

Анализ современной практики применения дистанционных форм медицинских консультаций и диспансерного наблюдения пациентов с ишемической болезнью сердца (обзор литературы)

И.Е.Мишина^{✉1}, А.А.Гудухин¹, А.М.Сарана^{2,3}, С.П.Уразов⁴

¹ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России. 153012, Россия, Иваново, Шереметевский пр-т, д. 8;

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет». 199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9;

³Комитет по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга. 191011, Россия, Санкт-Петербург, ул. Малая Садовая, д. 1

⁴СПбГБУЗ «Городская больница №40 Курортного района». 197706, Россия, Санкт-Петербург, Сестрорецк, ул. Борисова, д. 9

✉ mishina-irina@mail.ru

Аннотация

Цель. Осветить современные представления о роли дистанционных технологий в диспансерном наблюдении пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Материалы и методы. Рассмотрены данные 57 научных источников, опубликованных в российской и зарубежной печати в 1984–2018 гг.

Результаты и заключение. Общеизвестно, что пациентам с инфарктом миокарда необходима кардиореабилитация, однако частота их участия в ее программах остается низкой в связи с транспортными проблемами, нежеланием покидать дом из-за тревоги и депрессии, менять режим дня в связи с необходимостью амбулаторных посещений и т.д. Современные достижения телемедицины решают эти проблемы и позволяют врачам проводить мониторинг состояния пациентов дистанционно. Все виды телеметрических устройств имеют некоторые преимущества: системы наружного кардиомониторинга в режиме реального времени оперативно собирают и передают самую полную информацию без участия пациента, стандартные непетлевые и петлевые регистраторы недороги и повсеместно доступны, а адгезивные пэтч-регистраторы очень удобны в использовании и повышают комплаентность. Применение мобильных приложений и СМС в рамках дистанционной кардиореабилитации изучено недостаточно полно, однако уже собраны данные об их эффективности в коррекции поведения пациентов. Специалисты еще не пришли к единому мнению об эффективности комплексной телекардиореабилитации, включающей телеметрию, удаленное консультирование и проведение терапевтического обучения, но многие исследования показали, что она выступает достойной альтернативой традиционным программам реабилитации, так как имеет более высокие показатели посещаемости занятий.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, реабилитация, телемедицина, телеметрия, дистанционное наблюдение, регистраторы электрокардиография, кардиомониторинг, мобильные приложения, СМС.

Для цитирования: Мишина И.Е., Гудухин А.А., Сарана А.М., Уразов С.П. Анализ современной практики применения дистанционных форм медицинских консультаций и диспансерного наблюдения пациентов с ишемической болезнью сердца (обзор литературы). CardioСоматика. 2019; 10 (1): 42–50. DOI: 10.26442/22217185.2019.1.190186

Review

Analysis of modern practice of remote forms of medical consultations and dispensary observation of patients with ischemic heart disease (literature review)

Irina E. Mishina^{✉1}, Anton A. Gudukhin¹, Andrei M. Sarana^{2,3}, Stanislav P. Urazov⁴

¹Ivanovo State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation. 8, Sheremetevskii dr., Ivanovo, 153000, Russian Federation;

²Saint Petersburg State University. 7/9, Universitetskaya nab., Saint Petersburg, 199034, Russian Federation;

³Public Health Care Committee Saint Petersburg Government. 1, Malaya Sadovaya st., Saint Petersburg, 191011, Russian Federation

⁴City Hospital №40 of the Kurortny District. 9, Borisova st., Saint Petersburg, Sestroretsk, 197706, Russian Federation

✉ mishina-irina@mail.ru

Aim. To describe modern opinions about the role of remote technologies in the dispensary observation of patients with cardiovascular diseases.

Materials and methods. The data of 57 scientific sources published in the Russian and foreign press in 1984–2018 are considered.

Results and conclusion. It is generally recognized that patients with myocardial infarction need cardiac rehabilitation, but the frequency of their participation in its programs remains low due to transport problems, unwillingness to leave home due to anxiety and depression, and to change the mode of the day due to the need for ambulant visits, etc. Modern achievements of telemedicine solve these problems and allow doctors to monitor the status of patients remotely. All types of telemetry devices have some advantages: external cardiomonitors in real time quickly collect and transmit the most complete information without the participation of the patient, standard non-loop and loop recorders are inexpensive and widely available, and adhesive patch recorders are very easy to use and increase compliance. The use of mobile applications and SMS in the framework of remote cardiorehabilitation has not been sufficiently studied, but data on their effectiveness in correcting the behavior of patients have already been collected. Experts have not yet come to a consensus on the effectiveness of complex tele-cardiorehabilitation, including telemetry, telecoaching and teleconsulting, but many studies have shown that it is a worthy alternative to traditional rehabilitation programs, as it has higher rates of attendance.

Key words: myocardial infarction, rehabilitation, telemedicine, telemetry, remote monitoring, ECG recorders, cardiac monitoring, mobile applications, SMS.

For citation: Mishina I.E., Gudukhin A.A., Sarana A.M., Urazov S.P. Analysis of modern practice of remote forms of medical consultations and dispensary observation of patients with ischemic heart disease (literature review). *Cardiosomatics*. 2019; 10 (1): 42–50. DOI: 10.26442/22217185.2019.1.190186

Введение

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) во всем мире считаются основной причиной смерти: от ССЗ умирают большее число людей, чем от рака. Глобальная смертность от ССЗ с 1990 по 2013 г. увеличилась на 41% вследствие роста численности населения и его старения [1].

Ежегодно регистрируется 1,8 млн случаев смерти от ишемической болезни сердца (ИБС), что составляет 20% всех летальных исходов в Европе, несмотря на значимые различия между странами [2].

В европейских странах заболеваемость инфарктом миокарда (ИМ) в среднем составляет 144 случая на 100 тыс. человек в год. В России, по данным ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, этот показатель с 2012 по 2016 г. варьировал от 150 до 160 случаев на 100 тыс. человек в год. По данным регистра РЕКОРД-3 после выписки из стационара через 6 мес с момента развития острого коронарного синдрома смертельный исход наступает в 4,2% случаев, повторный ИМ развивается у 3,2% пациентов, инсульт – у 0,7%. Частота наступления смерти при ИМ – 5,7%, при сочетании ИМ с инсультом – 8,5% [3].

По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), кардиореабилитация (КР) – это комплекс мероприятий, направленных на улучшение физического и психического состояния больного, перенесшего острое ССЗ (в том числе ИМ) и дающих ему возможность сохранить или восстановить свою социальную функцию (социальный статус), а также вести активный образ жизни [4].

ВОЗ акцентирует внимание на двух аспектах КР – восстановлении физической работоспособности и здоровья пациента, а также возобновлении его активного участия в жизни общества в новых условиях – после перенесенного ИМ [5].

В последние годы медицинское сообщество утвердилось во мнении, что КР не только значительно улучшает состояние пациентов с ССЗ и качество их жизни, но и увеличивает ее продолжительность. Эти представления поддерживает Американская ассоциация профилактики ССЗ и реабилитации больных (American Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, 2005) [6].

КР – совокупность медицинских действий, имеющих своей целью восстановление физического, психологического и социального функционирования

пациентов с ССЗ, что способствует замедлению прогрессирования и даже регрессу атеросклеротических изменений и в конечном итоге ведет к снижению заболеваемости и смертности. Программы КР в рамках вторичной профилактики также достаточно хорошо уменьшают риск развития осложнений ССЗ [7].

Секция физической и реабилитационной медицины Европейского союза медицинских специалистов (Union Européenne des Médecins Spécialistes, Physical and Rehabilitation Medicine Section) рекомендует КР пациентам с ССЗ с целью:

- уменьшения выраженности функциональных нарушений (особенно тех, которые относятся к сердечно-сосудистой системе и вызваны физической нагрузкой);
- коррекции сердечно-сосудистых факторов риска;
- осуществления вторичной профилактики;
- частичного или полного восстановления ограниченной активности и участия;
- улучшения качества жизни;
- снижения сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности;
- сокращения расходов на здравоохранение [8].

Комплексная КР ослабляет клинические проявления заболевания, повышает толерантность к физической нагрузке, нормализует показатели системы гемостаза, содержание липидов в крови и даже тормозит атерогенез. В процессе КР пациенты чаще отказываются от курения, поскольку улучшается их психологическое состояние. Именно этими эффектами объясняется снижение риска развития осложнений ССЗ, сердечно-сосудистой смерти и частоты госпитализаций [9].

КР включает физические тренировки и терапевтическое обучение, а также консультирование пациентов по вопросам питания, физической активности и других поведенческих стратегий. Все эти компоненты входят в состав комплексной вторичной профилактики [10, 11]. Более того, в современных клинических рекомендациях вторичная профилактика на основе программ КР признана главным, базовым компонентом лечения пациентов с ИБС, в том числе перенесших ИМ [10–13].

Однако, несмотря на доказанные преимущества вторичной профилактики в домашних условиях, частота участия больных в программах вторичной профилактики остается низкой и составляет 15–30% [6, 13].

Телекоммуникационная КР

Рост потребности в новых технологиях восстановления и/или поддержания функций (связанный с увеличением продолжительности жизни), высокая цена первичной специализированной и высокотехнологической койки и интенсификация лечебного процесса (резкое сокращение срока пребывания пациентов в стационаре) ставят перед медицинским сообществом ясно сформулированную задачу – стимулировать развитие внестационарных форм оказания медицинской помощи. Уже сейчас становится понятно, что будущее амбулаторной реабилитации неразрывно связано с дистанционными технологиями, в том числе телекоммуникационными [14].

Телереабилитация – это способ предоставления больному квалифицированных реабилитационных услуг на дому, потенциально увеличивающий доступность программ КР и комплаентность пациентов.

В период КР контроль состояния пациентов становится сложной задачей, так как в домашних условиях они уже не находятся под постоянным наблюдением врача. Удаленный мониторинг решает эту задачу и заметно увеличивает оборот высокотехнологичных коек стационаров, сокращая среднюю длительность одной госпитализации при сохранении высокого качества медицинской помощи. С точки зрения пациентов, основное преимущество телемедицинских технологий – увеличение доступности медицинской помощи, особенно в условиях, в которых ранее это было затруднительно. Например, по данным European Cardiac Rehabilitation Inventory Survey, менее 20% больных, перенесших ИМ, участвуют в стандартных амбулаторных программах КР, так как этому препятствует множество факторов: транспортные проблемы, нежелание покидать дом, тревога и депрессия, сложность включения амбулаторных посещений в повседневную жизнь и т.д. [15, 16]. Но современные достижения телемедицины позволяют врачам и другим медицинским работникам проводить мониторинг состояния пациентов с ССЗ дистанционно.

По мнению E.Piotrowicz, телемониторинг применяется в период КР с целью контроля:

- стабильности клинического статуса пациента;
- показателей сердечной деятельности в процессе физической тренировки;
- полноты выполнения рекомендаций по соблюдению диеты, отказу от курения, увеличению физической активности, контролю артериального давления (АД) [17].

Методы телереабилитации варьируют от консультации по телефону до применения внешних или имплантируемых электронных устройств [17, 18]. Телекоммуникационная медицинская помощь (telecare) включает teleassessment (активную дистанционную оценку показателей), telesupport (дистанционную психологическую поддержку), teletherapy (дистанционное назначение терапии), telecoaching (дистанционное обучение и инструктирование по вопросам лечения), teleconsulting (дистанционное консультирование) и telerehabilitation (дистанционную реабилитацию). Последняя подразумевает телемониторинг (телеметрию) и дистанционный контроль физических тренировок (физической активности).

Выделяют следующие системы телереабилитации [19, 20]:

- простая телеметрия: записывающие устройства передают данные в телемедицинский центр, оценка данных не проводится;

- телеметрия и дистанционная оценка: записывающие устройства передают данные, которые затем анализируются сотрудниками телемедицинского центра;

- полная дистанционная реабилитация: данные передаются в телемедицинский центр, анализируются, и дежурные врачи своевременно организуют дистанционную поддержку пациента.

Программы КР в домашних условиях с использованием телефонного мониторинга ЭКГ появились еще в начале 1980-х годов и доказали свою эффективность и безопасность [21].

Объектом телемониторинга являются такие симптомы, как одышка, периферические отеки, боли в груди, синкопальные расстройства сознания, психологический статус [17, 22].

Для кардиологической телеметрии (дистанционного контроля показателей пациента) применяются портативные медицинские электронные устройства, смартфоны и беспроводная связь. Передача информации может осуществляться синхронно (real-time), асинхронно (store-and-forward) и с помощью комбинации этих способов.

Внешние электронные устройства записывают и передают данные электрокардиографии – ЭКГ (что позволяет регистрировать частоту сердечных сокращений – ЧСС, аритмии, изменения сегмента *ST*, эпизоды ишемии), информацию об АД, массе тела, сатурации крови кислородом, уровне глюкозы, иммунореактивного инсулина и др.

Имплантируемые электронные устройства регистрируют среднюю ЧСС за 24 ч, ЧСС в покое, активность пациента, эпизоды желудочковых экстрасистол и пр. Гемодинамические имплантируемые электронные устройства контролируют давление в легочной артерии и полости левого желудочка.

Устройства для амбулаторного кардиомониторинга/телеметрии

Амбулаторная электрокардиография (АЭКГ) – вид телеметрии, при котором с помощью наружных электронных устройств регистрируются отклонения от нормы в сердечной деятельности в процессе обычной жизнедеятельности пациентов. АЭКГ имеет более широкие возможности по сравнению со стандартной ЭКГ, выполняемой в покое с использованием 10 электродов и 12 отведений [23, 24]. АЭКГ неинвазивна, проста в использовании, относительно недорога. АЭКГ обычно применяют для выявления проходящих нарушений ритма сердца у пациентов с синкопе, головокружениями, болью в груди, сердцебиением или затрудненным дыханием.

Адгезивные пэтч-мониторы ЭКГ – новый класс устройств для регистрации ЭКГ и передачи данных по беспроводной связи [25, 26]. Они могут непрерывно осуществлять АЭКГ в течение 14 сут в 1 или 2 отведениях с использованием двух расположенных рядом электродов. Устройство наклеивается на кожу грудной клетки слева; благодаря встроенным электродам исчезает необходимость в отдельных проводных электродах, поэтому оно компактное, легкое и водонепроницаемое, его удобно носить и можно не снимать даже во время мытья и занятия физическими упражнениями, т.е. повседневная активность пациента не снижается. Он может нажать кнопку на устройстве и отметить момент развития приступа. Для анализа ритма сердца используются запатентованные алгоритмы, основанные на обнаружении каждого комплекса *QRS*. АЭКГ на протяжении

7–14 сут обеспечивает высокий уровень выявления нарушений ритма [27, 28].

Новые пэтч-мониторы ЭКГ способны также регистрировать температуру кожи, активность пациента, дыхательные движения и кожно-гальванический рефлекс [29].

Адгезивные пэтч-регистраторы ЭКГ с встроенными электродами и сенсорные сорочки с текстильными электродами (которые иногда называют текстроидами) лучше воспринимаются пациентами и повышают их приверженность длительному мониторингованию ЭКГ [25, 26, 30, 31].

Автоматически запускаемые петлевые регистраторы предназначены для прерывистой записи в 1 биполярном отведении. Как правило, петлевые регистраторы используют на протяжении длительного времени – от нескольких недель до нескольких месяцев. Петлевые регистраторы с постоянной памятью часто имеют функцию автоматического запуска, что позволяет сохранить в памяти устройства запись ЭКГ непосредственно перед приступом или после него. Петлевые регистраторы с прерывистой записью могут быть наружными (НПР) или имплантируемыми (ИПР) [32].

НПР и ИПР записывают ЭКГ в течение временного интервала длительностью от нескольких секунд до нескольких минут (в некоторых случаях до 1 ч, чтобы включить момент начала и завершения эпизода аритмии) и могут обнаруживать как симптомные, так и бессимптомные аритмии (с помощью функции автоматического запуска). НПР и ИПР распознают, регистрируют и хранят информацию о редко возникающих нарушениях ритма сердца, таких как паузы, брадикардия, наджелудочковые и желудочковые аритмии. Пациент должен постоянно носить НПР, который прикрепляется к поверхности грудной клетки с помощью различных систем, включающих проводные электроды. При обнаружении события данные ЭКГ сохраняются, начиная с предварительного установленного момента времени, предшествующего событию (петлевая память), в течение определенного времени после активации устройства. Как показано в исследовании SYNARR-Flash (Monitoring of SYNscopes and/or sustained palpitations of suspected ARRhythmic origin), длительное 4-недельное использование НПР обеспечивает высокую диагностическую эффективность при синкопах и сердцебиениях [33].

НПР, активируемые пациентом или автоматически активирующиеся после начала события (наружные регистраторы событий), – это портативные устройства с встроенными электродами, которые пациенты не носят постоянно. Их прикладывают непосредственно к грудной клетке (или удерживают обеими руками) для записи ЭКГ в 1 отведении в течение очень короткого периода времени – во время развития клинических симптомов. Недавно были разработаны новые системы записи ЭКГ на базе смартфонов [34]. Они регистрируют ЭКГ в 1 отведении с помощью близко расположенных электродов из нержавеющей стали, встроенных в футляр смартфона. Запускаемое пациентом устройство может регистрировать ЭКГ почти в реальном времени, позволяя больному распознать симптомы и своевременно активировать функцию сохранения записи. Информация о событии обычно передается через телефонную сеть непосредственно в центр мониторинга данных для немедленного анализа. Сразу генерируется уведомление, которое отсылается лицу, осуществляющему наблюдение за пациентом.

Системы наружного кардиомониторинга в режиме реального времени объединяют преимущества адгезивных пэтч-регистраторов ЭКГ, НПР и непетлевых регистраторов. Часто такое устройство для записи ЭКГ в 1 отведении встраивается в пэтч, кулон на цепочке, браслет или пояс с датчиком вместе с обычными электродами. При постоянном ношении эти устройства способны передавать в аналитический центр по беспроводной связи ЭКГ в режиме реального времени или запись ее фрагмента, соответствующего событию. Данные обрабатываются в аналитическом центре с использованием компьютерной системы мониторингования. Случаи аритмии анализируются специально обученными лаборантами, а уведомление отсылается специалисту, осуществляющему наблюдение за пациентом. Некоторые устройства применяют стандартный 3-канальный холтеровский монитор для записи ЭКГ в нескольких отведениях с помощью проводных электродов [35, 36].

Отведения, используемые для АЭКГ

В идеале все устройства должны регистрировать ЭКГ в 12 отведениях. Однако по техническим и экономическим причинам, а также с учетом приемлемости для пациента только некоторые регистраторы имеют возможность записи в 12 отведениях. Большинство современных адгезивных пэтч-мониторов ЭКГ, НПР, непетлевых регистраторов событий и систем наружного кардиомониторинга в режиме реального времени ведут регистрацию только в 1 отведении с помощью двух близко расположенных встроенных или проводных электродов [25, 26]. Наиболее часто используют модифицированное грудное V5 (СМ5), модифицированное грудное V3 (СМ3) и модифицированное нижнее отведение. Определенные конфигурации отведений могут выбираться в конкретных клинических ситуациях (например, если пациент проходит АЭКГ по поводу ишемии, должны выбираться те отведения, в которых отмечаются наиболее выраженные изменения сегмента *ST* при физической нагрузке).

АЭКГ с размещением на теле тех электродов, которые обычно размещаются на конечностях, не может считаться во всех отношениях эквивалентной стандартной ЭКГ и не должна заменять ее [37].

При выборе оптимальной технологии учитывают ее диагностические возможности, точность стратификации риска с учетом соотношения затрат и эффективности, отношения пациента к процедуре, степени автоматизации, доступности на местах и наличия опыта применения, а также частоты развития приступов, общего состояния пациента и вероятности возникновения жизнеопасных аритмий [38]. Системы наружного кардиомониторинга в режиме реального времени имеют некоторые преимущества: оперативно собирают и передают полную информацию без участия пациента. В отличие от АЭКГ-регистраторов они осуществляют передачу информации немедленно; от петлевых регистраторов – собирают больший объем информации и позволяют проводить удаленную передачу данных, преодолевая технические проблемы такой передачи. Большой объем информации, переданной в реальном времени, повышает диагностическую значимость этих устройств, но создает потенциальные проблемы для клиницистов, которые должны быть готовы проводить анализ больших объемов информации в любое время суток. Стандартные

устройства для АЭКГ и петлевые регистраторы тоже имеют преимущества: они недороги и повсеместно доступны. Необходимость более высокого разрешения для ЭКГ может определить выбор в пользу холтеровского мониторинга.

Использование мобильных устройств в программах КР

В последнее десятилетие мобильные телефоны стали рассматриваться как потенциально эффективный инструмент коррекции поведения пациентов в рамках вторичной профилактики хронических заболеваний [39]. Мобильная связь – недорогой способ коммуникации, позволяющий врачу отслеживать данные о состоянии здоровья пациента, а также руководить его действиями.

Т.М.Курдгелия и О.Л.Бокерия в 2016 г. проанализировали 28 исследований (за последние 5 лет), посвященных применению мобильных технологий в профилактике и лечении ССЗ, а также в КР. Из них 79% продемонстрировали, что использование функций мобильного телефона (текстовых сообщений, мобильных приложений, телемониторинга) эффективно улучшало поведенческие и клинические результаты [40].

В рамках m-Health (мобильного здравоохранения), под которым понимают применение мобильных телефонов и беспроводной связи в целях оказания медицинской помощи, самым популярным средством общения с больными является обмен текстовыми сообщениями. Для этого используют как СМС, так и различные мобильные приложения, причем вторые имеют гораздо больше возможностей, чем первые, поскольку могут собирать и анализировать данные о состоянии здоровья человека в режиме реального времени. Растет и интерес к мобильным приложениям для ведения здорового образа жизни. В настоящее время разработано более 165 тыс. мобильных приложений, связанных с медициной. Тем не менее их эффективность пока не подтверждена данными серьезных исследований.

Обзор Т.М.Курдгелия и О.Л.Бокерии посвящен анализу применения мобильных технологий при различных ССЗ: ИБС, хронической сердечной недостаточности (ХСН), гипертонической болезни, инсульте, остром коронарном синдроме и др. [40].

Применялись различные методы получения клинических данных от участников: опрос (электронный, по телефону и пр.), телемониторинг, телеметрия (например, ЭКГ в домашних условиях, мониторинг АД, применение акселерометров, глюкометров), оценка биомаркеров (с использованием нагрузочных проб). Средний возраст участников составлял от 49 до 66,7 года. Размер выборки варьировал от 6 до 710 участников; 15 из 28 (54%) исследований имели размер выборки 100 участников или менее [40].

В 6 исследованиях использовали мобильное приложение для мониторинга, а в других 6 применяли смартфоны для телемониторинга. Три исследования с использованием мобильных приложений были наблюдательными, в то время как остальные 3 – рандомизированными. В 2 из них методы мониторинга были комбинированными, т.е. применялось мобильное приложение наряду с другими способами передачи информации, такими как обмен текстовыми сообщениями и телефонная голосовая связь [40].

В 18 из 28 исследований для осуществления контакта с пациентом использовались текстовые со-

общения (СМС). В 12 из 28 исследований были применены технологические возможности смартфонов. Во всех работах сообщалось о высокой степени удовлетворенности пациентов, легкости осуществления контактов с исследователями в повседневной жизни [40].

В 4 рандомизированных контролируемых исследованиях и одном обсервационном не обнаружено существенных различий между лицами, использовавшими и не использовавшими мобильные технологии в лечении и профилактике ХСН, ИБС и инсульта, по показателям смертности, частоте и продолжительности госпитализаций [40].

Положительные результаты исследований, в которых применялся обмен текстовыми сообщениями, как правило, были связаны со следующими факторами:

1. Высокая частота отправки текстовых сообщений.
2. Персонализированное содержание текстового сообщения с индивидуальными советами.
3. Двусторонний обмен сообщениями (запрос ответного сообщения от участника).
4. Частота отправки данных коррелирует с количеством лекарственных препаратов.
5. Использование нескольких мобильных технологий (например, СМС и мобильные приложения).

В большинстве исследований СМС содержали персонализированные данные: имя пациента, названия лекарств и/или дозировки, сроки их приема на основе рецепта, информацию о состоянии пациента, мотивационные тексты с указанием цели, а также рекомендации по преодолению индивидуальных психологических барьеров участника (такие как забывчивость, боязнь побочных эффектов лекарств). Использование текстовых сообщений или ввод данных в программное обеспечение коррелировали с положительными клиническими исходами [40]. Эти модели показывают важность интенсивной и персонализированной коммуникации врача и пациента.

R.Widmer и соавт. установили, что при применении мобильных приложений в качестве дополнения к стандартным методам КР число повторных госпитализаций сокращается на 40%. Сохраняется также тенденция к снижению частоты повторной госпитализации на 30% у пациентов, использующих приложения для смартфонов после 3-месячной КР [41].

Итак, обмен текстовыми сообщениями, применение мобильных приложений и телемониторинга эффективно корректируют поведение и улучшают клинические исходы у взрослых пациентов с ССЗ. Мобильные телефоны имеют большой потенциал использования в программах первичной и вторичной профилактики ССЗ. Тем не менее по-прежнему трудно судить об их эффективности в долгосрочной перспективе и роли в снижении сердечно-сосудистой смертности.

Эффективность телереабилитации

Исследования по оценке эффективности телереабилитации, в том числе в сравнении со стандартной реабилитацией, в основном касаются пациентов с ХСН. Большинство из них свидетельствуют о том, что телеметрическая КС на дому осуществима и безопасна у пациентов с ХСН [20, 42–44].

В исследовании E.Piotrowicz и соавт. 365 пациентов с ХСН в возрасте 58 ± 10 лет и фракцией выброса левого желудочка $56 \pm 8\%$ проходили 4-недельный курс реабилитации, включающий ходьбу и норвежскую ходьбу. Проводилась телеметрическая регист-

рация ЭКГ с записью и передачей данных через мобильные телефоны в центр мониторинга. По окончании периода реабилитации продемонстрировано статистически значимое ($p < 0,0001$) повышение толерантности пациентов к физической нагрузке, подтвержденное увеличением дистанции, преодолеваемой в ходе теста с 6-минутной ходьбой (ТШХ), и мощности нагрузки, выдерживаемой в ходе нагрузочной пробы [44].

В рандомизированном исследовании тех же авторов, проведенном в 2015 г., принимали участие пациенты с ХСН, в том числе больные с имплантированными электронными устройствами. Основную группу составили 77 человек, выполнявших физические упражнения (включавшие норвежскую ходьбу) в условиях телемониторинга, контрольную группу – 34 пациента, не проходивших физическую реабилитацию. Было показано, что в основной группе после курса тренировок статистически значимо улучшилась переносимость физических нагрузок и повысилась качество жизни.

R.Hwang и соавт. провели рандомизированное параллельное исследование пациентов с ХСН [45]. Основная группа проходила реабилитацию и обучение в режиме реального времени 2 раза в неделю на дому с использованием программного обеспечения для видеоконференций. Амбулаторная реабилитация контрольной группы осуществлялась по традиционной программе, ее продолжительность не отличалась от таковой в основной группе. Обе группы получали однотипные по содержанию предписания. Состояние участников исходно, на 12 и 24-й неделе оценивали независимые исследователи. Сравнивались показатели ТШХ, качество жизни, удовлетворенность пациентов, частота посещения занятий и неблагоприятных событий. Телереабилитация не уступала стандартной реабилитационной программе пациентов с ХСН. Она была расценена авторами как достойная альтернатива традиционным программам КР, так как имела более высокие показатели посещаемости занятий.

Исследование I.Frederix и соавт. продемонстрировало возможности интернет-контролируемых индивидуализированных реабилитационных программ (включавших мониторинг физической активности, телеконсультирование пациента по вопросам отказа от курения, соблюдения диеты, двигательного режима) не только в отношении повышения толерантности к физическим нагрузкам, но и длительности повторной госпитализации [46].

В то время как систематический обзор и метаанализ, проведенные Кокрановским сообществом, показали, что телемедицина (структурированная телефонная техническая поддержка или телемониторинг) значимо снижает число госпитализаций, связанных с сердечной недостаточностью [47], эти результаты не были подтверждены двумя последующими крупными рандомизированными контролируемые исследованиями [48, 49].

В 2016 г. С.Chan и соавт. опубликовали систематический обзор и метаанализ, посвященный КР как в традиционной форме, так и с использованием теле-технологий. В анализ включались исследования, в которых эффективность реабилитации оценивалась на основании результатов нагрузочных проб и ТШХ. Был выполнен поиск источников, опубликованных до июля 2015 г., по базам данных Medline, Embase и CINAHL. Из 1431 найденного исследования только 8 соответствовали критериям включения в метаана-

лиз. Авторы не обнаружили значимых различий в результатах стандартных и дистанционных тренировок, за исключением продолжительности выполнения нагрузочного теста, которая была больше в группе традиционной КР [50].

Исследования D.Shaw и соавт. [51], A.Zutz и соавт. [52] также продемонстрировали, что телефонный мониторинг выполнения физических упражнений не менее эффективен, чем стандартные программы реабилитации в стационаре, с точки зрения улучшения функциональных возможностей пациентов, так как он обеспечивает клинически значимое благоприятное воздействие на факторы риска и толерантность к физической нагрузке к концу 4-й недели после перенесенной операции на сердце.

Комплексное телемедицинское сопровождение, включающее наблюдение за пациентами, еженедельные обучающие занятия, психологическую поддержку и интерактивные мотивационные инструменты, по мнению E.Piotrowicz и R.Piotrowicz, способно корректировать сердечно-сосудистые факторы риска и значимо влиять на частоту осложнений и смертность [53].

Среди моделей телемониторинга при ССЗ можно выделить дистанционный мониторинг состояния пациентов с имплантированными кардиовертерами-дефибрилляторами (ИКД). К середине 2010 г. ИКД с функцией Home Monitoring (Biotronik, Германия) были имплантированы более чем у 230 тыс. пациентов в 55 странах мира, в том числе и в России. Этим сервисом пользуются более 3800 больниц. Любой лечащий врач может онлайн получить необходимые данные о состоянии своего пациента без какого-либо участия последнего. В экстренных случаях – при получении информации об опасных эпизодах аритмий и изменениях в работе ИКД – врач может скорректировать ход лечения пациента, вызвав его на внеочередное амбулаторное обследование.

В исследовании TRUST с участием 1450 лиц изучен средний срок от начала развития осложнения до момента регистрации его врачом при двух методах наблюдения пациента – стандартном амбулаторном и телемониторинге с использованием сервиса Home Monitoring. Дистанционный мониторинг уменьшал частоту посещений клиники на 45% при сохранении высокого качества лечения. Время, выигранное при использовании сервиса Home Monitoring для выявления таких осложнений, как фибрилляция желудочков, желудочковая тахикардия, наджелудочковая тахикардия, фибрилляция предсердий, составляет в среднем 33 дня [54–56].

Н.П.Лямина, Е.В.Котельникова изучили возможности дистанционной модели реабилитации у пациентов с острым ИМ. В исследование вошли 24 человека в возрасте $55,3 \pm 8,3$ года. Дистанционное наблюдение, длившееся 3 мес, включало телеметрическую регистрацию ЭКГ, контроль физической активности и физиологических показателей, телемедицинское (асинхронное) и офисное консультирование. Передача и обработка данных производилась с помощью устройств на основе мобильной связи. Через 3 мес увеличилась дистанция ТШХ (443 ± 32 м против 352 ± 27 м; $p < 0,05$) и снизился функциональный класс ХСН (1,71 против 2,04; $p < 0,05$), выросла доля пациентов с минимальными проявлениями социальной дезадаптации до 33,3% против исходных 12,5% ($p < 0,001$). Бессимптомные эпизоды ишемии миокарда зарегистрированы в 2 (9,5%) случаях, нарушения

ритма – в 8 (38,1%). Результаты исследования показывают, что дистанционная КР на основе мобильной связи может быть использована в качестве вспомогательной модели амбулаторной помощи при ведении больных с ХСН [57].

Заключение

Высокие заболеваемость ССЗ, стоимость первичной специализированной и высокотехнологичной койки и, как следствие, резкое уменьшение продолжительности пребывания пациента в стационаре обусловили развитие амбулаторной реабилитации с использованием дистанционных технологий.

Телемониторинг позволяет контролировать стабильность клинического статуса и активно наблюдать физические тренировки пациентов с ССЗ, которые проходят комплексную реабилитацию дома. Домашняя телереабилитация является безопасной, эффективной и удобной для больных, поэтому ее использование может побудить пациентов более активно участвовать в комплексных программах КР. Телереабилитация повышает комплаентность по вопросам соблюдения диеты, прекращения курения, ведения здорового образа жизни и организации физических тренировок. Таким образом, она может быть альтернативой стандартной амбулаторной реабилитации пациентов, страдающих ССЗ.

Требуется дальнейшего изучения вопроса клинической и экономической эффективности, а также безопасности внедрения телекардиореабилитации, в том числе дистанционного контроля ЭКГ, у больных, перенесших острый ИМ.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is not conflict of interests.

Литература/References

1. Бокерия ЛА, Ступаков ИН, Самородская ИВ. и др. Ишемическая болезнь сердца и факторы риска (сравнение показателей в странах Европы, США и России). *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2007; 4: 6–10. [Bokeria LA, Stupakov IN, Samorodskaya IV. et al. Izbemicheskaya bolezn' serdtsa i faktory riska (sravnenie pokazatelei v stranakh Evropy, SShA i Rossii). *Grudnaia i serdechno-sosudistaiia khirurgiia*. 2007; 4: 6–10 (in Russian).]
2. Рекомендации ЕОК по ведению пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST 2017. *Рос. кардиол. журн.* 2018; 23 (5): 103–58. [Rekomendatsii EOK po vedeniiu patsientov s ostrym infarktom miokarda s pod'emom segmenta ST 2017. *Ros. kardiolog. zhurn.* 2018; 23 (5): 103–58 (in Russian).]
3. Эрлих АД. Шестимесячные исходы у пациентов с острым коронарным синдромом, включенных в российский регистр РЕКОРД-3. *Рос. кардиол. журн.* 2017; 22 (11): 8–14. [Erlikh AD. Shestimesiachnye iskhody u patsientov s ostrym koronarnym sindromom, vkluchennykh v rossiiskii registr REKORD-3. *Ros. kardiolog. zhurn.* 2017; 22 (11): 8–14 (in Russian).]
4. Rehabilitation after cardiovascular diseases, with special emphasis on developing countries. A report of a WHO Committee. *World Health Organ. Tech Rep Ser* 1993; 831: 1–122.
5. Аронов ДМ, Бубнова МГ, Барбараш ОЛ. и др. Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы: реабилитация и вторичная профилактика. *Российские клинические рекомендации. Кардиосомадика*. 2014 (Прил к №1): 5–41. [Aronov DM, Bubnova MG, Barbarash OL. et al. Ostryi infarkt miokarda s pod'emom segmenta ST elektrokardiogrammy: reabilitatsiia i vtorigchnaia profilaktika. *Rossiiskie klinicheskie rekomendatsii. Kardiosomatika*. 2014 (Pril k №1): 5–41 (in Russian).]
6. Smith SC, Benjamin EJ, Bonow RO et al. AHA/ACCF secondary prevention and risk reduction therapy for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2011 update: a guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation endorsed by the World Heart Federation and the Preventive Cardiovascular Nurses Association. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58 (23): 2432–46. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.10.824
7. Leon AS, Franklin BA, Costa F et al. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in collaboration with the American association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation* 2005; 111 (3): 369–76. DOI: 10.1161/01.CIR.0000151788.08740.5C
8. Juoecivicius A, Oral A, Lukmann A et al. Evidence-based position paper on Physical and Rehabilitation Medicine (PRM) professional practice for people with cardiovascular conditions. *The European PRM position (UEMS PRM Section). Eur J Phys Rehabil Med* 2018; 54 (4): 634–43. DOI: 10.23736/S1973-9087.18.05310-8
9. Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS et al. Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2001; 1: CD001800. DOI: 10.1002/14651858.CD001800
10. Giannuzzi P, Saner H, Björnstad H et al, Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: position paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2003; 24 (13): 1272–8.
11. Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs. A statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology. *Circulation* 2000; 102: 1069–73.
12. Taylor RS, Brown A, Ebrahim S et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 2004; 116 (10): 682–92. DOI: 10.1016/j.amjmed.2004.01.009
13. Neubeck L, Lowres N, Benjamin EJ et al. The mobile revolution – using smartphone apps to prevent cardiovascular disease. *Nat Rev Cardiol* 2015; 12 (6): 350–60. DOI: 10.1038/nrcardio.2015.34
14. Иванова ГЕ. Медицинская реабилитация в России. Перспективы развития. *Consilium Medicum*. 2016; 18 (2.1): 9–13. [Ivanova GE. Medical rehabilitation in Russia. Development prospects. *Consilium Medicum*. 2016; 18 (2.1): 9–13 (in Russian).]
15. Bjarnason-Wehrens B, McGee H, Zwisler AD et al, Cardiac Rehabilitation Section European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. Cardiac rehabilitation in Europe: results from the European Cardiac Rehabilitation Inventory Survey. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2010; 17 (4): 410–8. DOI: 10.1097/HJR.0b013e328334f42d
16. Conraads VM, Deaton C, Piotrowicz E et al. Adherence of heart failure patients to exercise: barriers and possible solutions: a position statement of the Study Group on Exercise Training in Heart Failure of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail* 2012; 14 (5): 451–8. DOI: 10.1093/eurjhf/hfs048
17. Piotrowicz E. How to do: telerehabilitation in heart failure patients. *Cardiol J* 2012; 19 (3): 243–8.
18. Shaw DK, Heggstad-Hereford JR, Southard DR, Sparks KE. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation telemedicine position statement. *J Cardiopulm Rehabil* 2001; 21: 261–2.

19. Burke LE, Ma J, Azar KM et al. Current science on consumer use of mobile health for cardiovascular disease prevention a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2015; 132 (12): 1157–213. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000232
20. Smart N, Haluska B, Jeffriess L, Marwick TH. Predictors of sustained response to exercise training in patients with chronic heart failure: a telemonitoring study. *Am Heart J* 2005; 150 (6): 1240–7. DOI: 10.1016/j.ahj.2005.01.035
21. Fletcher GF, Chiamaramida AJ, LeMay MR et al. Telephonically-monitored home exercise early after coronary artery bypass surgery. *Chest* 1984; 86 (2): 198–202.
22. Piotrowicz E, Piepoli MF, Jaarsma T et al. Telerehabilitation in heart failure patients: the evidence and the pitfalls. *Int J Cardiol* 2016; 220: 408–13. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.06.277
23. Crauford MH, Bernstein SJ, Deedwania PC et al. ACC/AHA guidelines for ambulatory electrocardiography: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the Guidelines for Ambulatory Electrocardiography). Developed in collaboration with the North American Society for Pacing and Electrophysiology. *J Am Coll Cardiol* 1999; 34 (3): 912–48.
24. Kadish AH, Buxton AE, Kennedy HL et al. ACC/AHA clinical competence statement on electrocardiography and ambulatory electrocardiography. A report of the ACC/AHA/ACP-ASIM Task force on clinical competence (ACC/AHA Committee to develop a clinical competence statement on electrocardiography and ambulatory electrocardiography) endorsed by the International Society for Holter and noninvasive electrocardiology. *J Am Circulation* 2001; 104 (25): 3169–78.
25. Lobodzinski SS. ECG patch monitors for assessment of cardiac rhythm abnormalities. *Prog Cardiovasc Dis* 2013; 56 (2): 224–9. DOI: 10.1016/j.pcad.2013.08.006
26. Lobodzinski SS, Laks MM. New devices for very long-term ECG monitoring. *Cardiol J* 2012; 19 (2): 210–4.
27. Rosenberg MA, Samuel M, Thosani A, Zimetbaum PJ. Use of a noninvasive continuous monitoring device in the management of atrial fibrillation: a pilot study. *Pacing Clin Electrophysiol* 2013; 36 (3): 328–33. DOI: 10.1111/pace.12053
28. Turakbia MP, Hoang DD, Zimetbaum P et al. Diagnostic utility of a novel leadless arrhythmia monitoring device. *Am J Cardiol* 2013; 112 (4): 520–4. DOI: 10.1016/j.amjcard.2013.04.017
29. Ajami S, Teimouri F. Features and application of wearable biosensors in medical care. *J Res Med Sci* 2015; 20 (12): 1208–15. DOI: 10.4103/1735-1995.172991
30. Lobodzinski SS, Laks MM. Comfortable textile-based electrocardiogram systems for very long-term monitoring. *Cardiol J* 2008; 15 (5): 477–80.
31. Perez de Isla L, Lennie V, Quezada M et al. New generation dynamic, wireless and remote cardiac monitoring platform: a feasibility study. *Int J Cardiol* 2011; 153 (1): 83–5. DOI: 10.1016/j.ijcard.2011.08.074
32. Task Force members, Brignole M, Vardas P, Hoffman E et al; Document Reviewers, Lip GY, Almendral J, Kirchhof P, Botto GL; EHRA Scientific Documents Committee. Indications for the use of diagnostic implantable and external ECG loop recorders. *Europace* 2009; 11 (5): 671–87. DOI: 10.1093/europace/eup097
33. Locati ET, Moya A, Oliveira M et al. 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/euw311
34. Haberman ZC, Jabn RT, Bose R et al. Wireless smartphone ECG enables large-scale screening in diverse populations. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2015; 26 (5): 520–6. DOI: 10.1111/jce.12634
35. Rothman SA, Laughlin JC, Seltzer J et al. The diagnosis of cardiac arrhythmias: a prospective multicenter randomized study comparing mobile cardiac outpatient telemetry versus standard loop event monitoring. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2007; 18 (3): 241–7.
36. Tsang JP, Moban S. Benefits of monitoring patients with mobile cardiac telemetry (MCT) compared with the Event or Holter monitors. *Med Devices (Auckl)* 2013; 7: 1–5. DOI: 10.2147/MDER.S54038
37. Papouchado M, Walker PR, James MA, Clarke LM. Fundamental differences between the standard 12-lead electrocardiograph and the modified (Mason-Likar) exercise lead system. *Eur Heart J* 1987; 8 (7): 725–33.
38. Steinberg JS, Varma N, Cygankiewicz I et al. Согласованное заключение экспертов ISHNE-HRS 2017 по амбулаторному мониторингованию ЭКГ и наружному мониторингованию деятельности сердца/телеметрии. *Кардиология: новости, мнения, обучение*. 2018; 1: 16–64. [Steinberg JS, Varma N, Cygankiewicz I et al. Soglasovannoe zakliuchenie ekspertov ISHNE-HRS 2017 po ambulatornomu monitorirovaniu EKG i naruzbnomu monitorirovaniu deiatel'nosti serdtsa/telemetrii. *Kardiologiya: novosti, mneniia, obuchenie*. 2018; 1: 16–64 (in Russian).]
39. Piette JD, List J, Rana GK et al. Mobile health devices as tools for worldwide cardiovascular risk reduction and disease management. *Circulation* 2015; 132 (21): 2012–27. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.008723
40. Курдгелия Т.М., Бокерия О.Л. Мобильные технологии в кардиологии. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер: Естественные и технические науки*. 2016; 11: 85–92. [Kurdgeliia T.M., Bokeriia O.L. Mobil'nye tekhnologii v kardiologii. *Sovremennaia nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki*. Ser: Estestvennye i tekhnicheskie nauki. 2016; 11: 85–92 (in Russian).]
41. Widmer RJ, Allison TG, Lerman LO, Lerman A. Digital health intervention as an adjunct to cardiac rehabilitation reduces cardiovascular risk factors and rehospitalizations. *J Cardiovasc Transl Res* 2015; 8 (5): 283–92. DOI: 10.1007/s12265-015-9629-1
42. Piotrowicz E, Baranowski R, Bilinska M et al. A new model of home-based telemonitored cardiac rehabilitation in patients with heart failure: effectiveness, quality of life, and adherence. *Eur J Heart Fail* 2010; 12 (2): 164–71. DOI: 10.1093/eurjhf/hfp181
43. Wootton R. Twenty years of medicine in chronic disease management – an evidence synthesis. *J Telemed Telecare* 2012; 18 (4): 211–20. DOI: 10.1258/jtt.2012.120219
44. Piotrowicz E, Korzeniowska-Kubacka I, Chrapowicka A et al. Feasibility of home-based cardiac telerehabilitation: results of TeleInterMed study. *Cardiol J* 2014; 21 (5): 539–46. DOI: 10.5603/CJ.a2014.0005
45. Huang R, Bruning J, Morris NR et al. Home-based telerehabilitation is not inferior to a centre-based program in patients with chronic heart failure: a randomised trial. *J Physiother* 2017; 63 (2): 101–7. DOI: 10.1016/j.jpbphys.2017.02.017
46. Frederix I, Hansen D, Coninx K et al. Medium-term effectiveness of a comprehensive internet-based and patient-specific telerehabilitation program with text messaging support for cardiac patients: randomized controlled trial. *J Med Internet Res* 2015; 17 (7): e185. DOI: 10.2196/jmir.4799
47. Inglis SC, Clark RA, McAlister FA et al. Which components of heart failure programmes are effective? A systematic review and meta-analysis of the outcomes of structured telephone support or telemonitoring as the primary component of chronic heart failure management in 8323 patients: Abridged Cochrane Review. *Eur J Heart Fail* 2011; 13 (9): 1028–40. DOI: 10.1093/eurjhf/hfr039
48. Chaudhry SI, Matterna JA, Curtis JP et al. Telemonitoring in patients with heart failure. *N Engl J Med* 2010; 363 (24): 2301–9. DOI: 10.1056/NEJMoa1010029
49. Koehler F, Winkler S, Schieber M et al. Telemedical Interventional Monitoring in Heart Failure Investigators. Impact of remote telemedical management on mortality and hospitalizations in ambulatory patients with chronic heart failure: the telemedical interventional monitoring in heart failure study. *Circulation* 2011; 123 (17): 1873–80. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.018473

50. Chan C, Yamabayashi C, Syed N et al. Exercise telemonitoring and telerehabilitation compared with traditional cardiac and pulmonary rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Physiother Can* 2016; 68 (3): 242–51. DOI: 10.3138/ptc.2015-33
51. Shaw DK, Sparks KE, Jemmings HS. 3rd. Transtelephonic exercise monitoring: a review. *J Cardiopulm Rehabil* 1998; 18 (4): 263–70.
52. Zutz A, Ignaszewski A, Bates J, Lear SA. Utilization of the internet to deliver cardiac rehabilitation at a distance: a pilot study. *Telemed J E Health* 2007; 13 (3): 323–30. DOI: 10.1089/tmj.2006.0051
53. Piotrowicz E, Piotrowicz R. Cardiac telerehabilitation: current situation and future challenges. *Eur J Prev Cardiol* 2013; 20 (2 Suppl): 12–6. DOI: 10.1177/2047487313487483c
54. Varma N, Epstein AE, Irimpen A et al. Efficacy and safety of automatic remote monitoring for implantable cardioverter-defibrillator follow-up: the Lumos-Tsafely reduces routine office device follow-up (TRUST) trial. *Circulation* 2010; 122 (4): 325–32. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.937409
55. Slotwiner D, Varma N, Akar JG et al. Совместное экспертное заключение Американского общества сердечного ритма (HRS) по удаленной телеметрии и мониторингу сердечно-сосудистых имплантируемых электронных устройств. *Вестн. аритмологии*. 2015; 82: 43–72.
- [Slotwiner D, Varma N, Akar JG et al. Совместное экспертное заключение Американского общества сердечного ритма (HRS) по удаленной телеметрии и мониторингу сердечно-сосудистых имплантируемых электронных устройств. *Vestn. aritmologii* 2015; 82: 43–72 (in Russian).]
56. Попылькова О.В., Дурманов С.С., Базылев В.В. Опыт работы сети «спутниковых клиник» в системе удаленного мониторинга пациентов с имплантированными кардиовертерами-дефибрилляторами. *Анналы аритмологии*. 2016; 13 (3): 183–8.
- [Popyl'kova O.V., Durmanov S.S., Bazylev V.V. Opyt raboty seti "satellitnykh klinik" v sisteme udalennogo monitoringa patsientov s implantirovannymi kardioverterami-defibrillatorami. *Annaly aritmologii*. 2016; 13 (3): 183–8 (in Russian).]
57. Лямина Н.П., Котельникова Е.В. Мобильные технологии как инструмент интеграции программ кардиологической реабилитации в систему динамического наблюдения пациентов с хронической сердечной недостаточностью. *Вестн. восстановит. медицины*. 2017; 5: 25–32.
- [Liamina N.P., Kotelnikova E.V. Mobil'nye tekhnologii kak instrument integratsii programm kardiologicheskoi reabilitatsii v sistemu dinamicheskogo nabludeniia patsientov s khronicheskoi serdechnoi nedostatochnost'iu. *Vestn. vosstanovit. meditsiny*. 2017; 5: 25–32 (in Russian).]

Информация об авторах / Information about the authors

Мишина Ирина Евгеньевна – д-р мед. наук, проф., зав. каф. госпитальной терапии ФГБОУ ВО ИвГМА. E-mail: mishina-irina@mail.ru; ORCID 0000-0002-7659-8008

Гудухин Антон Александрович – канд. мед. наук, доц. каф. госпитальной терапии ФГБОУ ВО ИвГМА. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6169-2421>

Сарана Андрей Михайлович – канд. мед. наук, доц. каф. последипломного медицинского образования ФГБОУ ВО СПбГУ, Комитет по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3198-8990>

Уразов Станислав Петрович – зав. отд-нием медицинской реабилитации пациентов с соматическими заболеваниями СПбГБУЗ «Городская больница №40 Курортного района». ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5441-2911>

Irina E. Mishina – D. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hospital Therapy of Ivanovo State Medical Academy. E-mail: mishina-irina@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7659-8008>

Anton A. Gudukhin – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Hospital Therapy of Ivanovo State Medical Academy. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-61692421>

Andrei M. Sarana – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Postgraduate Medical Education Saint Petersburg State University, Public Health Care Committee Saint Petersburg Government. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3198-8990>

Stanislav P. Urazov – Head of the Department of Medical Rehabilitation of Somatic Patients of Saint Petersburg City Hospital №40 of the Kurortny District. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5441-2911>

Статья поступила в редакцию / The article received: 17.12.2018

Статья принята к печати / The article approved for publication: 10.03.2019