

ISSN 2225-6016

ВЕСТНИК

*Смоленской государственной
медицинской академии*

Том 17, №2

2018



УДК 616.127-005.8:618.173

ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ МИОКАРДА В ГЕНЕЗЕ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ АРИТМИЙ У ЖЕНЩИН С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В ПОСТМЕНОПАУЗЕ

© Царева В.М., Новицкий Н.И.

Смоленский государственный медицинский университет, Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28

Резюме

Цель. Изучить взаимосвязь желудочковых нарушений ритма с интервалом QT и его дисперсией у женщин с ИБС в постменопаузе.

Методика. Обследована 161 женщина в постменопаузе с ишемической болезнью сердца (ИБС) (средний возраст $65,2 \pm 7,5$ лет). Пациентки были разделены на 3 группы. В первую группу вошли 98 женщин с ИБС и наличием желудочковых нарушений ритма (ЖНР), которые были разделены на подгруппы (1А – желудочковая аритмия (ЖА) высоких градаций; 1В – ЖА низких градаций). Вторую группу составили 43 женщины с ИБС, не имеющих ЖНР. Третья – контрольная группа (20 женщин без сердечно-сосудистых заболеваний). Пациенткам проводилось холтеровское мониторирование ЭКГ («Кардиотехника-04-8(м)», Инкарт, Россия) с оценкой ЖА и процессов реполяризации желудочков (QT_c , QT_d , $QT_{c_{max}}$, $QT_{c_{min}}$). Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ STATISTICA 6,0.

Результаты. В I и II группе выявлялись значимые различия в величине дисперсии QT_c по сравнению с контролем. В I группе QT_{cd} на 37,4 мс больше, чем в контроле, а во второй группе на 24,6 мс ($p < 0,01$). Рост дисперсии наблюдался как за счёт увеличения $QT_{c_{max}}$, так и за счёт снижения $QT_{c_{min}}$, которые также имели достоверные различия по сравнению с женщинами контроля. В группе женщин ИБС с ЖА интервал QT_c не имел значимых различий по сравнению с пациентками ИБС без ЖА. Однако QT_c дисперсия была на 12,8 мс (15,3%) больше, по сравнению с пациентками, не имеющими аритмии. Увеличение пространственной вариабельности QT_c происходило за счёт значимого увеличения $QT_{c_{max}}$ ($p < 0,05$). При проведении регрессионного анализа выявлено, что увеличение $QT_{c_{max}}$ на 1 мс ассоциируется с повышением градации желудочковых аритмий на 0,014. При этом повышение QT_{cd} на 1 мс приводит к увеличению градации желудочковой эктопической активности на 0,023.

Заключение. У женщин с ИБС в постменопаузе нарушение процессов реполяризации в миокарде взаимосвязано с появлением желудочковых аритмий высоких градаций (за счёт увеличения $QT_{c_{max}}$ и повышения QT_c дисперсии).

Ключевые слова: ИБС, женщины, постменопауза, желудочковые аритмии

THE VALUE OF THE INDICES OF ELECTRICAL INSTABILITY OF THE MYOCARDIUM IN THE GENESIS OF VENTRICULAR ARRHYTHMIAS IN WOMEN WITH ISCHEMIC HEART DISEASE IN POSTMENOPAUSE

Tsareva V.M., Novitskiy, N.I.

Smolensk State Medical University, 28, Krupskoj St., 214019, Smolensk, Russia

Abstract

Objective. Study relationship between ventricular arrhythmias and the QT interval and its variance in women with ischemic heart disease in postmenopause.

Methods. We examined 161 postmenopausal women with ischemic heart disease (IHD) (mean age 65.2 ± 7.5 years). Patients were divided into 3 groups. The first group included 98 women with IHD and ventricular arrhythmias (VA), which were divided into subgroups (1A – high grade VA; 1B – low grade VA). The second group consisted of 43 women with IHD who didn't have VA. The third was a control group (20 women without cardiovascular diseases). The patients underwent Holter monitoring of the ECG («Cardiotechnics» 04 -8 (m), Inkart, Russia) with evaluation of VA and ventricular repolarization processes (QT_c , QT_d , $QT_{c_{max}}$, $QT_{c_{min}}$). The statistical data was processed using the STATISTICA 6.0 software package.

Results. In groups I and II, significant differences in the variance of QTc were revealed in comparison with the control. In the I group, QTcd is 37.4 ms larger than in the control group, and in the second group it is 24.6ms ($p<0.01$). The increase in variance was observed due both to the increase in QTc_{max} and to the decrease in QTc_{min}, which also had significant differences compared to control women. The QTc interval in the group of women with coronary artery disease and VA did not differ significantly compared to patients with IHD without VA. However, the QTc variance was 12.8 ms (15.3%) higher, compared to patients who did not have arrhythmia. The increase in the spatial variability of QTc was due to a significant increase in QTc_{max} ($p<0.05$). Regression analysis revealed that an increase in QTc_{max} by 1ms was associated with an increase in the rate of ventricular arrhythmias by 0.014. At the same time, an increase in QTcd by 1ms results in an increase in the gradation of ventricular ectopic activity by 0.023.

Conclusions. In women with IHD in postmenopause, the disturbance of repolarization processes in the myocardium is interrelated with the appearance of high – grade ventricular arrhythmias (due to an increase in QTc_{max} and an increase in the QTc variance).

Keywords: ischemic heart disease, women, postmenopause, ventricular arrhythmias

Введение

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) вот уже долгие годы занимает лидирующие позиции в списке наиболее актуальных социальных проблем здравоохранения по всему миру. Мнение о том, что бремя ИБС в основном лежит на мужском населении в последние годы опровергнуто. Данные статистики говорят о том, что в первой половине жизни женщины имеют более низкий риск развития ИБС по сравнению с мужчинами [9]. Этот риск становится клинически значимым после того, как женщина вступает в менопаузу и достигает пика к возрасту 65-75 лет [1].

Внезапная сердечная смерть является одной из основных проблем для системы здравоохранения и в первую очередь вызвана желудочковыми аритмиями. Несмотря на успехи в диагностике и лечении ИБС, больные коронарной болезнью умирают внезапно примерно в половине случаев, 75-80% внезапной сердечной смерти приходится на ИБС [12].

Считается, что увеличение дисперсии интервала QT отражает негетогенность процессов реполяризации желудочков и является одним из условий возникновения жизнеугрожающих аритмий. Прогностическая значимость увеличения дисперсии интервала QT в отношении риска возникновения фатальных желудочковых аритмий, общей смертности и ВСС была продемонстрирована во многих исследованиях [13, 15]. Проанализировав результаты 109 исследований, Niemeijer с соавторами обнаружили, что вариабельность интервала QT являлась значимым фактором риска внезапной сердечной смерти. [14].

Целью нашей работы явилось проанализировать взаимосвязь желудочковых нарушений ритма с процессами реполяризации желудочков у женщин с ИБС в постменопаузе.

Методика

В соответствии с целью работы обследована 161 женщина. Группу больных с хроническими формами ИБС составила 141 пациентка. Из них 98 женщин с ИБС и желудочковыми аритмиями (основная группа) и 43 пациентки с ИБС без желудочковых аритмий (ЖА). Первая группа разделена на подгруппы: 1А – ЖА высоких градаций ($n=37$) и 1В – ЖА низких градаций ($n=61$). Контрольную группу составили 20 женщин, по результатам обследования которых, были исключены ИБС, АГ и другие сердечно – сосудистые заболевания. Клиническая характеристика исследуемого контингента представлена в табл. 1.

Критерии исключения: острые формы ИБС; наличие других сердечно – сосудистых заболеваний (кардиомиопатии, миокардиты, гемодинамически значимые пороки сердца и др.); наличие гематологических, аутоиммунных, онкологических заболеваний, тяжелых черепно-мозговых травм. Не допускалось наличие у пациенток обострений хронических заболеваний, сахарного диабета, а также дыхательной, почечной и печёночной недостаточности, ХСН II Б и III стадии, ФК 3,4 NYHA. В исследование не включались больные со следующими нарушениями ритма и проводимости: синдром слабости синусового узла, фибрилляция и трепетание предсердий, атриовентрикулярные блокады и блокады ножек пучка Гиса, синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта и др.); наличие электрокардиостимулятора.

Для суточной регистрации ЭКГ использовали систему холтеровского мониторирования ЭКГ «Кардиотехника-04-8 (м)» (Инкарт, Россия). Для характеристики желудочковой экстрасистолии (ЖЭ) использовалась классификация, разработанная В. Lown и М. Wolf и модифицированная М. Ryan, в соответствии с которой выделяли следующие градации: 0 – отсутствие желудочковых экстрасистол;

I – редкие (не больше 30 желудочковых экстрасистол за любой час мониторирования); II – частые (больше 30 желудочковых экстрасистол за любой час мониторирования); III – полиморфные желудочковые экстрасистолы; IV-A – мономорфные парные желудочковые экстрасистолы; IV-B – полиморфные парные желудочковые экстрасистолы; V – желудочковая тахикардия (три или больше подряд ЖЭ с частотой выше 100 в 1 мин.). ЖЭ III и выше градации расценивались как экстрасистолии высоких градаций. Автоматически производился анализ процессов реполяризации желудочков. В своём исследовании мы использовали скорректированную величину интервала QT, полученную путём преобразования с помощью формулы H. Bazzet (1920) в модификации Tapan и Szilagyi (1947): $QTc = QT / \sqrt{RR}$, где QTc – продолжительность скорректированного интервала QT, QT – продолжительность интервала QT, RR – длительность кардиоцикла. Продолжительность QTc измерялась в мс. Дисперсия скорректированного интервала QT вычислялась по формуле: $QTcd = QTc_{max} - QTc_{min}$.

Таблица 1. Клиническая характеристика исследуемого контингента (M ±SD) и Me (P25; P75)

| Показатель | Основная группа (n=98) | Группа сравнения (n=43) | Контроль (n=20) |
|--------------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
| Возраст, лет | 64,6±7,9 | 65,4±8,0 | 64,9±8,3 |
| ИМТ, кг/м ² | 29,4±4,6 | 29,0±4,9 | 28,8±4,2 |
| Курящих, % | 12,2 | 11,6 | 10,0 |
| Длительность постменопаузы, лет | 13,8 | 13,9 | 13,6 |
| Длительность ИБС, лет | 6,2 (3;9) | 6,8 (3;8) | - |
| Инфаркт миокарда в анамнезе, % | 39,8 | 37,2 | - |
| Стабильная стенокардия напряжения, % | 60,2 | 62,8 | - |
| ХСН I – II ф. кл. по NYHA, % | 29,6 | 27,9 | - |
| САД, мм рт.ст. | 145,5±12,4* | 146,8±10,9* | 126,8±7,7 |
| ДАД, мм рт.ст. | 94,2±9,8* | 93,6±10,1* | 80,6±6,3 |
| ЧСС, уд. мин. | 76,5±6,7* | 75,8±5,4* | 71,1±5,0 |

Примечание: *p<0,05 – при сравнении с контрольной группой

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ STATISTICA 6,0. Числовые данные представлены в форме среднего значения ± стандартное отклонение (M±SD) в случае нормального распределения и в виде медианы и интерквартильного размаха (Me (25-75%)) для признаков с распределением, отличным от нормального. Для установления взаимосвязи признаков применяли регрессионный анализ. Достоверной считалась разница при уровне p<0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

Были проанализированы параметры интервала QT и его дисперсии у женщин с ИБС (I-я и I-я группа) по сравнению с группой контроля (табл. 2).

Таблица 2. Процессы реполяризации желудочков у женщин с ишемической болезнью сердца при сравнении с группой контроля (M±SD)

| Показатели | I группа, n=98 | II группа, n=43 | III группа (контроль), n= 20 |
|-------------------------|----------------|-----------------|------------------------------|
| QTc, мс | 429,6±15,9 | 422,2±16,1 | 417,3±13,9 |
| QTcd, мс | 83,9±26,4*# | 71,1* | 46,5±18,7 |
| QTc _{min} , мс | 362,4±18,3* | 366,7±13,6* | 379,4±17,6 |
| QTc _{max} , мс | 446,7±20,5*# | 437,3±22,2* | 426,3±18,1 |

Примечание: *p<0,05 – по сравнению группой контроля; # p<0,05 – по сравнению со второй группой

Как видно из таблицы, определяются достоверные различия в характере распределения показателей процессов реполяризации желудочков в группах пациентов с ИБС по сравнению с контрольной группой. Значение интервала QTc достоверно не различалось в 3-х анализируемых группах и

соответствовало нормативам. В тоже время в группах пациенток ИБС (I-я и II-я группа) выявлялись значимые различия в величине дисперсии скорректированного интервала QT. В I-й группе QTcd на 37,4 мс больше, чем в контроле, а во II-й группе на 24,6 мс ($p < 0,01$). Рост дисперсии наблюдался как за счёт увеличения QTc_{max}, так и за счёт снижения QTc_{min}, которые также имели достоверные различия по сравнению с женщинами контроля.

Связь между наступлением менопаузы и развитием ИБС доказана в большом количестве исследований [7]. Женщины в постменопаузальном периоде, страдающие ИБС, как правило, подвергаются повышенному риску развития фатальных аритмий, приводящих к инфаркту миокарда и внезапной сердечной смерти. Увеличение длительности интервала QT и его дисперсии рассматривается мерой неомогенности процессов реполяризации миокарда, выявляя субстрат возникновения опасных для жизни желудочковых тахикардий [10]. Эта неомогенность определяется, в свою очередь, разной длительностью трансмембранных потенциалов действия (ТМП), генерируемых по мере распространения по сердцу процесса деполяризации во время очередного кардиоцикла [13]. Увеличение асинхронизма реполяризации, снижая порог фибрилляции желудочков, является фоном для развития жизнеугрожающей аритмии. [10].

Представляло интерес оценить показатели реполяризации миокарда желудочков отдельно у больных ИБС с желудочковыми аритмиями и пациентками с ИБС без ЖА (табл. 2). Из представленного материала видно, что в группе женщин ИБС и ЖА достоверно QTc дисперсия на 12,8 мс (15,3%) больше, по сравнению с пациентками, не имеющими аритмии. Увеличение пространственной вариабельности QTc происходило за счёт значимого увеличения QTc_{max} ($p < 0,05$). Достоверных различий по другим показателям нами определено не было. Следовательно, у женщин с ИБС в постменопаузе с ЖА выявляются особенности изменения процессов реполяризации.

В работе Кузьминой Т.С. (2014) было изучено влияние коронарного шунтирования на проаритмические показатели у больных ишемической болезнью сердца. Автор показала, что при сочетанном поражении передней межжелудочковой артерии и правой коронарной артерии чаще регистрируются желудочковые нарушения ритма, патологические показатели процессов реполяризации (удлинение QTc).

Нами проанализирована структура желудочковых НРС во взаимосвязи с показателями, отражающими электрическую систолу желудочков. Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3. Процессы реполяризации желудочков у женщин с ишемической болезнью сердца в зависимости от выраженности желудочковых аритмий (M±SD)

| Показатели | I-A подгруппа, n= 37 | I-B подгруппа, n=61 | II группа, n= 43 | p |
|-------------------------|----------------------|---------------------|------------------|--|
| QTc, мс | 433,6±14,7 | 425,3±19,1 | 422,2±16,1 | p I-A – II <0,05 |
| QTcd, мс | 94,1±20,4 | 76,8±23,6 | 71,1±22,8 | p I-A – II <0,001 p I-A – I-B <0,01 |
| QTc _{min} , мс | 359,4±15,8 | 365,3±17,2 | 366,7±13,6 | нд |
| QTc _{max} , мс | 453,5±19,7 | 442,1±21,3 | 437,3±22,2 | p I-A – II <0,01 p I-A – I-B <0,05 |

Как видно из таблицы, интервал QTc значимо выше в подгруппе женщин, имеющих желудочковые аритмии высоких градаций (I-A) по сравнению с пациентками без аритмий. При этом подгруппа I-B (ЖЭ низких градаций) не имела достоверных различий с большими II группы по средней длительности электрической систолы желудочков. Однако, дисперсия интервала QTc и QTc_{max} были достоверно больше как в подгруппе I-A, так и в подгруппе I-B, чем в группе II. Таким образом, по мере нарастания градации ЖЭ происходит увеличение пространственной вариабельности QTc за счёт повышения максимальных значений интервала QT. Наибольший асинхронизм процессов реполяризации миокарда желудочков был в группе женщин с аритмиями высоких градаций (дисперсия QTc в подгруппе I-A на 24,4% больше по сравнению со II-й группой).

Y. Koide Y et al. (2000) показали, что результат нагрузочной пробы на тредмиле при регистрации дисперсии QT > 60 мс сразу после нагрузки расценивают, как положительный даже при отсутствии значимой депрессии ST. Были проведены исследования с целью доказательства связи между ИММЛЖ и дисперсией QT. В одних работах указывается на прямую зависимость между величиной этих показателей, в других исследованиях такая связь отрицается. Исследование Б. Искендерова и соавт. выявило, что наиболее выраженное ухудшение показателей проводящей

системы и параметров реполяризации желудочков наблюдается у больных эксцентрической гипертрофией левого желудочка [4]. K. Barta et al. (2010) изучали влияние синдрома обструктивного апноэ сна на интервал QT и его дисперсию. По результатам исследования сделан вывод об увеличении риска аритмий высоких градаций у пациентов с нарушением процессов реполяризации миокарда желудочков. Е. Мазур и соавт. (2018) проанализировали роль электрофизиологического ремоделирования в генезе желудочковой эктопии у пациентов с постинфарктным кардиосклерозом. Авторы отмечают, что показатели электрофизиологического ремоделирования более тесно коррелируют с конечным диастолическим объёмом, нежели с индексом желудочковой эктопической активности. В тоже время И. Бородин и соавт. (2015) изучили электрофизиологические показатели электрической нестабильности миокарда у больных синдромом обструктивного апноэ во время сна и впервые выявленной артериальной гипертензией. Исследователи пришли к выводу, что по данным суточного мониторирования ЭКГ удлинение QTc до 450 мс и более выявляется у 58% больных синдромом обструктивного апноэ.

Учитывая полученные нами результаты, представляло интерес изучить регрессионную взаимосвязь желудочковых аритмий с параметрами интервала QT и его дисперсии. На основании регрессионного анализа установлено, что желудочковые аритмии имеют линейную зависимость с QTc_{max} и QTcd. Уравнения регрессии имели следующий вид (табл. 4). Таким образом, увеличение QTc_{max} на 1мс ассоциируется с повышением градации желудочковых аритмий на 0,014. При этом повышение QTcd на 1 мс приводит к увеличению градации желудочковой эктопической активности на 0,023.

Таблица 4. Регрессионная зависимость желудочковых аритмий и процессов реполяризации желудочков

| Уравнения регрессии | Параметры зависимости |
|---|-----------------------------------|
| $ЖА = -0,0598 + 0,023 \times QTcd$ | $r^2 = 0,38; F = 12,75; p < 0,01$ |
| $ЖА = -8,1526 + 0,014 \times QTc_{max}$ | $r^2 = 0,34; F = 10,45; p < 0,05$ |

Примечание: r^2 – коэффициент детерминации; F – значение F-критерия Фишера; p – уровень значимости

Электрическая нестабильность миокарда отражает изменения электрофизиологических свойств кардиомиоцитов, клинически проявляется нарушениями сердечного ритма, в том числе прогностически неблагоприятными [3].

Таким образом, нарушение процессов реполяризации может рассматриваться одной из причин электрической нестабильности миокарда у женщин с ИБС в постменопаузе, что способствует появлению у них желудочковых аритмий высоких градаций.

Выводы

1. У женщин ИБС в постменопаузе с желудочковыми аритмиями интервал QTc не имеет значимых различий по сравнению с пациентками ИБС без желудочковых аритмий.
2. По мере увеличения градации желудочковых аритмий происходит повышение пространственной вариабельности QTc за счёт роста максимального интервала QTc .
3. Увеличение QTc_{max} на 1 мс ассоциируется с повышением градации желудочковых аритмий на 0,014. Повышение QTcd на 1 мс приводит к увеличению градации желудочковой эктопической активности на 0,023.

Литература (references)

1. Архипова Л.В., Гуревич М.А. Кардиология Болезни сердца и сосудов. Особенности ишемической болезни сердца в женской популяции // Consilium Medicum. – 2011. – №1. [Arhipova L.V., Gurevich M.A. Consilium Medicum. – 2011. – №1. (in Russian)]
2. Бородин Н.В., Лышова О. В. Электрокардиографические показатели электрической нестабильности миокарда у больных синдромом обструктивного апноэ-гипопноэ во время сна и впервые выявленной артериальной гипертензией // Артериальная Гипертензия. – 2015. – Т.21, №3. – С. 301-308. [Borodin N.V., Lyshova O. V. *Arterial'naya Gipertenziya*. Arterial Hypertension. – 2015. – V.23, N1. – P. 301-308. (in Russian)]
3. Гришаев С. Л. Электрическая нестабильность миокарда у больных ишемической болезнью сердца // Русский медицинский журнал. – 2003. – Т.13, №2. [Grishaeв S.L. *Russkij medicinskij zhurnal*. Russian Medical Journal. – 2003.– V.13, N2. (in Russian)]

4. Искендеров Б.Г., Лохина Т.В., Люсов В.А. Комплексная оценка состояния проводящей системы сердца и электрической нестабильности миокарда у больных артериальной гипертонией // Российский кардиологический журнал. – 2006. – №1 С. 22-26. [Iskenderov B.G., Lohina T.V., Lyusov V.A. *Rossijskij kardiologicheskij zhurnal*. Russian Cardiology Journal. – 2006. – N1. – P. 22-26. (in Russian)]
5. Кузьмина Т. С. Динамика проаритмических показателей у больных ИБС в зависимости от вида проводимого лечения // Сборник тезисов XI российского национального конгресса «Человек и лекарство». – Москва, 2004. – С. 537-538. [Kuz'mina T. S. *Sbornik tezisov XI rossijskogo nacional'nogo kongressa «Chelovek i lekarstvo»*. Collection of theses of the XIth Russian Federal Congress "Man and medicine". – Moscow, 2004. – P. 537-538. (in Russian)]
6. Мазур Е.С., Мазур В.В., Джабер Х.А. К вопросу о роли электрофизиологического ремоделирования в генезе желудочковой эктопии у пациентов с постинфарктным кардиосклерозом // Казанский медицинский журнал. – 2018. – Т.99, №2. – С.207-212. [Mazur E.S., Mazur V.V., Dzhabber H.A. *Kazanskij medicinskij zhurnal*. Kazan Medical Journal. – 2018. – V.99, N2. – P. 207-212 (in Russian)]
7. Aggarwal N.R., Patel H.N., Mehta L.S. et al. Sex Differences in Ischemic Heart Disease: Advances, Obstacles, and Next Steps // *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*. – 2018. – V.11, N2. – P. 37-44.
8. Barta K., Szabó Z., Kun C. et al. The effect of sleep apnea on QT interval, QT dispersion, and arrhythmias // *Clinical Cardiology*. – 2010. – V.33, N6. – P. 35-39.
9. Fonseca M.I.H., da Silva I.T., Ferreira S.R.G. Impact of menopause and diabetes on atherogenic lipid profile: is it worth to analyse lipoprotein subfractions to assess cardiovascular risk in women? // *Diabetology & Metabolic Syndrome*. – 2017. – V.9. – P. 22.
10. Haraguchi R., Ashihara T., Namba T. et al. Transmural dispersion of repolarization determines scroll wave behavior during ventricular tachyarrhythmias // *Circulation Journal*. – 2010. – V.75, N1. – P. 80-88.
11. Koide Y., Yotsukura M., Yoshino H. et al. Value of QT dispersion in the interpretation of treadmill exercise electrocardiograms of patients without exercise-induced chest pain or ST-segment depression // *American Journal of Cardiology*. – 2000. – V.85, N9. – P. 1094-1099.
12. Lopera G., Huikuri H.V., Makikallio T.H. et al. Ischemic sudden death: critical analysis of risk markers. Part VIII. // *Revista Española de Cardiología*. – 2000. – V.53, N4. – P. 568-578.
13. Madias C., Fitzgibbons T.P., Alsheikh-Ali A.A. et al. Acquired long QT syndrome from stress cardiomyopathy is associated with ventricular arrhythmias and torsades de pointes // *Heart Rhythm*. – 2011. – V.8, N4. – P. 555-561.
14. Niemeijer M.N., van den Berg M.E., Eijgelsheim M. et al. Short-term QT variability markers for the prediction of ventricular arrhythmias and sudden cardiac death: a systematic review // *Heart Journal of British Cardiovascular Society*. – 2014. – V.100, N23. – P. 1831-1836.
15. Okin P.M., Devereux R.B., Howard B.V. et al. Assessment of QT Interval and QT Dispersion for Prediction of All-Cause and Cardiovascular Mortality in American Indians: The Strong Heart Study // *Circulation*. – 2000. – V.101, N1. – P. 61-66.

Информация об авторах

Царева Валентина Михайловна – доктор медицинских наук, профессор кафедры терапии, ультразвуковой и функциональной диагностики ФДПО ФБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: tsarev.al@mail.ru

Новицкий Николай Игоревич – аспирант кафедры терапии ультразвуковой и функциональной диагностики ФДПО ФБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: novitskiyinc@gmail.com