

**Сердечно-сосудистая
система
строение и физиология
сердца**

осещ-

печивает кровообращение,

выпол-

няет транспортную, гуморальную,

защитную, выделительную,

обмен-

ную, терморегуляторную

функции.

Система состоит из сердца,

крово-

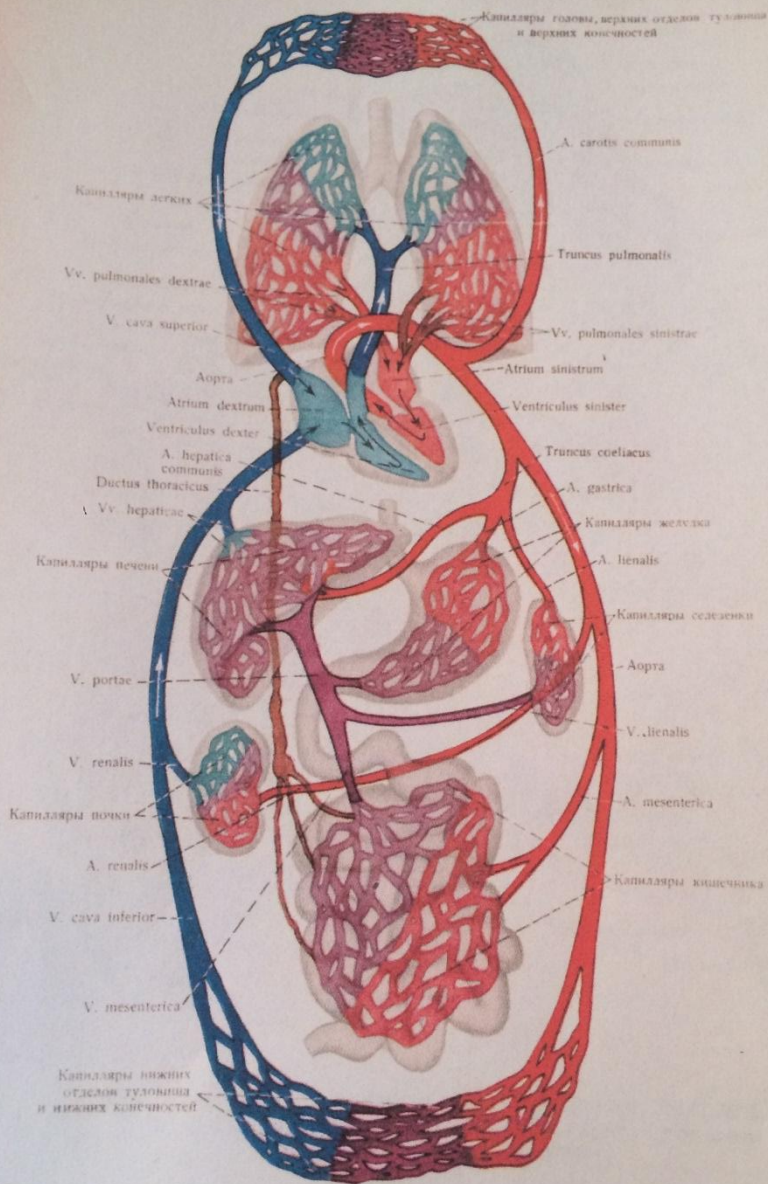
носных и лимфатических

сосудов,

функциональных
особенностей единую
сосудистую
систему делят на кровеносную и
лимфатическую.

Существуют 3 круга
кровообраще-
ния: большой, малый и
сердечный. Сосуды малого круга
осуществляют контакт с
внешней средой, большого – с
органами и

Круги кровообращения я



582. Схема большого и малого круга кровообращения.

системы – сердце. Представляет

со-

бой полый орган, состоящий из
левой половины (артериальной) и
правой (венозной), каждая из

кото-

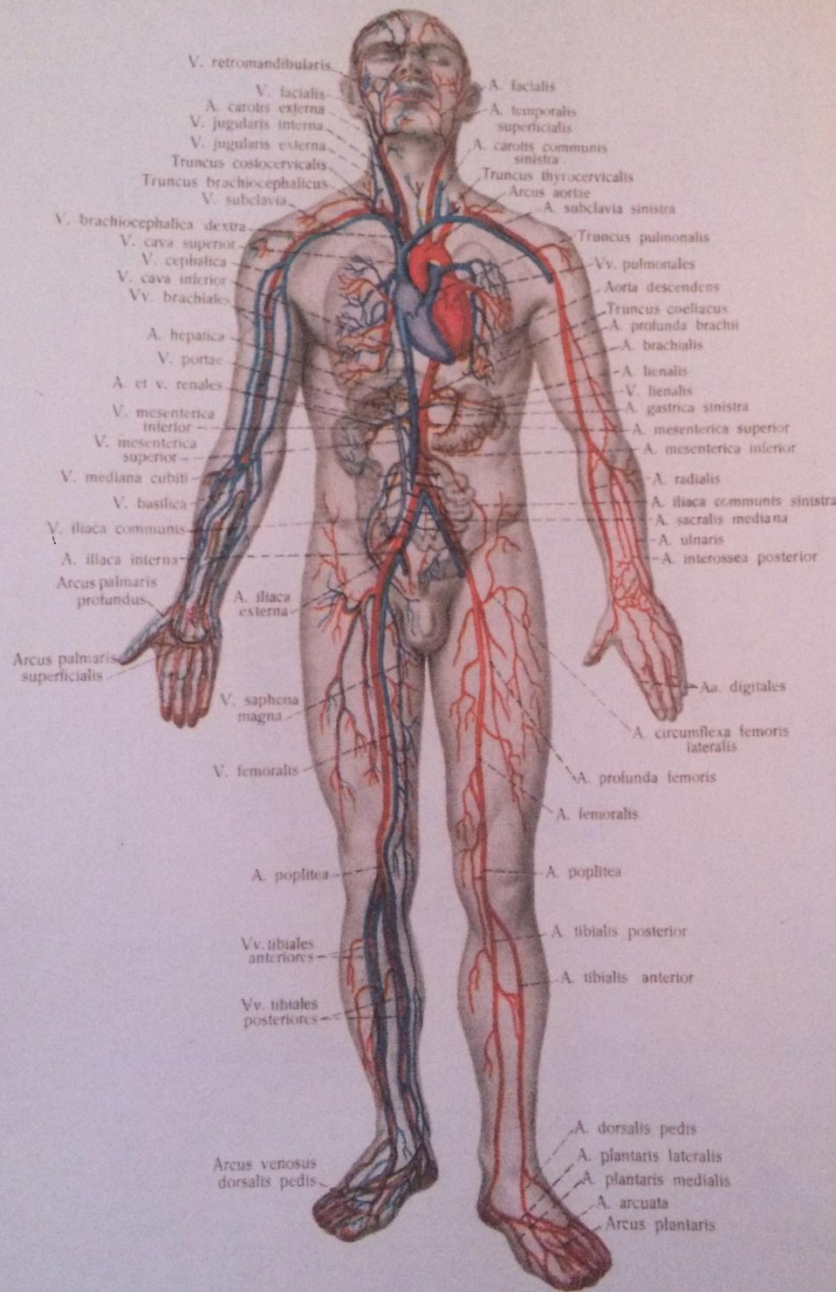
рых состоит из сообщающихся
между собой предсердий и

желу-

дочков. Предсердия принимают
кровь от сосудов, желудочки

про-

Сердечно - сосудиста я система



581. Кроветеносная система (общая схема).

систе-

мы:1. Генератор давления и
расхо- да крови (сердце,
подающее кровь в аорту и
легочный ствол - во вре-
мя систолы желудочков).

2. Сосуды высокого давления
(аор-

та и крупные артерии, в которых
поддерживается высокий
уровень

кровяного давления. В аорте КД

3. Сосуды-стабилизаторы давления

(мелкие артерии и артериолы
че-

рез сопротивление кровотоку и
взаимоотношения с сердечным
выбросом поддерживают опти-
мальный уровень КД около 40-
60 мм рт.ст.).

кровотока (терминальные
сосуды,
ГМК которых прекращают или
во-
зобновляют кровоток, изменяя
просветы сосудов).

5. Обменные сосуды –
гемокапилля-
ры и поткапиллярные участки
ве-
нул. Обеспечивают обмен между
кровью и тканями

венулы и мелкие вены,
изменения просветов которых
ведут к накоп-
лению крови или её
экстренному
выбросу в микроциркуляторное
рус-
ло.

7. Сосуды возврата крови – круп-
ные венозные коллекторы и
полые

вены

различно-
го вида анастомозы, содержащие
между собой артериолы и
венулы.

9. Резорбтивные сосуды-
лимфати-
ческий отдел системы
кровообра-
щения. Осуществляют
резорбцию
белков и жидкости из тканей и
транспортировку

В капиллярном русле
содержится

5% крови, в венозном -75-80%,
артериальном – 15 – 17%.

В функциональной системе ССС
выделяют области высокого дав-
ления, транскапиллярного
обмена

и большого объёма (вены). ССС
осуществляет системную
гемодинамику, кровообращение в
органах и микроциркуляцию

тых трубок различного
диаметра,
выполняющих транспортную
функ-
цию, регуляцию и
кровообращение
органов и тканей, обмен
веществ
между кровью и тканями. Они
спо-
собствуют распространению по
ор-

ят из слоёв: внутреннего
(интима),
среднего (медия) и наружного (ад-
вентиция).

Интима состоит из
соединительно-тканной основы и
субэндотелиаль-
ных и эндотелиальных клеток.
Субэндотелиальные клетки-
ростко-
вые, эндотелиоциты-
выстилающие

гоит из циркулярно расположен-
ных ГМК и

соединительнотканых

и эластичных элементов.

Наружная оболочка состоит из

со-

единительнотканых волокон и

клеток.

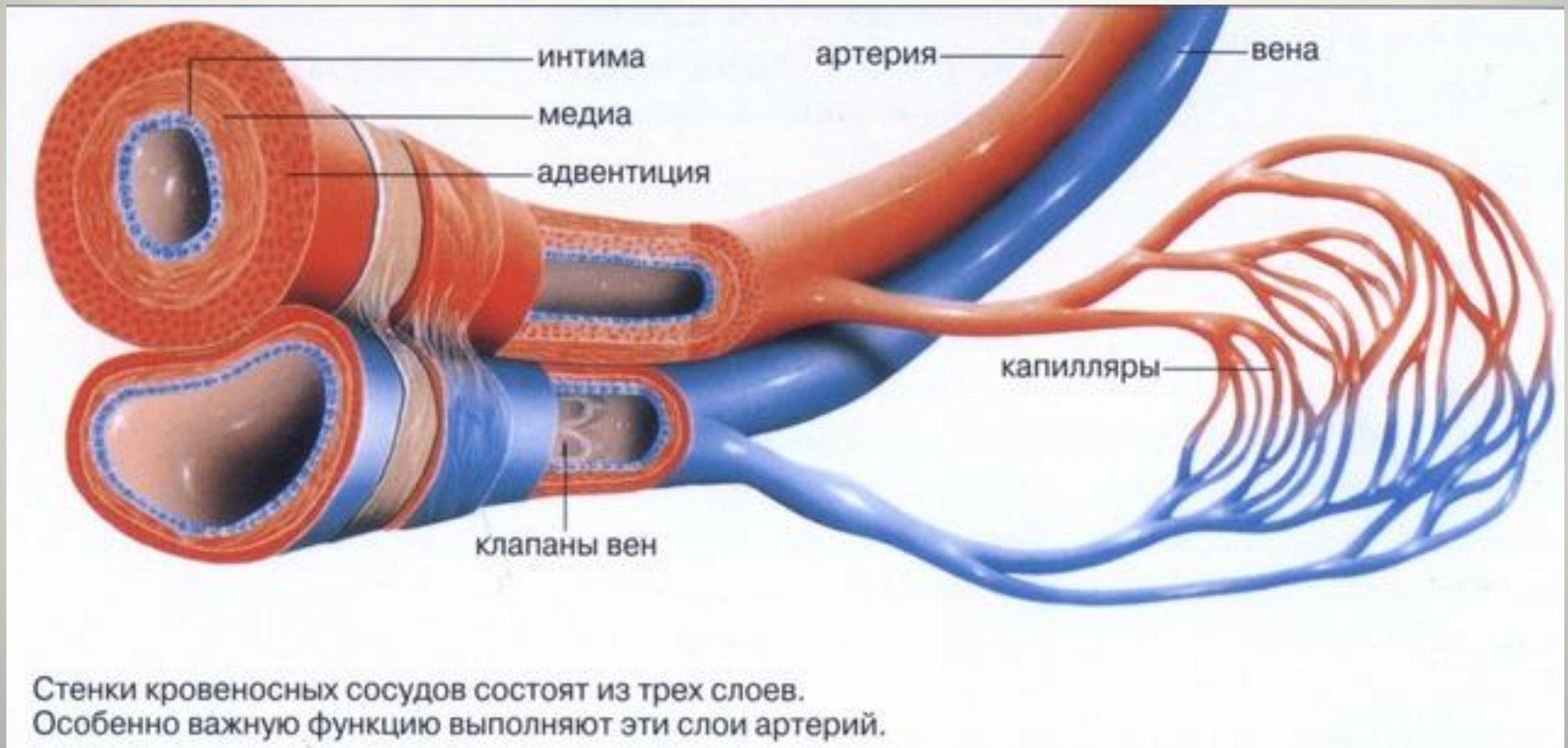
Стенка вен обычно тоньше

стенки

артерий, мышечный слой в

венах

Стенки сосудов



ар-
терии эластического типа (аорта,
лёгочный ствол), эласто-
мышечного
(сонные, бедренные) и
мышечного
ТИПОВ.

Стенки капилляров состоят из
ЭН-
дотелиальных клеток и соедини-
тельнотканной мембраны.

ки сосудов по мере удаления от
сердца и деления их в органах

и

тканях изменяются. В каждом

ор-

гане есть своя

ангиоархитектоника.

Вне-и внутрибрюшные сосуды

об-

разуют, соединяясь, соустья-

анасто-

мозы. В некоторых местах

териальными и артерио-венозными,
анастомозы сокращают
кровообра-
щение. В некоторых органах
арте-риальная и венозная
системы об-
разуют чудесную сеть-сеть
капил-
ляров, в которой приносящие и
выносящие сосуды однотипны
(ар-
терии делятся на капилляры,

вающие кровоснабжение органа
или ткани при затруднении
крово-
тока по основному стволу.
Микроциркуляторное русло объ-
единяет артериолы, капилляры,
ве-
нулы и артериоло-венулярные
ана-
стомозы.

Первые сосуды появляются на
2-3

динамическими условиями (КД,
скорость кровотока) и
выполняемыми ими функциями.
В артерии эластического типа
(лё-
гочный ствол, аорта и др.) кровь
вливается под большим
давлени-
ем и с большой скоростью
прямо
из сердца или из дуги аорты.

Эти

эласти-
ческие волокна и мембраны,
кото-
рые позволяют сосудам
изменять
диаметры до исходного
состояния.

Интима аорты состоит из
эндоте-
лия, базальной мембраны, подэн-
дотелиального слоя сплетения
эла-

из рыхлой СТ с
многочисленными
клетками звёздчатой формы и
от-
дельными ГМК, содержит гликоз-
аминогликаны и фосфолипиды.
С возрастом в нём
накапливается
холестерин и жирные кислоты.
Эластические волокна образуют
сплетения с циркулярным и про-
дольным осями. Интима сорти-

Средняя оболочка стенки аорты
состоит из многочисленных
окон-
чатых мембран и связывающих
эластических волокон, косо
расположенных ГМК и
малочисленных фибробластов.
Оболочка создаёт эластичность
стенки, смягчает толчки
крови, обеспечивает тонус стенки
в диастолу.

артерий эластического типа
состоит
из РВСТ с толстыми
эластическими
и коллагеновыми волокнами
(про-
дольными в большинстве).
Оболочка предохраняет сосуд от
перерастяжения и разрыва,
содер-
жит сосуды и нервы.

которой состоит из эндотелия,
под-
эндотелиального слоя и
внутренней эластической
мембраны, рас-
положенной на границе внутрен-
ней и средней оболочек.

Средняя
оболочка состоит из ГМК,
спираль-
ных эластических волокон и
окон-

ар-

терий 2-слойная: внутренний

слой

содержит пучки ГМК, наружный-

пучки косых и продольных

коллаген-

новых и эластических волокон,

со-

единительнотканые клетки,

сосуды

и нервы.

Стенки артерий могут

мышечного типа кровоснабжают тело, конечности и внутренние органы.

Стенка этих артерий состоит из эндотелия, базальной мембраны, подэндотелиального слоя и

внутренней эластической мембраны.

Соединительнотканые волокна

и

мембрана тонкие

артерий мышечного типа
представлена спирально расположенными ГМК и малочисленными СТ-волокнами и клетками типа фибробластов.

Волокна придают сосудам эластичность и упругость при сдавлении и

препятствуют их спадению.

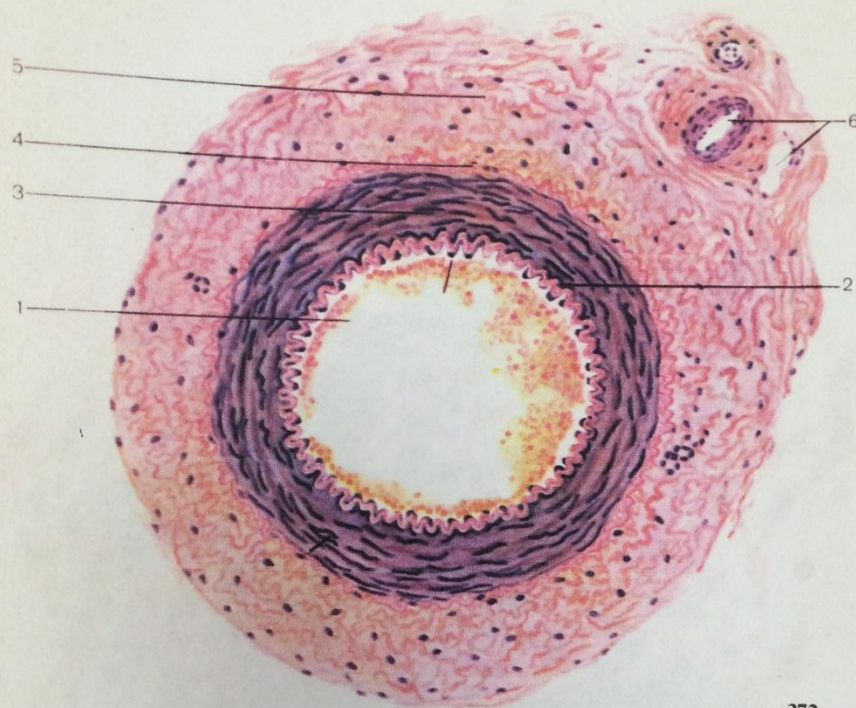
ГМК поддерживают КД, регулируют

мышечно-

го типа расположена наружная
эластическая мембрана из
толстых
коллагеновых волокон.

Наружная оболочка стенки
артерии
состоит из наружной
эластической
мембраны и РВСТ с сосудами и
нервами. С уменьшением
калибра

Артерии и вены



Микроциркуляторное русло объединяет артериолы (включая прекапиллярные), гемокапилляры, посткапиллярные венулы, венулы и артерио-венулярные анастомозы. Этот комплекс обеспечивает регуляцию кровенаполнения органов, транскapиллярный обмен и тканевый гомеостаз. В нём различают приносящие (артериолы), обменные (капилляры) и отводящие (венулы) сосуды.

мышеч-

ного типа, стенка которых
состоит

из 3 слоёв: интимы (эндотелий,
ба-

зальная мембрана, подэндотели-
альные элементы и тонкая внут-
ренняя эластическая мембрана),
средней оболочки (1-2 слоя ГМК,
малочисленные эластические

воло-

кна) и наружной (клетки адвенти-

мышцах
и нервах), в кроветворных
органах,
ЖВС, печени капилляры меняют
диаметр на протяжении
(синусоид-
ные капилляры). У человека
массой
70 кг число функционирующих
ка-
пилляров составляет 4000 млн,
их

до
1400-2000 капилляров на 1 мм,
в коже-40. В покое
функционируют
около 25-35-50% капилляров, при
физической нагрузке количество
функционирующих капилляров
уве-
личивается. КД в них составляет
15-25 мм рт.ст., КД и скорость
кро-
вотока в капиллярах

капилля-

ров состоит из эндотелиоцитов и базальной мембраны, средний-из перицитов, заключённых в базаль- ную мембрану, наружный-из ад- вентициальных клеток, ретикуляр- ных волокон и аморфного веще- ства. Эндотелиоциты многоуголь- ные, между ними расположены пи- ноцитозные вакуоли,

Перициты-соединительнотканные
звёздчатой формы клетки,
располо-
жены в мембране и окружают
корзинками кровеносный сосуд.
Гемокапилляры осуществляют
об-
менные процессы между кровью
и
тканями в большом и
сердечном
кругах, между кровью и воздухом

ния базальной мембраны, основного вещества соединительной тка-

ни, концентрации солей кальция
в

крови и т.д.

Венозная часть капилляра
отлича-
ется крупными микроворсинками
на внутренней поверхности
эндо-

телия и складками эндотелия

большого
диаметра, в стенках содержат
ГМК.

Венозный отдел
микроциркуляции
выполняет дренажную функцию,
регулирует равновесие между
вне-
сосудистой жидкостью и кровью,
кровоток в нём медленный, КД
низкое (10 мм рт.ст.).

держанием эластических
элемен-
тов, больше ГМК и клапаны
(отсут-
ствуют в венах мозга и его
оболо-
чек и венах внутренних органов).
Стенка вен состоит из
внутренней,
средней и наружной оболочек.
Различают вены безмышечного
ти- па(вены мозга и его

стенку, состоящую из эндотелия,
базальной мембраны и тонкого
слоя РВСТ, сросшегося с
окружаю-
щими тканями.

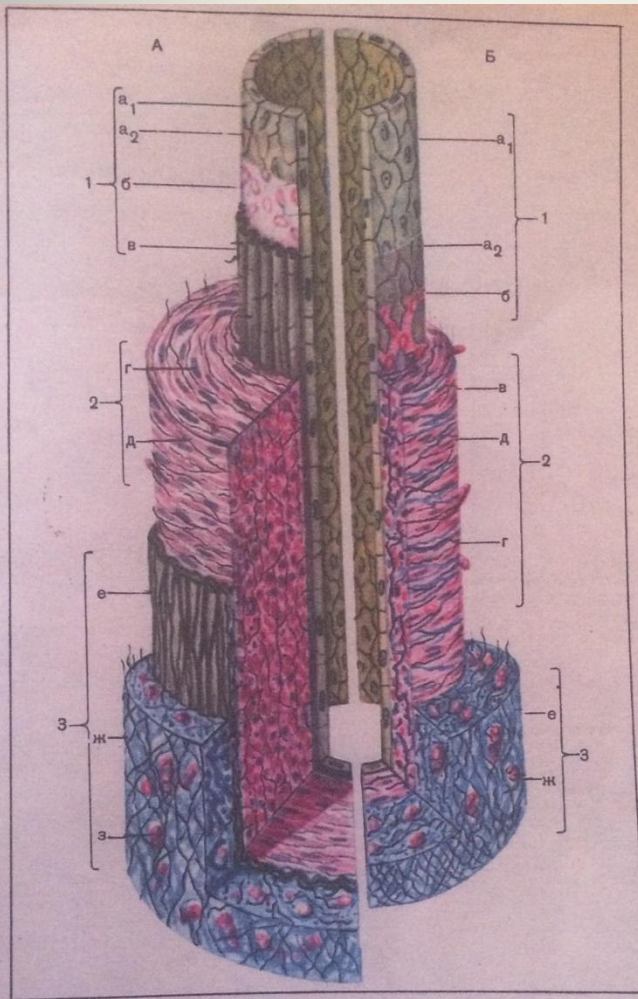
Стенка вен мышечного типа
состо-
ит из эндотелия, базальной мем-
браны, слабо выраженного
подэн-
дотелия и малочисленных ГМК.

Вены мышечного типа(мелкого и среднего калибра) отличаются пассивным кровотоком (вены головы, шеи, верхней конечности и ВПВ). Средние вены имеют в стенке эндотелий, подэндотелий, не выраженную внутреннюю эластическую мембрану. Средняя оболочка тонкая, состоит из пучков ГМК. Наружной эластической мембраны нет. Наружная оболочка из ГМК и ВСТ.

про-
дольные и циркулярные пучки
ГМК.

В бедренной вене отсутствует
внут-
ренняя эластическая мембрана,
в
венах нижних конечностей
имеют-
ся клапаны. ВПВ в стенке имеет
мало ГМК; НПВ имеет слабо
раз-витые внутреннюю и

Строение стенок артерий и вен мышечного типа среднего калибра.



288. Строение кровеносных сосудов (артерии и вены мышечного типа среднего калибра). Схема.

А — артерия; 1 — внутренняя оболочка; a_1 — эндотелий; a_2 — базальная мембрана; б — подэндотелиальный слой; в — внутренняя эластическая мембрана; 2 — средняя оболочка; г — гладкие мышечные клетки; д — эластические волокна; 3 — наружная оболочка; е — наружная эластическая мембрана; ж — волокнистая соединительная ткань наружной оболочки; з — кровеносные сосуды. Б — вена. 1 — внутренняя оболочка; a_1 — эндотелий; a_2 — базальная мембрана; б — подэндотелиальный слой; 2 — средняя оболочка; в — пучки гладких мышечных клеток; г — эластические волокна; д — коллагеновые волокна; 3 — наружная оболочка; е — волокнистая соединительная ткань; ж — кровеносные сосуды.

конусовидной формы.

Расположено

в нижнем отделе переднего средостения на сухожильном центре

диафрагмы между

плевральными

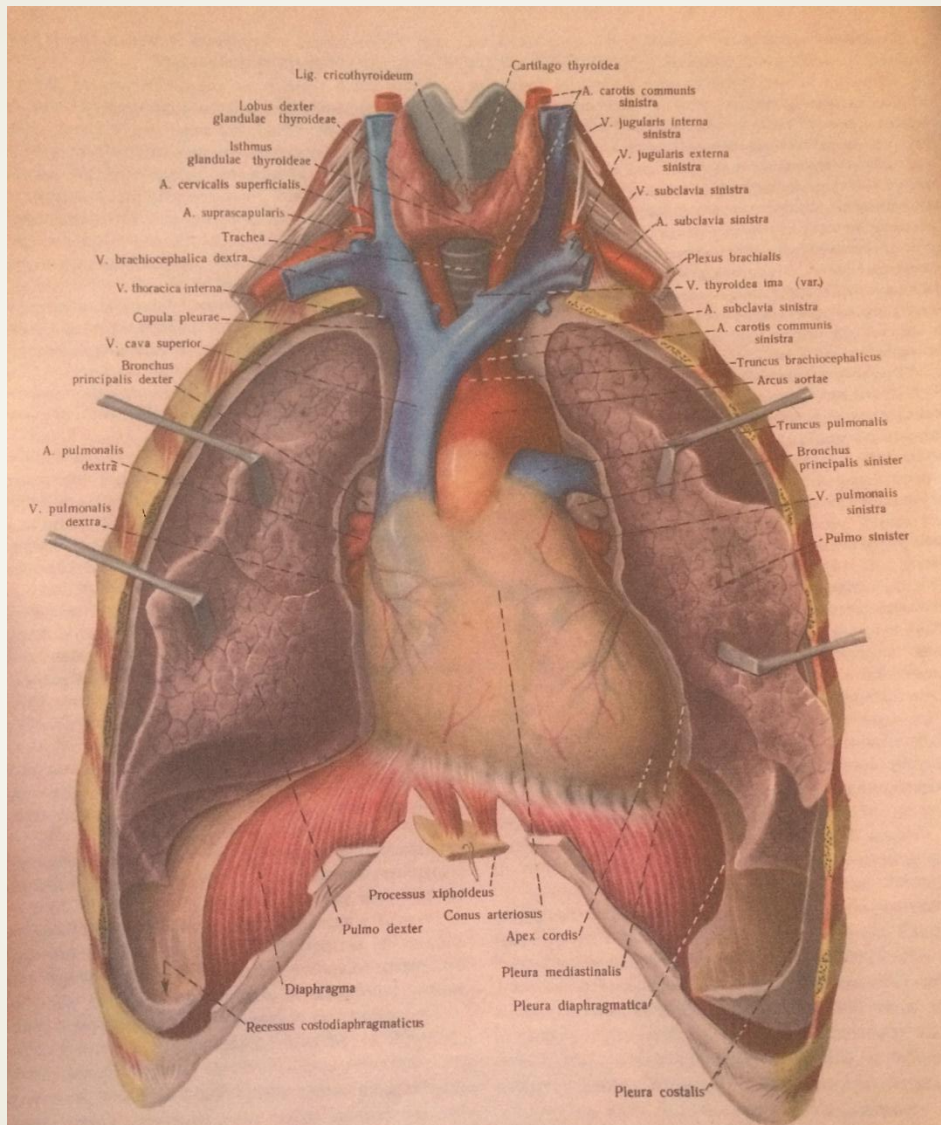
полостями (в перикарде) и

фикси-

ровано на крупных кровеносных сосудах. Типы форм сердца: нор-

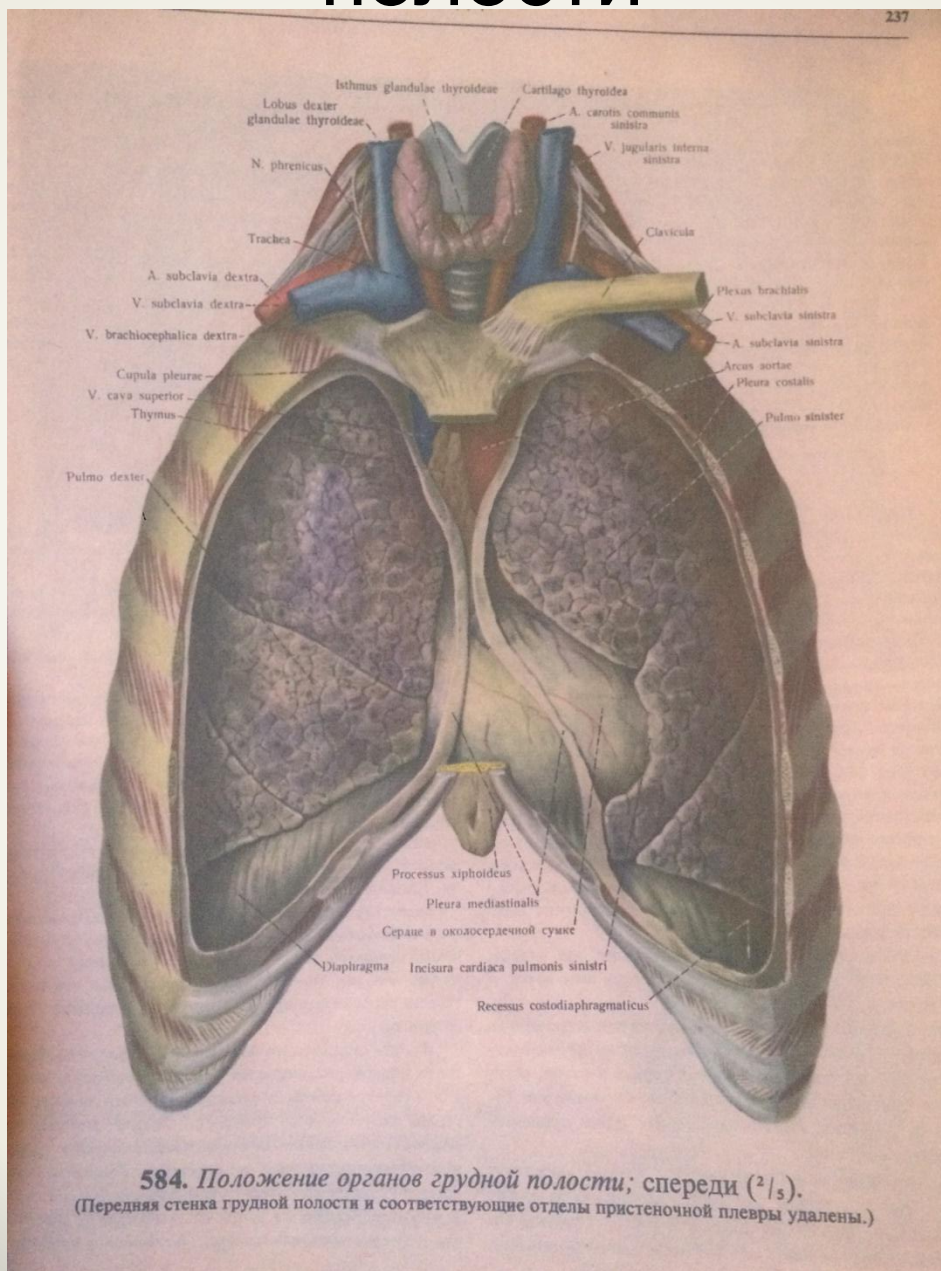
мальный, капельное сердце,

Положение сердца



602. Положение сердца; спереди (²/_s).
 (То же, что на рис. 584; легкие разведены в стороны.)

Положение органов грудной ПОЛОСТИ

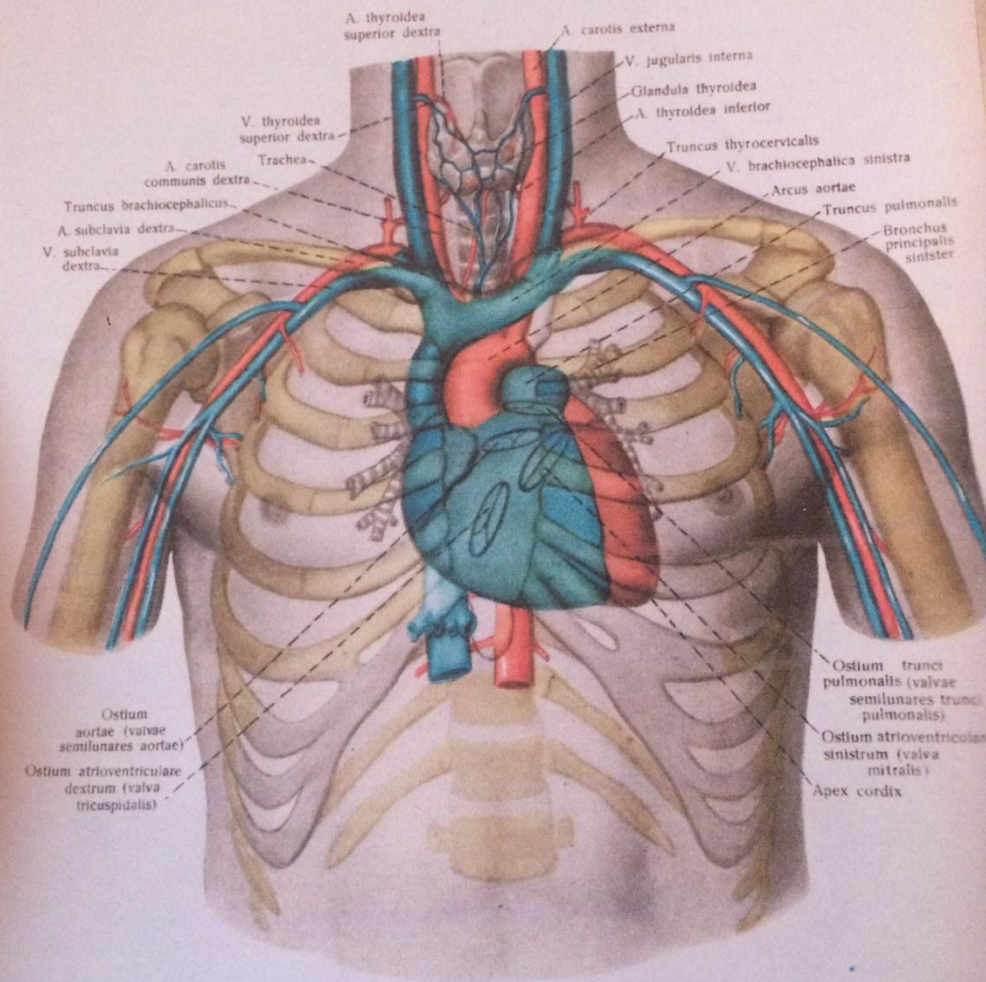


584. Положение органов грудной полости; спереди ($\frac{2}{5}$).
 (Передняя стенка грудной полости и соответствующие отделы пристеночной плевры удалены.)

поперечник-5-10,5 см, передне-
зад-
ний размер-6-7 см, масса сердца
у
новорождённых 23-37 граммов, у
молодых мужчин-300, у женщин-
270 граммов (в
среднем-220-300).

Задне-верхнюю часть сердца
назы-
вают основанием, передне-
нижнюю

Верхушка сердца обращена
вниз-вперед-влево, она
образована ле-
вым желудочком и в норме
нахо-
дится в 5 межреберье. Основание
обращено вверх-назад-направо,
об-
разовано предсердиями, аортой,
лёгочным стволом.
В сердце входят полые и лёгоч-
ные вены, выходят из него аорта



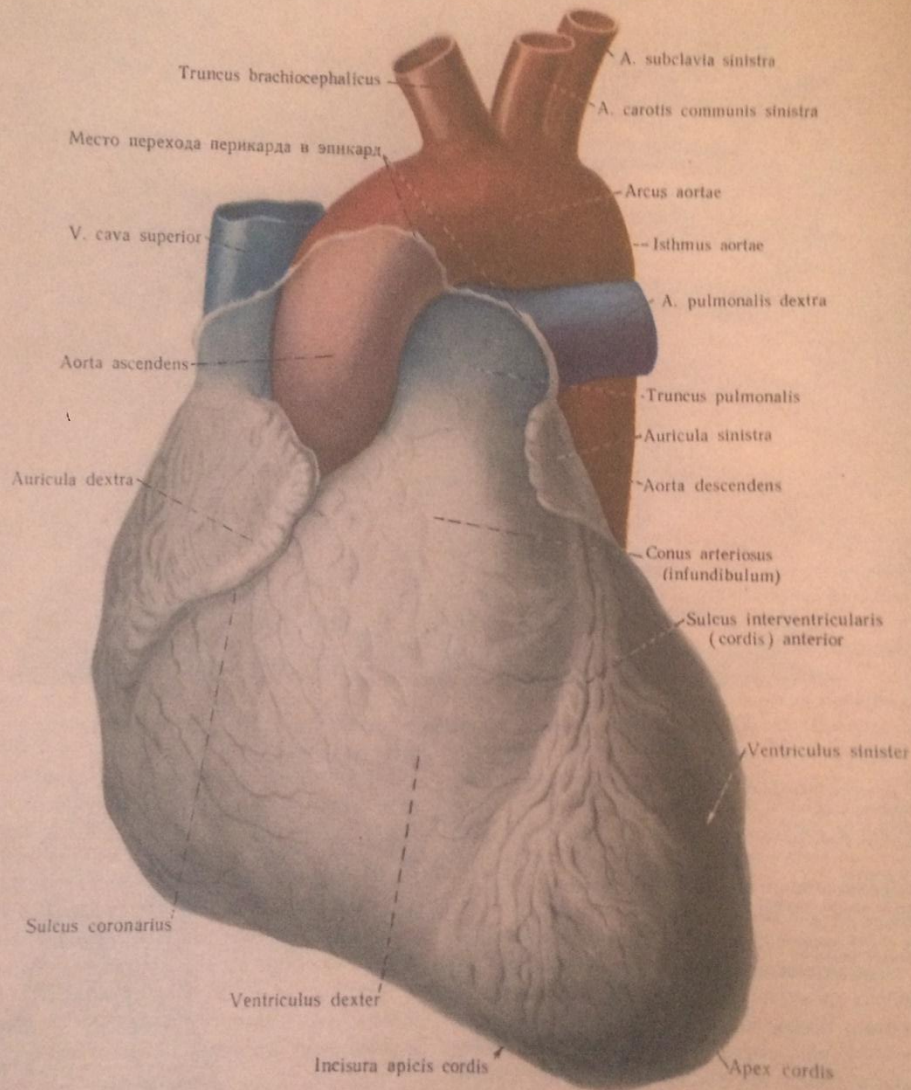
608. Проекция сердца, створок и крупных сосудов на переднюю стенку грудной клетки (полусхематично).

Проекция сердца, створок и крупных сосудов

верхнюю
(грудино-рёберную) поверхности и
правый (более длинный и
острый)
и левый (более короткий и округ-
лый) края.

На поверхности сердца
различают
3 борозды: венечную (между
пред-
сердиями и желудочками) и

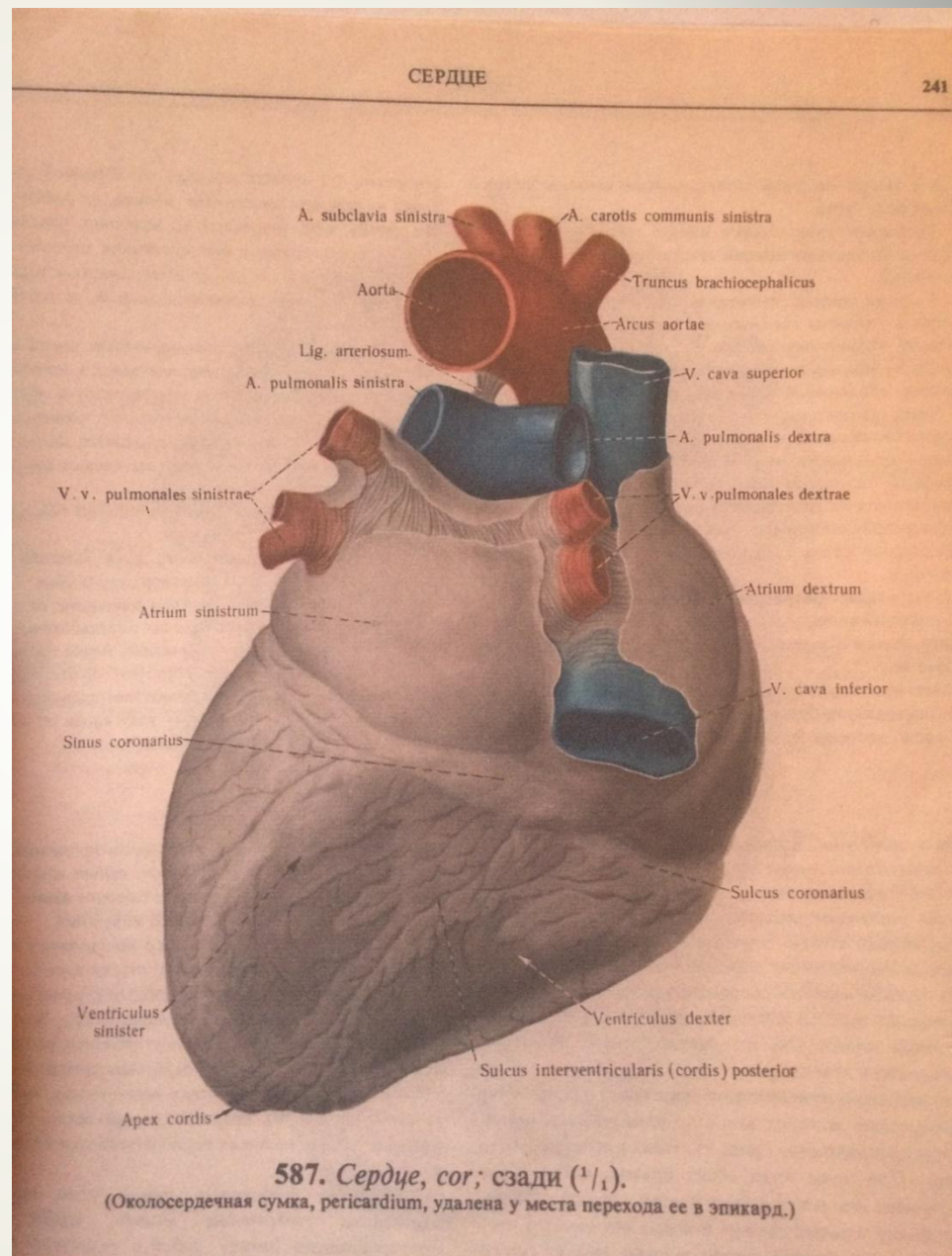
Сердце спереди



586. Сердце, cor; спереди ($\frac{1}{1}$).

(Околосердечная сумка, pericardium, удалена у места перехода ее в эпикард.)

Сердце сзади



обра-
зованием вырезки верхушки. В
бо-
роздах расположены
кровеносные
сосуды сердечного круга
кровооб-
ращения.

Грудино-рёберная поверхность
ор-
гана выпуклая, обращена к
груди

ставляют поверхности правого
уш-
ка, правого предсердия, верхней
полной вены, лёгочного ствола,
же-
лудочков и верхушки сердца.
Диафрагмальная поверхность
упло-
щена, обращена к пищеводу и
груд-
ной аорте, прилежит к
диафрагме.

диафрагме, левый-к левому
лёгко-

му, основание-к позвоночнику.

Относительно передней
срединной

линии сердце расположено асим-
метрично: 1/3-справа, 2/3-слева.

Его

анатомическая ось идёт от
основа-ния к верхушке сверху-
вниз, справа-

налого, если наперёд

Правая граница сердца
опускается
выпуклой линией, отстоящей на
1,5-2 см от правого края грудины
и идёт до верхнего края хряща 3
ребра до места соединения
хряща 5 ребра с грудиной.
Левая граница сердца проходит
от
левого 2 межреберья на 2 см
вле-
во от края грудины до точки вер-

уровне нижнего края грудина
ны и соответствует линии,
идущей
от места прикрепления 5 правого
рёберного хряща к грудины до
точ-
ки, расположенной в 5
межреберье
слева на 1,5 см кнутри от левой
средне-ключичной линии (место
по-
ложения верхушки).

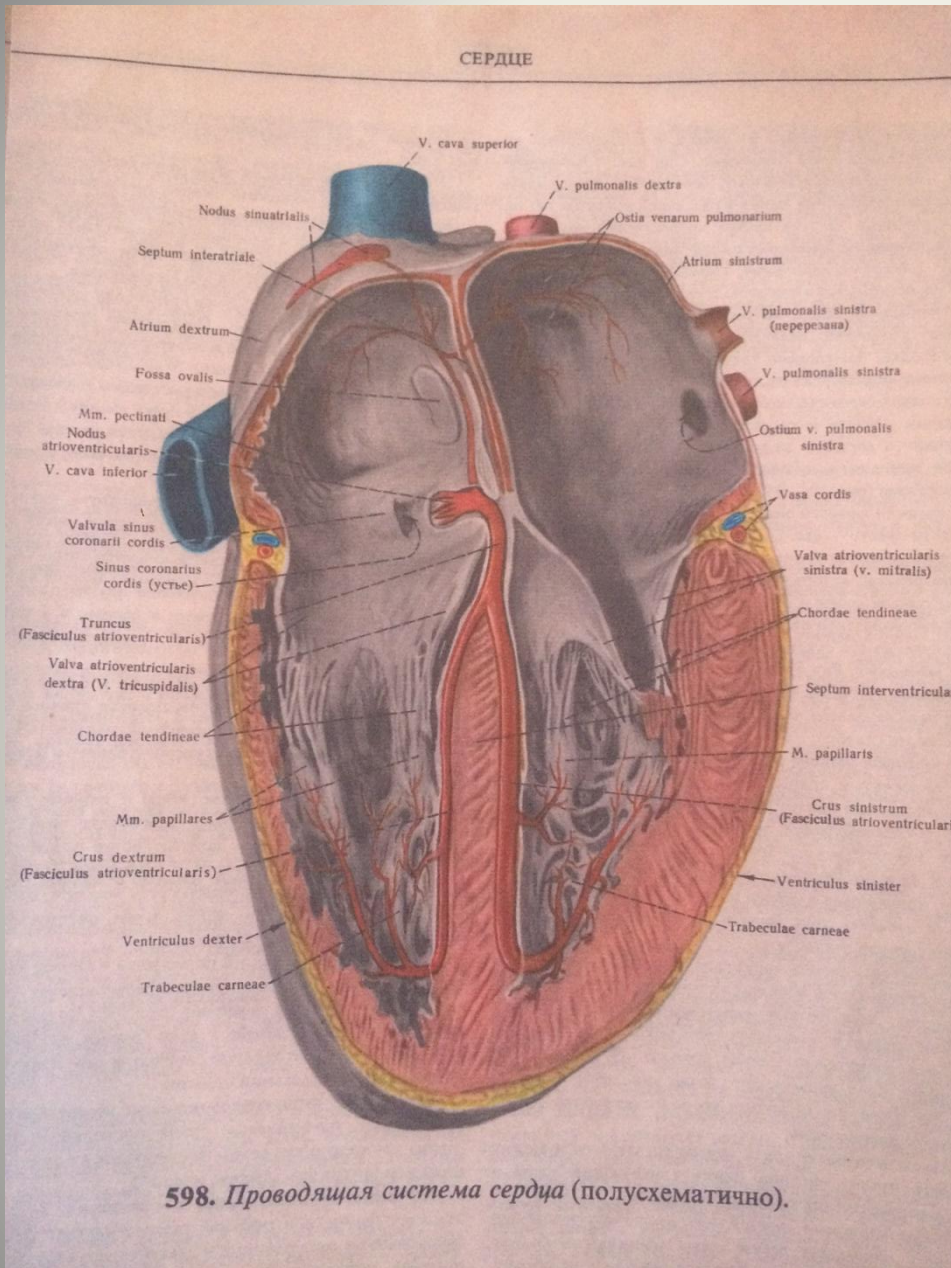
уровне
остистого отростка 5 грудного по-
звонка, снизу-на уровне 9
грудного
позвонка.

Полость сердца разделена на 4
ка-
меры: 2 предсердия и 2
желудочка.

Они сообщаются между собой
створчатými клапанами,

клапаны

Полости сердца



открывается ВПВ, снизу-НПВ. Кпереди оно продолжается в правое ушко.

Предсердие имеет наружную, внутреннюю, верхнюю, заднюю и переднюю стенки. Расширенная часть предсердия называется венозным синусом. Между устьями полых

мелкие собственные вены
(Тебези-
евы).

На перегородке предсердий
распо-
ложена овальная ямка, между
ме-
стами впадения полых вен-
межве-
нозный бугорок, который у
эмбри-

она и плода направляет кровь

зас-
лонка серповидной формы,
напра-
вляющая кровь эмбриона и
плода
из НПВ через овальное окно в
ле-
вое предсердие.
Собственные вены сердца
впадают
в венозную пазуху,
расположенную

откры-
ваются на межпредсердной
пере-
городке и в нижних отделах пра-
вой и передней стенок предсер-
дия. Внутренняя поверхность
пред-
сердия гладкая, спереди и ушке-
неровная из-за вертикальных ва-
ликов-гребенчатых мышц.

лую), заднюю (уплощенную) и
внут-
реннюю (перегородка) стенки. Же-
лудочек состоит из тела,
прилежа-
щего к атриовентрикулярному от-
верстию, и передне-верхнего
(узко-
го цилиндрического) отдела,
ближай-
шего к лёгочному стволу
(артери-

обращены в желудочек, к ним
при-
креплены сухожильные нити от
пе-
редней, задней и
перегородочной
сосочковых мышц. Миокард
мышц
переходит в стенку желудочка,
она
гладкая в артериальном конусе,

Отверстие легочного ствола
закры-
вают 3 заслонки клапана:
передняя
и правая и левая задние. По
внут-
ренним краям заслонок располо-
жены мелкие узелки,
способствую-
щие более плотному смыканию
заслонок.

ною, заднюю, наружную (левую),
пе-
регородочную (внутреннюю) и
верх-
нюю стенки. От передне-верхней
стенки отходит левое ушко, в
зад-
нем отделе верхней стенки
откры-
ваются 4 лёгочные вены, в
нижне-

переднем отделе перегородочной

гребешковые
мышцы. Левое предсердие
приле-
жит к нисходящей аорте и
пище-
воду.

Левый желудочек продолговатой
конусовидной формы. Толщина
его

стенки 0,8-1,2 см, полость узкая.

Задне-левый отдел желудочка

(меньшую)
створки, к которым
прикрепляются
хорды передней и задней сосоч-
ковых мышц. Внутренняя поверх-
ность желудочка трабекулярная.
Передне-правый отдел
желудочка
через артериальные конус и
кла-
пан открывается в аорту.

Аорта

кла-

пана имеются узелки.

Створки и заслонки клапанов

яв-

ляются дубликатурой эндокарда

и

состоят из эндотелия и плотной

волокнистой соединительной

ткани. Межжелудочковая

перегородка состоит из

перепончатой и мышечной

частей

слева от грудины.

Трёхстворчатый клапан
находится

за правой половиной грудины по
линии между 3 хрящём слева и
4 хрящём справа. Аортальный
кла-

пан расположен за левым краем
грудины на уровне 3
межреберья.

Клапан лёгочного ствола
располо-

(листочком перикарда).

Эндокард выстилает полости,

сосоч-

ковые мышцы, сухожильные

хорды

и клапаны, более толстый в

арте-

риальных конусах и

межжелудоч-

ковой перегородке. Его клетки

по-

лигнотидной формы

Мышечно-эластический (из мышечных клеток и эластических волокон).

На границе с миокардом расположен соединительнотканый слой. Питание эндокарда диффузное, более худшие условия для

питания

КМЦ расположена строма
органа. КМЦ
начинаются от фиброзных
колец,
мышечные клетки предсердий
не
переходят в стенки желудочков.
В предсердиях миокард 2-
слойный:
поверхностный слой-
циркулярный,
глубокий продольный

дий отдельный для каждого из
них, состоит из круговых и
верти-
кальных пучков и образует
гребен-
чатые мышцы.

Миокард желудочков 3-слойный:
наружный и глубокие слои
общие
для желудочков, средний слой-
для

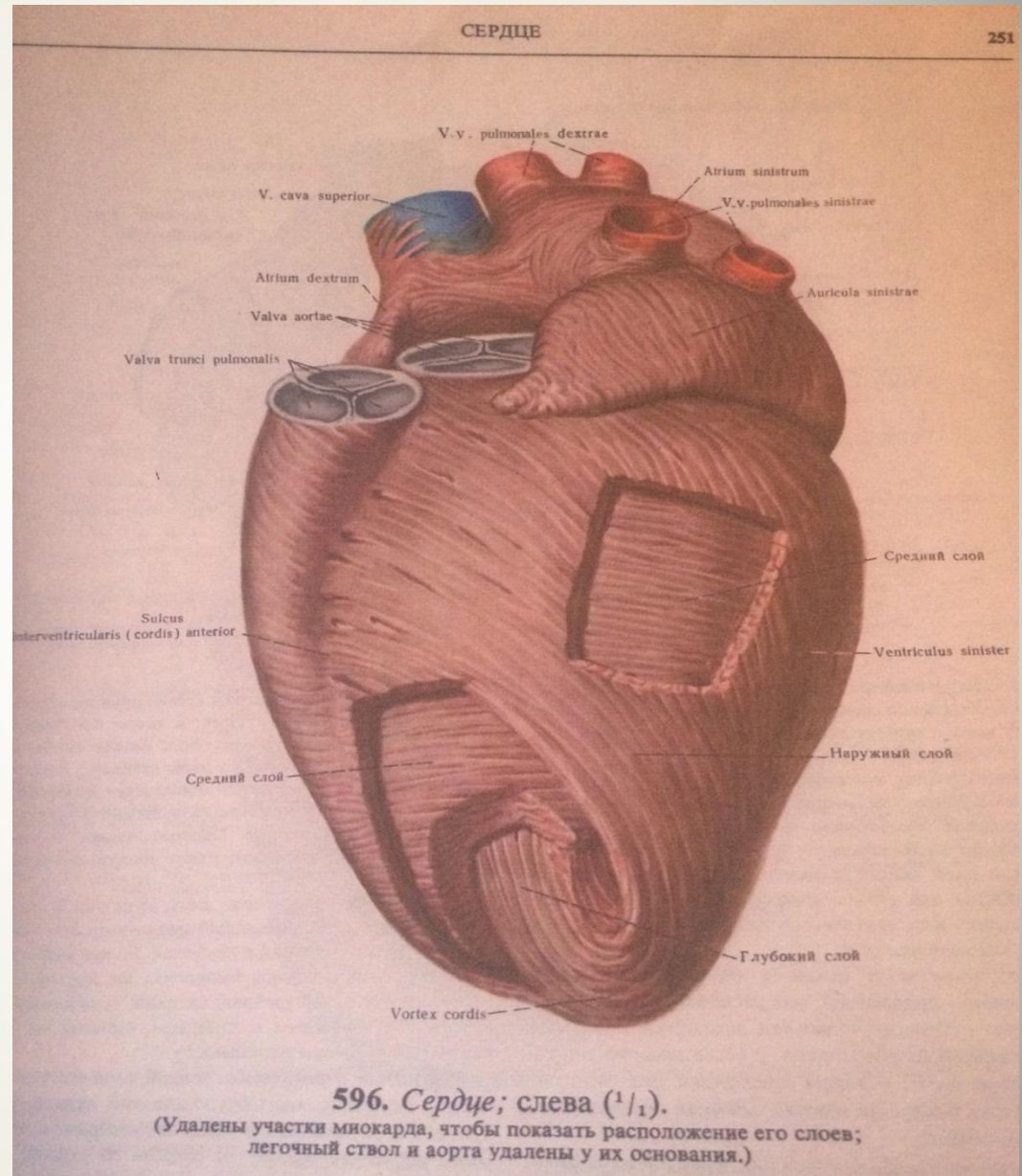
каждого из них

го фиброзного кольца косо на
ле-
вый желудочек, на верхушке
обра-
зует завиток, от которого продол-
жается в виде глубокого
(внутрен-
него продольного) слоя,
прикрепля-
ющегося к фиброзным кольцам.
Глубокий слой состоит из

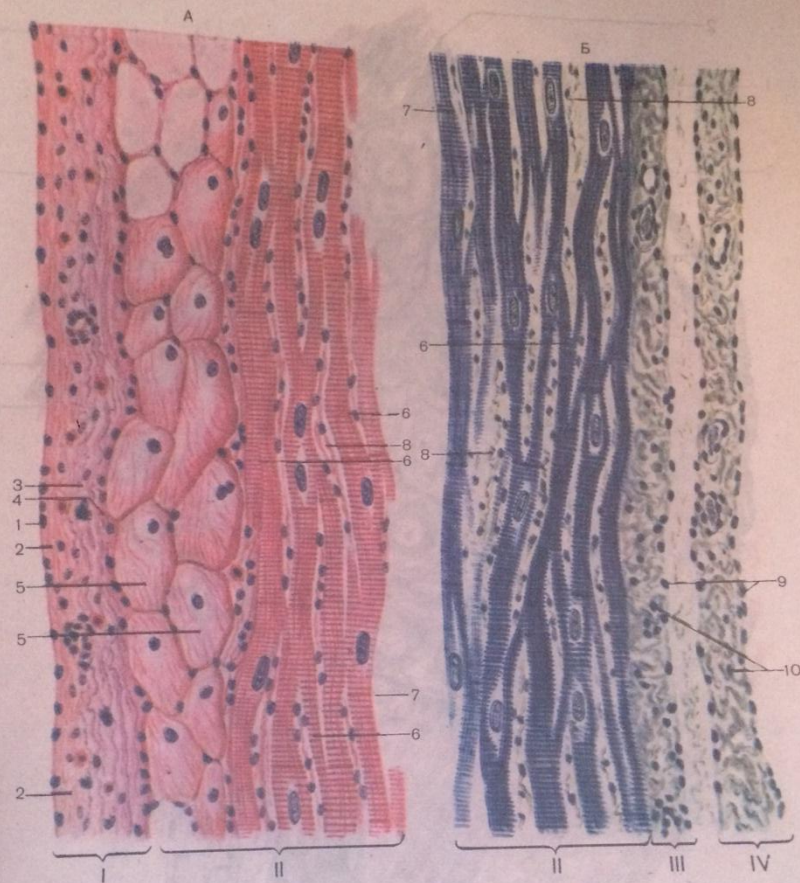
мышц

Глубокий слой образует
трабекулы
и сосочковые мышцы. Средний
слой циркулярный, отдельный
для
каждого желудочка, более развит
в стенке левого желудочка.
Межжелудочковая перегородка 3-
слойная, состоит из мышечной и
перепончатой части в области
трёхстворчатого клапана.

Сердце слева (миокард)



Строение стенки, кардиомиоциты



385.

Сердце. Окраска А — гематоксидин-эозином; Б — железным гематоксилином. $\times 400$.

I — эндокард: 1 — эндотелий; 2 — субэндотелиальный слой; 3 — мышечно-эластический слой; 4 — наружный соединительнотканый слой; II — миокард: 5 — атипичные сердечные миоциты (волокна Пуркине); 6 — типичные сердечные мышечные клетки; 7 — вставочные диски; 8 — соединительная ткань с кровеносными сосудами и нервными; III — эпикард: 9 — мезотелий; 10 — собственная пластинка эпикарда; IV — перикард: 9 — мезотелий; 10 — собственная пластинка.

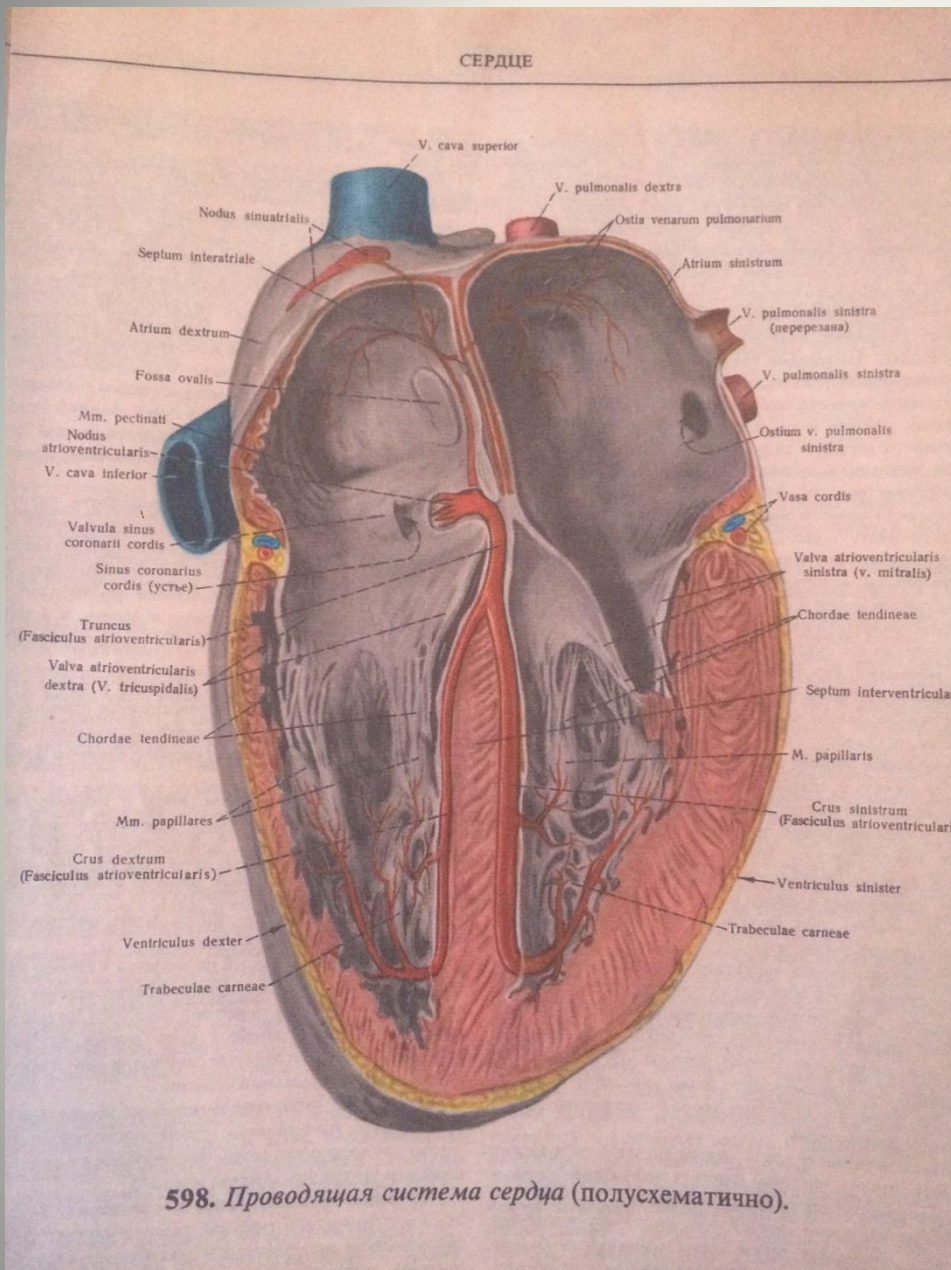
прямоугольные, содержат много
митохондрий, гликоген, жирные
ки-
слоты и триглицериды. Клетки
со-
единяются тёмными дисками,
окру-
жены тонковолокнистой СТ.
Каждый КМЦ контактирует с 1-4
капиллярами. Основное
вещество

стромы содержит много гликог

серд-
ца, расположены пучками и окру-
жены РВСТ. Осуществляют
сердеч-
ную автоматию, обладают
способ-
ностью к индуцированию
потенци-
алов, проведению импульсов и
пе-
редаче их кардиомиоцитам.
Клетки округлые (светлые)-

меж-
предсердной перегородке
располо-
жен предсердно-желудочковый
узел проводящей системы
сердца,
от которого идёт предсердно-
желу-
дочковый пучок к межжелудочно-
вой перегородке, где делится на
правую и левую ножки.

Проводящая система сердца



(синусно

-предсердным, расположенным в
стенке правого предсердия у

усть-

ев полых вен), узлом Ашоф-

Тавара

(находится в нижней части меж-
предсердной перегородки),

атрио-

вентрикулярным пучком Гиса, его
ножками (правой-короткой,

тонкой

внешнего раздражения.

Водителем

ритма является синусовый узел,

от

которого идёт проведение

импуль-

са в направлении предсердия-

же-

лудочки. В его деятельности есть

период невосбудимости-

рефрактер-ный период. Миокард

обладает св

ПСНС. Часть волокон идёт к
сину-
совому узлу, другая- к узлу
Ашоф-
Тавара. Нервные рецепторы
распо-
ложены в предсердиях, устьях
по-
лых вен и венечных артериях.
Об-
ратные импульсы идут по вагусу
в продолговатый мозг

рикарда) представлен
мезотелием,
базальной мембраной и
соедини-

тельной тканью. По ходу сосудов
в нём располагаются миоциты и
липоциты. Содержит много нерв-
ных окончаний, обладает способ-
ностью к секреции жидкости, вы-
делению токсинов и
метаболитов.

Всего содержит немного жидко

сердца.

Кровоснабжение сердца
осущест-

вляют венечные артерии, отходя-
щие от луковицы аорты.

Правая венечная артерия идёт к
правому краю, даёт ветвь
правого

края, далее-к правому ушку и
аор-

те и уходит на диафрагмальную
поверхность в венечную и

предсердия
и желудочка, межпредсердную и
межжелудочковую перегородки и
задние стенки левых
предсердия и желудочка (из
огигающей ветви
влево). Левая венечная артерия
бо-
лее крупная, отходит от аорты,
про-
ходит между лёгочным стволом
и

делиться

на переднюю межжелудочковую
и огибающую ветви.

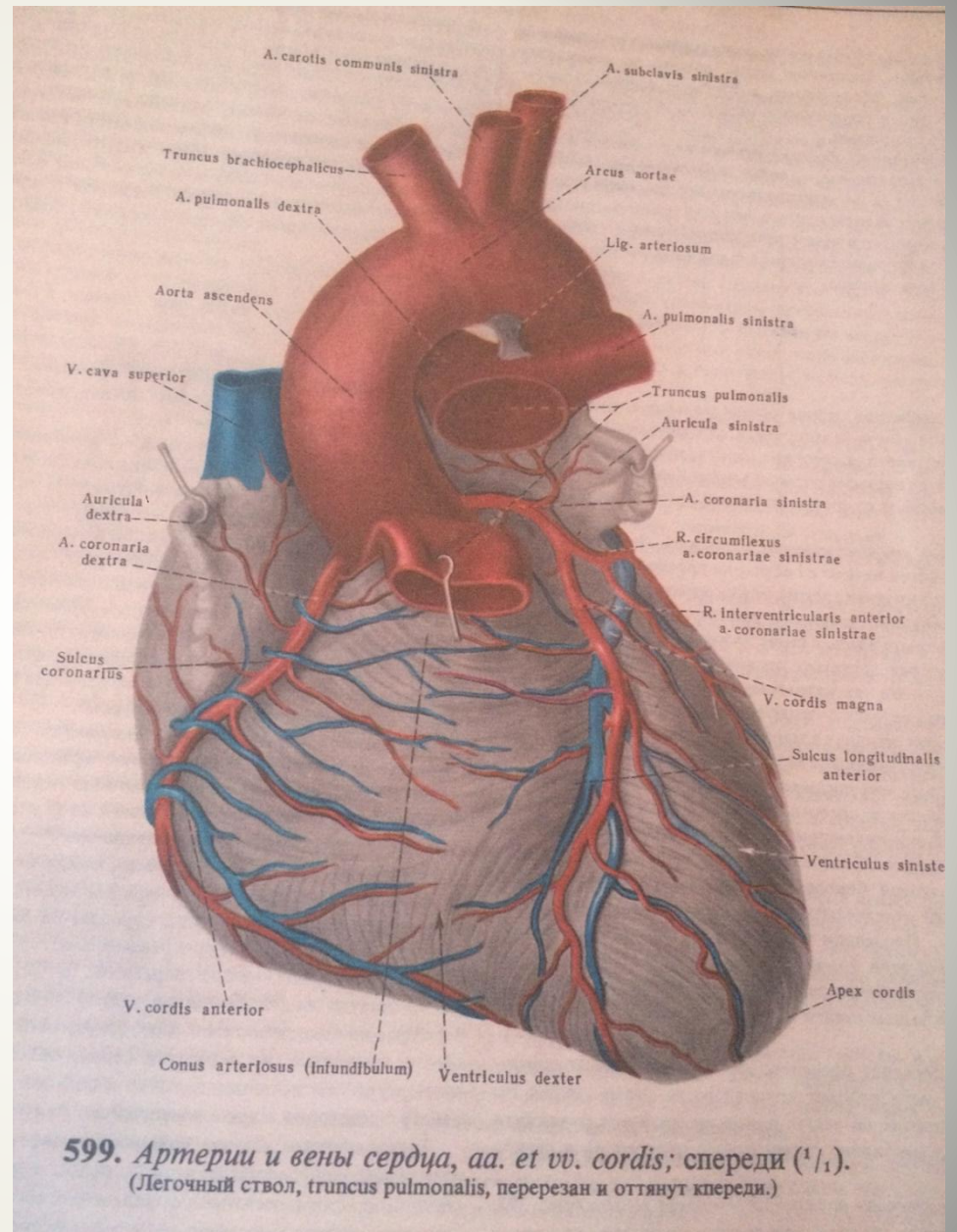
Передняя межжелудочковая
арте-

рия уходит из передней
межжелу-

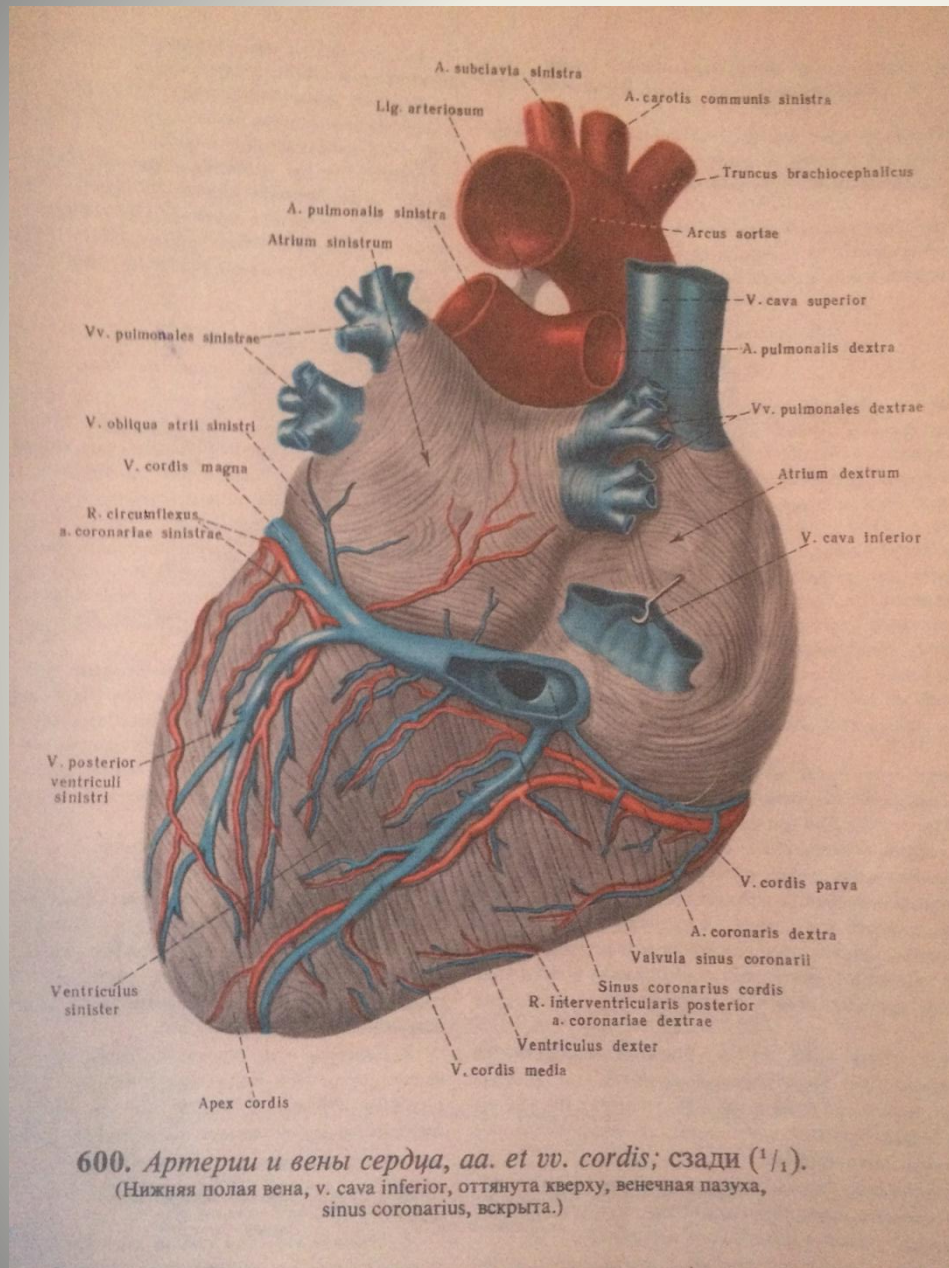
дочковой борозды в заднюю бо-
розду миокарда. Питает
желудочки,

переднюю часть
межжелудочковой

Артерии и вены сердца спереди



Артерии и вены сердца сзади



на
диафрагмальную поверхность.

Пи-
тает кровью переднюю и
заднюю
стенки левого желудочка, левое
ушко и левое предсердие. В
итоге, правая венечная артерия
питает
лёгочный ствол, аорту,
предсердия,
правый желудочек, заднюю

Левая венечная артерия
снабжает
кровью лёгочный ствол, аорту,
предсердия, передние стенки же-
лудочков, заднюю стенку левого
желудочка и перегородки. Венеч-
ные артерии анастомозируют
меж-
ду собой.

вс-

нечную пазуху (синус),
открывающуюся
в правое предсердие.
Большая вена сердца
начинается
на передней поверхности
верхушки,
проходит в передней
межжелудочковой
и венечной бороздах
до

вены передних стенок
желудочков
и межжелудочковой перегородки
и, иногда, задняя вена левого
же-
лудочка.

Косая вена левого предсердия
на-
чинается на его латеральной
стен-
ке, идёт в его задней стенке и
впадает в венечный (коронарный)

начинается и его задне-боковой
стенке и впадает в венечный си-
нус или в большую вену.

Средняя вена начинается на
зад-
ней поверхности от верхушки,
идёт
в задней продольной
межжелудоч-
ковой борозде и впадает в
венеч-
ный синус. Собирает кровь от

же-

лудочка в заднюю часть

венечной

борозды и впадает в полость

пра-

вого предсердия.

Передние вены сердца идут от

пе-

редней и боковой стенок

правого

желудочка вверх-направо по

венеч-

Малые вены сердца
открываются
в правые предсердие и
желудочек.

Мелкие артерии сердца
сопрово-
ждаются парами вен, крупные-
одной
венной.

(грудино-рёберную),
диафрагмаль-
ную (задне-нижнюю) и 2 боковые
(правую и левую средостенные)
части. От грудины перикард
отделён рыхлой соединительной
и жи-
ровой тканями с тимусом, сверху
примыкает к пищеводу, грудной
аорте и непарной вене, снизу
сра-
щён с центром диафрагмы по

серозной и наружной
волокнистой
частей. Серозная часть
образована

2 листками: наружным-собственно
перикардом и внутренним-
эпикар-

дом. В местах перехода листков
между ними образуются попереч-
ная и косая пазухи. Иннервация
перикарда симпатическая,
вагусом

ных и 2-4 верхних грудных узлов
симпатических стволов, шейной
и
грудной частей вагусов и их вет-
вей (верхних гортанных и
возврат-
но-гортанных нервов) и правого
ди-
афрагмального нерва. Все нервы
образуют сердечное сплетение, в
котором различают вне-и
внутри-

сердечный узел.

На самом сердце различают 2

пе-

редних отдела сплетения, 2

задних,

1- в области передней

поверхности

предсердий, другой- в области

зад-

ней поверхности левого

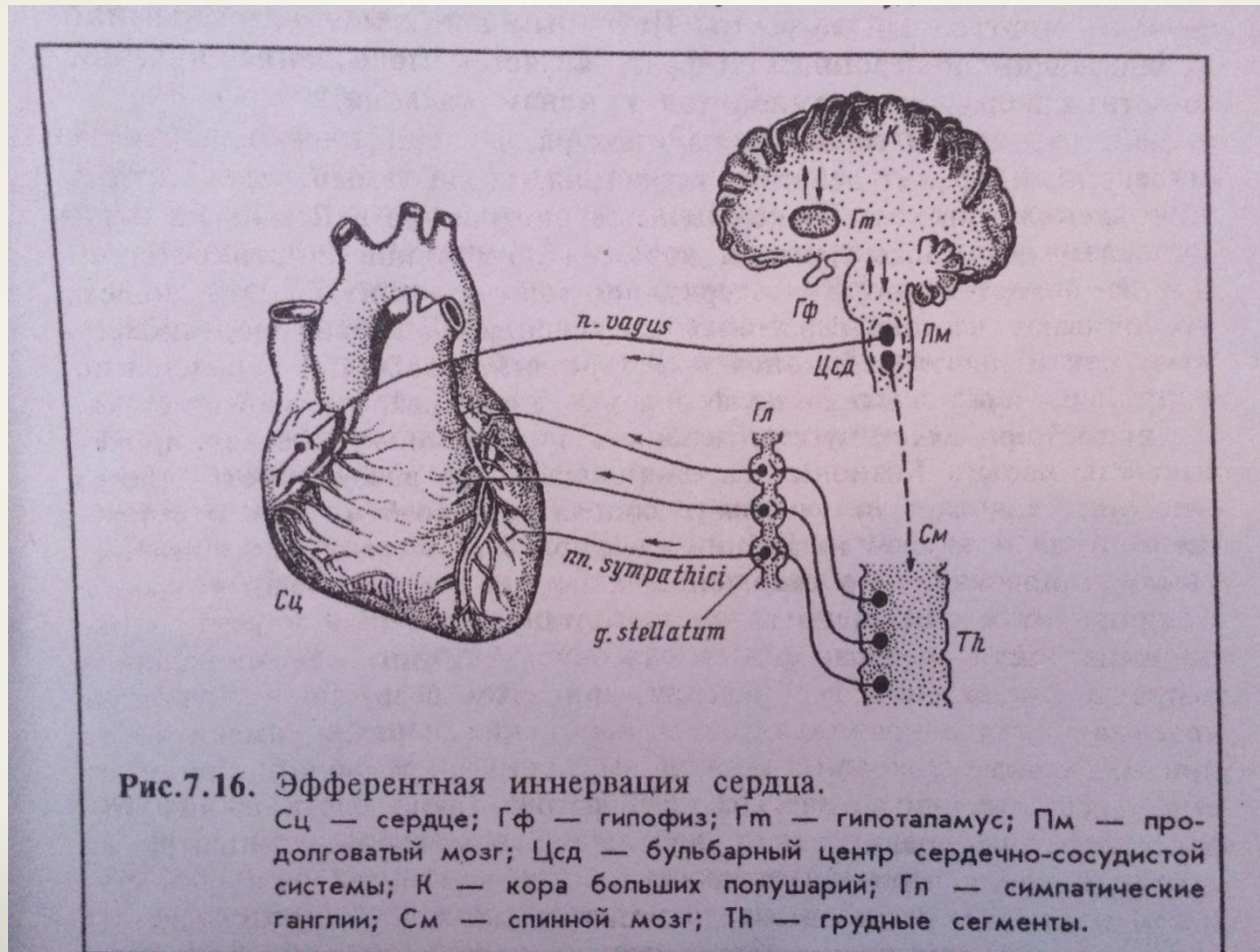
предсер-

дия

распо-
ложены по сторонам основания
лёгочного ствола, их ветви идут
на
передних и передне-боковых по-
верхностях желудочков,
проникают
в эндо-миокард, передние
отделы
перегородок, заднюю стенку
лево-
го предсердия и к сосудам.

Задние отделы сердечного
сплетения иннервируют эндо-миокард
предсердий и задних стенок же-
лудочков, перегородок, пучок
Гиса.

Эфферентная иннервация сердца



Верхуш- ки. Это производимое
систолой
сердца сотрясение грудной
стенки
называют верхушечным
толчком.

Пульсацию сердца
непосредствен-
но слева от грудины на
большой
площади, распространяющуюся в
эпигастрии, производимую всем

оп-
ределяется, заметен при
заболева-
ниях сердца.

Осмотром определяют
пульсацию артерий, их
извилистость, перепол-
нение кровью, расширение вен,
ци-
аноз, бледность кожи,
телеангиоэк-

тосии

диастолический. Первый тон
воз-
никает в начале систолы,
совпада-
ет с периодом замыкания клапа-
нов. Тон составляют колебания
эла-
стической ткани при напряжении
закрытых предсердно-желудочно-
вых клапанов и колебания
миокар-
да желудочков в период их

на верхушке сердца, он более
про-
должительный (0,11 сек),
соответ-
ствует толчку сердца и
суммирует-
ся из слабого тона предсердий и
более сильного тона
желудочков.

Первый тон отделён от второго
ма-
лой паузой (0.2 сек), второй от

предсердий.

Второй тон возникает в начале

ди-

астолы и вызван колебаниями,

по-

являющимися при закрытии

клапа-

нов аорты и лёгочного ствола.

Тон

более низкий,

продолжительностью

0,07 сек. Отличается

теле грудины, аортальный-во 2
меж-

реберье справа у грудины,
клапан

лёгочного ствола-во 2
межреберье

слева от грудины.

Изменение звучности тонов
зави-

сит от толщины грудной стенки,
положения сердца, состава

крови

желу-
дочков. С каждой систолой в
аорту
и лёгочный ствол
выбрасываются
50-70 мл крови (ударный объём),
в 1 минуту-4-5 литров (минутный
объём). Во время диастолы
желу-
дочков их полости заполняются
кровью вследствие систолы

образования нестойкого акто-миозинового комплекса с участием кальция и АТФ.

Возникает

ПД. Синхронность сокращения
КМЦ

обеспечена быстрым
проведением

импульса от клетки к клетке. Эффективность сократительной
функ-

ции зависит от сопряжения

обеспечена
автоматизмом, проводимостью и
возбудимостью миоцитов.

Автоматизм присущ всей проводящей
системе(кроме предсердно-
желудоч-
кового узла) и миокарду, но
ритм,
вырабатываемый миокардом,
самый редкий.

сердечный узел) импульс идет по
внутри-и межпредсердным
путям,
вызывая возбуждение и
сокраще-
ние предсердий, и достигает
пред-
сердно-желудочкового узла, где
за-
держивается на 0,15-0,2 сек. Это
обеспечивает начало
сокращения

распространяется
по пучку Гиса, его ножкам и раз-
ветвлениям, достигает
сократитель-
ного миокарда и вызывает его
возбуждение и сокращение. Воз-
буждение предшествует
сокраще-
нию на 0,02 сек, во время
сокраще-
ния и в течение 0,2-0,4 сек
МИО-

в конце диастолы желудочков.

Во

время систолы предсердий

приток крови в них

прекращается и кровь

из них поступает в желудочки.

К концу систолы предсердий сокращаются мышечные элементы

вокруг створчатых клапанов,

дав-

ление крови в предсердиях

УМОН

открыва-
ются клапаны аорты и лёгочного
ствола, кровь выходит в них. В
на-
чале диастолы желудочков
давле-
ние крови в них уменьшается,
кла-
паны закрываются. Сердечный
цикл
(систола предсердий- диастола
же- лудочков и диастола

(на-
пряжение и опорожнение) необ-
ходима энергия.

Васкуляризация миокарда
осущест-
вляется в период диастолы
желу-
дочков, чем она длиннее, тем
луч-
ше условия для сердечных
сокращений.

следования сердечной
деятельно-сти. На ЭКГ
обозначаются зубцы и
интервалы.

Зубец Р-волна возбуждения
пред-
сердий.

Интервал PQ-время от начала
воз-
буждения предсердий до начала
возбуждения желудочков (время
прохождения импульса до

QR-T-желудочковый комплекс (0,1 сек).

QR-первая фаза желудочкового комплекса, отражающая процесс деполяризации желудочков (0,06-0,09 сек).

T-вторая фаза желудочкового комплекса, отражающая процесс реполяризации желудочков, затухание

Параметры ЭКГ в норме.

- Длительность зубцов и интервалов в секундах:
 - $P = 0,06 - 0,11$
 - $PQ = 0,12 - 0,20$
 - $QRS = 0,06 - 0,1$
 - $T = 0,05 - 0,25$
 - $QT = 0,27 - 0,55$
 - $R - R = 0,8$
- Амплитуда зубцов в милливольтгах:
 - $P = 0,1 - 0,2$
 - $Q = 0,3$
 - $R = 1,0 - 2,0$
 - $S = 0 - 0,06$
 - $T = 0,2 - 0,6$

интервал QT-продолжительность
желудочкового комплекса,
отража-
ет длительность электросистолы
желудочков.

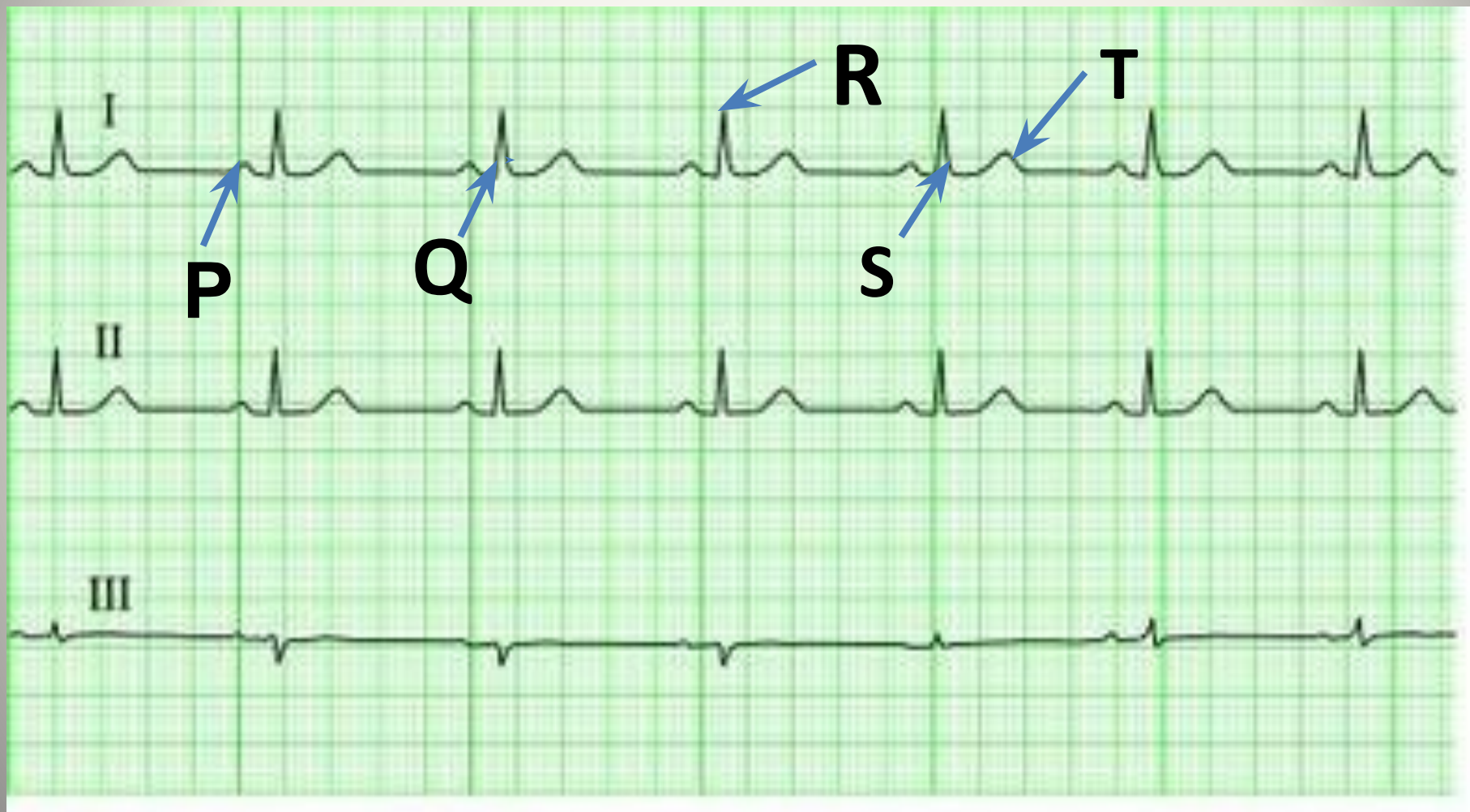
Зубец Q-возбуждение верхушек
желудочков и перегородки +
право-
го желудочка и его сосочковой
мышцы.

Зубец R-возбуждение желудочков
и основания левого желудочка.

Сегмент Т расположен на
изоли-
нии, R-R-продолжительность
одного
цикла.

Увеличение интервала RQ более
0,2 сек-признак А-В блокады,
уши-
рение QR более 0,1 сек- блокада
ножек пучка Гиса.

ЭКГ



В покое систолическое давление
составляет 120-125 мм рт.ст, диа-
столическое-70-75 мм

(отклонения:
100-140 мм и 60-90 мм).

Пульсо-
вое давление в норме
составляет
50-60 мм.

КД зависит от пола, возраста,
кон-

ституции, условий работы и про

сти сосудистой стенки,
сопротивле-
ния артериол и капилляров,
вязко-
сти крови, ОЦК и т.д.

АД- давление крови внутри сосу-
дов, обеспечивающее её продви-
жение в них. Во время систолы
левого желудочка в аорту
выбра-
сываются около 70 мл крови,
кото-

ней повышается (систолическое давление). В период диастолы сосудистые стенки сокращаются,

ос-

таток крови поступает в

капилля-

ры, КД снижается до

минимального

(диастолическое давление).

Венозное давление зависит от

то-

нуса вен и давления в правом

арте-
риолах, количества
функционирую-
щих капилляров и
проницаемости
их стенки.

Измерение КД осуществляется
пря-
мыми (катетеризация,
флеботономе-
трия и др.) и непрямыми
(сфигмо-

Патологическое повышение АД –
гипертензия- может быть первич-
ным (эссенциальная гипертония)
и вторичным (симптоматическая
гипертония при различных
заболева-
ниях и патпроцессах), понижение
АД (гипотония)-симптом
различной
патологии.

составля-
ет 60-80. Влияния, вызывающие
его

изменения, называют
хронотропны-
ми. Они идут через
синоартериаль-
ный узел сердца от
симпатическо-

го и блуждающего нервов.

Влияния, вызывающие изменения
частоты сердечных сокращений

ных сосудов, обусловленные
сокраще-
ниями сердца вследствие
авто-
матизма, проводимости и
возбуди-
мости КМЦ.

Артериальный пульс
формируется
колебаниями давления и
кровена-

печения артерий во время сер

в норме на близлежащих к
серд-

цу крупных венах.

Пульс определяется
пальпаторно.

Качества пульса: частота
(количест-

во ударов в 1 мин., ритмичность,
напряжение (по
сопротивляемости
стенки) и наполнение.

Частота в норме 60-80 в 1 мин.

при
прижати сосуда прекратить про-
хождение пульсовой волны
(напря-
жённый или мягкий пульс).
Наполнение пульса определяют
по
пульсовым колебаниям объёма
ар-
терии (в норме –полный, при
гипо-
тонии-пустой). Зависит от

стенки сосуда, она прямо
пропор-
циональна их тоническому
напря-
жению.

Скорый пульс-если пульсовая
вол-
на быстро нарастает и быстро
па-
дает, медленный пульс-волна
мед-

ленно нарастает и медленно

сфигмо-

грамме: восходящая часть

записи-

анакрота, нисходящая-катакрота.

Венозный пульс записывают на
флебограмме.

Регуляция сердечной
деятельности

нервная, гуморальная (гормоны,
га-

зы и соли крови) и миогенная.

кро-
вотока за счёт сердечного
выброса

при тахикардии, увеличения ОЦК,
повышения периферического со-
противления сосудов(сужения).

Депрессорные влияния
сопровожд-
даются уменьшением минутного
и
систолического объёма крови,
сни-

Барорецепторы находятся в каротидном синусе, сосудах сердца и мозга, аорте, внутренних органах. Восходящие пути от них идут в СДЦ (продолговатый мозг), ответ по ВНС к сердцу и сосудам. В регуляции участвуют гипофиз, надпочечники, почки, щитовидная железа, лимбическая система. Снижение КД и гипоксемия

вызывают тахикардию и т.д.

кро-
ви при неизменённом АД
(реакция
на раздражение барорецепторов
полых вен и предсердий).
Рефлекс Гольца-брадикардия в
от-
вет на раздражение
механорецеп-
торов брюшины или органов
брю-

от растяжения его камер
венозной
кровью и определяется конечной
диастолической длиной КМЦ.

Закон Старлинга: «Сила
сокращения
желудочков сердца является
функ-
цией длины мышечных волокон
перед сокращением».

Эффект Анрепа: сила
сокращения

изменения пульса, АД, минутного
объёма, сердечного ритма,
появление
сердечного толчка,
изменение
тонов, появление шумов,
изменение
ЭКГ, симптомы острой или
хронической сердечной
недостаточности
(декомпенсации сердечной дея-