Содержание:

Содержание: 2

Введение 3

Сердце 4

Круги кровообращения 4

Строение миокарда сердца 5

Типические волокна: 5

Нетипические волокна. 6

Физиологические особенности строения сердечной мышцы. 6

Сердечный цикл. 7

Дополнительные определения 8

Заключение 9

Введение

В процессе эволюции у высших животных возникает проблема транспорта питательных веществ и кислорода к тканям и отвода от них продуктов метаболизма. Данная проблема была решена развитием системы кровообращения. С помощью сердца, а также широкой и развернутой сети сосудов (вен, артерий, капилляров), которые разветвляясь проникают в каждую малую точку организма кровь доставляет все необходимое к тканям и относит от них, все токсичные отходы, и продукты жизнедеятельности.

В организме позвоночных животных кровь циркулирует по замкнутой системе сосудов и полостей, названных *кровеносной системой, или системой кровообращения.*

Сам принцип работы системы кровообращения интересовал ученых с давней древности, но из за невозможности прямого наблюдения (in vita) и появления ошибочных, тупиковых теорий его открытие сильно затянулось во времени.

Долгий срок считалось, что центр кровообращения – это печень, кровь течет по сосудам, а по артериям кислород.

Во II веке д.н.э ученый Гален выдвинул предположение о существовании отверстия в предсердной перегородке, через которое кровь поступает из правого предсердия в левый желудочек. Попытку опровергнуть это мнение предпринял М. Сервет в XVI веке, он открыл малый круг кровообращения, и показал, что весь объем крови проходит через легкие, где и подвергается переработке (а не в печени по бытующему мнению), но Сервет был объявлен инквизиторов и вместе со своими трудами был сожжен, а его учение объявлено ересью.

Повторил его исследования, ученик Фабриция, В. Гарвей (1578-1657), который эмпирическим путем установил замкнутость системы кровообращения, доказал наличие большого и малого кругов кровообращения. Продолжил, доказал и расширил учение Гарвея М. Мальпиги. Он в 1661 году обнаружил капилляры.

Впоследствии огромнейший вклад в развитие изучения системы кровообращения вложили такие ученые как: И. П. Павлов, Э. Г. Старлинг, М. Г. Удельнова, В. Ф. Овсянников.

Сердце

Сердце центральный орган кровообращения, благодаря его работе кровы беспрерывно циркулирует внутри организма. Сердце начинает свою работу с первым вздохом новорожденного животного и заканчивает лишь с его смертью.

Сердце представляет собой мышечный мешок разбитый двумя перегородками на четыре части. Правую (содержащую венозную кровь) и левую (содержащую артериальную кровь), и на предсердия, к которым кровь подтекает из соответствующих магистралей; и желудочков, которые выталкивают кровь. Между предсердиями и желудочками в левой и правой половинах сердца находятся атриовентрикулярные отверстия снабженные Двух- и трехстворчатым клапанами, предназначенными для свободного перехода крови из предсердий в желудочки и препятствующих оттоку крови в обратную сторону. Для тех же целей (односторонняя направленность кровотока) у артерий начинающихся от желудочков (аорта и легочная артерия) имеются полулунные клапаны.

Круги кровообращения

В процессе эволюции у животных появляется два круга кровообращения, которые разделяют на большой и малый круги.

Большой круг начинается в левом желудочке, при его сокращении кровь из сердца попадает в аорту из которой кровь переходит в различной величины артерии, которые впоследствии распадаются на артериолы и капилляры в тканях организма. В капиллярах происходит обмен между кровью и прилегающими тканями. Затем крови собирается в венулы, откуда сливается в вены, и по венам попадает в полую вену и в правое предсердие, на чем путь большого круга кровообращения заканчивается.

Из правого предсердия кровь переливается в правый желудочек, с которого начинается малый круг кровообращения. Правый желудочек выталкивает кровь в легочную артерию, которая делясь на более мелкие сосуды разветвляется сетью капилляров в легких, где кровь насыщается кислородом и отдает связанный углекислый газ. После газообмена кровь собирается в легочных венах и стекает в левое предсердие, где и заканчивается малый круг кровообращения.

Разделение кругов кровообращения способствовало повышению давления в артериях и как следствие более интенсивному обмену веществ.

Строение миокарда сердца

Сердце как орган состоит из трех оболочек: эндокарда, самой глубокой оболочки представленной соединительно-тканной оболочкой, покрытой эндотелием, миокарда -– мышечной оболочки сердца и эпикарда – наружной серозной- оболочки сердца.

Миокард построен из сердечной поперечно – полосатой мышечной ткани и имеет ряд особенностей связанных с самой функцией сердца, как в целом, так и его отделов:  
- В различных отделах толщина сердечной мышцы неодинакова, например в левом желудочке стенка толще чем в правом.  
- Мышцы предсердия обособлены от мышц желудочков.  
- В желудочках и предсердиях существуют общие мышечные пласты.  
- В области венозных устьев преддверий располагаются сфинктеры.  
- Наличие в миокарде двух морфофункциональных типов мышечных волокон.

Сердечная мышца при микроскопии выглядит подобно скелетной поперечно-полосатой мускулатуре. Наблюдается четко выраженная поперечная исчерченость и саркомерное строение.

Различают два типа сердечных волокон:  
1) типичные волокна – рабочего миокарда,  
2) нетипичные волокна проводящей системы.

Типические волокна:

Рабочий миокард состоит из цепочки мышечных клеток – саркомеров соединенных друг с другом «конец в конец» и заключенных в общую саркоплазматическую мембрану. Соединенные саркомеры образуют миофибриллы. Контакт саркомеров осуществляется посредством вставочных дисков, благодаря чему волокна и имеют характерную поперечную исчерченность.

Строение саркомеров:

Саркомеры состоят из чередующихся темных (миозиновых) – А, и светлых (актиновых) - I полос. В центра полосы А расположена зона Н имеющая центральную Т-линию. Саркомеры соединяются между собой с помощью вставочных дисков – нексусов, которые и являются истинными границами клеток.

Миозин содержащийся в полосе А, способен расщеплять АТФ до АДФ, то есть представляет собой аденозинтрифосфатазу, а так же способен образовывать с миозином обратимый комплекс актомиозин (в присутствии Са++ и образованием АДФ), чем и обусловлена сократимость сердечной мышцы.

Нетипические волокна.

Благодаря атипическим нервным волокнам реализуется автоматия сердца.

Автоматия сердца – это способность сердца ритмически сокращаться под влиянием импульсов, зарождающихся в нем самом.

Морфологическим субстратом автоматии служат атипические сердечные волокна. – пейсмекеры, способные к периодической самогенерации мембранного потенциала.

Атипические миоциты более крупные, нежели рабочие, в них содержится больше саркоплазмы с высоким содержанием гликогена, но мало миофибрилл и митохондрий. В атипических клетках преобладают ферменты, способствующие анаэробному гликолизу.

Сами атипические клетки располагаются в строго определенных областях и образуют синатриальный (Кейт-Флерка) и атриовентрикулярный (Ашоффа-Тавара) узлы и пучек Гисса делящийся на ножки, которые разветвляются как волокна Пуркинье.

Схема работы проводящей системы сердца:

Типические миоциты во время сокращения поддерживают стабильный мембранный потенциал, в то время как потенциал нетипических миоцитов синатриального узла медленно понижается в связи с повышением проницаемости мембран для ионов натрия входящих внутрь волокон и ионов калия выходящих из них. При открытии натриевых ворот ионы Na+ лавинообразно устремляются внутрь волокон вызывая распространение нового потенциала. («дрейф» потенциала). После чего процесс повторяется.

Способность к автоматии в различных участках сердца неодинакова и у атриовентрикулярного узла она уже ниже, а у пучка Гисса настолько мала, что соответствующая частота возникновения мембранного потенциала не совместима с жизнью.

Физиологические особенности строения сердечной мышцы.

Для обеспечения нормального существования организма в различных условиях сердце может работать в достаточно широком диапазоне частот (например у лошади в процессе бега частота сердечных толчков может увеличиваться в 4 – 5 раз). Такое возможно благодаря некоторым свойствам, таким как:

1 - Автоматия сердца, это способность сердца ритмически сокращаться под влиянием импульсов, зарождающихся в нем самом. Описана выше.

2 – Возбудимость сердца, это способность сердечной мышцы возбуждаться от различных раздражителей физической или химической природы, сопровождающееся изменениями физико – химических свойств ткани.

3 – Проводимость сердца, осуществляется в сердце электрическим путем вследствие образования потенциала действия в клетках пейс-мейкерах. Местом перехода возбуждения с одной клетки на другую, служат нексусы.

4 – Сократимость сердца – Сила сокращения сердечной мышцы прямо пропорциональна начальной длине мышечных волокон

5 – Рефрактерность миокарда – такое временое состояние не возбудимости тканей

При сбое сердечного ритма происходит мерцание, фибриляция – быстрые асинхронные сокращения сердца, что может привести к летальному исходу.

Сердечный цикл.

Работу сердца можно разделить на несколько фаз (периодов):

Напряжения – систола,

Изгнания крови,

Расслабление – диастола.

Сердечным циклом называют согласованное чередование систолы и диастолы сердца.

Началом сердечного цикла принято считать систолу предсердий (причем левое сокращается незначительно раньше правого), при сокращении предсердий давление в них повышается, и кровь перетекает в желудочки сердца. Кровь не оттекает в вены, так как в момент систолы предсердий просвет вен сужен, а в желудочки кровь перетекает свободно, так как желудочки расслаблены, и атриовентрикулярные клапаны свободны. Время цикла 0,1 с.

Следующий этап цикла – систола желудочков. При их сокращение давление возрастает и кровь стремясь оттечь захлопывает атриовентрикулярные клапаны и устремляется в просвет артерий раскрывая полулунные клапаны. Время цикла 0,4 с.

После открытия полулунных клапанов давление в желудочках падает, а в артериях резко возрастает, полулунные клапаны захлопываются наступает диастола желудочков.

Дополнительные определения

Звуковые явления, которыми сопровождается работа сердца, называют тонами сердца.

Количество крови выброшенное сердцем в течении единицы времени названо минутным объемом кровотока.

Отношение минутного объема крови к количеству сокращений серца называют систолическим объемом крови.

При работе сердца возникают биоэлектрические потенциалы, которые можно уловить с помощью специальной фиксирующей аппаратуры ЭКГ.

В связи с постоянной нагрузкой сердце очень чувствительно к недостатку кислорода и питательных веществ, поэтому более 10% крови проходящей через аорту, попадает в коронарные сосуды питающие сердечную мышцу.

Регуляция работы сердца проходит как на гуморальном, так и на нервном уровне. В гуморальной регуляции участвуют гормоны адреналин и норадреналин, а нервная – симпатической и парасимпатической нервной системой.

Важную роль в движении крови выполняют так называемые периферические сердца, то есть скелетная мускулатура. При сокращении мышц (ходьба, работа) суживаются просветы сосудов в них возрастает давление и кровь проталкивается к сердцу.

Заключение

Сердце важнейший орган организма идеально приспособленное для поддержания жизнедеятельности организма. Сложно устроенное, имеющие собственную систему генерации сигнала и контроля частоты сокращений оно способно работать в течении всей жизни животного не утомляясь.

Являясь важнейшим звеном в кровообращении, а следовательно всех обменных процессов организма, работа сердца мгновенно отражает любые физические либо химические отклонения организма от нормы. Поэтому знание принципов работы и физиологических свойств сердца необходимо для нормального контроля за здоровьем животного и обеспечения помощи при каких либо нарушениях в работе этого органа.