

**Министерство образования, науки и молодежи Республики Крым
Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Республики Крым
«ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»**

**Конспект занятия по программе дополнительного образования
«Анатомия человека»**

Строение и работа сердца. Круги кровообращения.

Подготовил:

Котляр Ирина Викторовна,
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

г. Симферополь, 2019г.

Тема занятия: Строение и работа сердца. Круги кровообращения.

Цель занятия: Изучить строение и работу сердца, особенности строения кровеносных сосудов и ток крови по большому и малому кругам кровообращения.

Задачи занятия:

Образовательные. Рассмотреть строение сердца и кровеносных сосудов; изучить схему движения крови в большом и малом кругах кровообращения; сформировать у учащихся новые анатомо-физиологические понятия о сердечном цикле и автоматизме работы сердца; раскрыть биологическое значение изменения состава крови при прохождении ее по большому и малому кругам кровообращения

Развивающие: Развитие у учащихся общебиологические понятия о взаимосвязи строения и функций сердца и сосудов; осуществление практического применения имеющихся знаний, умений и навыков (работа с таблицами, справочными материалами); развитие у учащихся познавательного интереса к предметам естественного цикла, развитие мыслительных операций анализа, синтеза; формирование рефлексивных качеств (самоанализ, самокоррекция); развитие коммуникативных умений.

Воспитательные: Расширение научного мировоззрения; воспитание бережного отношения к своему здоровью.

Тип занятия: комбинированное.

Формы и методы обучения: словесный, наглядный, частично-поисковый.

Вводимые понятия и термины: сердце, эпикард, миокард, эндокард, перикард, предсердие, желудочки, двустворчатые, трехстворчатые, полулунные клапаны, автоматизм, возбудимость, проводимость, сократимость, минутный объем крови, систолический объем кров, сердечный цикл, систола, диастола, артерии, вены, капилляры, верхняя и нижняя полые вены, легочные вены и артерии, большой и малый круги кровообращения.

Оборудование и материалы: Разборная модель сердца; таблицы с изображением строения сердца, сердечного цикла, кругов кровообращения, ПК, презентация «Строение и работа сердца», «Круги кровообращения».

План занятия:

I. Организационный момент.

II. Актуализация опорных знаний и мотивация учебной деятельности учащихся.

1. Выполнение учащимися тестовых заданий с целью проверки усвоения пройденного материала (по карточкам).

2. Взаимопроверка выполнения задания
3. Беседа с учащимися в форме «Мозговой штурм»
4. Сообщения учащихся об истории изучения строения сердца и законах кровообращения.

III. Изучение нового материала.

1. Строение сердца.
2. Кровеносные сосуды сердца.
3. Работа сердца.
4. Типы кровеносных сосудов.
5. Круги кровообращения.

IV. Подведение итогов занятия и контроль знаний учащихся.

V. Домашнее задание.

Ход занятия:

I. Организационный момент.

II. Актуализация опорных знаний и мотивация учебной деятельности учащихся.

1. Выполнение учащимися тестовых заданий с целью проверки усвоения пройденного материала (по карточкам).

А) Дать ответы на вопросы, используя перечисленные термины: эритроциты, тромб, кровь, фибриноген, гемоглобин, антитела, плазма, тромбоциты, сыворотка, донор, иммунитет, лейкоциты, реципиент:

1. Что останется, если из крови удалить форменные элементы?
2. Как называется растворимый белок плазмы?
3. Что образуется при свертывании крови?
4. Как называется плазма крови без фибриногена?
5. Как называются белые ядерные клетки?
6. Какой белок придает крови красный цвет?
7. Какие клетки участвуют в свертывании крови?
8. Жидкая соединительная ткань – ...,
9. Безъядерные форменные элементы крови -...,
10. Человек, дающий свою кровь для переливания -...,
11. Вещества, вырабатываемые лимфоцитами при контакте с чужеродным белком-...,
12. Способность организма защищать себя от болезнетворных бактерий и вирусов-....

Б). Установите соответствие между характеристикой иммунитета и его видом.

Характеристика	Вид иммунитета
А). Передается по наследству, врожденный.	1. Естественный. 2. Искусственный.
Б). Возникает под действием вакцины.	
В). Приобретается при введении в организм лечебной сыворотки.	
Г). Формируется после перенесенного заболевания.	
Д). Различают активный и пассивный.	

Ответ занесите в таблицу:

А	Б	В	Г	Д
1	2	2	1	2

2. Взаимопроверка выполнения задания А.

№ задания	Термин	+/-
А 1	Плазма	
А 2	Фибриноген	
А 3	Тромб	
А 4	Сыворотка	
А 5	Лейкоциты	
А 6	Гемоглобин	
А 7	Тромбоциты	
А 8	Кровь	
А 9	Эритроциты	
А10	Донор	
А 11	Антитела	
А 12	Иммунитет	
Всего:		

Взаимопроверка выполнения задания В.

А	Б	В	Г	Д
1	2	2	1	2

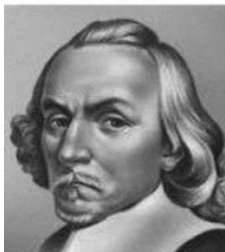
2. Беседа с учащимися в форме «Мозговой штурм» по вопросам:

А) Папа римский Иннокентий VIII, удрученный старостью, приказал влить себе кровь от троих юношей – это стало причиной его смерти. Почему?

Б) Что такое резус - фактор? Что происходит при переливании резус положительной крови резус отрицательному больному?

Слово преподавателя: История науки о сердце началась в 1628 году, когда Гарвеем были открыты законы кровообращения. Этот год считается годом возникновения научной кардиологии – это наука о строении сердца и сосудов.

Уильям Гарвей
1587-1657



Основатель рождения и развития современной физиологии
- Открытие 2 кругов кровообращения
- Исследование физиологических функций при помощи экспериментальных методов

Сообщения учащихся (опережающее домашнее задание).

С давних времен люди пытались познать свой организм, интересовались функциями различных органов и, конечно, работой сердца. Нет почти ни одного мыслителя древнего мира, который не затрагивал бы этих вопросов. В их трудах есть и правильные представления, и много ошибочного.

"Отец медицины" Гиппократ считал, что сердце – очаг теплоты, в левом его желудочке находится не кровь, а поступающая туда из воздуха особая жизненная сила – пневма.

Выдающийся греческий мыслитель – Аристотель, спустя сто лет после Гиппократа, пришел к заключению, что кровь и теплота образуются в сердце, кровь "одухотворяется" особой жизненной силой и течет по венам, а в артериях находится воздух.

Древнеримский врач Клавдий Гален (131–201 до н.э.) доказал, что в артериях течет кровь, а не воздух. На основании данных наблюдений он создал теорию, согласно которой кровь зарождается в печени и через полые вены распределяется по нижней части тела. Верхние части тела получают кровь из правого предсердия. Между правым и левым желудочками есть сообщение через стенки. По теории Галена артерии не играют никакой роли в работе сердца.

Из многих выдающихся ученых Возрождения необходимо выделить и Андреаса Везалия (1514–1564), талантливого анатома и борца за прогрессивные идеи в науке. Везалий опроверг взгляды своих предшественников на строение человеческого сердца и на механизм кровообращения. Он интересовался не только строением органов человека, но и функциями, причем больше внимания уделял работе сердца.

Уильям Гарвей пришел к совершенно новому выводу о том, что поток крови проходит через артерии и возвращается в сердце по венам, т.е. в организме кровь движется по замкнутому кругу. В большом круге она движется от сердца к голове, к поверхности тела и ко всем его органам. В малом круге кровь движется между сердцем и легкими. В легких состав крови изменяется.

У. Гарвей точно описал работу сердца, доказал, что "сердце ритмически бьется до тех пор, пока в организме теплится жизнь". После каждого сокращения

сердца наступает пауза в работе, во время которой этот важный орган отдыхает. Правда, Гарвей не смог определить, зачем нужно кровообращение: для питания или для охлаждения организма.

Преподаватель: Чем представлена кровеносная система? Какие кровеносные сосуды вы знаете? После ответов учащихся заполняется схема «Строение кровеносной системы»

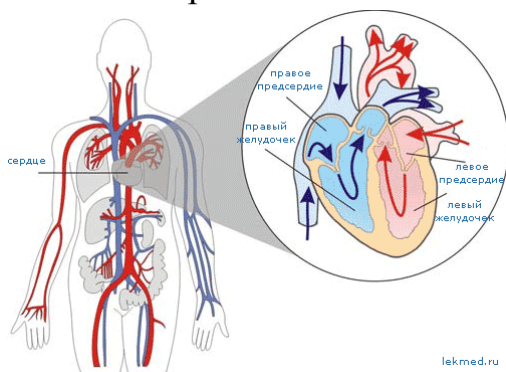
III. Изучение нового материала

1. Строение сердца.

Преподаватель: Прислушайтесь к себе. Чтобы вы не делали, всегда раздаётся приглушенный, ритмичный стук – это бьется ваше сердце. Какое оно ваше сердце? Сожмите левую руку в кулак. Такую форму и размеры имеет ваше сердце.

Кто из вас знает, где находится сердце? (заслушивание ответов учащихся).

Название органа **сердце** происходит от слова середина. Сердце расположено в грудной полости за грудиной, от середины смещено влево. Вершиной сердце обращено вниз и доходит до пятого межреберья, его масса около 300 грамм.



Сердце покрыто тонкой и плотной оболочкой, образующей замкнутый мешок – околосердечную сумку или перикард. В ней находится жидкость, увлажняющая сердце и уменьшающая трение при его сокращении.

Сердце – это полый мышечный орган. Стенка сердца состоит из трех слоев): внутренний – эндокард, средний – миокард, наружный – эпикард:



Рис. 1. Оболочки сердца.

1. **Эпикард** - наружный слой состоит из соединительной ткани.

2. **Миокард** - средний слой образован поперечно - полосатой сердечной мышечной тканью. Мышечные волокна разветвляются и соединяются между собой концами, что обеспечивает быстрое сокращение камер сердца.

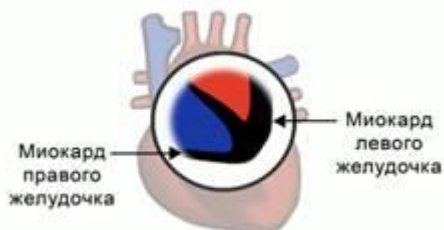


Рис.2. Строение миокарда.

Рассмотрим **свойства сердечной мышцы:**

- **Возбудимость** – способность переходить из состояния покоя к рабочему состоянию, под влиянием различных раздражителей.
- **Проводимость** – способность распространять возбуждение, возникшее на любом участке, по всему сердцу.
- **Сократимость** – способность мышечной ткани сокращаться под воздействием возбуждения.
- **Автоматизм** – способность сердца сокращаться под влиянием импульсов, возникших в самом сердце.

3. **Эндокард** – внутренний слой состоит из эпителиальной ткани.

Перикард – сердечная сумка. Состоит из наружного (прилегающего к эпикарду) и внутреннего листка, между которыми есть полость (перикардиальная полость), заполненная жидкостью, которая снижает трение. Сама сумка выполняет защитную роль.



Рис. 3. Строение перикарда.

Преподаватель: Обратите внимание на *муляжи сердца*, стоящие у вас на столах. Найдите все части сердца: правое и левое предсердия, правый и левый желудочки.

Сердце человека, как у всех млекопитающих, **четырёхкамерное** и состоит из правой и левой частей. Обе части делятся на **предсердие** и **желудочек**. Правая сторона сердца заполнена венозной кровью, левая – артериальной. Сплошная перегородка предохраняет кровь от смешивания.

Правая и левая части разделены перегородкой, которая между предсердиями тоньше, чем между желудочками. В межпредсердной перегородке есть заросшее овальное окно, которое у зародыша функционирует, в результате чего у него во всех камерах сердца течет смешанная кровь. К рождению ребенка это отверстие зарастает.

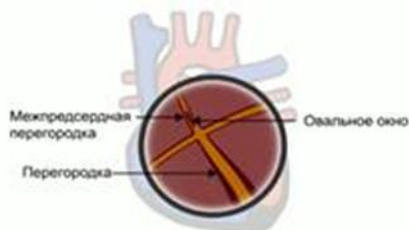


Рис. 4. Схема строения сердца.

Задание: Посмотрите внимательно, одинакова ли толщина стенок сердца? Как вы думаете, от чего это зависит? Почему стенки левого желудочка толще правого?

Стенки камер различаются по толщине в зависимости от выполняемой работы. При сокращении стенок предсердий выполняется небольшая работа – кровь подается в желудочки, поэтому они относительно тонкие. Правый желудочек проталкивает кровь по малому кругу кровообращения, а левый выталкивает кровь в большой круг кровообращения, поэтому его стенки в 2,5 – 3 раза толще.

Предсердия и желудочки каждой половины сообщаются между собой. На границе между ними имеются створчатые клапаны. В правой половине сердца находится **трехстворчатый клапан**, в левой – **двухстворчатый**. Створчатые клапаны имеют сухожильные нити, что удерживает их от прогибания.

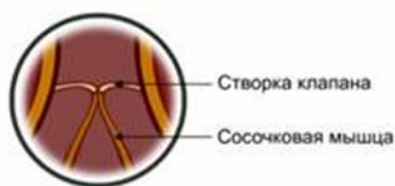


Рис. 5. Строение клапанов сердца

Между желудочками и артериями расположены **полулунные клапаны**, каждый из которых состоит из трех кармашков. Кармашки полулунных клапанов направлены в просвет сосудов. При обратном токе крови они заполняются, их края плотно смыкаются, не давая крови течь в сердце. Работа клапанов сердца обеспечивает одностороннее движение крови в сердце: из предсердий в желудочки, из желудочков в артерии.

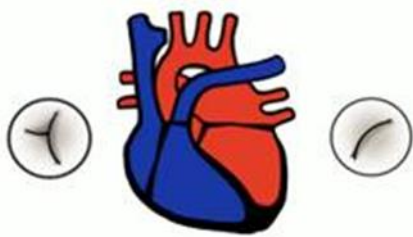


Рис.6. Клапаны сердца.

2. Кровеносные сосуды.

От желудочков отходят артерии: от левого отходит **аорта** (самая большая артерия), от правого – **легочный ствол**, который затем делится на легочные артерии. Между желудочками и артериями расположены полулунные клапаны, которые обеспечивают ток крови в одном направлении.

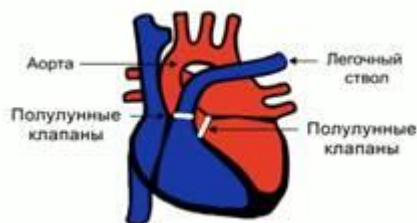


Рис. 7. Артерии сердца.

В правое предсердие впадают **верхние и нижние полые вены**, а в левое – **легочные вены**.

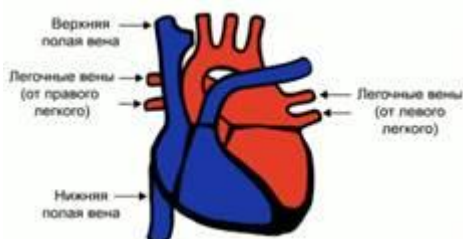


Рис. 8. Вены сердца.

В сердце чрезвычайно интенсивно протекает обмен веществ, в результате которого освобождается энергия, необходимая для его работы. Клетки мышечной ткани содержат много митохондрий, и ткань хорошо снабжается кровью, которая приносит к ним кислород. 10% крови, выбрасываемой аортой, идет в коронарные сосуды, питающие само сердце.

Вопрос к учащимся: Как вы думаете, в чем заключается основная функция сердца? (заслушивание ответов)

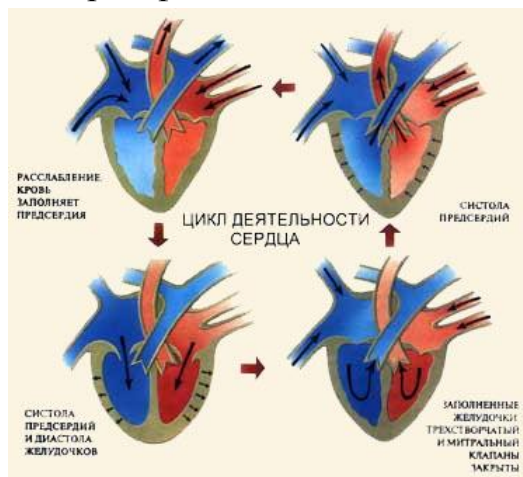
Сердце – центральный орган кровеносной системы, благодаря его работе кровь непрерывно циркулирует внутри организма.

3. Работа сердца.

Сердце – это неутомимый мотор, который не знает ни выходных, ни праздников, ни каникул, ни дня, ни ночи или времени года, работает,

работает, работает, приводя в движение весь ваш организм. За день сердце сокращается почти сто тысяч раз и перекачивает за час около трехсот литров крови. На один удар сердце затрачивает столько энергии, что ее хватило бы, чтобы поднять груз весом двести грамм на высоту один метр, а за одну минуту сердце могло бы поднять этот груз на высоту почти двадцатиэтажного дома.

Рассмотрим работу сердца на примере одного сердечного цикла. **Сердечный цикл** – это последовательность событий, происходящих во время одного сокращения сердца. Длится оно менее 1 секунды. Сердечный цикл состоит из трех фаз.



1. Сокращение предсердий – **систола предсердий** – длится около 0,1 сек. При этом желудочки расслаблены, створчатые клапаны открыты, полулунные закрыты.

2. Сокращение желудочков – **систола желудочков** – длится около 0,3 сек., при этом предсердия расслаблены, створчатые клапаны закрыты. (Сухожильные нити не дают им прогибаться, а крови – затекать в предсердие), кровь устремляется в легочную артерию и аорту.

3. Полное расслабление сердца – сердечная пауза или **диастола**, - длится около 0,4 сек.

Продолжительность сердечного цикла около 0,8 секунд.

Задание: заполните таблицу «Сердечный цикл»

Фаза сердечного цикла	Процесс происходящий в предсердиях	Процесс, происходящий в желудочка	Продолжительность фазы (сек)

Работа сердца характеризуется следующими параметрами:

1. **Систолический объем крови (СОК)** – это количество крови, выбрасываемое сердцем за одно сокращение (65-75 мл в состоянии покоя);

2. **Минутный объем крови (МОК)** – это объем крови, которая прокачивается через сердце в течении одной минуты.

МОК определяют по формуле:

$МОК = ЧСС \times СОК$, где ЧСС – частота сердечных сокращений.

В состоянии физического и эмоционального покоя при нормальных ЧСС и СОК, МОК = 4-5л/мин. Во время физического напряжения МОК увеличивается и может достигать 25-30 л.

Таким образом, сердце сокращается:

- 70 ударов в минуту;
- 100 тысяч раз в сутки;
- 40 млн. в год;
- 2,5 млрд. за всю жизнь.

Перекачивает крови:

- за 2 минуты – 5,5 литров;
- в сутки – 8 000 литров;
- за 70 лет – 200 млн. литров.

4. Типы кровеносных сосудов

В организме человека различают 3 типа сосудов: артерии, вены, капилляры.

Артерии – сосуды, несущие кровь от сердца. В них кровь движется под большим давлением, поэтому они имеют толстые эластичные стенки. Крупные артерии делятся на более мелкие, и в конце распадаются на сеть капилляров.

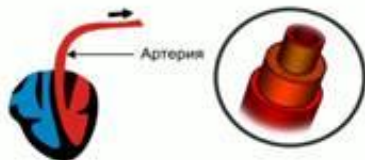


Рис. 9. Строение артерий.

Капилляры – мельчайшие сосуды с тонкими стенками. Это позволяет им выполнять газообмен между кровью и тканями.

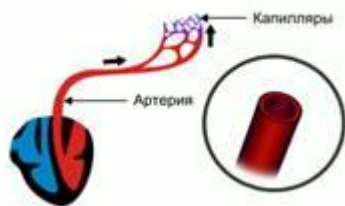


Рис. 10. Строение капилляров.

Вены – сосуды, несущие кровь к сердцу. Кровь по ним движется медленно, поэтому они имеют эластичные стенки. Некоторые вены имеют клапаны, что позволяет им поднимать кровь вверх, против силы тяжести, то есть препятствовать обратному току крови по сосудам.

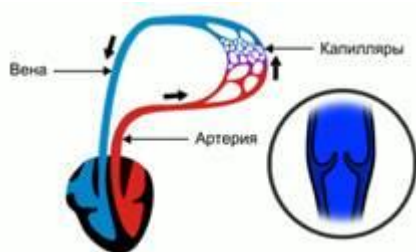


Рис. 11. Строение вен.

Заполнение таблицы «Основные типы кровеносных сосудов человека»

Тип сосудов	Особенности строения	функции	Диаметр (мм)	Скорость крови (см/сек)	Давление (мм рт. ст)
Артерии	Состоят из 3х слоев, хорошо развит слой гладких мышц	Проводят кровь от сердца	5 – 20	20 – 50	20 – 150
Вены	Мышечный слой развит слабо или отсутствует	Проводят кровь к сердцу	10 – 30	10 – 20	-5 – +5
Капилляры	Имеют очень тонкие стенки	Осуществляют обмен между кровью и тканями	0,01 – 0,5	0,05 – 0,1	10 – 20

4. Круги кровообращения

Сообщение учащихся (опережающее домашнее задание)

Известный английский врач Уильям Гарвей после многочисленных наблюдений, опытов и анализа предшественников в 1628 году пришел к выводу и сделал открытие, что круговое движение крови состоит из малого и большого круга кровообращения. К малому кругу относится движение крови в легких, а к большому – движение крови в целом человеческом организме. Поэтому,

первооткрывателем системы кровообращения, можно считать Вильяма Гарвея, хотя свою лепту в это открытие внесли и такие ученые, как Гален, Гиппократ, Марчелло Мальпиги и другие. Ведь благодаря этим мудрецам и их учениям был заложен фундамент, который способствовал открытию о круговом кровообращении.

И хотя Вильяма Гарвея считают первооткрывателем в области кровообращения, но и в его трудах не все было гладко, так как его открытие не давало полного объяснения механизм кровообращения. В открытии Гарвея отсутствовало такое важное звено в этой неразрывной цепи, как микроциркуляторное русло, так как ученому не удалось обнаружить капиллярные сети, хотя в ее существовании ученый не сомневался. Он был уверен, что сообщение между артериями и венами происходят через поры тканей.

Чтобы своему гениальному открытию пробить путь в науку, Гарвею потребовались невероятные усилия в эту суровую эпоху, так как церковники и невежественные коллеги подвергали его открытия жесточайшей критике.

И только, по истечении четверти века недостающее звено в цепи открытия Гарвея, удалось восполнить итальянскому анатому Марчелло Мальпиги. Ему это было сделать проще, так как на то время уже появился микроскоп. Марчелло Мальпиги благодаря этому оптическому прибору смог пронаблюдать всю картину движения крови по огромной паутине капилляров.

Преподаватель: Кровеносные сосуды в теле человека образуют 2 круга кровообращения: большой и малый.

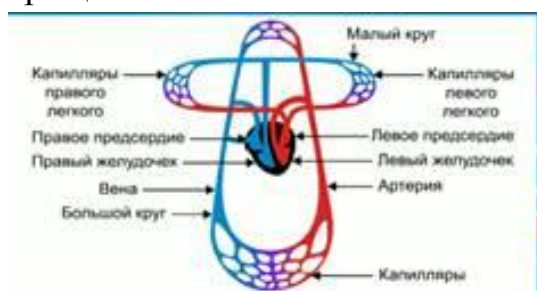
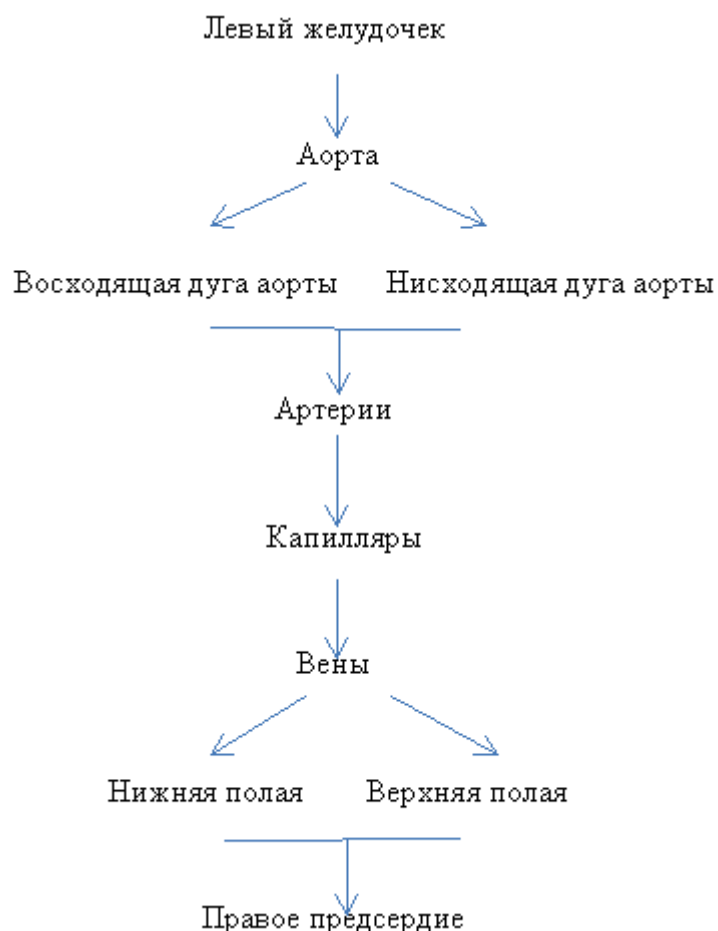


Рис. 12. Схема кругов кровообращения.

Большой круг кровообращения – начинается в левом желудочке, который сокращаясь выталкивает кровь в аорту – самую большую артерию. Из аорты, которая делится на две артерии артериальная кровь поступает в различные участки тела: голову, руки, органы брюшной полости, туловище и конечности. Затем артерии распадаются на капилляры, а артериальная кровь большого круга кровообращения отдает кислород и присоединяет углекислый газ. И в вены поступает кровь, бедная кислородом – венозная. Венозная кровь из туловища, нижних конечностей, органов брюшной полости через крупный сосуд- нижнюю

полулю вену попадает в правое предсердие. Сюда же через верхнюю полулю вену поступает венозная кровь от головы, шеи и рук.

Задание: А сейчас поработаем в тетрадах. Давайте изобразим большой круг кровообращения в виде схемы:



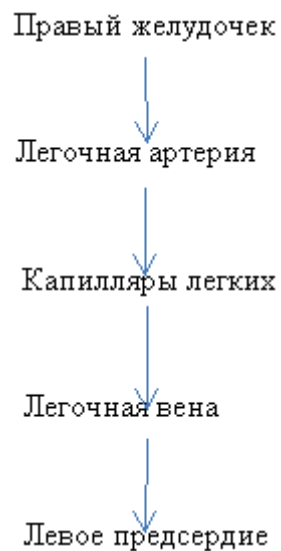
А сейчас возьмите в руки ручки *красного цвета* и на схеме подчеркните те участки кровеносного русла, где течет артериальная кровь, *синим цветом* – венозная.

Малый круг кровообращения (лёгочный) – начинается в правом желудочке. Желудочек сокращается, и венозная кровь направляется по двум легочным артериям. Правая артерия ведет в правое легкое, а левая – в левое легкое. По легочным артериям движется венозная кровь. В легких артерии ветвятся, становятся все тоньше и тоньше.

Они подходят к легочным пузырькам – альвеолам. В области альвеол артерии разделяются на капилляры, оплетая тонкую стенку каждого пузырька. Содержащийся в венах углекислый газ уходит в альвеолярный воздух легочного пузырька, а кислород из альвеолярного воздуха переходит в кровь. Здесь он соединяется с гемоглобином. Кровь становится артериальной: гемоглобин вновь превращается в оксигемоглобин и кровь меняет цвет – из темно-вишневой становится алой. Артериальная кровь по лёгочным венам возвращается к сердцу.

От левого и от правого легких к левому предсердию направляются две лёгочные вены, несущие артериальную кровь. В левом предсердии малый круг кровообращения заканчивается. Кровь переходит в левый желудочек, и далее начинается вновь большой круг кровообращения.

Задание: А теперь вновь работаем в тетрадах. Составляем схему малого круга кровообращения.



Подчеркиваем красным и синим цветом ту часть кровеносного русла, где протекает артериальная и венозная кровь.

IV. Подведение итогов занятия и контроль знаний учащихся.

А теперь еще раз посмотрите на схемы кругов кровообращения и ответьте на ряд вопросов.

1. Где начинается и где заканчивается большой круг кровообращения?
2. В какой части сердца начинается и заканчивается малый круг кровообращения?

А сейчас, мне хотелось бы узнать, как вы хорошо вы усвоили новый материал. Для этого выполним небольшой тест “Волна”. Чертим луч, на котором откладывает отрезки равной длины. Ставим цифры от 0 до 9. Если вы на вопрос отвечаете “да”, то волна рисуется сверху, если “нет”, то снизу.



1. Сердце человека четырехкамерное? (Да)
2. Аорта - самая мелкая артерия? (нет)
3. Большой круг кровообращения начинается в левом желудочке? (да)
4. В легких осуществляется газообмен между капиллярами и альвеолами?

(да)

5. По венам большого круга кровообращения течет артериальная кровь?
(нет)

6. Малый круг кровообращения начинается в левом желудочке и заканчивается в правом желудочке? (нет)

7. Большой круг кровообращения заканчивается в правом предсердии?
(Да)

8. Артериальная кровь богатая кислородом? (да)

9. Венозная кровь течет только по венам? (нет)

Проверяем.

Преподаватель: Ребята, вы отлично сегодня поработали! Благодарю вас за внимание.

V. Домашнее задание: выучить термины, изучить конспект занятия, детально рассмотреть схемы строения сердца и кругов кровообращения.