

Рубрика: неинвазивная аритмология

© М.А. СОКОЛЬСКАЯ, В.А. ШВАРЦ, О.Л. БОКЕРИЯ, 2018

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2018

УДК 616.12-073.97-07

DOI: 10.15275/annaritmol.2018.4.3

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ «SPYDER» ДЛЯ МНОГОСУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ

Тип статьи: авторское мнение

М.А. Сокольская, В.А. Шварц, О.Л. Бокерия

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Сокольская Мария Александровна, канд. мед. наук, науч. сотр. E-mail: sokolskayam@mail.ru;

Шварц Владимир Александрович, канд. мед. наук, науч. сотр.;

Бокерия Ольга Леонидовна, доктор мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН, гл. науч. сотр.

В статье изложено мнение авторов о качестве регистрации сигнала электрокардиограммы (ЭКГ) и электрографических событий портативной беспроводной системой «Spyder». Были изучены морфологические особенности ЭКГ-сигнала в зависимости от места расположения на грудной клетке аппарата и его осевой ориентации. Также были сопоставлены данные у пациентов с различного рода нарушениями ритма сердца (синхронная регистрация беспроводной системой «Spyder» и стандартной системой мониторинга ЭКГ по Холтеру).

Наиболее качественный ЭКГ-сигнал у нормостеников наблюдался при расположении аппарата строго по середине грудины на уровне второго и третьего межреберья с уклоном оси 30°. При сопоставлении данных было выявлено высокое качество сигнала, сходная морфологическая картина обеих регистрирующих систем, а также удовлетворительное количественное соответствие событий. В целом можно сказать, что качество регистрации ЭКГ-сигнала и качество анализа электрографических событий портативной беспроводной системой «Spyder» является вполне приемлемым для фиксации и выявления различного рода нарушений ритма сердца. Отсутствие проводов делает ЭКГ-сигнал стабильным (практически полное отсутствие артефактов) на протяжении всего времени мониторинга.

Ключевые слова: нарушения ритма сердца; мониторинг электрокардиограммы по Холтеру; беспроводная портативная система для регистрации сигнала электрокардиограммы.

EXPERIENCE IN THE USE OF WIRELESS SYSTEM “SPYDER” FOR MULTI-DAY MONITORING OF ELECTROCARDIOGRAM

M.A. Sokol'skaya, V.A. Shvartz, O.L. Bockeria

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery of Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Mariya A. Sokol'skaya, Cand. Med. Sc., Researcher, E-mail: sokolskayam@mail.ru;

Vladimir A. Shvartz, Cand. Med. Sc., Researcher;

O'ga L. Bockeria, Dr. Med. Sc., Professor, Corresponding Member of RAS, Chief Researcher

The article describes the authors opinion about the quality of electrocardiogram (ECG) signal and electrographic events recording by portable wireless system “Spyder”. The morphological features of the ECG signal depending on the location on the chest of the device and its axial orientation were studied. The data of patients with various heart rhythm disorders also were compared (simultaneous registration of the wireless system, “Spyder” and the standard system of ECG Holter monitoring).

Highest quality of the ECG signal was observed when the device was located strictly in the middle of the sternum at the level of the 2nd and 3rd intercostal space with the slope of the axis of 30°. The comparison of the data revealed high signal quality, similar morphological picture of both recording systems, as well as a satisfactory quantitative correspondence of events.

In general, we can say that the quality of the ECG signal recording and the quality of the analysis of electrographic events by the portable wireless system "Spyder" is quite acceptable for recording and detecting various kinds of heart rhythm disorders. The absence of wires makes the ECG signal stable (almost complete absence of artifacts) throughout the monitoring period.

Keywords: cardiac arrhythmias; Holter electrocardiographic monitoring; wireless portable electrocardiographic signal recording system.

Введение

Диагностика некоторых нарушений ритма сердца порой является нетривиальной задачей. Зафиксировать редкие эпизоды аритмии бывает очень трудно в реальной клинической практике [1–3]. Холтеровское мониторирование (ХМ) электрокардиограммы (ЭКГ) лишь отчасти решает эту проблему [4, 5]. Поскольку, во-первых, стандартное ХМ – это средняя длительность записи ЭКГ 24–48 ч (1–2 сут), во-вторых, многосуточное ХМ имеет низкий комплаенс из-за дискомфорта, который вызывают многочисленные провода, в связи с чем пациенты преждевременно прерывают исследование самостоятельно [6, 7].

Использование современных петлевых имплантируемых регистраторов позволяет фиксировать электрокардиографические события значительное по продолжительности время – около 2–3 лет [5, 8]. Однако инвазивная имплантация таких устройств является выраженным сдерживающим фактором для многих пациентов [2]. Немаловажным является и финансовая составляющая вопроса: цена петлевого регистратора и его имплантация колеблется в пределах 70–200 тыс. рублей, что также является выраженным барьерным фактором повсеместного его применения [4, 9].

Поэтому в настоящее время все более популярными становятся системы, которые имеют преимущества неинвазивности фиксации, длительности регистрации ЭКГ-сигнала и удобства в использовании, в первую очередь за счет ком-

пактности прибора и возможности самостоятельного управления регистрацией (возможность прерывистой регистрации ЭКГ-сигнала: остановка записи на время с последующим самостоятельным ее возобновлением) [1–3, 5, 7, 9, 10, 11].

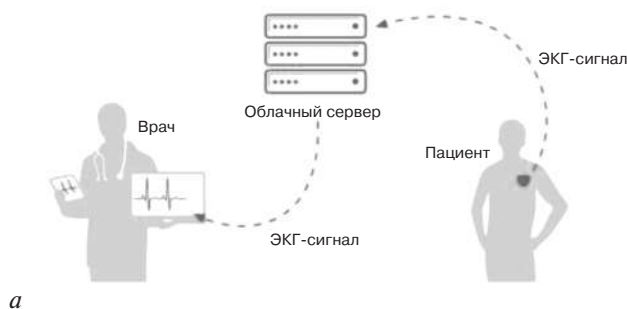
Одним из таких портативных устройств является «Spyder» – беспроводная система для длительного одноканального мониторирования ЭКГ. Цель статьи – описать первый опыт использования этого устройства в клинической практике, сравнить качество и морфологические особенности ЭКГ-сигнала с таковыми обычной 12-канальной ЭКГ и данными стандартной системы ХМ.

Описание работы системы «Spyder»

Общая схема работы системы «Spyder» представлена на рисунке 1, а. Ее составляющими являются: непосредственно само устройство для записи ЭКГ-сигнала «Spyder Bluetooth» (рис. 1, б); устройство для передачи и хранения данных мониторирования – смартфон на платформе ОС Android; сервер для хранения данных; веб-приложение «Doctor Spyder» с интерфейсом для анализа полученных данных.

«Spyder Bluetooth». Размеры 60×55×18 мм, вес 26 г (без батареек). Питание – 2 батарейки типа ААА. Имеет 3 электрода: «–», «+», «земля». Фиксируется тремя самоклеящимися одноразовыми электродами к грудной клетке (см. рис. 1, б).

ОС Android. Смартфон на платформе ОС Android с выходом в Интернет необходим для



а



б

Рис. 1. Система «Spyder»:

а – схема работы, основные элементы; б – вид устройства для записи ЭКГ-сигнала «Spyder Bluetooth»

передачи данных от «Spyder Bluetooth» на облачный сервер в хранилище базы данных. Важно подчеркнуть, что на других мобильных платформах (iOS, OS Symbian, Blackberry OS, OS Windows и т. д.) приложение для синхронизации с устройством «Spyder Bluetooth» отсутствует.

Веб-приложение. Для просмотра полученных записей ЭКГ, анализа и интерпретации результатов может использоваться любой браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera и т. д.). После авторизации, пользователю (врачу) доступен список всех сессий данного устройства.

Оценка качества ЭКГ-сигнала и морфологии комплексов. Учитывая, что запись ЭКГ-сигнала одноканальная, электроды расположены относительно рядом друг с другом, важным моментом является правильное топографическое расположение устройства «Spyder Bluetooth» на грудной клетке и его осевая ориентация.

Нами был проведен эксперимент по оценке морфологических особенностей ЭКГ-сигнала при различных вариантах расположения устройства «Spyder Bluetooth» на грудной клетке. Эти морфологические особенности сопоставлены с обычной 12-канальной ЭКГ (аппарат «Nihon Kohden») тех же пациентов. Все записи сделаны в положении лежа на спине (рис. 2, 3).

Положение, показанное на рисунке 3, д, рекомендовано производителем как лучшая визуализация сигнала. Безусловно, зубец Р при таком положении виден наиболее отчетливо, но соотношение зубцов в комплексе QRS нетипичное.

Однако, на наш взгляд, оптимальным является положение, показанное на рисунке 3, а, где также достаточно хорошо видны зубцы P, T и комплекс QRS. И в последнем случае морфология и соотношение зубцов в комплексе QRS наиболее схоже со II стандартным отведением.

Сравнение электрокардиографических событий системы «Spyder» с данными ХМ

Анализ длительных записей происходит посредством веб-приложения «Doctor Spyder» с интерфейсом, при этом может использоваться любой браузер. Интерфейс имеет схожесть с интерфейсами программного обеспечения существующих в настоящее время систем для ХМ. В его структуре имеется возможность получения следующей информации: время общей продолжительности наблюдения, время различного характера ритма (тахи- и брадикардия, фибрилляция предсердий и т. д.), просмотр и поиск по маркерам (наджелудочковые экстрасистолы, желудочковые экстрасистолы, паузы и т. д.), по времени. А также добавление нужных фрагментов записи в итоговый отчет, который формируется в формате PDF.

Вторая часть эксперимента заключалась в сравнении качества выявления различного рода электрокардиографических событий системой «Spyder» и системой ХМ (использовалась МЭКГ-НС-02м ООО «ДМС Передовые технологии»), были нами получены сопоставимые результаты. На рисунках 4, 5 показаны два примера фрагментов ЭКГ-сигналов, зафиксированные обеими системами.

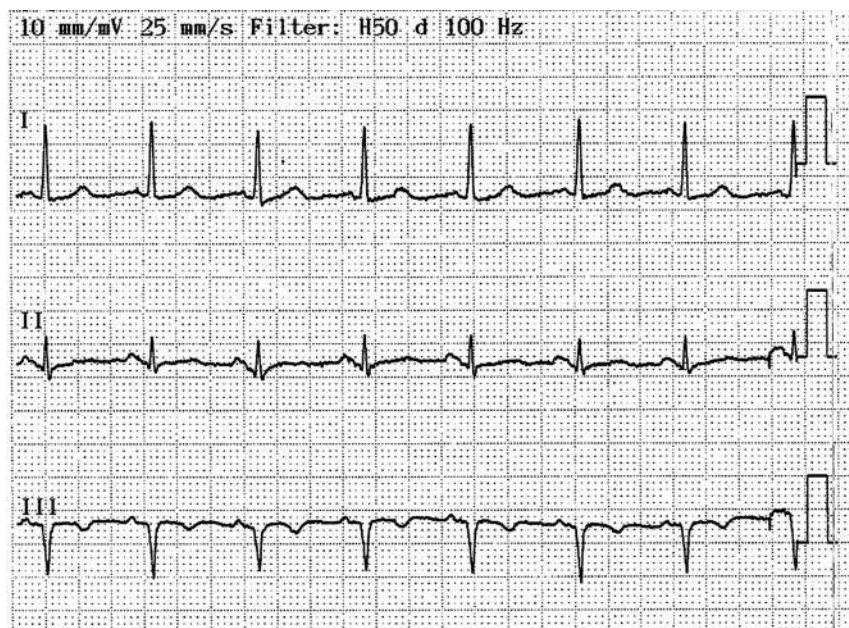


Рис. 2. Стандартная 12-канальная ЭКГ (аппарат «Nihon Kohden»)

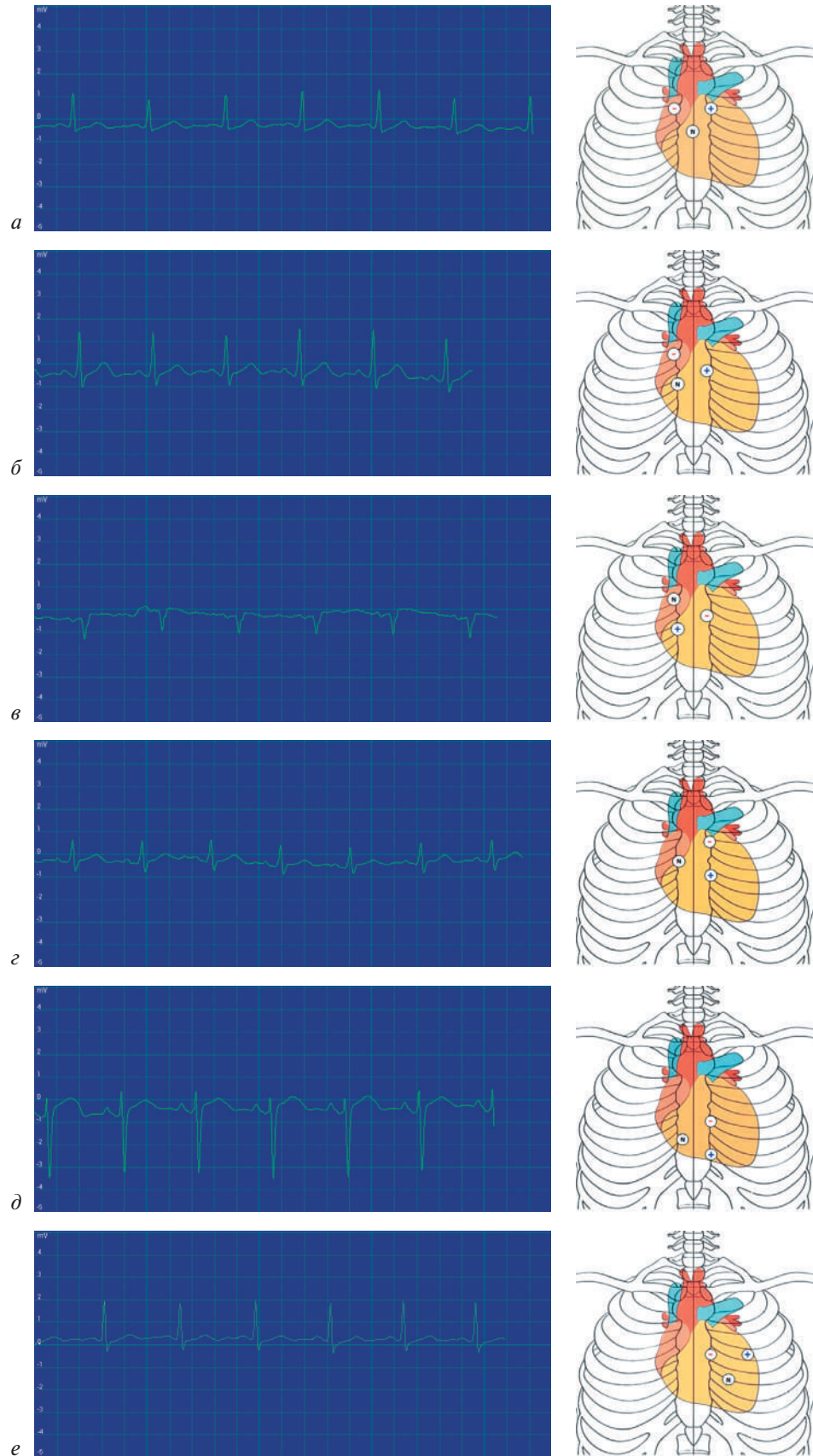


Рис. 3. Особенности морфологии зубцов *P*, *T* и комплекса *QRS* при различных положениях устройства «Spider Bluetooth» на грудной клетке (ЭКГ-сигнал и схема расположения электродов минус, плюс, земля (N)):

a–d – по центру: *a* – второе межреберье, угол 0° ; *b* – второе–третье межреберье, угол 30° ; *в* – второе–третье межреберье, угол 150° ; *г* – второе–третье межреберье, угол 90° ; *д* – четвертое–пятое межреберье, угол 90° ; *e* – слева от грудины, третье межреберье, угол 0°

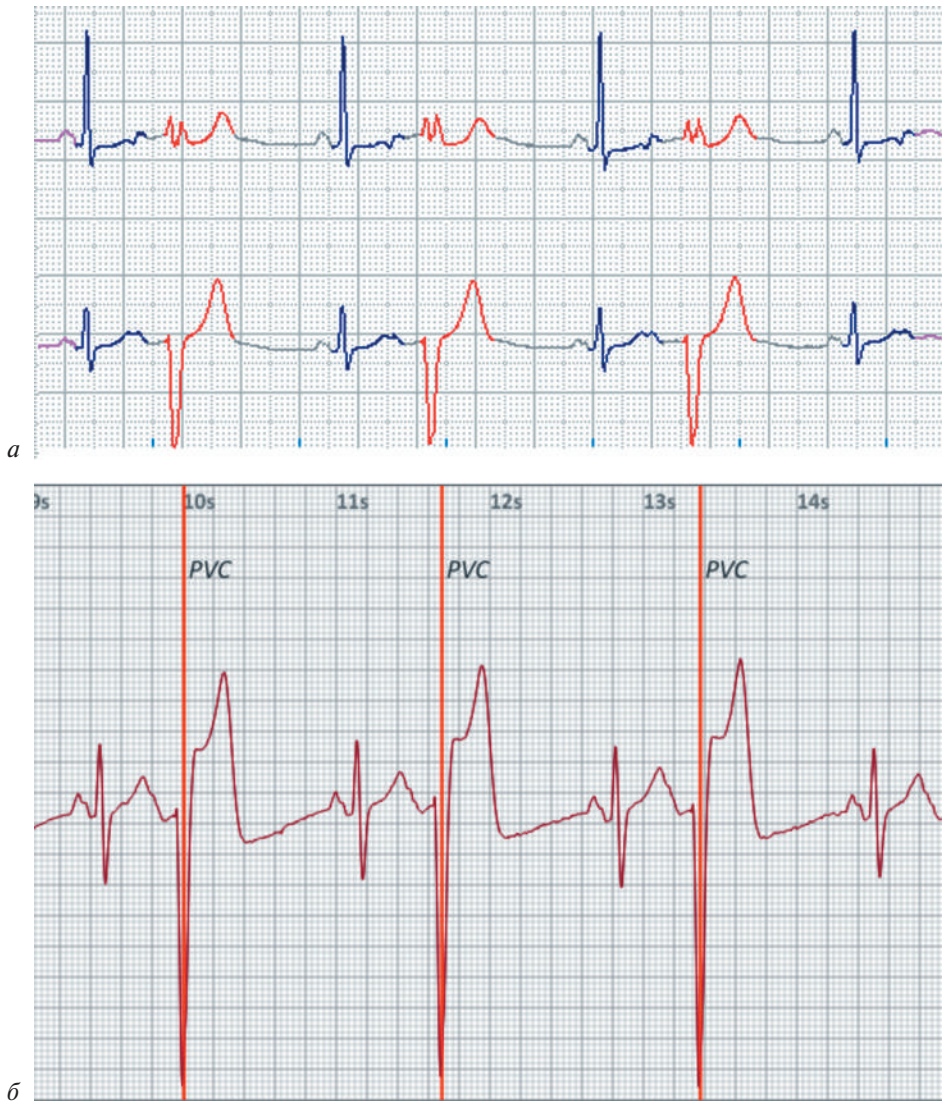


Рис. 4. Частая желудочковая экстрасистолия:
а – холтеровское мониторирование; *б* – «Doctor Spider».
 PVC – premature ventricular contraction (желудочковая экстрасистола)

Обсуждение

Безусловно, технологии идут вперед, и появление таких устройств в будущем с высокой вероятностью будет повсеместным. Появление смартфонов, покрытие все больших территорий сетью Интернет в настоящее время благоприятствуют развитию телемедицинских персональных девайсов. Вероятно, качество их работы будет только улучшаться.

Многосуточное мониторирование ЭКГ и дистанционный мониторинг получаемых данных в режиме реального времени имеет существенное преимущество перед стандартным ХМ, ограниченным 1–2 сут. Одноканальный ЭКГ-сигнал дает меньше информации относительно 3-канального, что имеет место при ХМ. Однако многоканальность таких мониторов нужна скорее для «подстраховки» в случае наличия помех, большого количества артефактов и т. п. Вероят-

ность из 3 каналов ХМ получить хотя бы один нормально визуализируемый сигнал относительно высока, и это в основном врачей устраивает. В то же время необходимо понимать, что причина помех и артефактов – в наличии проводов в данных системах. Если полностью исключить провода, то доля «неидентифицируемого ритма» сводится до незначимого минимума. Нужны ли в таком случае 3 канала? А если будет один, но качественный? Будет ли это удобно врачам?

Ответы на эти вопросы даст время, которое покажет реальную применимость этих технологий в клинической практике.

Выводы

Наш первый опыт использования данной беспроводной системы для длительного одноканального мониторирования ЭКГ показал, что качество регистрации ЭКГ-сигнала и качество



Рис. 5. Брадикардия (частота сердечных сокращений около 34 уд/мин): а – холтеровское мониторирование; б – «Doctor Spyder»

анализа электрокардиографических событий портативной беспроводной системой «Spyder» является достаточно приемлемым для фиксации и выявления различного рода нарушений ритма сердца. Удобным в использовании прежде всего является: компактность, отсутствие проводов, минимальное количество артефактов в сигнале, возможность удаленного онлайн-мониторирования.

Кроме того, важно помнить о научном обосновании применения появляющихся новых технологий, сравнении их с «золотыми стандартами» диагностики, что невозможно без проведения масштабных научных исследований в этой области.

Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявляется.

Библиографический список [References]

1. Национальные российские рекомендации по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике. *Российский кардиологический журнал*. 2014; 2 (106): 6–71. [National Russian guidelines on application of the methods of Holter monitoring in clinical practice. *Russ. J. Cardiol.* 2014; 2 (106): 6–71 (in Russ.).]
2. Kohno R., Abe H., Benditt D.G. Ambulatory electrocardiogram monitoring devices for evaluating transient loss of consciousness or other related symptoms. *J. Arrhythm.* 2017; 33 (6): 583–9. DOI: 10.1016/j.joa.2017.04.012
3. Zimetbaum P., Goldman A. Ambulatory arrhythmia monitoring: choosing the right device. *Circulation*. 2010; 122 (16): 1629–36. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.925610
4. Barrett P.M., Komatireddy R., Haaser S., Topol S., Sheard J., Encinas J., Fought A.J., Topol E.J. Comparison of 24-hour holter monitoring with 14-day novel adhesive patch electrocardiographic monitoring. *Am. J. Med.* 2014; 127 (1). DOI: 10.1016/j.amjmed.2013.10.003

5. Mittal S., Movsowitz C., Steinberg J.S. Ambulatory external electrocardiographic monitoring focus on atrial fibrillation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2011; 58 (17): 1741–9. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.07.026
6. Locati E.T., Moya A., Oliveira M., Tanner H., Willems R., Lunati M., Brignole M. External prolonged electrocardiogram monitoring in unexplained syncope and palpitations: results of the SYNARR-Flash study. *Europace.* 2016; 18 (8): 1265–72. DOI: 10.1093/europace/euv311
7. Raviele A., Giada F., Bergfeldt L., Blanc J.J., Blomstrom-Lundqvist C., Mont L. et al. Management of patients with palpitations: a position paper from the European Heart Rhythm Association. *EP Europace.* 2011; 13 (7): 920–34. DOI: 10.1093/europace/eur130
8. Fung E., Järvelin M.R., Doshi R.N., Shinbane J.S., Carlson S.K., Grazette L.P. et al. Electrocardiographic patch devices and contemporary wireless cardiac monitoring. *Front. Physiol.* 2015; 6: 149. DOI: 10.3389/fphys.2015.00149
9. Davis S., Westby M., Pitcher D., Petkar S. Implantable loop recorders are cost-effective when used to investigate transient loss of consciousness which is either suspected to be arrhythmic or remains unexplained. *EP Europace.* 2012; 14 (3): 402–9. DOI: 10.1093/europace/eur343
10. Lobodzinski S.S., Laks M.M. New devices for very long-term ECG monitoring. *Cardiol. J.* 2012; 19 (2): 210–4.
11. Rothman S.A., Laughlin J.C., Seltzer J., Walia J.S., Baman R.I., Siouffi S.Y., Sangrigoli R.M., Kowey P.R. The diagnosis of cardiac arrhythmias: a prospective multi-center randomized study comparing mobile cardiac outpatient telemetry versus standard loop event monitoring. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2007; 18 (3): 241–7. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2006.00729.x

Поступила 11.12.2018

Принята к печати 19.12.2018