

УДК 615.47

МЕТОД ЭЛЕКТРОКАРДИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ С РАСШИРЕННЫМИ ФУНКЦИЯМИ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА И ДЕПРЕССИИ

Грузинская А.Т., Терещенко Н.Ф.

*Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт
имени Игоря Сикорского»
Киев, Украина*

Результаты отдельных исследований показали, что у больных с депрессивными расстройствами отмечаются более низкие показатели вариабельности ритма сердца (ВРС).

Установлено, что у лиц, страдающих депрессивными расстройствами, риск развития острого инфаркта миокарда (ОИМ) в 2 раза выше, чем у пациентов со схожими социально-демографическими характеристиками без расстройства настроения. Депрессия не только является фактором риска развития ОИМ, но и значительно отягощает клиническое течение болезни, а также неблагоприятно влияет на прогноз заболевания. Одним из наиболее важных механизмов влияния депрессии на его прогноз является активация симпатико-адреналовой системы, влияющей на регуляцию ритма сердца и проявляющейся низкой ВРС, находящейся в прямой зависимости от степени выраженности депрессии. В настоящее время наиболее распространенным и информативным методом выявления дисбаланса звеньев ВНС является статистический (временной) и спектральный (частотный) методы анализа ВРС.

Между депрессивными расстройствами и заболеваниями сердечно-сосудистой системы существует определенная взаимосвязь. В частности, известно, что наличие депрессии существенно ухудшает эффективность терапии сердечно-сосудистой патологии, снижает качество жизни и социальную адаптацию, влияет на показатели течения ОИМ в постинфарктном периоде и приводит к более ранней и повышенной смертности. Проспективные многолетние исследования здоровых лиц выявили 3–4-кратное увеличение риска развития острых коронарных катастроф у пациентов, перенесших депрессивные расстройства. Оказалось, что эмоциональные расстройства коррелируют с более тяжелым течением соматического страдания и 3-кратным увеличением смертности. Эпидемиологические исследования показали, что частота депрессий на фоне ОИМ составляет около 20 %, т. е. каждый пятый пациент с ОИМ страдает депрессией. Симптоматические депрессии наиболее часто (40 % больных) наблюдаются при ишемической болезни сердца (ИБС). Распространенность депрессий в постинфарктном периоде достигает 40–65 %. В 18–25 % случаев у больных в постинфарктном периоде развиваются тяжелые депрессии, которые длятся не менее года. У данной категории больных значительно повышен уровень инвалидизации, суицида, смертности.

В настоящее время нет абсолютной ясности по вопросу о том, почему больные депрессией предрасположены к ИБС. Однако предполагается, что возможным патофизиологическим механизмом такой взаимосвязи могут быть нарушения в свертывающей системе крови. Возможно, что эти изменения могут объяснить высокую частоту развития ОИМ у больных депрессией, однако это требует доказательств. Установлено, что у пациентов с депрессией имеются значительные дефекты физиологических характеристик тромбоцитов, такие как повышенный уровень внутриклеточного свободного кальция, гиперчувствительность серотониновых (5-НТ) и катехоламиновых рецепторов, гиперпродукция фактора 4 и β -тромбоглобулина, процессов агрегации и дальнейшего тромбообразования, тесно связанных с развитием острых коронарных синдромов [1].

Задачу электрокардиографии можно условно обозначить как регистрацию «распространения» электрического поля по структурам сердца с учетом объемности этого процесса. Информативность и точность данных ЭКГ напрямую зависят от того, насколько подробные и точные данные мы получаем [2].

Электрокардиографы во всем мире устроены так, что если регистрируется волна возбуждения (разность потенциалов), которая по направлению совпадает с положительным направлением этого отведения, то пишущая часть прибора отклоняется выше изолинии. Чем большая величина ЭДС регистрируется при этом, тем больше отклонение от изолинии (рис. 1). Таким образом, если при записи интегрального вектора электрического поля сердца в каком-либо отведении регистрируется отклонение вверх (выше изолинии), это означает, что направление распространения возбуждения по миокарду совпадает с положительным направлением данного отведения. В частности, суммарный вектор для миокарда желудочков можно представить как алгебраическую сумму отклонений относительно изолинии в комплексе QRS (часто – как соотношение зубцов R и S). В случае если направление движения электрического поля перпендикулярно оси отведения, то на ЭКГ отклонения от изолинии вверх и вниз будут примерно одинаковыми (алгебраическая сумма отклонений близка к нулю). Существуют два типа отведений: биполярные (двухполюсные) и униполярные (однополюсные) [3]. Биполярные отведения состоят из одного положительного и одного

отрицательного электродов. Униполярные отведения состоят из одного положительного электрода и электрически нейтральной точки, которая определена средним значением электрических потенциалов двух или более стандартных отведений. Эта нейтральная точка по величине близка к нулю, поскольку образована сложением положительных и отрицательных величин и расположена в центре, между как бы “замыкаемыми” электродами. Чтобы представить положение однополюсного отведения в пространстве, надо соединить эту виртуальную точку с соответствующим электродом на поверхности тела, причем за положительное направление этого отведения будет приниматься направление к активному электроду [4].

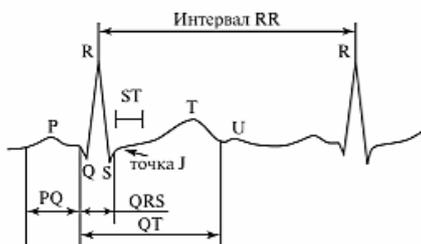


Рисунок 1 – Зубцы и интервалы ЭКГ и их вариации

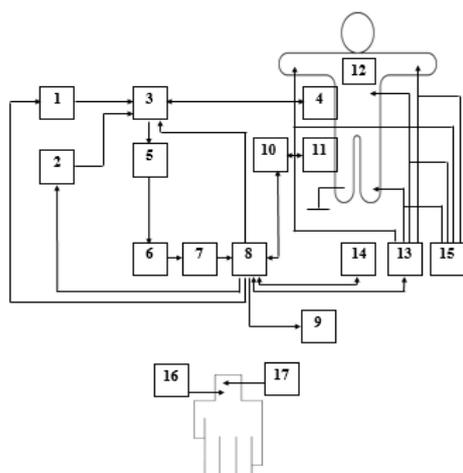


Рисунок 2 – Система комплексной диагностики и визуализации тканей сердца человека:

- 1 – генератор непрерывных ультразвуковых колебаний; 2 – тактовый генератор; 3 – коммутатор;
- 4 – датчик ультразвукового исследования;
- 5 – усилитель; 6 – фильтр нижних частот;
- 7 – аналогово-цифровой преобразователь;
- 8 – блок питания; 9 – монитор; 10 – блок контроля температуры; 11 – датчик температур; 12 – объект исследования; 13 – ЭКГ (электрокардиограф);
- 14 – вектокардиограф; 15 – отведение ЭКГ; 16 – точка перикарда; 17 – точка сердца

Статистика показывает, что усовершенствование ЭКГ-аппаратов не всегда достоверно отображают истинную картину ЭКГ. А получить высокую степень достоверности и является одной из главных задач современной медицины. Для правильной трактовки ЭКГ необходимо иметь четкие представления о пространственных процессах формирования электрического поля в клетках миокарда и сердца в целом [4, 5].

Система комплексной диагностики и визуализации тканей сердца человека, включает получение кардиограммы, регистрацию в процессе кардиоцикла, контроль состояния миокарда с помощью электрокардиографа и характеристик электрокардиограммы и ее анализ, а также регистрацию циклической частоты вращения интегрального электрического вектора в трех взаимноперпендикулярных плоскостях, а при регистрации электрокардиограммы размещают электроды поочередно в зонах запястья на сигнальных точках канала перикарда и сердца, что позволяет получать более достоверные сигналы напрямую с каналов перикарда и сердца [5].

Литература

1. Долженко Н.М. Депрессивные и тревожные расстройства в кардиологии: возможности комбинированной терапии антидепрессантом и антигипоксантом / Н.М. Долженко // Міжнародний неврологічний журнал. – 2013. – № 5. – С. 152–160.
2. Грузинська О.Т., Терещенко М.Ф. Метод електрокардіологічного дослідження з розширеними функціями / Збірник праць XII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Погляд у майбутнє приладобудування», 15-16 травня 2019 р. – К.: ПБФ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Центр учбової літератури. – 2019. – 487 с.
3. Ультразвукові фізіотерапевтичні апарати та пристрої: монографія / Терещенко М.Ф. Тимчик Г. С., Чухраєв М.В. Кравченко А.Ю. – Київ.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. – 184 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/25501>.
4. Tymchik G. Investigation Thermal Conductivity of Biological Materials by Direct Heating Thermistor Method / G. Tymchik, S. Vysloukh, N. TeresMatvienko. – 2018 IEEE 38th International Conference on ELECTRONICS AND NANOTECHNOLOGY (ELNANO), April 24-26, 2018, – Kyiv, Ukraine. – pp. 429–434.
5. Грузинська А.Т., Терещенко Н.Ф. «Дифференциальный электрокардиографический метод диагностики состояния сердца» / Новые направления развития приборостроения. Материалы 12-й Международной научно-технической конференции молодых ученых и студентов 17–19 апреля 2019, Минск, БНТУ, 2019. – С. 18–19.