



Сердечно-сосудистая система

Колледж
фармация

- 
- Angeion (греч.) — сосуд
 - vas (лат.) — сосуд

Название раздела анатомии **ангиология**



Сердечно-сосудистая система — это специализированная система трубчатых элементов, заполненных циркулирующими в них жидкостями, благодаря которым происходит доставка к тканям и клеткам питательных веществ и кислорода, а также удаление продуктов жизнедеятельности клеток и перенос их к выделительным органам.

Сердечно-сосудистая система включает:

1. **Кровеносная система** — это система трубчатых элементов с циркулирующей в них кровью.

Кровь обозначается двумя терминами:

sanguis (лат.)

haima (греч.)

Отсюда название раздела медицины, который посвящен заболеваниям крови — **гематология.**

Кровеносную систему составляют:

1. Сердце — мышечный орган, который благодаря своим ритмичным сокращениям приводит в движение всю массу циркулирующей в сосудах крови.
2. Артерии — это сосуды, отводящие кровь от сердца и доставляющие её на периферию к органам вне зависимости от её газового состава.

Aer (греч.) — воздух;

tereo (греч.) — содержать, нести, хранить.

- 
3. Вены — это сосуды, несущие кровь с периферии к сердцу.
 4. Микроциркуляторное (гемомикроциркуляторное) русло — это мельчайшие разветвления сосудов, состоящие из артериол, прекапилляров, капилляров, посткапилляров и венул, которые обеспечивают перераспределение крови в организме и осуществляют обмен веществ между кровью и тканевой жидкостью.



2. Лимфатическая система — она состоит из комплекса органов (лимфатические узлы) и путей их соединяющих, в которых циркулирует лимфа (lymph (лат.) — чистая вода).

3. Органы кроветворения (красный костный мозг).



Сердечно-сосудистая система
непосредственно связана с иммунитетом:

- В состав крови и лимфы входят специфические иммунные клетки.
- В крови находятся антитела.
- Бактерицидные вещества.

Функциональное значение

- Гемодинамическая функция — это обеспечение кровообращения. При этом главенствующую роль здесь играет сердце, которое обеспечивает ток крови по сосудам, по кругам кровообращения.

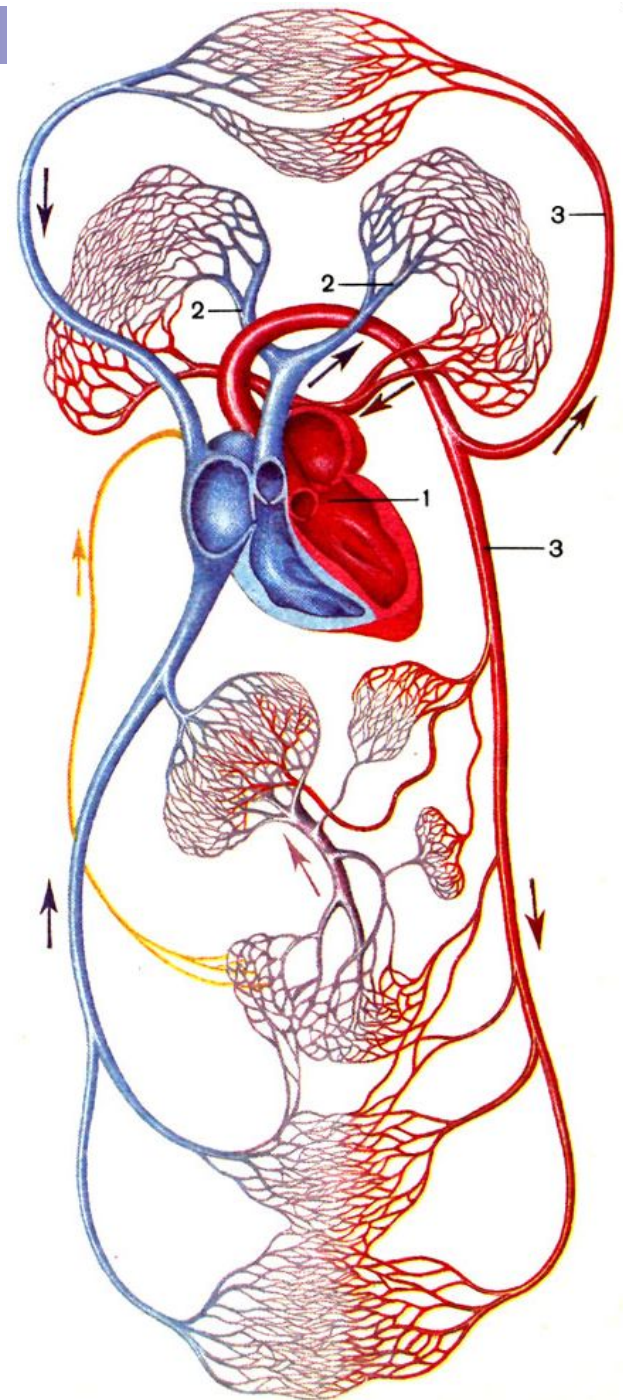
Круги кровообращения впервые описал в **1628** году **Уильям (Вильям) Гарвей** **(1578-1657)** — *английский анатом, физиолог и врач.*



Показать путь прохождения крови из артерий в вены удалось в **1661** году, когда вышел труд «Анатомические наблюдения над лёгкими», где были впервые описаны лёгочные альвеолы и капилляры.

Автор **Марчелло Мальпиги (1628-1694)** —
итальянский врач

- — большой круг кровообращения
- — малый круг кровообращения

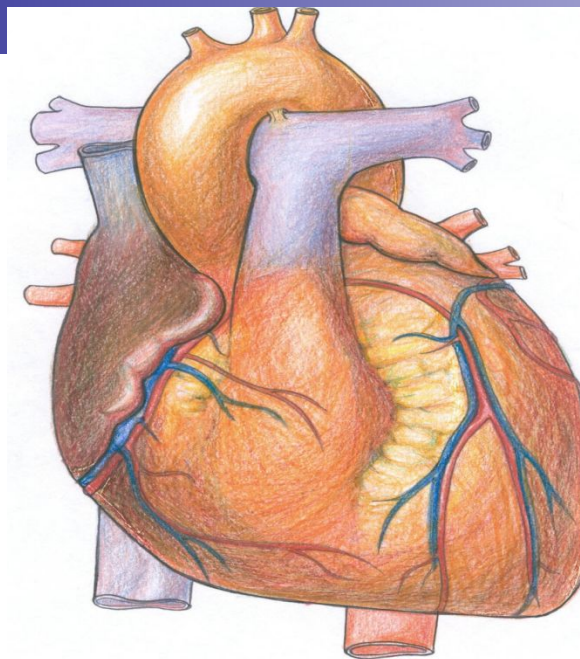


- Транспортная функция — это перенос питательных веществ, кислорода, продуктов обмена веществ.

Тем самым кровеносной системе присуще участие в осуществлении **дыхания**, участие в **трофических процессах** (trophe (греч.) — питание), **экскреторная функция** (excretorius (лат.) — выделять).

- Защитная функция — обусловлена тем, что в крови циркулируют лейкоциты, антитела и др.
- Терморегуляторная — обеспечение регуляции температуры тела путём изменения кровенаполнения различных областей или органов.
- Интегрирующая — это регуляция жизнедеятельности организма, которая осуществляется за счёт гормонов, поступающих в кровь. Тем самым происходит гуморальная интеграция функций в организме человека.

Отдел
доставки



Отдел
оттока

Отдел
микроциркуляции

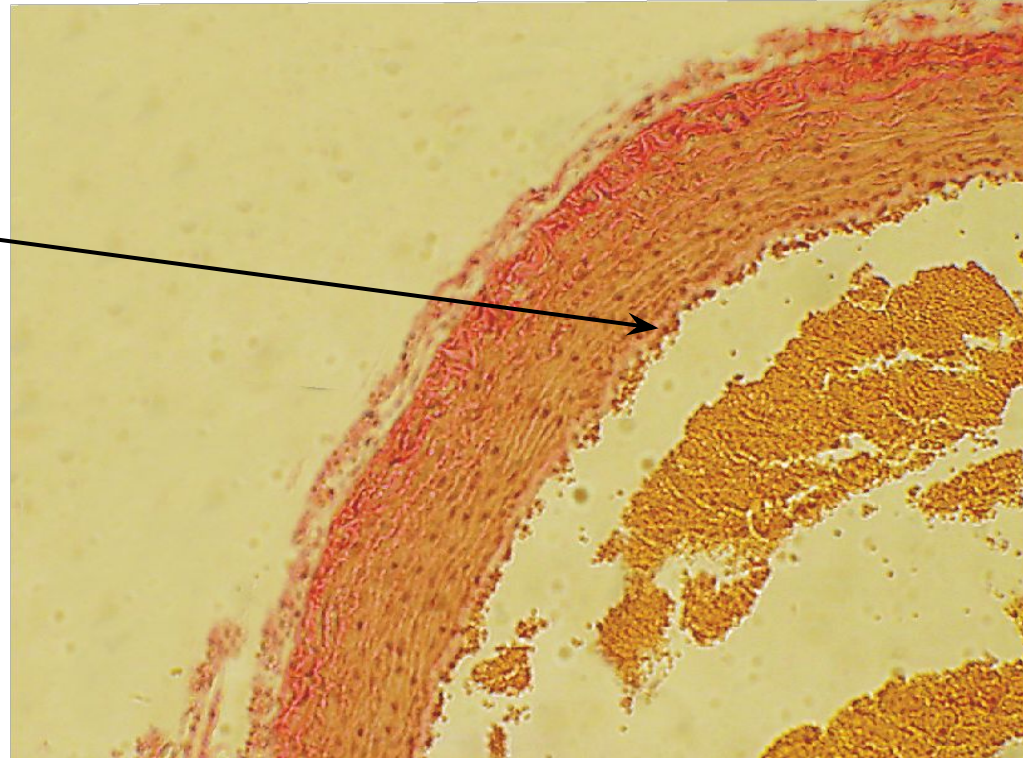
Структурно-функциональная характеристика отделов кровеносной системы

Артерии

1. Внутренний слой — tunica intima.

Он построен из эндотелиальных клеток.

Функциональное значение — участие в противосвертывающей системе крови, а также регенеративная функция.



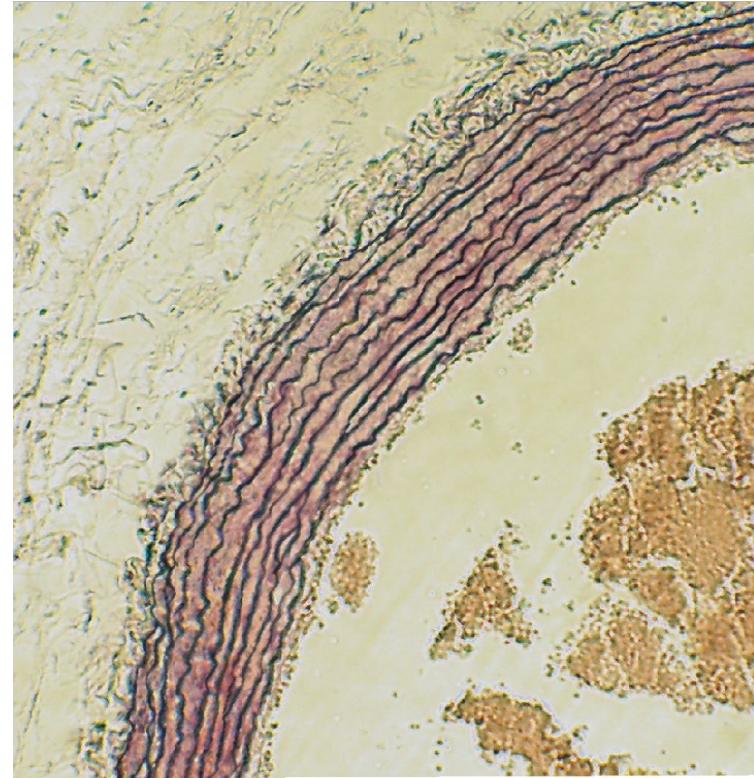
2. Средний слой — *tunica media*.

Функциональное значение —
обеспечение тока крови.

Он состоит из гладкомышечных клеток, которые большей частью ориентированы циркулярно, а также часть из них имеет спиральный ход (спиральный ток крови). В этом слое расположены эластические волокна.

Типы артерий по строению средней оболочки

- Эластический тип. Это аорта, легочный ствол. Такая особенность строения стенки этих сосудов позволяет смягчать толчки крови во время сокращения желудочков и обеспечивает тонус стенки во время расслабления их.
- Мышечно-эластический тип. Сонные и подключичная артерии.
- Мышечный тип. Это артерии внутренних органов, магистральные артерии верхних и нижних конечностей.



3. Наружный слой — tunica adventitia.

Этот слой образован рыхлой соединительной тканью.

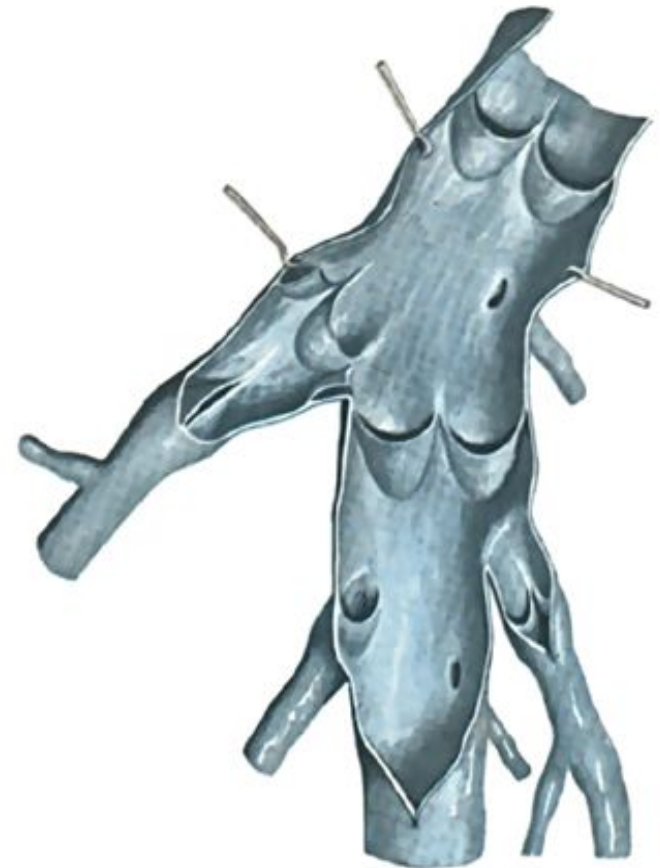
Функциональное значение.

- Опорная функция (фиксация сосудов).
- Трофическая функция (сосуды сосудов, нервные элементы).

Вены (отдел оттока)

Vena (лат.), *Phlebos*
(греч.)

Средняя оболочка вен
содержит больше
гладкомышечных клеток,
чем эластических
волокон, поэтому стенка
вен легко спадается.



Типы вен

- Вены мышечного типа. Вены нижней конечности.
- Вены со слабо развитым мышечным слоем. Вены верхней конечности.
- Вены безмышечного типа. Вены твердой и мягкой мозговых оболочек, костей, сетчатки, селезенки, плаценты.

- 
- Наружная оболочка вен хорошо выражена и толще. Здесь находится большее количество кровеносных и лимфатических сосудов.
 - Наружная оболочка связана с окружающими фасциальными образованиями, что препятствует спадению вен, а также может вести к возникновению воздушных эмболий при ранениях.

- 
- Глубокие вены обычно по две сопровождают соответствующие артерии.
 - Вены образуют сплетения, в частности вокруг органов с изменяющимся объемом (пузырное сплетение — мочевой пузырь, маточно-влагалищное сплетение у женщин).

Факторы движения венозной крови

- Тонус мышечной оболочки стенки вен.
- Клапанный аппарат вен. Клапаны препятствуют обратному току крови. При этом проксимальнее клапана сосуд расширен. Больше всего клапанов располагается в венах среднего калибра.
- Присасывающее действие грудной полости при дыхании.
- Тонус скелетной и висцеральной мускулатуры.
- Натяжение фасций.



Вены являются депо крови.

Около 20% крови в покое в кровообращении не участвуют.

- 200 см³ депонируется в селезенке.
- 500 см³ депонируется в венах печени.
- 1800 см³ в венах нижних конечностей.

При увеличении нагрузки, когда необходим больший объем крови, она включается в кровообращение из депо.

Микроциркуляция

Микроциркуляторное русло — это пути циркуляции крови в тканях на микроскопическом уровне. Оно является связующим звеном между отделом доставки и отделом оттока.

ФУНКЦИИ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА

1. Трофическая и дыхательная.
2. Депонирующая (в состоянии покоя депонируется значительная часть крови).
3. Регуляция кровотока в органе (артериолы за счет наличия в них сфинктеров).
4. Транспортная.

В микроциркуляторном русле
выделяется 5 звеньев

Артериолы



```
graph TD; A[Артериолы] --> B[Прекапилляры]; B --> C[Капилляры]; C --> D[Посткапилляры]; D --> E[Венулы];
```

Прекапилляры

Капилляры

Посткапилляры

Венулы

- В почке — приносящий сосуд распадается на капиллярную сеть сосудистого клубочка, откуда выходит выносящий сосуд, который снова распадается на капиллярную сеть, оплетающую почечные канальцы. Это чудесная сеть.
- В печени — кровь сюда поступает по артерии и воротной вене, которые в итоге распадутся на капилляры и собираются в печеночные вены (венозная чудесная сеть).
- В легких — капилляры оплетают альвеолы для газообмена.

Закономерности расположения и ветвления кровеносных сосудов

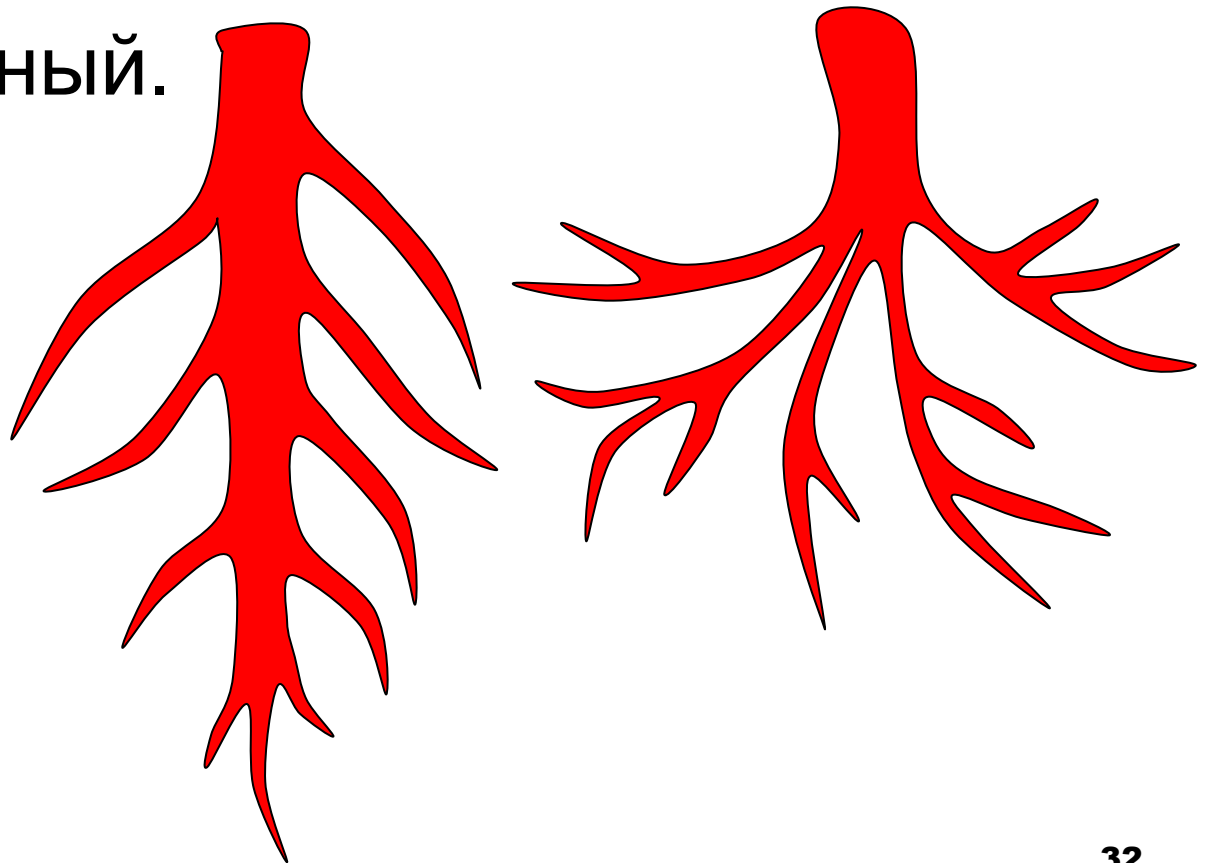
1. Основные артериальные сосуды располагаются на внутренних или сгибаемых поверхностях различных частей тела и конечностей. Это препятствует перерастяжению артерий в момент сгибания.
2. Деление артерий в организме человека соответствует костям скелета. Позвоночный столб — аорта, ключица — подключичная артерия, плечевая кость — плечевая артерия, предплечье — лучевая и локтевая артерии.

- 
3. Артерии в организме делятся на ветви, диаметр которых соответствует функциональной активности соответствующего органа.
 4. В подвижных частях тела человека артерии образуют артериальные анастомозы и сети, в частности в области суставов, поэтому сдавление одного звена артериальной сети не приводит к нарушению кровоснабжения области или органа

- 
5. В выступающих частях тела кровеносные сосуды располагаются поверхностно, что препятствует их сдавлению.
 6. Развитие кровеносных сосудов происходит по кратчайшему расстоянию в момент развития органов. Поэтому кровеносные сосуды обычно берут начало в месте образования органа (яички, яичники) и следуют по кратчайшему расстоянию к месту постоянного положения органа.

В 1920 году российский анатом Виктор Николаевич Шевкуненко (1872-1952) выделил 2 типа ветвления кровеносных сосудов.

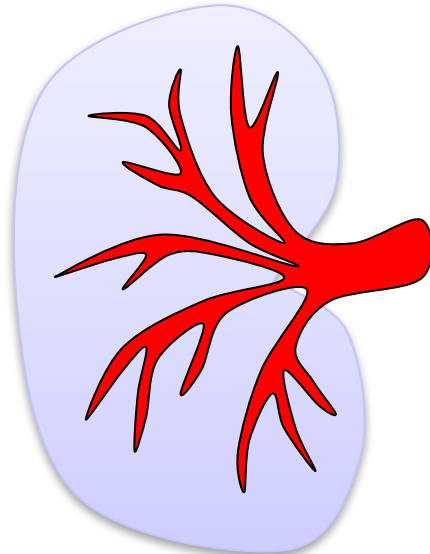
- Магистральный.
- Рассыпной.



По В. Н. Шевкуненко ветвление сосудов определяется конструкцией органа и особенностями строения стромы.

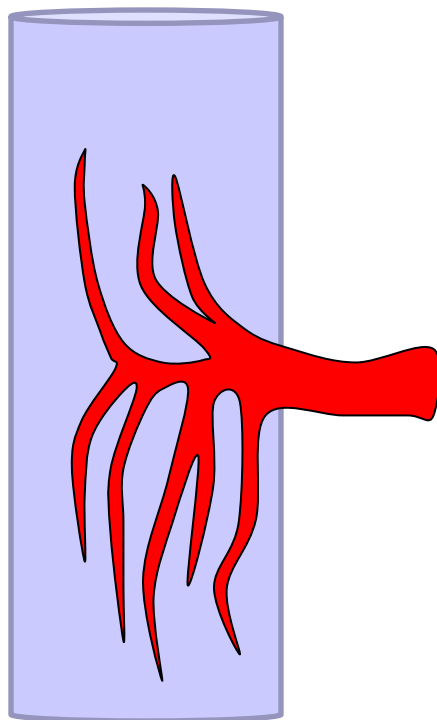
- **Дольчатые органы (паренхиматозные).**

Артериальные сосуды внутри органа делятся на долевые, сегментарные ветви и т.д.



■ Полые органы.

1. Слабоактивные (мочеточники) — артерия подходит к органу и делится на ветви расположенные вдоль органа.



2. Активные (внутрибрюшинные) — артерии образуют многорядные аркады, из которых выходят артерии циркулярно-окружающие просвет органа.



Учение о коллатеральном кровообращении

Collateralis (лат.) — боковой.

Заслуга разработки учения принадлежит
Владимиру Николаевичу Тонкову (1872-1954).

Коллатеральное кровообращение — это ток крови окольными путями в обход магистральных сосудов.

Коллатеральное кровообращение встречается как в норме, так и при патологии, когда возникает препятствие току крови в магистральном сосуде.



Коллатеральное кровообращение включает:

Анастомозы (anastamosis (греч.) — соустье).

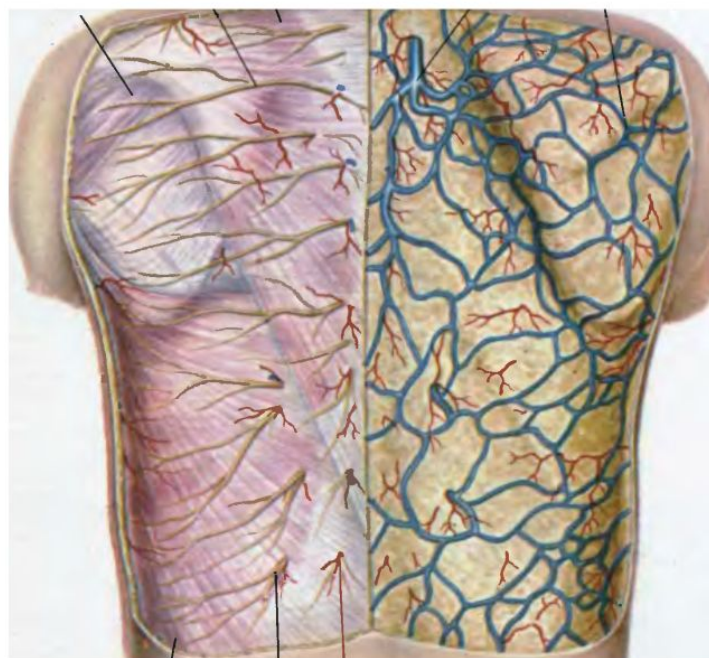
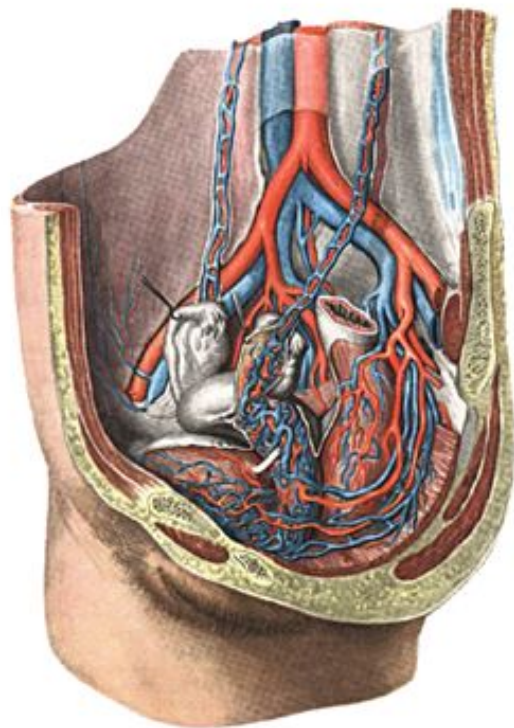
- Экстраорганные.
- Внутриорганные (щитовидная железа).

Внутрисистемные анастомозы (лицевая артерия — верхнечелюстная артерия).

Межсистемные анастомозы (дорсальная артерия носа — лицевая артерия, надчревные артерии).

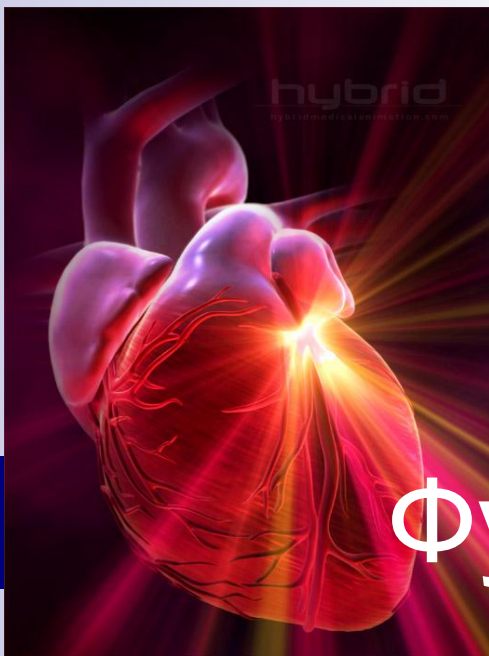
Анастомозы формируют:

- Дуги (кисть, стопа).
- Сети (суставы).
- Сплетения.

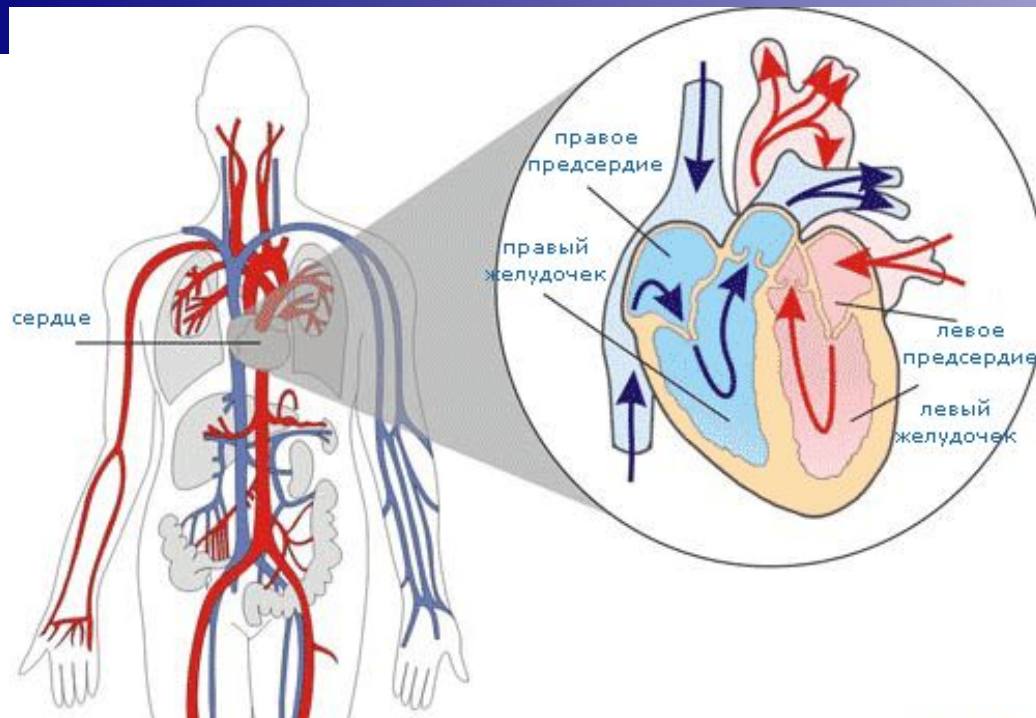




Сосуды сосудов, сосуды нервов.



Функциональная анатомия сердца



Cor (лат.) – душа, дух, рассудок
kardia (греч.)

Сердце имеет определённые особенности своего макро- и микроскопического строения, которые необходимы для его нормальной работы.

Герметичность клапанного аппарата

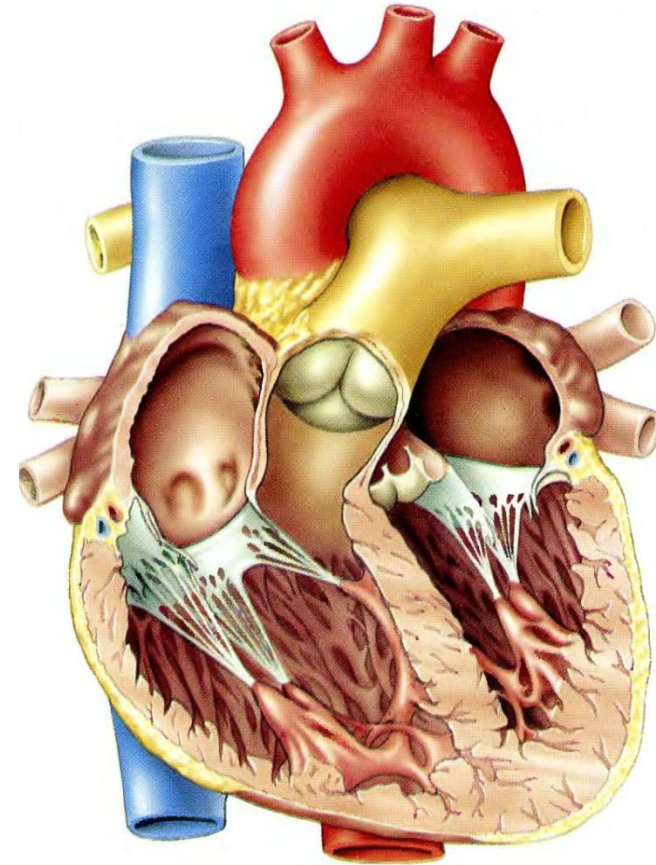
Проводящая система сердца

Коронарные сосуды

Клапаны сердца

По положению:

- Предсердно-желудочковые
- Клапан аорты
- Клапан лёгочного ствола





Клапан
аорты

Клапаны сердца

По строению:

- Створчатые
- Полулунные



Митральны
й
клапан



Трёхстворчатый
клапан



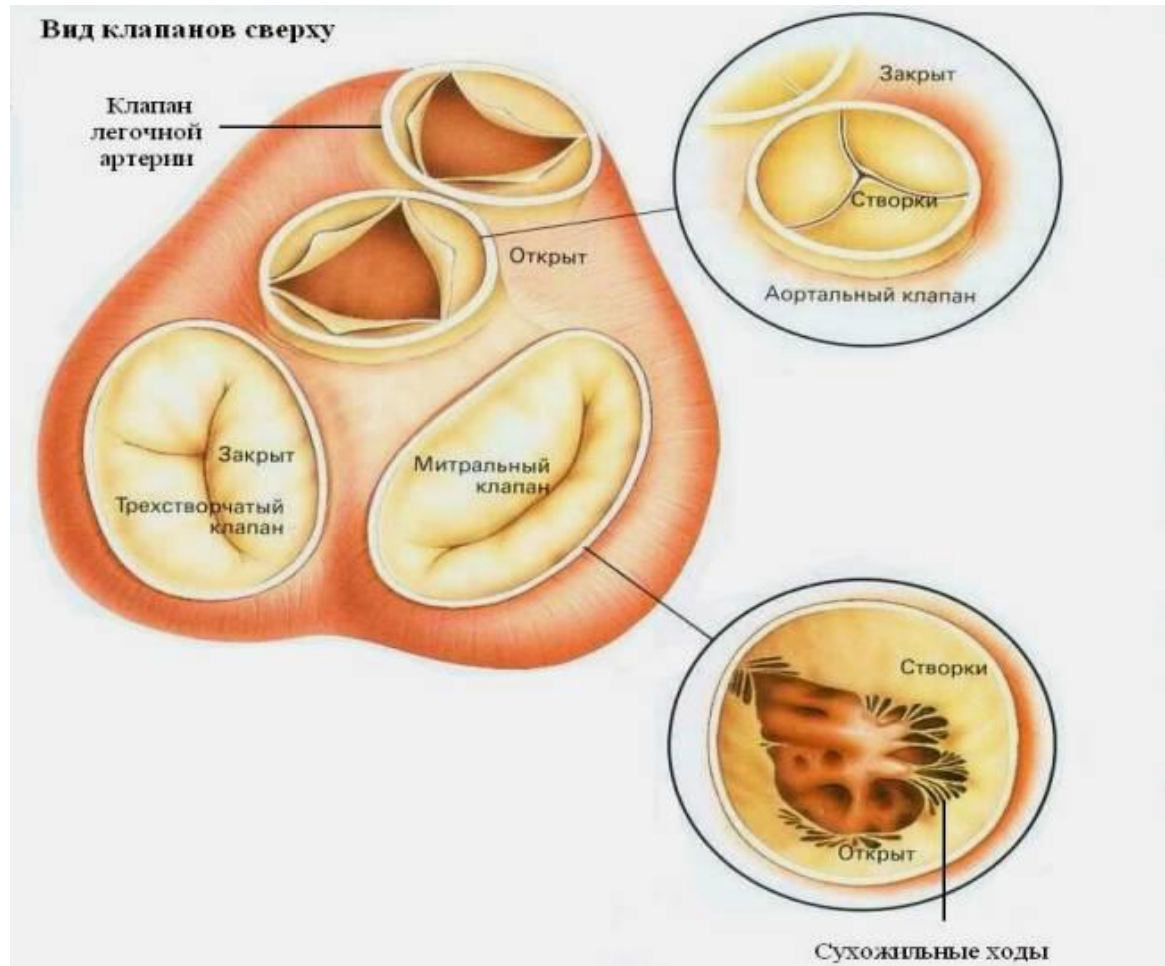
Клапан
лёгочного
ствола

Створчатые клапаны

1. Створки.
2. Сухожильные нити.
3. Сосочковые мышцы.

Полулунные клапаны

1. Полулунные заслонки (узелок).





Проводящая система сердца

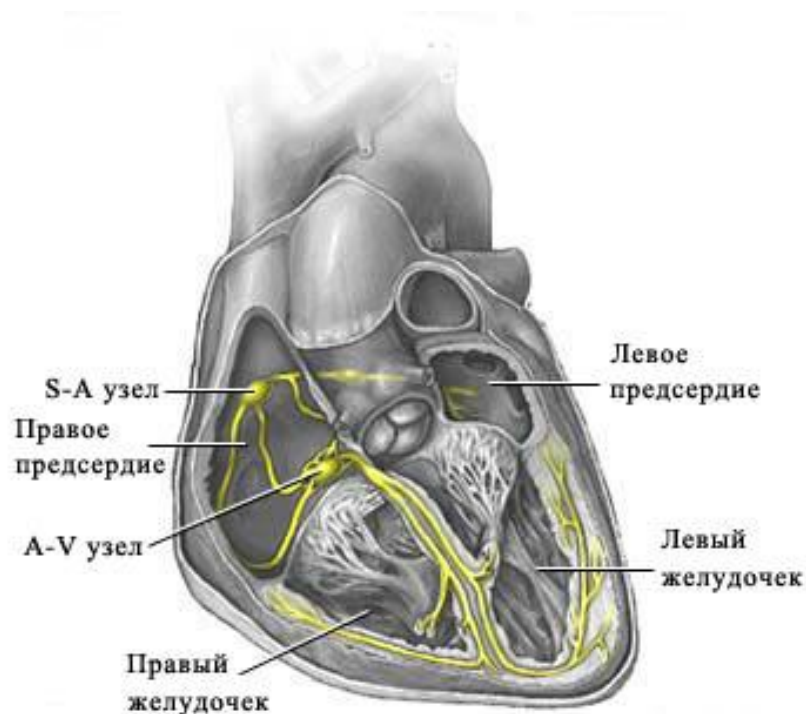
Обеспечивает постоянства ритма и частоты сердечных сокращений.

Она состоит из синусно-предсердного узла, предсердно-желудочкового узла и пучка, а также концевых разветвлений волокон.

Проводящая система сердца

**Синусно-предсердный узел -
водитель ритма (60-80 имп./мин)**

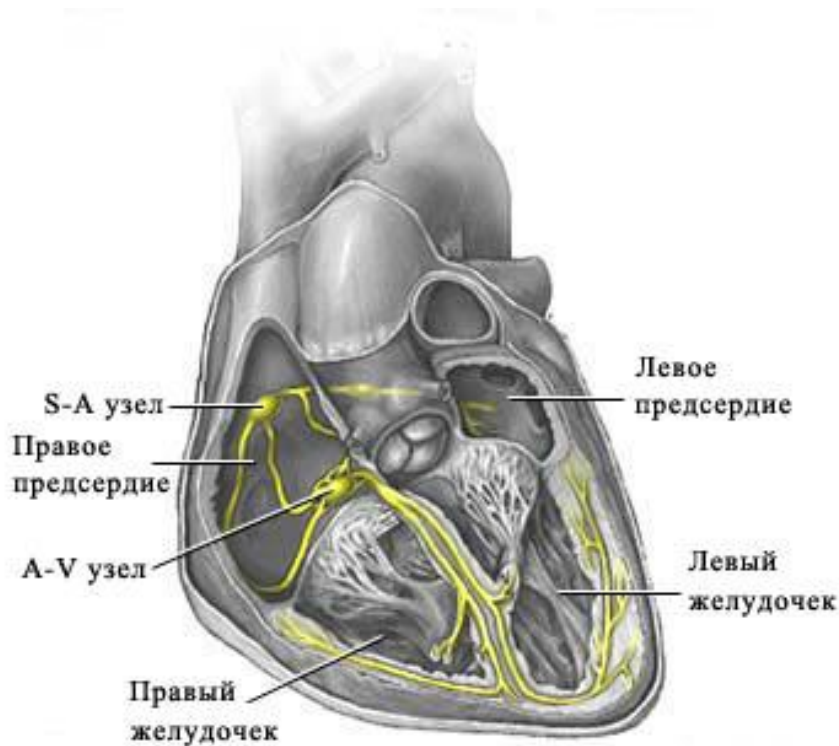
**Предсердно-желудочковый узел
(40-50 имп./мин).**



Проводящая система сердца

Предсердно-желудочковый пучок (30-40 имп./мин.) или пучок Гиса:

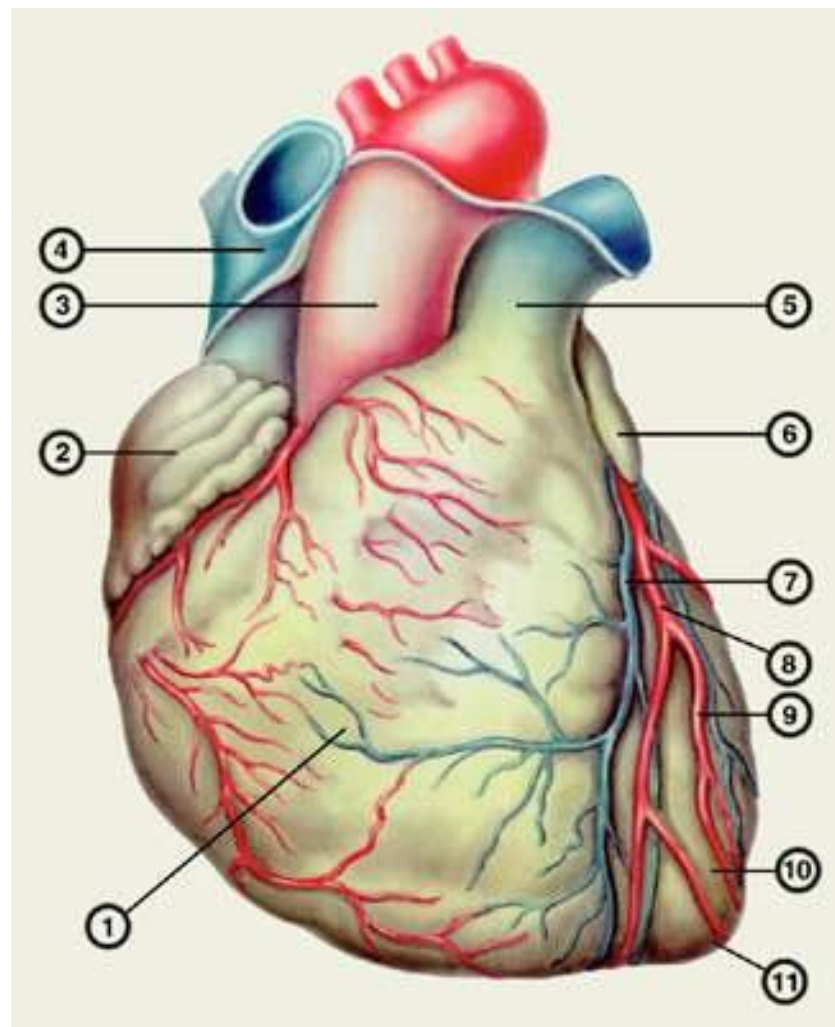
Волокна проводящей системы (20 имп./мин.) - волокна Пуркинье:



Кровоснабжение сердца

Достаточное кровоснабжение миокарда осуществляется коронарными артериями и носит циклический характер.

Правая и левая венечные артерии



верхняя полая вена

дуга аорты

нижняя полая вена

нисходящая аорта

пупочная вена

пупочные артерии

