

## **Тема: Строение и работа сердца**

**Цель:** сформировать представление о строении сердца; сформировать понятие о сердечном цикле и автоматизме работы сердца; раскрыть особенности регуляции сердечных сокращений.

### **Задачи:**

- Усвоить знания о строении и работе сердца, понятия «сердечный цикл» и «автоматизация сердца». Роли нервной и гуморальной регуляции работы сердца.
- Активизировать познавательную деятельность учащихся путем решения проблемных вопросов;
- Воспитывать бережное отношение к своему здоровью.

**Оборудование:** модель сердца, таблицы с изображением строения сердца, сердечного цикла.

**Форма урока:** комбинированный урок

**Методы обучения:** частично-поисковый, репродуктивный, беседа с элементами лекции.

**Прогнозируемый результат:** проверка умения сравнивать, обобщать, анализировать, делать выводы; умение работать с источниками информации; умение вести монолог, диалог

**Тип урока:** урок усвоения новых знаний

### **Ход урока**

#### **1. Организационный момент.**

#### **2. Актуализация знаний.**

#### **Задание 1 (индивидуальный опрос)**

1. Кровь, межклеточное вещество и лимфа образуют – ... (внутреннюю среду организма).
2. Жидкая соединительная ткань – ... (кровь).
3. Растворенный в плазме белок, необходимый для свертывания крови, – ... (фибриноген).
4. Плазма крови без фибриногена называется – ... (сыворотка крови).
5. Безъядерные форменные элементы крови, содержащие гемоглобин, – ... (эритроциты).
6. Состояние организма, при котором в крови уменьшается количество эритроцитов либо содержание гемоглобина в них, – ... (анемия).
7. Человек, дающий свою кровь для переливания, – ... (донор).
8. Защитная реакция организма, например, против инфекций – ... (воспаление).

9. Способность организмов защищать себя от болезнетворных микробов и вирусов – ... (иммунитет).
10. Культура ослабленных или убитых микробов, вводимых в организм человека, – ... (вакцина).
11. Вещества, вырабатываемые лимфоцитами при контакте с чужеродным организмом или белком, – ... (антитела).
12. К органам кровообращения относятся – ... (сердце и сосуды).
13. Сосуды, по которым кровь течет от сердца – ... (артерии).
14. Мельчайшие кровеносные сосуды, в которых происходит обмен веществ между кровью и тканями – ... (капилляры).
15. Путь крови от левого желудочка до правого предсердия – ... (большой круг кровообращения).

### **Задание 2** (проблемный вопрос – групповая работа)

В одной популярной книге по физиологии образно сказано: “в каждую секунду в красном море миллионы кораблей терпят крушения и опускаются на дно. Но миллионы новых кораблей выходят из гаваней вновь в плавание”. Что подразумевается под “кораблями” и “гаванями”. (Корабли – эритроциты, Гавани – красный костный мозг).

И.П. Павлов сказал: “в организме имеется “чрезвычайная” реакция, при которой организм жертвует какой то частью для спасения целого”. Про что это сказано? (Фагоцитоз).

Известно, что за сутки у человека заменяется около 25000 миллиграмм крови. Сколько крови образуется за 70 лет? (630 кг)

### **Фронтальный опрос.**

#### **Задача 1.**

Лейкоциты – самые крупные клетки человека. Их размер колеблется от 8 до 20 мк. Это – «одетые в белые халаты санитары нашего организма». Почему лейкоцитам дали такое название?

Ответ: Лейкоциты борются с микробами, уничтожают все поврежденные, износившиеся клетки.

#### **Задача 2.**

Если судно в море получает пробоину, команда старается закрыть образовавшуюся дыру любым подсобным материалом. Природа в изобилии снабдила кровь собственными заплатами. Назовите их.

**Ответ:** В состав форменных элементов входят тромбоциты. По своим размерам они ничтожно малы, всего 2-4 мк. Но при маленьком повреждении тканей под действием фермента немедленно начинают слипаться, образуя комочек, который временно закрывает место ранения сосуда.

#### **Задача 3.**

Папа Римский Иннокентий III, удрученный старостью приказал влить себе кровь от троих юношей – это стало причиной его смерти. Почему?

**Ответ:** Из-за несовместимости групп крови.

#### **Задача 4.**

В одной популярной книге по физиологии сказано: «В каждую секунду в красном море миллионы кораблей терпят крушение и опускаются на дно. Но миллионы новых кораблей выходя из гавани вновь уходят в плавание». Что подразумевается под «кораблями» и «гаванями»?

**Ответ:** эритроциты образуются в красном костном мозге, разрушаются в печени и селезенке.

### **3. Усвоение новых знаний**

Однажды один богатый человек дал бедняку корзину, полную мусора. Бедняк ему улыбнулся и ушёл с корзиной.

Вытряхнул из неё мусор, вычистил, а затем наполнил красивыми цветами. Вернулся он к богачу и вернул ему корзину.

Богач удивился и спросил:

«Зачем ты мне даёшь эту корзину, наполненную красивыми цветами, если я дал тебе мусор?»

А бедняк ответил:

- «Каждый даёт другому то, что имеет в своём сердце.»

Итак, тема нашего урока «Строение и работа сердца»

«Горячее сердце и холодное, бескорыстное и жадное, умное и глупое, отзывчивое, доброе и жестокое, смелое, гордое и злое, каменное, чуткое и щедрое, открытое и черствое, глухое, черное сердце и золотое, раненое, разбитое, сердце матери и сердце друга. . .

Какое оно мое сердце? Вот об этом и пойдет речь на нашем уроке.

*Эволюционный путь развития сердца позвоночных животных (рассказ учителя с элементами беседы)*

Ланцетник – роль сердца выполняет сосуд – брюшная аорта

Рыбы – двухкамерное сердце, обеспечивающее движение крови по сосудам, что способствовало повышению уровня жизнедеятельности.

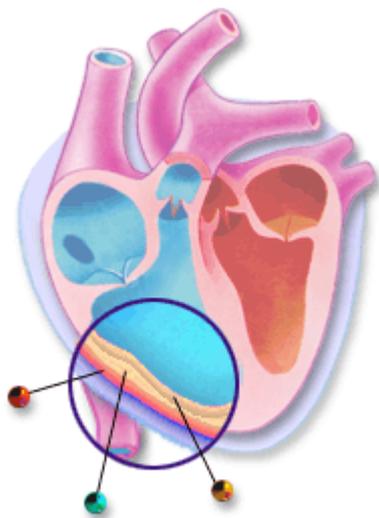
Амфибии – сердце трехкамерное, состоит из двух предсердий и одного желудочка. При сокращении предсердий кровь поступает в желудочек, но мало в нем смешивается, так как желудочек содержит ряд перегородок.

Рептилии – сердце трехкамерное: два предсердия и желудочек, который имеет неполную перегородку сложной формы. В связи, с чем кровь в желудочке может смешиваться.

Птицы и млекопитающие – сердце четырехкамерное благодаря чему они приобрели способность поддерживать температуру своего тела на постоянном уровне.

Чтобы ты не делал, спал, ел, бежал всегда раздается приглушенный, ритмичный стук- это бьется твое сердце. Сожми свою руку в кулак, и ты, увидишь какой оно формы и размера. Сердце представляет собой полный комок мышц, который постоянно сокращается и заставляет кровь двигаться по твоему телу.

Сердце расположено в грудной полости за грудиной, от середины сдвинуто несколько влево, масса его около 300 грамм. Сердце – “середина”.



Оно покрыто тонкой и плотной оболочкой, образующей замкнутый мешок – околосердечную сумку или перикард.

Какова роль околосердечной сумки?

В околосердечной сумке содержится серозная жидкость, увлажняющая сердце и уменьшающая трение при его сокращениях.

Стенка сердца имеет три слоя:

эпикард – наружный серозный слой, покрывает сердце (срастается с перикардом);

миокард – средний мышечный слой, образованный поперечнополосатой сердечной мышцей (каждое мышечное волокно содержит 1-2 ядра, множество митохондрий);

эндокард – внутренний слой (из эпителия).

Давайте разберемся, из чего же состоит твое сердце? Условно оно делится перегородкой на две половинки, левую и правую. Левая состоит из левого желудочка и левого предсердия. Между ними находится двухстворчатый клапан. У него только две створки и по-другому он называется митральным. Правая половина сердца состоит из правого желудочка и правого предсердия. Они тоже отделены клапаном, но этот клапан имеет три створки и поэтому называется трехстворчатым. Клапаны

открывают и закрывают проход между предсердиями и желудочками, заставляя кровь течь в одном направлении.

Между желудочками и артериями расположены полулунные клапаны, каждый из которых состоит из трех кармашков. Клапан (нем.) “клаппе” – “крышка”. Клапаны сердца и сосудов обеспечивают движение крови строго в одном направлении: по артериям – от сердца, по венам – к сердцу, из предсердий – в желудочки. Артерии – “воздушные жилы”. Предсердие (лат.) – “атриум” – “передний двор”, желудочки – мускульные образования.

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

В сердце чрезвычайно интенсивно протекают обменные процессы, так как клетки мышечной ткани содержат множество митохондрий, и ткань хорошо снабжается кровью: масса сердца составляет 0,5% от массы тела при этом 10% крови выбрасываемой аортой, идет коронарные или венечные сосуды, питающие само сердце. Аорта (греч.) – “прямая артерия”.

Что обеспечивает быстрое сокращение камеры сердца?

Мышечные волокна разветвляются и соединяются между собой концами, образуя сложную сеть – это обеспечивает быстрое сокращения камеры как единой структуры.

Как же работает сердце?

Сердце – это неутомимый мотор, который не знает ни выходных, ни праздников, ни каникул, ни дня, ни ночи или времени года, работает, работает и работает, приводя в движение весь твой организм. За день твое сердце сокращается почти сто тысяч раз и перекачивает за час около триста литров крови (показ “сердце – насос”). 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 двадцати этажного дома.

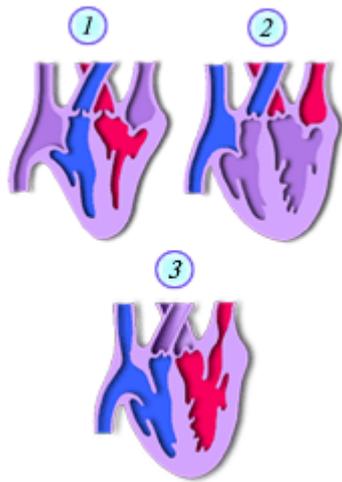
А сейчас рассмотрим работу сердца на примере одного сердечного цикла.

Сердечный цикл – это последовательность событий, происходящий во время одного сокращения сердца. Длится оно менее 1 секунды.

Сердечный цикл состоит из трех фаз (см. рис.).

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.



Итак, серия событий, образующих 1 полный цикл прокачивания крови называется сердечным циклом. Он прослушивается как сердцебиение. Воронежские физики и медики Ю.Д. Сафонов и Л.И. Якименко определили, что в течение 1 сердечного цикла клапаны и сердечная мышца участвуют в 40 последовательных движениях.

Оптимальный режим работы сердца: предсердия работают 0,1 сек., а 0,7 отдыхают. Желудочки работают 0,3 сек., а 0,5 сек. отдыхают.

Самостоятельная работа (заполнить таблицу “сердечный цикл”).

Фазы сердечного цикла	Продолжительность фаз (сек)	Положение клапанов	Движение крови
1. Сокращение предсердий (систола)	0,1 сек.	Створчатые – открыты. Полулунные – закрыты.	предсердие – желудочек
2. Сокращение желудочков (систола)	0,3 сек. 0,4 сек.	Створчатые – закрыты. Полулунные – открыты.	желудочек – предсердие
3. Пауза. Расслабление предсердий и желудочков (диастола).		Створчатые – открыты. Полулунные – закрыты.	вены – предсердие, желудочек

**Задача** Человеку 80 лет. Определите, сколько лет отдыхали у него желудочки сердца. В среднем частота биения сердца 70 ударов в минуту. (46 лет)

В ритмичном сочетании работы и покоя сердца – источник его неутомляемости. Расслабляясь, сердце отдыхает. Вывод:

### Регуляция работы сердца

Центральная нервная система постоянно контролирует работу сердца посредством нервных импульсов. Внутри полостей самого сердца и в стенках крупных сосудов расположены нервные окончания — рецепторы, воспринимающие колебания давления в сердце и сосудах. Импульсы от рецепторов вызывают рефлексы, влияющие на работу сердца. Существуют два вида нервных влияний на сердце: тормозящие, которые снижают частоту сокращений сердца, и ускоряющие.

Наряду с нервным контролем деятельность сердца регулируется химическими веществами, постоянно поступающими в кровь. Например, адреналин усиливает сердцебиение, а ацетилхолин, наоборот, замедляет.

### Обобщение и систематизация знаний.

#### 1. Задание. Термины и понятие (сопоставление).

- Перикард – околосердечная сумка;
- Эпикард – наружный серозный слой;
- Миокард – средний мышечный слой;
- Эндокард – внутренний слой;
- Артерии – сосуды, несущие кровь от сердца, “гладкие воздухоносители”, “воздушные жилы”;
- Аорта (греч) – “прямая артерия”;
- Капилляры (лат) – “капилярис” – “волосной”;
- Предсердие сердца (лат) – “атриум” – “передний двор”;
- Желудочки – мускульные образования – проталкивают кровь по артериальному пути;
- Клапан (нем) – “клаппе” – “крышка, заслонка, закрывание просвета”;
- Сердце – “середина”;
- Кардиология – раздел медицины, изучающий строение, функции и заболевания сердечно-сосудистой системы, а так же разрабатывающий методы их диагностики, лечения и профилактики.

#### 2. Задание. Тест (взаимопроверка).

Вопросы		Варианты ответов	
А	Какие клапаны находятся между желудочками и предсердиями?	1	Полулунные клапаны
Б	Как называются сосуды, по которым движется кровь от сердца?	2	Артерии
В	Какая камера сердца наибольшей толщины?	3	Усиливают работу сердца
Г	Какие клапаны находятся между левым желудочком и аортой, правым желудочком и легочной артерией?	4	Перикард
Д	Как называются сосуды, по которым движется кровь к сердцу?	5	Три
Е	Чему способствуют адреналин и соли кальция?	6	Левое предсердие
Ж	Какова роль парасимпатического отдела Ц. н. с.?	7	Створчатые клапаны
З	Какая камера выбрасывает кровь в легочную артерию?	8	Уменьшает частоту и силу сокращений
И	Чем окружено сердце?	9	Вены
К	Что снабжает сердечную мышцу кровью?	10	Сонная артерия
Л	Сколько отделов в сердце?	11	Автоматизм
М	Число фаз сердечного цикла?	12	Левый желудочек

Н	Сокращение предсердий	13	Диастола
О	Сердечная пауза	14	Систола
П	Способность сердца ритмически сокращаться	15	4

#### Ответы

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Б	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
В	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Г	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Д	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Е	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ж	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
З	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
И	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
К	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Л	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
М	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Н	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
О	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
П	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### Домашнее задание параграф 22.

Задача. Известно, что сердце человека сокращается в среднем 70 раз в минуту, при каждом сокращении выбрасывая около 150 см<sup>3</sup>. крови. Какой объем крови перекачивает ваше сердце за время шести уроков в школе?

Решение.  $70 \times 45 = 3150$  раз сократится сердце за урок.

$3150 \times 150 = 472500 \text{ см}^3 = 472,5 \text{ л}$  крови будет перекачено за урок.

$472,5 \times 6 = 2835 \text{ л}$  крови перекачивает сердце за 6 уроков.

#### Общие выводы урока.

1. Сердце придает движение крови благодаря своим сокращениям, которые достигаются благодаря сердечной мышце.
2. Сердце человека четырехкамерное, как у всех млекопитающих, состоит из 2 предсердий и 2 желудочков.
3. Односторонний ток крови обеспечивают створчатые и полулунные клапаны, которые открываются под давлением крови только в одном направлении.
4. Сердце – это жизнь (очень хорошо, если учащиеся самостоятельно формулируют этот вывод).

#### Рефлексия (Сенквейн)

Сердце.

Золотое, отзывчивое.

Работает, движет, доставляет.

Кровь по организму качает.  
Насос