

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Саткинский медицинский техникум»

**Учебно - методическое пособие**  
для студентов медицинских техникумов и колледжей  
по дисциплине:  
«Анатомия и физиология человека»

**Раздел: «Сердечно-сосудистая система»**

специальности:  
31.02.01 «Лечебное дело»,  
34.02.01 «Сестринское дело»



2021 год

Составила преподаватель  
анатомии и физиологии высшей  
квалификационной категории  
ГБПОУ  
«Саткинский медицинский  
техникум»  
Сукшина Ю.В.

## **Пояснительная записка**

Данный материал предлагается студентам 2 курса отделений «Сестринского дела» и 1 курса «Лечебного дела» для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по разделу: «Сердечно-сосудистая система».

По данным Всемирной организации здравоохранения заболевания сердечно – сосудистой системы не только прочно занимают свои лидирующие позиции в структуре других заболеваний, но и имеют тенденцию к увеличению числа роста. Растет процент смертности от сердечно – сосудистых заболеваний, отмечается нарастающая тенденция к омоложению данных заболеваний. Наиболее частой причиной смерти в структуре сердечно – сосудистой системы выступают такие заболевания как инфаркт миокарда, инсульты (ишемические, геморрагические). Ранняя диагностика, лечение, профилактика сердечно – сосудистых заболеваний невозможна без фундаментальных знаний по анатомии и физиологии данной системы.

Целесообразность выпуска данного пособия обусловлена изложением в доступной для Вас форме ряда вопросов, не нашедших соответствующего отражения на теоретическом занятии.

## **Методические указания**

Уважаемые студенты, Вам предлагается поэтапное изучение раздела «Сердечно-сосудистая система».

До начала изучения темы, Вам рекомендуется вспомнить данную тему из школьного курса биологии (раздел «Человек и его здоровье»).

После изучения каждого раздела, Вам рекомендуется ответить на вопросы для самоконтроля. Если вы затрудняетесь с ответом на данные вопросы, следует вернуться повторно к изучению материала.

При повторном изучении постарайтесь найти в изложенном материале ответы на вопросы.

В конце методического пособия представлены задания для самоконтроля по всей теме. Если Вы испытываете трудности при выполнении задания, то вернитесь к изучению материала.

## Компетенции, формируемые в результате освоения темы

### **Общие компетенции:**

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их выполнение и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать и осуществлять повышение квалификации.
- ОК 12. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности. (ЛД)
- ОК 13. Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей. (ЛД)

## **Профессиональные компетенции, соответствующие основным видам профессиональной деятельности:**

- ПК 1.1. Проводить мероприятия по сохранению и укреплению здоровья населения, пациента и его окружения.
- ПК 1.2. Проводить санитарно-гигиеническое воспитание населения.
- ПК 1.3. Участвовать в проведении профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний.
- ПК 1.4. Проводить диагностику беременности; (для Л/Д)
- ПК 1.5. Проводить диагностику комплексного состояния здоровья ребенка (для Л/Д)
- ПК 2.1. Представлять информацию в понятном для пациента виде, объяснять ему суть вмешательств.
- ПК 2.2. Осуществлять лечебно-диагностические вмешательства, взаимодействуя с участниками лечебного процесса.
- ПК 2.3. Сотрудничать с взаимодействующими организациями и службами.
- ПК 2.4. Применять медикаментозные средства в соответствии с правилами их использования.
- ПК 2.5. Соблюдать правила использования аппаратуры, оборудования и изделий медицинского назначения в ходе лечебно-диагностического процесса.
- ПК 2.6. Вести утвержденную медицинскую документацию.
- ПК 3.1. Оказывать доврачебную помощь при неотложных состояниях и травмах.
- ПК 3.2. Участвовать в оказании медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях.
- ПК 3.3. Взаимодействовать с членами профессиональной бригады и добровольными помощниками в условиях чрезвычайных ситуаций.
- ПК 3.4. Проводить контроль эффективности проводимых мероприятий; (для Л/Д)
- ПК 3.5. Осуществлять контроль состояния пациента; (для Л/Д)
- ПК 3.6. Определять показания к госпитализации и проводить транспортировку пациента в стационар; (для Л/Д)
- ПК 4.1. Организовывать диспансеризацию населения и участвовать в ее проведении; (для Л/Д)
- ПК 4.4. Проводить диагностику групп здоровья; (для Л/Д)
- ПК 4.5. Проводить иммунопрофилактику; (для Л/Д)
- ПК 4.8. Организовывать и проводить работу Школ здоровья для пациентов и их окружения; (для Л/Д)
- ПК 5.1. Осуществлять медицинскую реабилитацию пациентов с различной патологией; (для Л/Д)
- ПК 5.2. Проводить психосоциальную реабилитацию; (для Л/Д)
- ПК 5.3. Осуществлять паллиативную помощь; (для Л/Д)
- ПК 5.4. Проводить медико-социальную реабилитацию инвалидов, одиноких лиц, участников военных действий и лиц из группы социального риска; (для Л/Д)
- ПК 5.5. Проводить экспертизу временной нетрудоспособности (для Л/Д)

**В соответствии с Государственным образовательным стандартом в области анатомии и физиологии после изучения темы:**

***Вы должны иметь представление:***

- о работе сердца
- Движении крови по сосудам

***Знать:***

- анатомию и физиологию сердечно – сосудистой системы организма человека.

***Уметь:***

- Уметь: находить, классифицировать, отличать, определять главные элементы сердечно – сосудистой системы человека



## Содержание

- |                                                      |                                                         |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1. <a href="#">Вопросы вводного контроля</a>         | 21. <a href="#">Артерии верхней конечности</a>          |
| 2. <a href="#">Эталоны ответов</a>                   | 22. <a href="#">Аорта</a>                               |
| 3. <a href="#">Функции системы кровообращения</a>    | 23. <a href="#">Брюшная аорта</a>                       |
| 4. <a href="#">Строение артерий</a>                  | 24. <a href="#">Артерии таза и нижних конечностей</a>   |
| 5. <a href="#">Капилляры</a>                         | 25. <a href="#">Система верхней и нижней полых вены</a> |
| 6. <a href="#">Строение вен</a>                      | 26. <a href="#">Вены головы и лица</a>                  |
| 7. <a href="#">Коллатеральные сосуды</a>             | 27. <a href="#">Вены верхней конечности</a>             |
| 8. <a href="#">Строение и положение сердца</a>       | 28. <a href="#">Система нижней полых вены</a>           |
| 9. <a href="#">Продольный разрез</a>                 | 29. <a href="#">Воротная вена печени</a>                |
| 10. <a href="#">Стенки сердца</a>                    | 30. <a href="#">Вены нижней конечности</a>              |
| 11. <a href="#">Камеры сердца</a>                    | 31. <a href="#">Лимфатическая система</a>               |
| 12. <a href="#">Клапаны сердца</a>                   | 32. <a href="#">Интересные факты</a>                    |
| 13. <a href="#">Границы сердца</a>                   | 33. <a href="#">Немного поэзии</a>                      |
| 14. <a href="#">Проводящая система сердца</a>        | 34. <a href="#">Контроль знаний</a>                     |
| 15. <a href="#">Два круга кровообращения</a>         | 35. <a href="#">Основные понятия</a>                    |
| 16. <a href="#">Особенности кровообращения плода</a> | 36. <a href="#">Литература</a>                          |
| 17. <a href="#">Сердечный цикл</a>                   |                                                         |
| 18. <a href="#">Артерии головы и шеи</a>             |                                                         |
| 19. <a href="#">Артерии мозга</a>                    |                                                         |
| 20. <a href="#">Артерии подмышечной области</a>      |                                                         |

### **Вопросы для вводного контроля:**

Уважаемый студент, перед изучением темы «Сердечно-сосудистая система» проверьте свои знания из курса биологии (раздел «Человек и его здоровье»), ответив на предложенные вопросы и сравнив с эталонами ответов:

1. Где расположено сердце?
2. Какой сосуд самый крупный?
3. Где начинается и заканчивается большой и малый круг кровообращения?
4. Какие сосуды называют артериями, венами и капиллярами?

## Эталоны ответов вводного контроля

1. Где расположено сердце?
  - В переднем средостении слева
2. Какой сосуд самый крупный?
  - Аорта
3. Где начинается и заканчивается большой и малый круг кровообращения?
  - Большой круг начинается аортой из левого желудочка ,а заканчивается полыми венами в правом предсердии
  - Малый круг начинается легочным стволом из правого желудочка и заканчивается легочными венами в левом предсердии
4. Какие сосуды называют артериями, венами и капиллярами?
  - **Артерии**- сосуды, по которым кровь течет в направлении от сердца к органам
  - **Капилляры** – мельчайшие кровеносные сосуды, через стенки которых происходят обменные процессы между кровью и тканью
  - **Вены**- сосуды, по которым кровь течет от органа к сердцу

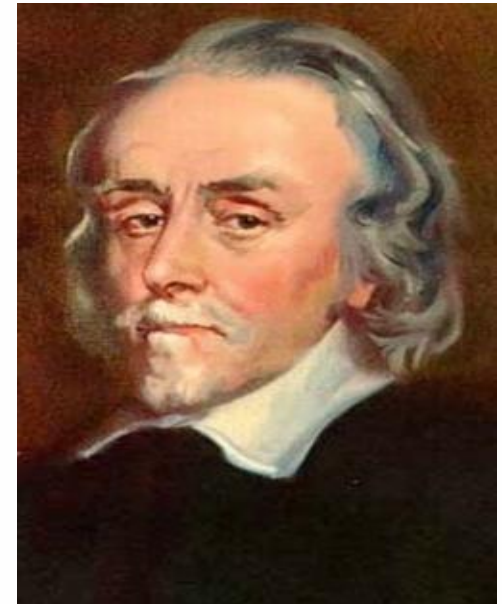
## Функции системы кровообращения:

- Транспорт веществ , необходимых для обеспечения энергией клеток организма
- Доставка к клеткам организма химических веществ, регулирующих тканевый обмен.
- Гуморальная функция, т.е. осуществляет через жидкость связь органов и тканей между собой.
- Отводит от клеток переработанные в них вещества
- Доставка к тканям лимфоцитов
- Удаление вредных веществ из организма
- Обмен тепла в организме.

Постоянное кровообращение было открыто

**В.Гарвеем в 1627 году.**

Он же описал 2 круга кровообращения, соединенных через сердце



### **Вопросы для самоконтроля:**

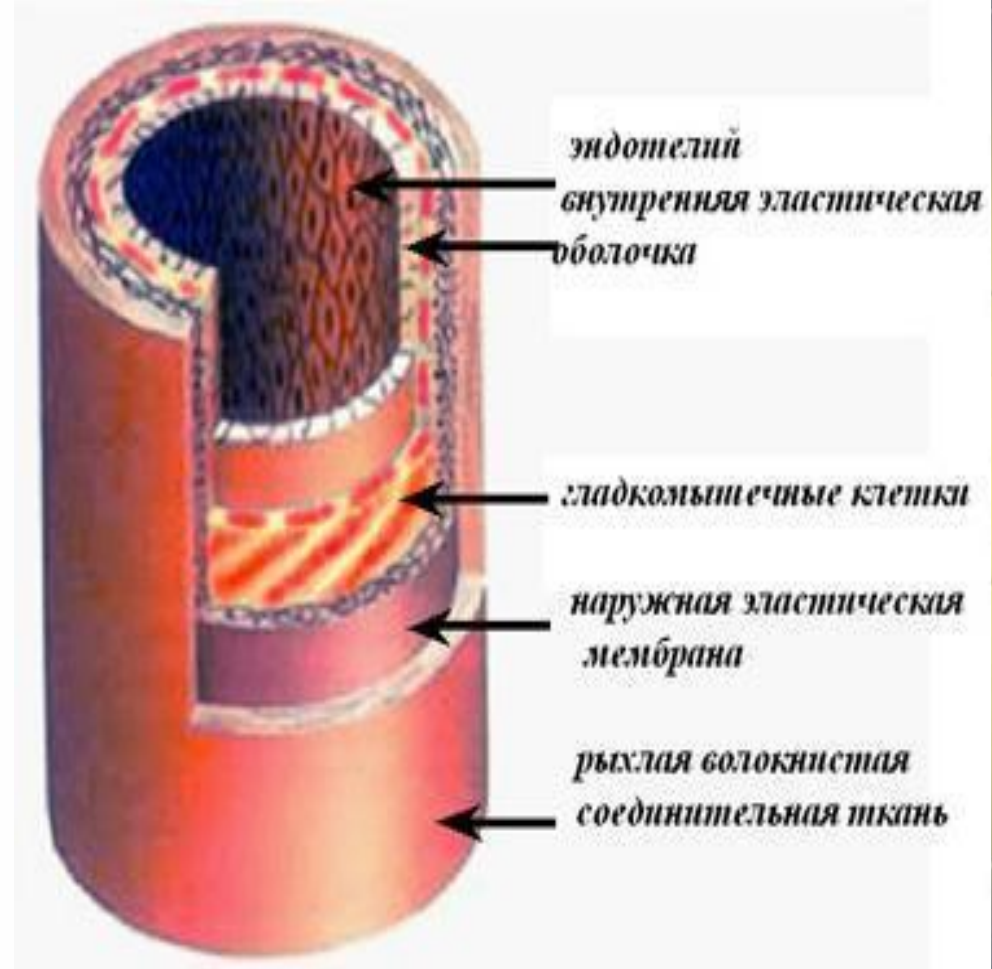
1. Кто и когда открыл 2 круга кровообращения?
2. Перечислите функции системы кровообращения

**Уильям ГАРВЕЙ (William Harvey)**  
**(1578-1657)** – английский врач и естествоиспытатель, один из основателей современной физиологии и эмбриологии.

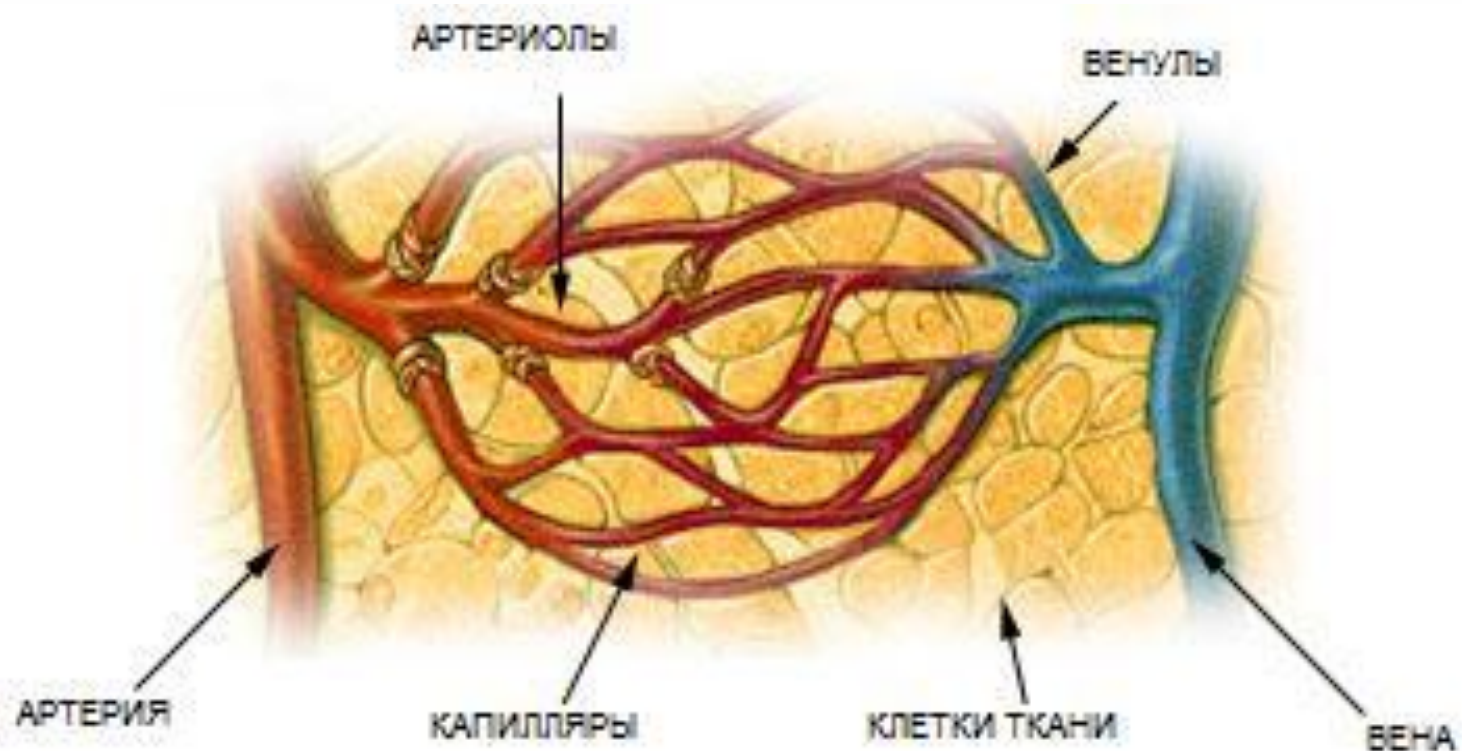
## Строение артерий

Стенка артерии состоит из трех оболочек:

- **Внутренняя** оболочка –эндотелий (плоский эпителий с очень гладкой поверхностью).
  - **Средний** слой образован гладкой мышечной тканью и содержит хорошо развитые эластические волокна. За счет гладких мышечных волокон осуществляется изменение просвета артерии. Эластические волокна обеспечивают упругость, эластичность и прочность стенок артерий.
  - **Наружная** оболочка состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, которая выполняет защитную роль и способствует фиксации артерий в определенном положении.
- По мере удаления от сердца артерии сильно ветвятся, образуя в итоге самые мелкие – **артериолы**



# Капилляры

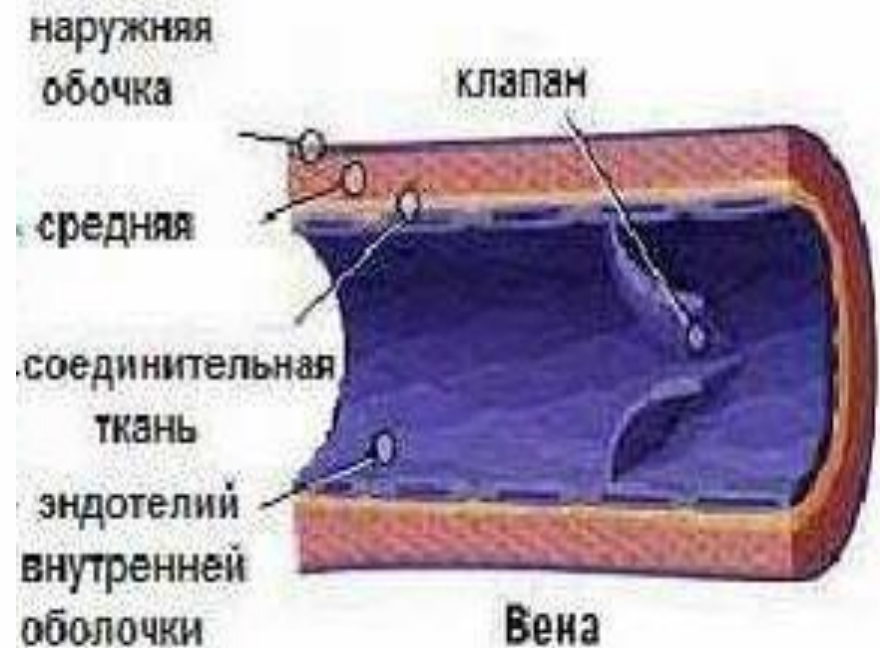


Тонкая стенка капилляров образована лишь одним слоем плоских эндотелиальных клеток. Через нее легко проходят газы крови, продукты обмена веществ, питательные вещества, витамины, гормоны и лейкоциты (при необходимости).

Содержание

## Строение Вен

Строение стенки вен принципиально такое же, как и артерий. Но особенностью является значительно меньшая толщина стенки за счет тонкости среднего слоя. В нем гораздо меньше мышечных и эластических волокон в связи с низким давлением крови в венах.



Вторая особенность вен - большое количество венозных клапанов на внутренней стенке. Они располагаются попарно в виде двух полулунных складок. Венозные клапаны препятствуют обратному движению крови в венах при работе скелетных мышц. Венозных клапанов нет в верхней полой вене, в легочных венах, венах головного мозга и сердца.

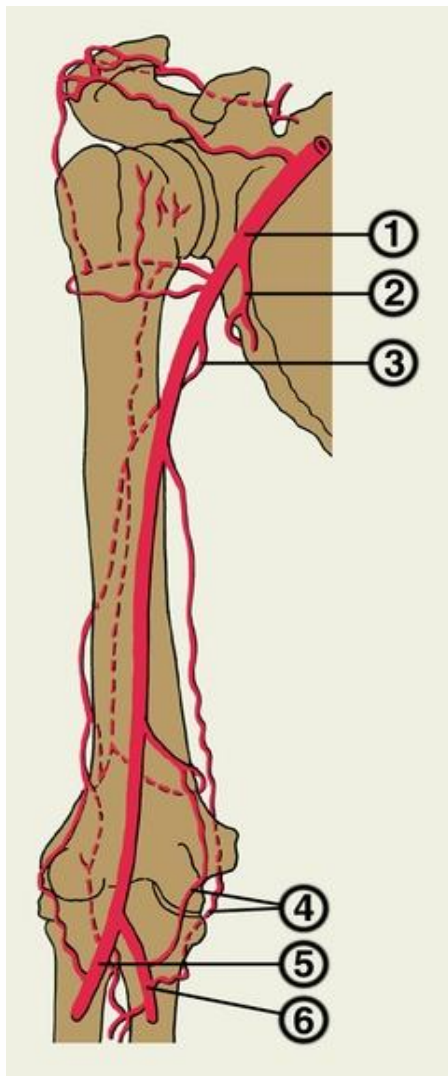
### Вопросы для самоконтроля:

1. Какие сосуды называют артериями, венами и капиллярами?
2. Назовите оболочки сосудов
3. Какие особенности имеют вены?

Содержание

## Коллатеральные сосуды

Органы, кроме главного сосуда имеют добавочный - коллатеральный. Он идет параллельно главному, в том же направлении. Между всеми сосудами имеются соединительные ветви- анастомозы. При прекращении кровотока в одном из сосудов усиливается движение по коллатерали.



Схематическое изображение развития коллатерального кровообращения после перевязки плечевой артерии (уровень перевязки указан стрелкой):  
1 — плечевая артерия;  
2 — подлопаточная артерия;  
3 — глубокая артерия плеча;  
4 — артериальное сплетение в области локтевого сустава;  
5 — лучевая артерия;  
6 — локтевая артерия;  
**пунктиром обозначены сосудистые коллатерали.**

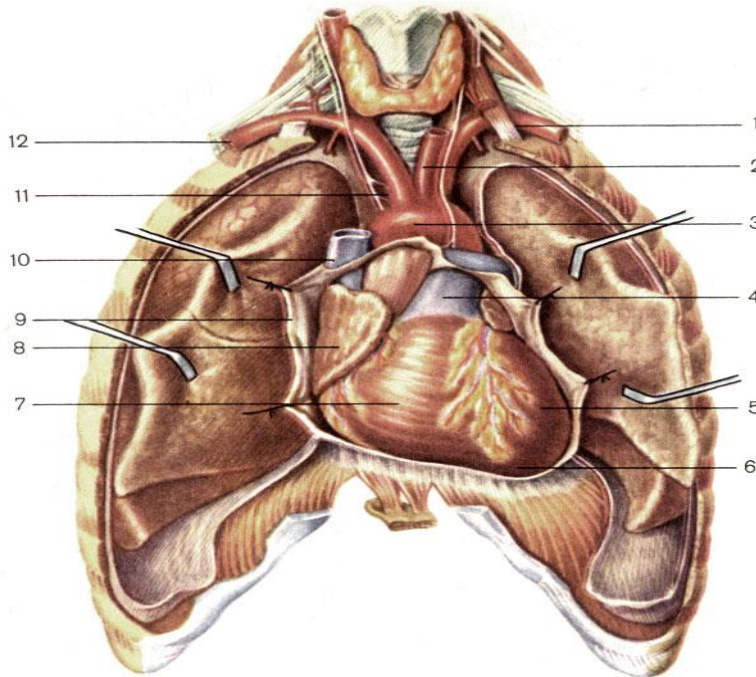
## Строение и положение сердца

Сердце - полый мышечный орган, имеющий форму конуса, 250-360 г, у новорожденных - 25 г. **Расположено** в грудной полости, позади грудины, в области переднего средостения: 2/3 в левой половине, 1/3 в правой. Широкое основание направлено вверх и кзади, а суженная часть верхушкой вниз, кпереди и влево.

*Сердце имеет 3 поверхности:*

- **Грудино-реберную** - прилегает к грудины и реберным хрящам
- **Диафрагмальную** - плоская, обращена к диафрагме
- **Средостенная** – образована предсердиями и расположена назад к органам заднего средостения.

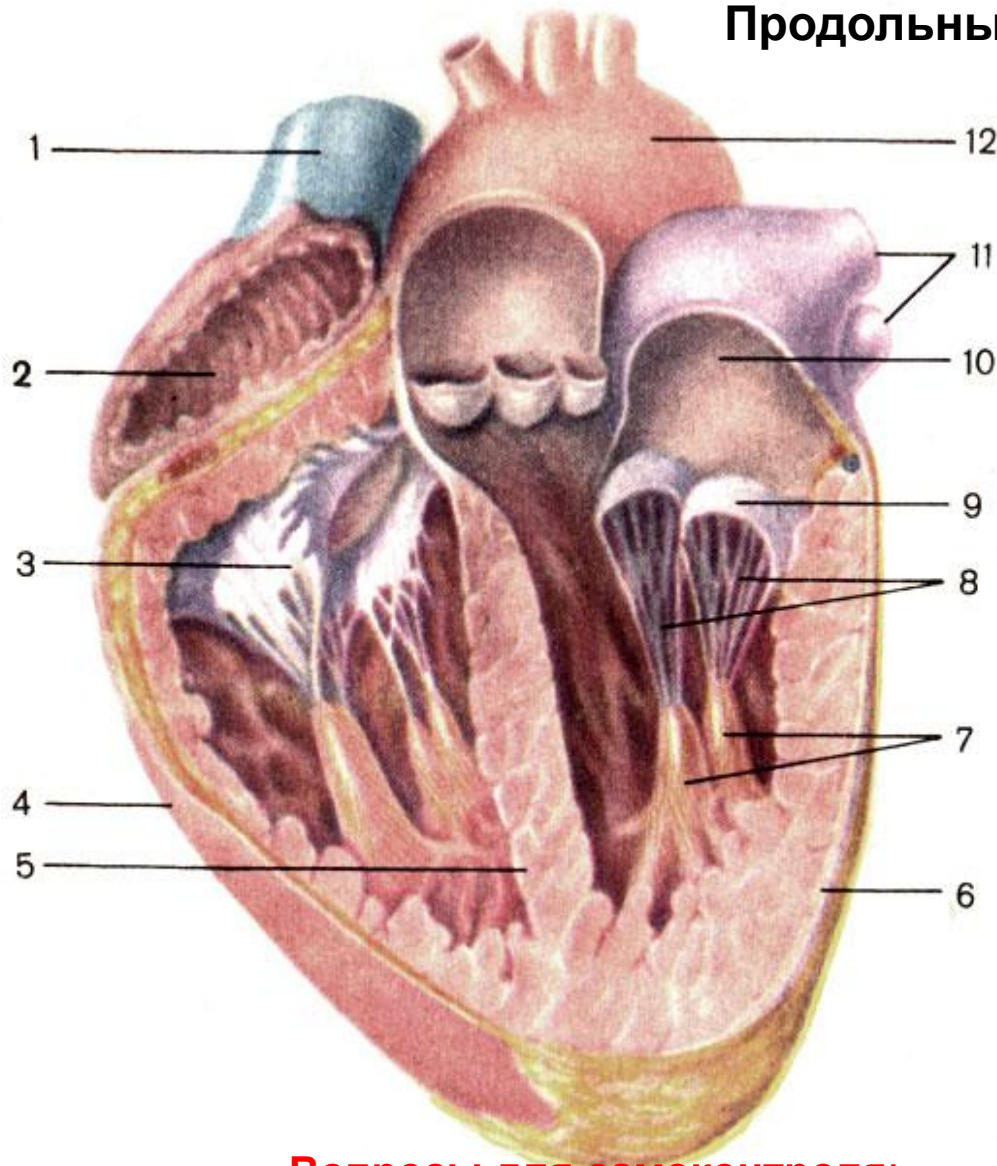
На сердце имеются борозды: передняя (идет к верхушке), задняя (к диафрагме) . В бороздах проходят сосуды и нервы.



### Положение сердца в грудной клетке (перикард вскрыт).

- 1 — левая подключичная артерия;
- 2 — левая общая сонная артерия;
- 3 — дуга аорты; 4 — легочный ствол;
- 5 — левый желудочек 6 — верхушка сердца; 7 — правый желудочек;
- 8 — правое предсердие; 9 — перикард;
- 10 — верхняя полая вена;
- 11 — плечеголовной ствол;
- 12 — правая подключичная артерия

## Продольный разрез сердца



### Сердце; продольный разрез.

- 1 — верхняя полая вена;
- 2 — правое предсердие
- 3 — правый предсердно-желудочковый клапан;
- 4 — правый желудочек ;
- 5 — межжелудочковая перегородка;
- 6 — левый желудочек;
- 7 — сосочковые мышцы ;
- 8 — сухожильные хорды;
- 9 — левый предсердно-желудочковый клапан;
- 10 — левое предсердие ;
- 11 — легочные вены;
- 12 — дуга аорты

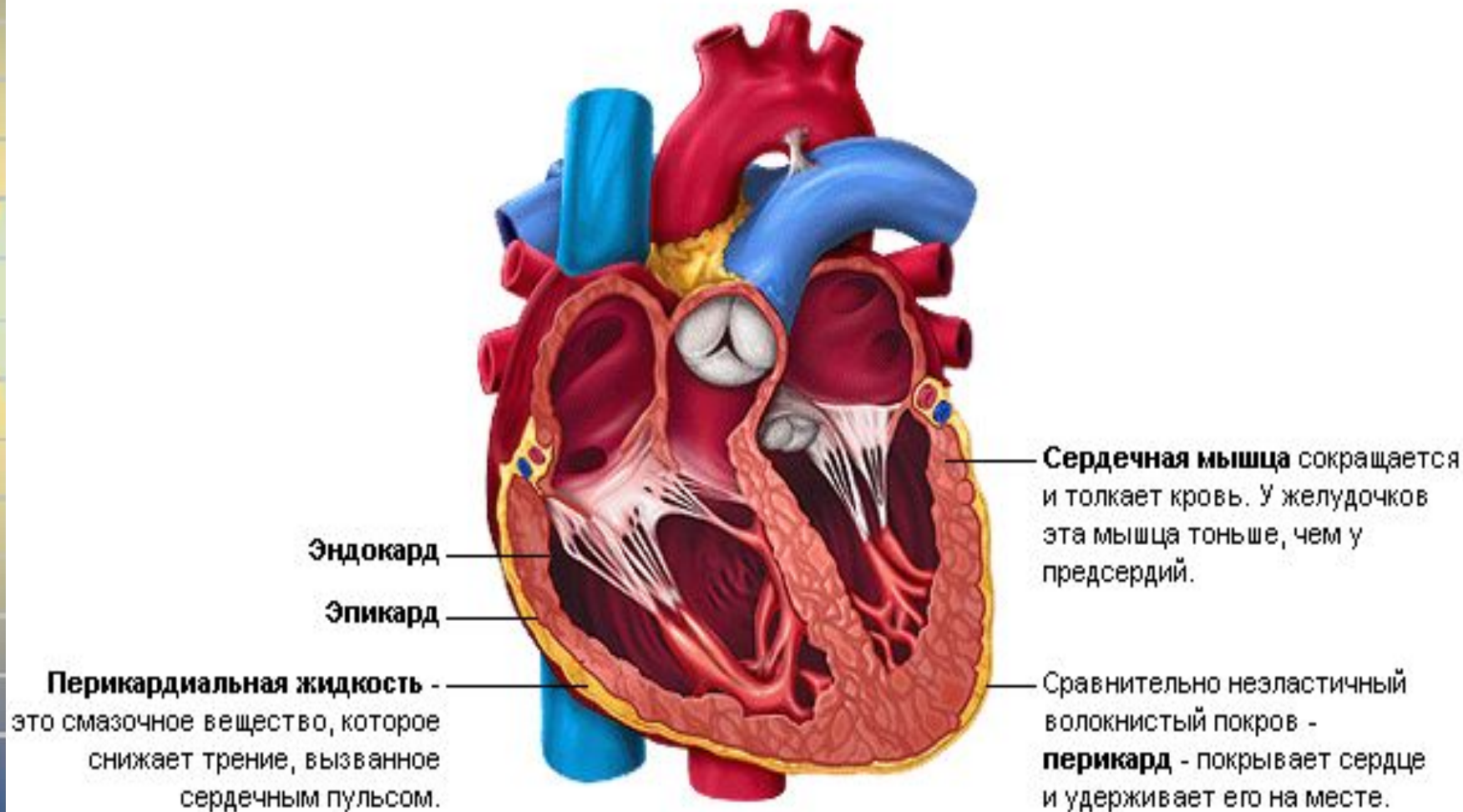
### Вопросы для самоконтроля:

- 1. Масса сердца
- 2. Назовите поверхности сердца

Содержание

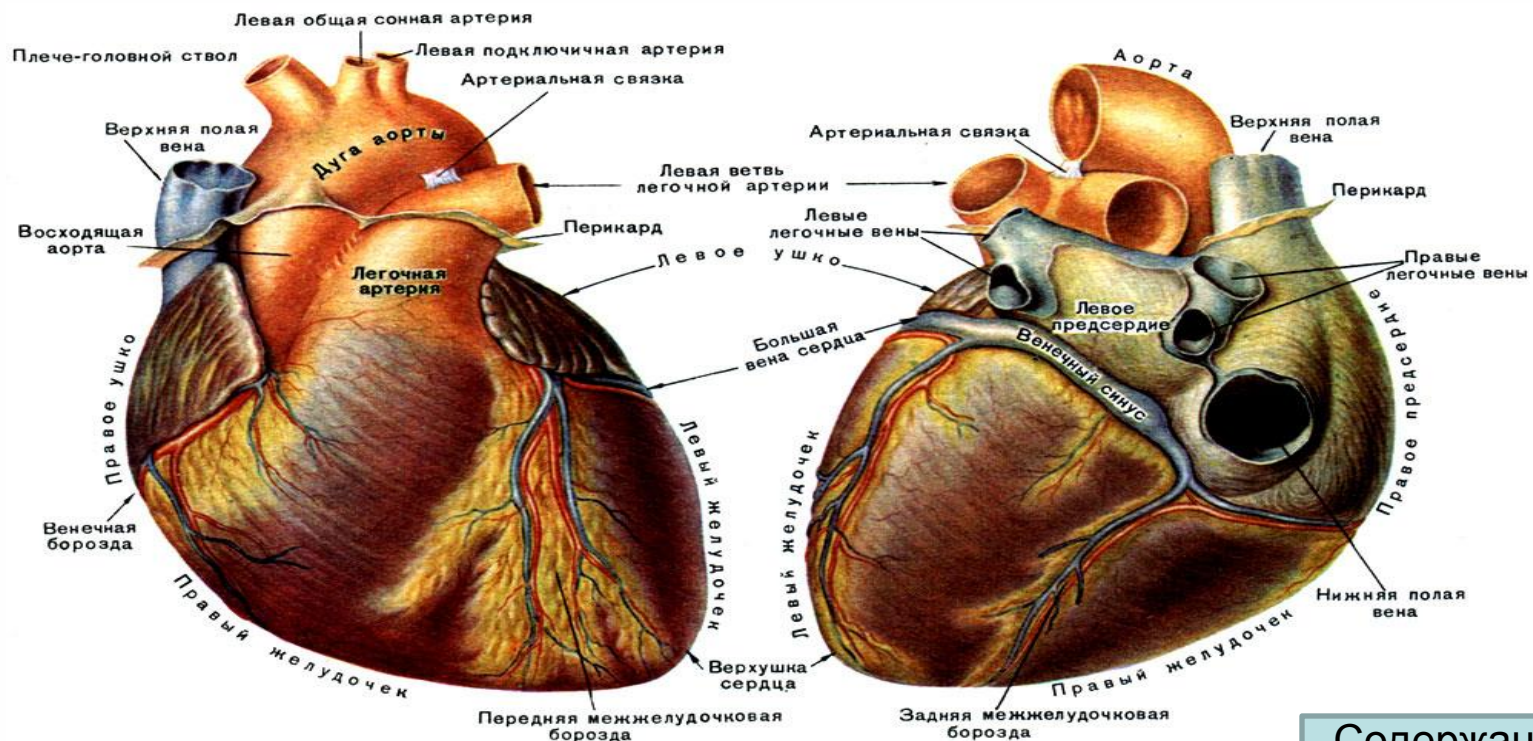
## Стенки сердца

Сердце состоит преимущественно из миокарда (сердечная мышца), который формирует толстую стенку исчерченных мышечных волокон. Эндокард - это внутренняя поверхность миокарда. Он покрыт тонким слоем клеток, похожих на те, которые покрывают все кровеносные сосуды. Сердечная мышца покрыта эпикардом (тонкая оболочка, которая является внутренним слоем перикарда).



## Камеры сердца.

Сердце продольной перегородкой разделено на левую и правую половины. Вверху предсердие, внизу - желудочек. Предсердия сообщаются с желудочками через предсердно-желудочковое отверстие. Выпячивания предсердий образуют правое и левое ушки предсердия. Стенки левого желудочка толще стенок правого (лучше развит миокард). Внутри правого желудочка есть 3 сосочковые мышцы, в левом - 2. В правое предсердие поступает кровь из верхней (впадает сверху), нижней полых (сзади снизу) вен, вен венечной пазухи сердца (ниже нижней полый вены). В левое впадают 4 легочные вены. Из правого желудочка выходит легочный ствол, из левого - аорта.



А

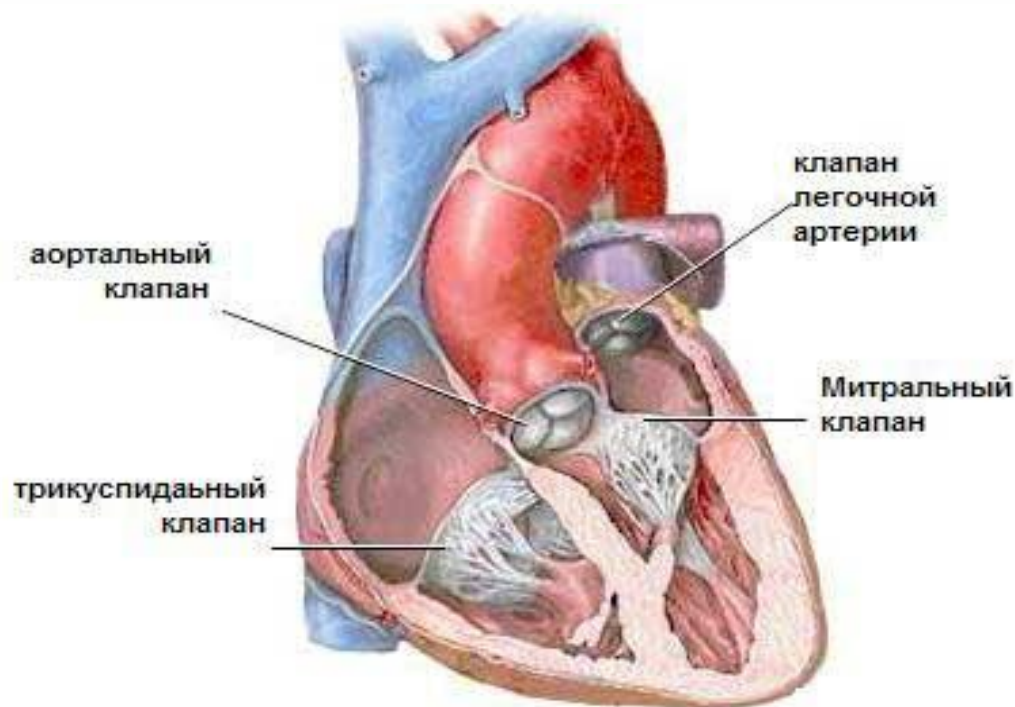
Б

Содержание

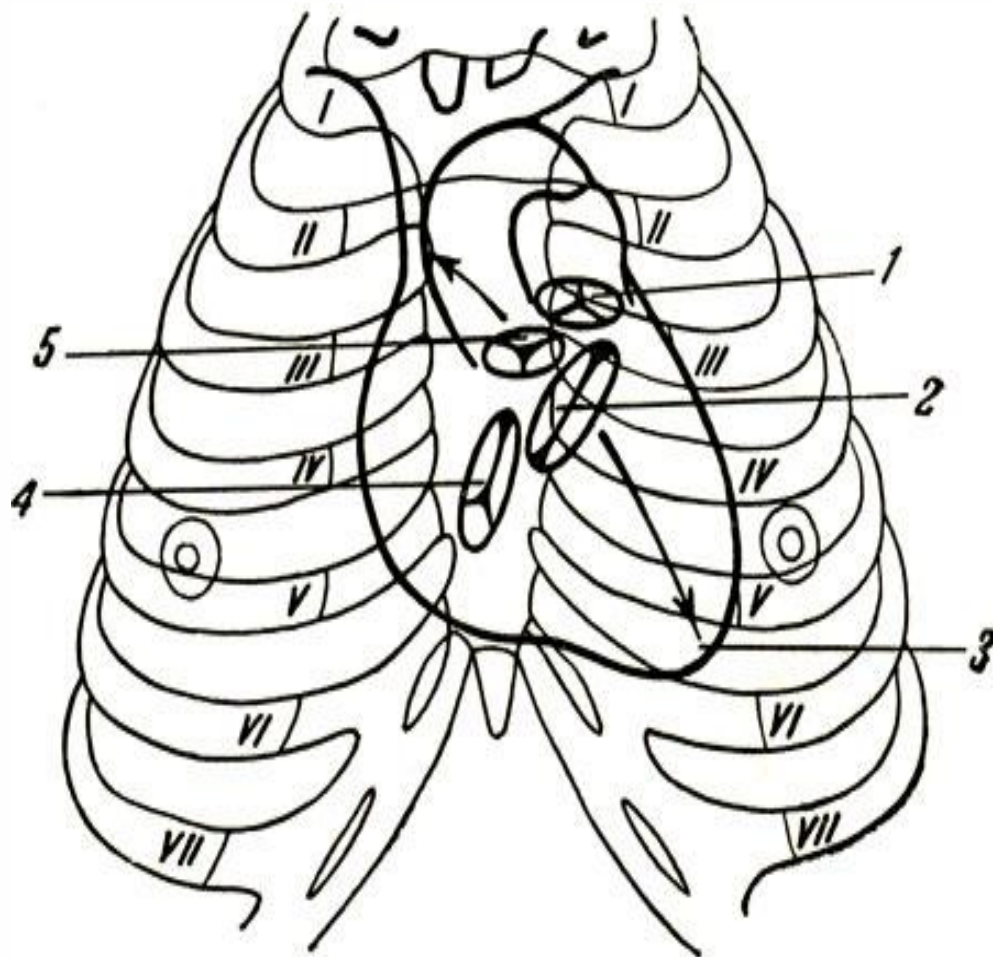
## Клапаны сердца

- Правое предсердно-желудочковое отверстие имеет правый предсердно-желудочковый клапан. Он состоит из трех створок и называется трехстворчатым. От створок идут сухожильные нити к сосочковым мышцам.
- Левое предсердно-желудочковое отверстие имеет левый предсердно-желудочковый клапан. Он состоит из 2 створок и называется двухстворчатым или митральным.
- Отверстия легочного ствола и аорты имеют каждое по 3 полулунных заслонки и образуют полулунный клапан легочного ствола и аорты.

Клапаны препятствуют обратному току крови.



Содержание



**Проекция на переднюю поверхность грудной стенки сердца, створчатых и полулунных клапанов.**

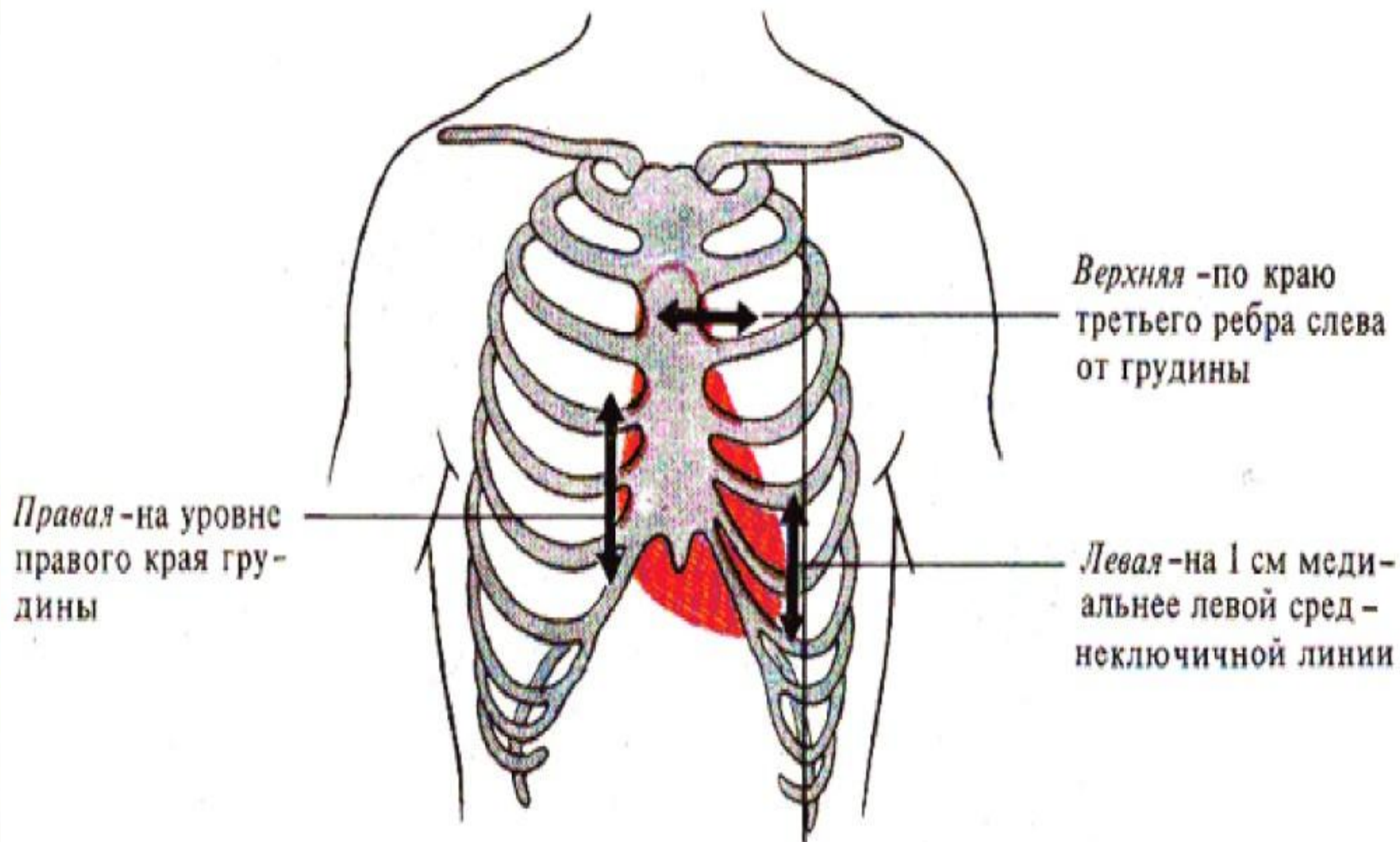
- 1 — проекция легочного ствола;
- 2 — проекция левого предсердно-желудочкового (двустворчатого) клапана;
- 3 — верхушка сердца;
- 4 — проекция правого предсердно-желудочкового (трехстворчатого) клапана;
- 5 — проекция полулунного клапана аорты.

Стрелками показаны места выслушивания левого предсердно-желудочкового и аортального клапанов

### **Вопросы для самоконтроля:**

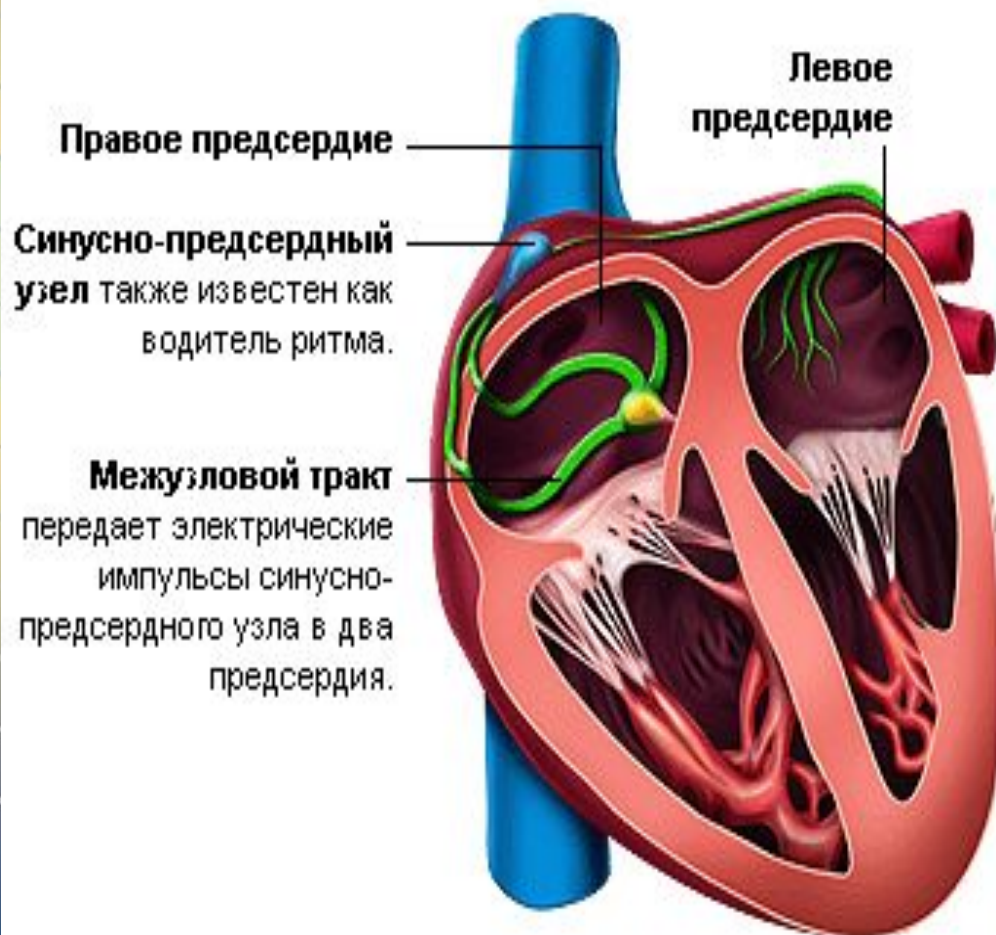
1. Что такое эндокард, миокард, эпикард?
2. Назовите камеры сердца
3. Для чего сердце имеет клапаны?

## Границы сердца



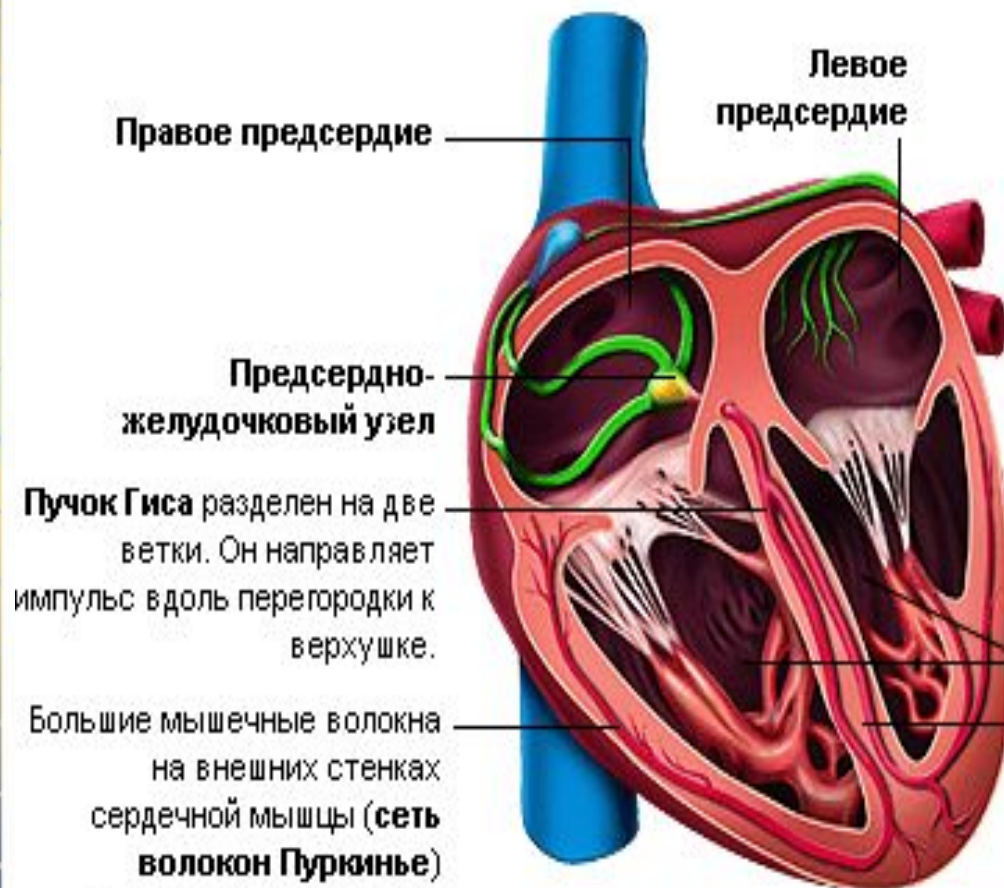
## Проводящая система сердца

Несмотря на то, что нервные или гормональные импульсы могут изменить сердечный ритм, э диктуют в основном определенные клетки миокарда, которые могут спонтанно деполяризоваться и вырабатывать электрические импульсы 70-80 раз в минуту. Эта стимуляция охватывает всю сердечную мышцу и инициирует последовательное сжатие предсердий и желудочков.



Синусно-предсердный узел находится в стенке правого предсердия, там, где начинается сердечное возбуждение. Его клетки деполяризуются (примерно каждые 0,8 секунд) и создают биоэлектрический потенциал. Этот импульс быстро переходит через межузловые тракты от одной клетки к другой и вызывает сокращение предсердий.

Несмотря на то, что нервные или гормональные импульсы могут изменить сердечный ритм, это диктуют в основном определенные клетки миокарда, которые могут спонтанно деполяризоваться и вырабатывать электрические импульсы 70-80 раз в минуту. Эта стимуляция охватывает всю сердечную мышцу и инициирует последовательное сжатие предсердий и желудочков.



**Пучок Гиса** разделен на две ветки. Он направляет импульс вдоль перегородки к верхушке.

Большие мышечные волокна на внешних стенках сердечной мышцы (**сеть волокон Пуркинье**) передают импульс через стенку желудочка.

Когда импульс доходит до предсердно-желудочкового узла, он проходит через пучок Гиса (или предсердно-желудочковый пучок), который является единственным электрическим каналом между предсердиями и желудочками. Импульс идет вдоль межжелудочковой перегородки, доходит до верхушки сердца и затем через сеть волокон Пуркинье быстро распространяется в мышечной массе желудочков. Примерно через 0,16 секунды после сжатия предсердий сжимаются желудочки.

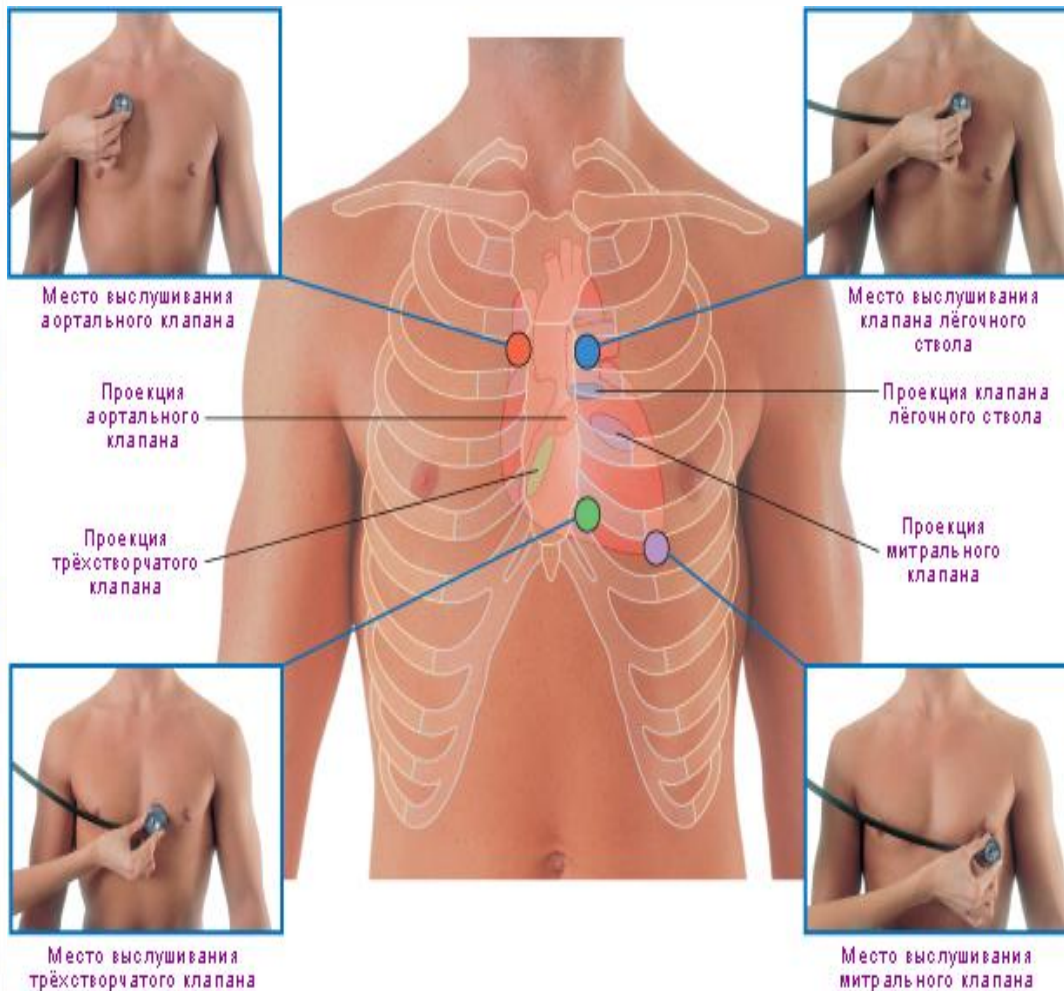
**Желудочки**

**Межжелудочковая перегородка**

\* **Верхушка:** верхняя часть органа.

Содержание

**Сердечные тоны**- звуковые явления, возникающие в работающем сердце.  
Различают 2 тона:



1. **Систолический**- возникает при закрытии створок клапанов. Он протяжный и низкий. Систолический тон двухстворчатого клапана можно прослушать в пятом межреберье, а трёхстворчатого – в области мечевидного отростка.
2. **Диастолический** - происходит при закрытии полулунных клапанов. Он короткий и высокий. Его можно прослушать во втором межреберье слева и справа .

**Верхушечный толчок**- во время систолы сердце плотное и ударяется на грудную клетку в пятом межреберье. Его можно прощупать особенно у худощавых.

## **Биотоки сердца и их регистрация**

В работающем сердце создаются условия для возникновения электрического тока. Тело человека является хорошим проводником электрического тока. В клиническую практику был введен метод электрокардиографии. Для регистрации биотоков сердца используют стандартные отведения:

- Электроды укрепляют на внутреннюю поверхность предплечий обеих рук
- Правая рука и область икроножной мышцы левой ноги.
- Левая рука и левая нога.

Также применяют грудные отведения. Нормальная ЭКГ состоит из ряда зубцов и интервалов между ними. При анализе ЭКГ учитывают высоту, ширину, направление и форму зубцов.

### **Различают 5 зубцов:**

P- характеризует возбуждение в предсердиях

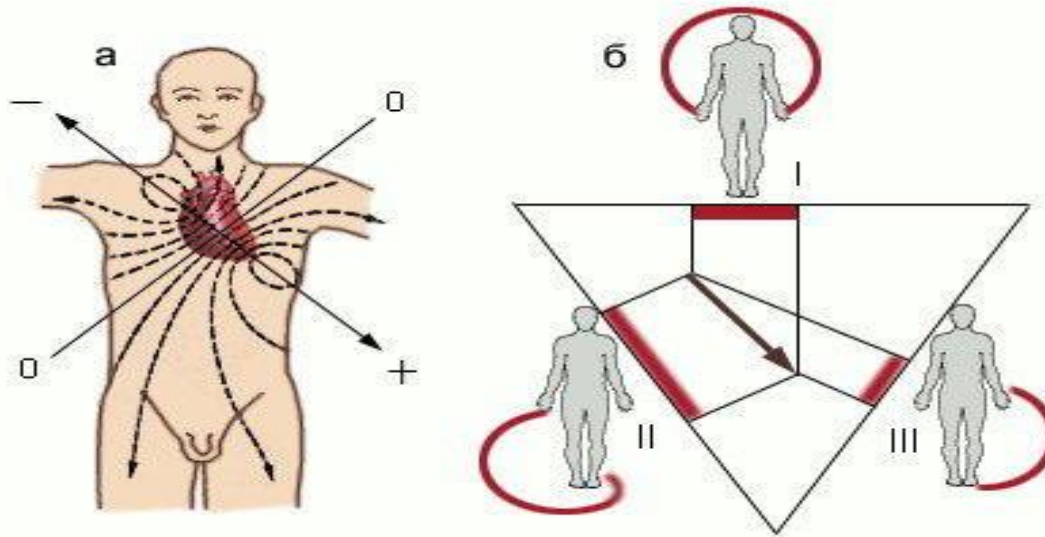
Q- во внутренних слоях миокарда желудочков

R- самый высокий, охватывает возбуждение в обоих желудочках

S- завершение возбуждения

T- обменные процессы в сердечной мышце.

Комплекс Q R S- характеризует скорость распространения возбуждения по мышцам желудочка



### **Электрокардиография (классические биполярные отведения):**

- а) распространение по телу силовых линий биотоков сердца;
- б) схема, поясняющая различную амплитуду зубца R ЭКГ в трех стандартных отведениях (I, II, III).

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Что такое автоматия?
2. Где прослушивают систолический и диастолический тоны?
3. Что такое верхушечный толчок?

# Регуляция работы сердца

## Нервная регуляция

Симпатическая нервная система

*усиливает работу сердца*

Парасимпатическая нервная система

*ослабляет работу сердца*

Гуморальная регуляция активности сердца обеспечивается веществами, циркулирующими в крови

## Гуморальная регуляция

Усиливают работу сердца

*гормоны надпочечников  
(адреналин, норадреналин);  
ионы кальция*

Тормозят работу сердца

*ацетилхолин;  
ионы калия;*

Нервная и гуморальная регуляция – единый механизм регуляции работы сердца. Изменяется интенсивность работы сердца, частота и сила сердечных сокращений под влиянием импульсов ЦНС и поступающих с кровью биологически активных веществ. При этом последовательность фаз сердечного цикла не меняется.

### **Законы сердечной деятельности**

1. Закон Старлинга (закон сердечного волокна)- чем больше растянуто мышечное волокно ,тем сильнее оно сокращается. Сила сердечного сокращения зависит от исходной длины мышечных волокон перед началом сокращения.
2. Закон Бейнбриджа (закон сердечного ритма)- при повышении кровяного давления в устьях полых вен происходит рефлекторное увеличение частоты и силы сердечных сокращений. Проявление этого рефлекса связано с возбуждением механорецепторов , расположенных в правом предсердии.

Законы Старлинга и Бейнбриджа проявляются одновременно . Эти законы относят к саморегуляции за счет которой изменяется частота и сила сердечных сокращений, что обуславливает приспособление работы сердца к условиям существования.

## Кровяное давление и пульс

Ритмичная работа сердца создает и поддерживает разницу давления в сосудах.

Во время сокращения сердца кровь под давлением выталкивается в артерии.

За время прохождения крови по сосудам энергия давления тратится.

Потому давление крови постепенно уменьшается.

В аорте до 120-150 мм.рт.ст., в артериях – до 120 мм.рт.ст., в капиллярах до 20, а в полых венах от 3-8 мм.рт.ст. к минимальному (-5) (ниже атмосферного).

По закону физики жидкость движется от участка с высшим давлением к участку с более низким.

Артериальное кровяное давление не является постоянной величиной.

Пульсирует в такт с сокращениями сердца: в момент систолы давление повышается до 120-130 мм.рт.ст. (систолическое давление), а во время диастолы снижается до 80-90 мм.рт.ст. (диастолическое).

Эти пульсовые колебания давления происходят одновременно с пульсовыми колебаниями артериальной стенки.

## **Кровяное давление у человека измеряют в плечевой артерии, сопоставляя его с атмосферным.**

В манжету манометра нагнетают воздух пока пульс на запястье не исчезнет. Теперь плечевая артерия сжата большим внешним давлением и кровь по ней не течет.

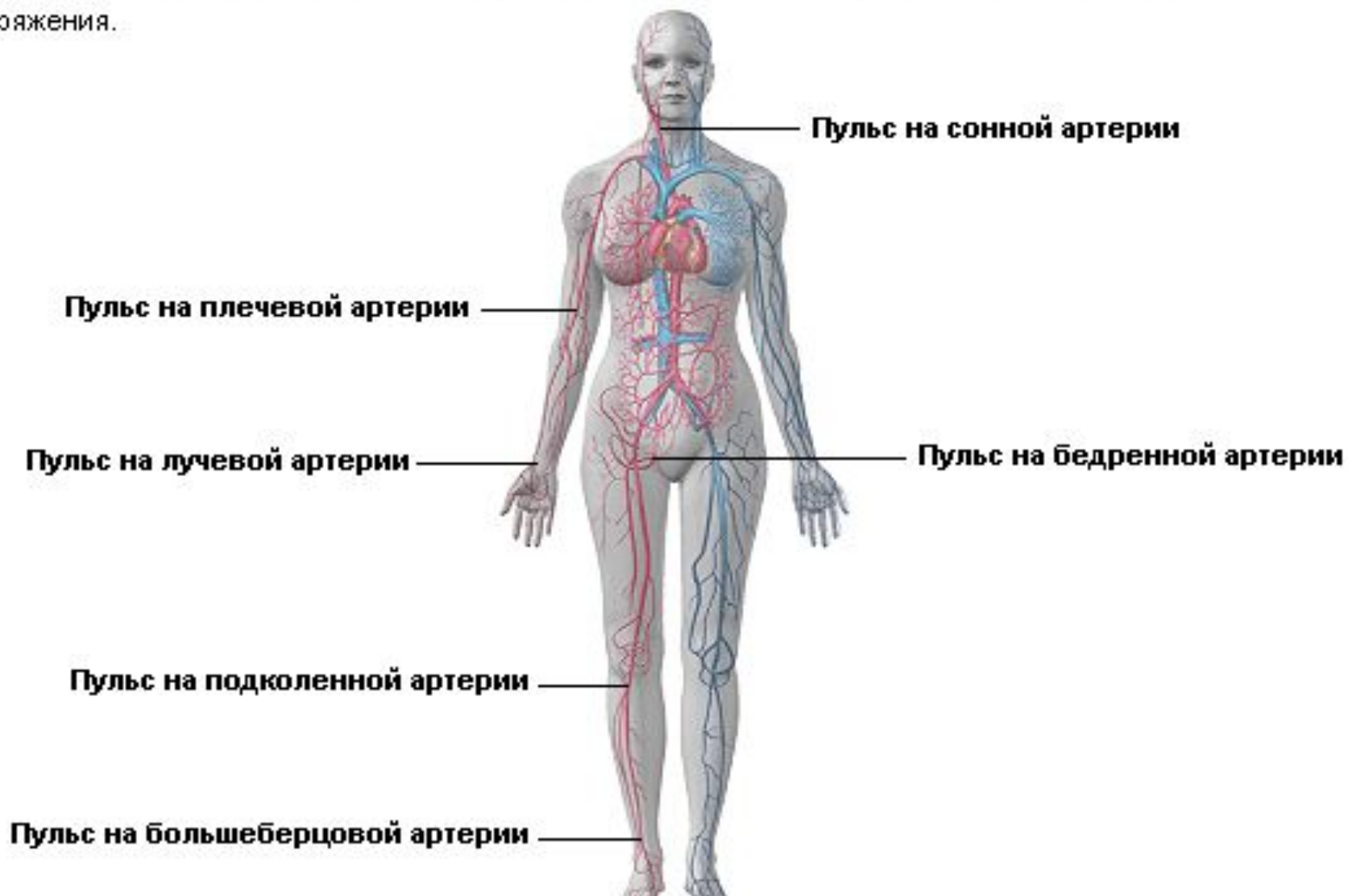
Потом, постепенно выпуская воздух из манжеты, следят за появлением пульса. В этот момент давление в артерии становится немного большим, чем давление в манжете, и кровь, а вместе с ней и пульсовая волна начинают доходить к запястью.

Показатели манометра в это время и будут характеризовать кровяное давление в плечевой артерии.



## Кровяное давление

Каждый раз, когда кровь выталкивается из сердца, ощущается толчок. Это **пульс**, который заметен в определенных внешних артериях. Частота пульса различна, она зависит от величины физического напряжения.



## Пульс

При сокращении желудочков кровь выбрасывающая в аорту, повышая в ней давление.

Волна, которая возникает при этом в ее стенке, распространяется с определенной скоростью от аорты к артериям.

Ритмичные колебания стенки артерий, вызванные повышением давления в аорте во время систолы, называются пульсом.



Пульс можно определить в местах, где большие артерии подходят близко к поверхности тела (запястье, виски, стороны шеи).

### Вопросы для самоконтроля:

1. Чему равняется систолическое и диастолическое давление?
2. Что такое пульс?
3. Где обычно определяют пульс?

## Два круга кровообращения.

Сердечно-сосудистая система состоит из двух отдельных кругов кровообращения. Пульмональный круг кровообращения включает в себя легочные артерии, вены и капилляры. Правый желудочек сердца приводит в движение кровь, которая идет в легкие. Здесь она окисляется, а углекислый газ выводится.

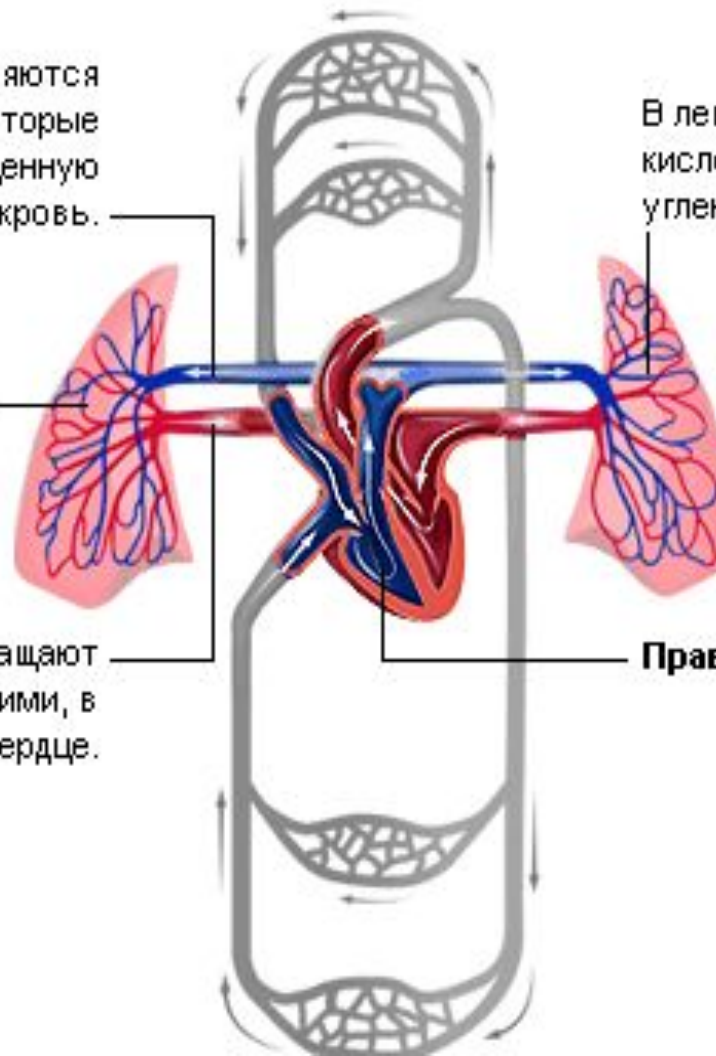
**Легочные артерии** являются единственными артериями, которые переносят небогатенную кислородом кровь.

**Легочные капилляры**

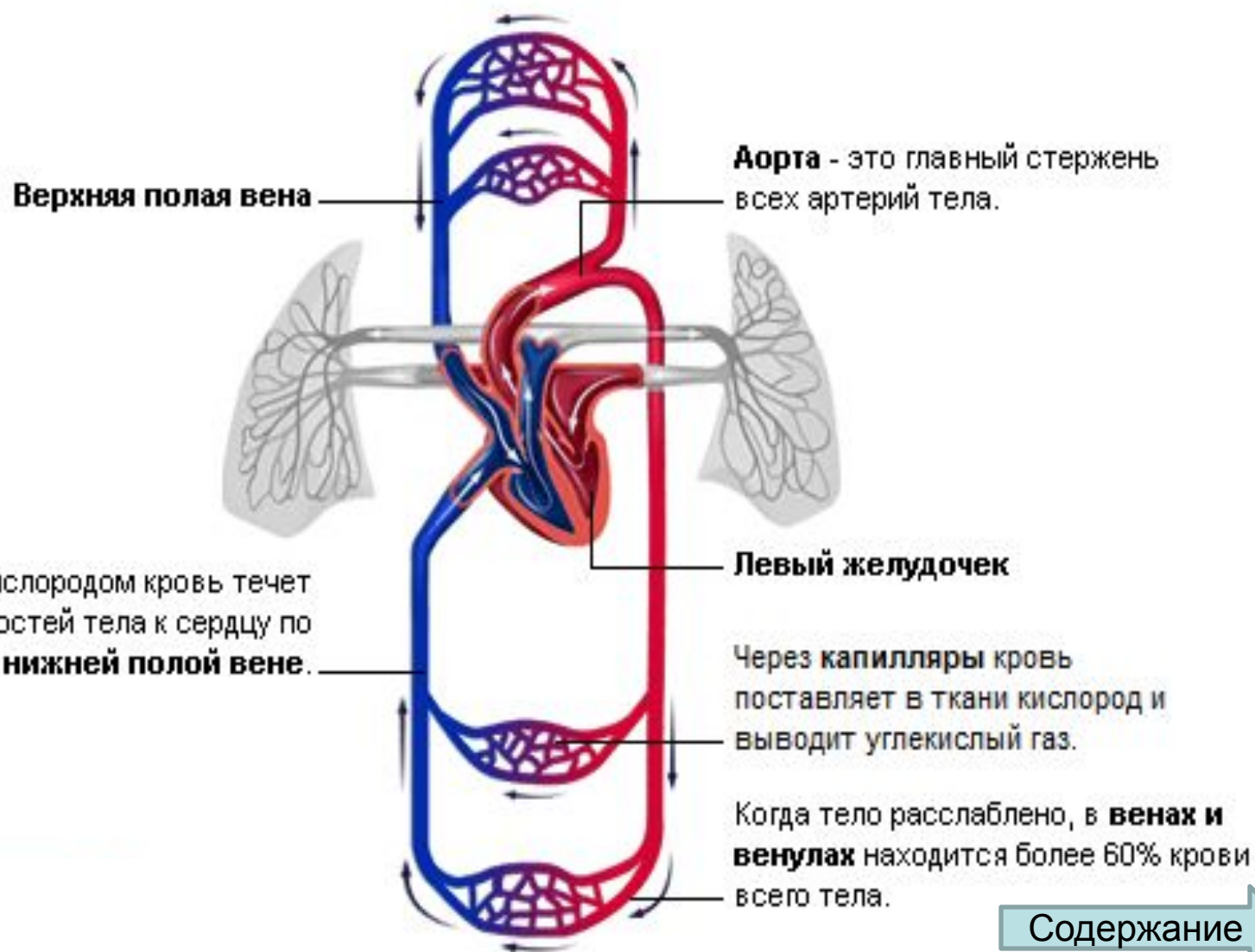
**Легочные вены** возвращают кровь, окисленную легкими, в сердце.

В легких кровь насыщается кислородом и отдает углекислый газ.

**Правый желудочек**



Системный круг кровообращения состоит из всех остальных кровеносных сосудов тела, включая аорту и полую вену. Кровь выталкивается из левого желудочка и проходит по всем тканям тела, кроме легких.



### **Особенности кровообращения плода:**

- Легкие не функционируют
- Правое и левое предсердия соединяются овальным окном
- Легочный ствол и аорта соединяются при помощи Боталлова протока
- Связь плода с плацентой через пупочные артерии и вены.

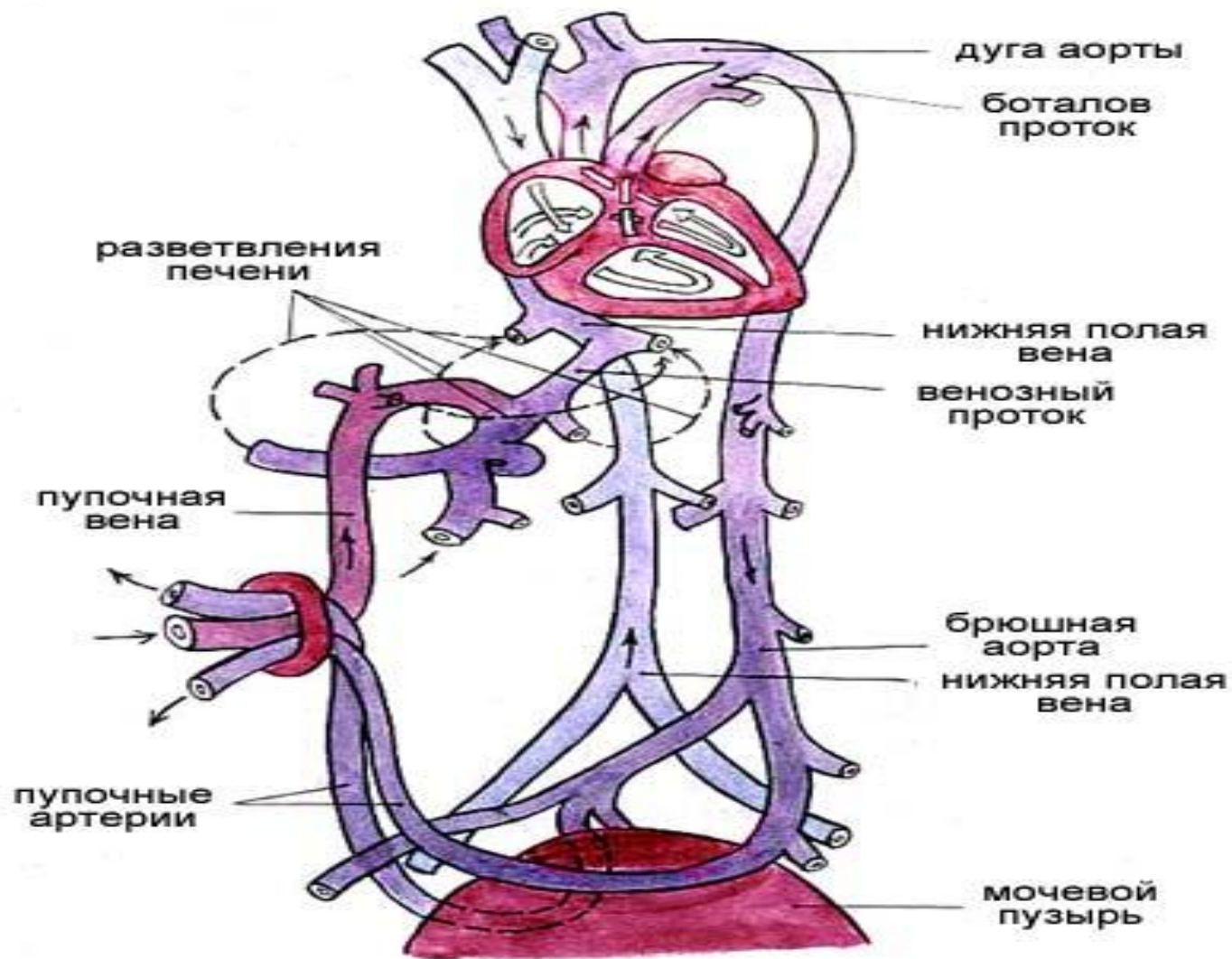
По пупочной вене от плаценты к плоду идет артериальная кровь ,богатая питательными веществами и кислородом. Пройдя через пупочное кольцо, пупочная вена идет к печени и около печени делится на 2 ветви. Одна идет к печени, а другая впадает в нижнюю полую вену (происходит смешивание артериальной и венозной крови).

Кровь по нижней полую вене заходит в правое предсердие , проходит через овальное окно в левое предсердие (происходит смешивание артериальной и венозной крови).

По верхней полую вене кровь заходит в правое предсердие ,затем проникает в правый желудочек и через легочный ствол выходит из сердца. Часть крови идет в легкие ,а другая часть через Боталлов проток в аорту (происходит смешивание артериальной и венозной крови).

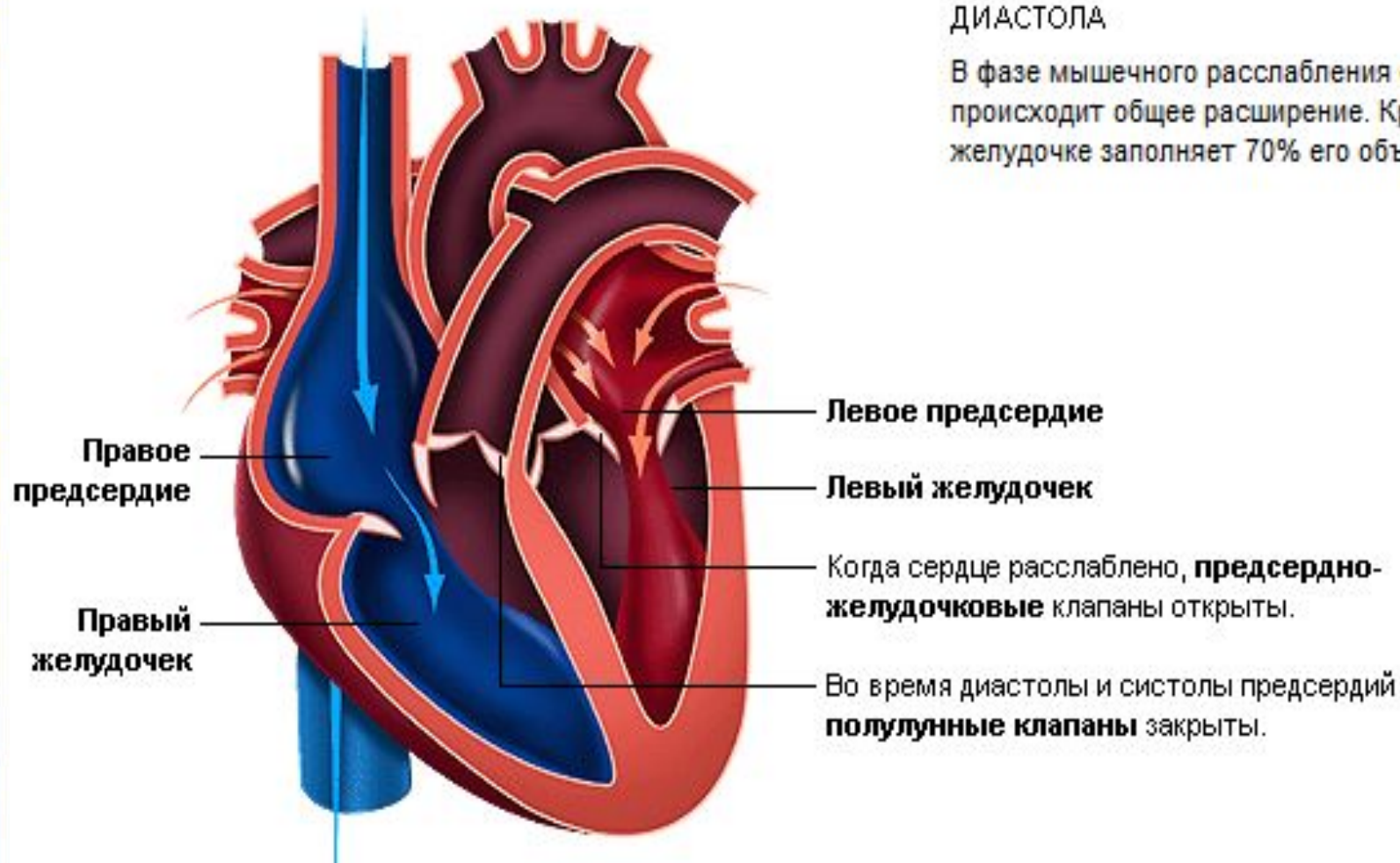
После рождения пупочный канатик перерезают и связь с плацентой прекращается. Легкие начинают функционировать, овальное отверстие зарастает. Незаращение приводит к порокам сердца.

# Кровообращение плода



## Сердечный цикл

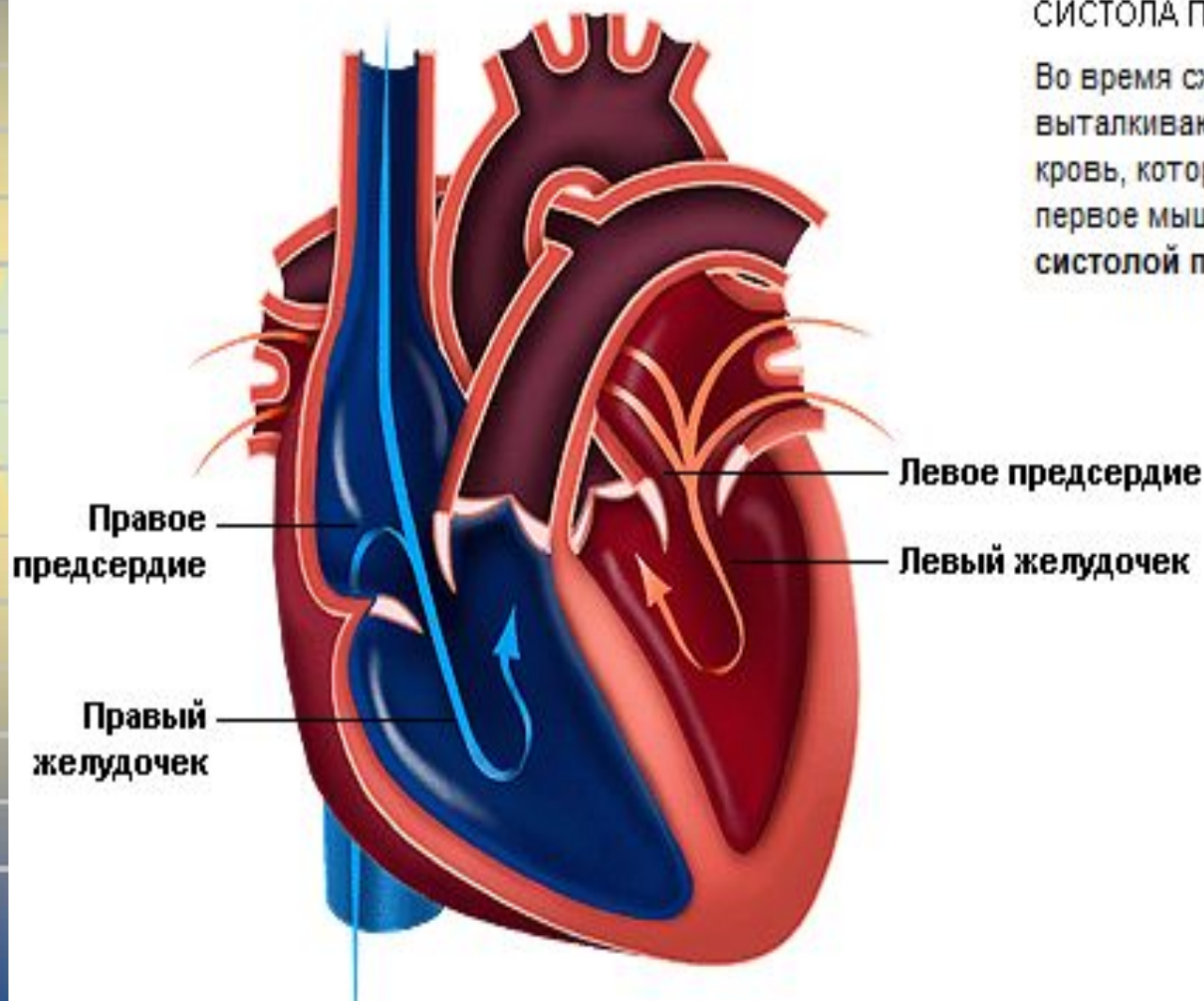
Нужно около 0,8 секунд, чтобы 70 мл крови поступило в сердце, прошло через него и вышло в артерию. Этот цикл включает фазу расслабления (диастолу) и две фазы сокращения (систолы).



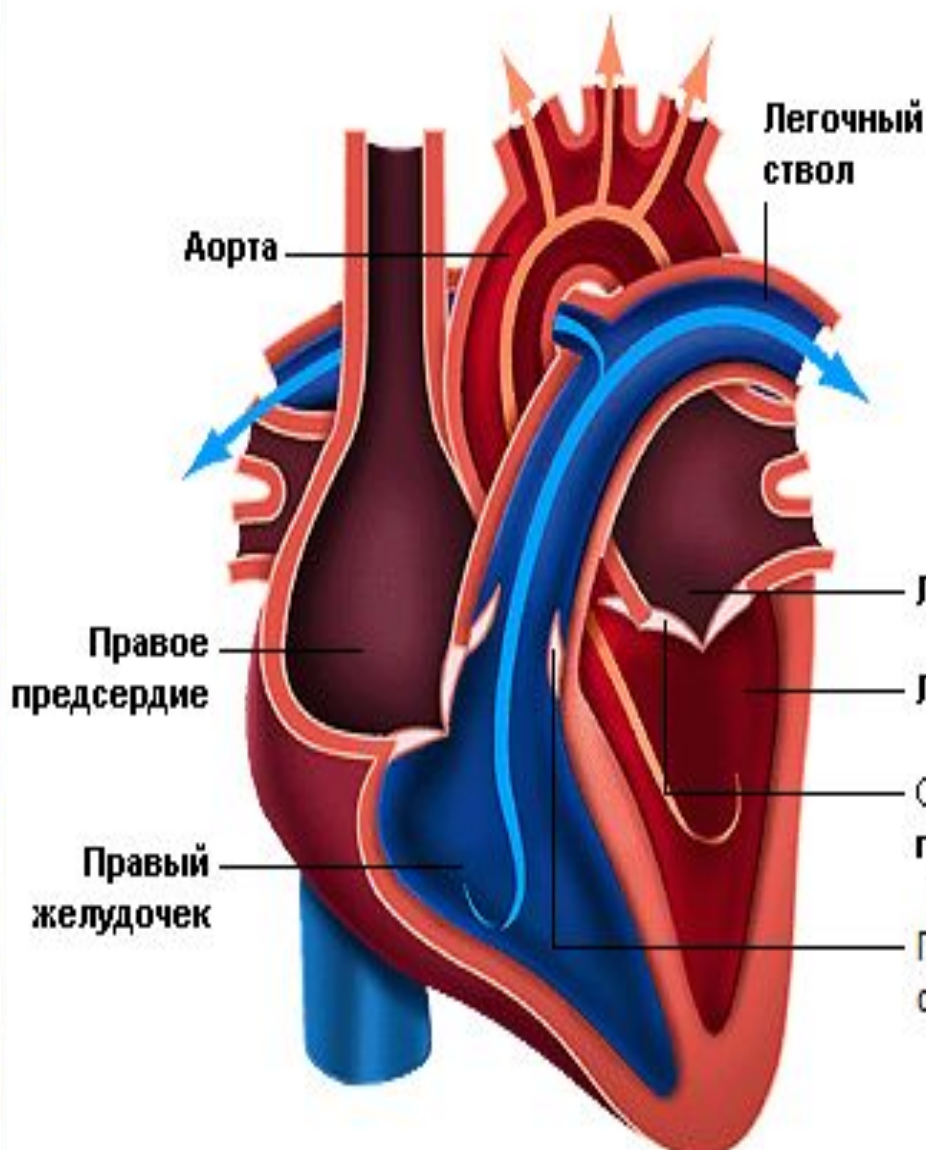
Нужно около 0,8 секунд, чтобы 70 мл крови поступило в сердце, прошло через него и вышло в артерию. Этот цикл включает фазу расслабления (диастолу) и две фазы сокращения (систолы).

### СИСТОЛА ПРЕДСЕРДИЙ

Во время сжатия оба предсердия выталкивают из себя содержащуюся в них кровь, которая заполняет желудочки. Это первое мышечное сокращение называется систолой предсердия.



Нужно около 0,8 секунд, чтобы 70 мл крови поступило в сердце, прошло через него и вышло в артерию. Этот цикл включает фазу расслабления (диастолу) и две фазы сокращения (систолы).



### СИСТОЛА ЖЕЛУДОЧКОВ

Систола желудочков - это сокращение желудочков. Предсердно-желудочковые клапаны закрываются и не дают крови вытекать из предсердия, а полулунные клапаны открываются и пропускают кровь в легочный ствол и аорту.

Левое предсердие

Левый желудочек

Сокращение желудочков закрывает предсердно-желудочковые клапаны.

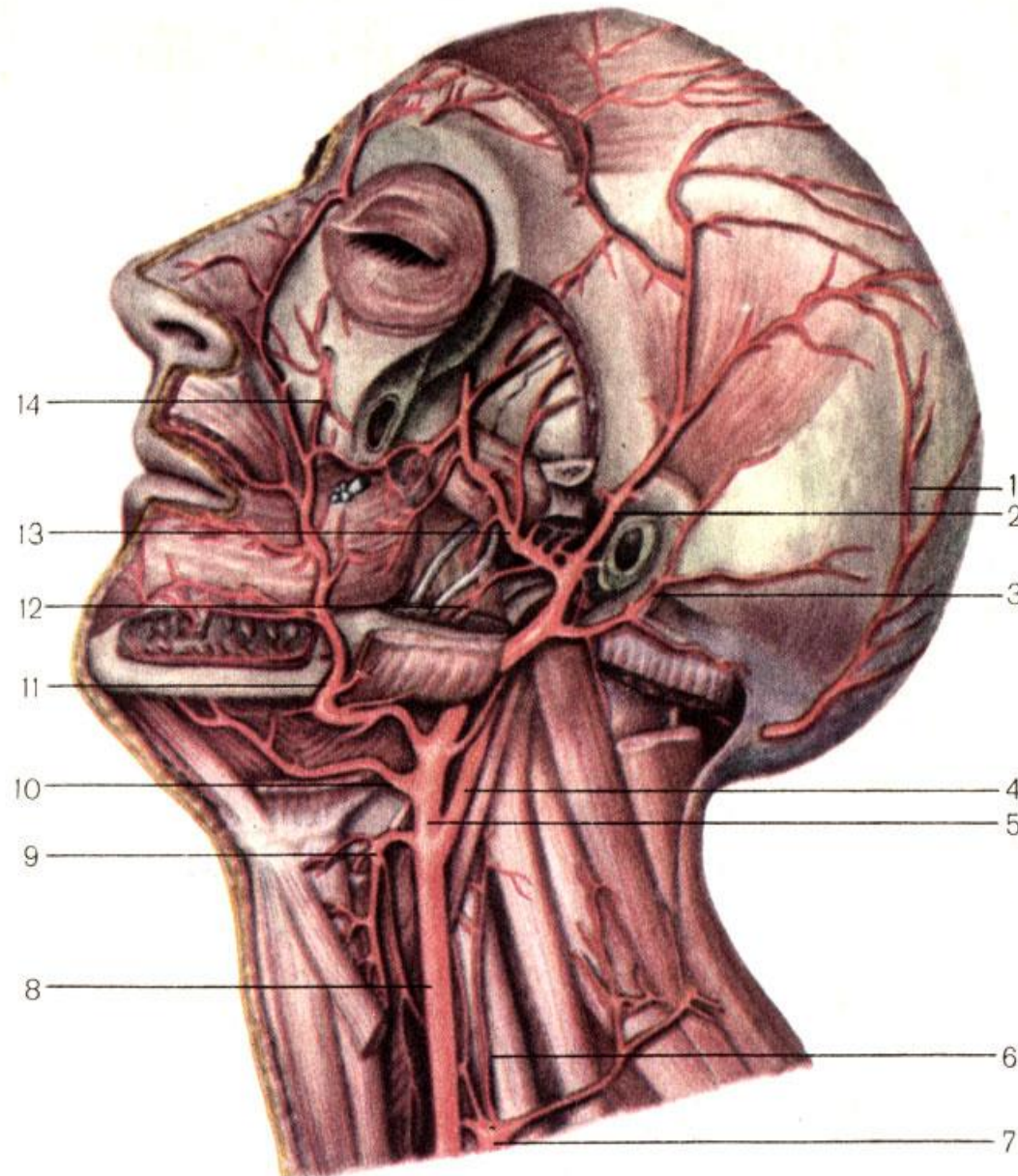
Под воздействием кровяного давления открываются полулунные клапаны.

Содержание

### **Вопросы для самоконтроля:**

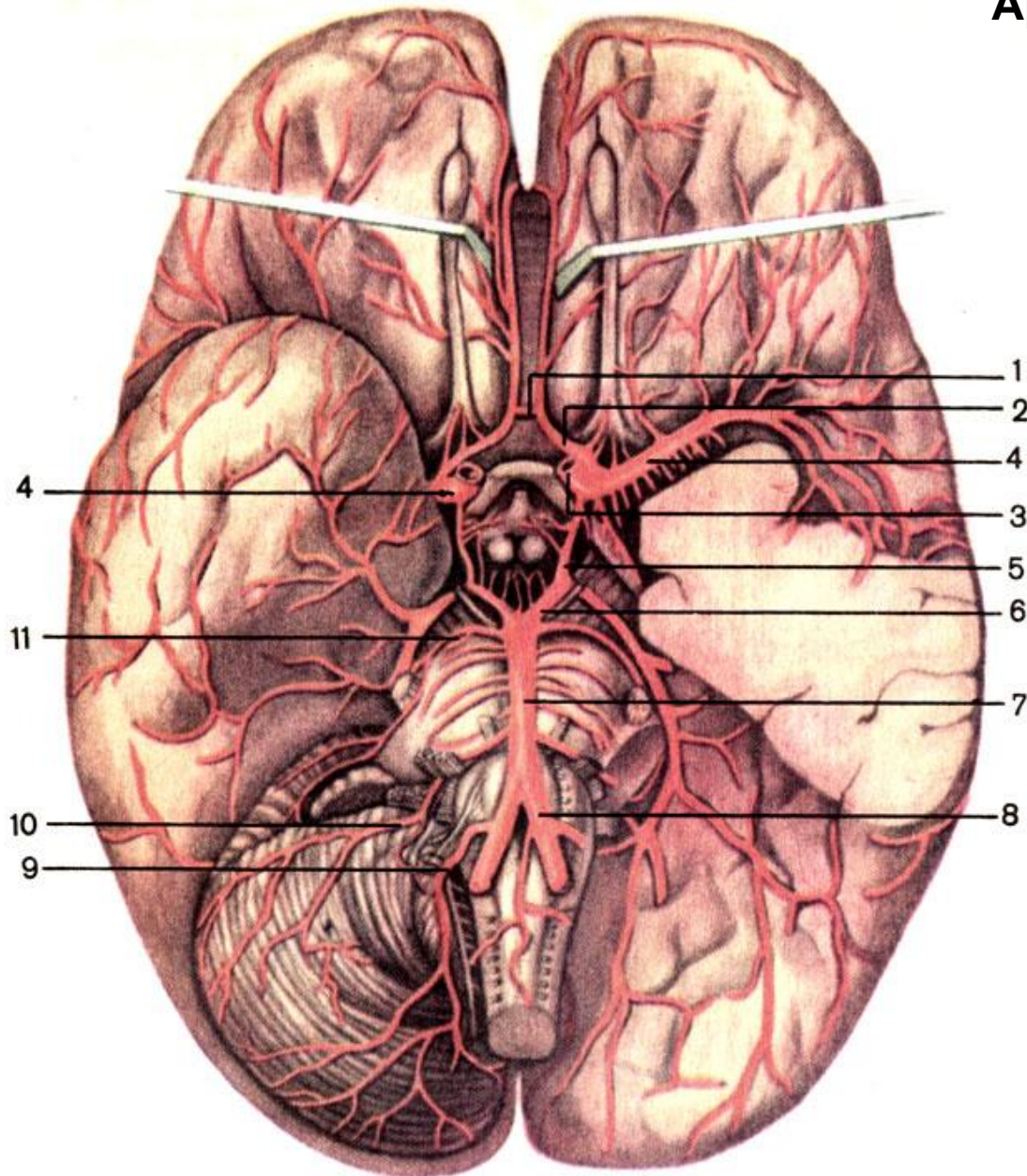
1. Где начинается и заканчивается большой круг?
2. Где начинается и заканчивается малый круг?
3. Длительность сердечного цикла?
4. Что такое систола и диастола?

## Артерии головы и шеи.



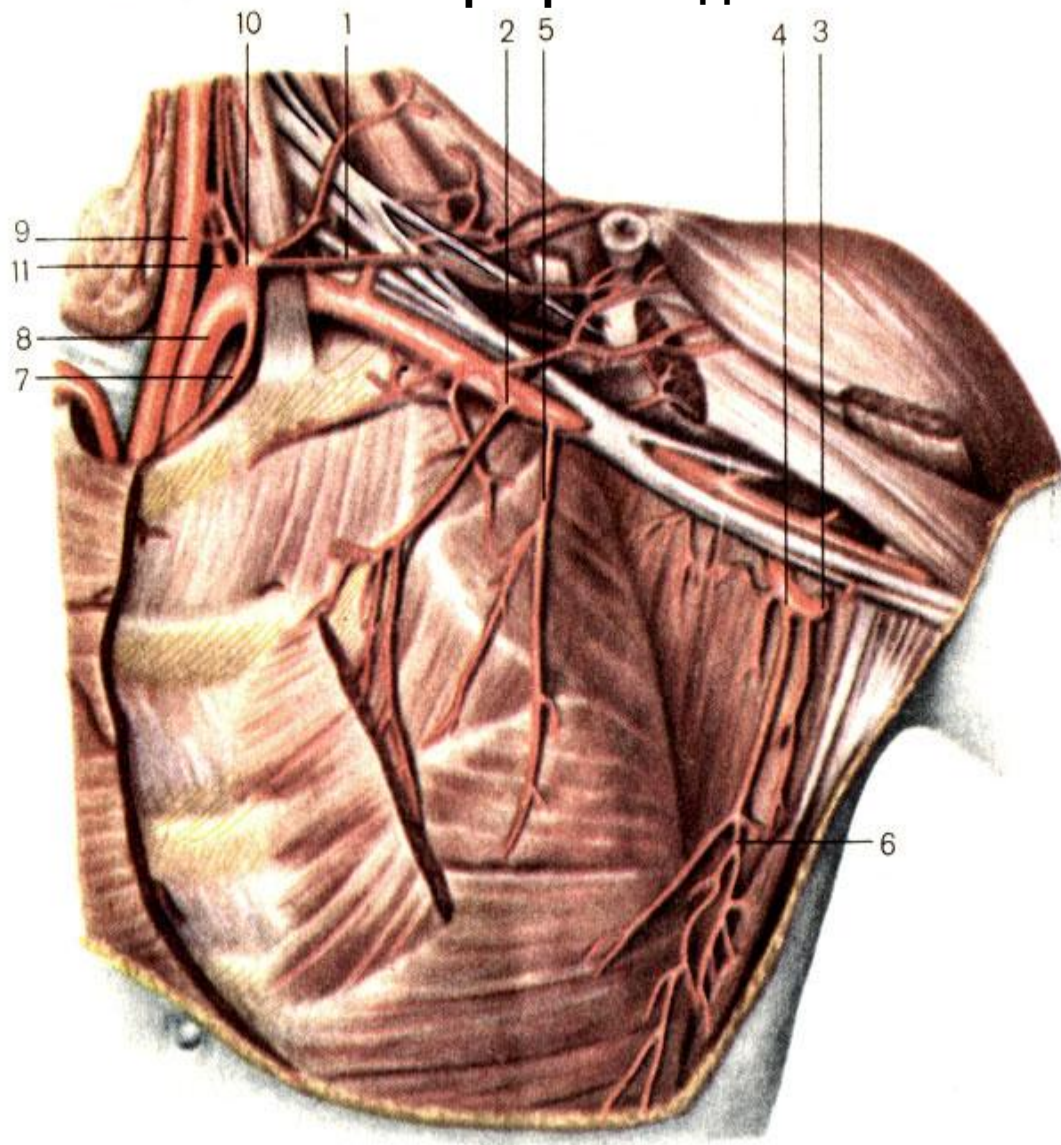
- 1 — затылочная артерия;
- 2 — поверхностная височная артерия;
- 3 — задняя ушная артерия;
- 4 — внутренняя сонная артерия;
- 5 — наружная сонная артерия;
- 6 — восходящая шейная артерия ;
- 7 — щитошейный ствол ;
- 8 — общая сонная артерия; 9 — верхняя щитовидная артерия;
- 10 — язычная артерия;
- 11 — лицевая артерия;
- 12 — нижняя альвеолярная артерия);
- 13 — верхнечелюстная артерия);
- 14 — подглазничная артерия

## Артерии мозга.



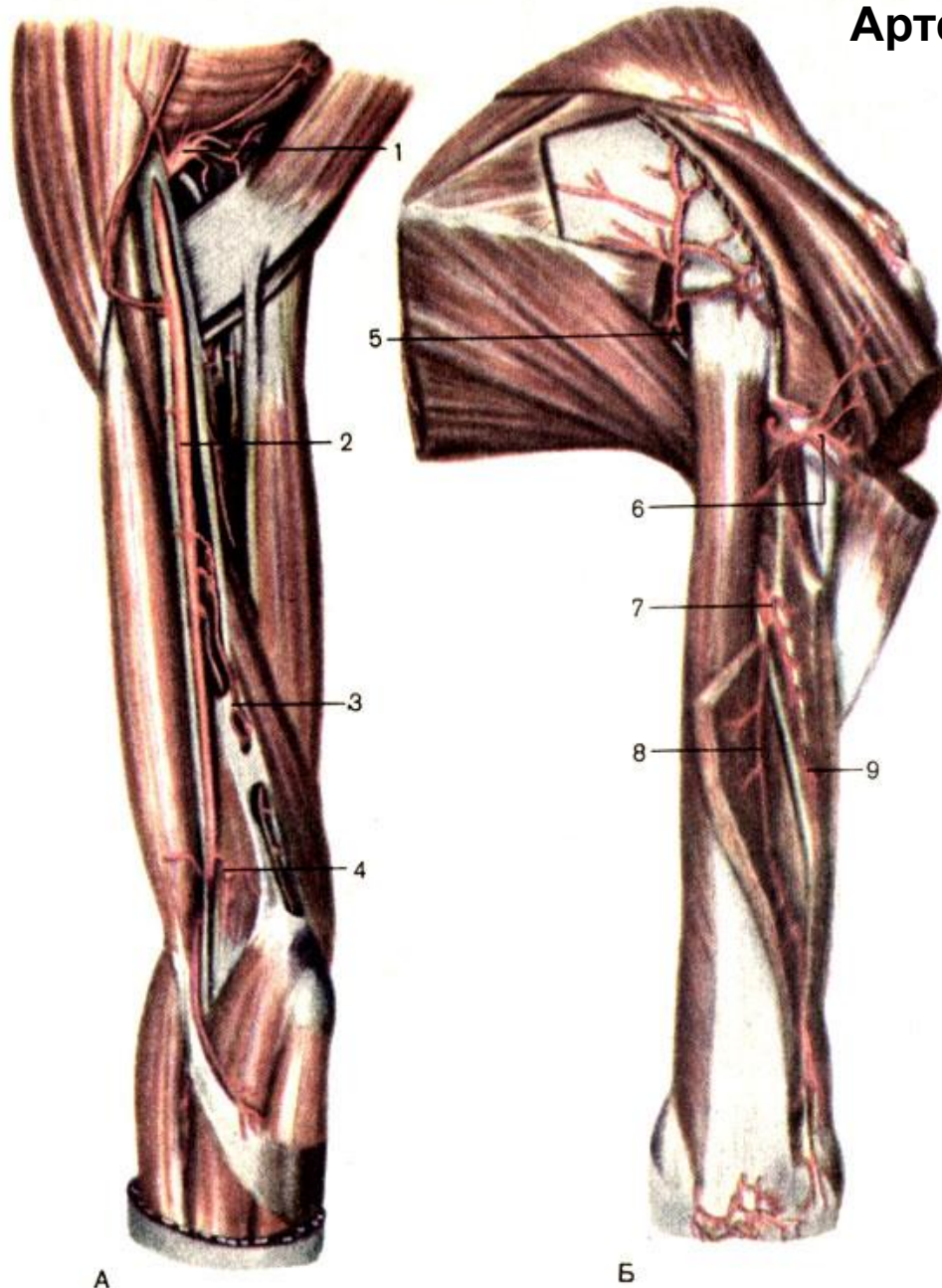
- 1 — передняя соединительная артерия;
- 2 — передняя мозговая артерия;
- 3 — внутренняя сонная артерия;
- 4 — средняя мозговая артерия;
- 5 — задняя соединительная артерия;
- 6 — задняя мозговая артерия;
- 7 — основная артерия;
- 8 — позвоночная артерия ;
- 9 — задняя нижняя мозжечковая артерия
- 10 — передняя нижняя мозжечковая артерия;
- 11 — верхняя мозжечковая артерия

## Артерии подмышечной области.



- 1 — поперечная артерия  
шеи ;
- 2 — грудоакромиальная  
артерия;
- 3 — артерия, огибающая  
лопатку;
- 4 — подлопаточная  
артерия
- 5 — латеральная грудная  
артерия;
- 6 — грудоспинная артерия
- 7 — внутренняя грудная  
артерия;
- 8 — подключичная  
артерия;
- 9 — общая сонная  
артерия;
- 10 — щитошейный ствол;
- 11 — позвоночная артерия

## Артерии верхней конечности



### Артерии плеча, правого.

А — вид спереди; Б — вид сзади;

1 — подлопаточная артерия;

2 — плечевая артерия

3 — верхняя локтевая  
коллатеральная артерия;

4 — нижняя локтевая  
коллатеральная артерия;

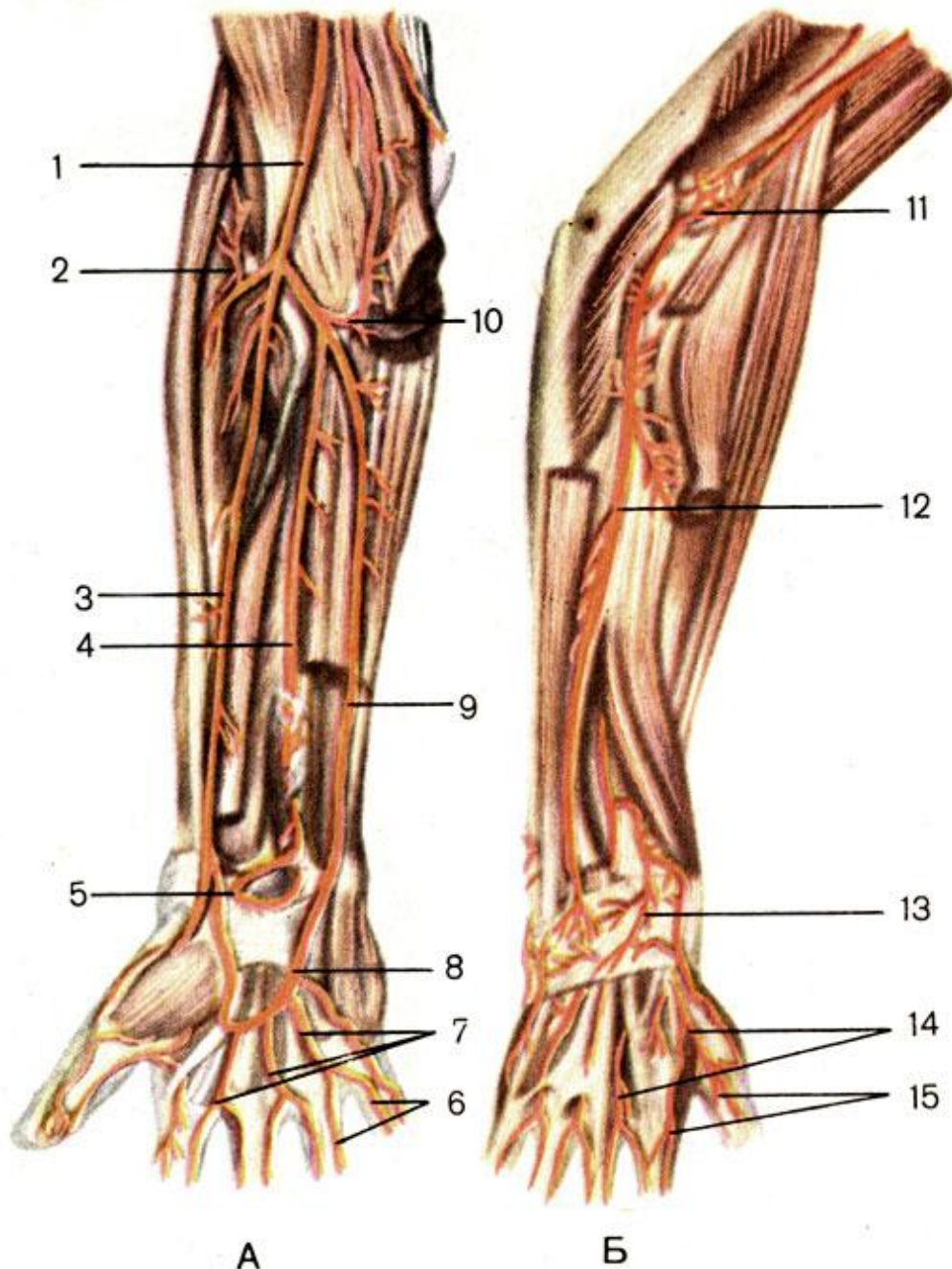
5 — артерия, огибающая лопатку;

6 — задняя артерия, огибающая  
плечевую кость;

7 — глубокая артерия плеча;

8 — средняя коллатеральная  
артерия;

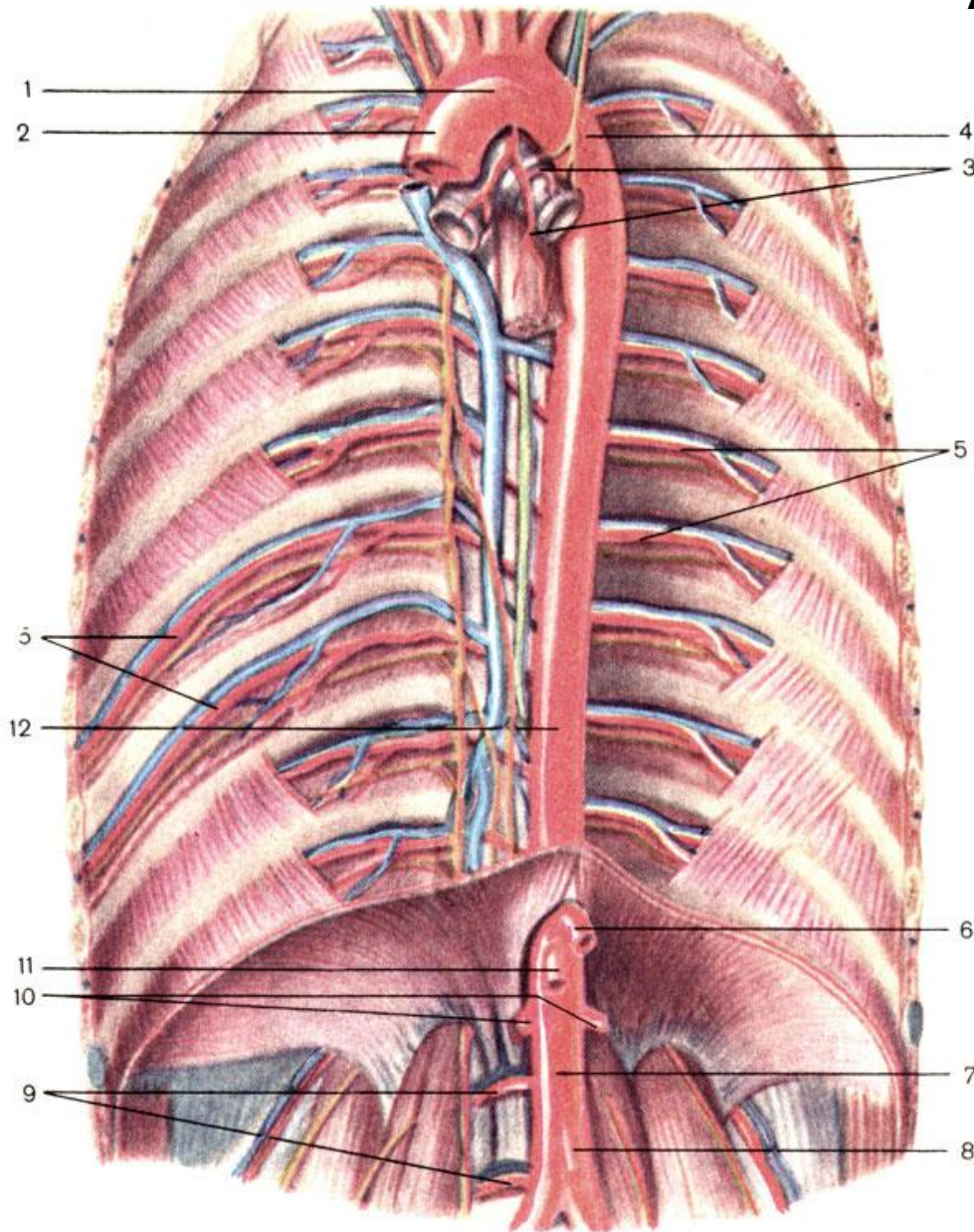
9 — лучевая коллатеральная  
артерия



**Артерии предплечья и кисти, правых.** А — вид спереди; Б — вид сзади;

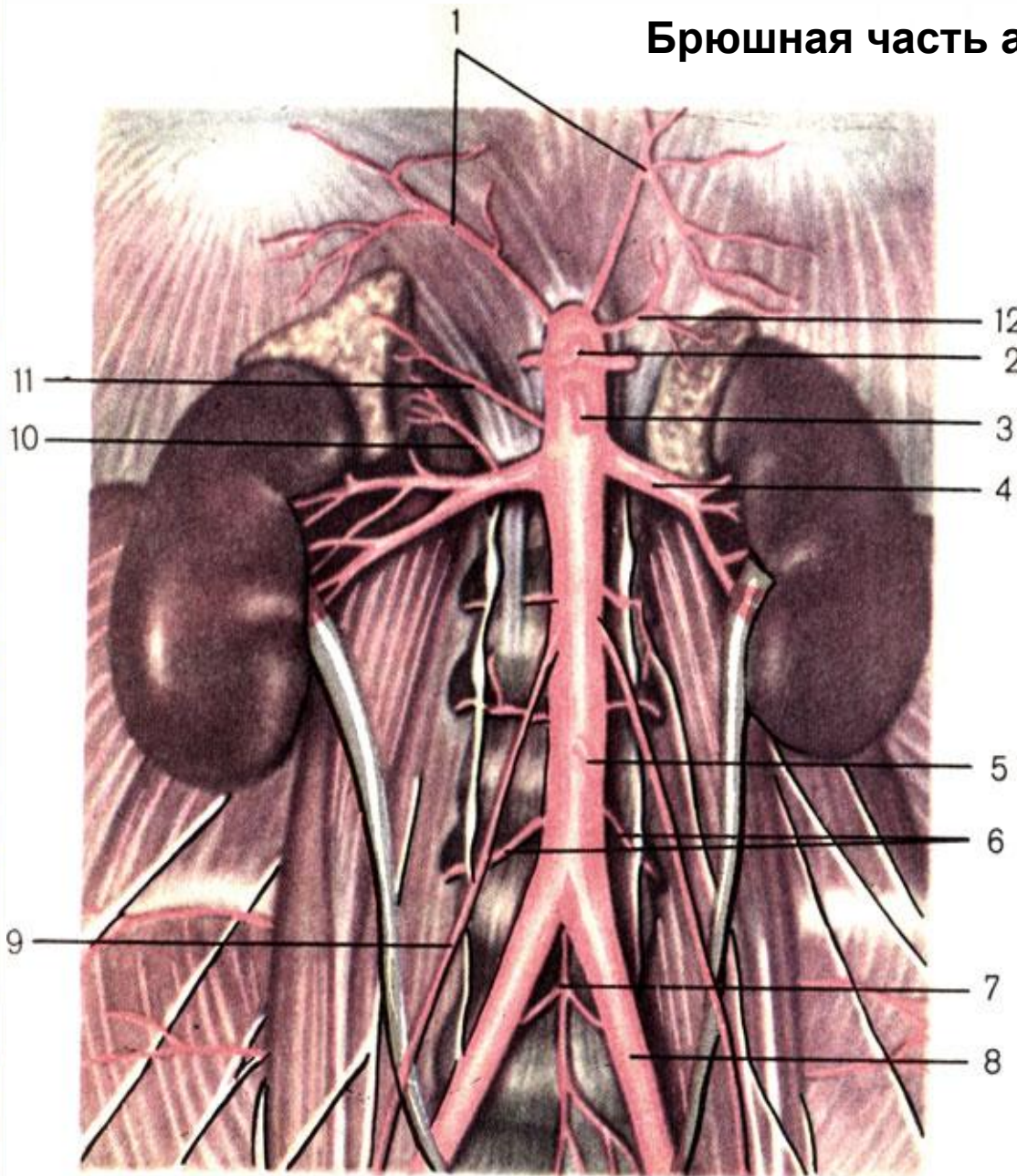
- 1 — плечевая артерия;
- 2 — лучевая возвратная артерия;
- 3 — лучевая артерия;
- 4 — передняя межкостная артерия;
- 5 — ладонная сеть запястья;
- 6 — собственные ладонные пальцевые артерии;
- 7 — общие ладонные пальцевые артерии;
- 8 — поверхностная ладонная дуга ;
- 9 — локтевая артерия;
- 10 — локтевая возвратная артерия;
- 11 — локтевая суставная сеть
- 12 — задняя межкостная артерия;
- 13 — тыльная сеть запястья;
- 14 — тыльные пястные артерии;
- 15 — тыльные пальцевые артерии

## Аорта.



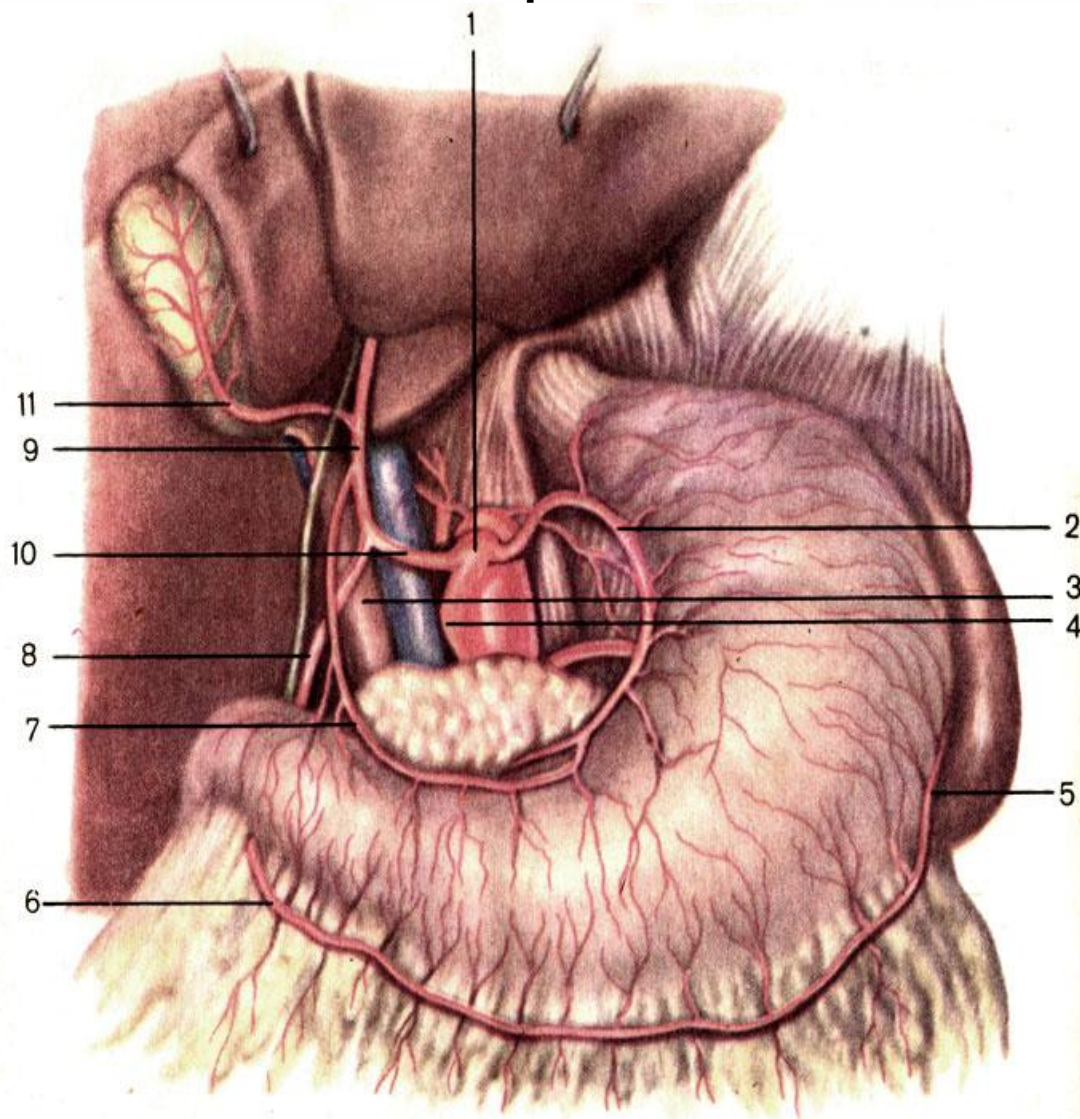
- 1 — дуга аорты;
- 2 — восходящая часть аорты;
- 3 — бронхиальные и пищеводные ветви ,
- 4 — нисходящая часть аорты
- 5 — задние межрёберные артерии;
- 6 — чревный ствол;
- 7 — брюшная часть аорты;
- 8 — нижняя брыжеечная артерия;
- 9 — поясничные артерии;
- 10 — почечная артерия;
- 11 — верхняя брыжеечная артерия;
- 12 — грудная часть аорты

## Брюшная часть аорты.



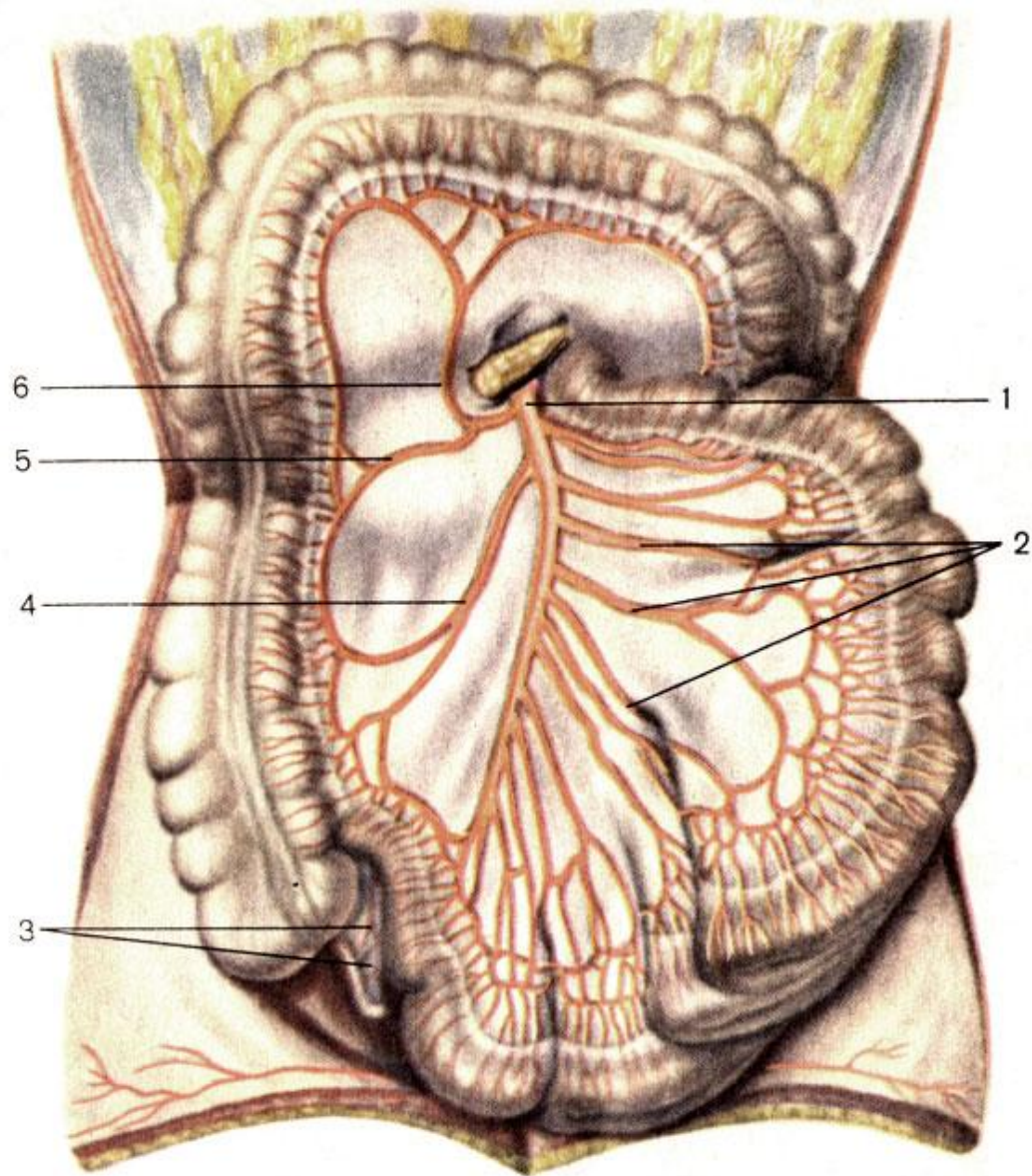
- 1 — нижние диафрагмальные артерии;
- 2 — чревный ствол;
- 3 — верхняя брыжеечная артерия;
- 4 — почечная артерия;
- 5 — нижняя брыжеечная артерия;
- 6 — поясничные артерии
- 7 — срединная крестцовая артерия;
- 8 — общая подвздошная артерия;
- 9 — яичковая (яичниковая) артерия;
- 10 — нижняя надпочечниковая артерия;
- 11 — средняя надпочечниковая артерия
- 12 — верхняя надпочечниковая артерия

## Чревный ствол и его ветви.



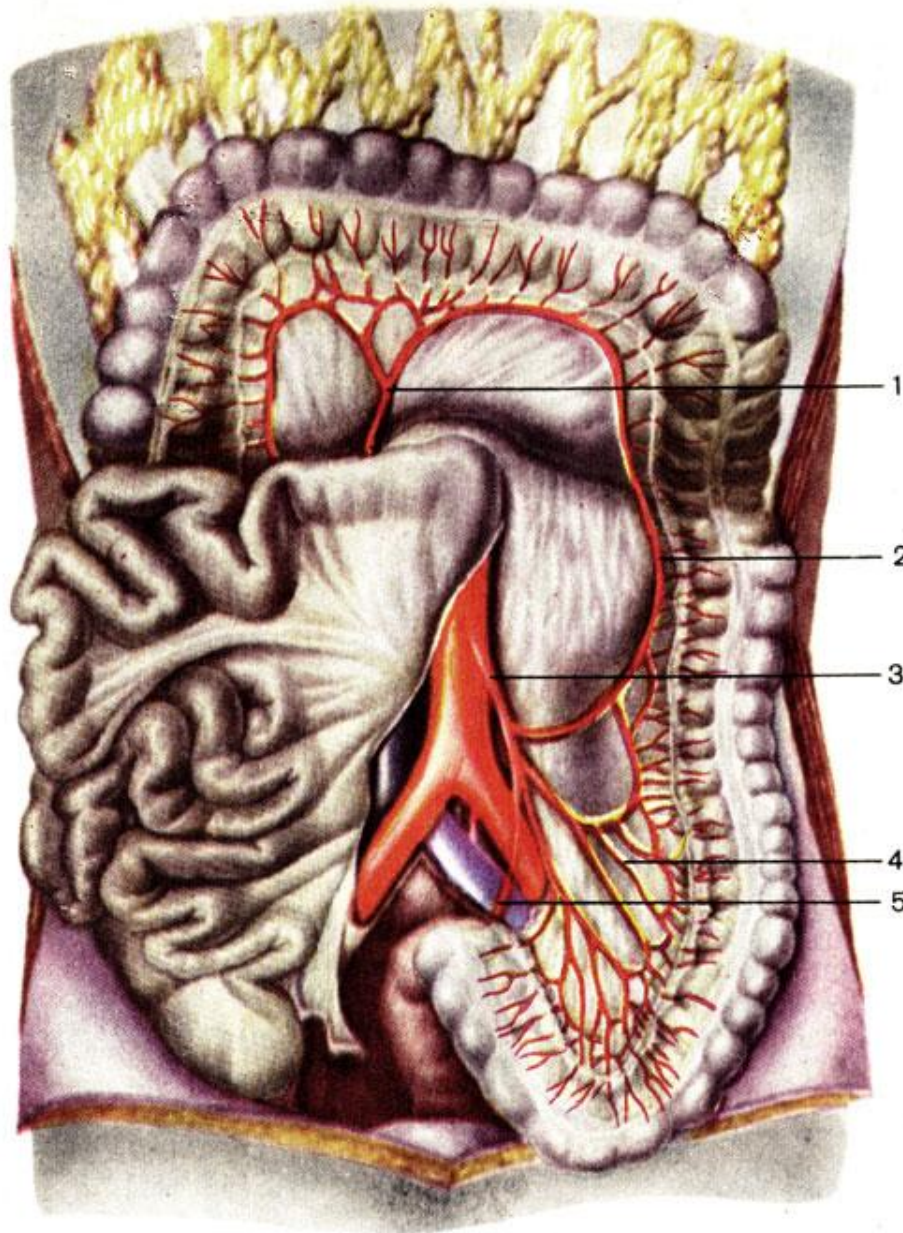
- 1 — чревный ствол ;
- 2 — левая желудочная артерия ;
- 3 — воротная вена ;
- 4 — селезеночная артерия;
- 5 — левая желудочно-сальниковая артерия;
- 6 — правая желудочно-сальниковая артерия
- 7 — правая желудочная артерия;
- 8 — гастродуоденальная артерия;
- 9 — собственная печеночная артерия;
- 10 — общая печеночная артерия;
- 11 — желчнопузырная артерия

## Верхняя брыжеечная артерия и её ветви



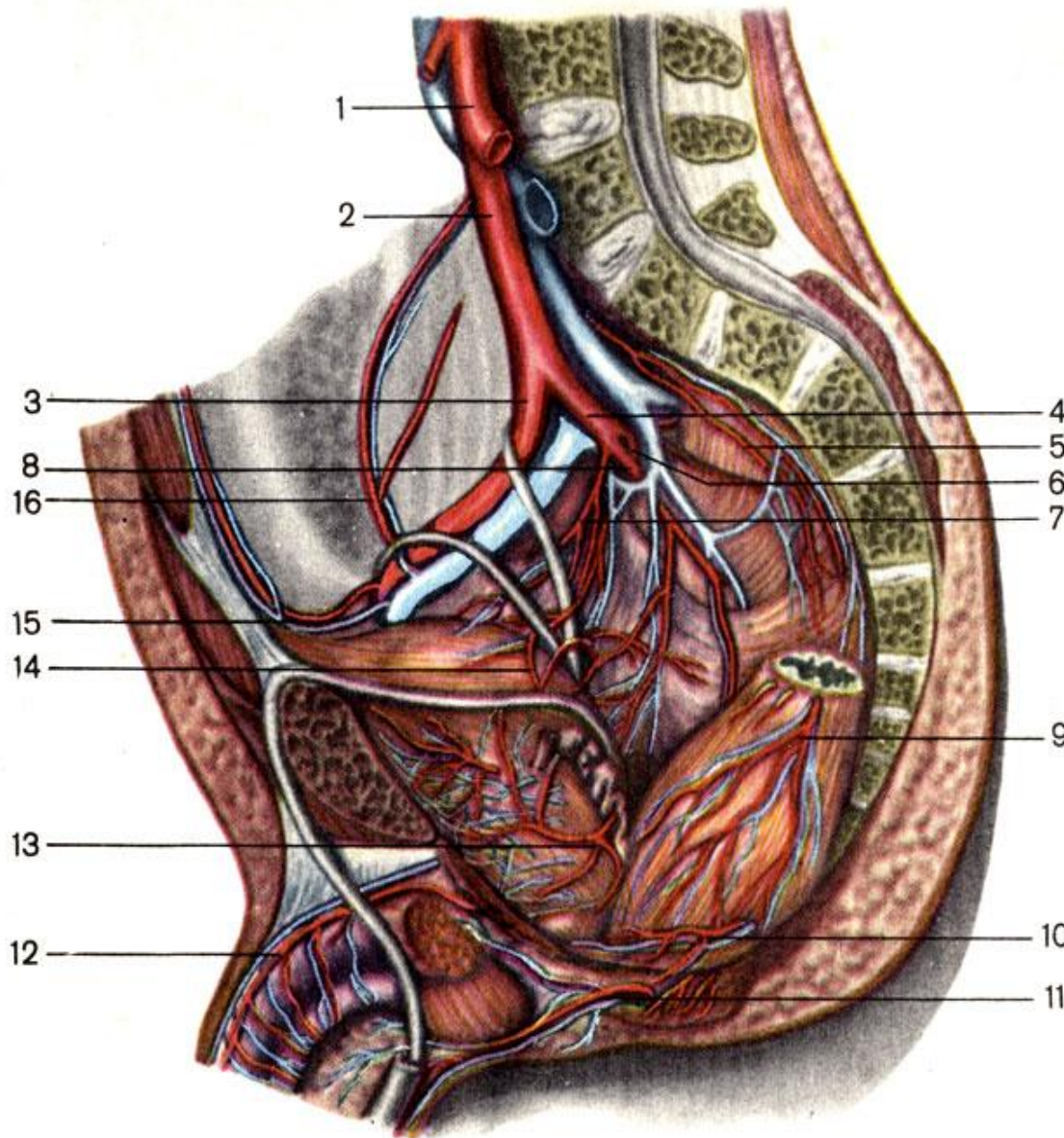
- 1 — верхняя брыжеечная артерия
- 2 — тощекишечные артерии ;
- 3 — артерия червеобразного отростка;
- 4 — подвздошно-ободочно-кишечная артерия
- 5 — правая ободочно-кишечная артерия;
- 6 — средняя ободочно-кишечная артерия

## Нижняя брыжеечная артерия и её ветви



- 1 — средняя ободочно-кишечная артерия ;
- 2 — левая ободочно-кишечная артерия;
- 3 — нижняя брыжеечная артерия;
- 4 — сигмовидно-кишечные артерии;
- 5 — верхняя прямокишечная артерия

## Артерии таза и нижних конечностей.



- 1 — брюшная часть аорты ;  
2 — общая подвздошная артерия; 3 — наружная подвздошная артерия; 4 — внутренняя подвздошная артерия; 5 — срединная крестцовая артерия; 6 — задняя ветвь внутренней подвздошной артерии ; 7 — латеральная крестцовая артерия; 8 — передняя ветвь внутренней подвздошной артерии; 9 — средняя прямокишечная артерия; 10 — нижняя прямокишечная артерия ; 11 — внутренняя половая артерия; 12 — дорсальная артерия полового члена; 13 — нижняя мочепузырная артерия; 14 — верхняя мочепузырная артерия; 15 — нижняя надчревная артерия; 16 — глубокая артерия, огибающая подвздошную кость

## Артерии бедра

### Артерии бедра, правого.

А - вид спереди;

Б - вид сзади;

1 - наружная подвздошная;

2 - бедренная артерия;

3 - глубокая артерия бедра ;

4 - латеральная артерия, огибающая бедренную кость;

5 - медиальная артерия, огибающая бедренную кость

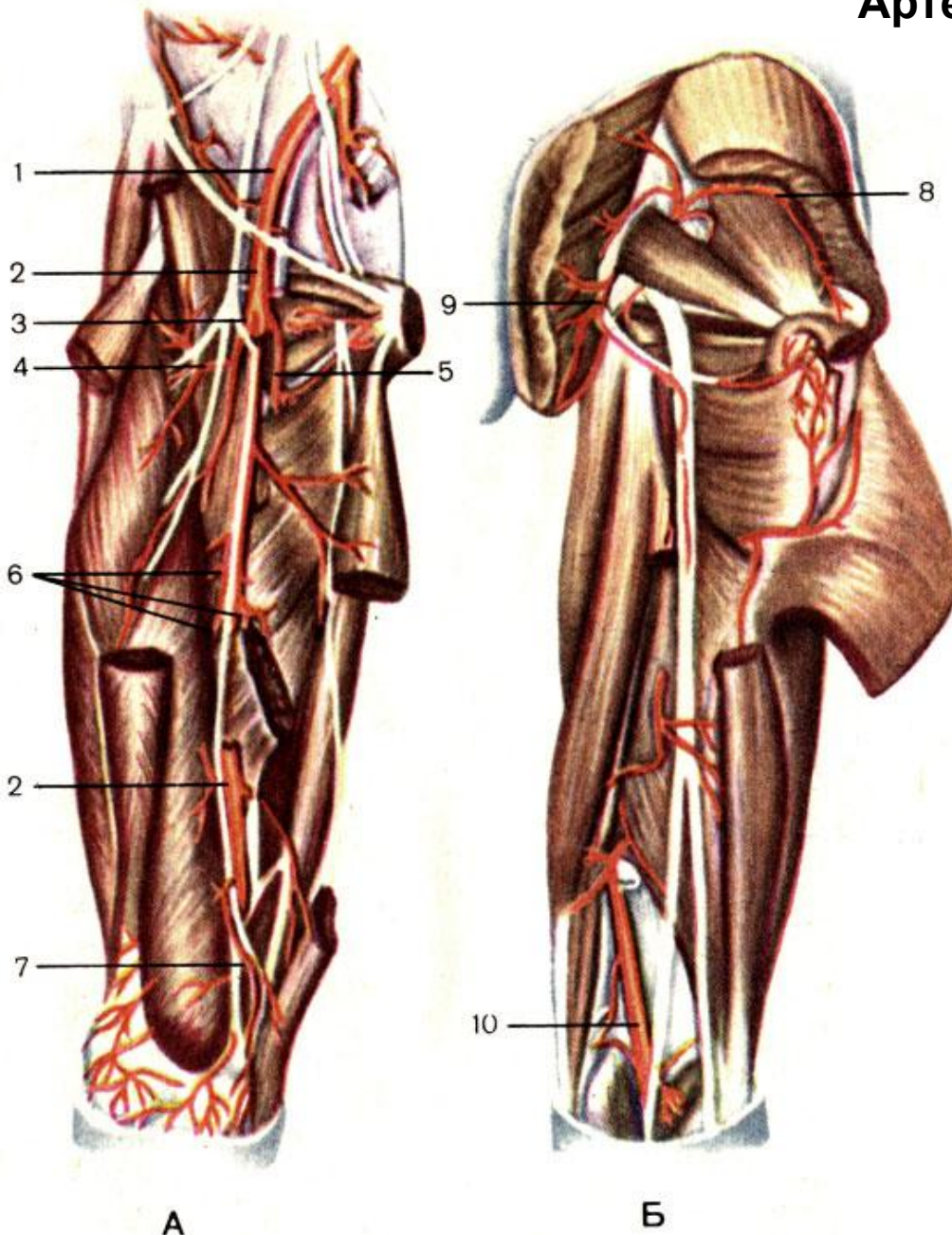
6 - прободающие артерии;

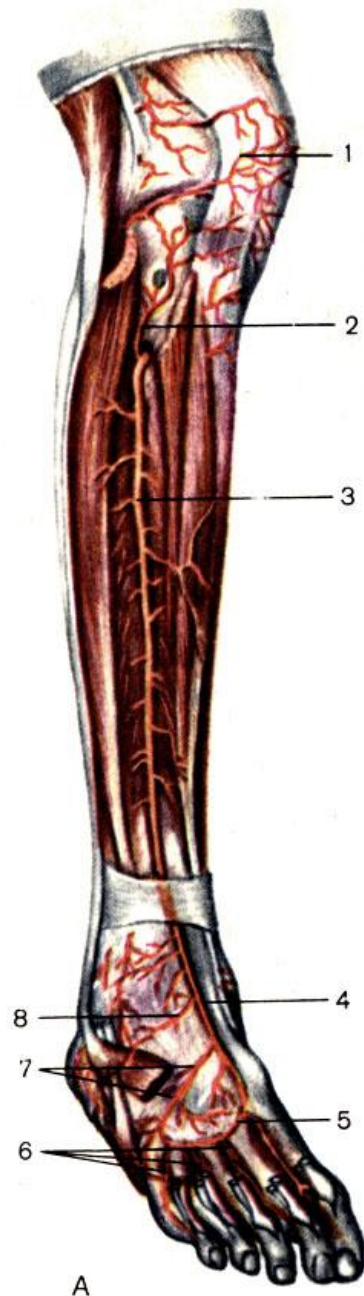
7 - нисходящая коленная артерия;

8 - верхняя ягодичная артерия;

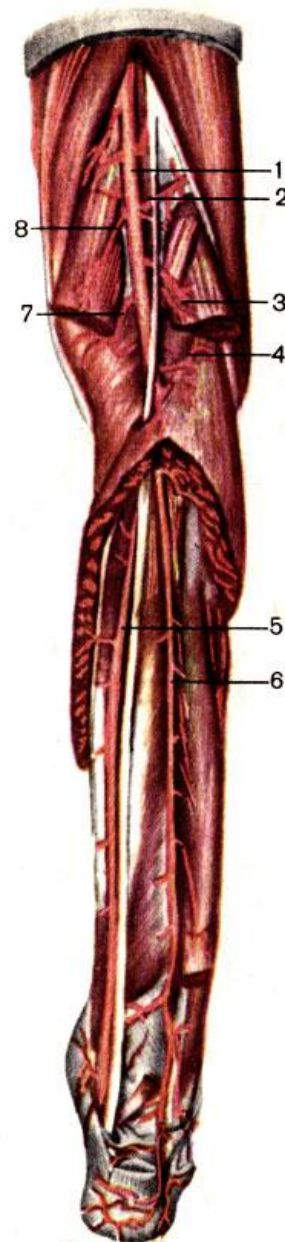
9 - нижняя ягодичная артерия;

10 - подколенная артерия





А



Б

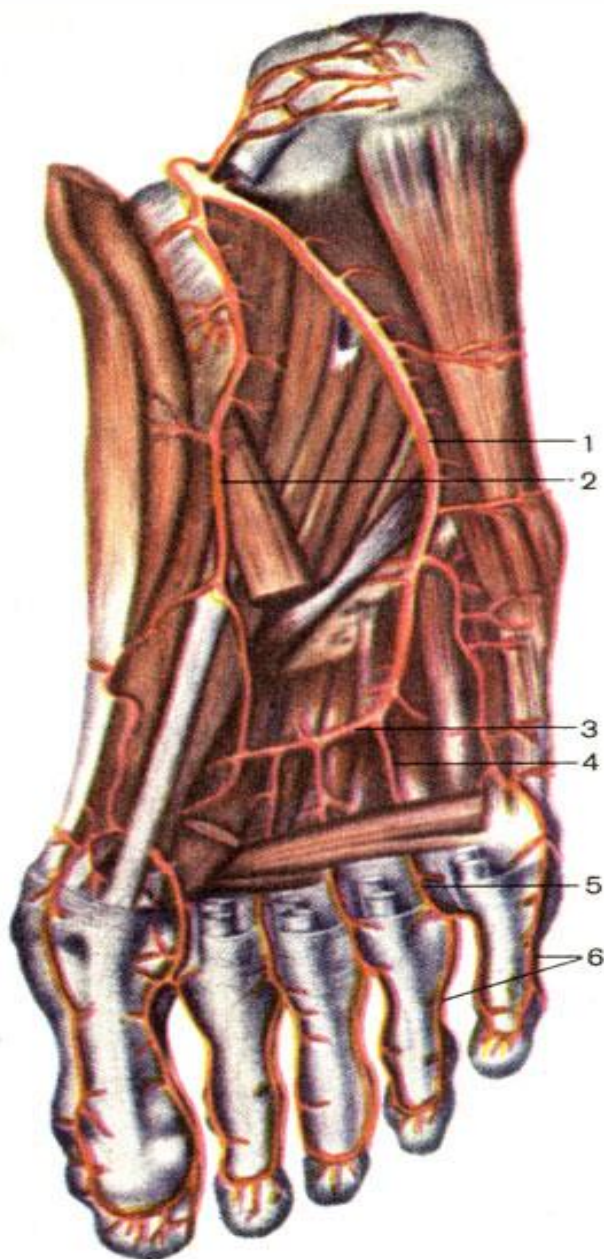
## Артерии голени и стопы, правых.

### А — вид спереди:

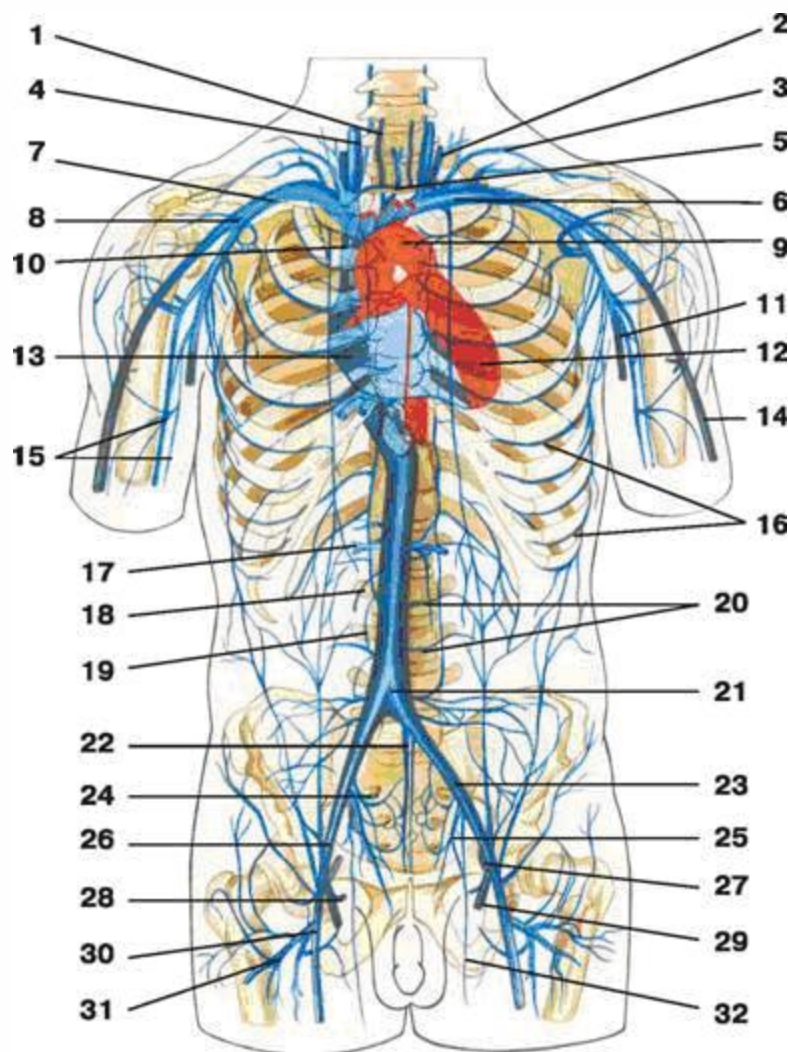
- 1 — сеть надколенника;
- 2 — передняя большеберцовая возвратная артерия;
- 3 — передняя большеберцовая артерия;
- 4 — тыльная артерия стопы;
- 5 — дугообразная артерия;
- 6 — тыльные пальцевые артерии;
- 7 — тыльные плюсневые артерии ;
- 8 — латеральная предплюневая артерия.

### Б — вид сзади:

- 1 — подколенная артерия;
- 2 — латеральная верхняя коленная артерия;
- 3 — латеральная нижняя коленная артерия;
- 4 — икроножные артерии;
- 5 — задняя большеберцовая артерия;
- 6 — малоберцовая артерия;
- 7 — медиальная нижняя коленная артерия ;
- 8 — медиальная верхняя коленная артерия



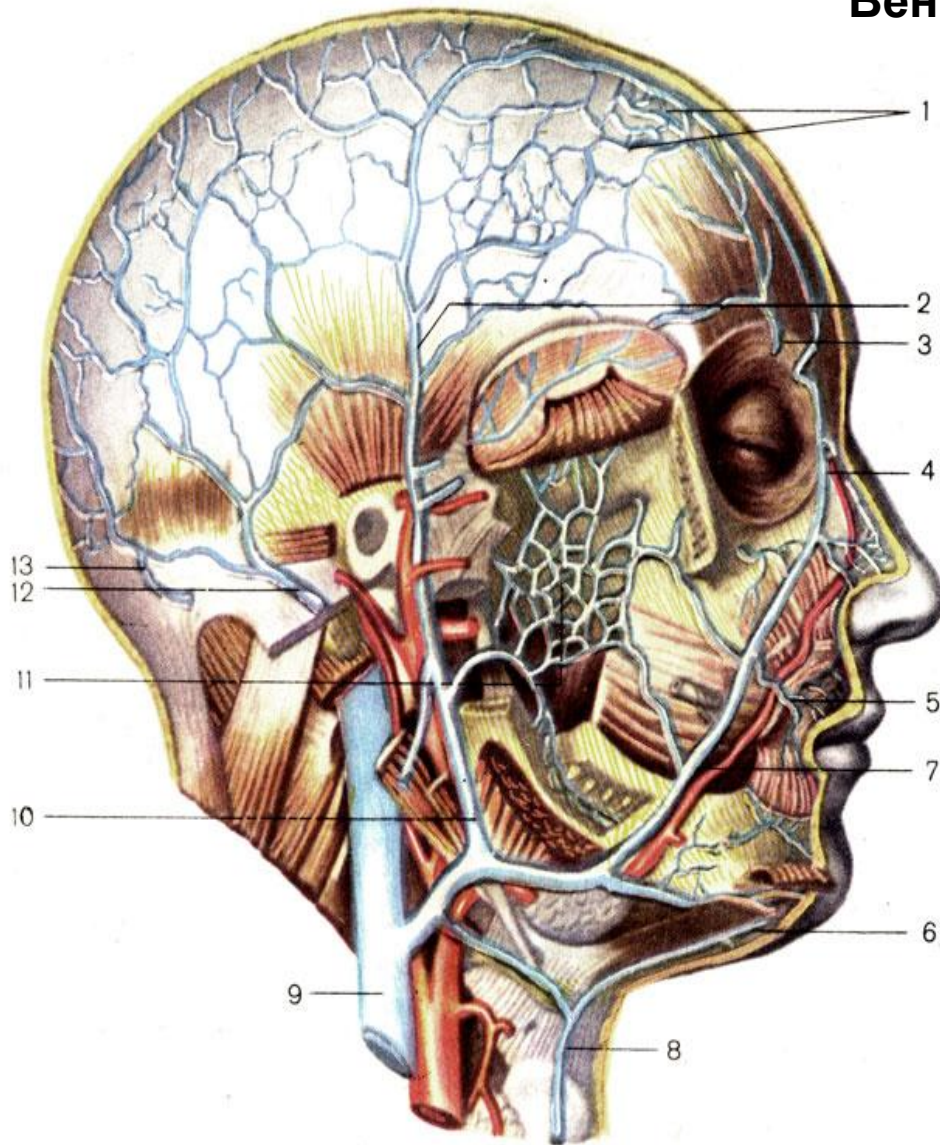
**Артерии стопы,  
 подошвенная сторона.**  
1 — латеральная  
 подошвенная артерия  
2 — медиальная  
 подошвенная артерия;  
3 — подошвенная дуга;  
4 — подошвенные плюсневые  
 артерии;  
5 — общие подошвенные  
 пальцевые артерии;  
6 — собственные  
 подошвенные пальцевые  
 артерии



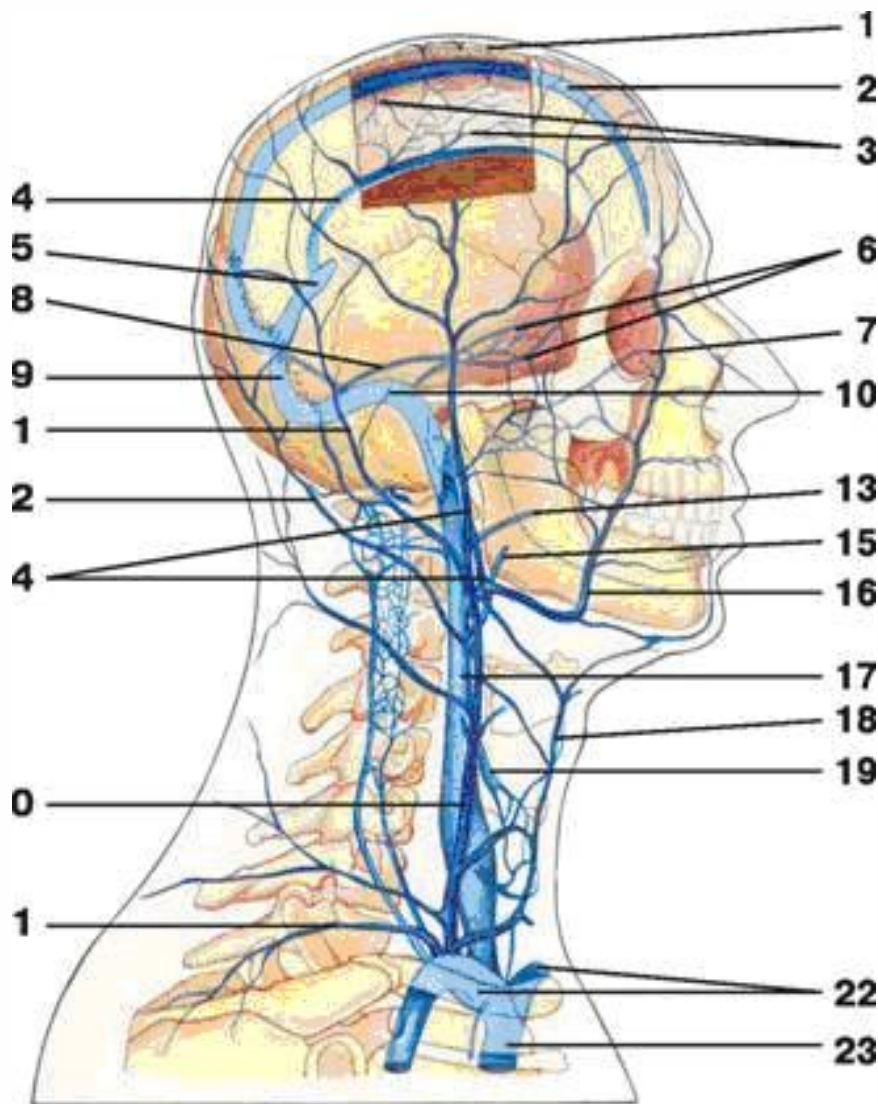
## Схема системы верхней и нижней полых вен:

1 - передняя яремная вена; 2 - наружная яремная вена; 3 - надлопаточная вена; 4 - внутренняя яремная вена; 5 - яремная венозная дуга; 6 - плечеголовная вена; 7 - подключичная вена; 8 - подмышечная вена; 9 - дуга аорты; 10 - верхняя полая вена; 11 - царская вена; 12 - левый желудочек; 13 - правый желудочек; 14 - головная вена руки; 15 - плечевая вена; 16 - задние межреберные вены; 17 - почечная вена; 18 - яичковые вены; 19 - правая восходящая поясничная вена; 20 - поясничные вены; 21 - нижняя полая вена; 22 - срединная крестцовая вена; 23 - общая подвздошная вена; 24 - латеральная крестцовая вена; 25 - внутренняя подвздошная вена; 26 - наружная подвздошная вена; 27 - поверхностная надчревная вена; 28 - наружная половая вена; 29 - большая скрытая вена; 30 - бедренная вена; 31 - глубокая вена бедра; 32 - запирающая вена

## Вены головы и шеи.



- 1 — подкожная венозная сеть;
- 2 — поверхностная височная вена;
- 3 — надглазничная вена;
- 4 — угловая вена;
- 5 — верхняя губная вена;
- 6 — подподбородочная вена
- 7 — лицевая вена;
- 8 — передняя яремная вена;
- 9 — внутренняя яремная вена
- 10 — нижнечелюстная вена;
- 11 — крыловидное сплетение;
- 12 — задняя ушная вена;
- 13 — затылочная вена



### Схема вен головы и шеи:

- 1 - диплоические вены;
- 2 - верхняя сагиттальная пазуха;
- 3 - вены мозга;
- 4 - нижняя сагиттальная пазуха;
- 5 - прямая пазуха;
- 6 - пещеристая пазуха;
- 7 - глазная вена;
- 8 - верхняя каменистая пазуха;
- 9 - поперечная пазуха;
- 10 - сигмовидная пазуха;
- 11 - задняя ушная вена;
- 12 - затылочная вена;
- 13 - глоточная вена;
- 14 - занижнечелюстная вена;
- 15 - язычная вена;
- 16 - лицевая вена;
- 17 - внутренняя яремная вена;
- 18 - передняя яремная вена;
- 19 - верхняя щитовидная вена;
- 20 - наружная яремная вена;
- 21 - надлопаточная вена;
- 22 - плечеголовные вены;
- 23 - верхняя полая вена

## Вены верхней конечности

**Поверхностные вены руки, правой.**

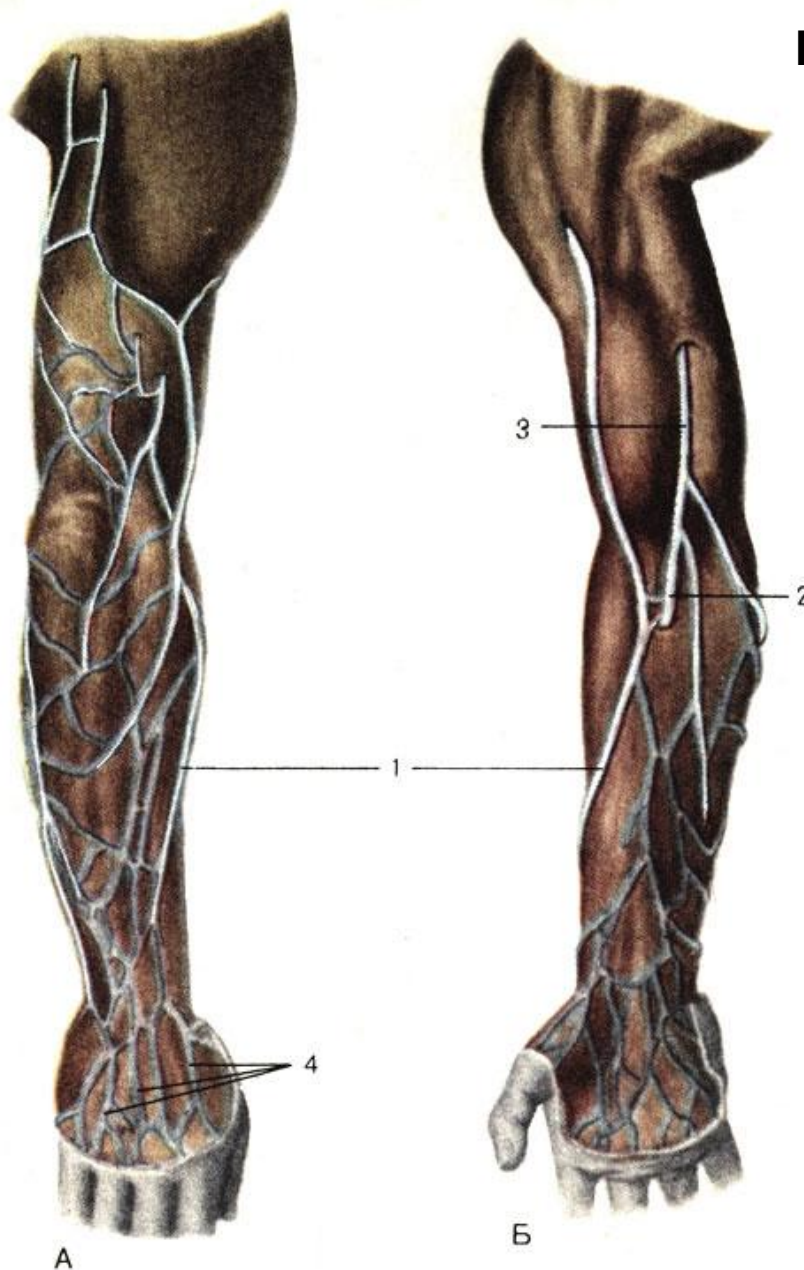
А - вид сзади; Б - вид спереди;

1 - латеральная подкожная вена руки;

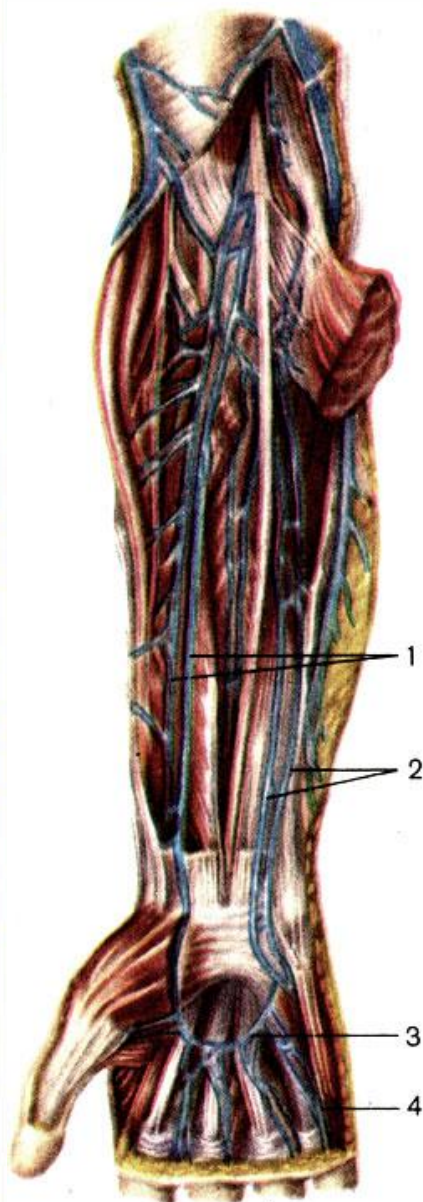
2 - промежуточная вена локтя;

3 - медиальная подкожная вена руки

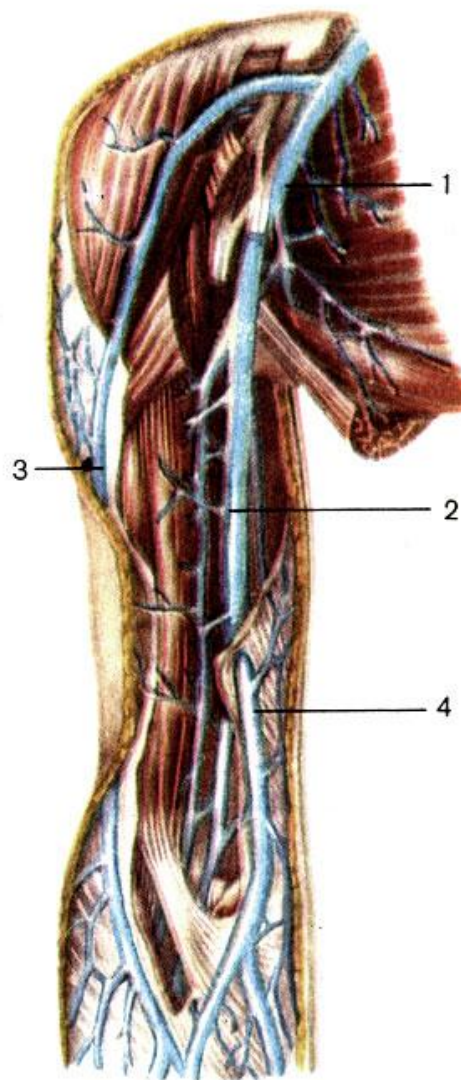
4 - тыльная венозная сеть кисти



Содержание



А



Б

## Глубокие вены верхней конечности, правой

*А — вены предплечья и кисти:*

- 1 — локтевые вены;
- 2 — лучевые вены;
- 3 — поверхностная ладонная венозная дуга;
- 4 — ладонные пальцевые вены.

*Б — вены плеча и плечевого пояса:*

- 1 — подмышечная вена;
- 2 — плечевые вены ;
- 3 — латеральная подкожная вена руки;
- 4 — медиальная подкожная вена руки

Содержание

### Система нижней полой вены

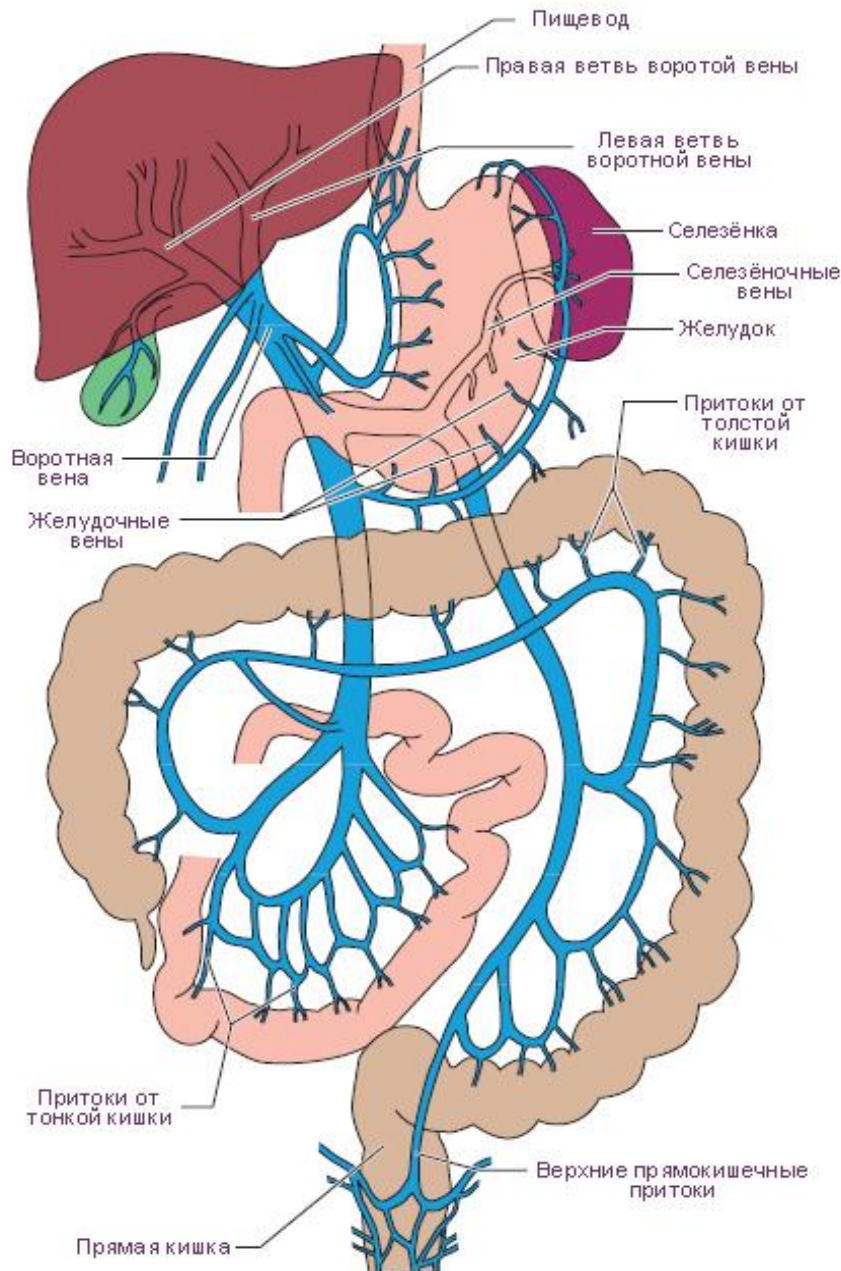
*Нижняя полая вена и её притоки.*

- 1 — нижняя полая вена;
- 2 — надпочечниковая вена;
- 3 — почечная вена;
- 4 — яичковые вены;
- 5 — общая подвздошная вена;
- 6 — бедренная вена;
- 7 — наружная подвздошная вена;
- 8 — внутренняя подвздошная вена;
- 9 — поясничные вены;
- 10 — нижние диафрагмальные вены;
- 11 — печёночные вены

**Содержание** ➔

- 1 — нижняя полая вена;
- 2 — надпочечниковая вена;
- 3 — почечная вена;
- 4 — яичковые вены;
- 5 — общая подвздошная вена;
- 6 — бедренная вена;
- 7 — наружная подвздошная вена;
- 8 — внутренняя подвздошная вена;
- 9 — поясничные вены;
- 10 — нижние диафрагмальные вены;
- 11 — печёночные вены

## Содержание



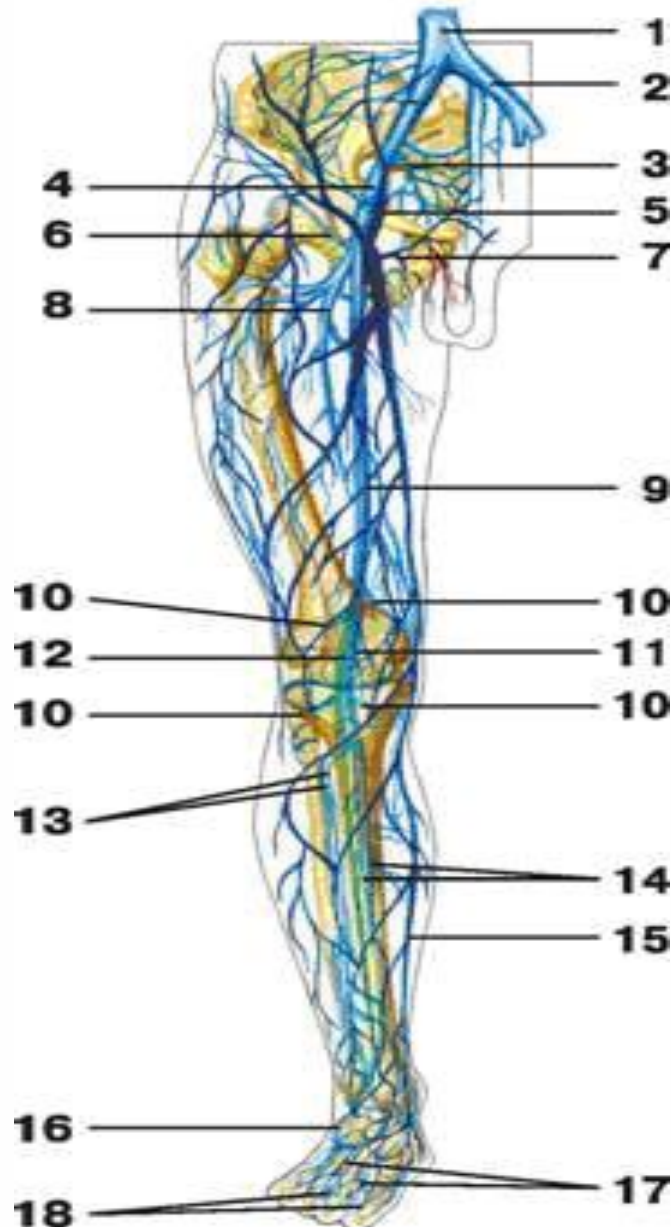
## Воротная вена печени

Образуется позади головки поджелудочной железы при слиянии селезеночной вены, нижней и верхней брыжеечной вены. Воротная вена идет вверх, вправо к воротам печени. В печени делится на правую и левую сегментарные, а внутри долек печени еще на капилляры. Капилляры сообщаются в центральной вене долек.

Все центральные образуют 3-4 печеночные, которые выходят из печени и впадают в нижнюю полую вену.

В печени венозная кровь обезвреживается от токсинов, в печени откладывается гликоген, поступает инсулин от поджелудочной железы, от селезенки поступают продукты распада эритроцитов.

## Вены нижней конечности:



- 1 - нижняя полая вена;
- 2 - общая подвздошная вена;
- 3 - внутренняя подвздошная вена;
- 4 - наружная подвздошная вена;
- 5 - поверхностная надчревная вена;
- 6 - поверхностная вена, окружающая подвздошную кость;
- 7 - наружные половые вены;
- 8 - глубокая вена бедра;
- 9 - бедренная вена;
- 10 - коленные вены;
- 11 - подколенная вена;
- 12 - скрытая вена голени;
- 13 - передние большеберцовые вены;
- 14 - задние большеберцовые вены;
- 15 - большая скрытая вена;
- 16 - тыльная венозная дуга;
- 17 - тыльные плюсневые вены;
- 18 - пальцевые вены стопы

**Лимфатическая система** тесно связана с сердечно-сосудистой и дополняет ее. Лимфатическая система транспортирует тканевую жидкость и белки из межтканевого пространства через подключичные вены в кровь. Жидкость, циркулирующая в лимфатических сосудах, называется лимфой. Система также переносит жиры из тонкой кишки в кровь, что играет немаловажную роль в защитной системе организма от инфекций.

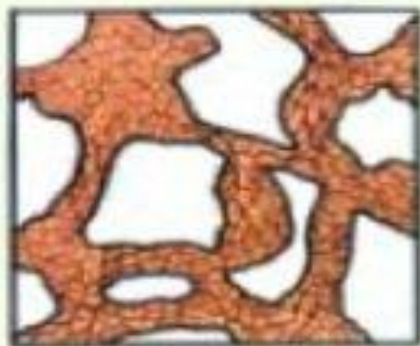
### **В структуру лимфатической системы входят:**

- лимфатические капилляры, сосуды и стволы: трубки, по которым течет жидкость;
- лимфатические узлы: образования, расположенные по всему телу;
- лимфатические органы: селезенка, тимус (вилочковая железа) и миндалины;
- лимфатические протоки: различают два протока — правый лимфатический проток и грудной проток, которые впадают в правые и левые подключичные вены соответственно;
- лимфа: жидкость, которая циркулирует по сосудам.

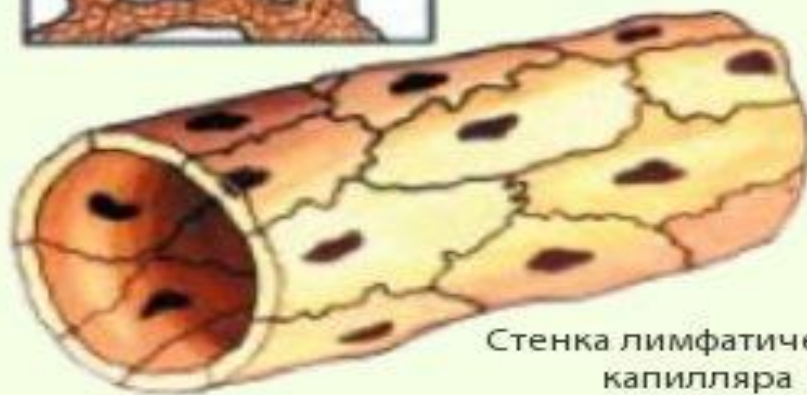
### **Функции лимфатической системы.**

1. Лимфатическая система уносит тканевую жидкость из межклеточного пространства.
2. Она переносит эту жидкость и белки к подключичным венам и возвращает в кровь.
3. Переносит жиры из тонкой кишки в кровь.
4. Вырабатывает лимфоциты, которые защищают организм от инфекций и болезней.
5. В лимфатических узлах отфильтровываются и удаляются инородные вещества и отработанные продукты.

**Лимфатические капилляры** - самые тонкие лимфатические сосуды, стенки которых построены только из слоя эндотелиальных клеток, которые в 3-4 раза крупнее эндотелиоцитов кровеносных капилляров. Различают рабочие лимфатические капилляры и резервные, наполняющиеся лишь при усилении лимфообразования. Диаметр лимфатических капилляров в несколько раз больше диаметра кровеносных капилляров. Начинаются лимфатические капилляры слепыми окончаниями в межклеточных пространствах тканей органов и пронизывают почти все органы, кроме мозга, паренхимы селезенки, эпителиального покрова кожи, хрящей, роговицы, хрусталика глаза и плаценты.



Сеть лимфатических капилляров в органах



Стенка лимфатического капилляра

### **Лимфатические капилляры осуществляют:**

всасывание, резорбцию из тканей коллоидных растворов белковых веществ, не всасывающихся в кровеносные капилляры; дополнительный к венам дренаж тканей, т. е. всасывание воды и растворенных в ней кристаллоидов, удаление из тканей в патологических условиях инородных частиц, бактерий и т. п.

## Лимфатические сосуды

**Лимфатические сосуды** в зависимости от диаметра подразделяются на мелкие, средние и крупные.

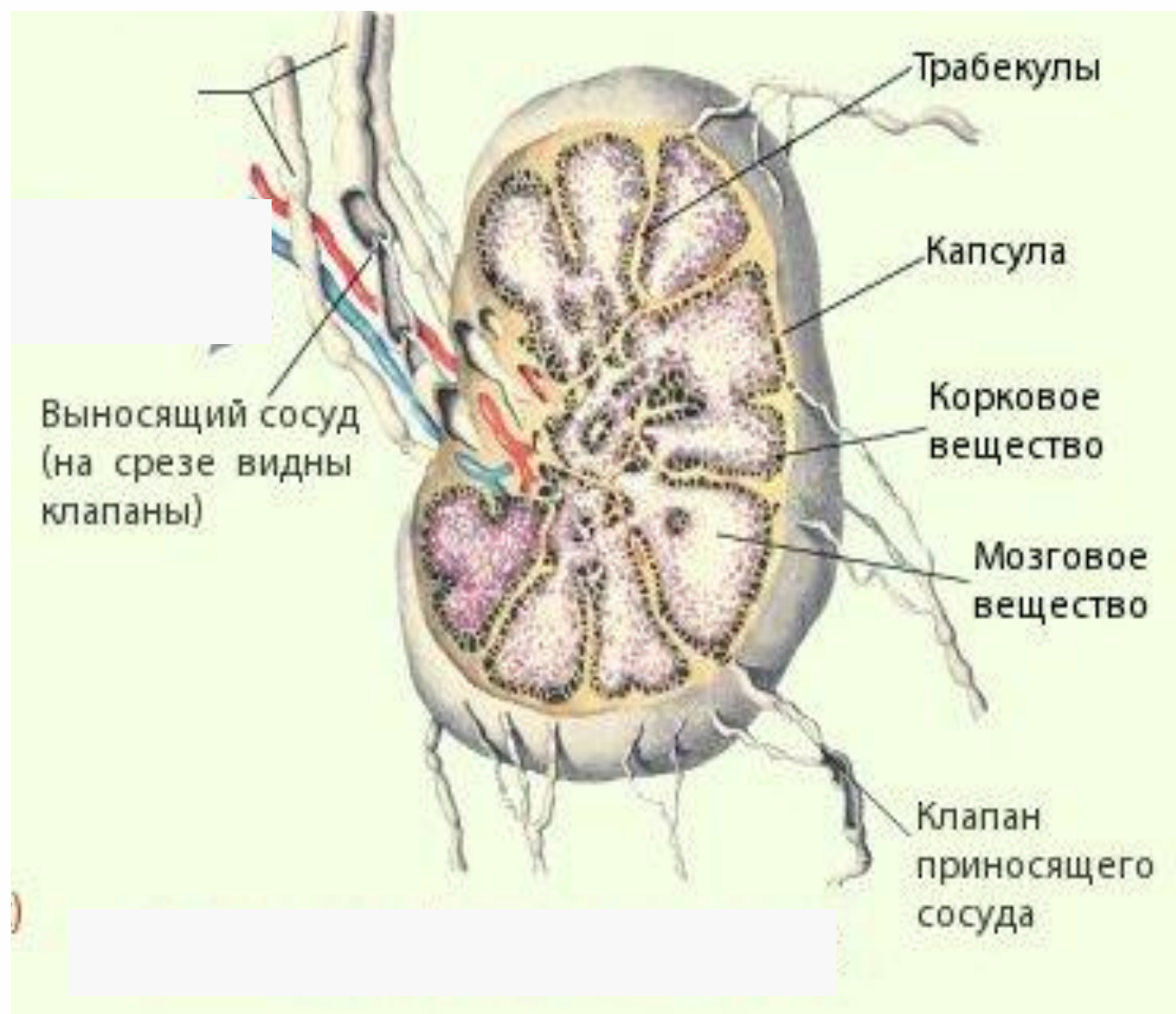
В мелких сосудах диаметром 30-40 мкм, которые являются главным образом внутриорганными лимфатическими сосудами, мышечные элементы отсутствуют и их стенка состоит из эндотелия и соединительнотканной оболочки.

Средние и крупные лимфатические сосуды имеют три хорошо развитые оболочки:

- внутреннюю - эндотелиальную
- среднюю - образованную преимущественно мышечными волокнами с примесью эластичных волокон, благодаря чему они обладают определенным тонусом, способностью к сокращению и расслаблению
- наружную - адвентициальную, в состав которой входят соединительно-тканые пучки, эластические и продольно идущие мышечные волокна

Кроме это лимфатические сосуды снабжены большим числом парных полулунных клапанов, допускающих ток лимфы только в центральном направлении, - от органов к сердцу, и имеют собственные нервы и сосуды - vasa vasorum ("сосуды сосудов").

## Строение лимфатического узла



Все лимфатические сосуды проходят через лимфатические узлы. Они объединены в несколько групп и располагаются по ходу сосудов. Множество приносящих сосудов несут лимфу в узел, а вытекает она оттуда только по одному или двум выносящим сосудам. Лимфатические узлы представляют собой небольшие образования округлой, овальной, бобовидной, реже лентовидной формы до 2 см длиной. Здесь лимфа отфильтровывается, инородные включения отделяются и уничтожаются, и здесь же вырабатываются лимфоциты для борьбы с инфекцией. Выносящие сосуды, отходя от узлов, соединяются в лимфатические стволы.

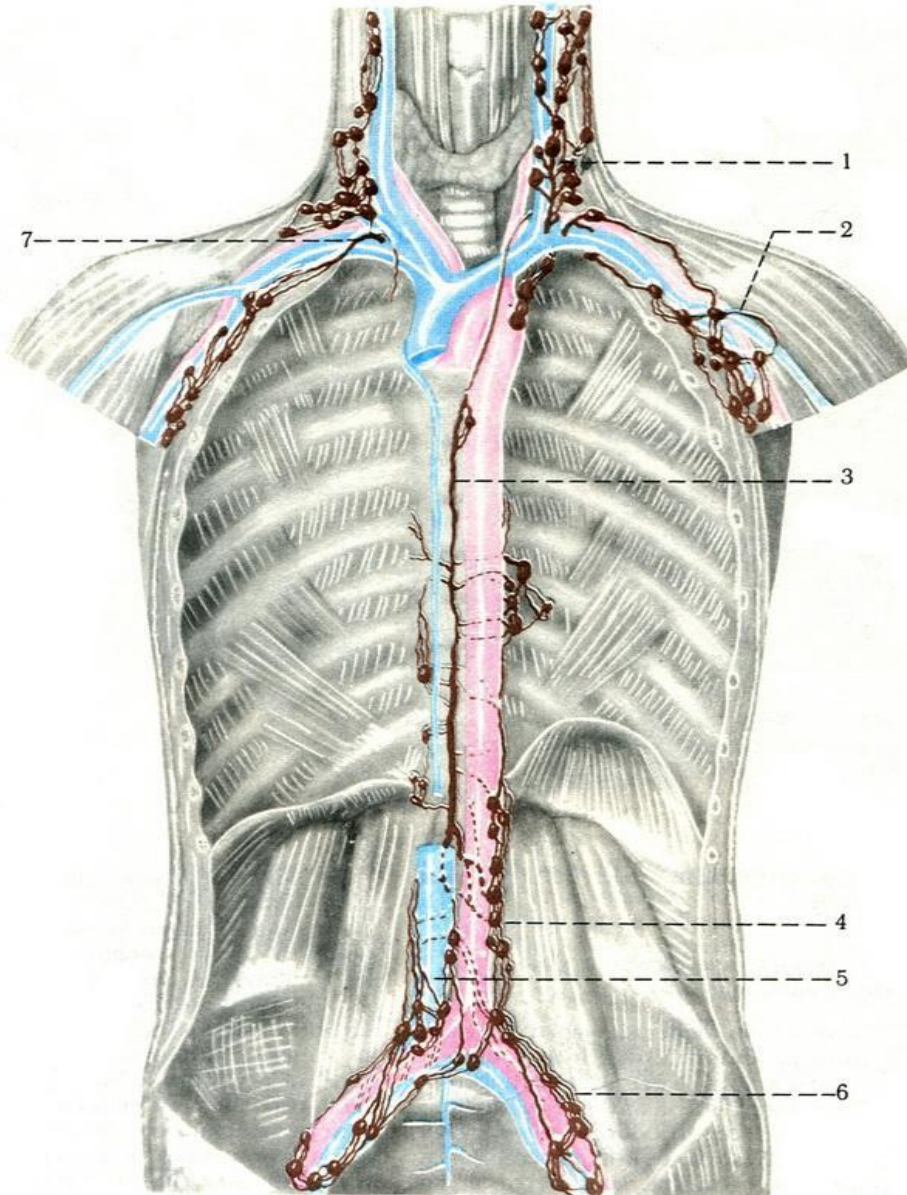
**Они образуют два главных протока:**

**Грудной проток:** через него лимфа проходит от левой руки, левой стороны головы и груди и всех органов ниже ребер и вливается в левую подключичную вену.

**Правый лимфатический проток:** через него лимфа проходит от правой верхней четверти тела — руки, правой стороны головы и груди — и вливается в правую подключичную вену.

Таким путем лимфа переносится из межтканевых пространств обратно в кровь. Любой сбой или закупорка лимфатической системы влечет за собой опухоль тканей, или отек.

## Главные лимфатические стволы туловища человека и их корни



- 1 — яремный лимфатический ствол;
- 2 — подключичный лимфатический ствол;
- 3 — грудной проток;
- 4, 5 — поясничные лимфатические стволы;
- 6 — подвздошные сосуды;
- 7 — правый лимфатический проток.

Скорость, с которой лимфа проходит через лимфатическую систему, зависит от многих факторов: например, сокращение и расслабление мускулов помогают обратному оттоку лимфы, так же как отрицательное давление или движение груди во время дыхания. Поэтому физические упражнения значительно ускоряют поток лимфы. Делая упражнения, можно улучшить состояние тканей при застоях и отеках в суставах и мышцах. Объем лимфы, проходящей через капилляры и сосуды, зависит от давления внутри и снаружи сосудов.

Массаж помогает ускорить движение лимфы в лимфатических сосудах, таким образом увеличивая отток тканевой жидкости. Длительные круговые поглаживания оказывают давление на сосуды и проталкивают лимфатическую жидкость к ближайшей группе лимфатических узлов (помните об этом!). Надавливания (разминания) сжимают ткани. Это увеличивает количество тканевой жидкости, которая направляется в лимфатические сосуды.

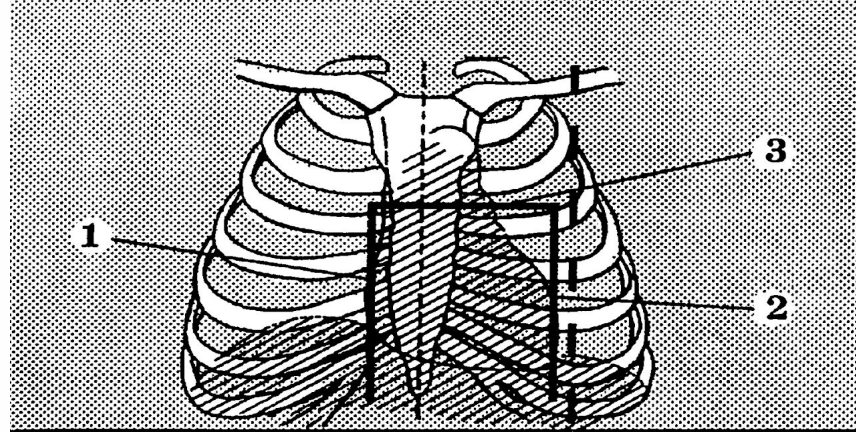
## Интересные факты

- Сердце перекачивает кровь, насыщенную кислородом, через аорту со скоростью примерно в 1,6 км/ч. К тому времени, когда кровь достигает капилляров, она движется уже со скоростью в 109 см/час.
- Сердце начинает биться на четвертой неделе после зачатия, и не останавливается, пока человек не умрёт.
- Сердце обычного взрослого человека бьется 72 раза в минуту; 100 тысяч раз в сутки; 36 миллионов раз в год, и 2,5 миллиарда раз в течение всей жизни.
- Объём крови, перекачиваемый сердцем, может варьироваться от 5 до 30 литров в минуту.
- Каждый день, в самом сердце тратится столько полезной энергии на перекачивание крови, что её вполне бы хватило, чтобы проехать на грузовике 32 километра. А за всю жизнь – это эквивалентно полёту на Луну и обратно.
- В течение всей жизни сердце совершает физической работы намного больше, чем любая другая мышца. Выходная мощность сердца колеблется от 1 до 5 Вт.
- Древние египтяне считали, что сердце и другие важные органы можно перемещать по своему желанию внутри тела.
- Платон предположил, что рассуждение – это работа мозга, но страсть зарождается в «огненном сердце».
- Термин «сердечные» возник в философии Аристотеля, и обозначал то, что сердце собирает импульсы от всех периферических органов по кровеносным сосудам. Он был из тех представителей, которые думали, что мысли и эмоции возникают непосредственно в сердце.

- Длительный недостаток сна может вызывать нарушение сердечного ритма, прыжки которого провоцирует преждевременные желудочковые сокращения (PVC).
- Гален из Пергама, видный хирург римских гладиаторов, доказал, что артерии наполнены кровью, а не воздухом, как ранее предполагал Гиппократ. Тем не менее, он также считал, что сердце выступает в качестве низкотемпературной печи, которая держит тепло крови и прокачивает ей из одной своей части в другую через крошечные отверстия.
- Гален был согласен с Аристотелем, что сердце – источник тепла в организме, наподобие «лампы», подпитываемой кровью из печени и раздувающей на спиртном пламени воздух из лёгких. А мозг по его мнению служит просто просто для охлаждения крови.
- В 1929 году, немецкий хирург Вернер Форсман (1904-1979) исследовал свое сердце, раздобыв катетер для вены руки, и втолкнув его на 50 сантиметров до своего сердца. Таким вот способом была изобретена катетеризация сердца, теперь уже обычная процедура во врачебной практике.
- 3 декабря 1967 года, доктор Кристиан Барнард (1922-2001), из Южной Африки, пересади́л человеческое сердце в тело Луиса Вашански. Несмотря на то, что получатель донорского сердца прожил всего 18 дней, данный случай считается первой успешной пересадкой сердца.
- «Атриум» на латыни означает «прихожая», а «желудочек» на латыни означает «маленький живот».
- Сердце женщины обычно бьется чуть быстрее, чем мужчины. Обычный человек имеет 70 сердечных сокращений в минуту, тогда как женщина – почти 78.

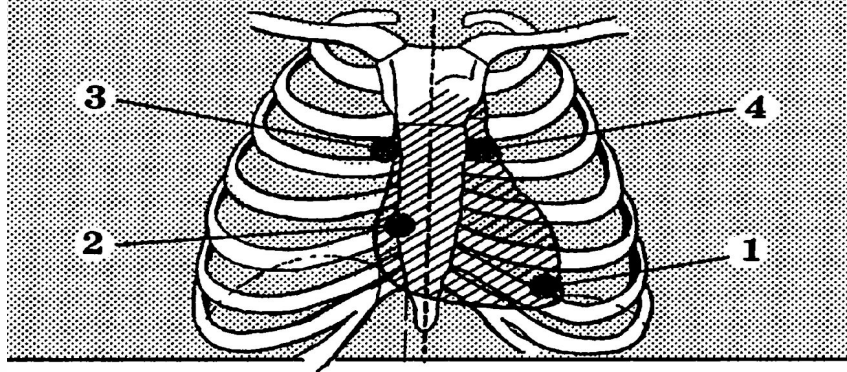
- Когда тело находится в состоянии покоя, то требуется: всего шесть секунд, чтобы кровь дошла от сердца к лёгким и обратно; всего восемь секунд, чтобы дошла в мозг и обратно; и только 16 секунд для того, чтобы достичь пальцев и вернуться обратно к сердцу.
- Французский врач Рене Лайенс (1781-1826) изобрел стетоскоп, когда почувствовал, что ему не совсем удобно прислоняться ухом к грудной клетке своих большегрудых пациентов.
- Врач Эразистрат Хиос (304-250 г.до н.э) был первым обнаружившим, что сердце функционирует как природный насос.
- В тексте своего трактата «*De Humani Corporis Fabrica Libri Septem*», отец современной анатомии Андреас Везалий (1514-1564), утверждал, что кровь просачивается из одного желудочка в другой через таинственные поры.
- Гален заявил, что кровь вырабатывается непосредственно только сердцем. Тем не менее, открытие Уильямом Харви (1578-1657) циркулярной системы в 1616 году показало, что существует ограниченное количество крови в нашей организме, и она циркулирует только в одном направлении.
- Правое предсердие вмещает в себя около 3,5 столовых ложек крови. В правом желудочке помещается чуть больше четверти стакана крови. А вот левое предсердие способно наполняться таким же количеством крови, как и правое, только его стенки в 3 раза толще.
- Возьмите теннисный мячик и сильно сожмите его в руках. Вот точно так сжимается сердце в работе по перекачиванию крови.

## Перкуторные границы сердца

[illegible]

**Верхняя — по третьим  
Реберным хрящам (3).  
Все три границы эти  
Запомнить надо вам.**

## Точки выслушивания клапанов сердца



- 1 — митральный клапан;  
2 — трехстворчатый клапан;  
3 — клапан аорты (аортальный);  
4 — клапан легочного ствола (пульмональный).

Внутри от линии сосковой  
Сантиметр один всего,  
В межреберье пятом левом  
Точка есть (1), вот для чего:

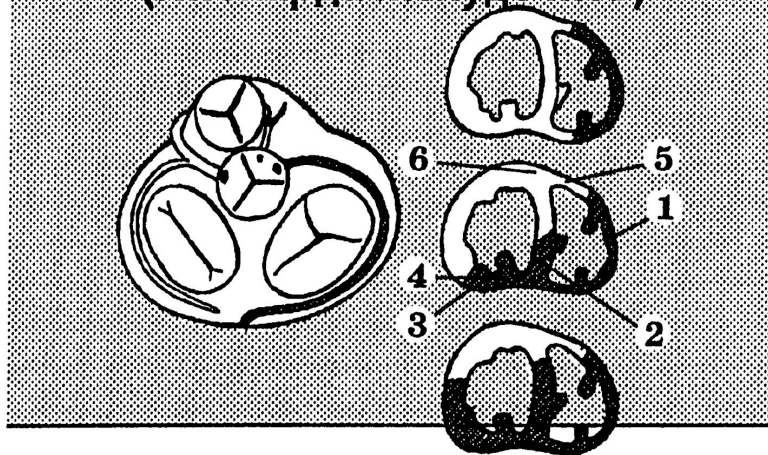
Ставь стетоскоп. Внимание, уши!  
Клапан митральный здесь можно  
прослушать.

Трубку приложи к груди,  
Ближе вправо (не к середине!),  
Против хряща пятого (2),

К нижним не прижатого,  
Вот тогда (быть может, звонкий)  
Будет слышен тон трехстворки.

У грудины (нет не выше —  
В межреберье во втором),  
Полулунные услышим,  
Во внимание возьмем:  
Справа — аортальные (3),  
Слева — пульмональные (4).

## Кровоснабжение сердца (миокарда желудочков)



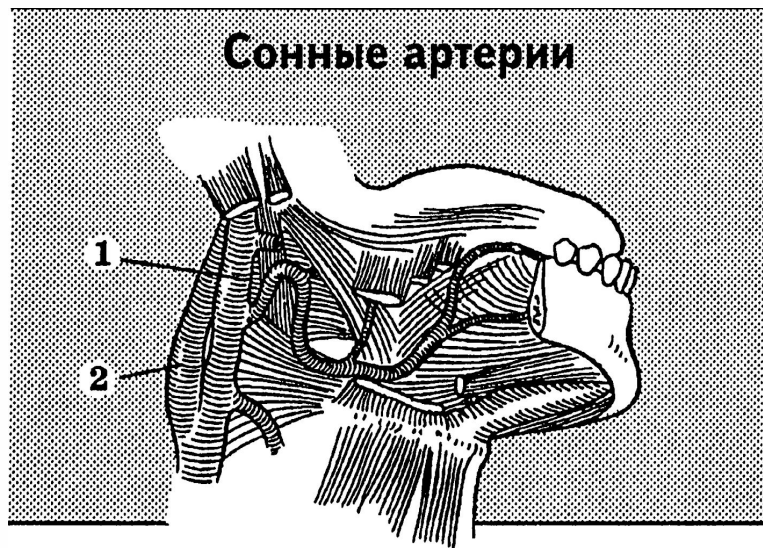
Миокард снабжают вечно  
Две артерии венечных,  
Ветвей много отдавая,  
Свой бассейн создавая.

Вот правая венечная  
Ветвится в стенке правого  
Желудочка (1), конечно,  
Затем к перегородке (2)  
Сзади до середины  
Ее ветви идут,  
Ветвясь богато тут.

Еще снабжает мышцу  
Сосочковую левую (3)  
И рядом с нею стенку (4)  
У робкого и смелого.

Остальное — бассейн левой  
коронарной  
Да еще полоска (5)  
Справа от бороздки  
Межвентрикулярной (6).  
Это лишь один примерный  
Вариант. Он равномерный.

## Сонные артерии

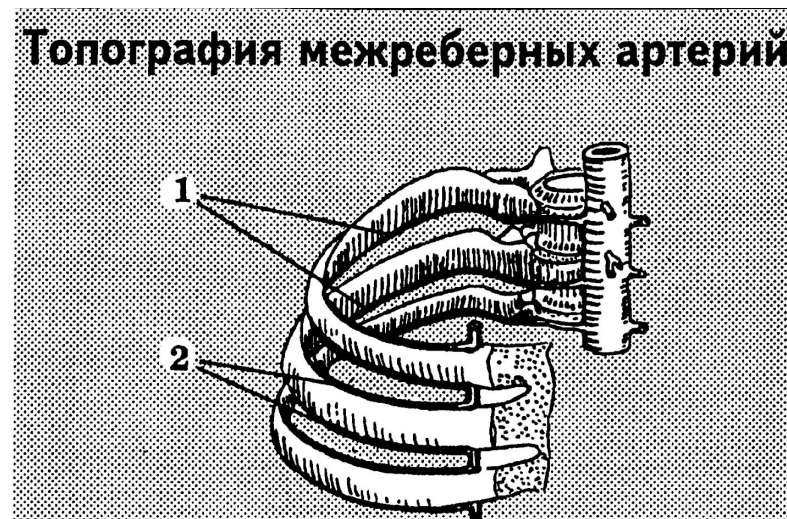


1 — *Arteria carotis ext*; 2 — *Arteria carotis int*.

Артерию сонную (наружную, ясно!)  
Перевязывать почти безопасно.  
Но обернется дело скверно,  
Если перевязана carotis interna (2).

Тот ошибки избежит,  
Кто запомнит, что лежит  
Латеральное interna.  
И к тому же здесь у ней  
Совершенно нет ветвей.  
Это абсолютно верно.

## Топография межреберных артерий

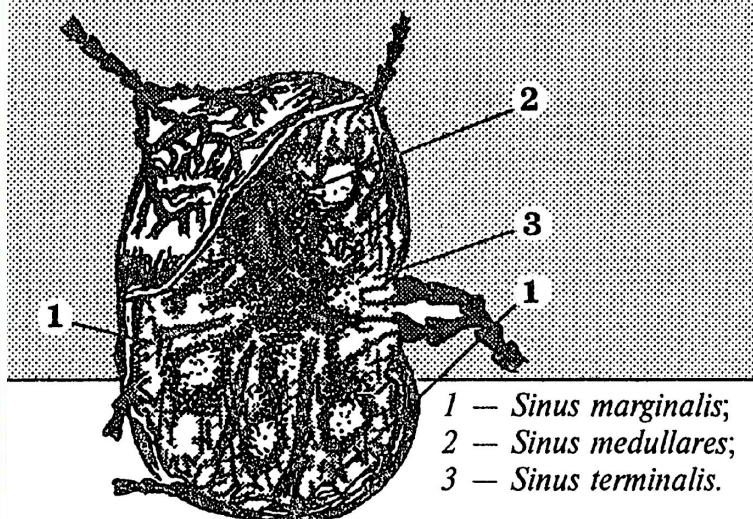


Пункция плевральная будет верной,  
Если помнить ход артерии межреберной.  
Сзади — очень просто,  
Так как нервы и сосуды  
Лежат здесь в sulcus costae (1).

В межреберном промежутке  
Спереди сосудов два  
Вдоль верхнего и нижнего  
Края у ребра (2).

Знай, и будет ясно:  
Прокол меж ребер посредине  
Будет безопасным.

## Лимфоток через лимфоузел



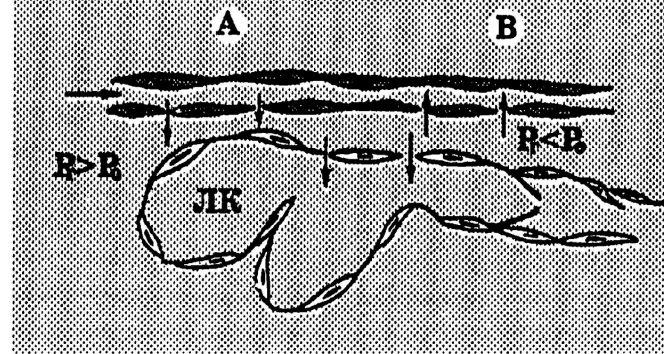
В организме лимфы ток —  
Это лишь ее отток  
От всех органов. Но здесь  
Исключение одно есть.

Роль особую играет  
Лимфоузел. Собирает лимфу он  
Из областей.

К узлам лимфа притекает  
От покровов до костей.

В них, внутри она течет  
Разными путями:  
Это синус краевой (1),  
Мозговые синусы (2),  
И еще само собой  
Между клеток и волокон  
Тихими “ручьями”.

## Лимфообразование



*A* — артериальный конец кровеносного капилляра;  
*B* — венозный конец кровеносного капилляра;  
 $P_g$  — гидростатическое давление;  $P_o$  — онкотическое давление; ЛК — лимфатический капилляр.

Мы давление белков считаем онкотическим.  
По сосудам течет кровь под гидростатическим.  
Оно выше в капилляре у его начала.  
Жидкость в ткани переходит, и ее немало.

У венозного конца онкотическое выше.  
И тогда та плазма крови,  
что из русла его вышла,

Возвращается обратно.  
Притом каждому понятно,  
Что не вся она вернется,  
Часть ее там остается.

В лимфатические корни  
Эта жидкость перейдет,  
И анатом наш бесспорно  
Ее лимфой назовет.

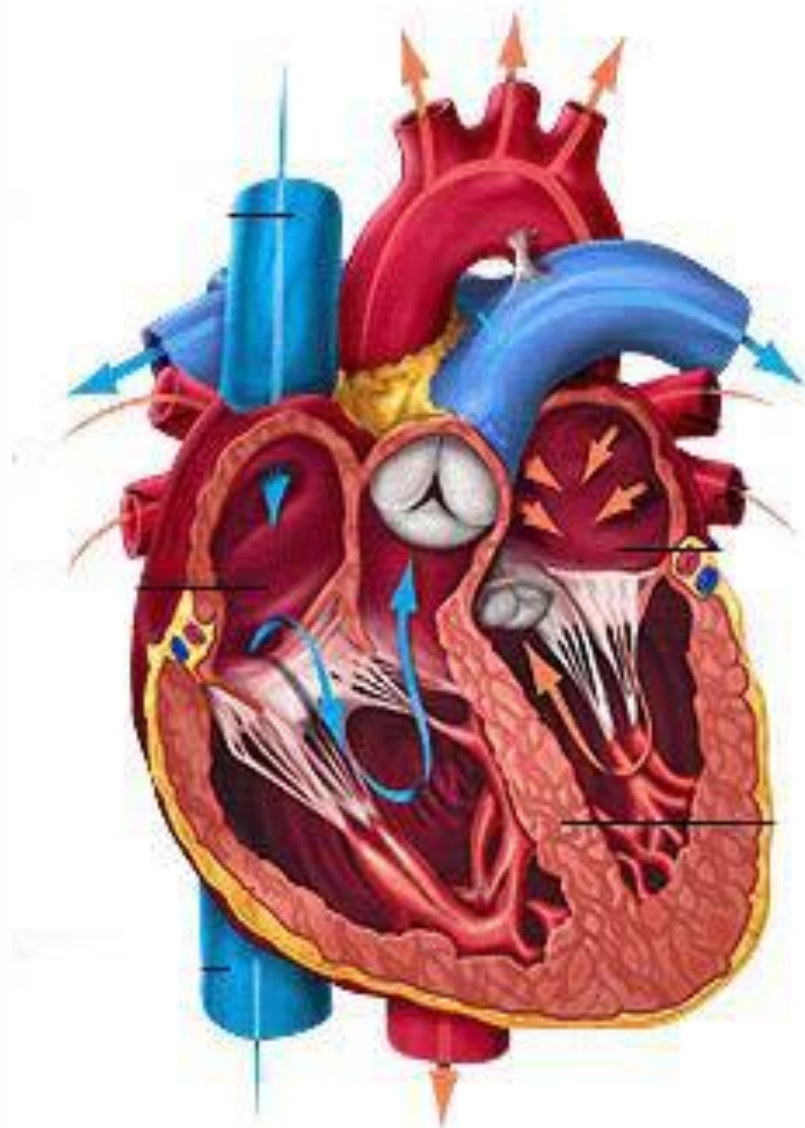
## Контроль знаний

Найдите:

- Предсердия (правое и левое)
- Желудочки (правый и левый)
- Клапаны (двустворчатый, трехстворчатый, полулунные аорты и легочного ствола)
- Оболочки (эндокард, миокард, эпикард)

Если у Вас возникли  
затруднения, то вернитесь

[назад](#)

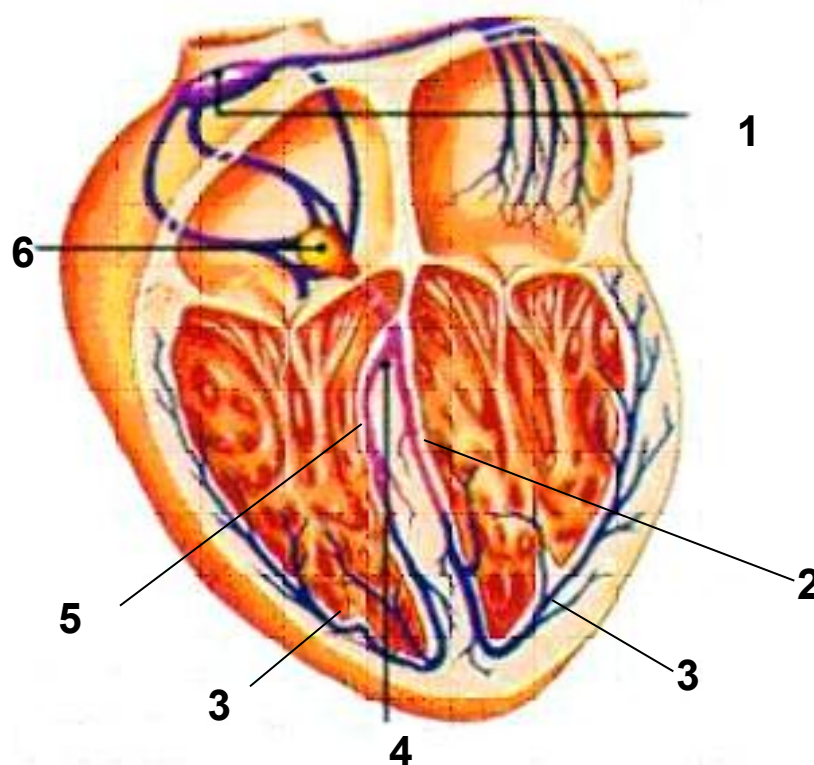


## Установите соответствие

- A. синусно-предсердный узел,
- B. предсердно-желудочковый узел,
- C. прободающий предсердно-желудочковый пучок (пучок Гиса),
- D. правая ножка пучка Гиса
- E. левая ножка пучка Гиса
- F. волокна Пуркинье

**ОТВЕТЫ**

- A.1
- B.6
- C.4
- D. 5
- E.2
- F. 3



Если у Вас возникли затруднения, то  
вернитесь **Назад**

## 5. Установите соответствие

### Клапаны

1. Трехстворчатый
2. Двустворчатый
3. Полулунный

### Расположение

- A. между левым желудочком и левым предсердием
- B. в устье аорты
- C. в устье легочного ствола
- D. между правым желудочком и правым предсердием

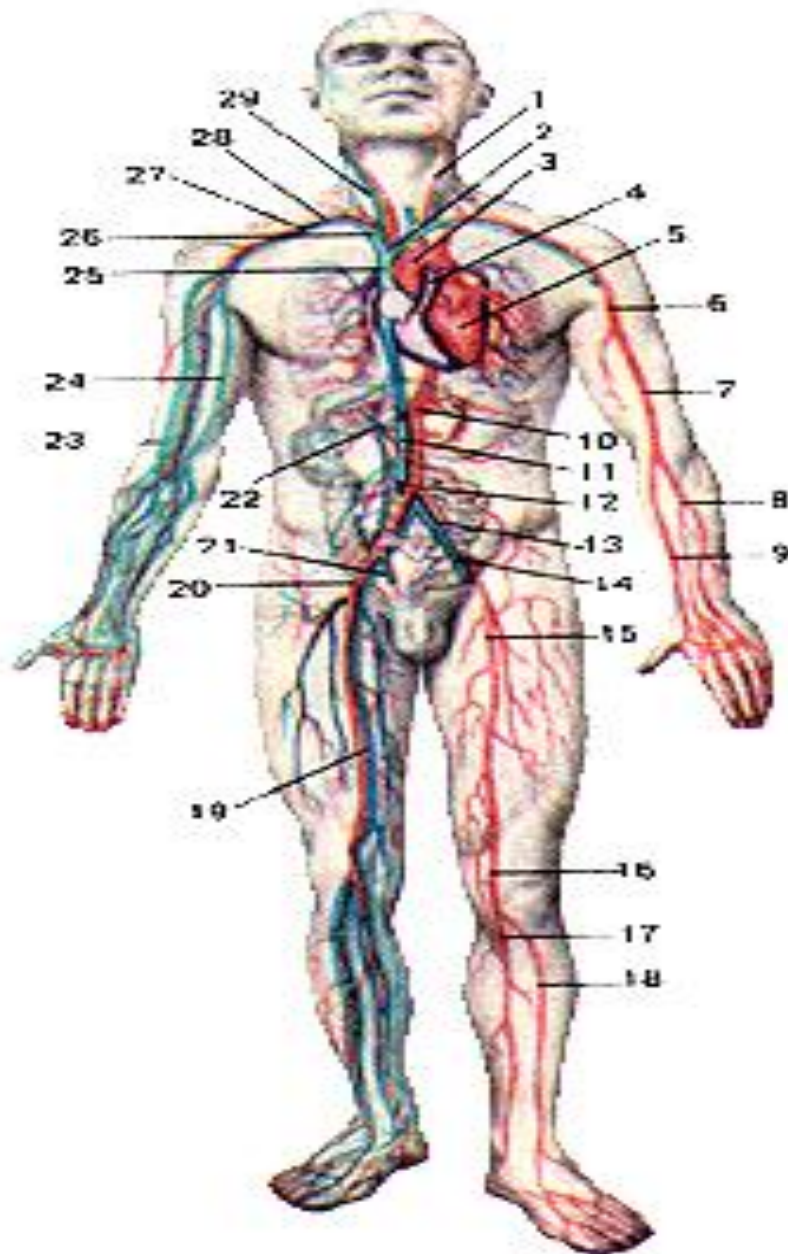
Ответы

- A. 2
- B. 3
- C. 3
- D. 1

Если у Вас возникли  
затруднения, то вернитесь

[Назад](#)

## Кровеносная система



## Эталоны ответов : Кровеносная система человека.

- |                               |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1-общая сонная артерия;       | 16-подколенная вена;                |
| 2-левая плечеголовная вена;   | 17-задняя большеберцовая артерия;   |
| 3-дуга аорты;                 | 18-передняя большеберцовая артерия; |
| 4-легочный ствол;             | 19-бедренная вена;                  |
| 5-сердце;                     | 20-наружная подвздошная артерия;    |
| 6-подмышечная артерия;        | 21-внутренняя подвздошная вена;     |
| 7-плечевая артерия;           | 22-воротная вена (печени);          |
| 8-локтевая артерия;           | 23-латеральная подкожная вена руки; |
| 9-лучевая артерия;            | 24-медиальная подкожная вена руки;  |
| 10-брюшная часть аорты;       | 25-верхняя полая вена;              |
| 11-нижняя полая вена;         | 26-правая плечеголовная вена;       |
| 12-бифуркация аорты;          | 27-подключичная вена;               |
| 13-общая подвздошная артерия; | 28-подключичная артерия;            |
| 14-общая подвздошная вена;    | 29-внутренняя яремная вена.         |
| 15-бедренная артерия;         |                                     |

## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

**Автоматизм** - способность сердца ритмически сокращаться под влиянием импульсов, возникающих в нем самом.

**Брадикардия** - замедление ритма сокращений сердца (менее 60 в минуту).

**Венечная (коронарная) артерия** - артерия, кровоснабжающая сердце.

**Верхушка сердца** - суженная часть сердца, обращенная вниз, влево, вперед.

**Возбудимость** - способность сердечной мышцы отвечать возбуждением на раздражение.

**Диастола** - расслабление сердечной мышцы.

**Минутный объем крови** - объем крови, выбрасываемый сердцем за 1 минуту.

**Миокард** - средний, мышечный слой стенки сердца, его сократительный аппарат, сердечная мышца.

**Митральный клапан** - клапан между левым предсердием и левым желудочком.

**Основание сердца** - широкая часть сердца, обращенная кверху и кзади.

**Перикард** - околосердечная сумка; серозная оболочка, состоящая из двух листков: пристеночного и висцерального.

**Полулунные клапаны** - клапаны устьев аорты и легочного ствола.

**Предсердно-желудочковый узел** - структура проводящей системы сердца; расположен в толще межпредсердной перегородки.

**Проводимость** - способность миокарда проводить возбуждение

**Рефрактерность сердечной мышцы** - наличие длительного невозбудимого периода, занимающего все время систолы и часть диастолы.

**Сердечный тон** - звук, возникающий во время работы сердца.

**Сердечный цикл** - период, который включает одно сокращение и последующее расслабление сердечной мышцы.

**Синусно-предсердный узел** - структура проводящей системы сердца; ведущий водитель ритма; в нем возникают импульсы, определяющие ритм и частоту сердечных сокращений.

**Систола** - сокращение сердечной мышцы.

**Систолический (ударный) объем крови (сердца)** - объем крови, выбрасываемый сердцем за одно сокращение.

**Тахикардия** - учащение ритма сокращений сердца (более 90 в минуту)

**Трехстворчатый клапан** - клапан между правым предсердием и правым желудочком.

**Трабекулы** - мышечные перекладки.

**Ушко** - конусообразное расширение на передней стенке правого и левого предсердий.

**Хорда** - сухожильная нить, идущая от сосочковой мышцы к створкам клапанов.

**Электрокардиограмма** - графическое изображение электрических явлений, возникающих в сердце в результате его деятельности.

**Эндокард** - внутренний слой стенки сердца, выстилающий все полости сердца, образующий клапаны сердца.

**Эпикард** - наружная оболочка сердца, являющаяся внутренним листком перикарда.

## Литература

- 1.Анатомия и физиология: учебник / Н. В. Смольяникова, Е. Ф. Фалина, В. А. Сагун. - 2-е издание, перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 544 с.: ил.
- 2.Самусев Р.П. Атлас анатомии человека : учеб. пособие для студентов сред. мед. учеб. завед /Р.П.Самусев ,В.Я. Липченко.- 5-е изд., перераб и доп. – М.: ООО « Издательство Оникс» : ООО « Издательство «Мир и образование», 2019
- 3.<http://anfiz.ru/ekzamen/item/f00/s00/z00000000/>
- 4.<http://www.myshared.ru/slide/201349/>