

РОЛЬ ХОЛТЕРОВСКОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ЭКГ В СТРАТИФИКАЦИИ РИСКА ВНЕЗАПНОЙ СЕРДЕЧНОЙ СМЕРТИ У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ИНФАРКТ МИОКАРДА

Е. В. ДУШИНА, канд. мед. наук М. В. ЛУКЬЯНОВА, проф. В. Э. ОЛЕЙНИКОВ

*Пензенский государственный университет, медицинский институт,
Российская Федерация*

В обзоре проанализированы данные современной литературы, посвященной оценке прогностической ценности отдельных показателей, полученных при холтеровском мониторинге ЭКГ, в стратификации риска внезапной сердечной смерти у пациентов, перенесших инфаркт миокарда.

Ключевые слова: холтеровское мониторирование ЭКГ, внезапная сердечная смерть, вариабельность сердечного ритма, поздние потенциалы желудочков, дисперсия QT, турбулентность сердечного ритма, микроволновая альтернация зубца T.

В современную эпоху доказательной медицины и интервенционной кардиологии большинство пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда (ОИМ) с последующей реваскуляризацией, имеют высокий риск развития внезапной сердечной смерти (ВСС) после выписки из стационара, несмотря на регулярный прием бесспорно доказавших свою эффективность лекарственных препаратов [1].

ВСС — это ненасильственная смерть, развившаяся моментально или наступившая в течение часа с момента возникновения острых изменений в клиническом статусе больного вследствие сердечных причин [2].

Частота встречаемости ВСС в странах Европы и Северной Америки составляет от 50 до 100 случаев на 100 тыс. населения [3]. Ежегодно в РФ, по данным эпидемиологических исследований, от ВСС умирают 200–250 тыс. человек [2]. Частота ВСС имеет прямую корреляционную связь с возрастом как у мужчин, так и у женщин [4]. Существуют гендерные отличия в распространенности ВСС: в молодой и средней возрастной группе у мужчин риск выше примерно в 3 раза, однако с возрастом разница между частотой встречаемости у мужчин и женщин сглаживается. У женщин в постменопаузе случаи ВСС регистрировались чаще, чем в пременопаузальном периоде [5]. Частота ВСС среди пациентов до 30 лет составляет от 1,3 до 8,5 случаев на 100 тыс. населения в год при выраженном преобладании лиц мужского пола. У мужчин старше 60 лет, страдающих заболеваниями сердца, частота ВСС возрастает до 8–10 случаев на 1000 человек в год. Абсолютное количество случаев ВСС больше у мужчин и увеличивается пропорционально с возрастом в популяции, однако доля ВСС в структуре общей смертности максимальна у лиц в возрасте 35–44 лет [6].

Более половины смертей от сердечно-сосудистых заболеваний в мире обусловлено ВСС и практически 85% случаев приходится на ишемическую

болезнь сердца (ИБС). Именно ИБС является основным субстратом развития ВСС у пациентов более старшего возраста, кардиоваскулярная летальность среди которых обусловлена другими причинами: миокардитами и кардиомиопатиями, аритмогенной дисплазией правого желудочка, синдромами Бругада и удлиненного интервала QT, некорригированными пороками сердца, патологией сосудов легких и генетически детерминированными нарушениями ионных каналов [7].

Актуальность проблемы ВСС связана не только с ее широкой распространенностью, но также с возможностью проведения профилактических мероприятий, позволяющих стратифицировать риск возникновения ВСС у различных групп больных. Анализ риска развития ВСС является чрезвычайно сложной задачей, интерес к которой со временем только возрастает.

В стратификации риска развития ВСС имеют важное значение: частая желудочковая экстрасистолия (ЖЭ), эпизоды устойчивой/неустойчивой желудочковой тахикардии (ЖТ), снижение фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) менее 40%, асистолия и синкопальные состояния в анамнезе, артериальная гипертензия, сахарный диабет, гипертрофия миокарда левого желудочка более 3 см, случаи ВСС у родственников, преобладание симпатических влияний над парасимпатическими, увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС), табакокурение, злоупотребление алкоголем [8, 9].

Наличие у пациента ИБС связано с увеличением риска ВСС в 2,8–5,3 раза [10]. В связи с этим пациенты, перенесшие ИМ, имеющие низкую ФВ, заслуживают особого внимания ввиду высокой вероятности развития ВСС.

МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ ВСС

По данным холтеровского мониторинга ЭКГ (ХМ ЭКГ) было установлено, что в 85%

случаев механизмом ВСС являются ЖТ и фибрилляция желудочков (ФЖ) [5, 11]. Структурная патология сердца под действием триггерных факторов (электролитные нарушения, ишемия, изменения соотношения симпатических и парасимпатических влияний) преобразуется в электрически негомогенный субстрат, что приводит к возникновению жизнеугрожающих нарушений ритма (ЖНР). Основным механизмом развития ЖТ и ФЖ у пациентов, перенесших ОИМ, является «re-entry» и/или повышенный автоматизм кардиомиоцитов [8, 11].

Другими причинами развития ВСС являются брадиаритмии и асистолии, чей вклад в развитие ВСС составляет 15% [2]. Данные механизмы, как правило, возникают на фоне выраженных изменений миокарда, которые ведут к дисфункции синусоватриального и атриовентрикулярного узла и чаще встречаются у лиц с терминальными стадиями структурной патологии сердца [8, 12].

В настоящее время появилось достаточное количество маркеров, позволяющих стратифицировать риск возникновения ЖНР: электрофизиологическое исследование (ЭФИ), ФВ ЛЖ, продолжительность QRS, блокада левой ножки пучка Гисса (БЛНПГ), ЖЭ высоких градаций по В. Lown, M. Wolf, 1971 (класс III–V), патологические изменения барорефлекса [13]. Необходима разработка прогностических маркеров, алгоритмов по своевременному выявлению пациентов, имеющих высокий риск развития ВСС, и проведению профилактических мероприятий.

Поздние потенциалы желудочков (ППЖ) — низкоамплитудные (менее 20 мкВ), высокочастотные (свыше 20–50 Гц) сигналы, возникающие в конце комплекса QRS. Условие для образования ППЖ — неоднородно измененный миокард, в котором здоровые участки перемежаются с поврежденными (некроз, фиброз, отек, воспаление или ишемия). Такое чередование зон нормального и замедленного проведения способствует электрической нестабильности сердца [14].

Для выявления ППЖ используется мониторирование ЭКГ высокого разрешения (ЭКГ ВР) в трех ортогональных отведениях X, Y, Z с последующей фильтрацией в диапазоне 40–250 Гц. Обработка комплекса QRS проводится с помощью временно́го анализа по Simson. Определяются следующие параметры:

- totQRS — длительность фильтрованного QRS-комплекса;
- LAS-40 (high frequency low amplitude signal) — длительность фильтрованного комплекса QRS на уровне 40 мкВ;
- RMS-40 (root means square voltage) — среднеквадратичная амплитуда последних 40 мс фильтрованного комплекса QRS [15].

Патологическими считаются $QRSf > 114$ – 120 мс, $HFLA > 38$ мс, $RMS < 20$ мкВ [16, 17]. Отклонение от нормальных значений хотя бы двух из этих условий говорит о наличии ППЖ.

Прогностическая ценность ППЖ изучается не одно десятилетие. Многочисленные исследования подтвердили роль ППЖ как предиктора ВСС у больных, перенесших ИМ, а также связь с ЖНР [18, 19]. По данным целого ряда исследований, положительная прогностическая ценность показателей ЭКГ ВР в отношении ВСС невелика — от 7 до 40% (7 и 17% в наиболее крупных исследованиях) [14]. Исследование MUSTT показало, что длительность $QRSf > 114$ мс ассоциировалась в 28% случаев с риском аритмических событий в течение 5 лет [19]. Однако в последнее время диагностическая ценность ППЖ подвергается сомнению [8, 20]. Так, A. Bauer et al., обследовав пациентов, перенесших ОИМ, не обнаружили достоверной связи между ППЖ и ЖНР [21].

Методика ЭКГ ВР обладает высокой прогностической ценностью, позволяя стратифицировать риск возникновения ВСС.

Дисперсия и длительность интервала QT. У пациентов, перенесших ИМ, удлинение интервала QT непосредственно связано с повышенным риском возникновения ЖНР. С увеличением продолжительности корригированного QT риск ВСС у больных с ИБС возрастает почти в 5 раз [22]. Одним из направлений в области анализа интервала QT является вычисление его дисперсии. Дисперсия интервала QT (QTd) — разница между максимальной и минимальной длительностью интервала QT в 12 стандартных отведениях [8, 14]. Другой способ оценки интервала QT — определение корригированного интервала QT по формуле Базетта [15].

В рамках методики ХМ ЭКГ возможно определить следующие показатели интервала QT:

- максимальный интервал QT при мануальном анализе, измеренный на минимальной ЧСС. Максимальное значение у взрослых не превышает 530 мс (Vitasalo et al.);
- автоматическое измерение интервала QT (QT_e , QT_a , QT_c). Максимальное среднесуточное значение QT_c не превышает 450 мс;
- показатель «slope QT/RR»: наклон линии регрессии. Нормальные значения для периода сна — 0,09–0,15, для периода бодрствования — 0,17–0,24;
- показатель QT/RR в течение суток [14, 15].

Относительно возможного применения этого показателя для прогноза у ишемических больных пока нет данных.

Выявлена зависимость дисперсии QT_c от размеров, локализации ИМ и объема пораженного миокарда [23, 24]. Есть данные о влиянии клинического течения ИМ, наличия сопутствующей патологии на дисперсию интервала QT [25, 26]. Однако, несмотря на большое количество исследований, посвященных дисперсии интервала QT у больных с ОИМ, прогностическая ценность метода требует уточнения.

Альтернатива Т-волны — изменения амплитуды и/или морфологии зубца Т от комплекса к комплексу [15]. Существуют два вида альтернативы

зубца Т: макро- и микровольтная. Макроальтернация зубца Т — заметные невооруженным глазом изменения формы, амплитуды, полярности, длительности зубца Т. Микровольтная альтернация зубца Т (МАТ) — изменения зубца Т на микровольтном уровне, отражающие нарушение процесса реполяризации [27]. Ввиду того, что макроальтернация зубца Т неспецифична, практический интерес представляет определение МАТ [8]. Существуют несколько методов оценки МАТ: спектральный метод и временной. Спектральный метод используется только в условиях стресс-теста и чреспищеводной стимуляции. Временной анализ МАТ по методу скользящего среднего возможен в условиях ХМ ЭКГ. Значения у взрослых выше 65 мкВ трактуются как проявление электрической нестабильности миокарда [15].

Корреляция между непосредственным риском развития ВСС и МАТ выявлена в исследовании FINCAVAS [28]. Метаанализ с участием 1946 пациентов с тяжелой дисфункцией левого желудочка показал повышение риска ВСС и частоты ЖНР при положительном тесте на МАТ по сравнению с негативным [29]. Существуют и другие данные, согласно которым тест на МАТ не обладал прогностической ценностью в отношении аритмических событий [30]. Результаты исследования ABCD (Alternans Before Cardioverter Defibrillator) подтвердили высокую отрицательную и низкую положительную прогностическую ценность метода — 97 и 9% соответственно, что было эквивалентно значимости инвазивного ЭФИ [31].

Метод выявления альтернции Т-волны обладает высокой прогностической ценностью и признан выявлять электрическую нестабильность миокарда.

Вариабельность сердечного ритма. Замечено, что у пациентов, перенесших ИМ, чаще наблюдается снижение степени физиологических колебаний сердечных циклов, связанное с невосприимчивостью к вегетативным стимулам. Этот феномен обусловлен частичной дегенерацией симпатических и парасимпатических нервных окончаний в результате некроза миокарда и, как следствие, ведет к неравномерной иннервации миокарда желудочков различной рефрактерности, служащей субстратом для возникновения ЖНР [32].

Вариабельность сердечного ритма (ВСР) отражает степень выраженности синусовой аритмии и представляет собой изменение длительности интервалов RR во времени. Основная методика анализа ВСР — оценка спектральных и временных показателей [14].

Независимым предиктором повышения риска ВСС является увеличение ЧСС [15]. Доказана непосредственная связь между повышением минимальной ЧСС в ночные часы и риском ВСС. Наиболее чувствительным из показателей временного анализа ВСР считают SDNN. Снижение данного показателя отражает превалирующее влияние симпатического тонуса вегетативной нервной системы

[33]. Прогностически значимым является снижение SDNN менее 20 мс [2,8]. По данным других источников установлена достоверная связь SDNN менее 70 мс с высоким риском смерти в ближайшие 6 мес [34].

Выявлена связь повышенного риска развития ВСС и следующих показателей спектрального анализа ВСР: снижение мощности общего спектра, LF-частот и отношения LF/HF [8, 35]. Риск развития ВСС достоверно выше у пациентов в следующих случаях: LF < 491 мс, отношение мощностей LF/HF < 1,4 [36].

В конце 1980-х гг. после ряда многоцентровых исследований, посвященных оценке прогноза у больных, перенесших ОИМ, ВСР была признана надежным предиктором летальности [36–38]. Корреляционная связь между низкой ВСР и риском развития ВСС была замечена многими исследователями [39, 40]. В настоящее время полностью не решен вопрос о том, спектральные или временные методы анализа ВСР наилучшим образом позволяют прогнозировать риск развития ВСС. Учитывая, что многие факторы могут влиять на изменчивость ВСР у пациентов с ИБС, в последние годы существуют противоречивые мнения о роли показателей ВСР как способа оценки состояния вегетативной нервной системы [2].

Турбулентность сердечного ритма. Весьма перспективным методом стратификации риска развития ВСС, требующим дальнейшего изучения, является турбулентность сердечного ритма (ТСР) [13]. В 1999 г. исследовательской группой под руководством G. Schmidt [41] были описаны краткосрочные колебания длительности интервалов RR, следующих после ЖЭС. ТСР служит отражением барорефлекторной чувствительности — изменения частоты сердечного ритма в ответ на колебания артериального давления. Существуют два независимых показателя ТСР: начало турбулентности (*turbulence onset*) — ТО и наклон турбулентности (*turbulence slope*) — TS. Нормальными значениями у взрослых считаются ТО более 0 и ТС менее 2,5 мс/RR [14].

В исследованиях MPIP, EMIAT, ATRAMI, CAST, FINGER, REFINE, CARISMA, ISAR-Risk ТСР показала себя как значимый фактор в стратификации риска ВСС у пациентов, перенесших ИМ [42]. Сочетание патологических значений TS и ТО коррелировало с высокой летальностью: в исследовании EMIAT двухлетняя летальность составила 9% у пациентов с нормальными значениями ТСР, 18% — у больных с изменением одного из показателей ТСР (ТО или TS), а в группе пациентов с патологической комбинацией ТО и TS — 34%. По данным другого исследования (MPIP) — 9, 15 и 32% соответственно [43]. Замедленное восстановление ТСР после перенесенного ИМ повышает риск фатальных аритмий в 9 раз согласно CARISMA и в 7 раз — по REFINE [44].

В настоящее время известны многие показатели, определяемые при ХМ ЭКГ, которые способны

в той или иной мере прогнозировать риск развития ЖНР у лиц, перенесших ИМ. Однако необходимо проведение большого количества рандомизированных исследований, доказывающих

прогностическую ценность отдельных маркеров, позволяющих провести стратификацию риска возникновения ВСС для применения данных показателей в клинической практике.

Список литературы

1. *Liew R.* Risk Stratification for Sudden Cardiac Death after Acute Myocardial Infarction / R. Liew, P. Tl. Chiam // *Ann. Acad. Med. Singapore.*— 2010.— № 39.— P. 237–246.
2. Национальные рекомендации по определению риска и профилактике внезапной сердечной смерти; раб. группа: **Е. В. Шляхто, Г. П. Арутюнов, Ю. Н. Беленков**; председатель **А. В. Ардашев.**— М., 2012.
3. Sudden cardiac death prediction and prevention: report from a National heart, lung, and blood institute and heart rhythm society Workshop / G. I. Fishman, S. S. Chugh, J. P. Di Marco [et al.] // *Circulation.*— 2010.— № 122.— P. 2335–2348.
4. *Zipes D. P.* Clinical Cardiology: New Frontiers. Sudden Cardiac Death / D. P. Zipes, H. J. J. Wellens // *Circulation.*— 1998.— № 98.— P. 2334–2351.
5. *Albert C. M.* Risk stratifiers for sudden cardiac death (SCD) in the community: primary prevention of SCD / C. M. Albert, J. N. Ruskin // *Cardiovasc. Res.*— 2001.— № 5.— P. 186–196.
6. Sudden cardiac death in the United States, 1989 to 1998 / Z. J. Zheng, J. B. Croft, W. H. Giles [et al.] // *Circulation.*— 2001.— № 104.— P. 2158–2163.
7. *Liberthson R. R.* Sudden death from cardiac causes in children and young adults / R. R. Liberthson // *N. Engl. J. Med.*— 1996.— № 334.— P. 1039.
8. **Ардашев А. В.** Клиническая аритмология / **А. В. Ардашев.**— М.: Медпрактика-М, 2009.— 1220 с.
9. **Курдгелія Т. М.** Внезапная сердечная смерть: эпидемиология, факторы риска и профилактика / **Т. М. Курдгелія, О. Н. Кислицина, Т. С. Базарсадаева** // Бюл. мед. интернет-конференций.— 2014.— Т. 4, № 3.
10. *Cupples L. A.* Long- and short-term risk of sudden coronary death / L. A. Cupples, D. R. Gagnon, W. B. Kannel // *Circulation.*— 1992.— № 85 (Suppl. 1).— P. 11–50.
11. **Бокерия О. Л.** Внезапная сердечная смерть и ишемическая болезнь сердца / **О. Л. Бокерия, М. Б. Бириашивили** // *Анн. аритмологии.*— 2013.— № 10 (2).— P. 69–79.
12. Внезапная сердечная смерть у больных ИБС: распространенность, выявляемость и проблемы статистического учета / С. А. Бойцов, Н. Н. Никулина, С. С. Якушин [и др.] // *Рос. кардиол. журн.*— 2011.— № 2.— P. 59–64.
13. **Баранцева Н. Г.** Динамика предикторов внезапной сердечной смерти в процессе лечения больных острым инфарктом миокарда: дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук.— Ижевск, 2013.— 191 с.
14. **Макаров М. Л.** Холтеровское мониторирование / **М. Л. Макаров.**— 3-е изд.— М.: Медпрактика-М, 2008.— 456 с.
15. Национальные российские рекомендации по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике / **Л. М. Макаров, В. Н. Колятова, О. О. Куприянова** // *Рос. кардиол. журн.*— 2014.— № 2 (106).— С. 6–71.
16. *Mozos C. Serban.* Late ventricular potentials in cardiac and extracardiac diseases, in *Cardiac arrhythmias—new considerations*; ed. F. R. Breijjo-Marquez / C. Serban Mozos, R. Mihaescu // *In Tech.*— 2012.— P. 227–245.
17. **Татарина А. А.** Микровольтная альтернация зубца Т как новый метод анализа изменений фазы реполяризации и выявления латентной электрической нестабильности миокарда / **А. А. Татарина, Т. В. Трешкур, Е. В. Пармон** // *Кардиология.*— 2011.— № 6.— С. 66–82.
18. Желудочковые аритмии и поздние потенциалы сердца у больных острым коронарным синдромом после реперфузионной терапии / **И. П. Татарченко, Н. В. Позднякова, А. Ю. Петранин, О. И. Морозова** // *Клин. медицина.*— 2005.— № 5.— С. 19–22.
19. Prediction of long-term outcomes by signal-averaged electrocardiography in patients with unsustained ventricular tachycardia, coronary artery disease, and left ventricular dysfunction / **J. A. Gomes, M. E. Cain, A. E. Buxton** [et al.] // *Circulation.*— 2001.— Vol. 104.— P. 436–441.
20. **Латфуллин И. А.** Поздние потенциалы желудочков / **И. А. Латфуллин, З. Ф. Ким, Г. М. Тептин** // *Вестн. аритмологии.*— 2008.— № 53.— С. 44–55.
21. Reduced prognostic power of ventricular late potentials in post-infarction patients of the reperfusion era / **A. Bauer, P. Guzik, P. Barthel** [et al.] // *Eur. Heart J.*— 2005.— № 26 (8).— P. 755–761.
22. *Chugh S. S.* Determinants of prolonged QT interval and their contribution to sudden death risk in coronary artery disease: the Oregon sudden unexpected death study / **S. S. Chugh, K. Reinier** // *Circulation.*— 2009.— Vol. 119.— P. 663–670.
23. *Chauhan V. S.* Dynamic changes of QT interval and QT dispersion in non-Q-wave and Q-wave myocardial infarction / **V. S. Chauhan, A. S. Tang** // *J. of Electrocardiology.*— 2001.— Vol. 34.— P. 109–117.
24. Relationship between infarction location and size to QT dispersion in patients with chronic myocardial infarction / **N. Hashimoto, H. Musha, A. Ozawa** [et al.] // *Jpn Heart J.*— 2002.— Vol 43, № 5.— P. 455–461.
25. *Keeley E. C.* Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials / **E. C. Keeley, J. A. Boura, C. L. Grines** // *Lancet.*— 2003.— Vol. 361.— P. 13–20.
26. Relationship of electrocardiographic repolarization measures to echocardiographic left ventricular mass in men with hypertension / **K. Porthan, J. Virolainen,**

- T. P. Hiltunen [et al.] // J. Hypertens.— 2007.— Vol. 25, № 9.— P. 1951–1957.
27. *Трешкур Т. В.* Альтернация зубца T: способна ли предсказывать непредсказуемое? / Т. В. Трешкур, Е. В. Пармон // Вестн. аритмологии.— 2010.— № 58.— С. 42–51.
 28. T-wave alternans predicts mortality in a population undergoing a clinically indicated exercise test (As a part of FINCAVAS) / T. Nieminen, R. Lehtinen, J. Viik [et al.] // Eur. Heart J.— 2007.— № 28.— P. 2332–2337.
 29. Microvolt T-wave alternans as a predictor of mortality and severe arrhythmias in patients with left ventricular dysfunction: a systematic review and metaanalysis / C. J. Avoort, K. B. Fillion, N. Dendukuri, J. M. Brophy // BMC Cardiovasc. Disord.— 2009.— Vol. 28, № 9.— P. 5.
 30. Role of microvolt T-wave alternans in assessment of arrhythmia vulnerability among patients with heart failure and systolic dysfunction: Primary results from the T-wave Alternans Sudden Cardiac Death in Heart Failure Trial substudy / M. R. Gold, J. H. Ip, O. Costantini [et al.] // Circulation.— 2008.— Vol. 118.— P. 2022–2028.
 31. The ABCD (Alternans Before Cardioverter Defibrillator) Trial: strategies using T-wave alternans to improve efficiency of sudden cardiac death prevention / O. Costantini, S. H. Hohnloser, M. M. Kirk [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol.— 2009.— Vol. 53.— P. 471–479.
 32. Microvolt T-wave alternans as a predictor of ventricular tachyarrhythmias. A prospective study using atrial pacing / K. Tanno, S. Ryu, N. Watanabe [et al.] // Circulation.— 2004.— № 109.— P. 1854–1858.
 33. *Чухнин Е. В.* Риск внезапной смерти и частота сердечных сокращений / Е. В. Чухнин, Н. Б. Амиров, Н. И. Морозова // Вестн. современной клинической медицины.— 2010.— Т. 3, № 4.— С. 558–560.
 34. *Fei L.* Heart rate variability and its relation to ventricular arrhythmias in congestive heart failure / L. Fei, P. J. Keeling, G. S. Gill // Br. Heart J.— 1994.— № 71.— P. 322–328.
 35. Вариабельность сердечного ритма в оценке клинико-функционального состояния и прогноза при хронической сердечной недостаточности / Ю. А. Васюк, Е. Н. Ющук, Е. Ю. Шупенина, М. К. Серов // РФК.— 2006.— № 2.— С. 61–66.
 36. *Абрамкин Д. В.* Сравнение значения изменений ЧСС во время рефлекторных тестов и вариабельности ритма сердца для прогноза внезапной сердечной смерти у больных, перенесших инфаркт миокарда / Д. В. Абрамкин, И. С. Явелов, Н. А. Грацианский // Кардиология.— 2004.— № 9.— С. 34–42.
 37. Baroreflex sensitivity and heartrate variability in prediction of total cardiac mortality after myocardial infarction. ATRAMI (Autonomic Tone and Reflexes After Myocardial Infarction) Investigators / M. T. La Rovere, J. T. Jr. Bigger, F. I. Marcus [et al.] // Lancet.— 1998.— № 351 (9101).— P. 478–484.
 38. *Huikuri H. V.* Clinical application of heart rate variability after acute myocardial infarction / H. V. Huikuri, Ph. K. Stein. // Front. Physiol.— 2012.— № 27.
 39. Risk stratification for arrhythmic events in postinfarction patients based on heart rate variability, ambulatory electrocardiographic variables and the signal-averaged electrocardiogram / T. G. Farrell, Y. Bashir, T. Cripps [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol.— 1991.— № 18.— P. 687–697.
 40. Prognostic value of reduced heart rate variability after myocardial infarction: clinical evaluation of a new analysis method / T. R. Cripps, M. Malik, T. G. Farrell, A. J. Camm // Br. Heart J.— 1991.— № 65.— P. 14–19.
 41. Heart-rate turbulence after ventricular premature beats as a predictor of mortality after acute myocardial infarction / G. Schmidt, M. Malik, P. Barthel [et al.] // Lancet.— 1999.— Vol. 353.— P. 1390–1396.
 42. Турбулентность ритма сердца как предиктор сердечно-сосудистой смерти / Д. Ф. Гареева, Б. И. Загидуллин, И. А. Нагаев [и др.] // Практическая медицина.— 2012.— № 5.— С. 85–88.
 43. Турбулентность сердечного ритма в оценке риска внезапной сердечной смерти / Е. В. Шляхто, Э. Р. Бернгардт, Е. В. Пармон, А. А. Цветникова // Вестн. аритмологии.— 2004.— № 38.— С. 49–55.
 44. *Huikuri H. V.* CARISMA and REFINE Investigators. Attenuated recovery of heart rate turbulence early after myocardial infarction identifies patients at high risk for fatal or nearfatal arrhythmic events / H. V. Huikuri, D. V. Exner // Heart Rhythm.— 2010.— Vol. 7, № 2.— P. 229–235.

РОЛЬ ХОЛТЕРІВСЬКОГО МОНІТОРИНГУ ЕКГ У СТРАТИФІКАЦІЇ РИЗИКУ РАПТОВОЇ СЕРЦЕВОЇ СМЕРТІ У ПАЦІЄНТІВ, ЯКІ ПЕРЕНЕСЛИ ІНФАРКТ МІОКАРДА

Є. В. ДУШИНА, М. В. ЛУК'ЯНОВА, В. Е. ОЛЕЙНИКОВ

В огляді проаналізовані дані сучасної літератури, що присвячена оцінці прогностичної цінності окремих показників, отриманих при холтерівському моніторингу ЕКГ, у стратифікації ризику раптової серцевої смерті у пацієнтів, які перенесли інфаркт міокарду.

Ключові слова: холтерівський моніторинг ЕКГ, раптова серцева смерть, вариабельність серцевого ритму, пізні потенціали шлуночків, дисперсія QT, турбулентність серцевого ритму, мікрохвильова альтернція зубця T.

**THE ROLE OF HOLTER ECG MONITORING IN STRATIFICATION OF RISK
FOR SUDDEN CARDIAC DEATH IN PATIENTS AFTER MYOCARDIAL INFARCTION**

E. V. DUSHINA, M. V. LUKIANOV, V. E. OLEINIKOV

The review analyzes the recent literature data on evaluation of prognostic value of individual indicators obtained by Holter ECG in stratification of risk of sudden cardiac death in patients after myocardial infarction.

Key words: Holter ECG monitoring, sudden cardiac death, heart rate variability, late ventricular potentials, QT dispersion, heart rate turbulence, micro-wave alternations of T-wave.

Поступила 03.02.2015