

Naumov Sergey Borisovich

E-mail: revtrud@mail.ru

УДК 681.883

В. Т. Коваль, П. А. Волков, В. В. Короченцев

АВТОМАТИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ МИОКАРДИТОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ МОРСКОЙ ОБСТАНОВКЕ

Воспалительные поражения миокарда могут развиваться при инфекционных заболеваниях, воздействии техногенных факторов среда обитания или профессиональной деятельности. Для успешного лечения необходима ранняя диагностика заболевания. Автоматизация процесса обследования больного позволяет ускорить постановку диагноза, обследовать большее количество пациентов в сложных условиях.

Миокардит; ЭКГ - метод; УЗИ - метод; диагностический комплекс.

V.T. Koval, P.A. Volkov, V.V. Korochentsev

FUNCTIONAL DIAGNOSTICS MIOKARDITOV AUTOMATION IN EXTREME MARINE SITUATION

Inflammatory lesion of the myocardium can develop when infectious diseases, the impact of technological factors, habitat or professional activities. For successful treatment requires early diagnosis of disease. Automating the process of examination of patients allows faster diagnosis, examine more patients in difficult circumstances.

ECG technique; ultrasound technique; diagnostic complex.

Все острые воспалительные процессы в миокарде Международной статистической классификацией болезней (МКБ-10) как миокардиты (2, 5). Патогномичных клинических симптомов миокардита не существует. Степень выраженности воспаления и последующего миокардитического кардиосклероза определяют клиническую картину от малосимптомного течения до угрожающих жизни нарушений ритма, сердечнососудистой недостаточности. Точность диагноза зависит от тщательного анализа клинического лабораторного и инструментального исследований. Пациенты, как правило, затрудняются указать точное время начала заболевания. Первые проявления острого миокардита начинаются спустя 2-3 недели после перенесенной инфекции или воздействия иных этиологических факторов. При затяжном или хроническом течении заболевания используется термин "хронический миокардит", рекомендованный комитетом экспертов ВОЗ в 1997 г. Во избежание терминологической путаницы, для обозначения острого миокардита необходимо придерживаться рекомендаций МКБ-10 с указанием вероятного этиологического фактора (1, 5).

Воспалительные поражения миокарда могут развиваться при инфекционных заболеваниях, воздействии техногенных факторов среда обитания или профессиональной деятельности. Симптомокомплекс, дающий основание предположить миокардит отмечается при коллагенозах, аллергических реакциях, поражениях токсинами. Абсолютная частота миокардитов неизвестна, но при инфекционных заболеваниях, ожоговой болезни, лучевых,

химических поражениях, аутоиммунных реакциях кардиальные осложнения могут достигать 50-60% случаев (2, 3, 6).

Условимся, что не существует функциональных нарушений, но существуют нарушения функции. Эти нарушения функции связаны с воспалительной инфильтрацией и дистрофическими процессами, обуславливающими изменения электролитного баланса и плотности тканей. Миокардитический кардиосклероз может проявляться диастолической, систолической дисфункцией, ремодулированием миокарда, нарушениями ритма и проводимости, что находит свое отображение на электрокардиограммах и при ультразвуковых исследованиях.

Высвобождение в ходе воспалительных и иммунных реакций биологически активных веществ (простагландинов, кининов, серотонина, гистамина, ацетилхолина и др.) способствует повышению проницаемости сосудов, геморагиям, гипоксии. Уменьшение оптической плотности, выявленное при ультразвуковой денситометрии характерно для этой стадии заболевания. При затяжном или хроническом течении процесса лимфоклеточная инфильтрация может сохраняться в течение нескольких месяцев параллельно с формированием участков кардиосклероза. Отдельные волокна коллагена появляются уже после 14 дней от начала заболевания, постепенно сливаясь в очаги и поля фиброза, отличающиеся большей оптической плотностью. Таким образом, миокардитический кардиосклероз является эхокардиографическим маркером предшествующего ему воспаления. При хроническом течении воспалительная инфильтрация и участки кардиосклероза выявляются одновременно в виде оптической «неоднородности» межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка (5, 7).

Изменения, выявляемые на электрокардиограмме

Патологические электрокардиографические изменения при миокардитах наблюдаются у 50-90% больных, они неспецифичны и связаны с воспалительной инфильтрацией, с дистрофией кардиомиоцитов и с миокардитическим кардиосклерозом.

В зависимости от локализации воспалительного процесса отмечается значительная вариабельность изменений на ЭКГ.

Воспалительная инфильтрация в области правого предсердия может сопровождаться синусовой тахикардией, суправентрикулярной экстрасистолией и мерцательной аритмией.

Вовлечение в патологический процесс межжелудочковой перегородки вызывает нарушение предсердно-желудочковой проводимости и блокады ножек пучка Гиса. Реполяризационные изменения конечной части желудочкового комплекса отмечаются при появлении жидкости в полости перикарда, при дистрофии кардиомиоцитов и при миокардитическом кардиосклерозе.

К наиболее частым ЭКГ – синдромам миокардитов по коду Миннесота относят изменение зубца Т (уплощение и инверсия), которое встречается у 50 – 70% больных.

Вторым по частоте проявлением на ЭКГ является изменение сегмента ST (30-50%). Сегмент S-T может смещаться вниз или вверх от изоэлектрической линии в зависимости от поражения субэндо- или субэпикардиальных слоев миокарда и сопутствующего перикардита.

Третьим ЭКГ-синдромом является наджелудочковая и желудочковая экстрасистолия (25–45%). Экстрасистолы могут быть единичными и множествен-

ными, может регистрироваться пароксизмальная мерцательная аритмия и желудочковая тахикардия.

Нарушения проводимости (синоатриальные и атриовентрикулярные блокады) наблюдаются достаточно редко – только в 5–15% случаев, значительно чаще (до 30%) отмечаются блокады ножек пучка Гиса.

Внедрение в широкую клиническую практику суточного мониторинга ЭКГ у больных миокардитом позволяет регистрировать преходящие нарушения ритма и проводимости.

Следует иметь в виду, что стойкие (на протяжении нескольких месяцев и лет) нарушения ритма и проводимости, и реполяризационные изменения являются характерными признаками миокардитического кардиосклероза.

Изменения, выявляемые при ультразвуковом исследовании сердца

Косвенными признаками воспалительного поражения миокарда являются дилатация камер сердца, снижение систолической функции (фракции выброса) и наличие жидкости в полости перикарда (сопутствующий перикардит). Дилатация камер сердца выявляется у 25–40% больных, она может быть равномерной или аневризматической.

Аневризматическое расширение левого желудочка при миокардитах связано, в основном, с развитием крупноочагового миокардитического кардиосклероза.

Увеличение систолических и диастолических размеров левого желудочка может сопровождаться компенсаторной гипертрофией миокарда.

Важным показателем, позволяющим объективно отслеживать увеличение камер сердца при динамическом наблюдении, является индекс сферичности. Индекс сферичности рассчитывается по четырехкамерному изображению сердца в диастолу и является отношением продольного размера полости ЛЖ (от верхушки сердца до линии клапанного кольца) к максимальному поперечному размеру в средней трети левого желудочка.

В норме индекс сферичности составляет 1,8–1,6. Снижение этого показателя в динамике до 1,5 и ниже свидетельствует о прогрессирующей дилатации левого желудочка.

При воспалительном поражении миокарда в 10–20% случаев на ЭХОКГ выявляется сопутствующий перикардит в виде сепарации листов перикарда.

В 15–30% случаев у больных миокардитом снижается систолическая функция ЛЖ (фракция выброса), а изменение диастолической функции ЛЖ выявляется у 35–50% пациентов. Нарушение диастолической функции левого желудочка диагностируется по кривой трансмитрального кровотока при проведении ЭХОКГ. Следует учесть, что у больных миокардитом выявляются признаки хронической сердечной недостаточности (ХСН). Ранними клиническими симптомами ХСН являются одышка при физической нагрузке, синусовая тахикардия, отеки на стопах и лодыжках, общая и физическая слабость, быстрая утомляемость (9).

Для определения функционального класса хронической сердечной недостаточности и компенсаторных возможностей организма необходимо оценить общее состояние больного, используя полуколичественную шкалу оценки клинических показателей В.Ю. Мареева, 2007. Затем следует определить параметры физической активности по тесту с 6-минутной ходьбой, изучить систолическую и диастолическую функции левого желудочка по данным эхокардиографии, рассчитать ударный индекс и общее периферическое сопротивление

артериального русла по данным тетраполярной реографии. Все изменения, выявленные при лабораторном и иммунологическом обследовании, а также зарегистрированные на ЭКГ и ЭХОКГ, не являются специфичными признаками, характерными только для миокардита.

Для установления окончательного диагноза, что особенно важно в случаях проведения экспертизы, необходимо подтверждать воспаление и его последствия морфометрическими методами.

К морфометрическим методам относятся: биопсия миокарда с последующим гистологическим изучением микропрепаратов; томосцинтиграфия сердца с «воспалительными» и кардиотропными радиофармпрепаратами; магнитно-резонансная томография сердца с контрастированием и ультразвуковая денситометрия.

Для диагностики стенозирующего атеросклероза коронарных артерий необходимо проведение нагрузочных проб (велоэргометрия, тредмил-пробы с дофамином или дипиридамолом).

Несмотря на множество клинических симптомов заболевания, изменений лабораторных и инструментальных показателей, диагноз миокардита устанавливается после тщательного анализа результатов обследования, при этом существенное значение имеют опорные клинико-инструментальные критерии заболевания. Для первичной клинической диагностики целесообразно использовать диагностические алгоритмы, которые позволяют заподозрить у больного миокардит. В дальнейшем воспалительную инфильтрацию и кардиосклероз необходимо подтверждать морфометрическими методами.

Нельзя не отметить, что референтные пределы стандартных измерений при УЗИ сердца и сосудов обозначены с точностью до грамма, миллиметра, секунды. Описание же оптической плотности миокарда, за редким исключением носит субъективный характер с употреблением качественных, а не количественных характеристик.

Известно из доступных литературных источников и по собственным наблюдениям, что в норме оптическая плотность миокарда межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка составляет 9–12 единиц.

Уменьшение оптической плотности связывают с отеком тканей, а увеличение с фиброзом.

Предлагаем новый диагностический алгоритм исследования оптической плотности миокарда. Для этого в стандартной парастернальной позиции по длинной оси необходимо выполнить несколько измерений оптической плотности на протяжении межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка. Сумма измеренных значений по отношению к числу измерений даст среднюю величину оптической плотности, которую следует сравнить с должной. Очевидно, что в норме это отношение должно быть равно единице. Признаками отека являются значения коэффициента плотности менее $1 \pm 0,1$. Фиброз (склероз) сопровождается уплотнением и увеличением коэффициента плотности свыше $1 \pm 0,1$.

Пример: Выполнено по пять измерений оптической плотности МЖП и четыре измерения ЗСЛЖ МЖП (18, 16, 9, 13, 13): $5 = 13,8 \pm 1,53$ ЕД.

Определяем индекс оптической плотности ПЖП:

$$13,8:10 = 1,4 \text{ и } ЗСЛЖ \ 9,2:10 = 0,9$$

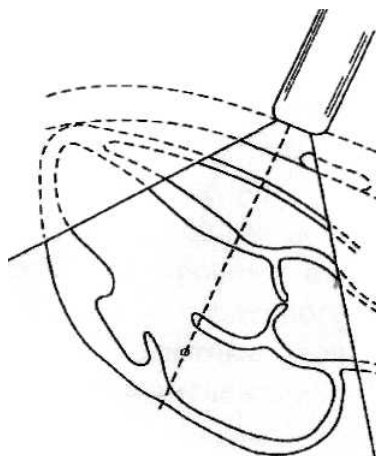


Рис. 1. Схема, иллюстрирующая размещение ультразвукового датчика

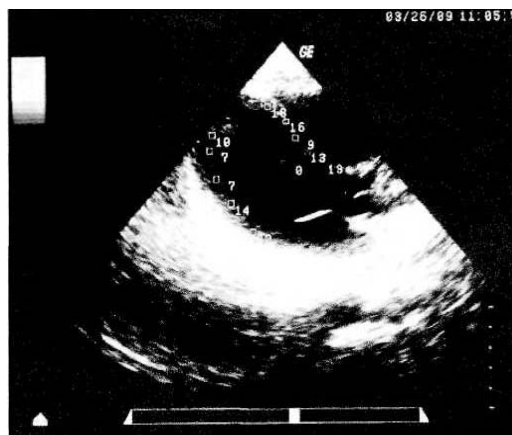


Рис. 2. Ультразвуковая денситометрия миокарда. Цифрами отмечена оптическая плотность межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка.

Эхокардиография, выполненная по стандартному протоколу, необходима для оценки размеров сердца, толщины стенок, состояния клапанного аппарата, глобальной и локальной сократимости. Использование режима эходенситометрии позволяет определить наличие отека и фиброза в миокарде левого желудочка. Однако для исключения диагностических ошибок необходимо строго придерживаться стандартных режимов проведения этой процедуры, а также подходов к настройке эходенситометрических режимов ультразвуковой аппаратуры и интерпретации показателей. В случаях неправильной настройки аппарата и пренебрежения стандартным протоколом велика вероятность получения ложноположительного или ложноотрицательного результата.

При настройке режима эходенситометрии на ультразвуковых аппаратах, имеющих соответствующую программу, и при проведении исследований, необходимо учесть следующие условия, обеспечивающие сопоставимость получаемых данных.

Диапазон плотностей исследуемых тканей сердца должен полностью перекрываться диапазоном ступеней яркости «серой шкалы» прибора.

Частоты зондирующего ультразвука, используемого для эходенситометрии, должны быть максимально возможными, обеспечивающими видимость «зоны интереса».

Участки эходенситометрических стандартов минимальной и максимальной плотностей должны присутствовать на изображении одновременно с изучаемой зоной. В качестве стандарта минимальной плотности следует использовать уровень плотности крови в полостях сердца, а в качестве стандарта максимальной плотности - плотность дистальных по отношению к датчику листков перикарда.

Регулировка мощности излучаемого сигнала должна осуществляться исходя из принципа преобладающей «серой шкалы» с максимальным приближением нижнего уровня яркости изображения к стандарту минимальной плотности ткани.

Для уменьшения фланговых искажений зону интереса целесообразно размещать на оси, перпендикулярной поверхности датчика.

Определение ЭХО- плотности миокарда необходимо проводить только в области задней стенки ЛЖ и межжелудочковой перегородки на срединном и базальном уровнях из парастернального доступа в продольном сечении с учетом фазы сердечного цикла (в конце систолы и конце диастолы).

Абсолютные значения ЭХО- плотности крови в полости ЛЖ должны составлять после калибровки 0-1ед, а плотность перикарда - 26-32 ед.

Клиническая картина миокардита неспецифична, диагностика заболевания в ряде случаев представляет определенную сложность и сопряжена с большим количеством ошибок. Поэтому при воспалительных поражениях миокарда, как ни при какой другой нозологии, важное значение имеет дифференциальный диагноз.

Воспалительные заболевания мышцы сердца могут протекать в острой, подострой и хронической формах с постепенным исходом в застойную сердечную недостаточность.

Клиническое течение миокардитов хронического течения бывает разнообразным: 1) с выздоровлением при адекватном лечении, или быстро наступающей смертью; 2) с медленно прогрессирующей дилатацией и гипертрофией сердца; 3) с повторными обострениями и нарастанием сердечной недостаточности.

У большинства пациентов (60-70%) отмечается улучшение состояния на фоне лечения и обратная динамика лабораторных и инструментальных показателей. Но о выздоровлении можно говорить не ранее, чем через 6-12 месяцев после лечения так как течение миокардита может иметь волнообразное течение с периодами обострений и ремиссий. У 15-20% больных заболевание имеет рецидивирующее течение с исходом каждого эпизода воспаления в кардиосклероз и с неуклонным прогрессированием застойной сердечной недостаточности. В 5-10% случаев миокардит имеет непрерывно-прогрессирующее течение. Летальные исходы заболевания, несмотря на лечение, отмечаются в 1-5% случаев.

К неблагоприятным факторам, влияющим на течение и исход миокардитов, относят: снижение фракции выброса менее 35%; увеличение диастолических размеров левого желудочка более 65 мм; уменьшение индекса сферичности ЛЖ менее 1,4; хроническую сердечную недостаточность III-IV ф.к.; признаки крупноочагового миокардитического кардиосклероза (зубец QS на ЭКГ и аневризма ЛЖ на ЭХОКГ); повышение центрального венозного давления выше 25 мм водного столба. Все летальные исходы при миокардитах связаны либо с застойной сердечной недостаточностью, либо с нарушениями ритма и проводимости (фибрилляция желудочков, остро возникшая АВ блокада I-III ст., тахисистолическая форма мерцательной аритмии), либо с тромбоэмболическими осложнениями.

При проведении оперативных обследований моряков предлагается автоматизировать процесс измерений. Диагностический комплекс состоит из следующих блоков: ультразвуковой сканер (электрокардиограф), персональный компьютер(ноутбук), специальное программное обеспечение. Информация от УЗИ (электрокардиографа) передается в ПК через RS-232, USB- порты или AV-вход. Изображение с экрана УЗИ (электрокардиографа) могут сохраняться как отдельными слайдами, так и видеофрагментами. Программное обеспечение состоит из: модуля обработки изображения, базы данных пациентов, модуля архивирования и передачи данных. Выполнено все это в единой программной оболочке. Модуль обработки изображения служит для получения информации с УЗИ (электрокардиографа) и

сохранения ее в файл с возможностью выбора разрешения и размера сохраняемого изображения или видеофрагмента. В базу данных заносится вся необходимая информация на пациентов и присоединяются результаты исследования. Данные при необходимости могут быть заархивированы и переданы при необходимости по каналам связи.

Такой комплекс позволит проводить экспресс диагностику и удаленный мониторинг большого числа пациентов. В этом случае не требуется присутствие опытного врача, достаточно оператора т.к. полученные данные сохраняются для последующей обработки или если есть канал связи передаются на рабочее место врача.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Амосова Е.Н.* Кардиомиопатии. – Киев: Кинга Плюс, 1999. – 421 с.
2. *Бойцов С.А., Дерюгин М.В.* Современные возможности диагностики неревматических миокардитов// Визуализация в клинике.. 2002. №3. Т.4, С. 117-124.
3. *Валгма К.* Инфекционный миокардит. – Таллинн: Валгус, 1990. –168 с.
4. *Гуревич М.А.* Некоронарогенные заболевания миокарда: решенные и нерешенные проблемы // Российский кардиологический журнал. 1998. № 5. – С. 39-46.
5. *Дерюгин М.В., Ицкович Н.Э., Сухов В.Ю. и др.* Современные возможности эхокардиографии в выявлении отека и фиброза в мышце сердца// Визуализация в клинике. 2002, № 21. – С. 43-47.
6. *Коваль В.Т., Коваль Е.В., Окунь Б.В., Конорева Н.А., Кузьменко Е.А.* Электромагнитные излучения, шум и вибрация, как этиопатогенетические факторы профессиональной патологии. // Здоровье. Медицинская экология. Наука, 2002. №4-5. С.53.
7. *Коваль В.Т., Коваль Н.В., Коваль Е.В.* Функциональная диагностика сердечной недостаточности. // Здоровье. Медицинская экология. Наука, 2004. №5. – С. 35.
8. *Медицинская реабилитация в лечебных учреждениях Советской Армии и Военно-морского Флота// Пособие для врачей. М.: Военное изд-во, 1990. Ч.1. – С. 150-158.*
9. *Новиков В.И., Самойлович Т.М.* Диастолическая функция сердца и сердечная недостаточность. – СПб.: МАЛО, 1996. – 23 с.

Коваль Василий Трофимович

Институт радиоэлектроники, информатики и электротехники Дальневосточного государственного технического университета

E-mail: vkoroach@mail.ru

690950, Россия, г. Владивосток, Аксаковский переулок, 3а, кафедра гидроакустики, тел.: 8 (4232) 450982

Волков Павел Анатольевич

E-mail: volkk100@mail.ru

Короченцев Владимир Владимирович

E-mail: vkoroach@mail.ru

Koval Vasily Trofomovich

Far Eastern National Technical University, Institute of Radio electronics, Information Science and Electrical Engineering

E-mail: vkoroach@mail.ru

3a, Aksakovsky pereulok, Vladivostok, 690950, Russia, ph.: +7 (4232) 450982

Volkov Pavel Anatolyevich

E-mail: volkk100@mail.ru

Korochentsev Vladimir Vladimirovich

E-mail: vkoroach@mail.ru

УДК 616.24

С. Г. Брусняк, О. В. Комчатнова, И. В. Пятикова

**ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ
НАСЕЛЕНИЯ СЕМИКАРАКОРСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Цель исследования – оценить влияние факторов среды обитания на состояние здоровья населения. Проанализировать показатели социально-гигиенического мониторинга и установить их связь с факторами окружающей среды. Обосновать необходимость принятия управленческих решений, направленных на защиту окружающей среды и здоровья людей.

Среда обитания; здоровье населения.

S.G. Brusnyak, O.V. Komchatnikova, I.V. Pyatikova

**ENVIRONMENT FACTORS EFFECT ON POPULATION HEALTH LEVEL OF
SEMIKARAKORSK DISTRICT OF ROSTOV REGION**

The purpose of research is to estimate influence of factors of an inhabitancy on a state of health of the population. To analyse parameters of socially – hygienic monitoring and to establish their connection with factors of an environment. To prove necessity of acceptance of the administrative decisions directed on protection of an environment and health of people.

Ambience to lifes; health of the people.

Семикаракорский район является типичным сельским районом, расположенным в Юго-Восточной части Ростовской области. Особенностью района является широкое использование пестицидов и агрохимикатов при выращивании растениеводческой продукции, превышающих среднеобластные показатели (0,68 кг/га). Особую значимость приобретают несанкционированное хранение и использование пестицидов, а также обнаруженные их захоронения с выделением метаболитов ДДЭ, ДДД, прометрина, коллоидной серы, хлорорганических токсикантов, превышающих ПДК в 20 раз на территории захоронения и в 7 раз в почве прилегающих сельхозугодий, что указывает на горизонтальную и вертикальную миграцию пестицидов в почве. Антропогенные воздействия на окружающую человека среду