

УДК 616.12-008.313.2

DOI 10.21685/2072-3032-2019-1-1

Н. Е. Дятлов, Ф. К. Рахматуллов,
Л. Ф. Бурмистрова, А. Е. Осипенко

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ХОЛТЕРОВСКОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ЭКГ И ЧРЕСПИЩЕВОДНОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ В ОЦЕНКЕ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЦА БОЛЬНЫХ ПАРОКСИЗМАЛЬНЫМИ НАДЖЕЛУДОЧКОВЫМИ ТАХИКАРДИЯМИ

Аннотация.

Актуальность и цели. Электрофизиологическое исследование (ЭФИ) сердца способно дать оценку свойств возбудимых тканей миокарда пациентов с нарушениями ритма сердца. Однако ЭФИ применимо не всегда. Например, существуют ограничения к его проведению в третий триместр беременности, при болезнях пищевода, в острую стадию инфаркта миокарда. Цель исследования – описать способ расчета электрофизиологических свойств миокарда пациентов с нарушениями ритма сердца методом холтеровского мониторирования ЭКГ и сравнить полученные показатели с «эталонными» данными чреспищеводного ЭФИ.

Материалы и методы. Обследованы 128 беременных женщин (средний возраст $26,1 \pm 2,2$ года): 90 – с пароксизмами фибрилляции предсердий, 17 – с атриовентрикулярной ортодромной и 21 – с атриовентрикулярной узловой тахикардией. Всем обследуемым выполнены холтеровское мониторирование ЭКГ (ХМЭКГ) и чреспищеводное ЭФИ.

Результаты. С помощью метода ХМЭКГ были рассчитаны следующие электрофизиологические показатели: скорректированное время восстановления функции синусового узла; эффективные рефрактерные периоды предсердий, атриовентрикулярного узла и его «быстрого» и «медленного» путей у больных с узловыми тахикардиями. Рассчитанные методом ХМЭКГ показатели достоверно не отличались от показателей, полученных при проведении чреспищеводного ЭФИ ($p > 0,05$). Повторное обследование пациенток выявило укорочение времени восстановления функции синусового узла, эффективного рефрактерного периода (ЭРП) атриовентрикулярного узла, ЭРП «быстрого» и «медленного» путей, ЭРП предсердий; но также не выявило достоверных различий в показателях, полученных обоими методами.

Выводы. Учитывая полученные данные, можно рекомендовать оценку электрофизиологических свойств миокарда больных с пароксизмальными

© Дятлов Н. Е., Рахматуллов Ф. К., Бурмистрова Л. Ф., Осипенко А. Е., 2019. Данная статья доступна по условиям всемирной лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), которая дает разрешение на неограниченное использование, копирование на любые носители при условии указания авторства, источника и ссылки на лицензию Creative Commons, а также изменений, если таковые имеют место.

наджелудочковыми тахикардиями методом ХМЭКГ при наличии ограничений к проведению ЭФИ.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, атриовентрикулярная реципрокная тахикардия, холтеровское мониторирование ЭКГ, чреспищеводное электрофизиологическое исследование сердца.

*N. E. Dyatlov, F. K. Rakhmatullov,
L. F. Burmistrova, A. E. Osipenko*

COMPARISON OF THE ECG HOLTER MONITORING METHODS AND INTERVERSION-WATER ELECTROCARDIOSTIMULATION IN THE ASSESSMENT OF ELECTROPHYSIOLOGICAL INDICATORS HEARTS OF PATIENTS WITH PAROXISMAL NADJULUS TACHYCARDIAS

Abstract.

Background. An electrophysiology study (EPS) of the heart is able to assess the properties of excitable myocardial tissues of patients with cardiac arrhythmias. However, EPS is not always applicable; for example, there are restrictions to its implementation in the third trimester of pregnancy, in cases of esophageal diseases, in the acute stage of myocardial infarction. The aim of this study is to describe the method for calculating the electrophysiological properties of the myocardium of patients with cardiac rhythm disturbances by Holter ECG monitoring and compare the results with the "reference" data of the transesophageal EPS.

Materials and methods. We examined 128 pregnant women (mean age 26.1 ± 2.2 years) with heart arrhythmias: 90 with paroxysms of atrial fibrillation, 17 with atrioventricular orthodromic reentrant tachycardia and 21 with atrioventricular nodal reentrant tachycardia. All subjects underwent Holter ECG monitoring (HM) and transesophageal electrophysiological study of the heart (TEEPS).

Results. The following electrophysiological indices was calculated using HM: corrected sinus node recovery time (cSNRT); effective refractory periods (ERP) of the atria, atrioventricular node (AV) and its "fast" and "slow" pathways in patients with nodular tachycardia. The values calculated by the HM were not significantly different from those obtained during the TEEPS ($p > 0.05$). A repeated examination of patients in the third trimester of pregnancy revealed a shortened SNRT, ERP AV, ERP of "fast" and "slow" pathways, atrial ERP; but also did not reveal any significant differences in the indices obtained by both methods.

Conclusions. In this way, it is possible to recommend an evaluation of the electrophysiological properties of the myocardium of patients with paroxysmal supraventricular tachycardia by the method of HM in the presence of restrictions for carrying out EPS.

Keywords: atrial fibrillation, atrioventricular nodal reentrant tachycardia, atrioventricular orthodromic reentrant tachycardia, 24-hour Holter ECG monitoring, TEEPS.

Введение

Нарушения ритма сердца встречаются у больных и здоровых лиц и являются одной из самых распространенных патологий кардиологического профиля. Несмотря на их частую встречаемость, врачи-клиницисты не уделяют должного внимания механизмам их возникновения. Знание этих меха-

низмов позволяет своевременно заподозрить аритмию, качественно дообследовать больного и динамически наблюдать уже на ранней стадии развития заболевания, влияя тем самым на прогноз. Низкая заинтересованность клиницистов вопросами патофизиологии нарушений ритма сердца трактуется отчасти сложностью проводимых методов обследования больного. Так, общепризнанным является тот факт, что для оценки электрофизиологических свойств миокарда больного пароксизмальной тахикардией требуется проведение внутрисердечного либо чреспищеводного электрофизиологического исследования (ЭФИ). Низкая доступность обоих методов приводит к несвоевременной оценке клинической картины описываемого контингента больных.

Несмотря на широкую доступность метода холтеровского мониторирования ЭКГ (ХМЭКГ) в медицинских учреждениях, его применение в большинстве случаев ограничивается сугубо количественной оценкой выявленных нарушений ритма сердца [1, 2]. В то же время качественная характеристика аритмий имеет не меньшую значимость. Динамика изменения электрофизиологических свойств миокарда позволяет спрогнозировать течение аритмии [3, 4]. Мало кто знает, что метод суточной регистрации ЭКГ позволяет оценить электрофизиологические свойства отдельных участков сердца не хуже, чем чреспищеводное ЭФИ (ЧПЭФИ) [5]. Несмотря на это, в литературе почти не встречается сравнение эффективности этой оценки с чреспищеводным или внутрисердечным ЭФИ.

Цель исследования – дать сравнительную характеристику электрофизиологических показателей работы синусового узла, предсердий и атриовентрикулярного соединения у больных пароксизмальными наджелудочковыми тахикардиями с помощью методов холтеровского мониторирования ЭКГ и чреспищеводного ЭФИ и оценить достоверность этих методов исследования.

Материалы и методы исследования

В качестве исследуемой группы больных выбраны беременные женщины ввиду того, что в данной группе патофизиология нарушений ритма сердца изучена наиболее слабо, в то время как достоверно известно, что беременность способствует учащению всех нарушений ритма сердца [6, 7].

Проведение исследования одобрено Локальным комитетом по этике при ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» (выписка из протокола № 6 заседания локального этического комитета от 30 марта 2018 г.).

Нами обследовано 128 беременных женщин с пароксизмальными наджелудочковыми тахикардиями (НЖТ). Из них 90 пациенток страдали пароксизмальной формой фибрилляции предсердий (ФП), 17 – пароксизмальной атриовентрикулярной ортодромной реципрокной тахикардией (АВОРТ), 21 – пароксизмальной атриовентрикулярной узловой реципрокной тахикардией (АВУРТ). Средний возраст исследуемых составил $26,1 \pm 2,2$ года. С целью оценки электрофизиологических свойств миокарда больных с НЖТ всем исследуемым выполнено ХМЭКГ и ЧПЭФИ на раннем сроке беременности.

При проведении ХМЭКГ и ЧПЭФИ оценивали функцию синусового узла (время восстановления функции синусового узла и его скорректированный эквивалент, частота сердечных сокращений), атриовентрикулярного соединения (эффективный рефрактерный период атриовентрикулярного узла), предсердий (эффективный рефрактерный период предсердий).

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с помощью программного комплекса StatSoft Statistica 64 ver. 12. Описательная статистика представлена в виде среднего значения с ошибкой среднего ($M \pm m$). Сравнение исследуемых электрофизиологических показателей, полученных методами ХМЭКГ и ЧПЭФИ, друг с другом проводилось с помощью *t*-теста Стьюдента. При значении вероятности ошибки первого рода $p > 0,05$ говорили об отсутствии достоверных различий между двумя методами.

Результаты исследования и их обсуждение

Процедура ЧПЭФИ проводилась по стандартной методике, средняя продолжительность импульса составила $8,2 \pm 0,5$ мс, порог стимуляции $14,2 \pm 2,4$ В. Для оценки функции синусового узла методом ЧПЭФИ проводили учащающую стимуляцию сердца в течение одной минуты с частотой на 5–10 имп./мин выше базового ритма больной. После прекращения стимуляции измеряли длительность постстимуляционной паузы, т.е. интервал между последним возбуждением предсердий, индуцированным стимулом, и первым возбуждением предсердий синусового происхождения. Длительность этой паузы и характеризует время восстановления функции синусового узла (ВВФСУ). Корригированное ВВФСУ рассчитывается путем вычитания из ВВФСУ исходной длины кардиоцикла (интервал RR) до стимуляции. Для оценки атриовентрикулярной проводимости и эффективного рефрактерного периода (ЭРП) атриовентрикулярного узла проводили программную стимуляцию сердца путем нанесения восьми ведущих базовых стимулов с частотой 100 имп./мин и одного преждевременного тестирующего экстрасимула с уменьшающимся шагом сцепления на 10–20 мс до возникновения ЭРП атриовентрикулярного узла (зубец Р без комплекса QRS). За ЭРП атриовентрикулярного узла принимали максимальный интервал между базовым и экстрасимулом при нарушении атриовентрикулярного проведения. Для определения ЭРП предсердий продолжали укорачивать интервал базового и тестирующего экстрасимула на 10–20 мс до исчезновения зубца Р после тестирующего экстрасимула. ЭРП предсердий определяли как минимальный интервал базового и экстрасимула, при котором отсутствовала предсердная проводимость.

Несколько модифицированным образом проводился расчет данных показателей методом ХМЭКГ. ВВФСУ определяли после пароксизма НЖТ путем измерения продолжительности интервала между последней волной тахикардии (волна f при ФП, ретроградный зубец Р при АВОРТ, зубец R при АВУРТ) и первым после прекращения пароксизма зубцом Р синусового происхождения (рис. 1).

Корригированное ВВФСУ рассчитывалось путем вычитания из ВВФСУ исходной длины кардиоцикла (интервал RR синусовых комплексов).

Для оценки атриовентрикулярной (АВ) проводимости методом ХМЭКГ измеряли интервал PQ, внезапный прирост которого в результате предсердной экстрасистолы более чем на 40 мс по отношению к предыдущему интервалу интерпретировали как нарушение атриовентрикулярной проводимости, что характеризовало эффективный рефрактерный период атриовентрикулярного узла (рис. 2).



Рис. 1. Расчет времени восстановления функции синусового узла методом ХМЭКГ.

Окончание пароксизма ФП сопровождается паузой 2000 мс с восстановлением синусового ритма с частотой сердечных сокращений 50 уд./мин
ВВФСУ (интервал f-P1) составляет 2000 мс

Примечание: Р – сокращения предсердий синусового происхождения, f – волны фибрилляции предсердий, R1 – желудочковые сокращения при синусовом ритме, R2 – желудочковые сокращения при фибрилляции предсердий.

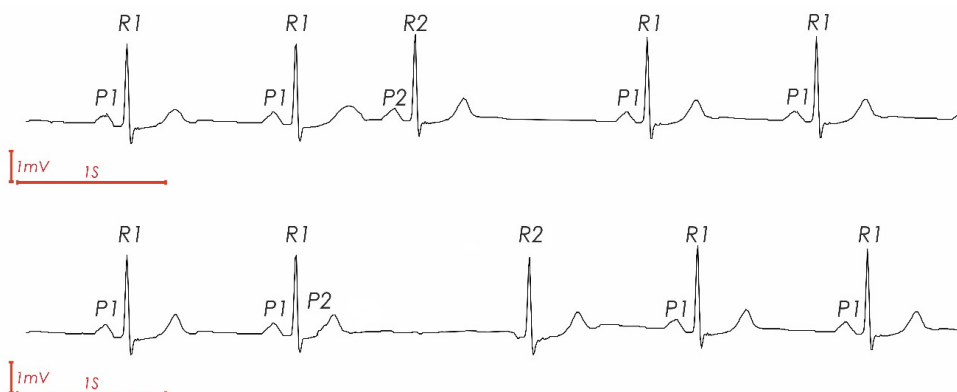


Рис. 2. Расчет эффективного рефрактерного периода атриовентрикулярного узла методом ХМЭКГ. Поздняя предсердная экстрасистола на верхнем рисунке не вызывает нарушения АВ проводимости (интервал PQ 180 мс). Появление ранней предсердной экстрасистолы на нижнем рисунке сопровождается исчезновением желудочкового ответа, т.е. нарушает АВ-проводимость.
ЭРП АВ-узла (интервал P1-P2) составляет 400 мс

Примечание: P1 – сокращения предсердий синусового происхождения, P2 – предсердная экстрасистола, R1 – желудочковые сокращения при синусовом ритме, R2 – желудочковые сокращения при экстрасистолии.

Стоит оговориться, что при наличии продольной диссоциации атрио-вентрикулярного узла у больных с АВУРТ внезапное удлинение интервала PQ более чем на 80 мс характеризует блокаду проведения возбуждения по «быстрому» β -пути с включением «медленного» α -пути. Появление более ранней экстрасистолы, сопровождавшейся исчезновением комплекса QRS после зубца Р, расценивалось как ЭРП α -пути (рис. 3).

Расчет ЭРП предсердий методом ХМЭКГ представляется более сложной задачей. Регистрация на суточной ЭКГ блокированной экстрасистолы с уширенным и деформированным зубцом Р, на 20 мс превышающим исходный зубец Р, трактуется как функциональный рефрактерный период предсердий. Основываясь на методе ЧПЭС, когда функциональный рефрактерный период предсердий трактуется как минимальный отрезок времени, при кото-

ром миокард возбуждается экстрасимулом, а эффективный рефрактерный период – следующий за ним участок при укорочении интервала сцепления на 10–20 мс без возбуждения предсердий, расчет ЭРП предсердий методом ХМЭКГ проводили косвенным путем – из функционального рефрактерного периода предсердий вычитали 20 мс (рис. 4).

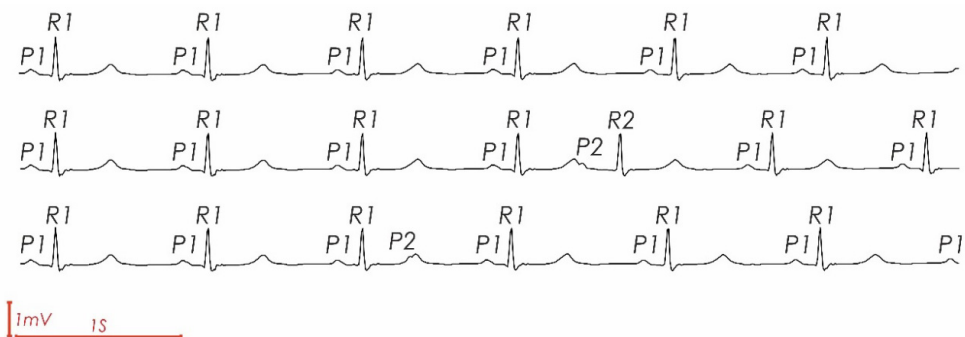


Рис. 3. Расчет эффективных рефрактерных периодов «быстрого» и «медленного» путей у пациентки с продольной диссоциацией АВ-соединения методом ХМЭКГ.

Появление поздней предсердной экстрасистолы P2 (средний рисунок) приводит к «скачку» АВ-проведения с 160 до 260 мс (прирост 100 мс).

ЭРП «быстрого» β -пути равен 500 мс. Появление ранней предсердной экстрасистолы P2 (нижний рисунок) приводит к выпадению желудочкового ответа, т.е. полностью нарушает АВ-проведение, блокируя медленный путь.

ЭРП «медленного» α -пути – 400 мс

Примечание: P1 – сокращения предсердий синусового происхождения, P2 – предсердная экстрасистола, R1 – желудочковые сокращения при синусовом ритме. R2 – желудочковые сокращения при экстрасистолии.

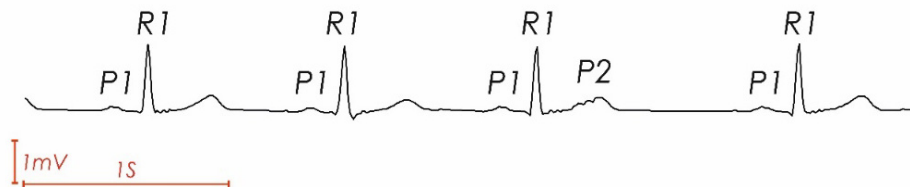


Рис. 4. Расчет эффективного рефрактерного периода предсердий методом ХМЭКГ. Ранняя блокированная предсердная экстрасистола сопровождается уширением зубца P2 на 20 мс, вызывая дисперсию рефрактерности отдельных участков предсердий.

Функциональный рефрактерный период предсердий (интервал P1-P2) составляет 370 мс, ЭРП – 350 мс

Примечание: P1 – сокращения предсердий синусового происхождения, P2 – предсердная экстрасистола, R1 – желудочковые сокращения при синусовом ритме.

В результате анализа записей ЧПЭФИ и ХМЭКГ исследуемых пациентов рассчитаны скорректированное ВВФСУ (КВВФСУ), ЭРП АВ-узла и ЭРП предсердий. Результаты занесены в табл. 1. Как видно из табл. 1, все исходные исследуемые электрофизиологические показатели, рассчитанные методом ХМЭКГ и ЧПЭФИ, достоверно не отличаются ($p > 0,05$).

Таблица 1

Электрофизиологические показатели сердца больных пароксизмальными наджелудочковыми тахикардиями, полученные методами ХМЭКГ и ЧПЭФИ

Показатель	Исходно		p 2-3	3 триместр беременности		p 5-6	p 2-5	p 3-6
	ХМЭКГ	ЧПЭФИ		ХМЭКГ	ЧПЭФИ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
КВВФСУ, мс (n = 128)	320,7 ± 19,3	365,0 ± 28,0	0,194	281,6 ± 17,1	301,5 ± 23,0	0,488	0,080	0,131
ЭРП АВ, мс (n = 107)	371,3 ± 22,2	320,5 ± 34,5	0,217	306,1 ± 18,7	283,5 ± 30,5	0,528	0,423	0,026
ЭРП «быстрого» пути, мс (n = 21)	370,3 ± 39,9	359,5 ± 44,0	0,857	318,6 ± 28,5	286,0 ± 36,5	0,486	0,206	0,298
ЭРП «медленного» пути, мс (n = 21)	304,6 ± 32,8	283,5 ± 41,5	0,692	229,4 ± 18,0	210,5 ± 27,0	0,564	0,148	0,051
ЭРП предсердий, мс (n = 128)	272,5 ± 16,5	265,0 ± 25,2	0,804	202,8 ± 16,6	202,0 ± 15,5	0,972	0,034	0,003

Примечание: ХМЭКГ – холтеровское мониторирование ЭКГ, ЧПЭФИ – чреспищеводное электрофизиологическое исследование сердца, КВВФСУ – корригированное время восстановления функции синусового узла, ЭРП – эффективный рефрактерный период, АВ – атриовентрикулярный узел, жирным выделены достоверные значения *p*.

Для проверки гипотезы о равенстве двух методик пациенткам повторно выполнили ХМЭКГ и ЧПЭФИ в третьем триместре беременности, где также не было выявлено значимых различий.

Сравнивая значения показателей, полученных методом ХМЭКГ, можно заметить, что их значения несколько выше, чем данные ЧПЭФИ. Это может указывать на большую погрешность метода ХМЭКГ по сравнению с ЧПЭФИ. О более высокой чувствительности метода ЧПЭФИ говорят статистически более значимые уровни вероятности ошибки первого рода по показателям ЭРП АВ и ЭРП предсердий в исходной записи и в третьем триместре беременности. Метод ЧПЭФИ позволяет оценить максимальный интервал базового стимула и экстрасимула, приводящий к потере АВ-проводимости, величина которого меньше, чем на ХМЭКГ, ввиду сложности выявления столь ранних экстрасистол на суточной записи ЭКГ. Данные недостатки хоть и следует иметь в виду, но не стоит переоценивать. Неоднократный расчет данных показателей на суточной записи ЭКГ позволяет оценить все искомые показатели и сравнить их в динамике, где, несомненно, найдутся отличия.

В результате повторно проведенных ХМЭКГ и ЧПЭФИ нами были выявлены изменения в электрофизиологических свойствах миокарда исследуемых женщин в период беременности: укорочение КВВФСУ, ЭРП атриовентрикулярного узла (в том числе его «быстрого» и «медленного» путей у больных с АВУРТ) и ЭРП предсердий (табл. 1). Указанные изменения можно трактовать как повышение аритмогенности миокарда женщин в период беременности, что соотносится с общепринятыми данными о влиянии беременности на сердечную деятельность [8].

Заключение

Метод ХМЭКГ может применяться для расчета времени восстановления функции синусового узла и эффективных рефрактерных периодов предсердий, атриовентрикулярного узла и его «быстрого» и «медленного» путей при продольной диссоциации. Результаты электрофизиологических показателей, полученных с помощью ХМЭКГ, сопоставимы со значениями ЧПЭФИ, хоть и являются менее точными. Данные обстоятельства позволяют рекомендовать расчет электрофизиологических показателей работы синусового узла, предсердий и атриовентрикулярного узла больным НЖТ в условиях отсутствия либо невозможности проведения ЧПЭФИ, с целью изучения особенностей патогенеза, динамического наблюдения за больным и прогнозирования течения этих нарушений ритма сердца.

Библиографический список

1. **Steinberg, J. S.** 2017 ISHNE-HRS expert consensus statement on ambulatory ECG and external cardiac monitoring/telemetry / J. S. Steinberg, N. Varma, P. F. Aziz, I. Cygankiewicz // *Heart Rhythm*. – 2017. – Vol. 14, № 7. – e1–e39.
2. Нарушения ритма и проводимости сердца у здоровых лиц / В. М. Тихоненко, Т. Э. Тулинцева, О. В. Лышова, Ю. В. Шубик, Э. В. Земцовский, С. В. Реева // *Вестник аритмологии*. – 2018. – № 91. – С. 11–20.
3. Investigation of Models for Prognosis of Critical Values of Non-Invasive Electrophysiological Parameters of Pregnant Women with Abnormalities of Heart Rate / M. Mitrokhin, A. Kuzmin, N. Dyatlov, F. Rakhmatullov, N. Mitrokhina, A. Alimuradov,

- A. Tychkov // Proceedings of the 21st IEEE Conference of Open Innovations Association FRUCT. – Helsinki, 2017. – P. 238–243.
4. **Im, S. I.** Clinical and electrocardiographic characteristics for prediction of new-onset atrial fibrillation in asymptomatic patients with atrial premature complexes / S. I. Im, D. H. Park, B. J. Kim et al. // *Int J Cardiol Heart Vasc.* – 2018. – Vol. 19. – P. 70–74.
 5. **Киркина, Н. Ю.** Актуальность применения методов суточного мониторирования ЭКГ и чреспищеводной электрической стимуляции предсердий в целях ранней диагностики WPW-синдрома и пароксизмальных нарушений ритма / Н. Ю. Киркина, А. С. Балко // *Клиническая медицина и фармакология.* – 2016. – Т. 2, № 4. – С. 25–29.
 6. **Дятлов, Н. Е.** Взаимосвязь между сроком беременности и состоянием проводящей системы сердца при симптомной мерцательной аритмии / Н. Е. Дятлов, Ф. К. Рахматуллов, А. М. Куряева, Л. Ф. Бурмистрова // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки.* – 2016. – № 1 (37). – С. 54–62.
 7. Состояние проводящей системы сердца при симптомной и бессимптомной изолированной мерцательной аритмии у женщин / Н. Е. Дятлов, Ф. К. Рахматуллов, А. М. Куряева, Л. Ф. Бурмистрова, Р. Ф. Рахматуллов // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе.* – 2015. – № 3 (15). – С. 137–143.
 8. **Cumyn, A.** Atrial fibrillation with a structurally normal heart in pregnancy: An international survey on current practice / A. Cumyn, N. Sauvé, É. Rey // *Obstet Med.* – 2017. – Vol. 10, № 2. – P. 74–78.

References

1. Steinberg J. S., Varma N., Aziz P. F., Cygankiewicz I. *Heart Rhythm.* 2017, Vol. 14, no. 7, pp. e1–e39.
2. Tikhonenko V. M., Tulintseva T. E., Lyshova O. V., Shubik Yu. V., Zemtsovskiy E. V., Reeva S. V. *Vestnik aritmologii* [Bulletin of arrhythmology]. 2018, no. 91, pp. 11–20. [In Russian]
3. Mitrokhin M., Kuzmin A., Dyatlov N., Rakhmatullov F., Mitrokhina N., Alimuradov A., Tychkov A. *Proceedings of the 21st IEEE Conference of Open Innovations Association FRUCT.* Helsinki, 2017, pp. 238–243.
4. Im S. I., Park D. H., Kim B. J. et al. *Int J Cardiol Heart Vasc.* 2018, vol. 19, pp. 70–74.
5. Kirкина N. Yu., Balko A. S. *Klinicheskaya meditsina i farmakologiya* [Clinical medicine and pharmacy]. 2016, vol. 2, no. 4, pp. 25–29. [In Russian]
6. Dyatlov N. E., Rakhmatullov F. K., Kuryaeva A. M., Burmistrova L. F. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki* [University proceedings. Volga region. Medical sciences]. 2016, no. 1 (37), pp. 54–62. [In Russian]
7. Dyatlov N. E., Rakhmatullov F. K., Kuryaeva A. M., Burmistrova L. F., Rakhmatullov R. F. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve* [Models, systems, networks in economics, technology, nature and society]. 2015, no. 3 (15), pp. 137–143. [In Russian]
8. Cumyn A., Sauvé N., Rey É. *Obstet Med.* 2017, vol. 10, no. 2, pp. 74–78.

Дятлов Никита Евгеньевич

ассистент, кафедра внутренних болезней,
Медицинский институт, Пензенский
государственный университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: sakedas@gmail.com

Dyatlov Nikita Evgen'evich

Assistant, sub-department of internal
diseases, Medical Institute, Penza State
University (40 Krasnaya street,
Penza, Russia)

Рахматуллов Фагим Касымович

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой внутренних
болезней, Медицинский институт,
Пензенский государственный
университет (Россия, г. Пенза,
ул. Красная, 40)

E-mail: fagim12345@gmail.com

Rakhmatullov Fagim Kasymovich

Doctor of medical sciences, professor,
head of the sub-department of internal
diseases, Medical Institute, Penza
State University (40 Krasnaya
street, Penza, Russia)

Бурмистрова Лариса Федоровна

кандидат медицинских наук, доцент,
кафедра внутренних болезней,
Медицинский институт, Пензенский
государственный университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: lamax-69@mail.ru

Burmistrova Larisa Fedorovna

Candidate of medical sciences, associate
professor, sub-department of internal
diseases, Medical Institute, Penza
State University (40 Krasnaya
street, Penza, Russia)

Осипенко Ангелина Евгеньевна

студентка, Медицинский институт,
Пензенский государственный
университет (Россия, г. Пенза,
ул. Красная, 40)

E-mail: pgu-vb2004@mail.ru

Osipenko Angelina Evgen'evna

Student, Medical Institute, Penza
State University (40 Krasnaya
street, Penza, Russia)

Образец цитирования:

Дятлов, Н. Е. Сравнение методов холтеровского мониторирования ЭКГ и чреспищеводной электрокардиостимуляции в оценке электрофизиологических показателей сердца больных пароксизмальными наджелудочковыми тахикардиями / Н. Е. Дятлов, Ф. К. Рахматуллов, Л. Ф. Бурмистрова, А. Е. Осипенко // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2019. – № 1 (49). – С. 5–14. – DOI 10.21685/2072-3032-2019-1-1.