Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального
образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ГБОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России

Кафедра кардиологии, функциональной и клинико-лабораторной диагностики ИПО

РЕФЕРАТ

По дисциплине «Функциональная диагностика»

Тема: «**Основы электрокардиографии**»

Выполнила врач-ординатор
1 года обучения
Тенихина Я.В.

Красноярск 2019

Содержание

Введение
Основы электрокардиографии
Методика записи ЭКГ
Протокол регистрации ЭКГ
Элементы нормальной ЭКГ
Заключение
Литература

Введение

Электрокардиография - метод графической регистрации изменений величины и направления электродвижущей силы (ЭДС) возбужденных участков миокарда во времени соответственно определенной оси отведения.

Это метод исследования сердечной мышцы путём регистрации биоэлектрических потенциалов работающего сердца.

Сокращению сердца (систоле) предшествует возбуждение миокарда, сопровождающееся перемещением ионов через оболочку клетки миокарда, в результате которого изменяется разность потенциалов между наружной и внутренней поверхностями оболочки.

Измерения при помощи микроэлектродов показывают, что изменение потенциалов составляет около 100 мв. В нормальных условиях отделы сердца человека охватываются возбуждением последовательно, поэтому на поверхности сердца регистрируется меняющаяся разность потенциалов между уже возбуждёнными и ещё не возбуждёнными участками.

Благодаря электропроводности тканей организма, эти электрические процессы можно уловить и при размещении электродов на поверхности тела, где изменение разности потенциалов достигает 1-3 мв.

Электрокардиограмма (ЭКГ) - это проекция динамики суммарного вектора возбуждения в течение сердечного цикла на ось отведения.

Электрофизиологические исследования сердца в эксперименте проводились ещё в 19 в., однако внедрение метода в медицину началось после исследований Эйнтховена в 1903-1924, который применил малоинерционный струнный гальванометр, разработал обозначение элементов регистрируемой кривой, стандартную систему регистрации и основные критерии оценки.

Основы электрокардиографии

Проводящая система сердца:

В миокарде различают сократительную рабочую часть, составляющую его основную массу, и специфическую проводящую систему (генетически более раннее образование), представляющую собой остатки эмбриональных клеток миокарда.

В проводящей системе автоматически в определенном ритме вырабатываются импульсы возбуждения и проводятся затем к сократительному миокарду.

Сократительный миокард и проводящая система имеют клеточное строение. Клетки миокарда - это образования удлиненной формы с зигзагообразными концами, увеличивающими их поверхность.

Пространство между миокардиальными клетками называется вставочным диском. Примыкая друг к другу концами, миокардиальные клетки образуют волокна. Длина каждого из них в желудочках сердца достигает 20 см.

Клетки специфической ткани также образуют волокна. Длина каждого волокна в составе пучка Гиса, его ножек, их разветвлений приближается к длине волокон сократительного миокарда, желудочков.

Проводящая система представлена синоаурикулярным (СА) узлом, атриовентрикулярным (АВ) узлом и системой Гиса - Пуркинье. Последняя объединяет пучок Гиса, его ножки, ветви и конечные разветвления.

СА узел - это пучок специфической сердечно-мышечной ткани длиной 10-20 мм, шириной 3-5 мм. Он расположен в верхней части правого предсердия между устьями полых вен. В СА узле существуют два вида клеток: клетки Р (пейсмекерные) - клетки формирования автоматических импульсов и клетки Т - проводниковые.

АВ узел находится справа от межпредсердной перегородки над местом прикрепления трехстворчатого клапана. Длина его достигает в среднем 5-6 мм, ширина 2-3 мм. АВ узел содержит также клетки Т и Р, однако клеток Р в нем меньше, чем в СА узле.

Термин "атриовентрикулярный узел" нередко заменяют более широким понятием "атриовентрикулярное соединение". Последнее включает в себя область вступления в атриовентрикулярный узел предсердных путей, атриовентрикулярный узел и его переходную часть к пучку Гиса (возможно, сам пучок до места деления его на главные ветви).

Продолжением АВ узла является общий ствол пучка Гиса, имеющий ширину около 2 мм и длину 8-18 мм в зависимости от размеров перепончатой части межжелудочковой

перегородки. Левая ножка в начальной своей части разделяется на переднюю и заднюю ветви. Передняя ветвь левой ножки пучка Гиса разветвляется в передних отделах межжелудочковой перегородки, в переднебоковой стенке левого желудочка. Задняя ветвь левой ножки направляется к средней части межжелудочковой перегородки, к задневерхушечным и нижним отделам левого желудочка.

Возникновение возбуждения в мышечном волокне является результатом изменения физико-химических свойств мембраны клетки и ионного состава внутри- и внеклеточной жидкости.

В период деполяризации и реполяризации наружная поверхность мембраны как бы состоит из двух полюсов - положительного и отрицательного. Электрическая система, образованная двумя разнонаправленными, но равными по величине зарядами, расположенными на бесконечно малом расстоянии друг от друга, называется диполем. Возбужденное мышечное волокно является генератором, продуцирующим элементарную ЭДС, и может быть представлено в виде элементарного диполя. ЭДС - это векторная величина, характеризуемая направлением и определенными размерами. Вектор изображается стрелкой, ориентация которой указывает направление; длина, взятая в масштабных единицах, отражает величину ЭДС. Направление стрелки показывает ориентацию диполя от минуса к плюсу. В каждое мгновение активации сердца возбуждаются многочисленные миокардиальные волокна, возникает множество элементарных диполей, представленных в виде элементарных векторов, которые различно располагаются в пространстве. Все векторы, возникающие в какой-то момент, можно сложить по правилу параллелограмма. Полученный таким образом суммарный вектор будет характеризовать собой ЭДС, развиваемую сердцем в данный момент. ЭКГ отражает изменение суммарной ЭДС сердца (суммарного вектора) в течение электрической систолы.

Динамика суммарного вектора в течение сердечного цикла. Импульс возбуждения возникает в синусовом узле. Возбуждение распространяется на правое предсердие, затем влево вниз и назад - на левое предсердие. Суммарная ЭДС предсердий (вектор) во время их возбуждения направлена влево и вниз и проявляется зубцом Р ЭКГ.

После активации предсердий импульс распространяется по проводящей системе сердца и достигает сократительного миокарда желудочков. Проводящая система создает незначительную ЭДС, и применяемая аппаратура ее не улавливает. Миокард желудочков начинает возбуждаться почти одновременно в разных отделах субэндокардиальных слоев, возбуждение распространяется от Эндокарда к эпикарду. Межжелудочковая перегородка

активируется раньше стенок желудочков. Принято выделять три вектора возбуждения желудочков, которые образуют комплекс QRS ЭКГ.

Начальный (перегородочный) вектор характеризует ЭДС сердца в первые 0,015-0,03 с деполяризации желудочков, отражает возбуждение межжелудочковой перегородки, начало возбуждения правого желудочка, направлен вправо, вперед и вверх.

Основной вектор представляет ЭДС сердца в период 0,03 - 0,05 с возбуждения желудочков. ЭДС левого желудочка значительно превышает ЭДС правого, поэтому основной вектор будет ориентирован вниз и влево. Конечный вектор отражает ЭДС сердца в последние 0,06-0,08 с деполяризации желудочков, обусловлен возбуждением миокарда основания желудочков и направлен вверх, назад и слегка вправо или влево.

Направление векторов сердца в период реполяризации желудочков приблизительно то же, что и векторов деполяризации, а именно влево, вниз и лишь несколько вперед. Эти векторы образуют зубец Т, который направлен в ту же сторону, что и комплекс QRS.

Методика записи ЭКГ

При электрокардиографическом исследовании регистрируют ЭДС не непосредственно от сердца, а путем различных отведений от поверхности тела, куда распространяются биотоки сердца благодаря электропроводности тканей, окружающих сердце. Электрические потенциалы можно зарегистрировать с помощью двух электродов, накладываемых на определенные точки тела человека: один электрод соединяют с положительным полюсом гальванометра электрокардиографа, другой - с отрицательным. Участок (точка) поверхности тела, на который накладывают электрод, называется позицией электрода.

Отведение - это способ выявления разности потенциалов между двумя участками тела. ЭКГ отведения бывают двухполюсные и однополюсные. Двухполюсные регистрируют разность потенциалов между двумя точками тела, однополюсные отражают разность потенциалов какого-либо участка тела и потенциала, постоянного по величине, условно принятого за нуль.

Для создания нулевого потенциала применяют объединенный электрод Вильсона (индифферентный), образующийся при соединении проводами (через сопротивление) трех конечностей - правой и левой руки и левой ноги.

Обычно регистрируют 12 отведений: 3 стандартных (I, II, III), 3 усиленных однополюсных отведения от конечностей (aVR, aVL, aVF) и 6 грудных однополюсных отведений.

Стандартное отведение I регистрирует разность потенциалов между правой (R) и левой (L) руками: первый электрод подключают к отрицательному полюсу гальванометра электрокардиографа, второй - к положительному.

Стандартное отведение II отражает разность потенциалов между правой рукой, соединенной с отрицательным полюсом гальванометра, и левой ногой (F), подключенной к положительному полюсу;

стандартное отведение III - между левой рукой, соединенной с отрицательным полюсом, и левой ногой, подключенной к положительному полюсу гальванометра.

Усиленные отведения от конечностей:

Это однополюсные отведения. Один электрод - индифферентный, потенциал которого близок нулю, присоединяют к отрицательному полюсу гальванометра.

Второй электрод (активный) располагают на одной из конечностей и соединяют с положительным полюсом гальванометра. В электрокардиографии применяют три усиленных отведения от конечностей: отведение от правой руки (aVR), от левой руки (aVL), от левой ноги (aVF).

Буква "a" - первая буква английского слова augmented (усиленный), V обозначает напряжение, R соответствует английскому слову right (правый), L - left (левый), F - foot (нога).

Шесть отведений от конечностей (I, И, III, aVR, aVL, aVF) дают возможность регистрировать ЭДС во фронтальной плоскости.

Активный электрод V1 помещают в четвертом межреберье по правому краю грудины, V2 - в четвертом межреберье по левому краю грудины, V3 - посередине между второй и четвертой позициями, V4 - в пятом межреберье по левой среднеключичной линии, V5 - левая передняя подмышечная линия, V6 - на том же уровне по левой переднеподмышечной линии. Грудные однополюсные отведения характеризуют ЭДС сердца в горизонтальной плоскости.

При патологии иногда правильный диагноз удается поставить лишь после регистрации дополнительных грудных отведений.

Если электрод поместить на том же уровне, что V4-V6, но дальше кзади, то могут быть зарегистрированы V7 по заднеподмышечной линии, V8 - по паравертебральной. При расположении электродов на симметричных точках правой половины грудной клетки записывают отведения V_{3R}, V_{4R}, V_{5R}, V_{6R}.

К дополнительным отведениям относятся: три двухполюсных грудных отведения по Небу, которые обозначают большими латинскими буквами D (Dorsalis), A (Anterior), I (Inferior). Для их записи используют электроды, применяемые для регистрации стандартных отведений.

Запись ЭКГ осуществляется при усилении аппарата 1 мВ =10 мм. Чаще всего применяемая скорость движения бумаги 50мм/с.

Во время работы электрокардиограф и металлическая кровать или сетка, на которой лежит пациент, должны быть заземлены.

Исследование проводят в теплом помещении во избежание дрожи больного, после 10-15-минутного отдыха, не ранее чем через 2 ч. после приема пищи.

Во время исследования пациент лежит на спине с вытянутыми вдоль туловища руками, расслабив мускулатуру, в удобной, свободной позе.

Протокол регистрации ЭКГ

ЭКГ снимается после 10-15-минутного отдыха, через 2 и более часов после еды. Положение пациента - лежа на кушетке, при невозможности - сидя. На нижнюю часть предплечий и голеней накладываются электроды. Под электроды - прокладки размером не более электродов и смоченные в 5-10% растворе натрия хлорида или воды.

Электроды закрепляются резиновой лентой. Соединить электроды с проводами аппарата, имеющими цвет:

• черный - с правой нижней конечностью ("земля");

• зеленый - с левой нижней конечностью;

• красный - с правой верхней конечностью;

• желтый - с левой верхней конечностью.

Выполнить заземление аппарата к контуру в кабинете или к линии центрального отопления в нетрадиционных условиях.

Включить аппарат в электросеть (вилку кабеля питания).

Включить аппарат (загорается сигнальная лампочка).

Регулятором пера установить перо на изоэлектрическую линию или не более 10 мм от нее.

Зарегистрировать контрольный милливольт, включив протяжку (кнопку "М" или "50" в зависимости от марки аппарата) и одновременно кнопку mv.

Приступить к записи ЭКГ:

• установить переключателем или кнопкой I отв;

• нажать на "М" или "50" и записать 3-4 комплекса;

• переключать последовательно кнопки на II, III, III вдох, AVR, AVL, AVF и производить запись.

Для записи грудных отведений пользуются грудным электродом.

• Предварительно смочить волосистую часть груди водно-мыльным раствором.

• Электрод перед записью установить последовательно в точки:

V1 у места прикрепления III-IV ребра к грудине справа;

V2 – аналогично - слева;

V3 - посередине между V2 и V4;

V4 - на верхушке сердца (в 5 межреберье на ср/кл линии);

V5 - посередине между V4 и передней подмышечной линией на уровне V4; V6 - на передней подмышечной линии на уровне V4.

Установить переключатель (кнопку) в положение mv и зарегистрировать контрольный милливольт.

Переключить аппарат в исходное положение.

Выключить аппарат (переключателем).

Выключить из электросети, снять заземление. Снять электроды с пациента.

Оформить ленту ЭКГ: обозначить отведения, I, II, III, Ш вд., AVR, AVL, AVF, V1,V2, V3, V4, V5, V6.

Над I ответвлением записать: дата, Ф.И.О., возраст, диагноз и затем последовательно - отведения.

Примечание: если выявлена аритмия, сделать 10—15 отведений, лучше в V1 или II отведении.

Элементы нормальной ЭКГ

Электрокардиограмма представляет собой суммарную картину распространения возбуждения в сердце. На ЭКГ кривой различают зубцы, сегменты и интервалы.

На нормальный ЭКГ имеется 6 зубцов: P, Q, R, S (совокупность трех последних обозначается как желудочковый комплекс QRS), T и U (регистрируется непостоянно).

Сегментами обозначают отрезки ЭКГ кривой, находящиеся в норме на уровне изоэлектрической линии или близко к ней. В течение электрической систолы сердца

наблюдается два сегмента - PQ (от конца зубца P и до начала комплекса QRS) и R(S)-T или S-T (от конца комплекса QRS до начала зубца T). Электрическая диастола представлена сегментом T-P (между концом зубца T и началом P) или при наличии U - зубца – U-P.

Интервалы - это временные элементы ЭКГ. Обязательно определяют продолжительность (в секундах) следующих интервалов: R-R (между вершинами зубцов R в соседних комплексах QRS), P-Q (между началом зубцов P и Q или R при отсутствии Q), QRS (от начала первого и до конца последнего зубца комплекса), Q-T или QRS-T (от начала зубца Q до конца зубца T). При подозрении на патологические сдвиги на ЭКГ в правых (V_4R-V1) и левых (V5, V_6) грудных отведениях измеряют интервал от начала комплекса QRS до проекции вершины R на изоэлектрическую линию.

В электрокардиографическом комплексе различается ряд зубцов и сегментов, соответствующих биоэлектрической активности различных отделов сердца: зубец P соответствует периоду электрического возбуждения обоих предсердий. Длительность его в среднем около 0,1 с.

Сегмент PQ, расстояние между концом зубца P и зубцом Q, представляет собой период прохождения импульса через атриовентрикулярный узел (в норме его продолжительность равна 0,12-0,20 с).

Комплекс зубцов QRST называют желудочковым, так как он отражает процесс распространения возбуждения в желудочках.

Направленный вниз зубец Q соответствует возбуждению сосочковых мышц. Его длительность около 0,03 с.

Самый высокий (особенно во втором отведении) направленный вверх зубец R отражает распространение возбуждения по основаниям желудочков.

Зубец S, направленный вниз, соответствует полному охвату возбуждением всех желудочков.

Длительность комплекса QRS равна 0,06-0,10 с.

Зубец T - самый меняющийся в электрокардиограмме. Он отражает процессы восстановления потенциала сердцем.

Сегмент ST рассматривается относительно изоэлектрической линии.

Очень важным для электрокардиографической диагностики является положение этого сегмента.

Смещения сегмента ST вверх или вниз от изоэлектрической линии в комбинации с другими изменениями электрокардиограммы свидетельствуют о нарушении

кровоснабжения сердца. И, наконец, сегмент TP (от конца зубца T до начала зубца P) — это диастола сердца. Общая продолжительность комплекса QRST составляет около 0,36 с.

Необходимо четко представлять, что биоэлектрические явления в сердце предшествуют его механической активности, и поэтому кривая, описывающая сократительную деятельность сердца по отношению к электрокардиограмме, будет смещена несколько вправо. Возможны различные соотношения высоты и направления зубцов в различных отведениях, что связано с изменением электрической оси сердца.

Зубец P отражает распространение возбуждения (деполяризацию) по предсердиям, Q, R и S - по желудочкам и T - процесс угасания возбуждения (реполяризация).

Зубцы, направленные кверху, рассматриваются как положительные, а вниз - как отрицательные. Зубцы P и T могут быть положительными (+), отрицательными (—) и двухфазными с первой положительной или отрицательной) фазой.

В желудочковом комплексе (QRS) начальный отрицательный зубец Q предшествует первому положительному зубцу R, за которым следует отрицательный зубец S. Комплекс QRS может быть представлен в различных отведениях тремя (Q, R и S), двумя (Q и R или R и S) и даже одним зубцом (положительным R или отрицательным, обозначаемым QS).

Длительность интервала R - R измеряют во всех отведениях и выбирают максимальное и минимальное его значение (при различии более 10% указывают оба значения и соответствующую частоту сердечных сокращений, это свидетельствует об аритмии).

Интервалы RQ, QRS и QT определяют в том отведении, где четко выражены зубцы, являющиеся их границами (обычно во II стандартном отведении).

У здоровых людей существует отчетливая обратно пропорциональная зависимость интервала Q-T (отражающего длительность электрической систолы желудочков) от ритма, которая при патологии может нарушаться.

При анализе каждой отдельной ЭКГ фактическую величину Q-T сопоставляют с должным ее значением для данной частоты сердечной деятельности и выражают в процентах от продолжительности интервала R-R (систолический показатель - СП) или от должной величины.

Различие между фактической и должной величинами, превышающее соответственно 5%-10%, рассматривается как отклонение от нормы.

Варианты формы комплекса QRS нормальной ЭКГ обусловлены анатомическим положением сердца в грудной клетке, которое зависит от поворотов сердца относительно трех анатомических осей. Переднезадняя ось (ось Z) проходит через гипотетический

центр сердца сзади наперед, продольная ось (ось У) - через центр сердца от основания его к верхушке, поперечная (ось Х) - через центр сердца от свободной стенки правого желудочка к свободной стенке левого желудочка.

При повороте сердца вокруг переднезадней оси против часовой стрелки электрическая ось сердца располагается горизонтально или отклоняется влево, по часовой стрелке - вертикально или отклоняется вправо.

Вращение сердца относительно продольной оси (рассматривается со стороны верхушки) не превышает обычно 30°.

При нормальном положении сердца относительно продольной оси правый желудочек занимает переднеправое положение по отношению к левому, который располагается слева и частично сзади.

Межжелудочковая перегородка располагается косо по отношению к передней стенке грудной клетки.

При повороте относительно продольной оси по часовой стрелке правый желудочек смещается более кпереди, а левый более кзади по сравнению с обычным положением этих камер сердца.

Начальный вектор направлен почти перпендикулярно к фронтальной плоскости и к осям отведений VI, V5, V6, поэтому в VI, V5, V6 отсутствует зубец Q, а комплекс QRS представлен RS.

В III стандартном отведении регистрируется глубокий, но не широкий зубец Q, комплекс QRS типа QR.

При повороте сердца относительно продольной оси против часовой стрелки большая часть левого желудочка находится спереди, а правый желудочек — сзади. Начальный вектор комплекса QRS направлен вправо и слегка вниз.

Заключение

В медицине электрокардиография имеет наибольшее значение для распознавания нарушений сердечного ритма, а также для выявления инфаркта миокарда и некоторых других заболеваний. Однако изменения ЭКГ отражают лишь характер нарушения электрических процессов и, как правило, не являются строго специфичными для определённой болезни.

Изменения ЭКГ могут возникать не только в результате заболевания, но и под влиянием обычной дневной активности, приёма пищи, лекарственного лечения и других причин.

Поэтому диагноз ставится врачом не по ЭКГ, а по совокупности клинико-лабораторных признаков заболевания.

Диагностические возможности возрастают при сопоставлении ряда последовательно снятых ЭКГ (с интервалом в несколько дней или недель). Электрокардиограф используется также в кардиомониторах (аппаратах круглосуточного автоматического наблюдения за состоянием тяжелобольных) и для телеметрического контроля за состоянием работающего человека — в клинической, спортивной, космической медицине, что обеспечивается специальными способами наложения электродов и радиосвязью между гальванометром и регистрирующим устройством.

Запись электрокардиограммы (ЭКГ) осуществляется с помощью специального аппарата - электрокардиографа. При этом электрические потенциалы, возникающие в сердце, воспринимаются электродами, усиливаются в 600-700 раз и приводят в действие гальванометр, колебания которого регистрируются в виде кривой на движущейся ленте.

Литература

1. Водолазский Л.А. Техника клинической электрографии. – М.: Медицина, 2001 – 96 с.

2. Водолазский Л.А. Основы техники клинической электрографии. – М.: Медицина, 1997-132 с.

3. Дощицин В. Л. Практическая электрокардиография. - М.: Геотар Медицина, 2012 - 56 с.

4. Сизенцева Г.П. - Методическое пособие по электрокардиографии – М.: Медицина, 1998 – 23 с.

5. Смолева Э.В. Сестринское дело в терапии. – Ростов н/Д : Феникс, 2007 – 453 с.