

ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В КАРДИОЛОГИИ

Фатенков О.В.¹, Губарева Е.Ю.¹, Дьячков В.А.¹, Губарева И.В.¹, Сытдыков И.Х.¹,
Фатенков Д.О.¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, e-mail: v.a.dyachkov@samsmu.ru

Целью статьи было проведение анализа преимуществ и недостатков телемедицины и основных достижений в современной кардиологии. Сбор всей необходимой информации проводился согласно требованиям и положениям отчетности для систематических обзоров и метаанализов и заключался в поиске исследований с использованием поисковых запросов, ключевых слов и логических операторов. Поиск исследований осуществлялся с помощью базы данных PubMed и Google Scholar с 2004 г. по 2024 г. Ключевые слова в базе данных PubMed: telemedicine, telemedicine technologies; telecardiology, cardiology. Для поиска в базе данных Google Scholar использовали запрос: telemedicine и telemedicine technologies и telecardiology и cardiology. Было идентифицировано 357 статей и проведен их системный анализ. В данный обзор вошло 29 источников. В ходе анализа выбранного материала были выявлены основные преимущества и недостатки использования телемедицинских технологий при работе с пациентами в различных условиях их территориального нахождения, цифровой грамотности, технической обеспеченности дистанционных консультативных пунктов. Использование телемедицинских технологий в кардиологии позволяет влиять на прогноз пациента и может привести к сокращению пациентом числа посещений больниц или клиник (только при необходимости, а не по расписанию) и своевременному выявлению нежелательных явлений, следовательно, к снижению стоимости лечения и более высоким показателям выживаемости или, по крайней мере, к улучшению качества жизни.

Ключевые слова: телемедицина, телемедицинские технологии, дистанционная медицина, телекардиология.

TELEMEDICINE TECHNOLOGIES IN CARDIOLOGY

Fatenkov O.V.¹, Gubareva E.Yu.¹, Dyachkov V.A.¹, Gubareva I.V.¹, Sytdykov I.Kh.¹,
Fatenkov D.O.¹

¹Samara State Medical University, Samara, e-mail: v.a.dyachkov@samsmu.ru

The purpose of this article was to analyze the advantages and disadvantages of telemedicine and the main achievements in modern cardiology. The collection of all necessary information was carried out in accordance with the requirements and provisions for reporting systematic reviews and meta-analyses and consisted of searching for studies using search queries, keywords and logical operators. The search for studies was carried out using the PubMed and Google Scholar databases from 2004 to 2024. PubMed database keywords: telemedicine, telemedicine technologies, telecardiology, cardiology. The following query was used to search the Google Scholar database: telemedicine and telemedicine technologies and telecardiology and cardiology. 357 articles were identified and systemically analyzed. This review includes 29 sources. During the analysis of the selected material, the main advantages and disadvantages of using telemedicine technologies when working with patients in various conditions of their territorial location, digital literacy, technical support of remote consultation centers were identified. The use of telemedicine technologies in cardiology allows you to influence the patient's prognosis and can lead to a reduction in the number of patient visits to hospitals or clinics (only when necessary, not on schedule) and timely detection of adverse events, and, consequently, to a decrease in the cost of treatment and higher survival rates or, at least, to an improvement in the quality of life.

Keywords: telemedicine, telemedicine technologies, remote medicine, telecardiology.

Введение

Телездравоохранение – использование телекоммуникаций и информационных технологий для удаленного мониторинга пациентов, обеспечения доступа к оценке состояния здоровья, выполняемой диагностике, предоставления консультаций, сбора информации и передачи данных о пациентах (посредством телефонов или электронной почты) в

дистанционном режиме [1]. В системе государственного управления здравоохранением рассматривается как компонент информационного обеспечения в сфере здравоохранения, обеспечивающий механизм реализации конституционного права каждого гражданина на жизнь, охрану здоровья и медицинскую помощь [2].

Телемедицина – способ оказания медицинской помощи, направленный на улучшение здоровья пациента путем обеспечения двусторонней интерактивной связи в реальном времени между удаленным пациентом и врачом. В Российской Федерации реализуется посредством трехуровневой системы: федеральной (консультативные центры на базе национальных медицинских исследовательских центров Минздрава России, информационно-телекоммуникационные инфраструктуры Минздрава России: оборудование многоточечной видео-конференц-связи, серверы для записи и трансляций видеоконференций, оборудование системы хранения видеоинформации, защищенные каналы связи, подсистемы «Телемедицинские консультации» в составе Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения), региональной (региональные медицинские организации, плановые телемедицинские консультации между медицинскими организациями, оказывающими медицинскую помощь в специализированных центрах (областных больницах, диспансерах) с применением высоких технологий, и национальными медицинскими исследовательскими центрами Минздрава России по профилям оказания медицинской помощи) и на уровне медицинских организаций [1, 3].

Механизмы внедрения телемедицины в традиционные алгоритмы оказания медицинской помощи можно условно классифицировать не только как технические, но и как законодательные. К законодательным относятся Федеральный закон от 29.07.2017 № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья», изменения в Федеральные законы «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», «Об обращении лекарственных средств», «О наркотических средствах и психотропных веществах», приказ Минздрава России от 30.11.2017 № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий».

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются основной причиной смертности во всем мире, поэтому крайне важно определить влияние внедрения телемедицинских и информационных технологий на оказание помощи пациентам с ССЗ [4]. Телекардиология – направление телездоровоохранения, использующее информационно-телекоммуникационные технологии для оказания медицинской помощи пациентам с ССЗ, обучения и повышения квалификации медицинских работников, управления учреждениями и подразделениями кардиологической службы. Важность использования телемедицинских технологий

упоминается в официальных позициях международных и национальных кардиологических организаций (ESC, ACC/AHA, ISHNE/HRS и др.) [5].

Цель исследования. Провести анализ преимуществ и недостатков телемедицины и осветить основные достижения в кардиологии.

Материалы и методы исследования. Поиск информации проводился согласно требованиям и положениям отчетности для систематических обзоров и метаанализов (PRISMA) и включал поиск исследований с использованием поисковых запросов, ключевых слов и логических операторов [6]. Поиск исследований осуществлялся с помощью базы данных PubMed и Google Scholar с 2004 г. по 2024 г. Для поиска в базе данных PubMed использовались ключевые слова: telemedicine, telemedicine technologies, telecardiology и cardiology, а в базе данных Google Scholar использовали запрос: telemedicine и telemedicine technologies и telecardiology и cardiology. Идентифицировано 357 статей и проведен их анализ. В данный обзор вошло 29 источников.

Результаты исследования и их обсуждение. Преимущества и недостатки использования телемедицинских технологий представлены в таблице 1 [1, 7, 8].

Таблица 1. Преимущества и недостатки использования телекардиологии

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none">– снижение риска инфицирования медицинских работников и пациентов;– оказание помощи в отдаленных районах или в районах с нехваткой медицинских кадров;– своевременная оценка потребности в неотложной помощи/лечении;– активное вовлечение пациентов в управление своим здоровьем;– улучшение точности результатов предиктивной аналитики	<ul style="list-style-type: none">– недостаточное нормативное обеспечение телемедицинских услуг;– пробелы в стандартах медицинской помощи и клинических рекомендациях, документирующих случаи оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий;– отработка тарифов обязательного медицинского страхования базовой программы не по всем возможным телемедицинским услугам;– ограничение возможности предоставления телемедицинских услуг определенной категории пациентов (с низким уровнем мобильности, компьютерной грамотности, низким риском клинического ухудшения);– нестабильность электронных сетей;– опасность хакерской атаки, нарушения личных границ и конфиденциальности;– отсутствие отлаженных информационных систем, облегчающих интеграцию телемедицины в рабочие процессы и клинические процедуры

Оказание телемедицинской помощи пациентам с ССЗ можно разделить на дистанционное взаимодействие «врач – «врач / медицинский работник» (консилиум, телеконсультация, система поддержки принятия решений) и «врач – пациент» (телеконсультация, наблюдение). Телеконсультацию можно определить как систему второго мнения, позволяющую обмениваться информацией между удаленными медицинскими работниками и местными медицинскими работниками для обсуждения клинического случая, когда специалист недоступен на месте. Телеконсультации могут быть синхронными – в режиме реального времени (с одновременным взаимодействием; по видео, веб-конференции, телефону или бесплатному телефонному номеру) или асинхронными – с сохранением и пересылкой, не зависящими от времени [9–11].

Использование телемедицинских технологий в первичной медицинской помощи и профилактике

В первичной медико-санитарной помощи телеконсультации, теледиагностика и дистанционное обучение, применяемые в сочетании с системами поддержки принятия решений, могут обеспечить своевременный доступ к правильной медицинской информации, повысить качество процесса диагностики и лечения, доверие к врачам и значительно улучшить общее качество медицинской помощи: в отдаленных населенных пунктах с небольшим количеством жителей первичная медико-санитарная помощь часто оказывается единственным учреждением здравоохранения, принимающим и консультирующим пациентов с ССЗ амбулаторно [12]. Таким образом, телеконсультации – это эффективный способ сократить время ожидания очного приема у кардиолога.

Мероприятия первичной и вторичной профилактики ССЗ оказывают большое влияние на смертность и могут способствовать значительному снижению затрат на здравоохранение из-за сокращения числа специализированных консультаций, госпитализаций и случаев экстренной госпитализации [12]. Стратегии удаленного мониторинга данных способны привести к сокращению числа посещений больниц или клиник и своевременному выявлению нежелательных явлений, следовательно, к снижению стоимости лечения, улучшению качества жизни и более высоким показателям выживаемости. В настоящее время активно используются системы текстовых / аудиосообщений, цифровое оборудование, подключенное к системам телемедицинского наблюдения: стетоскоп, весы, мониторы артериального давления (АД), ЭКГ и сердечного ритма, пульса, насыщения крови кислородом, «умные часы» и фитнес-трекеры с технологией анализа частоты сердечных сокращений, наличия аритмий, уровня стресса по анализу влажности и температуры кожи, оптический мониторинг АД и физической активности, приборы домашнего контроля МНО и цифровые глюкометры [5]. Разрабатываются мобильные приложения и системы поддержки принятия решений для

взаимодействия медицинских работников между собой, между медицинским работником и пациентом, а также для самоконтроля пациентом [12]. Применение телемедицинских технологий у амбулаторных пациентов может быть полезно в контроле факторов риска ССЗ: в достижении целевых показателей АД, липидного профиля, гликированного гемоглобина, снижении или нормализации индекса массы тела и окружности талии, повышении успешности программ отказа от курения и для повышения приверженности пациента лечению.

Роль телемедицинских технологий в наблюдении пациентов кардиологического профиля

Постоянные имплантируемые электронные устройства используются в кардиологии более полувека: в 1958 г. разработан первый имплантируемый кардиостимулятор, в 1980 г. – кардиовертер-дефибриллятор и в 1990 г. – сердечная ресинхронизирующая терапия. Для пациентов с имплантируемыми устройствами разработаны программы взаимосвязи имплантированного устройства и Bluetooth смартфона [4, 12]. У пациентов с имплантированными устройствами дистанционный мониторинг позволяет передавать данные, хранящиеся в устройстве, удаленно из дома пациента в центральную базу данных, где они обрабатываются и становятся доступными лечащему врачу или медицинской бригаде. Сбор данных используется для выявления технических проблем (низкий уровень заряда батареи, неисправность электрода или дефекты изоляции), оценки состояния пациента (оценка частоты сердечных сокращений, аритмии и ответа на терапию) и оптимизации работы имплантируемых устройств [7, 13], сокращая количество посещений пациентами с имплантированными устройствами отделений неотложной помощи и, в целом, общее количество оказываемой им медицинской помощи. Дистанционный мониторинг имплантируемых устройств в настоящее время является рекомендацией класса IA Рекомендаций ESC по электрокардиостимуляции и сердечной ресинхронизирующей терапии [13, 14].

Авторами работы были изучены данные ежедневного дистанционного мониторинга имплантируемых кардиовертеров-дефибрилляторов на основе объединенных данных трех рандомизированных контролируемых исследований (IN-TIME, ECOST, TRUST). В группе дистанционного наблюдения абсолютный риск смерти был ниже на 1,9%, а совокупная конечная точка смертности от всех причин или госпитализации по поводу обострения сердечной недостаточности была ниже на 5,6% [15]. По сравнению с обычным наблюдением дистанционное наблюдение с помощью имплантируемых петлевых устройств показало, что значимое событие было диагностировано у 82,6% пациентов, среднее время от имплантации до постановки диагноза составило 260 дней при обычном наблюдении по сравнению с 56 днями у пациентов с дистанционным наблюдением. Пациенты с имплантируемыми

петлевыми устройствами в группе с применением дистанционного наблюдения без каких-либо вторичных осложнений получали терапию в среднем на 187 дней раньше [13, 15, 16]. Исследованиями подтверждено, что дистанционный мониторинг на основе m-Health [17, 18] способствует улучшению качества диагностики аритмий по сравнению с традиционной тактикой наблюдения за пациентом. Применение данных технологий позволяет обеспечивать раннее выявление фибрилляции предсердий и улучшить исходы [19–21].

Любое применение телемедицинских технологий (программ дистанционного наблюдения симптомов и массы тела, мобильных приложений и образовательных мероприятий, телефонных консультаций и телетрансляций, систем принятия решений и машинного обучения для прогнозирования осложнений) взаимосвязано с оптимизированной тактикой ведения пациентов, более низкой частотой и продолжительностью госпитализаций, связанных с сердечной недостаточностью, смертностью от всех причин [22–24]. Снижение повторных госпитализаций и сердечно-сосудистых осложнений отмечено и у пациентов с ишемической болезнью сердца, получавших наблюдение с помощью телемедицинских технологий [25].

Разрабатывается возможность дистанционной поддержки врача общей практики врачом-кардиологом в диагностике болевого синдрома в грудной клетке: телекардиологическая служба с использованием портативного электрокардиографа врачом общей практики с возможностью телеконсультаций с врачом-кардиологом в режиме 24/7 продемонстрировала высокую чувствительность, специфичность и диагностическую точность (97,4%, 89,5% и 86,9% соответственно). Кроме того, использование телемедицинских технологий может сократить количество необоснованных госпитализаций пациентов с подозрением на неотложные состояния (например, при жалобах пациента на типичную или атипичную боль в грудной клетке, учащенное сердцебиение, одышку или обморок), оцениваемые врачом общей практики, или, наоборот, помочь принять решение о госпитализации пациента [13].

Телемедицинские технологии играют важную роль в оказании медицинской помощи пациентам с острым коронарным синдромом (так называемые инфарктные сети): догоспитальная сортировка пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST с использованием ЭКГ-телеметрии значительно сокращает время до начала лечения, повышает показатели своевременного лечения пациентов и может быть независимым предиктором интервала «дверь – баллон» менее 90 минут [13]. Применение синхронных телемедицинских консультаций на догоспитальном этапе оказания помощи пациентам с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST может быть целесообразно для принятия решения о терапии, включая тромболитическую, и мониторинга клинического состояния пациента с помощью

телемониторинга с синхронной передачей данных для транспортировки пациента напрямую в операционную для выполнения чрескожного коронарного вмешательства, минуя приемное отделение.

Телеэхокардиография показала себя многообещающей стратегией, обеспечивающей доступ к первичному кардиологическому обследованию, ранней диагностике, приоритизации направлений и организации очередей в системах здравоохранения [12]. Продемонстрирована польза применения этой технологии в скрининге клапанной патологии в первичном звене здравоохранения у бессимптомных пациентов [26, 27]. Телеэхокардиографическое исследование может быть выполнено путем получения упрощенного протокола эхокардиографического исследования с использованием портативных устройств парамедицинским персоналом, загруженного в выделенную облачную вычислительную систему для хранения и передачи [28, 29].

Заключение. Важность применения телемедицинских технологий в кардиологии определяется распространенностью социально значимых и трудно дифференцируемых заболеваний, диагностика, лечение и прогнозирование течения которых на этапе первичной медико-санитарной помощи представляют трудности для специалиста. Использование телемедицинских технологий в кардиологии позволяет влиять на прогноз пациента и мониторинг и может привести к сокращению числа посещений больниц или клиник пациентом (только при необходимости, а не по расписанию) и своевременному выявлению нежелательных явлений, следовательно, к снижению стоимости лечения и более высоким показателям выживаемости или, по крайней мере, к улучшению качества жизни.

Список литературы

1. Лебедев Г.С., Шепетовская Н.Л., Решетников В.А. Телемедицина и механизмы ее интеграции // Национальное здравоохранение. 2021. № 2(2). С.21–27. DOI: 10.47093/2713-069X.2021.2.2.21-27.
2. Владимировский А.В., Морозов С.П., Урванцева И.А., Коваленко Л.В., Воробьев А.С. Применение телемедицинских технологий в кардиологии. Сургут: Изд-во СурГУ, 2019. 115 с.
3. Лебедев Г. С., Шадеркин И.А., Фомина И.В., Лисненко А.А., Рябков И.В., Качковский С.В., Мелаев Д.В. Эволюция интернет-технологий в системе здравоохранения // Российский журнал Телемедицины и электронного здравоохранения. 2017. №2(4). С.63–78. DOI: 10.29188/2542-2413-2017-3-2-63-78.
4. Yamano T., Kotani K., Kitano N., Morimoto J., Emori H., Takahata M., Fujita S., Wada T., Ota S., Satogami K., Kashiwagi M., Shiono Y., Kuroi A., Tanimoto T., Tanaka A. Telecardiology in

Rural Practice: Global Trends // *Int J Environ Res Public Health*. 2022. Vol. 19(7). P:4335. DOI: 10.3390/ijerph19074335.

5. Козловская И.Л., Лопухова В.В., Булкина О.С., Карпов Ю.А. Телемедицинские технологии в кардиологии. Часть 1. Персональный телемониторинг электрокардиограммы в амбулаторной практике: выбор оптимального подхода // *Доктор.Ру*. 2020. Т. 19. № 5. С. 35–41. DOI: 10.31550/1727-2378-2020-19-5-35-41.

6. Белобородов В.А., Воробьев В.А., Семинский И.Ж., Калягин А.Н. Порядок выполнения систематического обзора и мета-анализа по протоколу PRISMA // *Система менеджмента качества: опыт и перспективы*. 2023. № 12. С. 5-9.

7. Mechanic O.J., Persaud Y., Kimball A.B. *Telehealth Systems*. 2021. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. PMID: 29083614.

8. Chekhonadsky I.I., Shvedova A.A., Skripov V.S. Telemedicine technologies in psychiatry: the opinion of specialists of the Orenburg region // *Journal of V. M Bekhterev: Review of Psychiatry and Medical Psychology*. 2020. Vol. 3. P.89–92. DOI: 10.31363/2313-7053-2020-3-89-92.

9. Kędzierski K., Radziejewska J., Sławuta A., Wawrzyńska M., Arkowski J. Telemedicine in Cardiology: Modern Technologies to Improve Cardiovascular Patients' Outcomes-A Narrative Review // *Medicina (Kaunas)*. 2022. Vol. 58 vol. (2). P.210. DOI: 10.3390/medicina58020210.

10. Sahin E., Kefeli U., Cabuk D., Ozden E., Cakmak Y., Kaypak M., Seyyar M., Uygun K. Perceptions and acceptance of telemedicine among medical oncologists before and during the COVID-19 pandemic in Turkey // *Supportive care in cancer*. 2021. Vol. 29. Vol. 12. P.7497-7503. DOI: 10.1007/s00520-021-06290-x.

11. Итинсон К.С., Чиркова В.М. Применение телемедицинских технологий в процессе обучения студентов-медиков и повышения квалификации врачей // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2020. № 1(30). С.149–151. DOI: 10.26140/anip-2020-0901-0034.

12. Latifi R., Doarn C.R., Merrell R.C. *Telemedicine, Telehealth and Telepresence: Principles, Strategies, Applications, and New Directions*. Springer. 2021. DOI: 10.1007/978-3-030-56917-4.

13. Brunetti N.D., Curcio A., Nodari S., Parati G., Carugo S., Molinari M., Acquistapace F., Gensini G., Molinari G. The Italian Society of Cardiology and Working Group on Telecardiology and Informatics 2023 updated position paper on telemedicine and artificial intelligence in cardiovascular disease // *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2023. Vol. 24. P.168-177. DOI: 10.2459/JCM.0000000000001447.

14. Рекомендации ESC по электрокардиостимуляции и сердечной ресинхронизирующей терапии. *Российский кардиологический журнал*. 2022. Т. 27. №7. С. 5159. DOI: 10.15829/1560-4071-2022-5159.

15. Hindricks G., Varma N., Kacet S., Lewalter T., Søgaard P., Guédon-Moreau L., Proff J., Gerds T.A., Anker S.D., Torp-Pedersen C. Daily remote monitoring of implantable cardioverter-defibrillators: insights from the pooled patient-level data from three randomized controlled trials (IN-TIME, ECOST, TRUST) // *Eur Heart J*. 2017. Vol. 38. P.1749–1755. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx015.
16. Drak-Hernández Y., Toquero-Ramos J., Fernández J.M., Pérez-Pereira E., Castro-Urda V., Fernández-Lozano I. Effectiveness and safety of remote monitoring of patients with an implantable loop recorder // *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2013. Vol. 66. no 12. P.943-948. DOI: 10.1016/j.rec.2013.06.009.
17. Dagher L, Shi H, Zhao Y, Marrouche NF. Wearables in cardiology: Here to stay // *Heart Rhythm*. 2020. Vol. 17. no 5. P.889-895. DOI: 10.1016/j.hrthm.2020.02.023.
18. Perez M.V., Mahaffey K.W., Hedlin H., Rumsfeld J.S., Garcia A., Ferris T., Balasubramanian V., Russo A.M., Rajmane A., Cheung L., Hung G., Lee J., Kowey P., Talati N., Nag D., Gummidipundi S.E., Beatty A., Hills M.T., Desai S., Granger C.B., Desai M., Turakhia M.P. Large-Scale Assessment of a Smartwatch to Identify Atrial Fibrillation // *N. Engl. J. Med*. 2019. Vol. 381. no 20. P.1909-1917. DOI: 10.1056/NEJMoa1901183.
19. MacKinnon G.E., Brittain E.L. Mobile Health Technologies in Cardiopulmonary Disease // *Chest*. 2020. Vol. 157. no 3. P.654-664. DOI: 10.1016/j.chest.2019.10.015.
20. Guo Y., Lane D.A., Wang L., Hui Zhang H., Wang H., Zhang W., Wen J., Xing Y., Wu F., Xia Y., Liu T., Wu F., Liang Z., Liu F., Zhao Y., Li R., Li X., Zhang L., Guo J., Burnside G., Chen Y., Lip G. Mobile Health Technology to Improve Care for Patients With Atrial Fibrillation // *J. Am. Coll. Cardiol*. 2020. Vol.75. no 13. P.1523-1534. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.01.052.
21. Masterson Creber R.M., Reading Turchioe M., Biviano A., Caceres B., Garan H., Goldenthal I., Koleck T., Mitha S., Hickey K., Bakken S. Cardiac symptom burden and arrhythmia recurrence drives digital health use: results from the iHEART randomized controlled trial // *Eur. J. Cardiovasc Nurs*. 2022. Vol. 21. no 2. P.107-115. DOI: 10.1093/eurjcn/zvab009.
22. Brahmhatt D.H., Cowie M.R. Remote Management of Heart Failure: An Overview of Telemonitoring Technologies // *Card Fail Rev*. 2019. Vol. 5. no 2. P. 86-92. DOI: 10.15420/cfr.2019.5.3.
23. Koehler F., Koehler K., Deckwart O., Prescher S., Wegscheider K., Kirwan B.A., Winkler S., Vettorazzi E., Bruch L., Oeff M., Zugck C., Doerr G., Naegele H., Störk S., Butter C., Sechtem U., Angermann C., Gola G., Prondzinsky R., Edelmann F., Spethmann S., Schellong S.M., Schulze P.C., Bauersachs J., Wellge B., Schoebel C., Tajsic M., Dreger H., Anker S.D., Stangl K. Efficacy of telemedical interventional management in patients with heart failure (TIM-HF2): a randomised, controlled, parallel-group, unmasked trial // *Lancet*. 2018. Vol. 392. P. 1047-1057. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31880-4.

24. Inglis S.C., Clark R.A., Dierckx R., Prieto-Merino D., Cleland J.G. Structured telephone support or non-invasive telemonitoring for patients with heart failure // *Heart*. 2017. Vol.103. no 4. P. 255-257. DOI: 10.1136/heartjnl-2015-309191.
25. Jin K., Khonsari S., Gallagher R., Gallagher P., Clark A.M., Freedman B., Briffa T., Bauman A., Redfern J., Neubeck L. Telehealth interventions for the secondary prevention of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis // *Eur. J. Cardiovasc. Nurs*. 2019. Vol. 18. P.260–271. DOI: 10.1177/1474515119826510.
26. Singh S., Bansal M., Maheshwari P., Adams D., Sengupta S.P., Price R., Dantin L., Smith M., Kasliwal R.R., Pellikka P.A., Thomas J.D., Narula J., Sengupta P.P. American Society of Echocardiography: Remote Echocardiography with Web-Based Assessments for Referrals at a Distance (ASE-REWARD) Study // *J. Am. Soc. Echocardiogr*. 2013. Vol. 26. no 3. P.221-233. DOI: 10.1016/j.echo.2012.12.012.
27. d'Arcy J.L., Coffey S., Loudon M.A., Kennedy A., Pearson-Stuttard J., Birks J., Frangou E., Farmer A.J., Mant D., Wilson J., Myerson S.G., Prendergast B.D. Large-scale community echocardiographic screening reveals a major burden of undiagnosed valvular heart disease in older people: the OxVALVE Population Cohort Study // *Eur. Heart J*. 2016. Vol. 37. no 47. P. 3515-3522. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw229.
28. Lopes E.L., Beaton A.Z., Nascimento B.R., Tompsett A., Dos Santos J.P., Perlman L., Diamantino A.C., Oliveira K.K., Oliveira C.M., Nunes M.C., Bonisson L., Ribeiro A.L., Sable C. Telehealth solutions to enable global collaboration in rheumatic heart disease screening // *J. Telemed Telecare*. 2018. Vol. 24. no 2. P.101-109. DOI: 10.1177/1357633X16677902.
29. Nascimento B.R., Sable C., Nunes M.C.P., Diamantino A.C., Oliveira K.K.B., Oliveira C.M., Meira Z.M.A., Castilho S.R.T., Santos J.P.A., Rabelo L.M.M., Lauriano K.C.A., Carmo G.A.L., Tompsett A., Ribeiro A.L.P., Beaton A.Z. Comparison Between Different Strategies of Rheumatic Heart Disease Echocardiographic Screening in Brazil: Data From the PROVAR (Rheumatic Valve Disease Screening Program) Study // *J. Am. Heart Assoc*. 2018. Vol. 7. no 4. P.8039. DOI: 10.1161/JAHA.117.008039.