



<https://doi.org/10.29001/2073-8552-2021-36-3-166-172>  
УДК 616.12-008.318-073.97-093.75-047.36

# Опыт применения неинвазивного длительного мониторинга электрокардиограммы у пациентов с различными нарушениями ритма сердца

Е.А. Арчаков, Р.Е. Баталов, С.Ю. Усенков, С.В. Попов

Научно-исследовательский институт кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук, 634012, Российская Федерация, Томск, ул. Киевская, 111а

## Аннотация

В статье описаны клинические случаи, демонстрирующие преимущества проведения неинвазивного длительного мониторинга электрокардиограммы (ЭКГ), что позволило выявить асимптомную фибрилляцию предсердий (ФП) и преходящие атриовентрикулярную (АВ) и синоатриальную (СА) блокады.

<b>Ключевые слова:</b>	длительный мониторинг электрокардиограммы, фибрилляция предсердий, атриовентрикулярная блокада, синоатриальная блокада.
<b>Конфликт интересов:</b>	авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
<b>Прозрачность финансовой деятельности:</b>	никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.
<b>Соответствие принципам этики:</b>	информированное согласие получено от каждого пациента.
<b>Для цитирования:</b>	Арчаков Е.А., Баталов Р.Е., Усенков С.Ю., Попов С.В. Опыт применения неинвазивного длительного мониторинга электрокардиограммы у пациентов с различными нарушениями ритма сердца. <i>Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины</i> . 2021;36(3):166–172. <a href="https://doi.org/10.29001/2073-8552-2021-36-3-166-172">https://doi.org/10.29001/2073-8552-2021-36-3-166-172</a> .

## The experience of using non-invasive long-term ECG monitoring in patients with various cardiac arrhythmias

Evgenii A. Archakov, Roman E. Batalov, Stanislav Y. Usenkov, Sergey V. Popov

Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, 111a, Kievskaya str., Tomsk, 634012, Russian Federation

## Abstract

The article describes clinical cases demonstrating the advantages of non-invasive long-term electrocardiogram (ECG) monitoring allowing to detect asymptomatic atrial fibrillation (AF) and transient atrioventricular (AV) and sinoatrial (SA) blocks.

<b>Keywords:</b>	long-term ECG monitoring, atrial fibrillation, atrioventricular block.
<b>Conflict of interest:</b>	the authors do not declare a conflict of interest.
<b>Financial disclosure:</b>	no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

Арчаков Евгений Александрович, e-mail: [aea\\_cardio@mail.ru](mailto:aea_cardio@mail.ru).

<b>Adherence to ethical standards:</b>	informed consent was obtained from all patients.
<b>For citation:</b>	Archakov E.A., Batalov R.E., Usenkov S.Y., Popov S.V. The experience of using non-invasive long-term ECG monitoring in patients with various cardiac arrhythmias. <i>The Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine</i> . 2021;36(3):166–172. <a href="https://doi.org/10.29001/2073-8552-2021-36-3-166-172">https://doi.org/10.29001/2073-8552-2021-36-3-166-172</a> .

## Введение

На протяжении долгого времени не теряет актуальности проблема обнаружения нарушений ритма сердца, которые невозможно документировать с помощью кратковременной записи и суточного мониторинга электрокардиограммы (ЭКГ). Несмотря на достижения современной медицины, до сих пор сохраняются трудности с регистрацией преходящих аритмий сердца, в связи с чем многие пациенты остаются без необходимой и своевременной помощи. Известно, например, что больные с асимптомной фибрилляцией предсердий (ФП) попадают в клинику впервые уже с развитием тромбоэмболического инсульта и его тяжелыми последствиями в виде инвалидизации и полной утраты трудоспособности и самообслуживания. Так, в исследовании EORP-AF показано, что у пациентов с бессимптомной ФП, по сравнению с симптоматическими больными, прогноз хуже и через один год выше риск смертности [1]. В большой группе больных с ФП в реестре PREFER AF было обнаружено, что пациенты без симптомов не отличались от пациентов с симптомами по количеству ишемических инсультов и транзиторных ишемических атак [2]. Поскольку известно, что «ФП порождает ФП», прогрессирование от пароксизмальной к персистирующей или постоянной ФП может быть более быстрым у пациентов с длительно нераспознанной и нелеченой скрытой ФП, так как такие пациенты не обращаются за лечением и не получают его [3]. В недавно опубликованном метаанализе показано, что риск развития у пациентов с ФП деменции повышается на 30% независимо от перенесенных цереброваскулярных событий [4]. Все эти данные позволяют утверждать, что проведение скрининга ФП является важной задачей для профилактики осложнений аритмии. В AHA/ACC/HRS (American Heart Association, American College of Cardiology, Heart Rhythm Society) приняты обновленные рекомендации по ФП, в которых описана необходимость использования имплантируемых устройств для обнаружения ФП после криптогенного инсульта [5]. Рекомендации основаны на проведенных ранее исследованиях CRYSTAL-AF и EMBRACE, которые показали, что выявляемость аритмии у пациентов с перенесенным криптогенным инсультом повышается в разы с использованием длительного мониторинга ЭКГ [6, 7]. Однако более перспективным направлением в этой области является проведение скрининга до возникновения острых тромбоэмболических событий. В связи с этим возникают другие вопросы: кому, когда и каким образом проводить обследование для обнаружения ФП? Пока ответов на эти вопросы нет. Использование петлевых регистраторов ЭКГ ограничивается необходимостью проведения инвазивной

процедуры, а длительный неинвазивный мониторинг не имеет большой распространенности в клинике вне федеральных центров.

Не менее опасными нарушениями ритма сердца, которые иногда сложно диагностировать, являются преходящие блокады сердца с развитием пауз в его работе. Т. Lindberg и соавт. (2019) проанализировали распространенность различных аритмий сердца у пожилых пациентов после 60 лет. Атриовентрикулярная (АВ) блокада 1-й или 2-й степени была обнаружена у 7,1% населения (95% доверительный интервал [6,5%, 7,7%]), никаких существенных различий между мужчинами и женщинами в исходной распространенности аритмии выявлено не было [8]. Причины развития более 50% всех АВ блокад остаются неизвестными [9]. Кроме того, в некоторых случаях нетипичные жалобы и непостоянное присутствие на ЭКГ могут существенно затруднить диагностику такого состояния, что может подвергнуть пациента опасности.

Способ длительного мониторинга ЭКГ давно зарекомендовал себя как надежный и эффективный, а появление и внедрение в клиническую практику различных новых устройств, позволяющих проводить многосуточное неинвазивное мониторирование ритма сердца, служит для облегчения решения многих перечисленных выше проблем [10, 11]. Современные устройства для регистрации ЭКГ ориентированы на мобильность и удобство для пользователя, сохраняя при этом целостность сигнала. После государственной регистрации новых приборов для длительного мониторинга ЭКГ существует необходимость начать внедрять их в клиническую практику как можно раньше и делиться опытом с коллегами. Авторами накоплен большой опыт использования различных систем для мониторинга ЭКГ. Последнее время в своей работе мы применяли «Spyder Bluetooth» (WEB Biotechnology, Сингапур) – датчик для регистрации ЭКГ, передающий информацию с помощью беспроводных технологий на смартфон с установленным специальным приложением и позволяющий оценивать сердечный ритм до 15 сут, и «Нормокард» (ООО «КИТ Сервис», Россия) – аппарат, более схожий по своим характеристикам с другими устройствами для регистрации ЭКГ, имеющий корпус с картой памяти и индикаторами, электроды, фиксирующиеся к грудной клетке пациента, способный регистрировать ЭКГ до 15 сут (рис. 1).

С помощью данных устройств обследовано более 55 пациентов, проанализировано более 180 сут данных ЭКГ. Большинство пациентов не имели жалоб, характерных для пароксизмальных тахиаритмий. Наиболее интересные клинические случаи представлены ниже.

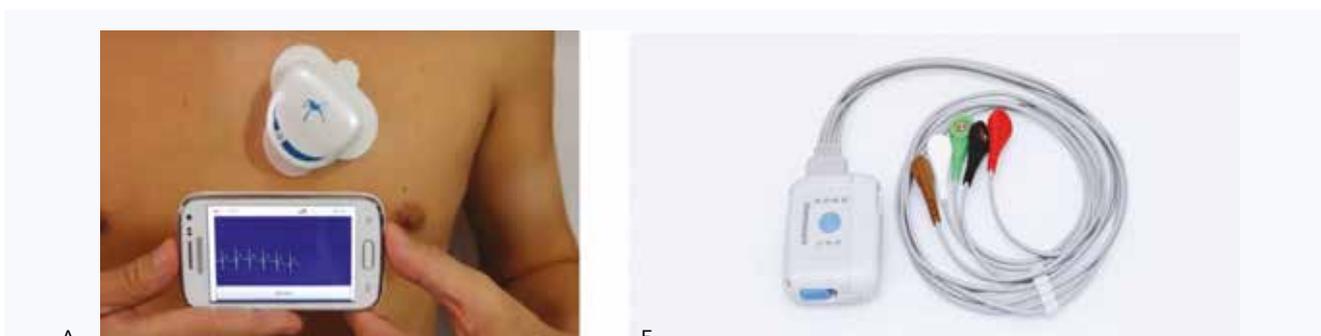


Рис. 1. А. Устройство «Spyder Bluetooth», установленное на грудной клетке пациента и передающее данные электрокардиограммы на смартфон. Б. Устройство для длительного мониторинга электрокардиограммы «Нормокард» (фотографии авторов)  
Fig. 1. A. Spyder Bluetooth device mounted on a patient's chest and transmitting electrocardiogram (ECG) data to a smartphone. B. Normocard device for long-term ECG monitoring (photographs by the authors)

### Клинический пример 1

Больной Д., 62 года, поступил в плановом порядке с жалобами на давящие боли в грудной клетке без связи с физической нагрузкой, купирующиеся приемом нестероидных противовоспалительных препаратов, эпизодические перебои в работе сердца. Целью госпитализации послужило проведение коронароангиографии (КАГ) и обследования на предмет наличия преходящего нарушения ритма сердца. Из анамнеза известно, что пациент длительное время страдает от повышения артериального давления (АД) с максимальным подъемом до 160/100 мм рт. ст. Примерно 6 лет назад появилась стенокардия напряжения, по данным КАГ, в 2013 г. обнаружено многососудистое атеросклеротическое поражение коронарных артерий. В этом же году проведена операция маммарокоронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения. В 2016 г. вновь появились жалобы на

боли за грудиной, не связанные с физической нагрузкой. Проведена повторная КАГ, показаний для реваскуляризации миокарда не выявлено. На момент госпитализации постоянно принимал эналаприл, аторвастатин, верошпирон, кардикет-ретард, омепразол, кардиомагнил. Сопутствующие заболевания: хронический поверхностный гастрит, язвенная болезнь желудка, ремиссия.

По данным суточного мониторирования ЭКГ, за весь период наблюдения ритм синусовый правильный с частотой сердечных сокращений (ЧСС) 43–112 уд./мин, документирована редкая единичная наджелудочковая и желудочковая экстрасистолия. По ЭКГ при поступлении ритм синусовый правильный – с ЧСС 58 уд./мин. Для исключения пароксизмальных нарушений ритма сердца пациенту проведено неинвазивное многосуточное мониторирование ЭКГ с помощью аппарата «Spyder». В результате исследования на 3-и сут наблюдения у пациента обнаружен пароксизм ФП длительностью около 3 ч (рис. 2).



Рис. 2. Фрагмент многосуточного мониторирования электрокардиограммы, переданного с устройства «Spyder», у пациента с подозрением на наличие асимптомной пароксизмальной тахикардии, одно отведение, скорость – 25 мм/с  
Fig. 2. Fragment of multi-day ECG monitoring transmitted from the Spyder device in a patient with suspected asymptomatic paroxysmal tachycardia (one lead, paper speed of 25 mm/s)

Полученные данные послужили основанием для оценки риска тромбоэмболических осложнений и кровотечения по шкалам. Пациент имел 3 балла по шкале CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc (хроническая сердечная недостаточность, гипертоническая болезнь, поражение сосудов) и 2 балла по шкале HAS-BLED (кровотечения в анамнезе в связи с наличием язвенной болезни, артериальная гипертензия). Согласно современным рекомендациям, требуется назначение антикоагулянтной терапии, когда показатель CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc равен или больше 2, и ее следует рассматривать при показателе CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc, равном 1. Таким образом, пациент, который поступил в отделение с нехарактерными для пароксизмальной аритмии жалобами, имел риск развития тромбоэмболического инсульта почти 6% в течение года.

При выборе тактики лечения пациента руководствовались данными, которые показывают преимущества катетерной абляции перед медикаментозной терапией у больных с впервые выявленной пароксизмальной ФП в отношении контроля ритма [12]. Учитывая большой опыт центра, относительную безопасность метода, было принято решение о выполнении радиочастотной абляции ФП в объеме антральной изоляции устьев легочных вен, назначена терапия оральными антикоагулянтами. В

удовлетворительном состоянии больной был выписан из стационара.

### Клинический пример 2

Пациентка Ф., 29 лет, поступила в клинику для обследования по поводу редких перебоев в работе сердца. Госпитализация была связана с обследованием и исключением аритмии сердца. Из анамнеза было известно, что в 2017 г. ей проводили внутрисердечное электрофизиологическое исследование и радиочастотную абляцию атриовентрикулярной узловой тахикардии. Никаких лекарственных препаратов не принимала. По данным ультразвукового исследования сонных и позвоночных сосудов, патологии не выявлено, исключена и неврологическая патология. При поступлении по ЭКГ ритм синусовый правильный – с ЧСС 72 уд./мин. По данным суточного мониторинга ЭКГ, каких-либо отклонений не выявлено, за период наблюдения ритм синусовый – с ЧСС 47–152 уд./мин. Для исключения возможных проблем, связанных с ритмом сердца, проведено 5-суточное мониторирование ЭКГ. По данным этого исследования, в ночное время зарегистрировано несколько эпизодов с выпадением комплекса QRS после Р зубца. При этом удлинения интервала PQ не происходило (рис. 3).

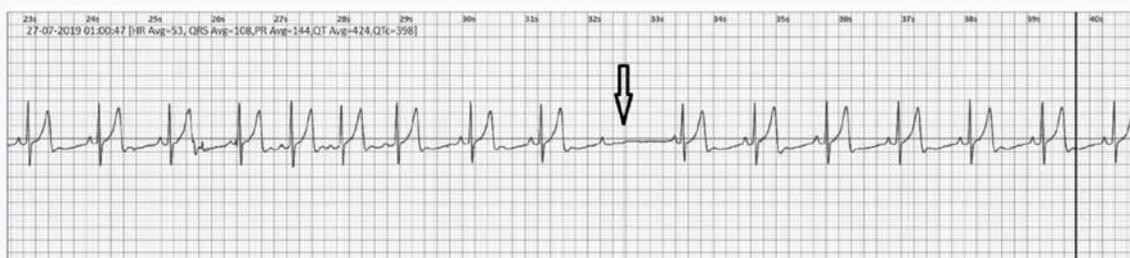


Рис. 3. Фрагмент многосуточного мониторинга электрокардиограммы пациентки с подозрением на наличие преходящей аритмии. Эпизод преходящей атриовентрикулярной блокады Мобитц 2 с паузой в ритме менее 3 с (указан стрелкой), одно отведение, скорость – 25 мм/с  
Fig. 3. Fragment of long-term ECG monitoring in a patient with suspected transient arrhythmia. Episode of transient Mobitz type-II atrioventricular block with a pause in the rhythm of less than 3 s indicated by an arrow (one lead, paper speed of 25 mm/s)

В представленном фрагменте на рисунке 3 показан один из трех эпизодов, которые можно расценить как преходящую АВ блокаду 2-й степени Мобитц 2. В начале фрагмента ритм синусовый, затем залповая предсердная экстрасистолия, затем два комплекса синусового ритма с последующим выпадением QRS. У пациентки не документировано обструктивное апноэ сна. Однако, учитывая ночной характер представленных изменений, не исключалось влияние ваготонии на внутрисердечное проведение. Проведена нагрузочная проба, в ходе которой хронотропной недостаточности не зарегистрировано, проведено чреспищеводное электрофизиологическое исследование, которое не выявило проблем с АВ проведением (т. Венкебаха 170 импульсов в минуту). Чашу весов в пользу АВ блокады склоняла предшествующая абляция «медленных путей» АВ соединения, одним из осложнений которой может быть повреждение АВ соединения. Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств гласят, что всем пациентам с приобретенной АВ блокадой 3-й или 2-й степени Мобитц 2 показана имплантация

постоянного электрокардиостимулятора вне зависимости от симптомов, класс показаний I, уровень доказанности C [11]. Однако в связи с тем, что АВ блокада проявлялась довольно редко и преимущественно в ночные часы, на фоне повышенного тонуса блуждающего нерва, отсутствовали выраженные клинические проявления, имплантация электрокардиостимулятора выполнена не была. Больной рекомендовано амбулаторное наблюдение кардиологом с периодической регистрацией и суточным мониторингом ЭКГ.

### Клинический пример 3

Пациентка Б., 81 год, жалобы на однократное синкопальное состояние, перебои в работе сердца, чувство замирания сердца, которые сопровождаются слабостью и головокружением. Из анамнеза известно, что данные жалобы беспокоят в течение одного года. Из лекарственных средств постоянно принимала только кардиомагнил и триметазидин. Пациентке ранее выставлен диагноз: ишемическая болезнь сердца, проведена КАГ, выявлен один стеноз передней нисходящей артерии до 30%, реваскуляризация не показана. До госпитализации

в кардиологический стационар была обследована, проведена регистрация ЭКГ покоя в 12 отведениях, выполнено суточное мониторирование ЭКГ, нарушений ритма сердца не обнаружено. По данным эхокардиографии, полости сердца не увеличены, гипертрофии камер нет, общая сократимость желудочков в норме, нарушений локальной сократимости не зарегистрировано. Диастолическая дисфункция (небольшое замедление расслабления миокарда). Уплотнены стенки аорты, аортального и митрального клапанов, функционируют нормально. Признаков легоч-

ной гипертензии не выявлено, межкамерных сбросов не обнаружено, жидкости в перикарде и плевральных полостях не было.

Проведено 5-суточное мониторирование ЭКГ. При изучении записи ЭКГ на 4-е сут зафиксировано множество эпизодов синоатриальной блокады (СА) 2-й степени в ночное и дневное время (рис. 4). Вскоре пациентка была госпитализирована для выполнения операции первичной имплантации двухкамерного электрокардиостимулятора.



Рис. 4. Фрагмент многосуточного мониторирования электрокардиограммы у пациентки с синоатриальной блокадой 2-й степени  
Fig. 4. Fragment of long-term ECG monitoring in a patient with second-degree sinoatrial block

## Обсуждение

Преимущество длительного мониторирования ЭКГ перед обычным суточным увеличивалось с каждым следующим его применением и в рутинной практике позволяло более точно устанавливать диагноз. Асимптомная ФП – это большая скрытая угроза для любого пациента, способная давать неожиданные для пациента и врача осложнения. В первом приведенном клиническом примере, с нашей точки зрения, использование длительного неинвазивного мониторирования ЭКГ напрямую повлияло на успешную диагностику и своевременное оказание помощи больному, предотвратило наступление тромбоэмболического осложнения. Также данный вид обследования хорошо зарекомендовал себя и в обнаружении переходящих блокад сердца.

Во втором клиническом примере представлена пациентка после перенесенной радиочастотной абляции реципрокной АВ узловой тахикардии с изменениями на ЭКГ, характерными для АВ блокады 1-й степени. В литературе описано немало причин, которые способствуют гипердиагностике АВ блокады II типа. К ним относятся: переходящее усиление тонуса блуждающего нерва, колебания частоты синусового ритма, АВ блокада I типа при длинных АВ узловых периодах Самойлова – Венкеба-

ха. Часто для выявления информации об уровне возникновения блокады, о реакции на фармакологические либо другие влияния и для оценки прогноза полезным бывает проведение внутрисердечного электрофизиологического исследования.

В третьем клиническом примере СА блокада обнаружена также не в 1-е сут наблюдения. Для всех представленных случаев характерны сложности обнаружения аритмии. Во всех случаях пациентам был проведен суточный мониторинг ЭКГ, который довольно часто во многих медицинских учреждениях является единственной возможностью для диагностики нарушений ритма сердца. Настойчивость клиницистов и наличие современных устройств для ЭКГ диагностики позволили правильно установить диагноз и оказать пациентам своевременную помощь.

## Заключение

Применение современных устройств для неинвазивного длительного мониторирования ЭКГ дает возможность более успешно выявлять различные нарушения ритма, которые способны ускользать от внимания врача при регистрации 12-канальной ЭКГ или при проведении суточного мониторирования ЭКГ, и они должны быть повсеместно внедрены в клиническую практику.

## Литература

1. Boriani G., Laroche C., Diemberger I., Fantecchi E., Popescu M.I., Rasmussen L.H. et al. Asymptomatic Atrial Fibrillation: Clinical Correlates, Management, and Outcomes in the EORP-AF Pilot General Registry. *Am. J. Med.* 2015;128(5):509–518.e2. DOI: 10.1016/j.amjmed.2014.11.026.
2. Bakhai A., Darius H., De Caterina R., Smart A., Le Heuzey J.-Y., Schilling R.J. et al. Characteristics and outcomes of atrial fibrillation patients with or without specific symptoms: results from the PREFER in AF registry. *Eur. Heart J. Qual. Care Clin. Outcomes.* 2016;2(4):299–305. DOI: 10.1093/ehjqcco/qcw031.

## References

1. Boriani G., Laroche C., Diemberger I., Fantecchi E., Popescu M.I., Rasmussen L.H. et al. Asymptomatic Atrial Fibrillation: Clinical Correlates, Management, and Outcomes in the EORP-AF Pilot General Registry. *Am. J. Med.* 2015;128(5):509–518.e2. DOI: 10.1016/j.amjmed.2014.11.026.
2. Bakhai A., Darius H., De Caterina R., Smart A., Le Heuzey J.-Y., Schilling R.J. et al. Characteristics and outcomes of atrial fibrillation patients with or without specific symptoms: results from the PREFER in AF registry. *Eur. Heart J. Qual. Care Clin. Outcomes.* 2016;2(4):299–305. DOI: 10.1093/ehjqcco/qcw031.

3. Dilaveris P.E., Kennedy H.L. Silent atrial fibrillation: Epidemiology, diagnosis, and clinical impact. *Clin. Cardiol.* 2017;40(6):413–418. DOI: 10.1002/clc.22667.
4. Saglietto A., Matta M., Gaita F., Jakobs V., Bunch T.J., Anselmino M. Stroke-independent contribution of atrial fibrillation to dementia: A meta-analysis. *Open Heart.* 2019;6:e000984. DOI: 10.1136/openhrt-2018-000984.
5. Correction to: 2019 AHA/ACC/HRS Focused Update of the 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of Patients With Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation.* 2019;140(6):e285. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000719.
6. Sinha A.M., Diener H.C., Morillo C.A., Sanna T., Bernstein R.A., Di Lazzaro V. et al. Cryptogenic stroke and underlying Atrial Fibrillation (CRYSTAL AF): Design and rationale. *Am. Heart J.* 2010;160(1):36–41.e1. DOI: 10.1016/j.ahj.2010.03.032.
7. Gladstone D.J., Spring M., Dorian P., Panzov V., Thorpe K.E., Hall J. et al. Atrial fibrillation in patients with cryptogenic stroke. *N. Engl. J. Med.* 2014;370(26):2467–2477. DOI: 10.1056/NEJMoa1311376.
8. Lindberg T., Wimo A., Elmståhl S., Qiu C., Bohman D.M., Berglund J.S. Prevalence and Incidence of Atrial Fibrillation and Other Arrhythmias in the General Older Population: Findings from the Swedish National Study on Aging and Care. *Gerontol. Geriatr. Med.* 2019;5:2333721419859687. DOI: 10.1177/2333721419859687.
9. Rudbeck-Resdal J., Christiansen M.K., Johansen J.B., Nielsen J.C., Bundgaard H., Jensen H.K. Aetiologies and temporal trends of atrioventricular block in young patients: a 20-year nationwide study. *Europace.* 2019;21(11):1710–1716. DOI: 10.1093/europace/euz206.
10. Шубик Ю.В., Медведев М.М., Апарина И.В., Гордеева М.В. Различные способы регистрации электрокардиосигнала в диагностике симптомных аритмий. *Вестник аритмологии.* 2011;64(64):71–80.
11. Тихоненко В.М., Попов С.В., Цуринова Е.А., Трешкур Т.В. Многоочточное мониторирование ЭКГ с телеметрией – новый метод диагностики редко возникающих симптомных аритмий и синкопальных состояний. *Вестник аритмологии.* 2013;(73):58–63.
12. Ревшвили А.Ш., Шляхто Е.В., Попов С.В., Покушалов Е.А., Школьников М.А., Сулимов В.А. и др. Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств. М.: Всероссийское научное общество специалистов по клинической электрофизиологии, аритмологии и электрокардиостимуляции; 2017:701.
3. Dilaveris P.E., Kennedy H.L. Silent atrial fibrillation: Epidemiology, diagnosis, and clinical impact. *Clin. Cardiol.* 2017;40(6):413–418. DOI: 10.1002/clc.22667.
4. Saglietto A., Matta M., Gaita F., Jakobs V., Bunch T.J., Anselmino M. Stroke-independent contribution of atrial fibrillation to dementia: A meta-analysis. *Open Heart.* 2019;6:e000984. DOI: 10.1136/openhrt-2018-000984.
5. Correction to: 2019 AHA/ACC/HRS Focused Update of the 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of Patients With Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation.* 2019;140(6):e285. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000719.
6. Sinha A.M., Diener H.C., Morillo C.A., Sanna T., Bernstein R.A., Di Lazzaro V. et al. Cryptogenic stroke and underlying Atrial Fibrillation (CRYSTAL AF): Design and rationale. *Am. Heart J.* 2010;160(1):36–41.e1. DOI: 10.1016/j.ahj.2010.03.032.
7. Gladstone D.J., Spring M., Dorian P., Panzov V., Thorpe K.E., Hall J. et al. Atrial fibrillation in patients with cryptogenic stroke. *N. Engl. J. Med.* 2014;370(26):2467–2477. DOI: 10.1056/NEJMoa1311376.
8. Lindberg T., Wimo A., Elmståhl S., Qiu C., Bohman D.M., Berglund J.S. Prevalence and Incidence of Atrial Fibrillation and Other Arrhythmias in the General Older Population: Findings from the Swedish National Study on Aging and Care. *Gerontol. Geriatr. Med.* 2019;5:2333721419859687. DOI: 10.1177/2333721419859687.
9. Rudbeck-Resdal J., Christiansen M.K., Johansen J.B., Nielsen J.C., Bundgaard H., Jensen H.K. Aetiologies and temporal trends of atrioventricular block in young patients: a 20-year nationwide study. *Europace.* 2019;21(11):1710–1716. DOI: 10.1093/europace/euz206.
10. Shubik Yu.V., Medvedev M.M., Aparina I.V., Gordeeva M.V. Different methods of cardiac electric signal recording in the diagnostics of symptomatic arrhythmias. *Journal of Arrhythmology.* 2011;64(64):71–80 (In Russ.).
11. Tihonenko V.M., Popov S.V., Curinova E.A., Treshkur T.V. Long-term ECG monitoring with telemetry: a novel technique of diagnosis of rare symptomatic arrhythmias and syncope. *Journal of Arrhythmology.* 2013;(73):58–63 (In Russ.).
12. Revshvili A.Sh., Popov S.V., Pokushalov E.A., Shkolnikova M.A., Sulimov V.A. et al. Clinical guidelines for electrophysiological studies, catheter ablation and the use of implantable antiarrhythmic devices. Moscow: All-Russian Scientific Society of Specialists in Clinical Electrophysiology, Arrhythmology and Electrocardiostimulation; 2017:701 (In Russ.).

## Информация о вкладе авторов

Арчаков Е.А., Баталов Р.Е. предложили концепцию работы.

Арчаков Е.А., Усенков С.Ю. осуществили набор пациентов, провели многоочточное мониторирование ЭКГ, анализ результатов, их интерпретацию, подготовили рукопись к подаче в печать.

Попов С.В., Баталов Р.Е. внесли вклад в доработку исходного варианта рукописи.

Все авторы дали окончательное согласие на подачу рукописи и согласились нести ответственность за все аспекты работы, ругаясь за их точность и безупречность.

## Сведения об авторах

**Арчаков Евгений Александрович**, канд. мед. наук, младший научный сотрудник, отделение хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции, Научно-исследовательский институт кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук. ORCID 0000-0002-2530-361X. E-mail: [aea\\_cardio@mail.ru](mailto:aea_cardio@mail.ru).

**Баталов Роман Ефимович**, д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник, отделение хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции, Научно-исследовательский институт кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук. ORCID 0000-0003-1415-3932. E-mail: [romancer@cardio-tomsk.ru](mailto:romancer@cardio-tomsk.ru).

## Information on author contributions

Archakov E.A. and Batalov R.E. proposed study concept.

Archakov E.A. and Usenkov S.Y. recruited patients, conducted long-term ECG monitoring, analyzed the results, interpreted data, and wrote the manuscript.

Popov S.V. and Batalov R.E. contributed to the revision of the original version of the manuscript.

All authors gave their final consent to submit the manuscript and agreed to be responsible for all aspects of work vouching for its accuracy and flawlessness.

## Information about the authors

**Evgenii A. Archakov**, Cand. Sci. (Med.), Junior Research Scientist, Department of Interventional Arrhythmology, Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences. ORCID 0000-0002-2530-361X. E-mail: [aea\\_cardio@mail.ru](mailto:aea_cardio@mail.ru).

**Roman E. Batalov**, Dr. Sci. (Med.), Leading Research Scientist, Department of Interventional Arrhythmology, Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences. ORCID 0000-0003-1415-3932. E-mail: [romancer@cardio-tomsk.ru](mailto:romancer@cardio-tomsk.ru).

**Stanislav Y. Usenkov**, Cand. Sci. (Med.), Doctor for X-ray Endovascular Diagnostics and Treatment, Department of Interventional Arrhythmology,



**Усенков Станислав Юрьевич**, канд. мед. наук, врач по рентгеноваскулярной диагностике и лечению, отделение хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции, Научно-исследовательский институт кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук. ORCID 0000-0001-9553-9647.

E-mail: [sturus@rambler.ru](mailto:sturus@rambler.ru)

**Попов Сергей Валентинович**, д-р мед. наук, профессор, академик РАН, директор Научно-исследовательского института кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук, заведующий отделением хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции. ORCID 0000-0002-9050-4493.

E-mail: [psv@cardio-tomsk.ru](mailto:psv@cardio-tomsk.ru)

**Арчаков Евгений Александрович**, e-mail: [aea\\_cardio@mail.ru](mailto:aea_cardio@mail.ru)

Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences. ORCID 0000-0001-9553-9647.

E-mail: [sturus@rambler.ru](mailto:sturus@rambler.ru)

**Sergey V. Popov**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Full Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Interventional Arrhythmology, Director of Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences. ORCID 0000-0002-9050-4493.

E-mail: [psv@cardio-tomsk.ru](mailto:psv@cardio-tomsk.ru)

✉ **Evgenii A. Archakov**, e-mail: [aea\\_cardio@mail.ru](mailto:aea_cardio@mail.ru)

Received April 05, 2021

Поступила 05.04.2021