Реферат

"Сердечная деятельность"

Содержание

Строение сердца

Клапаны сердца и крупных кровеносных сосудов

Топография сердца

Сосуды сердца

Физиология сердца

Цикл сердечной деятельности

Тоны сердца

Систолический и минутный объемы сердца

Основные свойства сердечной мышцы

Проводящая система сердца

Электрические явления в сердце

Иннервация сердца

## Строение сердца

Сердце (cor) - полый мышечный орган, имеющий форму конуса. Оно расположено в грудной полости, позади грудины, в области переднего средостения. В левой половине грудной клетки находятся 2/з сердца, и только 1/3 лежит в правой ее половине. Считают, что по размеру сердце соответствует сложенной в кулак кисти руки данного человека. Широкое основание сердца направлено вверх и кзади, а суженная часть - верхушка вниз, кпереди и влево. Сердце имеет поверхности: переднюю, или грудино-реберную, и нижнюю, или диафрагмальную. Стенки сердца состоят из трех слоев.

Внутренний слой - эндокард - выстилает полости сердца изнутри, его выросты образуют клапаны сердца. Он состоит из слоя уплощенных тонких гладких эндотелиальных клеток.

Средний слой - миокард - состоит из особой сердечной исчерченной мышечной ткани. Сокращение мышцы сердца, хотя она является исчерченной, происходит непроизвольно. В миокарде различают менее выраженную мускулатуру предсердий и мощную мускулатуру желудочков. Мышечные пучки предсердий и желудочков не соединяются между собой. Правильная последовательность сокращений желудочков и предсердий обеспечивается так называемой сердечной проводящей системой, состоящей из мышечных волокон особого строения, которые образуют в миокарде предсердий и желудочков узлы и пучки.

Наружный слой - эпикард - покрывает наружную поверхность сердца и ближайшие к сердцу участки аорты, легочного ствола и полых вен. Он образован слоем клеток эпителиального типа и представляет собой внутренний листок околосердечной серозной оболочки. Околосердечная сумка имеет наружный листок - перикард. Между внутренним листком перикарда (эпикардом) и его наружным листком имеется щелевидная перикардиальная полость, содержащая серозную жидкость. Она способствует уменьшению трения между листками при сердечных сокращениях.

Сердце человека продольной перегородкой разделено на две не сообщающиеся между собой половины - правую и левую. В верхней части каждой половины расположено предсердие (atrium) (правое и левое), в нижней части - желудочек (ventriculus) (правый и левый). Таким образом, сердце человека имеет четыре камеры: два предсердия и два желудочка. Каждое предсердие сообщается с соответствующим желудочком через предсердно-желудочковое отверстие. Особые выпячивания предсердий образуют правое и левое ушки предсердия. Стенки левого желудочка значительно толще стенок правого (за счет большого развития миокарда). На внутренней поверхности правого и левого желудочков имеются сосочковые мышцы, представляющие собой выросты миокарда.

В правое предсердие поступает кровь из всех частей тела по верхней и нижней полым венам. Кроме того, сюда же впадает венечная пазуха сердца, собирающая венозную кровь из тканей самого сердца. В левое предсердие впадают четыре легочные вены, несущие артериальную кровь из легких.

Из правого желудочка выходит легочный ствол, по которому венозная кровь поступает в легкие. Из левого желудочка выходит аорта, несущая артериальную кровь **в** сосуды большого круга кровообращения.

## Клапаны сердца и крупных кровеносных сосудов

Клапаны сердца представляют собой складки эндокарда (створки) и закрывают предсердно-желудочковые отверстия. Клапан между правым предсердием и правым желудочком имеет три створки и называется правым предсердно-желудочковым (трехстворчатым) клапаном. Левый предсердно-желудочковый (митральный) клапан - это клапан между левым предсердием и левым желудочком, имеет две створки. С помощью сухожильных нитей края створок клапанов соединены с сосочковыми мышцами стенок желудочков, что не позволяет створкам выворачиваться в сторону предсердий и не допускает обратного тока крови из желудочков в предсердия.

Около отверстий легочного ствола и аорты также имеются клапаны в виде трех карманов, открывающихся по направлению тока крови в этих сосудах. Это полулунные клапаны, названные так за свою форму. При уменьшении давления в желудочках сердца они заполняются кровью, их края смыкаются, закрывают просветы легочного ствола и аорты и препятствуют обратному проникновению крови **в** сердце.

Иногда сердечные клапаны, поврежденные при некоторых заболеваниях (ревматизм, сифилис), не могут достаточно плотно закрываться. В таких случаях работа сердца нарушается, возникают пороки сердца.

## Топография сердца

Напереднюю грудную стенку границы сердца проецируются следующим образом: верхняя граница соответствует верхнему краю хрящей III пары ребер; левая граница идет по дугообразной линии от хряща Ill левого ребра до проекции верхушки сердца. Верхушка сердца определяется в левом пятом межреберье, на 1-2 см медиальнее левой среднеключичной линии. Правая граница проходит на 2 см правее правого края грудины, нижняя - от верхнего края хряща V правого ребра к проекции верхушки сердца. Границы сердца подвержены возрастным, половым и конституциональным изменениям. Так, у детей в возрасте до 1 года верхушка сердца проецируется не медиальнее, а на 1 см латеральнее левой среднеключичной линии, в четвертом межреберном промежутке. У новорожденных сердце почти целиком расположено в левой половине грудной клетки и лежит горизонтально. При заболеваниях сердца, например при пороках, наблюдается увеличение полостей сердца и соответственно этому смещение его границ.

## Сосуды сердца

Сердце получает артериальную кровь Из двух венечных (коронарных) артерий - правой и левой. Обе они начинаются от аорты, чуть выше полулунных клапанов, и проходят в венечной борозде, которая отделяет предсердия от желудочков. Ветви обеих артерий анастомозируют между собой как в венечной борозде, так и в области верхушки сердца. Во всех слоях стенки сердца артериальные ветви делятся на более мелкие и, наконец, образуют капиллярную сеть, обеспечивая газообмен и питание стенки сердца. Капилляры переходят в венулы, а затем в собственные вены сердца, которые впадают в венечную пазуху, открывающуюся в правое предсердие. Лишь немногие малые вены самостоятельно впадают в правое предсердие или желудочки.

Очень опасно, когда сосуд (один или несколько), снабжающий кровью сердечную мышцу, оказывается закупоренным кровяным сгустком либо атфосклеротическими отложениями или когда он спастически сокращен. Если участок сердца, обслуживаемый этим сосудом, достаточно велик, то смерть больного может наступить через несколько минут в результате острого инфаркта миокарда.

## Физиология сердца

Задача сердца - создать и поддерживать постоянную разность давления крови в артериях и венах, что обеспечивает движение крови. При остановке сердца давление в артериях и венах быстро выравнивается и кровообращение прекращается. Наличие клапанов в сердце уподобляет его насосу. Клапаны закрываются автоматически давлением крови и тем самым обеспечивают ток крови в одном направлении.

## Цикл сердечной деятельности

Сердце здорового человека сокращается ритмически, в условиях покоя с частотой 60-70 в минуту. Во время мышечной работы, при повышении температуры тела или окружающей среды частота сокращений может увеличиваться, достигая в крайних случаях 200 и более в минуту. Частота сокращений выше 90 носит название тахикардии, а ниже 60 - брадикардии.

При частоте сокращений сердца 70 в минуту полный цикл сердечной деятельности продолжается 0,8 с. Предсердия и желудочки сердца сокращаются не одновременно, а последовательно. Сокращение мышц сердца называют систолой, а расслабление - диастолой.

Цикл деятельности сердца складывается из трех фаз: первая фаза - систола предсердий (0,1 с), вторая - систола желудочков (0,3 с) и третья - общая пауза (0,4 с). Во время общей паузы расслаблены и предсердия, и желудочки. В течение сердечного цикла предсердия сокращаются 0,1 с и 0,7 с находятся в состоянии диастолического расслабления; желудочки сокращаются 0,3 с, их диастола длится 0,5 с. И.М. Сеченов рассчитал, что желудочки работают 8 ч в сутки. При учащении сердцебиений, например во время мышечной работы, укорочение сердечного цикла происходит за счет сокращения отдыха, т.е. общей паузы. Длительность систолы предсердий и желудочков почти не меняется.

Во время обще паузы сердца мускулатура предсердий и желудочков расслаблена, створчатые клапаны открыты, а полулунные закрыты. Кровь вследствие разности давления притекает из вен в предсердия и, так как клапаны между предсердием и желудочками открыты, свободно протекает в желудочки. Следовательно, во время общей паузы сердце постепенно заполняется кровью и к концу паузы желудочки заполнены уже на 70%.

Систола предсердий начинается с сокращения круговой мускулатуры, окружающей устья вен, впадающих в сердце. Тем самым прежде всего создается препятствие для обратного тока крови из предсердий в вены. Во время систолы предсердий давление в них повышается до 4-5 мм рт. ст. и кровь выталкивается только в одном направлении - в желудочки.

Тотчас после окончания систолы предсердий начинается систола желудочков. Уже в самом начале ее захлопываются предсердно-желудочковые клапаны. Этому способствует то обстоятельство, что их створки по мере заполнения желудочков кровью оттесняются в сторону предсердий и приходят в состояние готовности закрыться. Как только давление в желудочках становится чуть больше, чем в предсердиях, клапаны захлопываются.

Систола желудочков состоит из двух фаз: фазы напряжения (0,05 с) и фазы изгнания крови (0,25 с).

Первая фаза систолы желудочков - фаза напряжения - протекает при закрытых створчатых и полулунных клапанах. В это время мышца сердца напрягается вокруг несжимаемого содержимого - крови. Длина мышечных волокон миокарда не меняется, но по мере увеличения их напряжения растет давление в желудочках. В момент, когда давление крови в желудочках превысит давление в артерия, полулунные клапаны открываются и кровь выбрасывается из желудочков в аорту и легочный ствол. Начинается вторая фаза систолы желудочков - фаза изгнания крови. Систолическое давление в левом желудочке достигает 120 мм рт. ст., в правом 25-30 мм рт. ст.

После фазы изгнания начинается диастола желудочков и давление в них понижается.

В тот момент, когда давление в аорте и легочном стволе становится выше, чем в желудочках, полулунные клапаны захлопываются. В это же время предсердно-желудочковые клапаны под давлением крови, скопившейся в предсердиях, открываются. Наступает период общей паузы - фаза отдыха и заполнения сердца кровью. Затем цикл сердечной деятельности повторяется.

## 

## Тоны сердца

Во время работы сердца возникают звуки, называемые тонами сердца. Их можно прослушать, если приложить ухо или фонендоскоп к грудной стенке. Различают два тона сердца: I тон, или систолический, и II тон, или диастолический. Первый тон более низкий, глухой и продолжительный, II тон короткий и более высокий.

Причинами образования I тона - систолического, возникающего в начале систолы желудочков, являются:

1) колебания створок захлопывающихся предсердно-желудочных клапанов;

2) колебания мускулатуры изометрически сокращающихся желудочков;

3) колебания натягивающихся сухожильных нитей. Диастолический - II - тон возникает в начале диастолы, в момент захлопывания полулунных клапанов аорты и легочного ствола.

На грудной стенке обнаружены точки, где тоны слышны более отчетливо. Тоны митрального клапана выслушиваются в области верхушки сердца в пятом межреберье, на 1,0-1,5 см медиальнее среднеключичной линии; аортальный - во втором межреберье справа, у края грудины; клапан легочного ствола - во втором межреберье слева, у края грудины; трехстворчатый клапан - в месте соединения мечевидного отростка с телом грудины.

В настоящее время тоны сердца не только выслушивают, но и записывают на ленте электрокардиографа при помощи микрофонной приставки, преобразующей звуковые колебания в электрические. Записанная кривая носит название фонокардиограммы (ФКГ). На ней, кроме двух основных тонов - I и II, нередко можно видеть III и IV тоны. Они возникают при заполнении желудочков кровью.

Выслушивание тонов сердца является важным методом клинического исследования работы сердца. При недостаточности клапанов или сужении отверстий сердца (например, аорты) слышны не тоны, а шумы. Глухие тоны свидетельствую: о слабости сердечной мышцы.

## Систолический и минутный объемы сердца

Желудочек сердца человека в состоянии покоя при каждом сокращении выбрасывает приблизительно половину содержащейся в нем крови - 60-70 мл. Это количество крови называется систолическим объемом сердца. Он одинаков для левого и правого желудочков. При физической работе систолический объем возрастает, достигая у тренированных людей 200 мл и более.

Минутный объем сердца, т.е. количество крови, выбрасываемой сердцем за 1 мин, в покое составляет около 5 л. Так, например, если систолический объем равен 60 мл крови и сердце сокращается 70 раз в минуту, то минутный объем будет: 60 мл X 70 =4200 мл.

С началом физической работы наблюдается усиление и Учащение сердечной деятельности, что ведет к увеличению минутного объема сердца до 8-10 л. С увеличением частоты сердцебиений общая пауза укорачивается и, если сердце сокращается более 200 раз в минуту, становится настолько короткой, что сердце не успевает заполняться кровью. Это ведет к уменьшению и систолического, и минутного объема крови. Это наблюдается у нетренированных людей. У спортсменов при физической нагрузке увеличивается минутный объем сердца за счет возрастания силы сокращений, т.е. более полного опорожнения сердца. Минутный объем сердца у них может достигать 25-40 л.

Гипокинезия (недостаток движений) оказывает отрицательное воздействие на скелетные мышцы: они теряют массу, силу сокращений, выносливость и быстро утомляются. Особенно вредна гипокинезия для сердечно-сосудистой системы. Число сокращений сердца у физически неактивных людей больше, объем полостей его меньше, стенки тоньше и минутный объем крови при предельных нагрузках мал (15-20 л). В пожилом возрасте у таких людей раньше и быстрее происходят склеротические изменения в стенках сосудов, особенно в сосудах сердца и головного мозга, что нарушает кровоснабжение этих органов.

Физические нагрузки тренируют одновременно и скелетную мышцу, и сердечно-сосудистую систему.

## Основные свойства сердечной мышцы

Сердечная мышца, так же как и скелетная, обладает возбудимостью, проводимостью и сократимостью, но эти свойства сердечной мышцы имеют свои особенности. Сердечная мышца сокращается медленно и работает в режиме одиночных сокращений, а не титанических как скелетная. Значение этого легко понять, если вспомнить, что сердце при своей работе перекачивает кровь из вен в артерии и должно наполняться кровью в промежутках между сокращениями.

Если сердце раздражать частыми ударами электрического тока, то оно в отличие от скелетных мышц не приходит в состояние непрерывного сокращения: наблюдаются отдельные более или менее ритмичные сокращения. Это объясняется длительной рефрактерной фазой, присущей сердечной мышце.

Рефрактерной фазой называется период не возбудимости, когда сердце утрачивает способность отвечать возбуждением и сокращением на новое раздражение.

Эта фаза длится весь период систолы желудочка. Если в это время раздражать сердце, то никакого ответа не последует. На раздражение, нанесенное в период диастолы, сердце, не успев расслабиться, отвечает новым внеочередным сокращением-экстрасистолой, после которой следует длительная пауза, называемая компенсаторной.

Сердце обладает автоматизмом. Это значит, что импульсы к сокращению возникают в нем самом, тогда как к скелетным мышцам они приходят по двигательным нервам из центральной нервной системы. Если перерезать все нервы, подходящие к сердцу, или даже отделить его от организма, оно будет длительно ритмически сокращаться.

Электрофизиологическими исследованиями установлено, что в клетках проводящей системы сердца ритмически возникает деполяризация клеточной мембраны, обусловливающая появление возбуждения, которое вызывает сокращение мускулатуры сердца.

## Проводящая система сердца

Система, проводящая возбуждение в сердце, состоит из атипичных мышечных волокон, обладающих автоматизмом, и включает синусно-предсердный узел, расположенный в области впадения полых вен, предсердно-желудочковый узел, расположенный в правом предсердии, вблизи его границы с желудочками, и предсердно-желудочковый пучок. Последний, начинаясь от одноименного узла, проходит межпредсердную и межжелудочковую перегородки и делится на две ножки - правую и левую. Ножки опускаются под эндокардом по межжелудочковой перегородке к верхушке сердца, где ветвятся и в виде отдельных волокон - проводящих сердечных миоцитов (волокна Пуркинье) распространяются под эндокардом по всему желудочку.

В сердце здорового человека возбуждение возникает синусно-предсердном узле. Этот узел называют водителем ритма. По пучку атипических мышечных волокон оно распространяется к предсердно-желудочковому узлу, а от него по предсердно-желудочковому пучку - к миокарду желудочков. В предсердно-желудочковом узле скорость проведения возбуждения заметно снижается, поэтому предсердия успевают сократиться прежде, чем начнется систола желудочков. Таким образом, система, проводящая возбуждение, не только рождает импульсы возбуждения в сердце, но и регулирует последовательность сокращений предсердий и желудочков.

Ведущую роль синусно-предсердного узла в автоматизме сердца можно показать в опыте: при местном согревании области узла деятельность сердца ускоряется, а при охлаждении замедляется. Согревание и охлаждение других частей сердца не влияет на частоту его сокращений. После разрушения синусно-предсердного узла деятельность сердца может продолжаться, но в более медленном ритме - 30-40 сокращений в минуту. Водителем ритма становится предсердно-желудочковый узел. Эти данные свидетельствуют о градиенте автоматизма, о том, что автоматизм разных отделов системы, проводящей возбуждение неодинаков.

## Электрические явления в сердце

Электрические явления, наблюдаемые в тканях при возбуждении, называют токами действия. Они возникают и в работающем сердце, так как возбужденный участок становится электроотрицательным по отношению к невозбужденному. Зарегистрировать их можно с помощью электрокардиографа.

Наше тело является жидким проводником, т.е. проводником второго рода, так называемым ионным, поэтому биотоки сердца проводятся по всему телу и их можно регистрировать с поверхности кожи. Чтобы не мешали токи действия скелетных мышц, человека укладывают на кушетку, просят лежать спокойно и накладывают электроды.

Для регистрации трех стандартных биполярных отведений от конечностей электроды накладывают на кожу правой и левой руки - I отведение, правой руки и левой ноги - II отведение и левой руки и левой ноги - III отведение.

При регистрации грудных (перикардиальных) униполярных отведений, обозначаемых буквой V, один электрод, являющийся неактивным (индифферентным), накладывают на кожу левой ноги, а второй - активный - на определенные точки передней поверхности груди (V1, V2, V3, V4, V5, V6). Эти отведения помогают определить локализацию поражения сердечной мышцы. Кривая записи биотоков сердца называется электрокардиограммой (ЭКГ). ЭКГ здорового человека имеет пять зубцов: *Р, Q, R, S, Т.* Зубцы *Р, R* и *Т,* как правило, направлены вверх (положительные зубцы), *Q и S -* вниз (отрицательные зубцы). Зубец *Р* отражает возбуждение предсердий. В то время, когда возбуждение достигает мышц желудочков и распространяется по ним, возникает зубец *QRS.* Зубец *Т* отражает процесс прекращения возбуждения (реполяризации) в желудочках. Таким образом, зубец *Р* составляет предсердную часть ЭКГ, а комплекс зубцов Q, *R, S, Т -* желудочковую часть.

Электрокардиография дает возможность детально исследовать изменения сердечного ритма, нарушение проведения возбуждения по проводящей системе сердца, возникновение дополнительного очага возбуждения при появлении экстрасистол, ишемию, инфаркт сердца.

## Иннервация сердца

Сердце иннервируется вегетативной нервной системой. Из продолговатого мозга к сердцу идут парасимпатические волокна блуждающего нерва, а из пяти верхних грудных сегментов спинного мозга - симпатические нервы. Нервы оказывают четыре вида влияний:

1) на частоту сокращений;

2) на силу сокращений;

3) на проведение возбуждения по сердцу;

4) на возбудимость сердечной мышцы. Влияние нервов на сердце в эксперименте изучают при помощи их перерезки или раздражения. При раздражении блуждающего нерва наблюдается замедление сокращений сердца и уменьшение их силы. Сильное раздражение может вызвать остановку сердца. Блуждающий нерв уменьшает частоту и силу сокращений сердца, понижает возбудимость и проводимость сердечной мышцы.

После перерезки блуждающих нервов сердечные сокращения учащаются. Это обусловлено прекращением постоянных тормозящих импульсов со стороны центров блуждающих нервов, расположенных в продолговатом мозге, которые находятся в состоянии постоянного возбуждения или тонуса.

При раздражении симпатических нервов увеличиваются частота и сила сокращений, возбудимость и проводимость сердца.

Таким образом, нервы оказывают регулирующее влияние на работу сердца, изменяя ее и приспосабливая тем самым интенсивность кровообращения к Потребностям организма.