**Кровеносная и лимфатическая системы**

**Кровеносная система** состоит из сердца и сосудов. У человека замкнутая кровеносная система из двух кругов кровообращения (малый и большой) и четырехкамерное сердце. Главная функция всей системы – обеспечение движения крови.

**Сердце**

Средняя масса сердца 250-300 г; размер у взрослого человека примерно соответствует сжатому правому кулаку.

Строение сердца. Сердце расположено в околосердечной сумке (перикарде). Стенка сердца состоит из трех слоев: внутреннего эндокарда, среднего миокарда, наружного эпикарда.

*Эндокард* образован соединительной тканью.

*Миокард* образован поперечнополосатой сердечной мышечной тканью. Структурной единицей является клетка – кардиомиоцит. Соединяясь друг с другом с помощью отростков, эти клетки формируют структуру, сходную со скелетным мышечным волокном. Кардиомиоциты – это одноядерные, реже двуядерные клетки; ядра расположены в центре клетки. Наиболее толстый слой миокарда – у левого желудочка.

*Эпикард* состоит из соединительной ткани и эпителиальной, находящейся на поверхности сердца.

Сердце человека состоит из 4-х камер: двух предсердий и двух желудочков. Между предсердиями и желудочками есть створчатые клапаны (в левой части – двухстворчатый (митральный), в правой – трехстворчатый). Между правым желудочком и легочным стволом, а также между левым желудочком и аортой расположены полулунные клапаны. Все клапаны обеспечивают движение крови только в одном направлении. Правая половина сердца содержит венозную, а левая – артериальную кровь.

**Работа сердца** Работа сердца проявляется в форме сокращений.

Сердечный цикл состоит из 3-х фаз:

1. Сокращение (систола) предсердий – длится 0,1 сек, створчатые клапаны расслаблены; кровь выбрасывается в желудочки.

2. Сокращение (систола) желудочков – длится 0,3 сек, створчатые клапаны «захлопываются», полулунные клапаны открываются; предсердия расслабляются; кровь выбрасывается в сосуды.

3. Расслабление (диастола) – длится 0,4 сек, предсердия и желудочки расслаблены, полулунные клапаны «захлопываются», створчатые клапаны расслаблены; кровь проходит в предсердия.

Один сердечный цикл длится 0,8 секунды. В покое у взрослого человека частота сердечных сокращений составляет 70-75 ударов в 1 минуту.

**Работа сердца регулируется нервным и гуморальным путем.**

*Усиливают* работу сердца: нервные импульсы симпатического отдела нервной системы, гормон адреналин, повышение концентрации ионов кальция.

*Замедляют* работу сердца: нервные импульсы парасимпатического отдела нервной системы, нервные импульсы блуждающего нерва, ацетилхолин, повышение концентрации ионов калия. Высшие нервные центры регуляции работы сердца находятся в коре больших полушарий. Импульсы, пришедшие от коры, могут как усиливать, так и замедлять работу сердца.

Для сердечной мышцы характерна автоматия (т.е. способность сердца сокращаться под влиянием импульсов, возникающих в нем самом). Автоматизм сокращения сердца обусловлен деятельностью атипичной мышечной ткани, входящей в состав проводящей системы сердца.

**Сосуды**

Артерии – это сосуды, несущие кровь от сердца. Стенка артерий состоит из трех оболочек: внутренней, средней и внешней. Внешняя оболочка образована рыхлой соединительной тканью. Средняя оболочка представлена гладкими мышцами и эластичными волокнами. Внутренняя оболочка состоит их клеток эпителиальной ткани.

Вены – это сосуды, несущие кровь в сердце. Стенка вен также состоит из трех оболочек, имеющих схожее строение с оболочками артерий (мышцы средней оболочки развиты слабо). На внутренней оболочке большинства вен имеются клапаны.

Капилляры – это самые тонкие и многочисленные сосуды организма человека. Они обеспечивают обмен веществ между кровью и окружающими тканями. Стенка капилляров однослойная. Капилляры расположены между артериями и венами. Из этого правила существует несколько исключений: клубочек почечного тельца (капилляр между двумя артериями) и печень (капилляр между двумя венами).

**Круги кровообращения**

У человека 2 круга кровообращения – малый и большой. Оба круга начинаются в желудочках, а заканчиваются в предсердиях.

Малый (легочный) круг начинается в правом желудочке. Из него венозная кровь поступает в легочные артерии и идет в легкие, где происходит газообмен, и кровь становится артериальной. Далее кровь собирается в легочные вены и поступает в левое предсердие. Время движения крови по малому кругу – 4-5 сек.

Большой круг начинается в левом желудочке, из которого артериальная кровь поступает в аорту. От аорты отходят артерии, несущие кровь ко всем органам тела. Они постепенно переходят в капилляры, в которых происходит газообмен: кровь отдает тканям кислород и забирает углекислый газ, т.е. из артериальной превращается в венозную. Капилляры переходят в вены. Все вены большого круга впадают в полые вены (верхнюю и нижнюю), которые открываются в правое предсердие. Время движения крови по большому кругу составляет 20-22 сек.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сосуд | Скорость кровотока, см/сек | Давление, мм.рт.ст. |
| Артерии | 30-50 | 35-130 |
| Капилляры | 0,5-1 | 20 |
| Вены | 10-20 | 5-9 |

Движение крови обеспечивается работой сердца, сокращением мышц самих сосудов и скелетных мышц. Также важную роль в обеспечении движения крови играют клапаны, расположенные в сердце и в венах.

Между всеми сосудами хорошо заметна разница в давлении. Кровь течет от области высокого давления в область низкого. В норме давление взрослого человека должно быть 120-125/60-70 мм.рт.ст. Стойкое повышение артериального давления называют гипертонией, понижение – гипотонией. Давление измеряют с помощью специального прибора – тонометра.

Сокращение сердца вызывает колебание стенок сосудов. Колебание стенок сосудов в ритме сокращений сердца называют пульсом. Численно пульс соответствует частоте сердечных сокращений. В мелких артериях пульс почти не прощупывается, в капиллярах – полностью затухает.

Первая помощь при кровотечениях.

*1. Артериальное кровотечение* – сильная струя алого цвета, кровь вытекает пульсируя. Накладывается жгут выше места повреждения (летом – не более 2-х часов, в холодное время – не более 0,5-1 часа); под жгут подкладывается мягкая ткань.
*2. Венозное* *кровотечение* – кровь темного цвета, течет непрерывно и равномерно. Необходимо наложить давящую повязку.

*3. Капиллярное* *кровотечение* – кровь капает небольшими каплями. Необходимо обработать обеззараживающей жидкостью (йод, бриллиантовая зелень, перекись водорода) и наложить повязку.

Факторы, приводящие к болезням кровеносной системы.

1. Гиподинамия – это снижение нагрузки на мышцы и уменьшение двигательной активности человека. Она возникает в результате малоподвижного образа жизни. В сердце и мышцах уменьшается количество митохондрий, нарушается циркуляция крови. При этом ухудшается переносимость физических нагрузок, появляются нарушения в работе сердца и сосудов, возрастает склонность к ожирению.

2. Избыточное питание. Оно приводит к отложению жиров на внутренней поверхности сосудов, просвет сосудов уменьшается, что приводит к атеросклерозу. Также увеличивается масса человека, что приводит к нарушению в работе сердца и других систем органов.

**Лимфатическая система** является частью кровеносной системы, т.к. лимфа в итоге вливается в кровяное русло.

*Функции* лимфатической системы:

1. Кроветворение – образование лейкоцитов.

2. Участие в иммунитете.

3. Транспорт клеток (лимфоциты) и различных веществ (ферменты, гормоны, липиды).

4. Всасывание жиров из пищеварительного тракта.

Лимфатическая система включает капилляры, сосуды и узлы.

*Лимфатические узлы* находятся в области сгибательных поверхностей тела (паховые, подмышечные, шейные и т.п.), обычно группами. Каждый узел имеет капсулу из соединительной ткани с отходящими от нее перегородками и паренхиму, состоящую из лимфоидной ткани. Эти узлы задерживают и уничтожают антигены; в них происходит образование Т-лимфоцитов.

*Лимфатические капилляры* есть практически во всех органах человека. Они шире кровеносных, а их стенка образована клетками без базального слоя, благодаря чему обеспечивается непосредственный контакт с межклеточным веществом. Начальный отдел лимфатических капилляров слепо замкнут. Л*имфатические сосуды* содержат три слоя в стенке, как и кровеносные: снаружи соединительная ткань, далее – гладкие мышцы и внутри — эпителиальный слой. В них есть клапаны (их функция аналогична функциям венозных клапанов).

Сосуды постепенно переходят в л*имфатические стволы*, которые,  собираясь вместе, образуют лимфатические протоки: грудной проток и правый лимфатический проток. Грудной проток впадает в левый венозный угол, правый лимфатический проток – в правый венозный угол.