**Лекция 13**

**Тема: Сердечно-сосудистой системе**

**(написать конспек, выучить )**

**План**

1.      Понятие о сердечно-сосудистой системе.

2.      Строение кровеносных сосудов.

3.      Функциональные показатели системы кровообращения.

4.      Понятие о коллатералях и анастамозах.

**1.Понятие о сердечно-сосудистой системе**

Сердечно-сосудистая система (ССС) объединяет все органы и системы организма в единое целое. Она обеспечивает постоянную циркуляцию крови и отток лимфы, гуморальную регуляцию функций органов и тканей, снабжение их питательными веществами и кислородом, выведение продуктов обмена, температурный режим, постоянство внутренней среды в зависимости от вида протекающей по сосудам жидкости( кровь или лимфа) и некоторых особенностей строения выделяют **кровеносную и лимфатическую системы**.

Кровеносная система включает сердце и кровеносные сосуды. образующие замкнутые  круги кровообращения – большой и малый-  по которым кровь двигается непрерывно от сердца к органам и обратно. Центральное место в ССС занимает сердце – мышечный орган, в результате ритмической деятельности которого кровь перемещается по сосудам.

Кровь заключена в систему трубок, в которых она благодаря работе сердца как "нагнетающего насоса" находится в непрерывном движении.

Кровеносные сосуды делятся на **артерии, артериолы, капилляры, венулы и вены**. По артериям кровь течет от сердца к тканям. Артерии по току крови древовидно ветвятся на все более мелкие сосуды и, наконец, превращаются в артериолы, которые в свою очередь распадаются на систему тончайших сосудов - капилляров. Капилляры имеют просвет, почти равный диаметру эритроцитов (около 8 мкм). От капилляров начинаются венулы, которые сливаются в вены постепенно укрупняющиеся. К сердцу кровь притекает по самым крупным венам.

Между артериолами и капиллярами существуют **переходные сосуды** – **прекапилляры**, а между венулами и капиллярами – **посткапилляры.**

Количество крови, протекающей через орган, регулируется артериолами, которые И. М. Сеченов назвал "***кранами кровеносной системы***". Имея хорошо развитую мышечную оболочку, артериолы в зависимости от потребностей органа могут сужаться и расширяться, изменяя тем самым кровоснабжение тканей и органов. Особенно важная роль принадлежит капиллярам. Их стенки обладают высокой проницаемостью, благодаря чему происходит обмен веществами между кровью и тканями.

**Различают два круга кровообращения - большой и малый.**

**Малый круг** кровообращения начинается **легочным стволом**, который отходит от правого желудочка. По нему кровь доставляется в систему легочных капилляров. От легких артериальная кровь оттекает по четырем венам, впадающим в левое предсердие. Здесь заканчивается малый круг кровообращения.

**Большой круг кровообращения** начинается от левого желудочка, из которого кровь поступает в аорту. Из аорты через систему артерий кровь уносится в капилляры органов и тканей всего тела. От органов и тканей кровь оттекает по венам и через две полые - верхнюю и нижнюю - вены вливается в правое предсердие (рис. 85).

Таким образом, каждая капля крови, только пройдя через малый круг кровообращения, поступает в большой и так непрерывно движется по замкнутой системе кровообращения. Скорость кругооборота крови по большому кругу кровообращения составляет 22 с, по малому - 4 - 5 с.

Систему кровообращения функционально подразделяют на 3 отдела: центральный, периферический (региональный), микроциркуляторный.

В **периферический отдел**входят артерии и вены менее крупного калибра.

**Микроциркуляторный отдел** представлен мельчайшими кровеносными сосудами органов и тканей – артериолами, прекапиллярами, капиллярами, посткапиллярами, венулами и артериоло-венулярными анастамозами. А также лимфатическими капиллярами и стромой органов.

В процессе микроциркуляции обеспечивается обмен веществ между кровью и тканями. Главную роль в этом процессе играют капилляры как обменные микрососуды.

**2.Строение кровеносных сосудов**

**Артерии** – кровеносные сосуды, по которым кровь, насыщенная кислородом и питательными веществами течет от сердца к органам. Артерии представляют собой цилиндрической формы трубки.

Стенка их состоит из трех оболочек: наружной, средней и внутренней (рис. 86).

·         наружная оболочка (**адвентиция**) соединительнотканная,

·         средняя гладкомышечная,

·         внутренняя (**интима**) эндотелиальная.

Помимо эндотелиальной выстилки (один слой эндотелиальных клеток), внутренняя оболочка большинства артерий имеет еще внутреннюю эластическую мембрану. Наружная эластическая мембрана расположена между наружной и средней оболочками. Эластические мембраны придают стенкам артерий добавочную прочность и упругость. Просвет артерий меняется в результате сокращения или расслабления гладких мышечных клеток средней оболочки.

**Капилляры** – мельчайшие кровеносные сосуды, через тончайшие стенки которых осуществляется все обменные процессы между кровью и тканями. Капилляры - это микроскопические сосуды, которые находятся в тканях и соединяют артерии с венами. Они представляют собой важнейшую часть кровеносной системы, так как именно здесь осуществляются функции крови. Капилляры есть почти во всех органах и тканях (их нет только в эпидермисе кожи, роговице и хрусталике глаза, в волосах, ногтях, эмали и дентине зубов). Толщина стенки капилляра около 1 мкм, длина не более 0,2 - 0,7 мм, стенка образована тонкой соединительнотканной базальной мембраной и одним рядом эндотелиальных клеток. Длина всех капилляров составляет примерно 100 000 км. Если их вытянуть в одну линию, то ими можно опоясать земной шар по экватору 21/2 раза.

**Вены - кровеносные сосуды, несущие кровь к сердцу**. Стенки вен гораздо тоньше и слабее артериальных, но состоят из тех же трех оболочек (см. рис. 86). Благодаря меньшему содержанию гладких мышечных и эластических элементов стенки вен могут спадаться. В отличие от артерий мелкие и средние вены снабжены клапанами, препятствующими обратному току крови в них.

Артериальная система соответствует общему плану строения тела и конечностей. Там, где скелет конечности состоит из одной кости, имеется одна основная (магистральная) артерия; например, на плече - плечевая кость и плечевая артерия. Там, где две кости (предплечья, голени), имеется по две магистральные артерии.

Разветвления артерий соединяются между собой, образуя артериальные соустья, которые принято называть **анастомозами**. Такие же анастомозы соединяют вены. При нарушении притока крови или ее оттока по основным (магистральным) сосудам анастомозы способствуют движению крови в различных направлениях, перемещению ее из одной области в другую. Это особенно важно, когда условия кровообращения меняются, например, в результате перевязки основного сосуда при ранении или травме. В таких случаях кровообращение восстанавливается по ближайшим сосудам через анастомозы - вступает в действие так называемое окольное, или коллатеральное, кровообращение.

Ветвление артерий и вен подвержено значительным вариациям. Известный анатом В. Н. Шевкуненко описал две крайние формы ветвления артерий - по магистральному и рассыпному типам. Калибр органных артерий и вен зависит от интенсивности функций органов. Например, несмотря на сравнительно малые размеры, такие органы, как почка, эндокринные железы, отличающиеся интенсивной функцией, снабжаются крупными артериями. То же можно сказать о некоторых группах мышц.

**3.Функциональные показатели системы кровообращения.**

Основные показатели кровообращения:

·         кровяное давление,

·         объемная скорость кровотока

·         линейная скорость кровотока.

Кровяное давление – это давление крови на стенки кровеносных сосудов. Давление крови в различных отделах сосудистого русла неодинаково: в артериальной систем оно выше. а в венозной систем е – ниже, в крупных венах вблизи сердца оно отрицательное. Нормальное кровяное давление необходимо для циркуляции крови и кровоснабжения органов и тканей.

Различают систолическое, диастолическое и и пульсовое АД.

**Систолическое  (максимальное) АД** отражает состояние миокарда левого желудочка.Оно составляет 100-120 мм. рт. ст.

**Диастолические (минимальное) АД** характеризует тонус артериальных стенок, оно равняется 60-80 мм. рт. ст.

Пульсовое давление составляет 30-40 мм. рт. ст – разность между величинами систолического и диастолического давления.

**Таблица 13.1. Среднединамическое давление в различных участках кровеносной системы человека**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сосуды | Давление | |
| кПа | мм. рт. ст |
| аорта | 13,3 | 100 |
| артерии | 12 | 90 |
| артериолы | 7,3 | 55 |
| капилляры | 1,33 | 25 |
| венулы | 1,6 | 12 |
| вены | 0,66 | 5 |
| полые вены | 0,4 | 3 |

**Факторы, влияющие на величину кровяного давления:**

·         работа сердца;

·         вязкость крови

·         объем циркулирующей крови

·         периферическое сосудистое сопротивление

**Венозное давление** гораздо ниже артериального , измеряется в мм. водного столба, а в крупных венах вблизи сердца оно отрицательное. На скорость кровотока в венах , особенно  в венах нижних конечностей, большое влияние оказывают венозные клапаны, предупреждающие обратный ток крови , и прилежащие к венам мышцы, играющие роль «периферических сердец», облегчающих движение крови  в направлении, противоположном действию силы тяжести.

Этот факт широко используется в методиках массажа при венозном застое и отеках. Для осуществления венозного возврата крови в правое предсердие велико значение присасывающего действия сердца и работающих легких, поддерживающих отрицательное давление в плевральных полостях.

Давление крови в капиллярах тесно связано с состоянием органа в покое или при его активной деятельности, с его функциями. Например, в капиллярах почечных клубочков давление достигает 70-90 мм. рт. ст, в капиллярах легких давление равно 6 мм. рт. ст.

**Объемная скорость кровотока** или объемная скорость крови, притекающей и оттекающей от органа одинакова в поперечном сечении любого участка ССС.

**Линейная скорость кровотока** – это путь, пройденный в единицу времени каждой частицей крови. Линейная скорость кровотока в отличие от объемной скорости неодинакова в разных сосудистых областях. Линейная скорость движенияв венах меньше, чем в артериях. А в капиллярах она самая низкая.

**4.Понятие о коллатералях и анастамозах**

**Коллатеральное кровообращение** есть важное функциональное приспособление организма, связанное с большой пластичностью кровеносных сосудов и обеспечивающее бесперебойное кровоснабжение органов и тканей. Глубокое изучение его, имеющее важное практическое значение, связано с именем В. Н. Тонкова и его школы

**Под коллатеральным кровообращением понимается боковой, окольный ток крови, осуществляющийся по боковым сосудам**. Он совершается в физиологических условиях при временных затруднениях кровотока (например, при сдавлении сосудов в местах движения, в суставах). Он может возникнуть и в патологических условиях при закупорке, ранениях, перевязке сосудов,  при операциях и т. п.

В физиологических условиях окольный ток крови осуществляется по боковым анастомозам, идущим параллельно основным. Эти боковые сосуды называются коллатералями (например, a. collateralis ulnaris и др.), отсюда и название кровотока «окольное», или коллатеральное, кровообращение.

При затруднении кровотока по основным сосудам, вызванном их закупоркой, повреждением или перевязкой при операциях, кровь устремляется по анастомозам в ближайшие боковые сосуды, которые расширяются и становятся извитыми, сосудистая стенка их перестраивается за счет изменения мышечной оболочки и эластического каркаса и они постепенно преобразуются в коллатерали иного строения, чем в норме

Таким образом, коллатерали существуют и в обычных условиях, и могут развиваться вновь при наличии анастомозов. Следовательно, при расстройстве обычного кровообращения, вызванном препятствием на пути тока крови в данном сосуде, вначале включаются существующие обходные кровеносные пути — коллатерали, а затем развиваются новые. В результате нарушенное кровообращение восстанавливается. В этом процессе важную роль играет нервная система.

Из изложенного вытекает необходимость четко определить разницу между анастомозами и коллатералями.

**Анастомоз (от греч. anastomos — снабжаю устьем) —**соустье, всякий третий сосуд, который соединяет два других; это понятие анатомическое**.**

**Коллатераль (от лат. collateralis — боковой) —**боковой сосуд, осуществляющий окольный ток крови; понятие это анатомо-физиологическое.

Коллатерали бывают двух родов. Одни существуют в норме и имеют строение нормального сосуда, как и анастомоз. Другие развиваются вновь из анастомозов и приобретают особое строение.

Для понимания коллатерального кровообращения необходимо знать те анастомозы, которые соединяют между собой системы различных сосудов, по которым устанавливается коллатеральный ток крови в случае ранений сосудов, перевязки при операциях и закупорки (тромбоз и эмболия).

**Домашнее задание:**  
Л 1