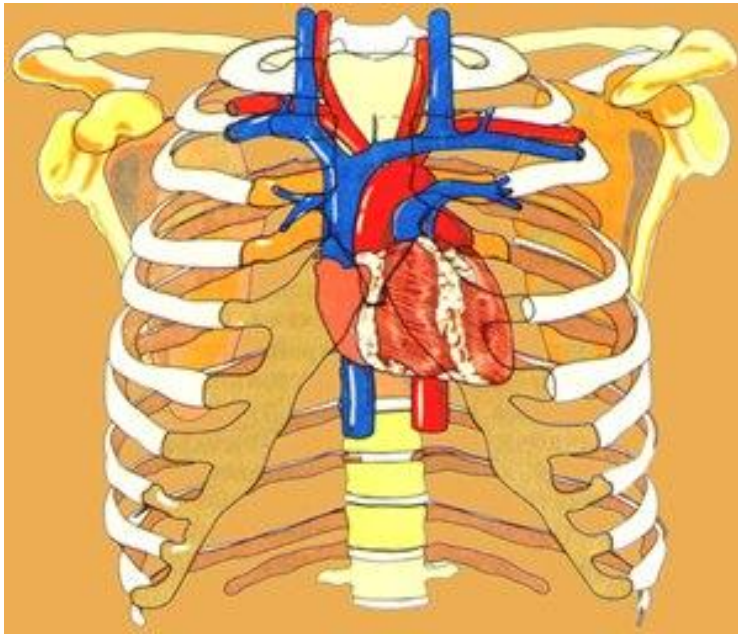
Сосуды

Артерии

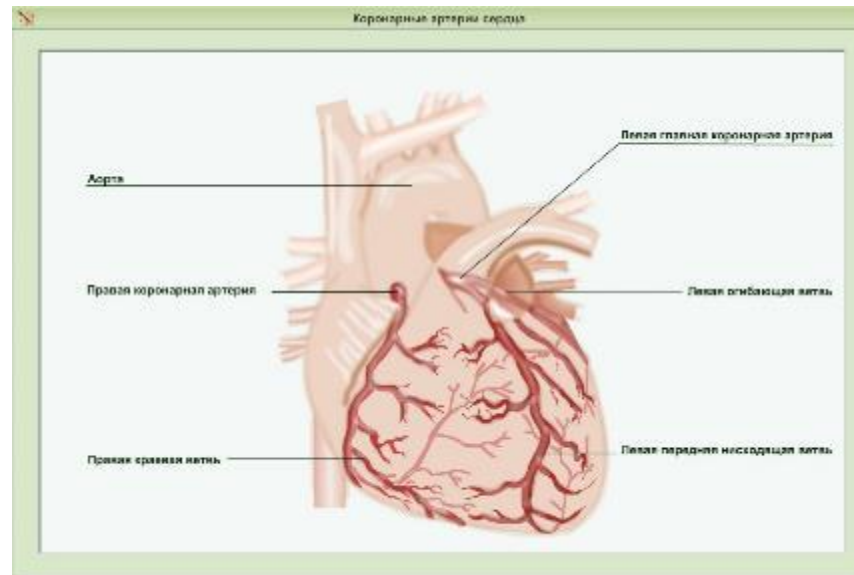
Вены

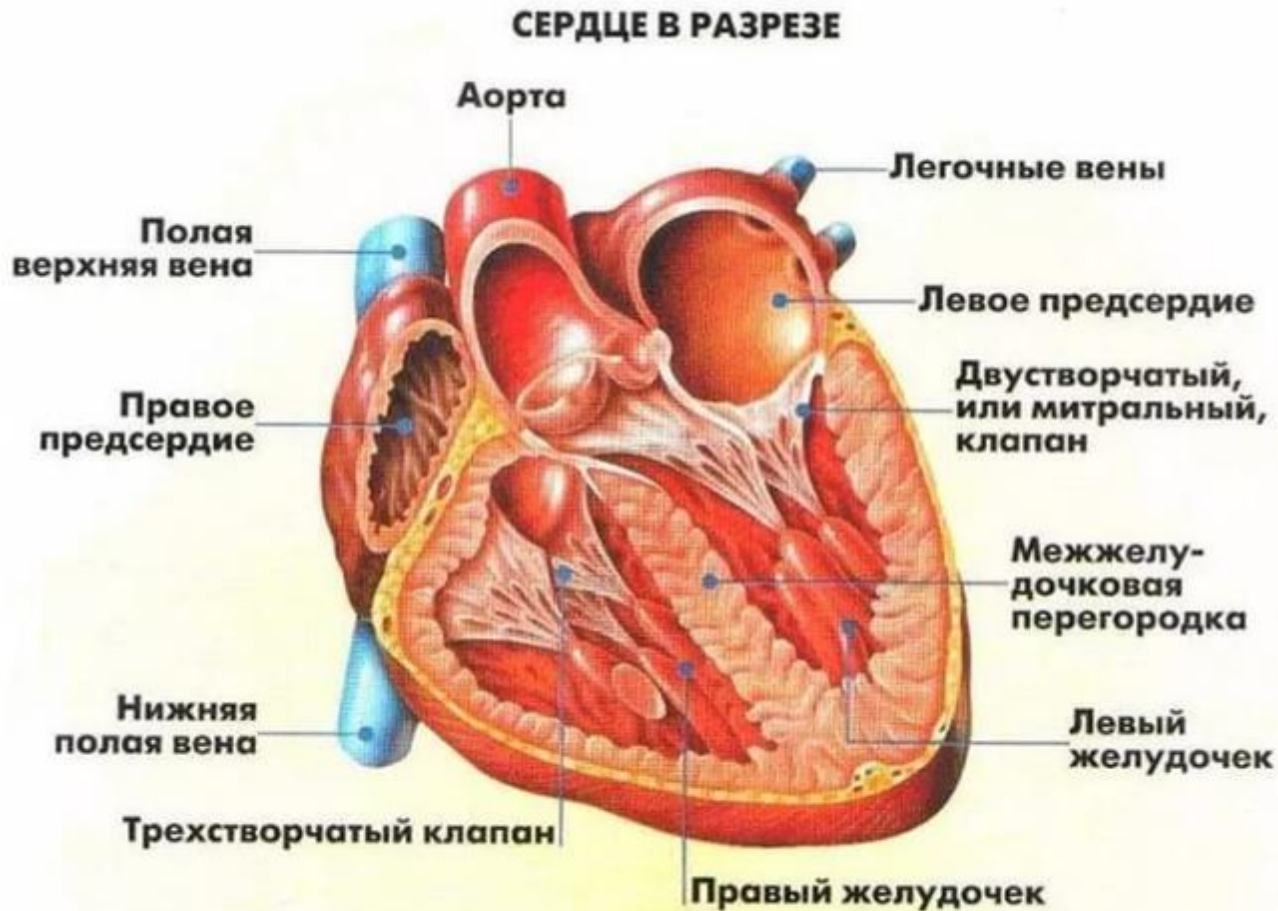
Капилляры

Строение сердца



Строение стенок сердца.

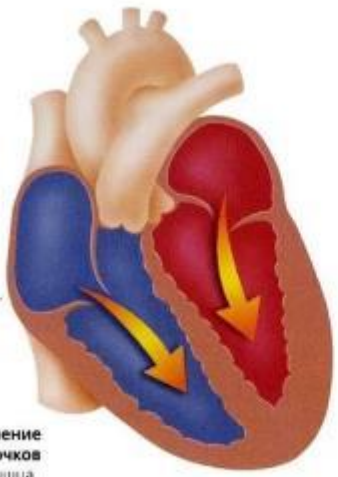




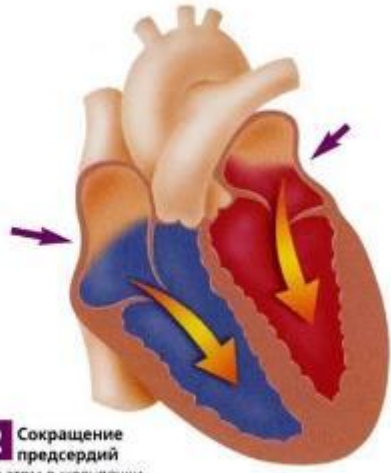
- околосердечная сумка выделяет жидкость, которая ослабляет силу трения;
- стенки сердца имеют разную толщину, причем толщина стенок, там больше, где выполняется большая работа;
- система клапанов обеспечивает движение крови в одном направлении, что так же облегчает работу сердца.

Работа сердца

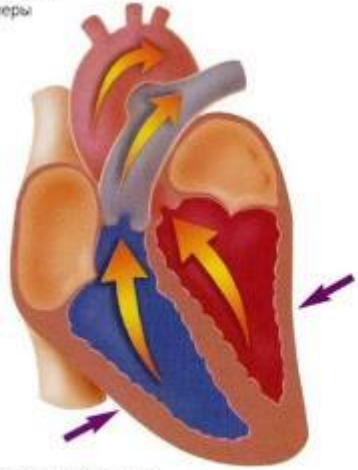
1 **Заполнение желудочков**
Сердечная мышца расслаблена, и кровь заполняет камеры



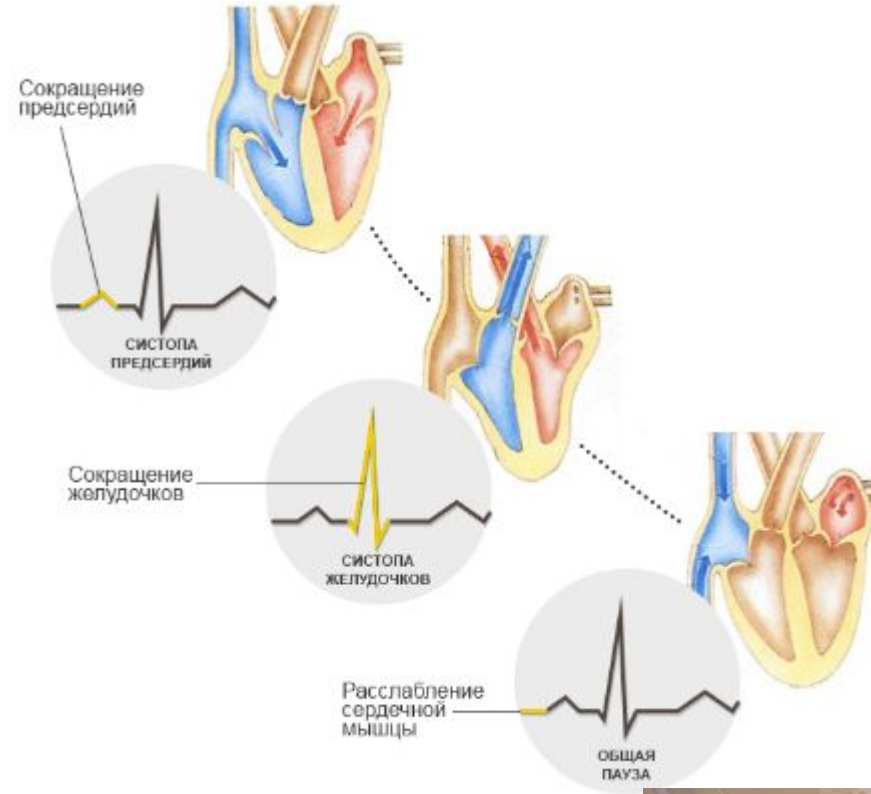
2 **Сокращение предсердий**
При этом в желудочки нагнетается больше крови.



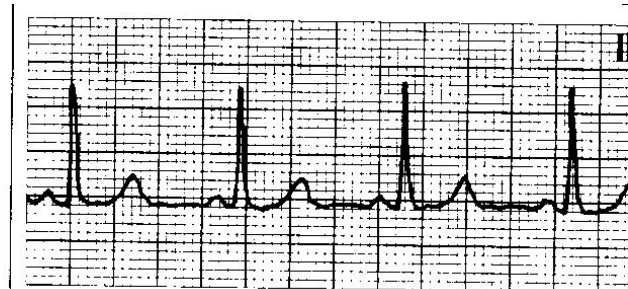
3 **Сокращение желудочков**
Легочный клапан и клапан аорты открыты, и кровь из сердца попадает в легочный ствол и аорту



4 **Заполнение желудочков**
Когда волна сокращения угасает, стенки желудочков расслабляются и кровь снова начинает заполнять камеры сердца



ЭКГ



Сердечный цикл

Фаза сердечной деятельности	Состояние		Длительность фазы	Состояние клапанов	
	предсердий	желудочков		створчатых	полулунных
Сокращение предсердий	систола	диастола	0.1с	открыты	закрыты
Сокращение желудочков	диастола	систола	0,3 с	закрыты	открыты
Пауза	диастола	диастола	0,4 с	открыты	закрыты

Высокая работоспособность сердца обеспечивается его строением, чередованием фаз работы и отдыха, а так же особенностями питания сердечной мышцы.

Регуляция работы сердца

Автоматизм -
способность
сердца
ритмически
сокращаться под
влиянием
импульсов,
возникающих в
самой сердечной
мышце

Нервная регуляция
Центр – продолговатый
МОЗГ

**Гуморальная
регуляция**

**Симпатическая
нервная система**

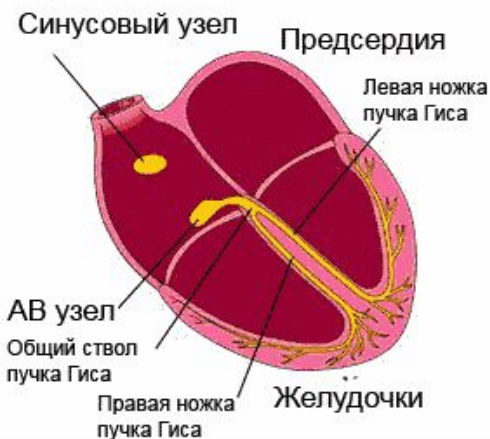
**Адреналин,
тироксин,
вазопрессин Ca^{2+}**

усиливают частоту и силу сердечных сокращений,
сужают сосуды, **повышают** давление

**Парасимпатическая
нервная система**

**Ацетолхолин,
гистамин, K^+**

уменьшают частоту и силу сердечных сокращений,
расширяют сосуды, **понижают** давление

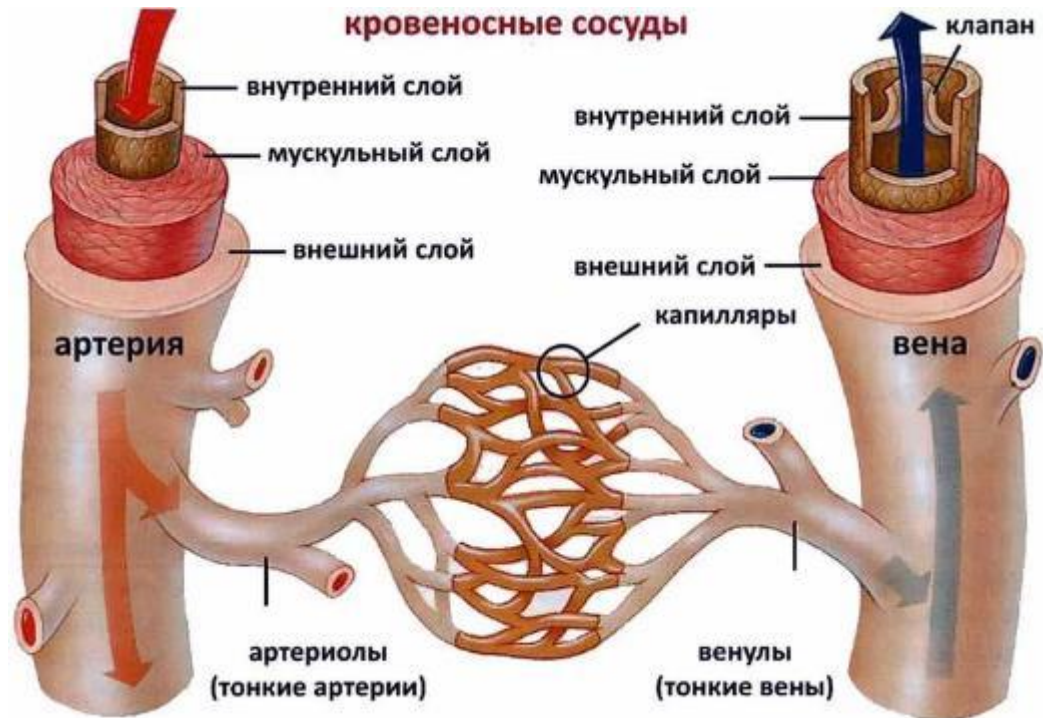


Строение сосудов

Артерии – сосуды, по которым кровь течет от сердца;

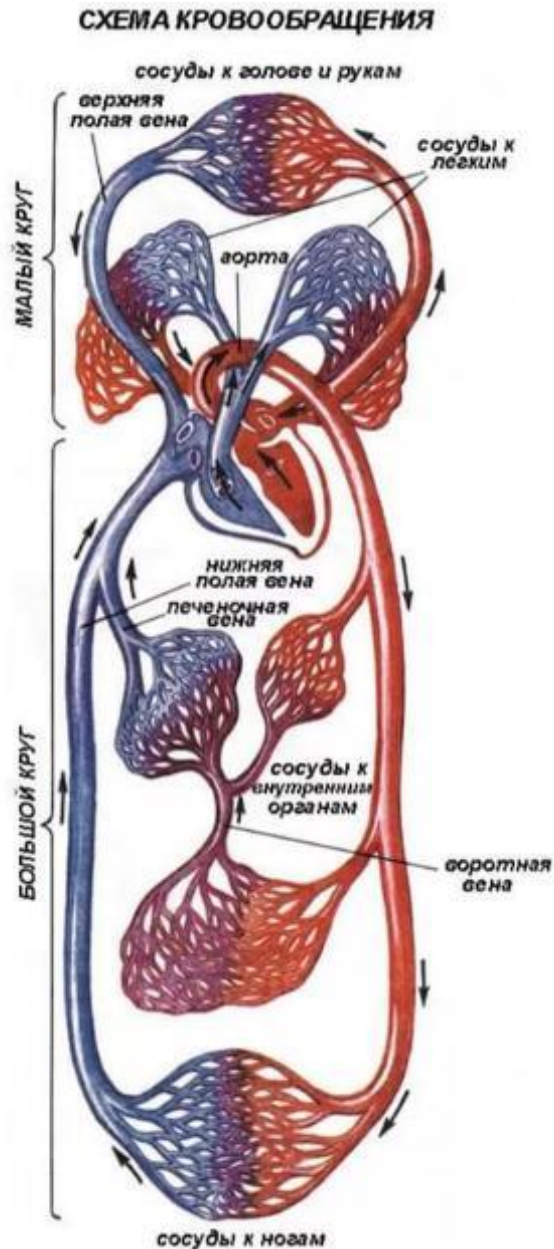
Вены – сосуды, по которым кровь возвращается в сердце;

Капилляры – тонкие сосуды из одного слоя эпителиальной ткани, обеспечивают обмен газами и веществами между кровью и тканями.



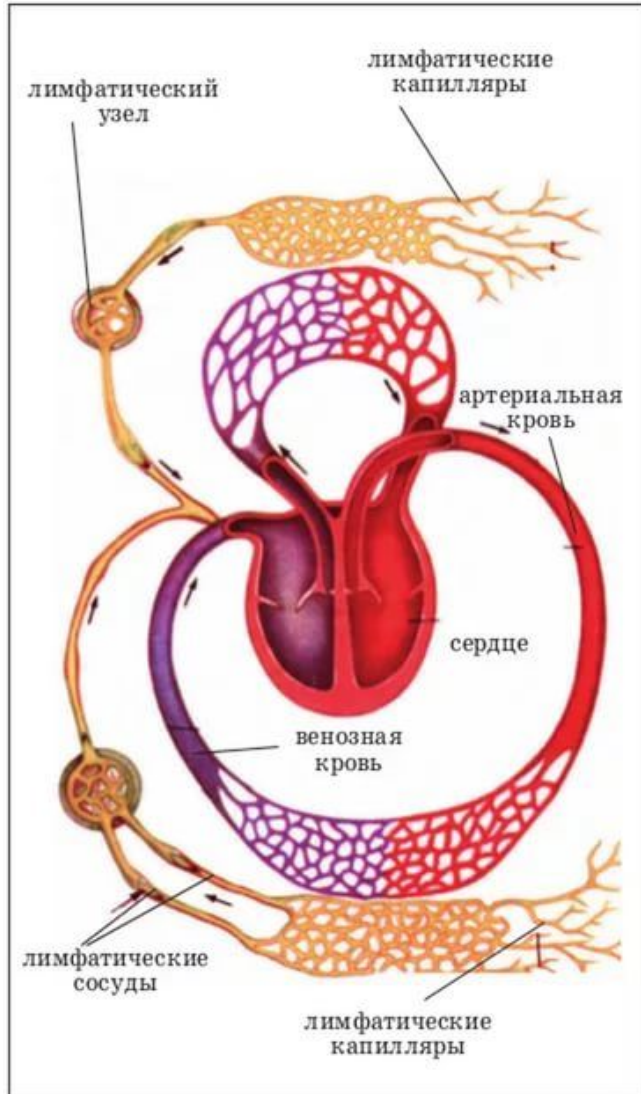
- Стенки артерий и вен состоят из трех слоев: внутреннего – из плоского эндотелия, среднего – из гладкой мышечной ткани и эластических волокон и наружного – из соединительной ткани.
- Стенки артерий более толстые т.к. давление в них большое.
- Стенки вен более тонкие и мягкие, т.к. давление в них небольшое. Вены имеют кармановидные клапаны.

Круги кровообращения



- **Большой круг кровообращения** начинается в левом желудочке и заканчивается в правом предсердии. При этом кровь проходит через артерии, капилляры и вены всего тела. В капиллярах артериальная кровь отдает клеткам тела питательные вещества и кислород, а забирает от них углекислый газ и продукты жизнедеятельности клеток, становясь венозной.
- **Малый круг кровообращения** начинается в правом желудочке и заканчивается в левом предсердии. При этом кровь проходит через артерии, капилляры и вены легких. В капиллярах легких венозная кровь отдает углекислый газ и насыщается кислородом, становясь артериальной. В малом круге кровообращения по венам течет артериальная кровь, а по артериям венозная.

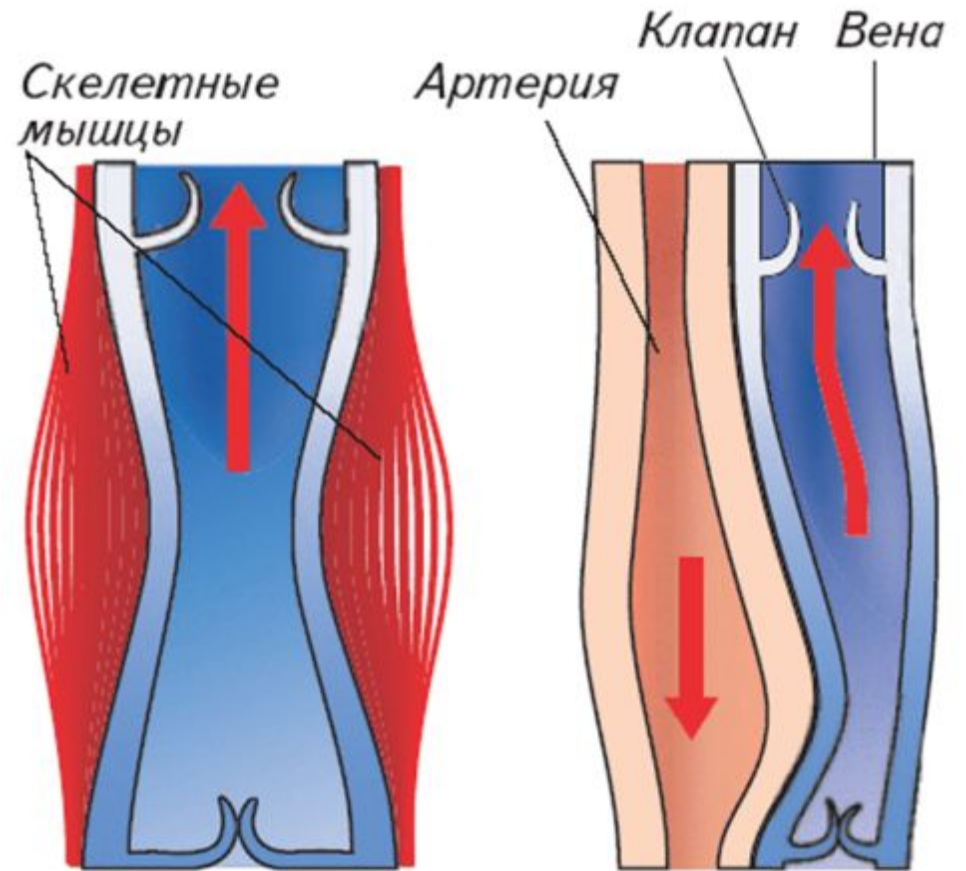
Лимфообращение



- Лимфатические сосуды начинаются с замкнутых однослойных лимфатических капилляров;
- ***Проходя через лимфатические узлы, лимфа обеззараживается.***
- В крупных лимфатических сосудах имеются клапаны;
- Вся лимфа сливается в самый крупный лимфатический сосуд – **грудной проток**;
- Грудной проток впадает в верхнюю полую вену.

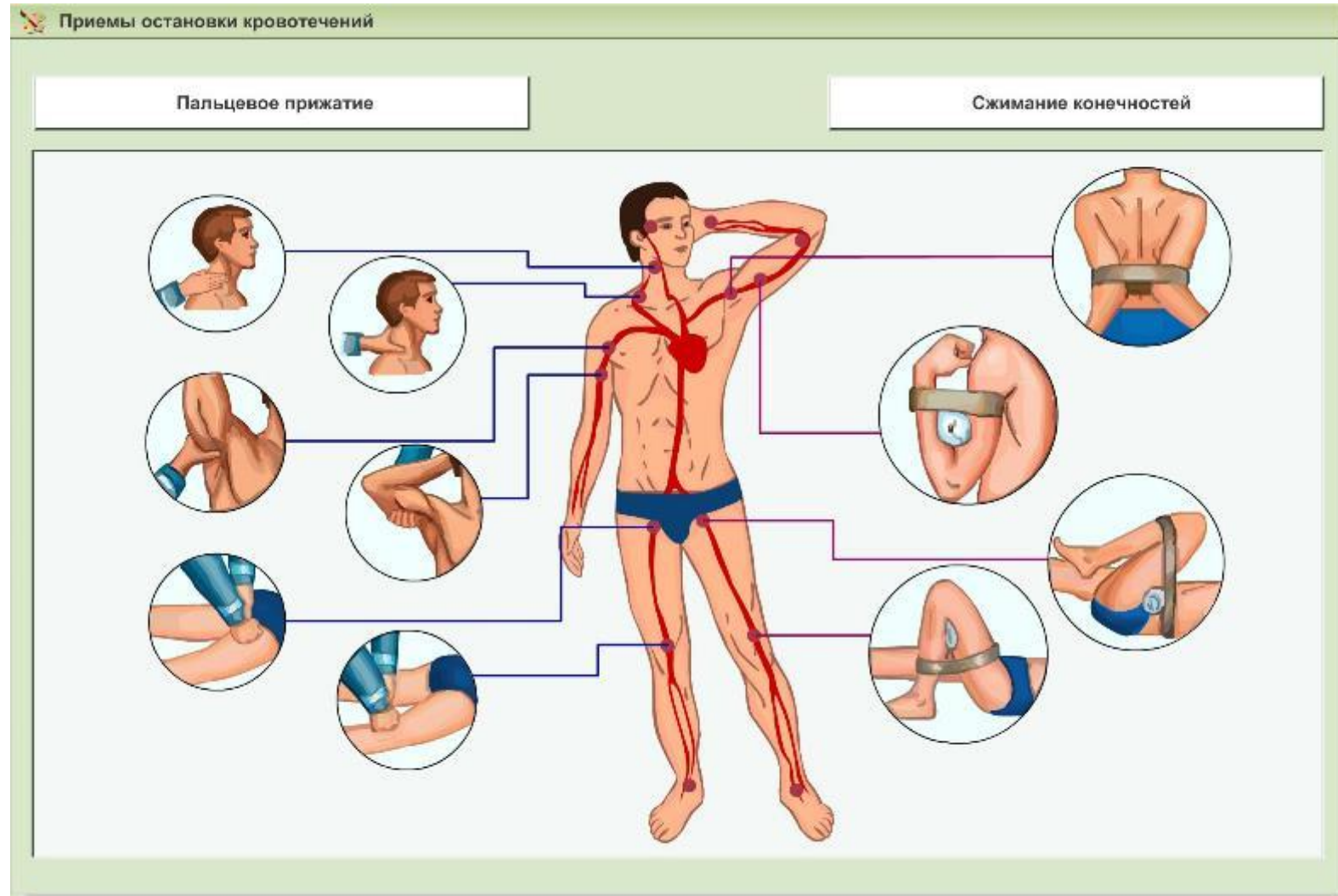
Причины движения крови

1. работа сердца;
2. разность давления в сосудах;
3. сокращение мышц;
4. наличие клапанов в венах;
5. присасывающая сила грудной клетки при вдохе.



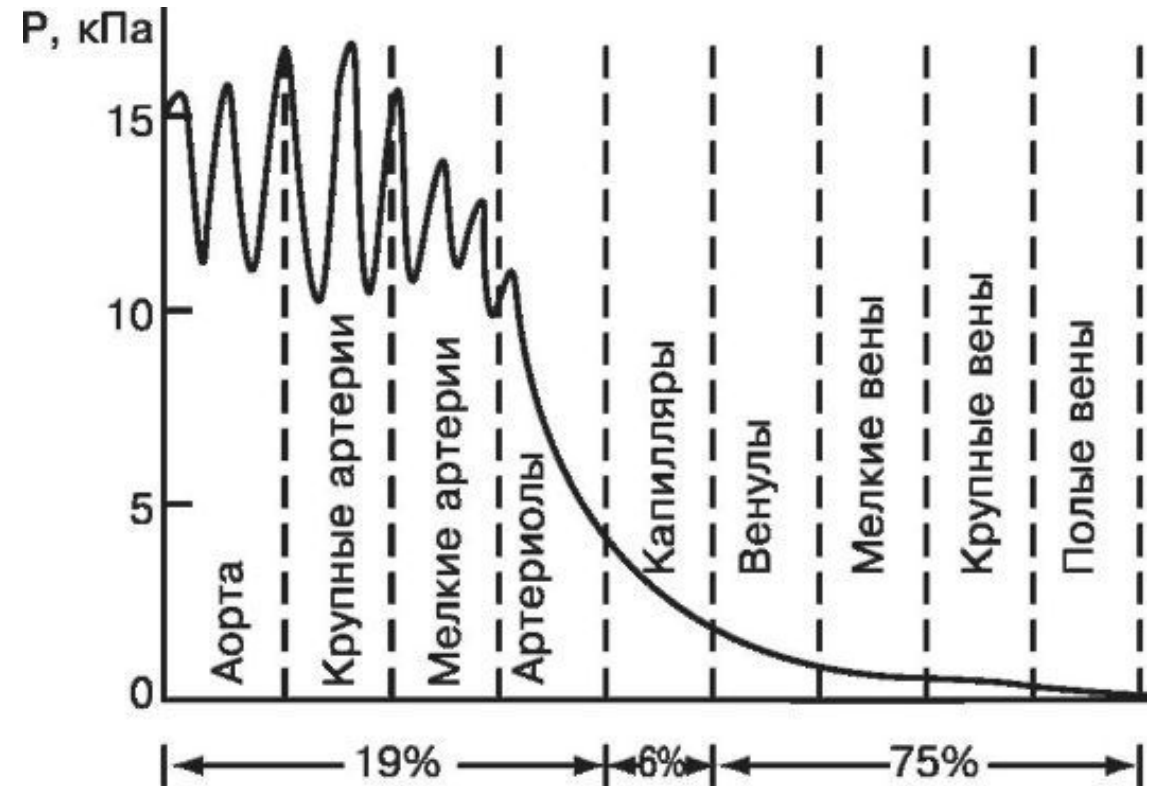
Пульс

- **Артериальный пульс** — ритмическое волнообразное сокращение стенок артерий, вызываемое выбросом порции крови в аорту.



Кровяное давление

- **Давление крови** – сила, с которой кровь давит на стенки сосудов
- Максимальное кровяное давление создается работой сердца в аорте: P_{max} — около 150 мм. рт. ст.
- Постепенно давление падает, в плечевой артерии оно составляет около 120 мм рт. ст.,
- в капиллярах падает от 40 до 20 мм рт. ст.
- и в полых венах давление ниже атмосферного, P_{min} — до -5 мм рт. ст.



Давление на различных участках сердечно-сосудистой системы человека

Возраст, лет	Артериальное давление, мм рт. ст.	
	Систолическое	Диастолическое
До 12	94-103	60
13-14	106-108	61-62
15	108-110	62
16-20	110-120	70-80
20-40	120-130	70-80
40-60	До 140	До 90
Старше 60	До 150	До 90

- **Гипертония** – стойкое повышение давления
- **Гипотония** – стойкое понижение давления

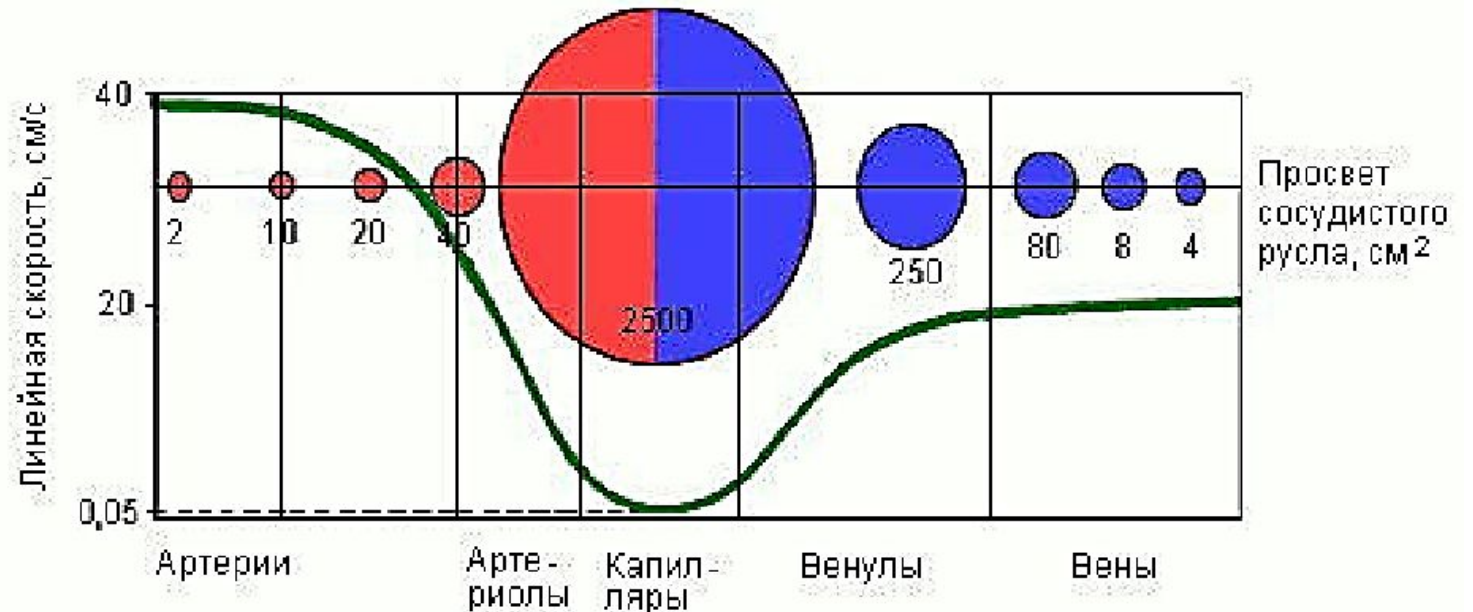


Тонометр

Скорость движения крови

- Максимальная скорость движения крови — в аорте - 0,5 м/с.
- В капиллярах просвет сосудов в 1000 раз больше и скорость крови, соответственно в 1000 раз меньше и составляет 0,5 мм/с.
- Вся кровь из капилляров большого круга кровообращения собирается в две полые вены и скорость снова увеличивается до 0,2 м/с.

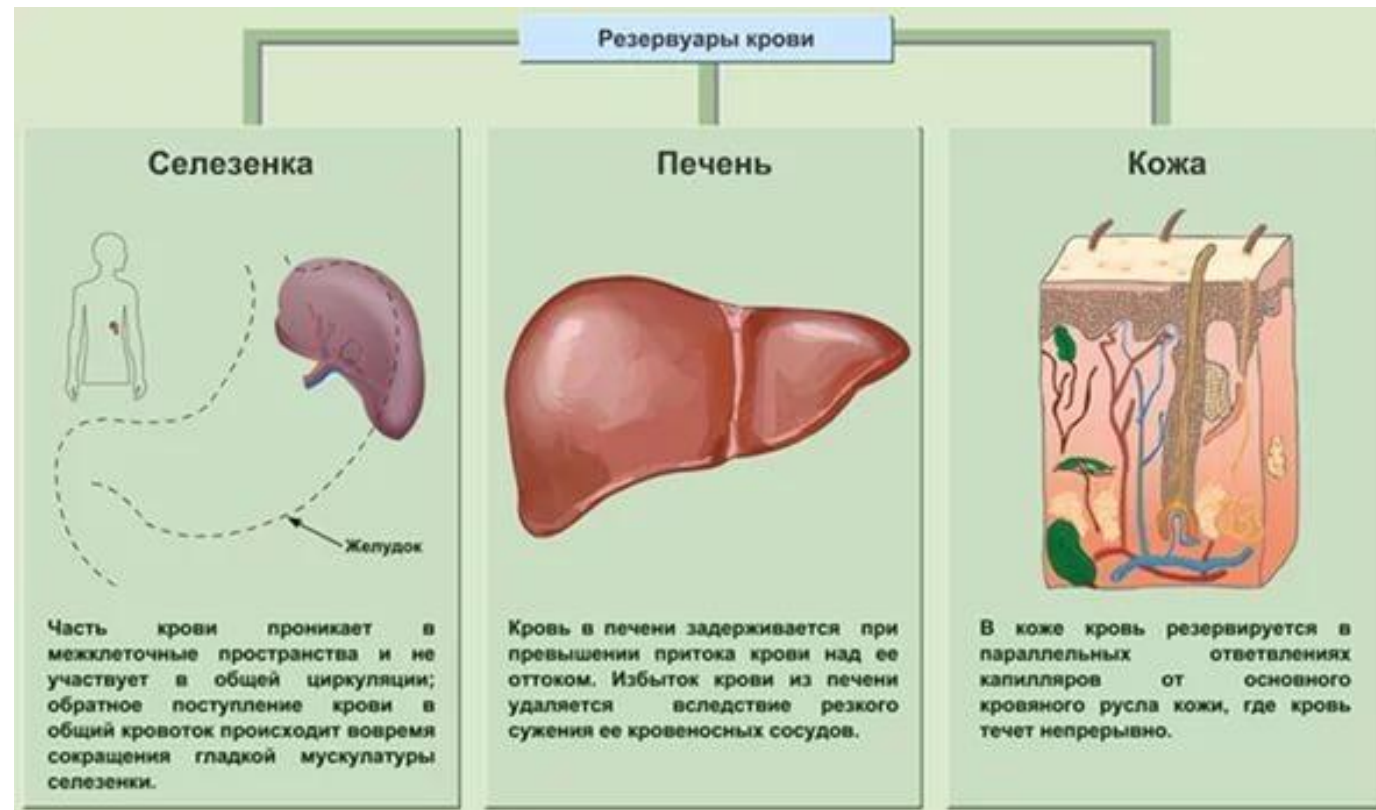
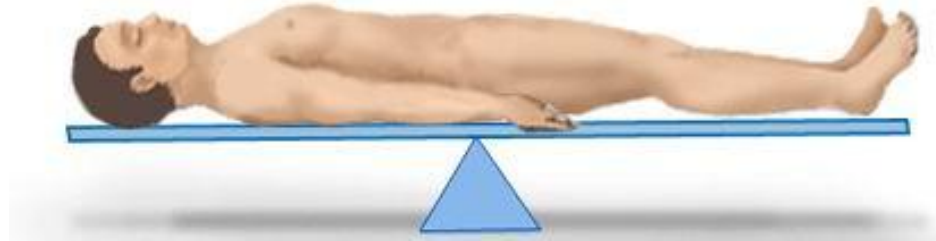
Скорость движения крови по сосудам



Перераспределение крови в организме



Анджело
Моссо
1846-1910 гг.





Тренировка сердца

- Изменение сердечно-сосудистой системы при гиподинамии: мышцы сердца слабеют и перерождаются, замещаются соединительной тканью, богатой жировыми отложениями. Этот процесс особенно сильно ускоряется при потреблении спиртных напитков и пива. Масса сердца становится больше, но возможности его при этом резко снижаются из-за уменьшения активной мышечной ткани. Увеличить кровоток сердце может только за счет ускорения сокращений. При этом уменьшаются паузы и сердце не успевает наполниться кровью. Но и поступившее количество крови оно часто не может вытолкнуть в артерии — туда попадает лишь небольшая ее часть.
- Изменения сердца при физической тренировке. Как и любая мышечная ткань, под влиянием тренировочного эффекта сердечные мышцы укрепляются и способны при необходимости выталкивать за одно сокращение в три раза больше крови, чем обычно. Если учесть, что за счет возрастания количества сокращений сердце может увеличить кровоток в два раза, а за счет одномоментного выталкивания крови в аорту при каждом сокращении — в три раза, то получается, что у тренированного человека сердце в состоянии увеличить кровоток в шесть раз ($2 \times 3 = 6$).



Условия нормальной работы сердца

Условия нормальной работы сердца

Физические упражнения

Своевременный отдых

Активный образ жизни

Посильный труд



Улучшается снабжение сердца кислородом и питательными веществами, развивается сердечная мышца и увеличивается объем кровотока



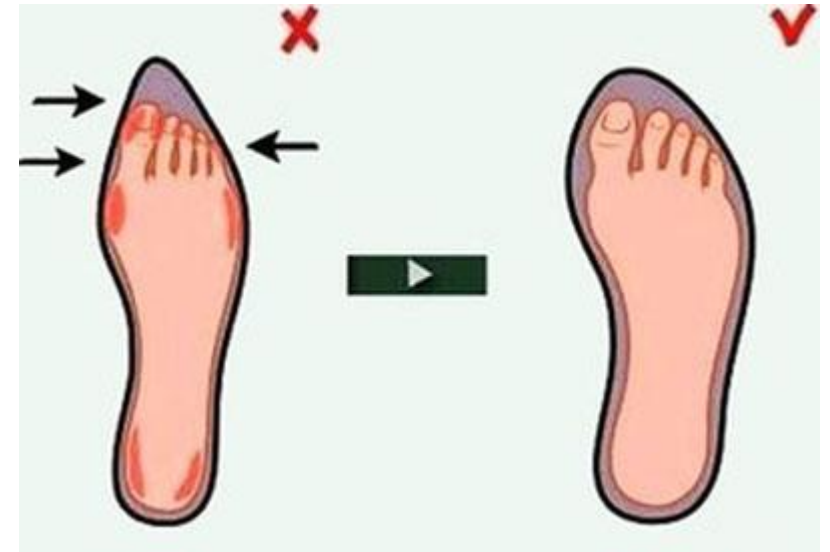
Влияние никотина и алкоголя на кровеносную систему

Нормальное сердце Сердце умеренно пившего пиво



- Никотин сужает кровеносные сосуды на длительное время, нагрузка на сердце увеличивается, снабжение органов кровью затрудняется;
- Сосуды конечностей сужаются, тромбируются, в тканях начинаются необратимые изменения, может начаться гангрена;
- Алкоголь отравляет сердечную мышцу, ее клетки перерождаются и заменяются соединительной и жировой тканью.

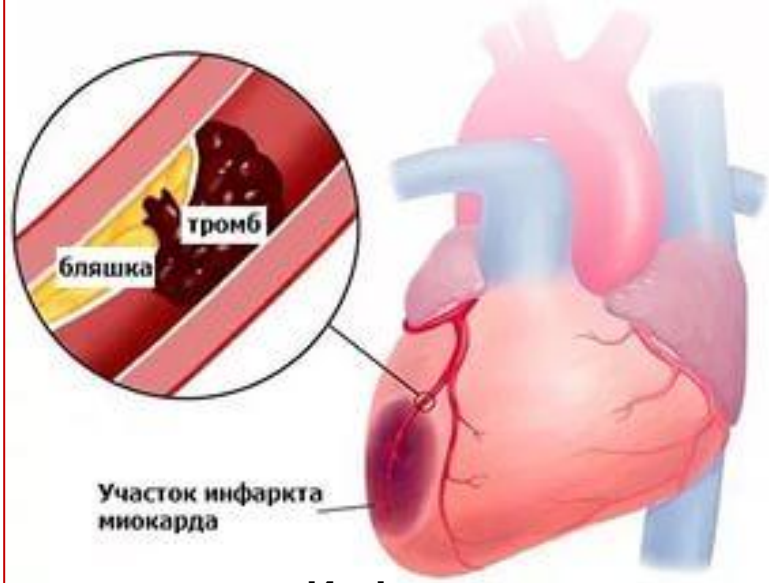
- При перетяжке, при ношении тесной одежды обуви, происходит сдавливание кровеносных сосудов, нарушается кровоснабжение органов, а значит их питание и снабжение кислородом.
- Затрудняется или прекращается отток лимфы, накопление тканевой жидкости вызывает сдавливание нервов и сосудов, это так же нарушает их работу. Нарушение кровообращения отрицательно влияет на здоровье.



Заболевания сердечно-сосудистой системы

- **Инсульт** - поражение сосудов мозга.
- **Инфаркт** - поражение сосудов сердца.
- **Гипертония** - заболевание, связанное с повышенным давлением.
- **Гипотония** - заболевание, связанное с пониженным давлением.
- **Брадикардия** - уменьшение частоты сердечных сокращений ниже 60 уд./мин.
- **Тахикардия** - увеличение частоты сердечных сокращений до 100-180 уд./мин.
- **Аритмия** – нарушения сердечного ритма.
- **Ишемия и стенокардия** - сужение просвета сосуда, питающего сердце, недостаточное снабжение кровью сердечной мышце.

При избыточном или неправильном питании стенки сосудов теряют эластичность. На стенках сосудов начинает оседать жироподобное вещество – холестерин.



Инфаркт

Как не пропустить инфаркт

Типичные симптомы

- 1 Боль за грудиной** (обычно сильная, сжимающая или жгущая).
- 2 Боль может отдавать** в левые руку, лопатку, плечо или челюсть.
- 3 Нитроглицерин боль не снимает.**
- 4 Могут быть также:**
 - одышка (нехватка воздуха),
 - неритмичный или медленный пульс.

! Если боль не проходит в течение 10 минут после приёма нитроглицерина, нужно принять 300 мг аспирина и вызвать «скорую помощь».

Типы инсульта



Сужение сосудов, недостаток кровотока в зоне поражения

Ишемический инсульт



Разрыв стенки сосуда, кровотечение в зоне поражения

Геморрагический инсульт

MEDICAL Curator

КАК РАСПОЗНАТЬ ИНСУЛЬТ

Попросите улыбнуться: при инсульте улыбка будет кривая - одна сторона тела не слушается, уголок губ опускается, а не поднимается.



1

Пусть больной скажет своё имя или любое простое предложение: если инсульт, то речь будет замедленной, с запинками, как у пьяного.



2

Предложите поднять вверх руки: рука с поражённой части тела окажется ниже другой.



3

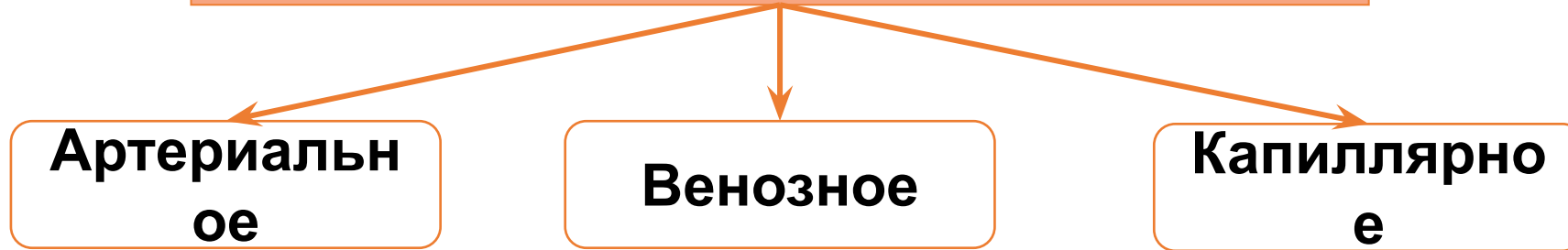
Попросите высунуть язык: если инсульт, то он будет кривой и несимметричной формы либо западёт на одну сторону.



4

Кровотечения

В зависимости от поврежденного сосуда



Артериальное кровотечение



Венозное кровотечение

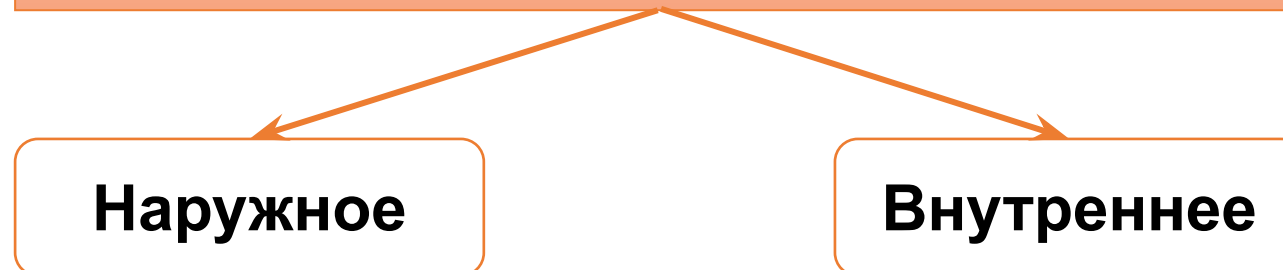


Капиллярное кровотечение



Кровотечения

В зависимости от того куда изливается кровь



Характеристика	Кровотечение			
	Капиллярное	Венозное	Артериальное	Внутреннее
Признаки кровотечения	Кровоточит вся раневая поверхность	Кровь течет непрерывно, темно-вишневого цвета	Фонтанирующая струя, ярко-алого цвета	Кровь изливается в полости тела. Слабый и частый пульс, бледные кожные покровы, холодный пот, поверхностное дыхание
Риск для здоровья и жизни	Возможно попадание инфекции	Возможна закупорка сосуда воздухом	Возможны большие кровопотери и человек может погибнуть	
Меры первой помощи	Обработать рану перекисью водорода, обработать края раны йодом, наложить давящую повязку	Обработать рану , наложить давящую повязку, при повреждении крупных вен наложить жгут ниже места ранения. По возможности поднять раненую конечность выше уровня сердца	Пальцевое прижатие артерии в местах, где прощупывается пульс. Обработать рану , наложить жгут выше места ранения не более чем на 2 часа летом и 1 часа зимой.	Необходима срочная операция. Первая помощь – полный покой, холод к предполагаемому месту кровотечения. Придать пострадавшему полусидячее положение.

Наложение жгута

**ПЕРЕЖАТЬ
АРТЕРИЮ**



НАЛОЖИТЬ ЖГУТ



1. Конечность приподнимают вверх, чтобы уменьшить приток крови;
2. Под жгут положить мягкую ткань, чтобы не повредить кожу;
3. Затягивают жгут до остановки кровотечения, исчезновения пульса ниже наложения жгута, конечность должна быть белой;
4. Под жгут надо положить записку с указанием времени наложения жгута т.к. держать жгут летом можно не более двух часов, зимой не более часа, в противном случае наступает омертвление тканей;
5. Если пострадавшего не удалось доставить в больницу, жгут ослабляется на 10-15 минут, а затем снова накладывается выше или ниже прежнего места.

Носовое кровотечение

- При носовых кровотечениях кровь может попасть в ротовую полость, поэтому голову запрокидывать назад не рекомендуется, она должна быть направлена вперед;
- В носовые ходы вложить вату смоченную перекисью водорода;
- На переносицу наложить холод.



Источники информации

- <http://static.newstyle-live.com/wp-content/uploads/2016/10/newstyle-live-11138.jpg>
- <http://vzglyad.az/photos/Kak-raspoznat-insult.jpg>
- <https://ds03.infourok.ru/uploads/ex/0ace/0002dd75-9b7d429a/img14.jpg>
- <https://im0-tub-ru.yandex.net/i?id=24c2b02230842d9557264edfa46a26ee&n=33&h=215&w=323>
- <https://im0-tub-ru.yandex.net/i?id=4b61f8058a4269012e4ae918b7c27025-l&n=13>
- <https://im0-tub-ru.yandex.net/i?id=2a9073d4126d83902b44d6d496e4ef84-l&n=13>
- <http://900igr.net/datai/biologija/Krovoobraschenie-cheloveka/0015-014-Prover-s-ebya.jpg>
- http://cpk42.com/wp-content/uploads/2014/06/detektor-lzhi-stranitsy-istorii_03.jpg
- <http://crossfitregina.com/wp-content/uploads/2016/02/image.jpeg>

- https://yandex.ru/images/search?img_url=http%3A%2F%2Fwww.metod-kopilka.ru%2Fimages%2Fdoc%2F7%2F51088%2Fhello_html_m293ddd60.jpg&text=%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5&noreask=1&pos=19&lr=198&rpt=simage
- https://yandex.ru/images/search?text=%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B4%D1%86%D0%B0&img_url=https%3A%2F%2Ffs00.infourok.ru%2Fimages%2Fdoc%2F222%2F14297%2F2%2Fimg4.jpg&pos=2&rpt=simage&lr=198
- https://yandex.ru/images/search?text=%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B4%D1%86%D0%B0&img_url=https%3A%2F%2Ffs00.infourok.ru%2Fimages%2Fdoc%2F208%2F237200%2Fhello_html_m1853e911.png&pos=34&rpt=simage&lr=198
- https://yandex.ru/images/search?text=%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D1%88%D0%BD%D0%B5%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B4%D1%86%D0%B0%20%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B4%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%81%D1%83%D0%BC%D0%BA%D0%B0&img_url=http%3A%2F%2Fpresent5.com%2Fdocs%2Fserd-sosud_sist-2_3_images%2Fserd-sosud_sist-2_3_49.jpg&pos=10&rpt=simage&lr=198
- <http://900igr.net/datai/biologija/Krugi-krovoobraschenija/0002-002-Raspolozhenie-serdtsa-v-tele-cheloveka.jpg>
- <http://konspekta.net/allrefs/baza5/2717362643260.files/image112.jpg>
- <http://www.academ-clinic.ru/wp-content/uploads/2013/10/waist.jpg>
- <http://dxmbkxacdb7tv.cloudfront.net/f05cb6f2-1f87-4025-b2f9-0fc0c6000ab4/%D0%A0%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0-%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B4%D1%86%D0%B0.png>
- https://yandex.ru/images/search?text=%D1%8D%D0%BA%D0%B3&img_url=http%3A%2F%2Fosemta.ru%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F10%2Fsinusovyj-ritm-ekg-5.jpg&pos=15&rpt=simage&lr=198
- <https://im0-tub-ru.yandex.net/i?id=be6116ee98788bc7ca35b993ae069d8d-l&n=13>
- https://yandex.ru/images/search?text=%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D1%81%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%20%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%8B%20%D0%B8%20%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8&img_url=https%3A%2F%2Fds02.infourok.ru%2Fuploads%2Fex%2F0885%2F00038af4-c725f943%2Fimg5.jpg&pos=9&rpt=simage&lr=198
- <https://im0-tub-ru.yandex.net/i?id=4e432aa873e591fedbba6f451907e304-l&n=13>
- https://yandex.ru/images/search?p=2&text=%D0%BD%D0%BE%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%82%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B2%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D1%8F&img_url=https%3A%2F%2Fmedeok.ru%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fimg-articles%2Fgigiena8.jpg&pos=157&rpt=simage&lr=198
- <https://im0-tub-ru.yandex.net/i?id=d139477acb9766c483ea8200990e4705-l&n=13>