

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского»

Институт физической культуры и спорта

Т.А. БЕСПАЛОВА

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА
(сердечно-сосудистая система)

Учебно-методическое пособие для студентов
Института физической культуры и спорта

Саратов,
2019

УДК 611.7(075.8+0728)

ББК 28.706я73

Б53

Автор:

Т.А. Беспалова, кандидат медицинских наук

Анатомия человека (сердечно-сосудистая система): Учеб.-метод. пособие для студентов Института физической культуры и спорта./ Автор Т.А. Беспалова. Саратов, 2019г. – 48 с.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с учебной программой. Настоящее пособие сочетает преимущества классического атласа, учебного и методического пособия. Рассмотрены вопросы анатомии опорно-двигательного аппарата. В пособии сочетаются компактность издания с одной стороны, с подробностью и академичностью, с другой.

Учебно-методическое пособие рекомендовано для студентов очной и заочной формы обучения института физической культуры и спорта направление «Педагогическое образование», профиль «Физическая культура», направление «Физическая культура», профиль «Физкультурно-оздоровительные технологии».

Рекомендовано к размещению научно-методической комиссией
Института физической культуры и спорта СГУ имени Н.Г. Чернышевского

УДК 611.7(075.8+0728)

ББК 28.706я73

Б53

© Т.А. Беспалова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Строение сердца человека
 - 1.1 Анатомия сердца
 - 1.2 Внешнее строение сердца
 - 1.3 Строение стенки сердца
 - 1.4 Анатомия предсердий и желудочков
2. Круги кровообращения
3. Проводящая система сердца
4. Артерии большого круга кровообращения
5. Вены большого круга кровообращения

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

1. СТРОЕНИЕ СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА

Сердце имеет сложное строение и выполняет не менее сложную и важную работу. Ритмично сокращаясь, оно обеспечивает кровоток по сосудам.

Находится сердце за грудиной, в среднем отделе грудной полости и почти полностью окружено легкими. Оно может немного смещаться в сторону, поскольку свободно висит на кровеносных сосудах. Расположено сердце несимметрично. Его длинная ось наклонена и образует с осью тела угол, равный 40° . Она направлена сверху справа вперед вниз налево и сердце повернуто так, что его правый отдел отклонен больше вперед, а левый – назад. Две трети сердца находится слева от срединной линии и одна треть (полые вены и правое предсердие) – справа. Основание его повернуто к позвоночнику, а верхушка обращена к левым ребрам, если быть точнее, к пятому межреберью.

1.1 Анатомия сердца

Сердце – это орган, представляющий собой неправильной формы в уплощенного конуса. Оно принимает кровь из системы вен и выталкивает ее в артерии. Состоит сердце из четырех камер: двух предсердий (правого и левого) и двух желудочков (правого и левого), которые разделены перегородками. Стенки желудочков более толстые, стенки предсердий относительно тонкие (рис.1).

В левое предсердие входят легочные вены, в правое – полые. Из левого желудочка выходит восходящая аорта, из правого – лёгочная артерия.

Левый желудочек вместе с левым предсердием составляют левый отдел, в котором находится артериальная кровь, поэтому его называют артериальным сердцем. Правый желудочек с правым предсердием – это правый отдел (венозное сердце). Правая и левая части разделены сплошной перегородкой.

Предсердия соединены с желудочками отверстиями с клапанами. В левой части клапан двустворчатый, и называется он митральным, в правой – трехстворчатый, или трикуспидальный. Клапаны всегда открываются в сторону желудочков, поэтому кровь может течь только в одном направлении и не может

вернуться назад в предсердия. Это обеспечивается за счет сухожильных нитей, прикрепленных одним концом к сосочковым мышцам, находящимся на стенках желудочков, другим концом – к створкам клапанов. Сосочковые мышцы сокращаются вместе со стенками желудочков, поскольку представляют собой выросты на их стенках, и от этого сухожильные нити натягиваются и препятствуют обратному кровотоку. Благодаря сухожильным нитям, клапаны не открываются в сторону предсердий при сокращении желудочков.

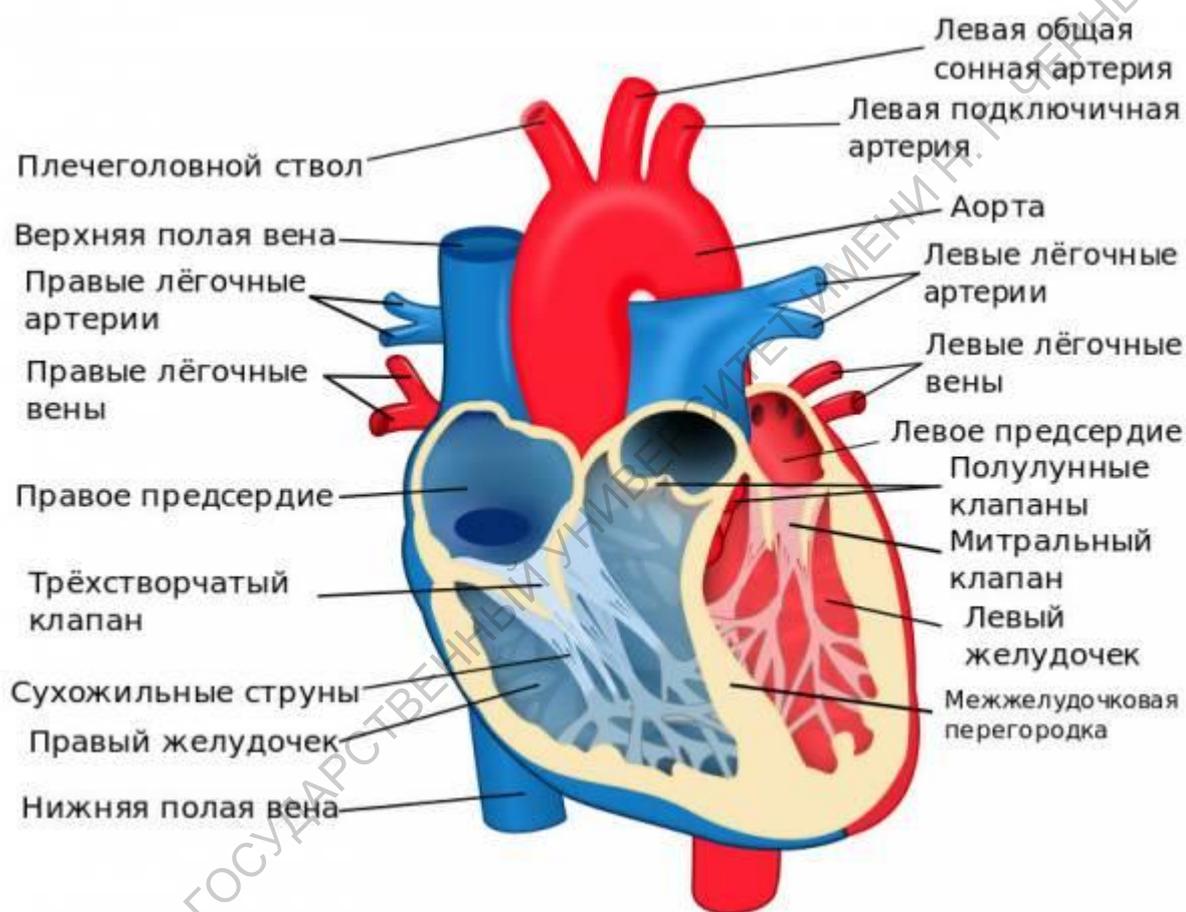


Рисунок 1. Строение сердца

В местах, где легочная артерия выходит из правого желудочка, а аорта из левого, расположены трехстворчатые полулунные клапаны, похожие на кармашки. Клапаны пропускают кровотоку из желудочков в легочную артерию и аорту, затем наполняются кровью и смыкаются, таким образом не давая крови вернуться назад.

Сокращение стенок камер сердца называется систолой, их расслабление – диастолой.

1.2 Внешнее строение сердца

Анатомическое строение и функции сердца достаточно сложны. Оно состоит из камер, каждая из которых имеет свои особенности. Внешнее строение сердца следующее:

- apex (верхушка);
- basis (основание);
- поверхность передняя, или грудино-реберная;
- поверхность нижняя, или диафрагмальная;
- правый край;
- левый край (рис. 2).

Верхушка – это суженная закругленная часть сердца, полностью образованная левым желудочком. Она обращена вперед вниз и влево, упирается в пятое межреберное пространство левее средней линии на 9 см.

Основание сердца – это верхняя расширенная часть сердца. Оно обращено вверх, вправо, назад и имеет вид четырехугольника. Его образуют предсердия и аорта с легочным стволом, находящиеся спереди. В верхнем правом углу четырехугольника вход вены верхней полый, в нижнем углу – нижней полый, правее входят две правые легочные вены, на левой стороне основания – две левые легочные.

Между желудочками и предсердиями проходит венечная борозда. Выше нее находятся предсердия, ниже – желудочки. Спереди в области венечной борозды из желудочков выходит аорта и легочный ствол. Также в ней расположен венечный синус, куда из вен сердца поступает венозная кровь.

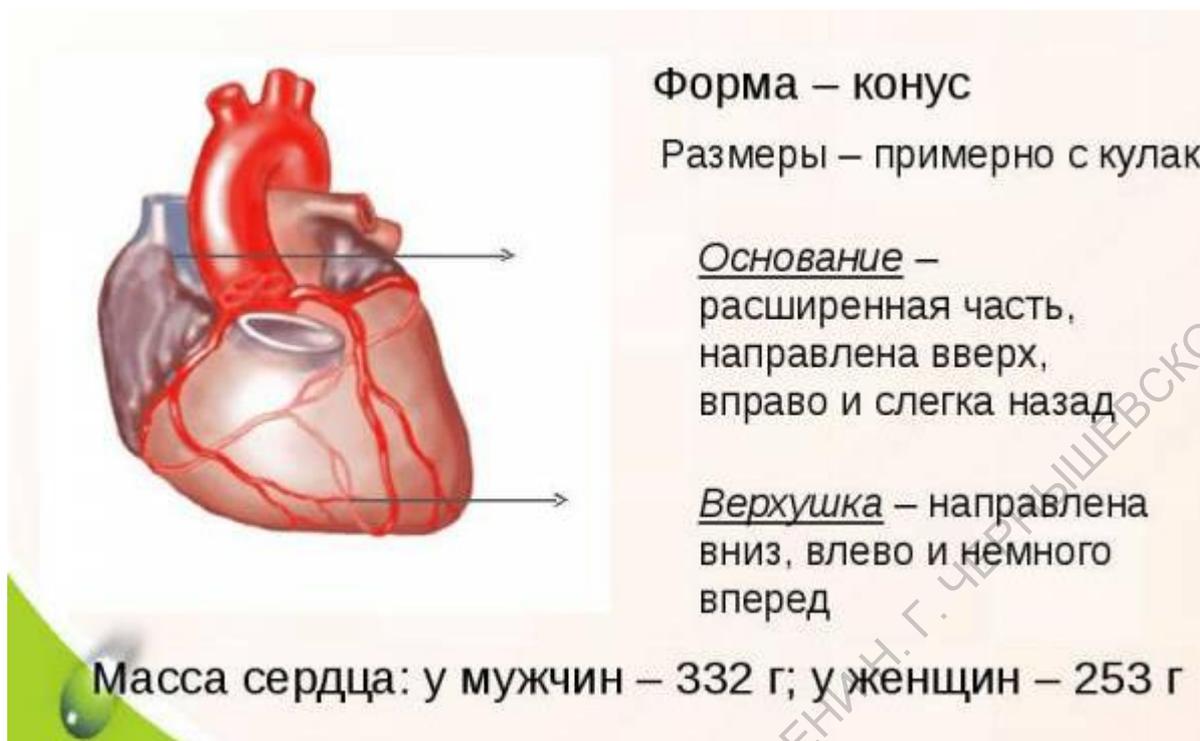


Рисунок 2 – Форма и внешнее строение сердца

Грудино-реберная поверхность сердца более выпуклая. Она находится за грудиной и хрящами III-VI ребер и направлена вперед, вверх, влево. По ней проходит поперечная венечная борозда, которая отделяет желудочки от предсердий и тем самым делит сердце на верхнюю часть, образуемую предсердиями, и нижнюю, состоящую из желудочков. Другая борозда грудино-реберной поверхности – передняя продольная – идет по границе между правым и левым желудочками, при этом правый образует большую часть передней поверхности, левый – меньшую.

Диафрагмальная поверхность более плоская и прилегает к сухожильному центру диафрагмы. По этой поверхности проходит продольная задняя борозда, отделяющая поверхность левого желудочка от поверхности правого. При этом левый составляет большую часть поверхности, а правый – меньшую.

Передняя и задняя продольные борозды сливаются нижними концами и образуют справа от сердечной верхушки сердечную вырезку.

Различают еще боковые поверхности, находящиеся справа и слева и обращенные к легким, в связи с чем они получили название легочных.

Правый и левый края сердца неодинаковы. Правый край более заострен, левый более тупой и закругленный из-за более толстой стенки левого желудочка.

Границы между четырьмя камерами сердца не всегда отчетливо выражены. Ориентирами считаются борозды, в которых находятся кровеносные сосуды сердца, покрытые жировой клетчаткой и наружным слоем сердца – эпикардом. Направление этих борозд зависит от того, как расположено сердце (косо, вертикально, поперечно), что определяется типом телосложения и высотой нахождения диафрагмы. У мезоморфов (нормостеников), чьи пропорции близки к усредненным, оно расположено косо, у долихоморфов (астеников), имеющих худощавое телосложение, – вертикально, у брахиморфов (гиперстеников) с широкими короткими формами – поперечно (рис. 3).



Рисунок 3 – Внешнее строение сердца

Сердце как будто подвешено за основание на крупные сосуды, при этом основание остается неподвижным, а верхушка находится в свободном состоянии и может смещаться.

1.3 Строение стенки сердца

Стенку сердца составляют три слоя (рис. 4):

1. Эндокард – внутренний слой эпителиальной ткани, выстилающий полости сердечных камер изнутри, точно повторяя их рельеф.

2. Миокард – толстый слой, образованный мышечной тканью (поперечно-полосатой). Сердечные миоциты, из которых он состоит, соединены множеством перемычек, связывающих их в мышечные комплексы. Этот мышечный слой обеспечивает ритмичное сокращение камер сердца. Наименьшая толщина миокарда у предсердий, наибольшая – у левого желудочка (примерно в 3 раза толще, чем у правого), поскольку ему нужно больше силы, чтобы вытолкнуть кровь в большой круг кровообращения, в котором сопротивление потоку в несколько раз больше, чем в малом. Миокард предсердий состоит из двух слоев, миокард желудочков – из трех. Миокард предсердий и миокард желудочков разделены фиброзными кольцами. Проводящая система, обеспечивающая ритмичное сокращение миокарда, одна для желудочков и предсердий.

3. Эпикард – наружный слой, являющийся висцеральным лепестком сердечной сумки (перикарда), представляющей собой серозную оболочку. Он покрывает не только сердце, но и начальные отделы легочного ствола и аорты, а также конечные отделы легочных и полых вен.

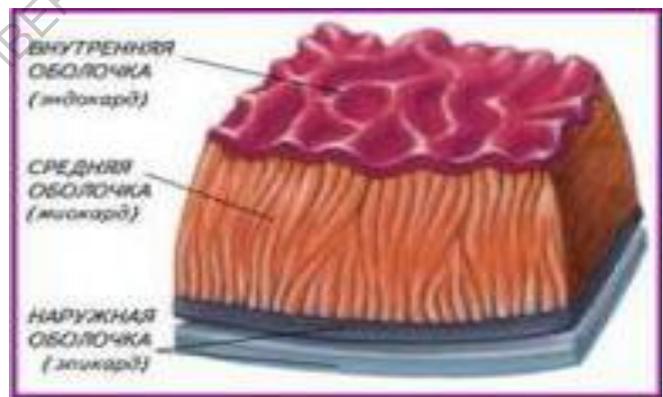
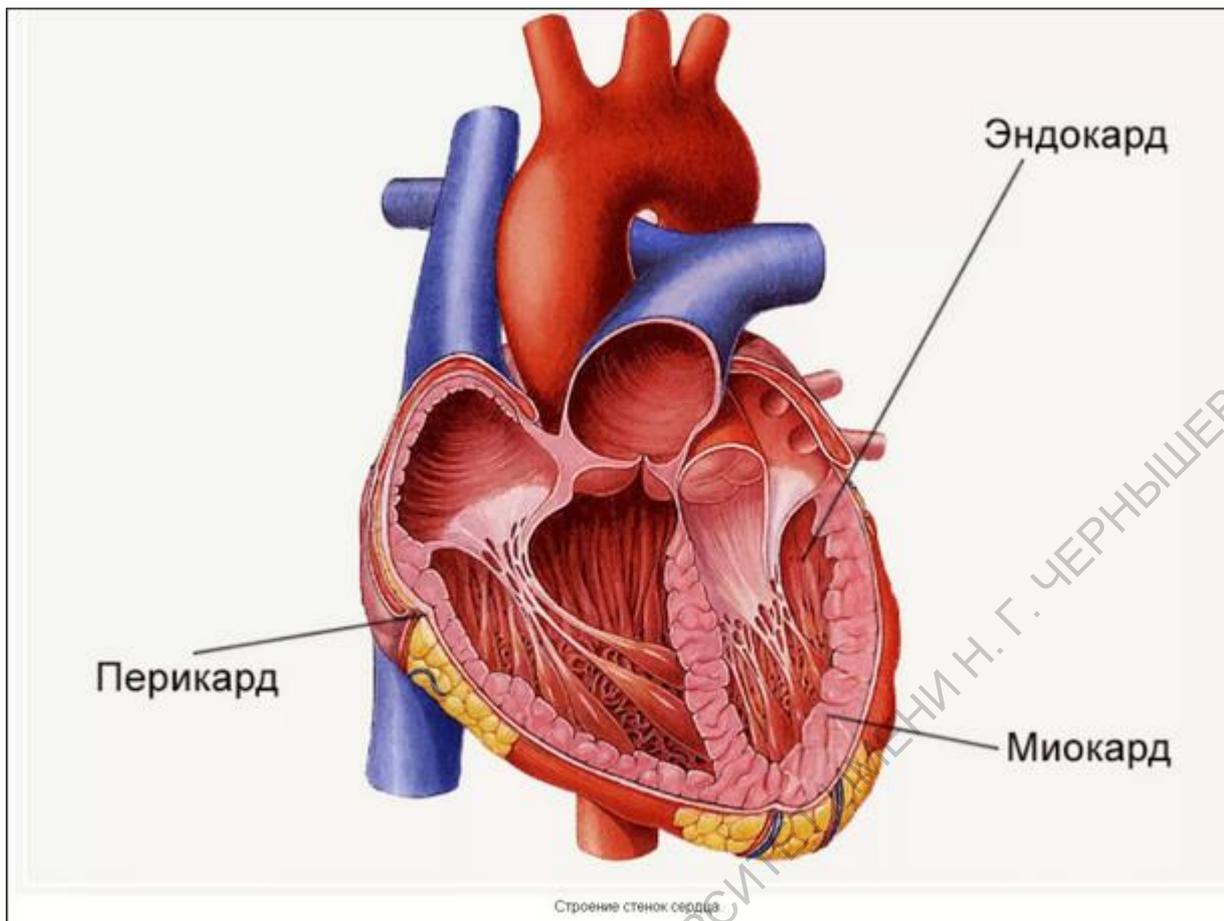


Рисунок 4 – Строение стенки сердца

1.4 Анатомия предсердий и желудочков

Сердечная полость разделена перегородкой на две части – правую и левую, которые между собой не сообщаются. Каждая из этих частей состоит из двух камер – желудочка и предсердия. Перегородка между предсердиями называется межпредсердной, между желудочками – межжелудочковая. Таким образом, сердце состоит из четырех камер – двух предсердий и двух желудочков.

1.4.1 Правое предсердие

По форме оно похоже на неправильный куб, впереди есть дополнительная полость, называемая правым ушком. Предсердие имеет объем от 100 до 180 куб. см. В нем пять стенок, толщиной от 2 до 3 мм: передняя, задняя, верхняя, латеральная, медиальная.

В правое предсердие впадает верхняя полая вена (сверху сзади) и нижняя полая вена (снизу). Справа снизу находится венечный синус, куда стекает кровь всех сердечных вен. Между отверстиями верхней и нижней полых вен находится межвенный бугорок. В том месте, где в правое предсердие впадает нижняя полая вена, расположена складка внутреннего слоя сердца – заслонка этой вены. Синусом полых вен называют задний расширенный отдел правого предсердия, куда впадают обе эти вены.

Камера правого предсердия имеет гладкую внутреннюю поверхность, и только в правом ушке с прилегающей к нему передней стенкой поверхность неровная.

В правое предсердие открывается множество точечных отверстий малых вен сердца.

1.4.2 Правый желудочек

Он состоит из полости и артериального конуса, который представляет собой воронку, направленную вверх. Правый желудочек имеет форму трехгранной пирамиды, основание которой обращено вверх, а верхушка – вниз. У правого желудочка – три стенки: передняя, задняя, медиальная.

Передняя – выпуклая, задняя – более плоская. Медиальная является межжелудочковой перегородкой, состоящей из двух частей. Большая из них – мышечная – находится внизу, меньшая – перепончатая – вверху. Пирамида обращена основанием к предсердию и в нем есть два отверстия: заднее и переднее. Первое – между полостью правого предсердия и желудочка. Второе выходит в легочный ствол.

1.4.3 Левое предсердие

Оно имеет вид неправильного куба, находится сзади и прилегает к

пищеводу и нисходящей части аорты. Его объем – 100-130 куб. см, толщина стенок – от 2 до 3 мм. Как и правое предсердие, имеет пять стенок: переднюю, заднюю, верхнюю, литеральную, медиальную. Левое предсердие продолжается кпереди в добавочную полость, называемую левым ушком, которое направлено к легочному стволу. В предсердие впадают четыре легочные вены (сзади и сверху), в отверстиях которых отсутствуют клапаны. Медиальная стенка является межпредсердной перегородкой. Внутренняя поверхность предсердия гладкая, гребенчатые мышцы – только в левом ушке, которое длиннее и уже правого, и заметно отделено от желудочка перехватом. С левым желудочком сообщается с помощью предсердно-желудочкового отверстия.

1.4.4 Левый желудочек

По форме он напоминает конус, основание которого обращено вверх. Стенки этой камеры сердца (передняя, задняя, медиальная) имеют наибольшую толщину – от 10 до 15 мм. Между передней и задней четкая граница отсутствует. В основании конуса – отверстие аорты и левое предсердно-желудочковое.

Круглое по форме отверстие аорты находится спереди. Его клапан состоит из трех заслонок.

Размер сердца

Размер и масса сердца отличаются у разных людей. Средние значения следующие:

- длина составляет от 12 до 13 см;
- наибольшая ширина – от 9 до 10,5 см;
- переднезадний размер – от 6 до 7 см;
- масса у мужчин – около 300 г;
- масса у женщин – около 220 г.

2. КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Кровь циркулирует по единой замкнутой системе сосудов, состоящей из 3 кругов кровообращения: большого, малого и сердечного .

1. Большой круг кровообращения начинается из левого желудочка самым крупным артериальным сосудом — аортой, по которой течет артериальная кровь. Он заканчивается в правом предсердии верхней и нижней полыми венами, по которым течет венозная кровь.

Значение большого круга кровообращения - через стенку капилляров из крови в ткани переходят питательные вещества и кислород, а из тканей в кровь — продукты обмена веществ, в том числе и углекислый газ.

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

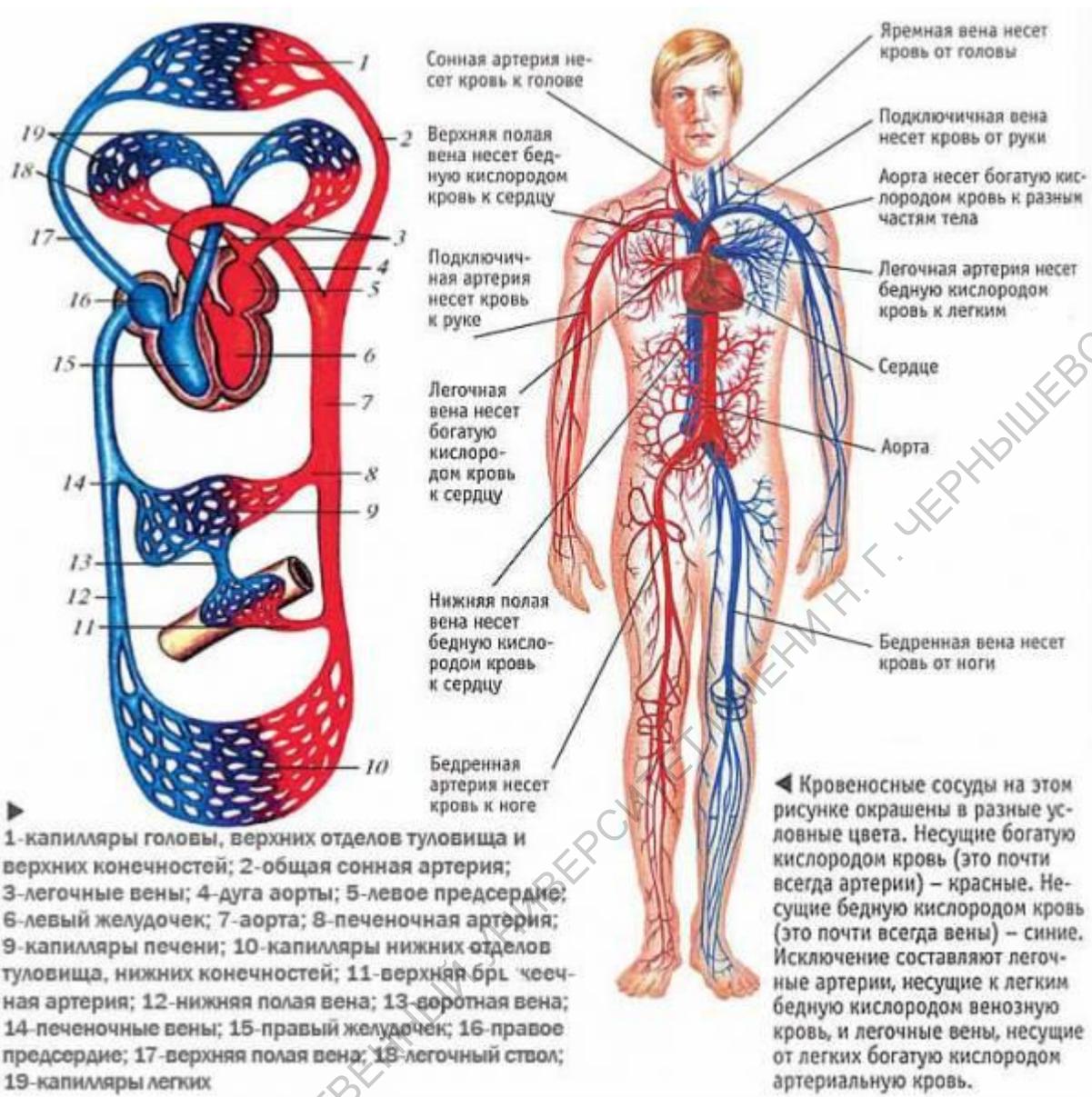


Рисунок 5 – Схема кровообращения

2. Малый (легочный) круг кровообращения начинается из правого желудочка легочным стволом, который несет венозную кровь в легкие, а заканчивается легочными венами, несущими артериальную кровь в левое предсердие.

Значение малого круга кровообращения – в легких кровь через стенку капилляров отдает углекислый газ и обогащается кислородом.

3. Сердечный круг кровообращения начинается от аорты двумя венечными артериями, заканчивается венечным синусом в правом предсердии.

Значение сердечного круга - обеспечение кровью оболочек сердца.

Особенности расположения сосудов. Крупные артерии сопровождаются одной веной, в то время как артерии среднего и мелкого калибра — двумя венами.

Особенности функционирования. Если течение крови по сосуду встречает затруднения или становится невозможным в силу его сжатия или закупорки, то развивается так называемое окольное, или коллатеральное, кровообращение.

Анастомозы – соединения между венозными и артериальными стволами.

Циркуляция крови по кругам кровообращения

Сердечный цикл: состоит из 2 фаз: систолы (сокращения) и диастолы (расслабления).

Таблица 1 - Циркуляция крови по кругам кровообращения в зависимости от фаз деятельности сердца

Фаза деятельности сердца	Перемещение крови	Состояние клапанов
Систола предсердий	Из предсердия в желудочек под давлением	Полулунные клапаны закрыты, предсердно-желудочковые открыты
Систола желудочков	Кровь находится в желудочках (т.е. в замкнутом пространстве)	Полулунные, предсердно-желудочковые клапаны закрыты

Кровь из большого круга кровообращения поступает в правое предсердие, стенки его сокращаются → правый желудочек. В его систолу кровь выталкивается в малый круг кровообращения → в левое предсердие, при его сокращении → кровь переходит в левый желудочек, а при его систоле → поступает в большой круг кровообращения. Давление в артериальных сосудах

выше, поэтому левому желудочку приходится преодолевать большее сопротивление и его стенки толще.

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

3 ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА СЕРДЦА

Сердце состоит из поперечно-полосатой сердечной мышечной ткани. Структурной единицей этой ткани является клетка – кардиомиоцит. Близкий контакт кардиомиоцитов, т.е. всех сердечных клеток, делает возможным передачу возбуждения с одной нервной клетки на другую и в конечном итоге сокращение всей сердечной мышцы.

Сердечная мышца способна самопроизвольно сокращаться даже при изоляции сердца из организма. Это возможно за счет наличия в сердце специальной атипической мышечной ткани, которая по строению сходна с поперечно-полосатой сердечной мышцей, а по свойствам похожа на нервную ткань.

Сердце иннервируется вегетативной нервной системой, которая регулирует ритм и силу сердечных сокращений. Сама по себе вегетативная нервная система не может возобновить сокращение остановившегося сердца.

Вегетативная нервная система делится на 2 части: симпатическую и парасимпатическую

При повышении активности симпатической части увеличивается частота и сила сердечных сокращений. При повышении активности парасимпатической части уменьшается частота и сила сердечных сокращений.

К сердцу подходят вегетативные нервы, регулирующие его деятельность. Импульсы, идущие по этим нервам, доводятся до мышечных волокон через систему особых атипичных мышечных волокон (волокон Пуркинье), образующих проводящую систему сердца. Волокна Пуркинье непосредственно переходят в мышечные волокна и по своему строению сходны с ними. Эти волокна образуют между правым ушком и верхней полую вену синусный узел, или узел Кис-Фляка, который пучком таких же волокон связан с атриовентрикулярным узлом (Ашоффа-Тавара), расположенным в перегородке между предсердиями и желудочком. От этого узла отходит пучок Гиса, который проходит далее в межжелудочковой перегородке, разделяясь на две ножки — правую (меньшую) и левую (большую). Ножки предсердно-

желудочкового пучка разветвляются под эндокардом и в толще миокарда на множество отдельных волокон Пуркинье.

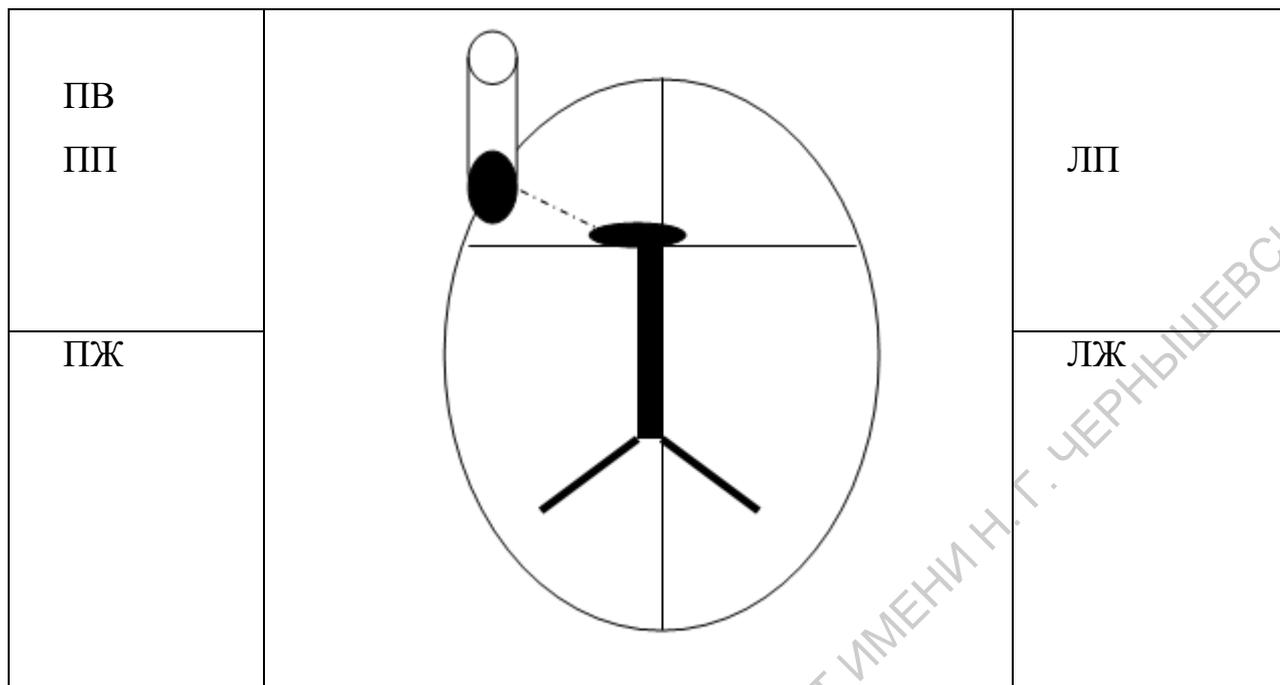


Рисунок 6 - Схема расположения атипической мускулатуры сердца

ПП – правое предсердие

ПЖ – правый желудочек

ЛП – левое предсердие

ЛЖ – левый желудочек

ПВ – полые вены

1. Синусный узел – располагается у места впадения полых вен в правое предсердие. Он способен самопроизвольно генерировать импульсы с частотой 70 – 80 в минуту.
2. Предсердно-желудочковый узел находится на границе между предсердиями и желудочками. В норме он подчиняется деятельности синусного узла. При патологии он может самопроизвольно генерировать импульсы с частотой 50 – 60 в минуту.
3. Пучок Гиса – находится в междпредсердной перегородке и делится на две

ножки (правую и левую). В норме он подчиняется деятельности синусного узла. При патологии пучок Гиса может самопроизвольно генерировать импульсы с частотой менее 50 в минуту.

4. Ножки пучка Гиса заканчиваются в толще миокарда волокнами Пуркинье. Они не могут самопроизвольно генерировать импульсы.

Рекомендуемые вопросы для самостоятельной подготовки к

Занятию

1. Как называется перегородка между предсердиями _____
2. Сколько створок имеет клапан, расположенный между правым предсердием и правым желудочком, как они называются _____
3. Как называется полость, расположенная между 2 листками серозной оболочки _____ сердца
4. Сколько створок имеет клапан, расположенный между левым предсердием и левым желудочком, как они называются _____
5. Как называются 2 листка, составляющие серозную оболочку сердца _____
6. Как называется отверстие между правым предсердием и правым желудочком _____
7. Как называется клапан между левым предсердием и левым желудочком _____
8. Где локализуется овальная ямка _____
9. Как называется отверстие между левым предсердием и левым желудочком _____

10. Как называется клапан, расположенный между сосудом, выходящим из правого желудочка и полостью правого желудочка
-
11. Как называется наружный слой серозной оболочки сердца
-
12. Как называется клапан между правым предсердием и правым желудочком
-
13. Как называется клапан, расположенный между сосудом, выходящим из левого желудочка и полостью правого желудочка
-
14. Где локализуется овальное отверстие у плода
-

Рекомендуемые тестовые задания для самостоятельной подготовки к занятию

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов

1. Куда обращено основание сердца:

- а) кзади, вправо, кверху;
- б) вниз, влево, кпереди;
- в) вниз, вправо, кпереди;
- г) кзади, вправо, вниз.

3. Значение малого круга кровообращения

- а) транспорт питательных веществ и кислорода к тканям, удаление из них метаболитов и углекислого газа;
- б) транспорт кислорода к тканям и удаление из тканей углекислого газа;
- в) обогащение крови в легких кислородом;
- г) кровоснабжение частей тела, расположенных выше сердца, в том числе ГОЛОВЫ.

4. Куда обращена верхушка сердца:

- а) кзади, вправо, кверху;
- б) вниз, влево, кпереди;
- в) вниз, вправо, кпереди;
- г) кзади, вправо, вниз.

5. Укажите значение овального отверстия у плода

- а) Особого значения нет, это недоразвитие сердца плода;
- б) происходит сброс крови из левого предсердия в правое, т.к. не развит малый круг кровообращения;
- в) происходит сброс крови из правого предсердия в левое, т.к. не развит малый круг кровообращения;
- г) происходит сброс крови из правого предсердия в левое, т.к. малый круг кровообращения перегружен.

6. Значение большого круга кровообращения

- а) транспорт питательных веществ и кислорода к тканям, удаление из них метаболитов и углекислого газа;
- б) транспорт кислорода к тканям и удаление из тканей углекислого газа;
- в) обогащение крови в легких кислородом;
- г) кровоснабжение частей тела, расположенных ниже сердца, в том числе конечностей.

7. Какие поверхности имеет сердце

- а) переднюю, нижнюю;
- б) переднюю, заднюю;
- в) верхнюю, нижнюю;
- г) заднюю, верхнюю.

8. В каких отделах и какими сосудами начинается и заканчивается большой круг кровообращения

- а) начинается аортой, заканчивается 4 легочными венами;
- б) начинается аортой, заканчивается легочным стволом;
- в) начинается легочным стволом, заканчивается 4 легочными венами;

г) начинается легочным стволом, заканчивается 2 полыми венами

9. Значение малого круга кровообращения

а) транспорт питательных веществ и кислорода к тканям, удаление из них метаболитов и углекислого газа;

б) транспорт кислорода к тканям и удаление из тканей углекислого газа;

в) обогащение крови в легких кислородом;

г) кровоснабжение частей тела, расположенных выше сердца, в том числе головы.

10. Сердце расположено

а) в средостении, больше смещено влево;

б) в средостении, больше смещено вправо;

в) в средостении, симметрично по отношению к средней линии;

г) в средостении, в горизонтальной плоскости.

11. В образовании задней стенки сердца в большей степени участвует

а) левый желудочек;

б) правый желудочек;

в) левое предсердие;

г) правое предсердие.

12. Малый круг кровообращения начинается и заканчивается следующих отделах сердца

а) начинается в правом предсердии, заканчивается в левом желудочке;

б) начинается в левом желудочке, заканчивается правом предсердии;

в) начинается в левом предсердии, заканчивается в правом желудочке;

г) начинается в правом желудочке, заканчивается в левом предсердии.

13. Стенка сердца состоит из трех слоёв, начиная из сердечной полости

а) миокард, эндокард, перикард;

б) миокард, эндокард, эпикард;

в) эндокард, миокард, перикард;

г) эндокард, миокард, эпикард.

14. Какая часть сердца в большей степени участвует в образовании передней

стенки сердца

- а) левый желудочек;
- б) правый желудочек;
- в) левое предсердие;
- г) правое предсердие.

15. В каких отделах сердца начинается и заканчивается большой круг кровообращения

- а) начинается в правом предсердии, заканчивается в левом желудочке;
- б) начинается в левом желудочке, заканчивается в правом предсердии;
- в) начинается в левом предсердии, заканчивается в правом желудочке;
- г) начинается в правом желудочке, заканчивается в левом желудочке.

16. Место расположения двустворчатого клапана

- а) между правыми предсердием и желудочком
- б) между левым желудочком и аортой
- в) между левыми предсердием и желудочком
- г) между правым желудочком и легочной артерией.

17. Место расположения трехстворчатого клапана

- а) между правыми предсердием и желудочком
- б) между левым желудочком и аортой
- в) между левыми предсердием и желудочком
- г) между правым желудочком и легочной артерией.

18. Место расположения полулунного клапана аорты

- а) между правыми предсердием и желудочком
- б) между левым желудочком и аортой
- в) между левыми предсердием и желудочком
- г) между правым желудочком и легочной артерией.

19. Место расположения полулунного клапана легочного ствола

- а) между правыми предсердием и желудочком
- б) между левым желудочком и аортой
- в) между левыми предсердием и желудочком

г) между правым желудочком и легочной артерией.

20. Как называется кольцо, расположенное на границе между предсердиями и желудочками

а) большое

б) малое

в) фиброзное

г) гладкомышечное.

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

4. АРТЕРИИ БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Аорта

Аорта - самый крупный артериальный сосуд в теле человека. Она выходит из левого желудочка; начало ее - отверстие аорты. От аорты отходят все артерии, образующие большой круг кровообращения. Аорта делится на 3 части (рис. 7):

1. восходящую аорту, 2. дугу аорты, 3. нисходящую аорту. Нисходящая в свою очередь разделяется на грудную часть и брюшную часть аорты.

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

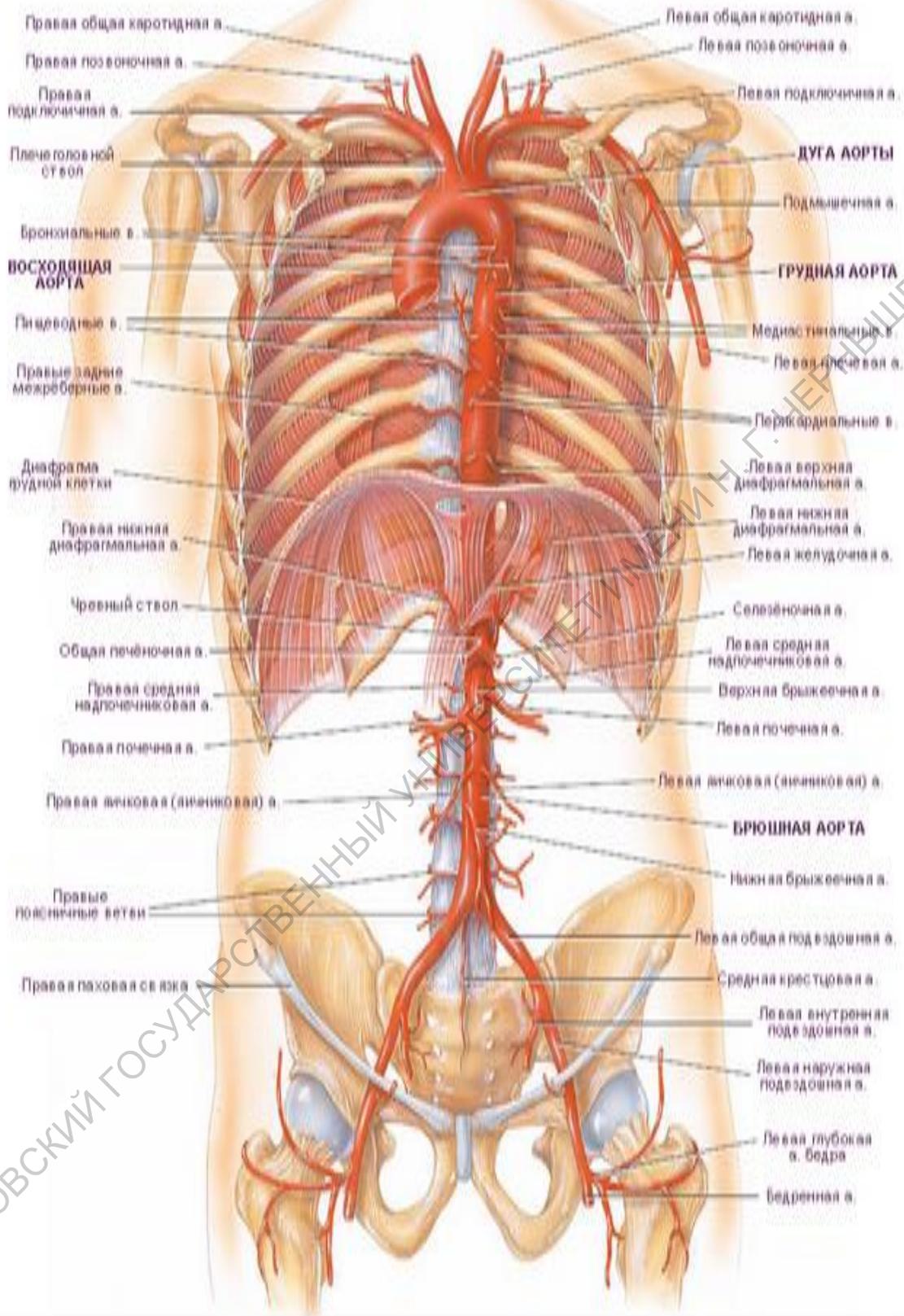


Рисунок 7 – Аорта и ее ветви

Восходящая аорта является продолжением левого желудочка. Начальная часть

восходящей аорты расширена и называется луковицей аорты. Стенка луковицы образует три выпячивания - синусы аорты, соответствующие положению трех полулунных заслонок аорты (правой, левой и задней). Таким образом между левым желудочком и аортой находится полулунный клапан аорты, содержащий три створки. От восходящей части аорты берут начало правая и левая сердечные артерии, кровоснабжающие переднюю и заднюю стенки сердца.

Дуга аорты обращена выпуклостью вверх переходит в нисходящую аорту. В месте перехода замечается небольшое сужение, которое получило название перешейка аорты. От дуги аорты отходят три крупных сосуда:

1. плечеголовной ствол (артерия, крайний правый сосуд),
2. левая общая сонная артерия (средний сосуд),
3. левая подключичная артерия (крайний левый сосуд).

Плечеголовной ствол, отходит от начальной части дуги аорты. Он представляет собой крупный сосуд длиной до 4 см, который идет вверх и вправо, затем делится на две ветви: правую общую сонную и правую подключичную артерии (рис. 7).



Рисунок 7 – Артерии головы и шеи

Правая и левая общие сонные артерии лежат на глубоких мышцах шеи и прилегают к передним бугоркам поперечных отростков 5 и 6-го шейных позвонков. В случае ранения общей сонной артерии или ее ветвей она может быть прижата к этим бугоркам для остановки кровотечения. Общие сонные артерии по своему ходу ветвей не имеют. На уровне верхнего края щитовидного хряща каждая общая сонная артерия делится на наружную и внутреннюю сонные артерии, образуя в том месте расширения – сонные синусы.

Наружная сонная артерия по своему ходу отдает большое количество ветвей:

- верхнюю щитовидную артерию
- язычную артерию
- лицевую артерию
- восходящую глоточную артерию

- затылочную артерию.

Наружная сонная артерия на уровне шейки нижней челюсти делится на свои конечные ветви:

1. поверхностную височную артерию, которая отдает несколько ветвей к височной, лобной и теменной областям;
2. верхнечелюстную артерию, которая отдает несколько ветвей к наружному слуховому проходу, височно-нижнечелюстному суставу, среднему уху и зубам нижней челюсти, твердой мозговой оболочке.

Внутренняя сонная артерия направляется в полость черепа и кровоснабжает головной мозг. Она делится на ветви:

- переднюю мозговую артерию
- среднюю мозговую артерию
- глазную артерию.

Внутренняя сонная артерия образует много анастомозов.

Подключичная артерия справа отходит от плечеголового ствола, а слева

- от дуги аорты.

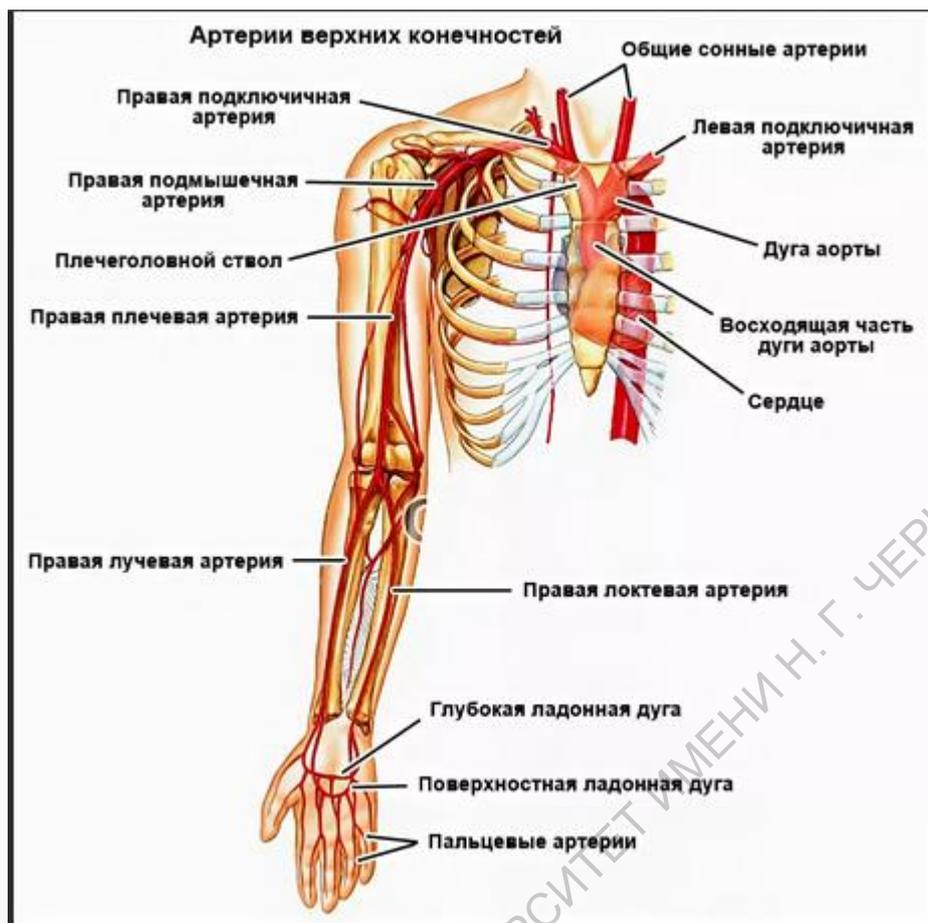


Рисунок 8 - Артерии верхней конечности

От подключичной артерии отходят следующие ветви (рис. 8):

- внутренняя грудная артерия – идет книзу по краю грудины, кровоснабжает молочную железу, диафрагму, околосердечную сумку;
- позвоночная артерия – проходит в поперечных отростках шейных позвонков и кровоснабжает головной мозг. Она анастомозирует с ветвями внутренней сонной артерии.

Подключичная артерия продолжается в подмышечную артерию, подмышечная артерия продолжается в плечевую артерию. Плечевая артерия разделяется на локтевую и лучевую артерии.

Кровоснабжение кисти происходит посредством глубокой и поверхностной ладонных дуг.

Поверхностная ладонная дуга образована преимущественно локтевой артерией, которая, пройдя на ладонную поверхность кисти образует дугу, обращенную выпуклостью в дистальном направлении.

Глубокая ладонная дуга расположена глубже и проксимальнее поверхностной. В образовании глубокой ладонной дуги принимает участие главным образом лучевая артерия.

Артериальные сети

Артерии верхних конечностей соединяются между собой и с артериями туловища, образуя артериальные сети. Благодаря артериальным сетям обеспечивается надежность кровоснабжения верхней конечности. В организме спортсмена потребность в наличии анастомозов возрастает, что связано с увеличением потребности в питании мышцы. В области верхней конечности имеются несколько анастомозов:

1. сеть лопатки и сеть акромиона образуют анастомозы с внутренней грудной и грудоспинной артериями.
2. анастомотическая связь между передними и задними ветвями подмышечной артерии кровоснабжает область проксимального отдела плечевой кости.
3. В окружности локтевого сустава различают две сети - сеть локтевого сустава и сеть локтевого отростка, которые объединяются в одну общую суставную сеть.
4. На ладонной поверхности связочного аппарата запястья находятся анастомозы ладонных запястных ветвей лучевой и локтевой артерий.
5. На тыльной поверхности кисти залегает тыльная сеть запястья. Тыльную сеть запястья делят на поверхностную тыльную сеть запястья, залегающую под кожей, и глубокую тыльную сеть запястья - на костях и связках суставов запястья.

Нисходящая аорта является продолжением дуги аорты и залегает на уровне от тел III-IV грудного позвонка до уровня IV поясничного позвонка, где она отдает правую и левую общие подвздошные артерии. До диафрагмы нисходящая аорта называется грудной аортой, а ниже диафрагмы – брюшной аортой.

Грудная часть аорты дает внутренностные и пристеночные ветви. Внутренностные ветви идут к бронхам, пищеводу, лимфатическим узлам. К пристеночным ветвям относятся межреберные артерии, которые в количестве десяти пар идут в межреберных промежутках по нижним краям 3 – 12 ребер.

Брюшная аорта является продолжением грудной аорты. Она начинается на уровне XII грудного позвонка и доходит до IV-V поясничного позвонка. Здесь брюшная аорта разделяется на две общие подвздошные артерии. От брюшной аорты отходят два вида ветвей: пристеночные и внутренностные. Пристеночными ветвями брюшной аорты являются: диафрагмальная артерия, поясничные артерии, срединная крестцовая артерия. Артерии, идущие к внутренним органам брюшной полости - внутренностные, - делятся на парные и непарные. К числу парных относятся: надпочечниковая, почечная, яичковая или яичниковая. К непарным внутренностным артериям отходящим от брюшной аорты относятся: чревный ствол, верхняя и нижняя брыжеечные артерии.

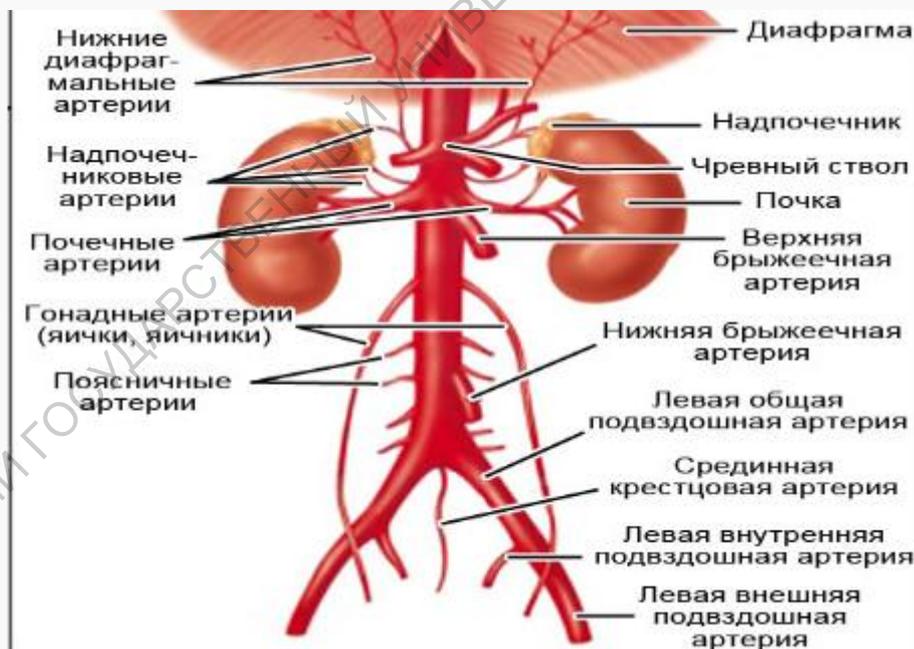


Рисунок 9 Артерии грудной и брюшной полостей

Чревный ствол отходит от аорты в виде короткого толстого сосуда на уровне 12 грудного или 1-го поясничного позвонка и делится на три крупные артерии: желудочную, печеночную селезеночную.

Верхняя и нижняя брыжеечные артерии кровоснабжают петли кишечника.

Брюшная аорта разделяется на две общие подвздошные артерии (правую и левую). Каждая общая подвздошная артерия разделяется на внутреннюю подвздошную и наружную подвздошную (рис. 9).

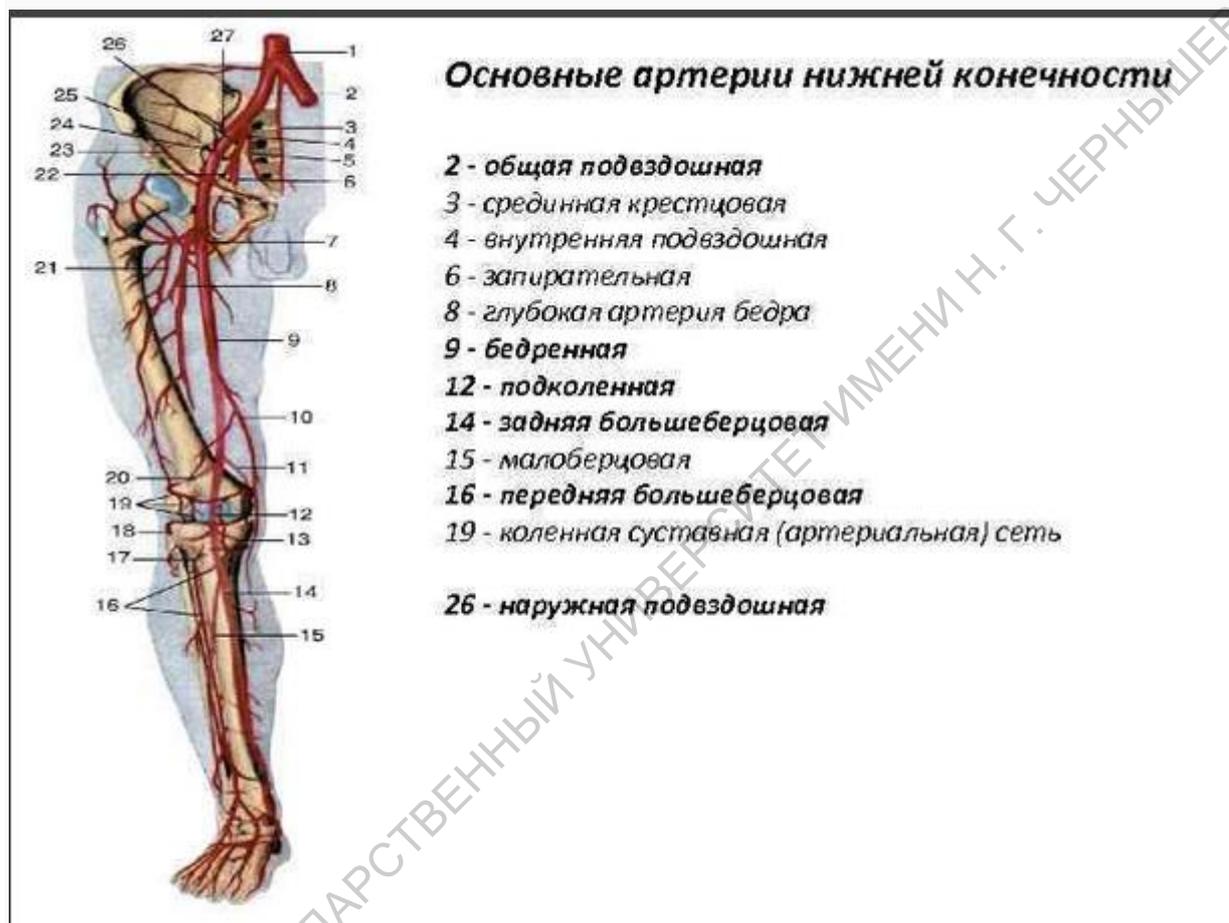


Рисунок 9 – Артерии нижней конечности

Внутренняя подвздошная артерия спускается в полость малого таза и делится на ветви, идущие к стенкам и к внутренним органам.

Пристеночные ветви внутренней подвздошной артерии:

1. верхняя ягодичная артерия
2. нижняя ягодичная артерия.

К внутренностным ветвям внутренней подвздошной артерии относят артерии, идущие к мочевому пузырю, к прямой кишке, к матке (у женщин) и к

наружным половым органам.

Наружная подвздошная артерия несет кровь к нижней конечности.

В области бедра она переходит в бедренную артерию. В области колена бедренная артерия переходит в подколенную. Конечными ветвями подколенной артерии являются на конечные ветви – переднюю и заднюю большеберцовые артерии. **На тыле стопы** проходит тыльная артерия стопы, которая представляет собой продолжение передней большеберцовой артерии.

Рекомендуемые вопросы для самостоятельной подготовки к занятию

1. Перечислите части аорты _____
2. Какие парные крупные артерии несут кровь к голове и шее _____
3. От какой части аорты отходят сосуды кровоснабжающие парные органы брюшной полости _____
4. От какой части аорты берут начало сосуды, формирующие сердечный круг кровообращения _____
5. Какая ветвь подключичной артерии кровоснабжает головной мозг _____
6. Как называется структурное образование мозговых сосудов, обеспечивающие кровоснабжение образований мозга противоположного полушария _____
7. К каким частям тела несут кровь подвздошные артерии _____
8. От какой части аорты отходят межреберные артерии _____
9. Продолжением какой артерии является подмышечная артерия _____
10. Область кровоснабжения наружной подвздошной артерии _____

Рекомендуемые тестовые задания для самостоятельной подготовки к занятию

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов

1. Сосуды какого круга кровообращения начинаются от восходящей части аорты
 - а) большого
 - б) малого
 - в) сердечного
 - г) мозгового.
2. Артерии соединяющиеся с дугой аорты через плечеголовную артерию
 - а) правая и левая общие сонные
 - б) правая и левая подключичные
 - в) правая общая сонная и правая подключичная
 - г) левая общая сонная и левая подключичная
3. Артерия не являющиеся ветвью грудной части аорты
 - а) правая межреберная артерия
 - б) правая межреберная артерия
 - в) артерия кровоснабжающая пищевод
 - г) легочная артерия
4. Ветвь брюшной аорты не являющиеся парной
 - а) почечная артерия
 - б) надпочечниковая артерия
 - в) чревная артерия
 - г) яичковая артерия.
5. Артерия являющаяся продолжением подключичной
 - а) межпозвоночная
 - б) надключичная
 - в) подмышечная
 - г) плечевая.
6. Какая артерия кровоснабжает органы малого таза

- а) наружная подвздошная
- б) внутренняя подвздошная
- в) яичниковая или яичковая
- г) чревная

7. Сосуды отходящие от дуги аорты

- а) левая общая сонная
- б) левая подключичная

в) плечеголовная

г) внутрипозвоночная

8. Части нисходящей аорты

- а) грудная, брюшная
- б) грудная, поясничная

в) спинная, тазовая

г) грудная, тазовая

9. Артерия являющаяся продолжением бедренной

- а) большая берцовая
- б) малая берцовая

в) подколенная

г) наружная подвздошная

10. Артерия кровоснабжающая органы малого таза

- а) чревная
- б) наружная подвздошная

в) внутренняя подвздошная

г) паховая

5. ВЕНЫ БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Все вены можно разделить на 3 группы;

1. Вены стенки сердца – собирают кровь разносимую по системе венечных артерий, и впадают в правое предсердие в виде сердечного синуса.
2. Вены системы верхней полой вены.
3. Вены системы нижней полой вены.

5.1 Верхняя полая вена собирает кровь от верхних конечностей, головы, шеи.

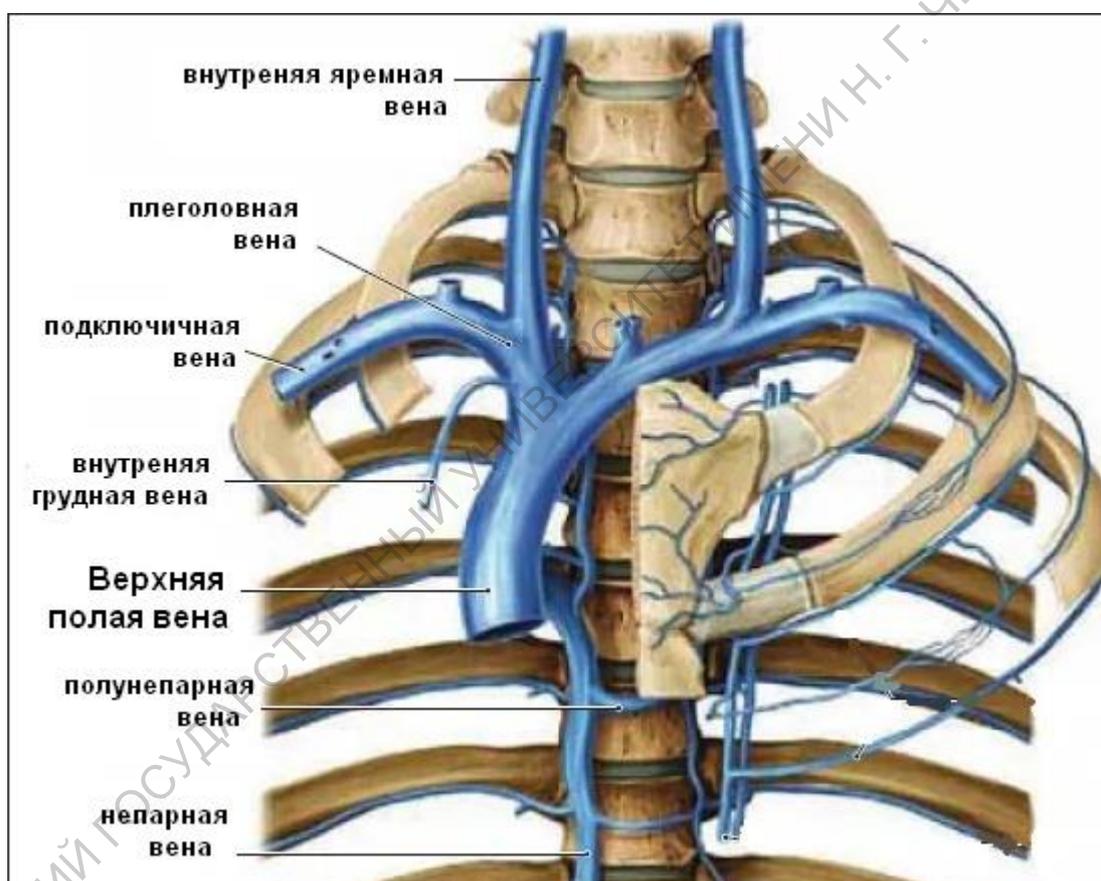


Рисунок 10 - Система верхней полой вены

Верхняя полая вена образуется в результате слияния двух плечеголовных вен (правой и левой).

В верхнюю полую вену несет кровь из стенок грудной полости **полунепарная вена**. В неё впадают и 12 пар межреберных вен.

Каждая плечеголовная вена образована при слиянии подключичной вены (собирает кровь из верхних конечностей) и внутренней яремной вены (собирает

кровь из головы, шеи).

Внутренняя яремная вена собирает кровь от органов головы и шеи.



Рисунок 11 – Вены головы и шеи

Все вены, впадающие во внутреннюю яремную вену, можно разделить на 2 группы (рис. 11):

1. Внутричерепные вены собирают кровь из:

- мозговых синусов, т.е. образований твердой мозговой оболочки.

Стенка синусов лишена мышц, поэтому объем синусов остается неизменным;

- губчатого вещества костей свода черепа;

- твердой мозговой оболочки;

- некоторых образований головного мозга.

2. Внечерепные – собирают кровь из глотки, языка, щитовидной железы, мышц и кожи лица.

Кровь от мышц и кожи затылка и околоушной области собирает наружная яремная вена, впадающая в венозный угол, т.е. место соединения подключичной и внутренней яремной вены.

Подключичная вена собирает кровь из глубоких и поверхностных вен верхней конечности. Вены верхней конечности — кровеносные сосуды, несущие кровь от тканей и органов верхних конечностей к сердцу. От верхних конечностей кровь собирает подключичная вена. Различают поверхностные и глубокие вены верхних конечностей. Поверхностные собирают кровь от кожи, подкожной клетчатки и залегающих в них венозных сетей. Среди них выделяются два особо крупных магистральных венозных сосуда, идущих соответственно по внутренней и наружной сторонам предплечья и плеча. Их древние названия — «царская» (внутренняя) и «головная» (наружная) вены. На передней поверхности локтевого сустава они соединены относительно короткой косо расположенной промежуточной веной, которая наиболее часто используется для внутривенных инъекций.

В конечном итоге, поверхностные вены впадают в глубокие, но это происходит уже на плече или в области плечевого пояса. Глубокие вены верхних конечностей собирают кровь от костей, мышц, связок, суставов. Они идут вместе с артериями. Каждую артерию конечности, кроме исходной, сопровождают две вены. Мелкие глубокие вены, идущие от пальцев, соединяются на предплечье в локтевые и лучевые вены. В области локтевой ямки вены предплечья соединяются, образуя две плечевые вены. В подмышечной полости происходит соединение плечевых вен в подмышечную вену. Последняя принимает венозные сосуды из мышц плечевого пояса и плеча, мышц груди и спины. Поднимаясь выше, подмышечная вена на уровне I ребра переходит в подключичную, которая принимает вены шеи и надлопаточной области. Подключичная вена соединяется с внутренней яремной веной (с каждой стороны). Место слияния этих двух венозных сосудов называется венозным углом, а образующаяся при этом крупная вена — плечеголовной. В разных участках конечности поверхностные и глубокие вены соединены короткими сосудами, позволяющими перераспределять потоки крови между ними.

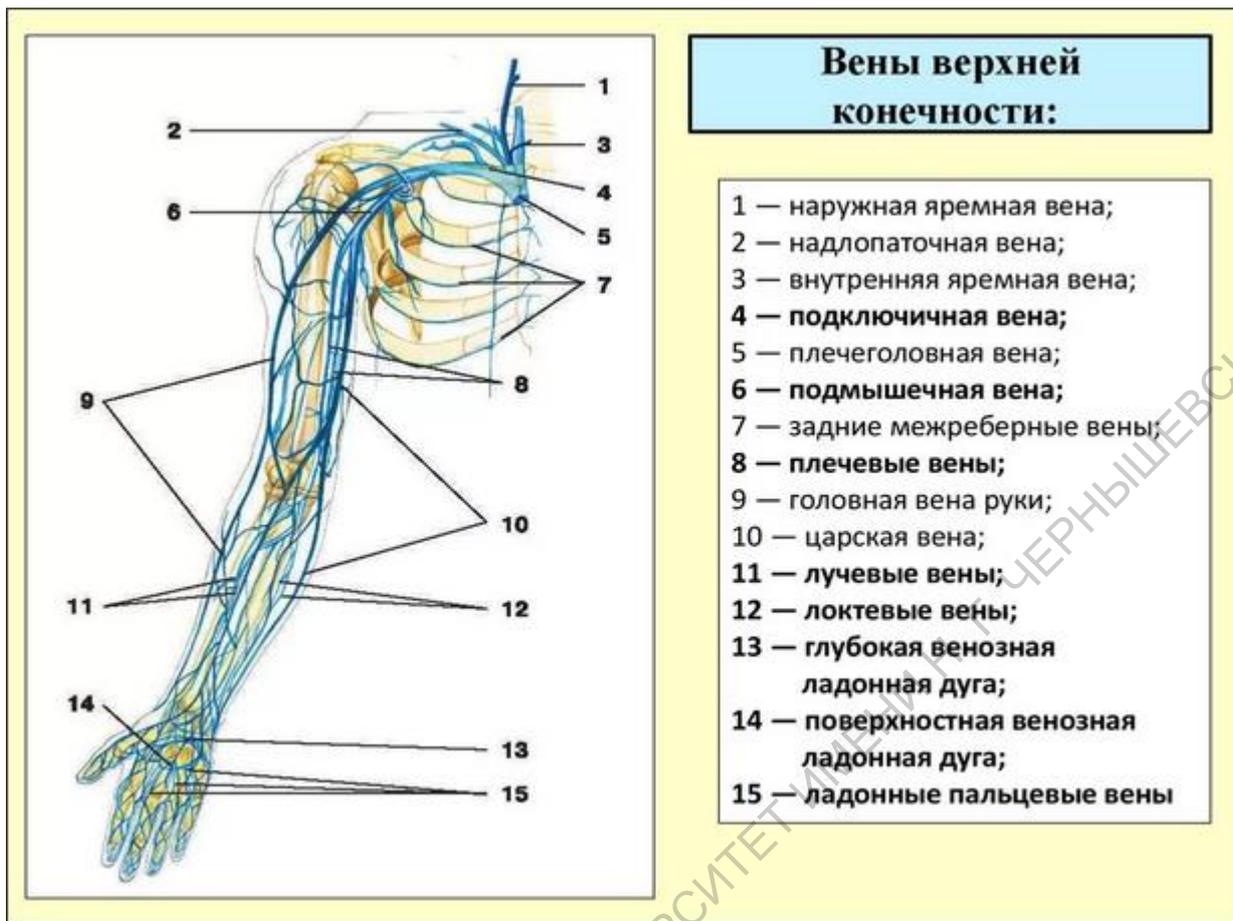


Рисунок 12 – Вены верхней конечности

5.2 Нижняя полая вена

Нижняя полая вена собирает кровь из нижних конечностей, стенок таза, брюшной полости и внутренних органов тазовой и брюшной полостей.

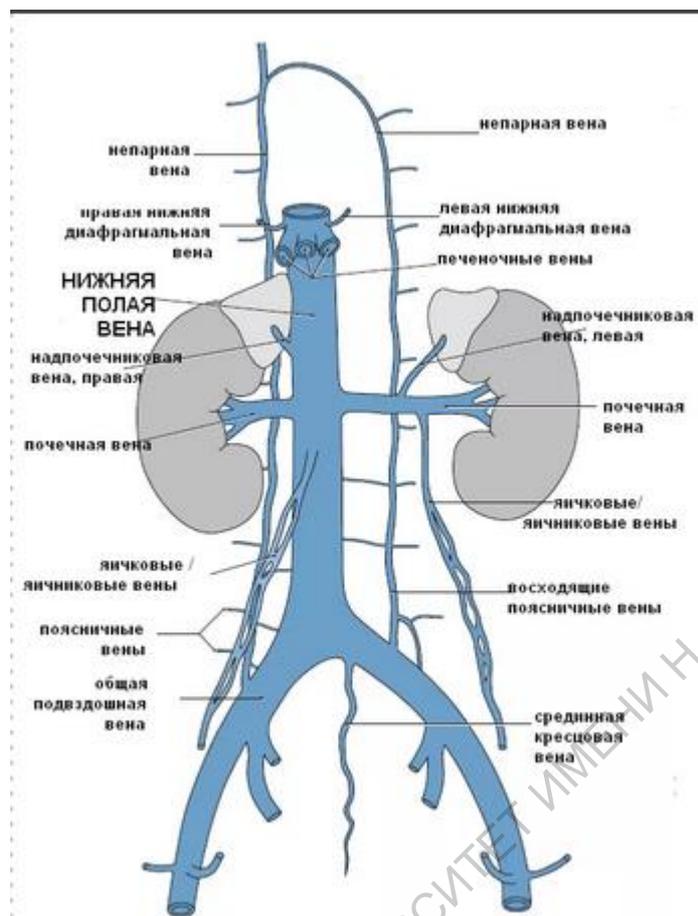


Рисунок 13 – Вены брюшной и грудной полости

В нижнюю полую вену впадают многочисленные вены, которые можно разделить на 2 группы:

- пристеночные вены (поясничные и диафрагмальные).
- вены, несущие кровь от внутренних органов. Они бывают:

парными (почечные, надпочечниковые, яичниковые или яичковые) и непарными (печеночные вены). Печеночные вены отводят из печени кровь, которая поступает в печень по воротной вене.

Воротная вена собирает венозную кровь из селезенки, желудка, поджелудочной железы, кишечника и несет ее в печень. В печени воротная вена распадается на капилляры, которые вновь собираются в печеночные вены (рис. 14).

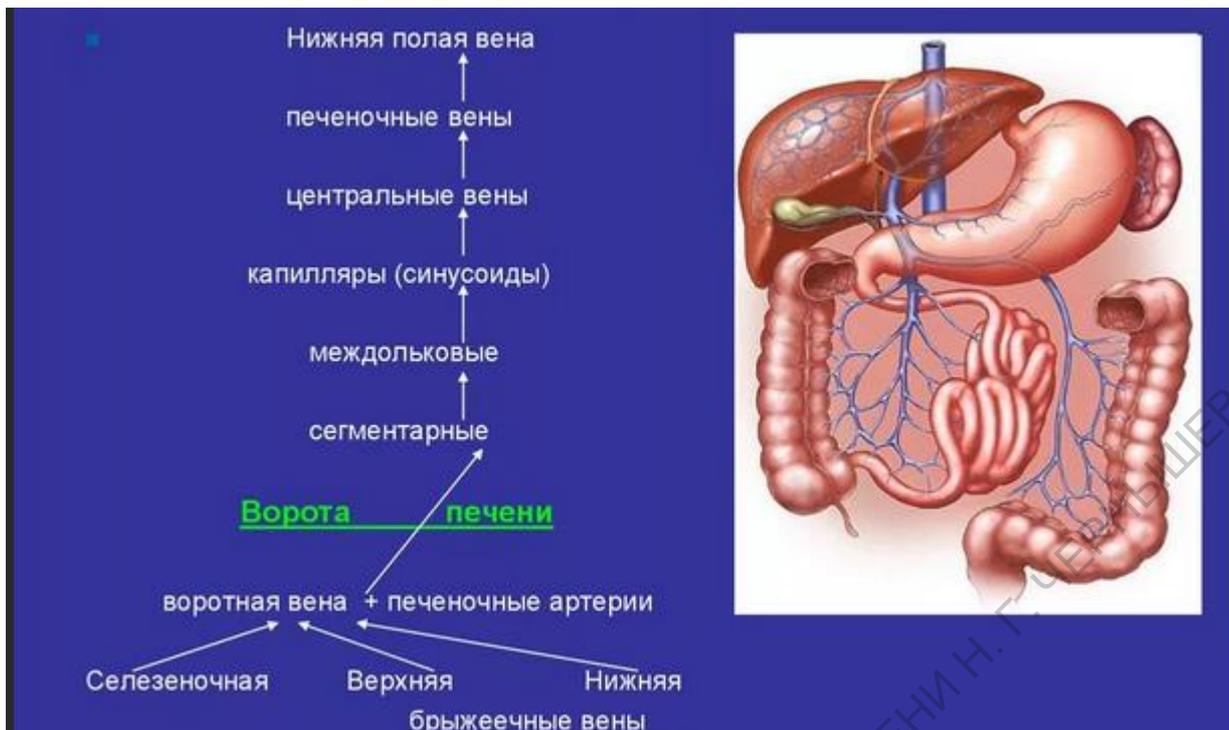


Рисунок 14 – Система воротной вены

Брюшной отдел нижней полой вены образуется в результате слияния общих подвздошных вен.



Рисунок 15 – Вены нижней конечности

Каждая общая подвздошная вена – результат слияния 2 вен:

1. Внутренней подвздошной вены – собирает кровь из органов, кожи мышц области таза.
2. Наружной подвздошной вены. Она собирает кровь от глубоких и поверхностных вен нижней конечности.

Поверхностные вены нижних конечностей

Поверхностные ВНК отвечают за отведение крови от пальцев и плюсневой части стопы, поэтому локализация поверхностных вен нижних конечностей ограничена стопой и голеностопом. В перечень кровеносных ПВНК, расположенных по верхней (передней) части ноги входят:

- тыльные пальцевые сосуды;
- тыльная дуга стопы;
- медиальная краевая трубка;
- латеральная краевая трубка.

С одной стороны поверхностные ВНК граничат с венулами пальцев на ногах и стоп, а с другой соединяются с большой и малой подкожными протоками.

С нижней стороны стопы поверхностная сеть представлена подошвенными пальцевыми протоками, впадающими в подошвенную дугу. Далее сосуды соединяются с медиальной и латеральной подошвенными трубками, которые впадают в заднюю большеберцовую.

Диаметр этой группы кровеносных протоков составляет от 1,5 до 3 мм. Из-за небольшой протяженности в них меньше клапанов, но стенки достаточно плотные и эластичные за счет большого количества ретикулярных и коллагеновых волокон, а также спирально расположенных мышечных клеток.

Поверхностные ВНК хорошо просматриваются под тонкой кожей стоп, которая практически лишена подкожной клетчатки. Они выглядят как синеватые дорожки, и при сильной нагрузке на ноги могут набухать и становиться выпуклыми.

Глубокие вены нижних конечностей

Локализация глубоких вен нижних конечностей (сокращенно ГВНК) — толща мышц по всей протяженности голени и бедер. К числу ГВНК относятся:

- бедренная;
- передняя большеберцовая;
- задняя большеберцовая;
- малоберцовая;
- подколенная.

Глубокие протоки располагаются вблизи одноименных артерий, и соединяются с поверхностными сетью перфорантных сосудов. Их стенки обладают высокой эластичностью и упругостью. По всей длине имеются многочисленные клапаны. Толщина ГВНК составляет от 3 до 10 мм.

В нижней части русла в ГВНК впадают плюсневые сосуды, откуда кровь течет по большеберцовой передней вене в подколенную. Далее за отведение крови отвечает глубокая вена бедра, впадающая в расположенный в паховой области подвздошный сосуд. В ней располагается до 5 клапанов, поддерживающих ток жидкости в одном направлении. Часть крови «сбрасывается» через сеть перфорантных трубок в поверхностные русла.

Глубоко пролегающая сеть на уровне голени проходит фактически параллельно артериальной сети, а в области бедра они располагаются на расстоянии друг от друга.

Подкожные вены

Сеть отводящих сосудов, расположенная непосредственно под кожей, представлена малой и большой подкожными венами. Начало малой подкожной вены (сокращенно МВП) — латеральная краевая, находящаяся на стопе, а также сплетение сосудов латеральной части стопы и пятки. Локализация этой кровеносной трубки ограничено двумя головками икроножной мышцы, а в верхней части она проходит через подколенную ямку, где соединяется с подколенной веной.

Главная особенность МПК — наличие большого количества клапанов, благодаря которым поддерживается активное продвижение крови вверх. У нее есть много притоков в виде поверхностных вен задней части голени. Кроме того, она соединена с ГВ голени многочисленными анастомозами. Ее диаметр не превышает 4,5 мм.

Начало большой подкожной вены (сокращенно БПВ) — медиальная часть лодыжки, по которой она пролегает вверх вдоль голени и поднимается сначала позади надмыщелка бедра, а затем по преднемедиальной поверхности бедра до решетчатой фасции, где впадает в бедренную вену. Ее притоками являются многочисленные преднемедиальные вены, оплетающие всю поверхность бедра и голени, надчревный и поверхностный, окружающий подвздошную кость, сосуды. Кроме того, незадолго до впадения в бедренную вену к ней присоединяются венозные протоки наружных половых органов. Главная особенность БПК — большой диаметр (до 11 мм) и наличие развитой клапанной системы.

Рекомендуемые вопросы для самостоятельной подготовки к занятию

11. Назовите вены впадающие в правое предсердие _____
12. Какие парные крупные вены собирают кровь от головы и шеи _____
13. Какая крупная вена собирает кровь от головы и верхних конечностей _____
14. Какая крупная вена собирает кровь от туловища и нижних конечностей _____
15. В какую вену впадают сосуды собирающие кровь от парных органов брюшной полости _____
16. В какую камеру сердца впадают вены сердечного круга кровообращения _____

17. Какая ветвь подключичной артерии кровоснабжает головной мозг

18. Как называются структурные образования относящиеся к мозговым венам, имеющие плотные стенки _____

19. От каких частей тела собирают кровь подвздошные вены

20. В какую крупную вену несут кровь межреберные вены

21. В какую вену несет кровь подмышечная вена

22. От какой части тела собирает кровь наружная подвздошная вена

Рекомендуемые тестовые задания для самостоятельной подготовки к занятию

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов

2. Сосуды какого круга кровообращения заканчиваются в правом предсердии венечным синусом

- а) большого
- б) малого
- в) сердечного
- г) мозгового.

2. Парные вены в результате слияния которых образуется верхняя полая вена

- а) правая и левая плечевоголовная
- б) правая и левая подключичные
- в) правая и левая яремные
- г) левая и правая общие сонные

3. Вена которая не несет кровь в нижнюю полую вену

- а) правая межреберная вена

б) левая межреберная вена

в) **пищеводная** вена

г) легочная **артерия**

4. Вена брюшной полости не являющиеся парной

а) почечная вена

б) надпочечниковая вена

в) воротная вена

г) яичковая вена.

5. Глубокая вена верхней конечности несущая кровь в подключичную вену

а) межпозвоночная

б) надключичная

в) подмышечная

г) плечевая.

6. Какая вена собирает кровь от органов малого таза

а) наружная подвздошная

б) внутренняя подвздошная

в) яичниковая или яичковая

г) воротная

7. Сосуды отходящие от дуги аорты

а) левая общая сонная

б) левая подключичная

в) плечеголовная

г) внутрипозвоночная

8. Части нижней полой вены

а) грудная, брюшная

б) грудная, поясничная

в) спинная, тазовая

г) грудная, тазовая

9. Вены несущие кровь в бедренную вену

а) большая берцовая

б) малая берцовая

в) подколенная

г) наружная подвздошная

10. Вены собирающие кровь от органов малого таза

а) чревная

б) наружная подвздошная

в) внутренняя подвздошная

г) паховая

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО