

Эффективность и безопасность дистанционного контроля амбулаторной кардиологической реабилитации

Т.Н. Зверева¹✉, М.Н. Синькова¹, И.Н. Ляпина², О.Л. Барбараш^{1, 2}

¹ ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России; Россия, г. Кемерово

² ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»; Россия, г. Кемерово

РЕЗЮМЕ

Цель. Представить эффективные стратегии и рекомендации по созданию и применению дистанционных программ кардиореабилитации, ориентированных на различные категории пациентов, для повышения общей приверженности к ним и снижения рисков неблагоприятных исходов.

Основные положения. Эффективность и безопасность дистанционно контролируемой амбулаторной кардиологической реабилитации становятся важными аспектами современного здравоохранения. Несмотря на убедительную доказательную базу эффективности традиционных программ кардиореабилитации, их доступность остается ограниченной даже в развитых странах. В России низка вовлеченность пациентов в такие программы, что подчеркивает необходимость поиска инновационных решений и персонализации подходов на амбулаторном этапе курации больных. Повсеместное распространение телемедицинских технологий открывает новые возможности для внедрения программ дистанционной кардиореабилитации, в том числе с использованием мобильных приложений для контроля эффективности и безопасности восстановительных мероприятий. Применение мобильных приложений позволяет врачам отслеживать состояние пациентов вне стационаров, обеспечивая индивидуализированный подход и адаптацию программ к потребностям каждого больного, а также повысить доступность третьего этапа кардиореабилитации. В обзоре представлен обобщенный опыт российских и зарубежных исследований и собственные наработки по внедрению в практику дистанционных программ кардиореабилитации. Подчеркивается важность персонализации программ с учетом социальных, экономических и культурных особенностей больных, а также возраста, пола, места проживания, образа жизни и цифровой грамотности. Такая индивидуализация способствует повышению приверженности пациентов к выполнению назначенных рекомендаций и увеличивает общую эффективность программ. Особое внимание уделяется влиянию социальной среды и личной мотивации на успешность программ кардиореабилитации. Предлагается разработка специализированных подходов для каждой группы пациентов на основе результатов анализа демографических характеристик и уровней цифрового взаимодействия.

Заключение. Развитие и внедрение дистанционно контролируемых программ кардиореабилитации повышает качество оказания медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистыми заболеваниями, доступность и эффективность реабилитационного процесса. **Ключевые слова:** кардиореабилитация, телемедицина, приложения для смартфона, вторичная профилактика, приверженность пациентов к программам кардиореабилитации.

Для цитирования: Зверева Т.Н., Синькова М.Н., Ляпина И.Н., Барбараш О.Л. Эффективность и безопасность дистанционного контроля амбулаторной кардиологической реабилитации. Доктор.Ру. 2025;24(8):72–78. DOI: 10.31550/1727-2378-2025-24-8-72-78

Efficiency and Safety of Remote Monitoring in Outpatient Cardiological Rehabilitation

T.N. Zvereva¹✉, M.N. Sinkova¹, I.N. Lyapina², O.L. Barbarash^{1, 2}

¹ Kemerovo State Medical University; Kemerovo, Russian Federation

² Scientific and Research Institute of Complex Cardiovascular Problems; Kemerovo, Russian Federation

ABSTRACT

Aim. To present effective strategies and recommendations for the creation and implementation of remotely monitored cardiac rehabilitation programs targeting different categories of patients with the aim of increasing overall adherence and reduce the risks of adverse outcomes.

Key points. The effectiveness and safety of remotely controlled ambulatory cardiac rehabilitation are becoming important aspects of modern healthcare. Despite a compelling evidence base demonstrating the efficacy of traditional cardiac rehabilitation programs, their accessibility remains limited even in developed countries. In Russia, there is low patient engagement in such programs, which highlights the need for innovative solutions and personalized approaches during the outpatient stage of treatment. The widespread adoption of telemedicine technologies opens up new opportunities for introducing remote cardiac rehabilitation programs, including those utilizing mobile applications for monitoring the effectiveness and safety of recovery measures. The use of mobile apps allows physicians to track patients' conditions outside hospitals, ensuring an individualized approach and adapting programs to each patient's needs, as well as improving access to the third phase of cardiac rehabilitation. This review presents a summary of Russian and international research experience, along with our own efforts in implementing remote cardiac rehabilitation programs into practice. It emphasizes the importance of personalizing programs based on social, economic, and cultural characteristics of patients, as well as age, gender, place of residence, life style, and digital literacy. Such individualization contributes to increased patient adherence to prescribed recommendations and enhances the overall effectiveness of the programs. Special attention is given to the influence of social environment and personal motivation on the success of cardiac rehabilitation programs. A proposal is made for developing specialized approaches for each group of patients based on the results of analyzing demographic characteristics and levels of digital interaction.

✉ Зверева Татьяна Николаевна / Zvereva, T.N. — E-mail: zverevat25@mail.ru

Conclusion. The development and implementation of remotely monitored cardiac rehabilitation programs improves the quality of care for patients with cardiovascular disease by increasing the accessibility and effectiveness of the rehabilitation process.

Keywords: cardiac rehabilitation, telemedicine, smartphone applications, secondary prevention, patient commitment, patient engagement in cardiac rehabilitation programs.

For citation: Zvereva T.N., Sinkova M.N., Lyapina I.N., Barbarash O.L. Efficiency and safety of remote monitoring in outpatient cardiological rehabilitation. Doctor.Ru. 2025;24(8):72–78. (in Russian). DOI: 10.31550/1727-2378-2025-24-8-72-78

Кардиологическая реабилитация (КР) является неотъемлемым компонентом медицинской помощи пациентам с острыми и хроническими формами сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе после перенесенных эндоваскулярных и кардиохирургических вмешательств [1]. Программа КР представляет собой комплекс мероприятий, направленных на улучшение функциональных возможностей организма, повышение благополучия и качества жизни пациента, связанных с его здоровьем [2]. Обязательными компонентами таких программ являются физические упражнения (тренировки) и консультирование для коррекции факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний [3].

В современных условиях доказательной медицины нет необходимости в выполнении дополнительных исследований, демонстрирующих эффективность программ КР в снижении риска повторных сердечно-сосудистых событий, в том числе фатальных, госпитализаций и повышении качества жизни. Убедительные данные получены в крупных рандомизированных наблюдательных исследованиях и мета-анализах [4–6], а в современных рекомендациях КР имеет 1 класс доказательности [7–10].

Известны и основные механизмы, обеспечивающие положительные эффекты таких программ: улучшение функции эндотелия сосудов и вегетативной регуляции, подавление системного воспаления и окислительного стресса, а также многие другие [11]. Кроме того, участие пациентов в программах КР усиливает их приверженность к последующему медикаментозному и немедикаментозному лечению [12].

Главная задача в аспекте клинического применения КР в рамках мирового здравоохранения — сделать ее доступной. Даже в высокоразвитых странах доступность и востребованность КР остаются низкими [13]. В США в 2016–2017 гг. только 24% пациентов, имевших показания к участию в программе реабилитации, получили такую помощь [13]; в Австралии и Новой Зеландии только 27% больных после инфаркта миокарда принимали участие в программах КР [14]; в Российской Федерации эти цифры еще меньше [15].

Доступность программ КР в определенной степени связана с ее продолжительностью. Программы КР в разных странах различаются по своей продолжительности и кратности тренировочных занятий. Так, по данным European Cardiac Rehabilitation Registry and Database study (2017), включавшего 69 центров из 12 стран, длительность программ КР варьирует от 3 до 24 недель, а количество сеансов — от 30 до 96 [16]: наименьшее число в Дании и Австрии — 6 недель и 30 сеансов, наибольшее в Греции — 24 недели и 96 сеансов; в России — 6 недель и 36 занятий. Подобная продолжительность тренировочного курса с общим числом занятий 36 принята и в практике американских реабилитационных клиник. Это общее число тренировочных занятий основано на данных исследования, доказавшего большую эффективность КР, состоящей из 36 занятий, чем из 25 тре-

нировок [17]. Однако авторы исследования признали, что 36 тренировочных занятия одолели всего 18% пациентов.

Известно, что чем дольше пациент участвует в программах КР, тем больше проявляются ее эффекты. В исследовании J.A. Doll и соавт. показано, что среди больных, завершивших полный курс КР, смертность была ниже. На каждые 5 дополнительных занятий оказалось на 13% меньше случаев смерти и на 31% меньше эпизодов госпитализации [18]. В исследовании A. Beauchamp и соавт. [19] продемонстрировано, что у пациентов, посетивших менее 25% всех необходимых занятий, риск смерти в 2 раза выше, чем у посетивших более 75% занятий. Каждое дополнительное тренировочное занятие ассоциируется со снижением вероятности развития сердечно-сосудистого события на 2% [20]. Таким образом, большая длительность участия пациентов в программах КР обеспечивает уменьшение риска неблагоприятных сердечно-сосудистых событий, в том числе смерти.

Доступность программ КР определяется множеством факторов, связанных с развитием соответствующих медицинских и социальных служб в различных регионах. В России в течение последних 40 лет сформировалась трехэтапная модель КР пациентов после реваскуляризирующих процедур и острых коронарных событий. Первый этап реализуется в медицинских организациях, оказывающих специализированную помощь, в том числе высокотехнологичную, его продолжительность составляет до 7 дней. Второй этап проходит в условиях стационара в отделениях реабилитации или же в медицинских центрах реабилитации и санаторно-курортных организациях, его продолжительность — 12–15 дней.

Третий этап осуществляется в амбулаторных условиях при оказании медико-санитарной помощи¹. У него нет ограничений по продолжительности, поскольку основные задачи данного периода соотносятся с целями вторичной профилактики, такие мероприятия должны продолжаться всю жизнь. При этом именно третий этап реабилитации остается самым неорганизованным — нет каких-либо нормативов по ведению пациентов, ставок врачей-реабилитологов в поликлиниках, нет достаточного оснащения для эффективного выполнения реабилитационных мероприятий [21]. В Кузбассе в 2020 г. лишь 13% пациентов после коронарного шунтирования (КШ) продолжили реабилитацию на амбулаторном этапе [15].

Исторически сложилось, что программы КР проводились исключительно в госпитальных или амбулаторных условиях под контролем врача или медицинской сестры [22]. В ходе поисков новых стратегий для повышения доступности КР и улучшения реализации руководящих принципов КР были разработаны и оценены альтернативные варианты ее проведения [23]: виртуальные (синхронные) сеансы физических тренировок (ФТ) с использованием аудиовизуальных коммуникационных технологий в режиме реального времени, удаленные программы КР, выполняемые асинхронно, без связи в режиме реального времени между пациентом и врачом

¹ Приказ Минздрава России от 31.07.2020 г. № 788н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых». URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=438476> (дата обращения — 15.04.2025).

во время тренировок, ряд других технологий [24]. Эти способы участия пациентов в программах КР концептуально помогают преодолевать несколько барьеров, включая географическую недоступность, конкурирующие приоритеты, рабочие и семейные обстоятельства, и тем самым повышают приверженность больного к реабилитации [25].

Существуют доказательства того, что эти альтернативные модели КР имеют такие же эффективность и безопасность, как у традиционных форм КР, при уменьшении влияния факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний и показателей смертности и повышении качества жизни, связанного со здоровьем, по крайней мере у пациентов с низким и средним риском [26].

Однако главное условие реализации программ КР независимо от того, где проводится реабилитация, — сохранение ее полноценности — мультидисциплинарности [27], обеспечивающей не только участие пациентов в программах ФТ, но и их обучение, консультирование по вопросам питания, модификации факторов риска и психосоциальное управление.

Одним из условий повышения приверженности к КР является программа домашней реабилитации (home-based cardiac rehabilitation) [24]. Идея подобных программ возникла задолго до возникновения COVID-19 [28]. Но пандемия стала стимулом для активной дальнейшей разработки таких программ, оценки их эффективности и безопасности [29].

В российском исследовании И.Ф. Матвеевой и соавт. представлены доказательства высокой эффективности и безопасности программы домашних тренировок пациентов, перенесших острый коронарный синдром [30]. Участие больных в домашних программах КР обеспечило большую эффективность в увеличении переносимости физических нагрузок и качества жизни, улучшении показателей внутрисердечной гемодинамики и снижении риска неблагоприятных событий в отдаленном периоде, чем у пациентов, не участвовавших в программе КР. Кроме того, авторы пришли к выводу о высокой долгосрочной (более 8 лет) приверженности больных, принимавших участие в программе домашних КР, к тренировкам.

О высокой долгосрочной (более 12 лет) приверженности к домашним тренировкам сообщили авторы чешского исследования [31]. При этом была доказана их эффективность в уменьшении частоты инфаркта миокарда, коронарной реваскуляризации и госпитализации по поводу сердечной недостаточности, но не в отношении выживаемости.

По данным систематического обзора и метаанализа, проведенного S.A. Buckingham и соавт., эффективность домашних ФТ оказалась сопоставимой с таковой у программы КР, выполняемой в медицинском центре. Это проявлялось в полезном влиянии отказа от курения, росте физической работоспособности, показателей качества жизни, нормализации параметров липидного обмена, ряда гемодинамических показателей (артериального давления (АД), частоты сердечных сокращений) [32]. Кроме того, программы КР в домашних условиях являются более экономичными, а также удобными, особенно для пациентов пожилого возраста [33].

Некоторые исследования в Научно-исследовательском институте комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний направлены на повышение доступности КР. Эффективность и безопасность различных программ КР изучались у больных после КШ. Выбор данной категории

пациентов связан со значительной востребованностью для них программ реабилитации, высокой коморбидностью и низкой доступностью программ амбулаторной реабилитации в современных условиях [34]. При этом у пациентов, подвергнутых реваскуляризации миокарда, эффективность реабилитации наиболее очевидна [35]. Исследования, проводимые в Научно-исследовательском институте комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний в последние 15 лет, помогли сформулировать основные принципы персонализированных программ для пациентов после КШ на всех этапах реабилитации [36].

Активное развитие телемедицинских технологий и применение девайсов для мониторинга состояния пациентов и эффективности выполнения программ КР существенно изменили подходы к ведению больных [37]. По данным изучения мнения пациентов, готовящихся к плановой процедуре КШ в Научно-исследовательском институте комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, только 46% подтвердили готовность к использованию телемедицинских технологий на амбулаторном этапе КР [38].

Контроль выполнения ФТ при помощи шагомера увеличил количество больных, регулярно выполнявших тренировочный план, до 46,2%, а контроль тренировок при помощи мониторинга электрокардиограммы (ЭКГ) — до 52,6%, в то время как в группе выполнявших ФТ самостоятельно доля приверженных пациентов в течение 4 месяцев после операции составила лишь 3,4% ($p < 0,001$) [39].

Комплексным решением, позволяющим сопровождать амбулаторный этап КР независимо от удаленности места жительства пациента и от особенностей локальных медицинских организаций, могут стать приложения для мобильных устройств, снижавшие популярность и удобные для использования [40].

Одной из задач наших исследований явилась оценка эффективности и безопасности применения мобильного приложения для смартфонов в качестве инструмента повышения приверженности больных после перенесенного КШ к КР в домашних условиях, а также ЭКГ-мониторинга с целью контроля эффективности и безопасности ФТ, выполняемых пациентами [39].

Важные критерии включения больных в такие программы, помимо стабильного клинического состояния, полноценного участия в программах КР 1-го и 2-го этапов, — готовность и желание участвовать в реабилитации 3-го этапа, а также возможность использования современных смартфонов для сопровождения таких программ. Оригинальная программа КР предполагала в течение 3 месяцев выполнение пациентами в домашних условиях индивидуально подобранных ФТ (дозированной ходьбы) с применением мобильного приложения, лечебную гимнастику, мероприятия по модификации образа жизни, психосоциальную оценку, а также итоговую оценку результатов реабилитации. Каждый пациент в нашей программе имел индивидуальный план реабилитации, оцениваемый и обновляемый каждые 30 дней.

Мобильное приложение обеспечивало лучший контроль со стороны больного и врача, что позволяло эффективно отслеживать прогресс лечения и адаптировать программу реабилитации в зависимости от индивидуальных потребностей. Безопасность программы была оценена путем самостоятельного контроля АД и частоты сердечных сокращений (показатели анализировались врачом-исследователем еженедельно), контроля состояния пациента с помощью телефонных звонков 3 раза в неделю, а также очных

визитов в клинику через 4 и 12 месяцев после проведенного КШ [41].

Любая модификация программ КР должна быть нацелена на увеличение эффективности и безопасности. К основным критериям относятся улучшение функциональной активности, контроль АД, уменьшение симптомов депрессии и тревоги, приверженность к принципам здорового образа жизни и применение рекомендованной терапии. В рамках наших исследований продемонстрированы большая эффективность программ КР, выполняемых с использованием мобильного приложения для смартфонов, в обеспечении достижения целевых показателей АД, частоты сердечных сокращений, а также повышение качества жизни и толерантности к физической нагрузке, уменьшение индекса массы тела и приверженности к курению.

Оценивая безопасность самостоятельных ФТ, следует отметить, что случаев дестабилизации состояния в виде появления (учащения) приступов стенокардии, нестабильности показателей гемодинамики, нарушений ритма сердца, эпизодов острых сосудистых событий, потребности в госпитализации не было. Вместе с тем в течение года после завершения активного мониторинга в группах с использованием шагомеров и в контрольной группе зафиксированы три эпизода острого коронарного синдрома. ЭКГ-мониторинг в программах КР может способствовать раннему выявлению ишемических событий и усилить контроль не только эффективности, но и безопасности ФТ.

Безопасность домашних тренировок показана и в более крупных исследованиях, в том числе включенных в мета-анализ, выпущенный в 2022 г. M. Stefanakis и соавт. [42]. В цитируемый систематический обзор вошли пациенты после инфаркта миокарда, реваскуляризации миокарда и с хронической сердечной недостаточностью, преимущественно умеренного и низкого риска. Авторы указывают на низкую частоту развития гипо- и гипертензивных реакций после физических нагрузок, которые исчезали в состоянии покоя.

В исследовании [43] авторы пришли к выводу, что одно серьезное сердечно-сосудистое событие при осуществлении программ КР в домашних условиях развивается на 49 565 пациенто-часов и 1,3 эпизода остановки кровообращения — на 1 млн пациенто-часов при выполнении физических упражнений. Важное условие для профилактики таких осложнений — четкая стратификация риска у больных. Лишь пациентам с низким и умеренным риском могут быть рекомендованы программы КР в домашних условиях; больные с высоким риском должны заниматься физическими упражнениями под непосредственным контролем специалиста.

Доступность программ КР определяется множеством факторов, связанных не только с развитием соответствующих медицинских и социальных служб в различных регионах, но и с возможностями самого пациента [44]. Существуют различия в участии больных в КР, связанные с возрастом, полом, этнической принадлежностью, социально-экономическим статусом, местом жительства [45]. Одним из ограничений реализации принципов КР является низкая мотивированность самих пациентов [34]. Это проявляется нежеланием участвовать в таких программах, а в случае участия — пропусками тренировок/занятий, после завершения контролируемых программ КР такие больные не используют умения и знания в дальнейшей жизни [46].

В одном из крупных исследований, оценивающих эффекты КР у пациентов после КШ, показано, что 60% из потенциально нуждавшихся проходили КР, при этом всего лишь 12% из них

полностью завершили эту программу (посетили 36 и более сеансов) [47]. В исследовании M. Scherrenberg и соавт. только 10% пациентов выразили желание участвовать в полноценной по объему и продолжительности программе КР [48].

Одно из условий, определяющих приверженность больных к программам реабилитации, — социальный статус. В американском исследовании оценивали стимулы, повышающие приверженность к участию в программах КР, у пациентов с низким социально-экономическим статусом. Финансовые стимулы (до 40 долларов за сеанс) были самыми эффективными для продолжения участия в программах реабилитации после перенесенного инфаркта миокарда или операций на сердце. К сожалению, и при таких мотивациях продолжили участие в программах лишь 60% пациентов из стартовавших [18].

Представленные факты позволяют утверждать, что совершенствование программ КР, мероприятия, направленные на повышение мотивации для участия в них, должны быть персонализированы и различаться в зависимости от условия проживания пациента, его социально-экономического статуса и ментальности.

В исследовании, выполненном в Научно-исследовательском институте комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, установлено, что мужчины отдают предпочтение традиционным программам КР, не предполагающим использование телемедицинских технологий, в то время как женщины, напротив, в 63% случаев выбирают инновационные методы КР. Люди, проживающие в крупных городах с численностью населения более 500 тыс., также предпочли программы КР с применением методов дистанционного контроля эффективности и безопасности. Больные, живущие в одиночестве, чаще тех, кто живет с семьей, отказывались от участия в программах КР. При этом классические факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний, такие как курение и избыточная масса тела, чаще регистрировались у пациентов, отказавшихся от участия в программах дистанционной КР [38].

При анализе приверженности больных к трехмесячному курсу амбулаторной КР с применением телемедицинских технологий выявлено, что наименее привержены к выполнению рекомендаций по лечению и изменению образа жизни, а также регулярных ФТ пациенты из сельской местности, с низким уровнем тревожности по Hospital Anxiety and Depression Scale и низкой цифровой грамотностью, с низким уровнем эмпатии, определяемым по опроснику CARE Measure.

Исходя из полученных данных, можно выделить группу пациентов с прогнозируемо низкой приверженностью к ФТ на амбулаторном этапе. Для них стоит рассмотреть программы реабилитации в стационарах дневного типа, где им будут обеспечены контроль выполнения реабилитационных мероприятий и обучение основным принципам вторичной профилактики. В свою очередь, определив уровни эмпатии и тревожности и зная место жительства пациента, можно осуществить персонализированный подход и предложить соответствующие программы КР на амбулаторном этапе, не опасаясь низкой к ним приверженности.

Следует отметить и то, что врачи стационарного звена, в том числе кардиологи и сердечно-сосудистые хирурги, редко понимают необходимость направления больного на КР после операции на сердце. К сожалению, госпитальные кардиологи/кардиохирурги легко соглашаются с доводами пациентов о невозможности их участия в программах реабилитации. Несомненный интерес представляет исследование иранских кардиологов, оценивших барьеры для участия больных

в программе КР. Чаще всего они, аргументируя нежелание участвовать в таких программах, отмечают пункты «мне не нужна реабилитация», «я не знал о кардиологической реабилитации», «мой врач не считал необходимым», что указывает на недостаточную эффективность обсуждения с пациентами актуальности таких программ [49].

В Научно-исследовательском институте комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний взгляды врачей-кардиологов на вопросы КР изучались дважды. В 2015 г. анкетирование 44 кардиологов выявило недостаточную осведомленность о противопоказаниях к назначению нагрузочных тестов и о возможных видах ФТ на амбулаторном этапе реабилитации [50]. Эти пробелы в знаниях, безусловно, препятствовали реализации программ КР.

С 2015 по 2020 г. вопросы КР активно обсуждались на курсах повышения квалификации и программах непрерывного медицинского образования для специалистов-кардиологов. Анкетирование 2020 г. показало, что абсолютно все кардиологи правильно осведомлены о противопоказаниях к назначению нагрузочных тестов и программ КР, хорошо ориентированы в возможных видах реабилитационных мероприятий и активно рекомендуют КР на амбулаторном этапе [15].

Имея 15-летний опыт изучения и внедрения в клиническую практику программ домашней реабилитации, мы видим ряд ограничений для широкого использования таких программ КР. Мы считаем возможным применение такой программы только после полноценного участия пациента в программах реабилитации 1-го и 2-го этапов. В стационарных условиях возможны полноценное обучение больных навыкам выполнения ФТ, контроль их безопасности, подбор индивидуального наполнения программ, формирование высокой приверженности, участие пациента в образовательных мероприятиях по коррекции образа жизни и навыкам первой самопомощи в экстренных случаях.

Необходимо быть уверенным в низком/умеренном риске развития поздних послеоперационных осложнений (коронарной и сердечной недостаточности, нарушений ритма и проводимости), стабильности места послеоперационной раны.

Следует сочетать домашние тренировки с посещением клиники как минимум 1 раз в месяц. Во время визита пациента в клинику нужно не только обсуждать клиническое самочувствие и выполнять ряд необходимых контрольных обследований (ЭКГ, при необходимости, эхокардиографию), но и оценить психологический статус, сохранение мотивации для дальнейшей КР.

В программу домашней КР могут войти лишь пациенты со средним уровнем цифровой грамотности. К сожалению, далеко не все люди, владеющие смартфонами, способны полноценно ими пользоваться. Вместе с тем у больных, имеющих потенциальную возможность повышения цифровой грамотности, занятия, нацеленные на ее совершенствование, могут быть запланированы во время 1-го и 2-го этапов стационарной реабилитации.

В медицинской (научной) организации должна быть команда взаимозаменяемых сотрудников, которые могут обеспечить дистанционный вариант контроля эффективности и безопасности программ домашних тренировок, а также консультативное сопровождение по мероприятиям, нацеленным на коррекцию образа жизни. Такая команда должна включать кардиолога, врача физической и реабилитационной медицины, медицинскую сестру, специалиста по IT-технологиям.

Для обеспечения эффективной работы следует определить источники финансирования, поскольку в настоящее время подобные программы не финансируются за счет средств обязательного медицинского страхования.

Таким образом, реабилитация после перенесенного острого коронарного синдрома или оперативного вмешательства на сердце является актуальным направлением современной медицины. На территории Российской Федерации активно создаются новые центры и клинические подразделения, оказывающие высокоспециализированную медицинскую помощь на всех этапах реабилитации. Максимальный эффект может быть достигнут только при обеспечении комплексного, непрерывного подхода к реабилитации. В современных условиях наиболее обеспечены кадрами и иными ресурсами стационарные этапы реабилитации (1-й и 2-й). При этом после прохождения программы стационарной реабилитации из-за низкой вовлеченности в процесс амбулаторной реабилитации (или ее полного отсутствия) у пациентов происходит регресс достигнутых результатов. Решением этой проблемы служат разработка и внедрение программ дистанционной реабилитации, которые позволят систематически и непрерывно оказывать больным медицинскую помощь.

Успехи дистанционных методов контроля реабилитационных программ продемонстрированы в ряде зарубежных исследований, описаны результаты и подобных российских программ. Однако это лишь первые шаги в освоении данного направления. Необходимы решения, направленные как на наполнение программ домашней реабилитации, так и на совершенствование методов контроля их эффективности и безопасности. Слепо переносить результаты зарубежных исследований на российскую медицинскую практику нелогично: отличен менталитет пациентов, различны уровни цифровой грамотности больных и медицинских сотрудников; отличаются нормативно-правовые документы, регламентирующие медицинскую деятельность, в том числе реабилитацию.

Участие пациентов в реабилитационных программах не должно лимитироваться временем. Действительно, справедливо утверждение, что подобные исследования должны в большей степени касаться обсуждения времени начала программ физической реабилитации (с позиции безопасности после острого сосудистого события или операции на сердце), в то время как продолжительность таких программ, очевидно, пожизненная. Вместе с тем существующая практика лимитирует такие амбулаторные программы сроком в 3 месяца. Но такая продолжительность достаточна лишь для контролирующего этапа. В действительности впоследствии пациент должен продолжить ФТ самостоятельно, проявить склонность к здоровому образу жизни. Однако, как показывает практика, современные пациенты сохраняют приверженность лишь в период контролируемых мероприятий. В последующем мотивирующие эффекты контроля медицинского персонала нивелируются.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главной задачей будущих исследований, связанных со вторичной профилактикой, является, по-видимому, обоснование мер по увеличению приверженности пациентов к исполнению программ реабилитации, поскольку доказательств их эффективности достаточно. Развитие и внедрение дистанционно контролируемых программ КР повышает качество оказания медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистыми заболеваниями, доступность и эффективность реабилитационного процесса.

Вклад авторов / Contributions

Все авторы внесли существенный вклад в подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого из авторов: Зверева Т.Н. — сбор и анализ данных, написание основного текста статьи, координация взаимодействия с редакцией; Синькова М.Н. — поиск и обзор литературы, помощь в доработке рукописи; Ляпина И.Н. — проверка корректности извлеченных данных и их соответствия методологии, критический анализ рукописи, редактирование текста; Барбараш О.Л. — создание идеи, разработка концепции и дизайна статьи, научное руководство, утверждение рукописи.

All authors made a significant contribution to the preparation of the article, read and approved the final version before publication. Special contribution: Zvereva, T.N. — data collection and analysis, writing the main text of the article, coordination of interaction with the editorial office; Sinkova, M.N. — literature search and review, assistance in manuscript revision; Lyapina, I.N. — verification of the correctness of the extracted data and their compliance with the methodology, critical analysis of the manuscript, text editing; Barbarash, O.L. — generating the idea, developing the concept and design of the article, scientific supervision, approval of the manuscript.

Конфликт интересов / Disclosure

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

The authors declare no conflict of interest.

Финансирование / Funding source

Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

The study was not sponsored (own resources).

Об авторах / About the authors

Зверева Татьяна Николаевна / Zvereva, T.N. — доцент кафедры кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, к. м. н., доцент. eLIBRARY.RU SPIN: 7843-5878. <http://orcid.org/0000-0002-2233-2095>. E-mail: zverevat25@mail.ru

Синькова Маргарита Николаевна / Sinkova, M.N. — доцент кафедры последиопломной подготовки и сестринского дела ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, к. м. н., доцент. eLIBRARY.RU SPIN: 8120-4403. <http://orcid.org/0000-0001-7604-5481>. E-mail: margoV@inbox.ru

Барбараш Ольга Леонидовна / Barbarash, O.L. — академик РАН, д. м. н., профессор, заведующая кафедрой кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России; директор НИИ КПССЗ. eLIBRARY.RU SPIN: 5373-7620. <http://orcid.org/0000-0002-4642-3610>. E-mail: olb61@mail.ru

Ляпина Ирина Николаевна / Lyapina, I.N. — к. м. н., научный сотрудник лаборатории реабилитации отдела клинической кардиологии НИИ КПССЗ. eLIBRARY.RU SPIN: 4741-6753. <http://orcid.org/0000-0002-4649-5921>. E-mail: zaviirina@mail.ru

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Аронов Д.М., Бубнова М.Г., Иванова Г.Е. Организационные основы кардиологической реабилитации в России: современный этап. *Кардиосомастика*. 2012;3(4):5–11. Aronov D.M., Bubnova M.G., Ivanova G.E. The organizational bases of cardiac rehabilitation in Russia: present-day stage. *CardioSomastics*. 2012;3(4):5–11. (in Russian)
- McGee S.L., Hargreaves M. Exercise adaptations: molecular mechanisms and potential targets for therapeutic benefit. *Nat. Rev. Endocrinol*. 2020;16(9):495–505. DOI: 10.1038/s41574-020-0377-1
- Valenzuela P.L., Ruilope L.M., Santos-Lozano A., Wilhelm M. et al. Exercise benefits in cardiovascular diseases: from mechanisms to clinical implementation. *Eur. Heart J*. 2023;44(21):1874–89. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad170
- Sun W.T., Du J.Y., Wang J., Wang Y.L. et al. Potential preservative mechanisms of cardiac rehabilitation pathways on endothelial function in coronary heart disease. *Sci. China Life Sci*. 2025;68(1):158–75. DOI: 10.1007/s11427-024-2656-6
- Dibben G.O., Faulkner J., Oldridge N., Rees K. et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: a meta-analysis. *Eur. Heart J*. 2023;44(6):452–69. DOI: 10.1093/eurheartj/ehac747
- Oliveros M.J., Serón P., Buitrago-García D., Grace S.L. Cardiac rehabilitation effectiveness for coronary artery disease by clinical era: trial sequential analysis. *Eur. J. Prev. Cardiol*. 2022;29(1):e18–21. DOI: 10.1093/eurjpc/zwaa110
- Барбараш О.Л., Карпов Ю.А., Панов А.В., Акчурин Р.С. и др. Стабильная ишемическая болезнь сердца. Клинические рекомендации 2024. *Российский кардиологический журнал*. 2024;29(9):6110. Barbarash O.L., Karpov Yu.A., Panov A.V., Akchurin R.S. et al. 2024 Clinical practice guidelines for stable coronary artery disease. *Russian Journal of Cardiology*. 2024;29(9):6110. (in Russian). DOI: 10.15829/1560-4071-2024-6110
- Smith S.C. Jr, Benjamin E.J., Bonow R.O., Braun L.T. et al. AHA/ACC 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
- Vrints C., Andreotti F., Koskinas K.C., Rossello X. et al. 2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes: developed by the task force for the management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC) endorsed by the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur. Heart J*. 2024;45(36):3415–537. DOI: 10.1093/eurheartj/ehae177
- Pellaccia A., Sharma S., Gati S., Bäck M. et al. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. *Eur. Heart J*. 2021;42(5):548–9. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa835
- Brown T.M., Pack Q.R., Aberegg E., Brewer L.C. et al. Core components of cardiac rehabilitation programs: 2024 update: a scientific statement from the American Heart Association and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*. 2024;150(18):e328–47. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001289
- Owen O., O'Carroll V. The effectiveness of cardiac telerehabilitation in comparison to centre-based cardiac rehabilitation programmes: a literature review. *J. Telemed. Telecare*. 2024;30(4):631–46. DOI: 10.1177/1357633X221085865
- Ritchey M.D., Mareš S., McNeely J., Shaffer T. et al. Tracking cardiac rehabilitation participation and completion among medicare beneficiaries to inform the efforts of a national initiative. *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes*. 2020;13(1):e005902. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.119.005902
- Redfern J., Hyun K., Chew D.P., Astley C. et al. Prescription of secondary prevention medications, lifestyle advice, and referral to rehabilitation among acute coronary syndrome inpatients: results from a large prospective audit in Australia and New Zealand. *Heart*. 2014;100(16):1281–8. DOI: 10.1136/heartjnl-2013-305296
- Зверева Т.Н., Бабичук А.В., Потапенко А.А., Помешкина С.А. и др. Анализ приверженности амбулаторных кардиологов и пациентов программам реабилитации после коронарного шунтирования. *Медицинский алфавит*. 2022;30:24–7. Zvereva T.N., Babichuk A.V., Potapenko A.A., Pomeshkina S.A. et al. Analysis of compliance of ambulatory cardiologists and patients to rehabilitation programs after coronary artery bypass grafting. *Medical Alphabet*. 2022;(30):24–7. (in Russian). DOI: 10.33667/2078-5631-2022-30-24-27
- Benzer W., Rauch B., Schmid J.P., Zwisler A.D. et al. Exercise-based cardiac rehabilitation in twelve European countries results of the European cardiac rehabilitation registry. *Int. J. Cardiol*. 2017;228:58–67. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.11.059
- Hammill B.G., Curtis L.H., Schulman K.A., Whellan D.J. Relationship between cardiac rehabilitation and long-term risks of death and myocardial infarction among elderly Medicare beneficiaries. *Circulation*. 2010;121(1):63–70. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.876383
- Doll J.A., Hellkamp A., Ho P.M., Kontos M.C. et al. Participation in cardiac rehabilitation programs among older patients after acute myocardial infarction. *JAMA Intern. Med*. 2015;175(10):1700–2. DOI: 10.1001/jamainternmed.2015.3819
- Beauchamp A., Worcester M., Ng A., Murphy B. et al. Attendance at cardiac rehabilitation is associated with lower all-cause mortality after 14 years of follow-up. *Heart*. 2013;99(9):620–5. DOI: 10.1136/heartjnl-2012-303022

20. Medina-Inojosa J.R., Grace S.L., Supervia M., Stokin G. et al. Dose of cardiac rehabilitation to reduce mortality and morbidity: a population-based study. *J. Am. Heart Assoc.* 2021;10(20):e021356. DOI: 10.1161/JAHA.120.021356
21. Барбараш О.Л., Помешкина С.А., Артамонова Г.В. Реалии и перспективы развития реабилитации пациентов после коронарного шунтирования в России. *Сибирское медицинское обозрение.* 2019;4:5–15. Barbarash O.L., Pomeshekina S.A., Artamonova G.V. Actual and promising development aspects in rehabilitation of patients after coronary bypass grafting in Russia. *Siberian Medical Review.* 2019;4:5–15. (in Russian). DOI: 10.20333/2500136-2019-4-5-15
22. Sandesara P.B., Lambert C.T., Gordon N.F., Fletcher G.F. et al. Cardiac rehabilitation and risk reduction: time to “rebrand and reinvigorate”. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2015;65(4):389–95. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.10.059
23. Beatty A.L., Truong M., Schopfer D.W., Shen H. et al. Geographic variation in cardiac rehabilitation participation in medicare and veterans affairs populations: opportunity for improvement. *Circulation.* 2018;137(18):1899–908. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.029471
24. Zheng Y., Zhou L.F., Qin S.W., Guo J. et al. The impact of home cardiac rehabilitation on quality of life and psychological well-being in patients with coronary heart disease: a randomized controlled study. *Med. Sci. Monit.* 2024;30:e942803. DOI: 10.12659/MSM.942803
25. Mathews L., Brewer L.C. A review of disparities in cardiac rehabilitation: evidence, drivers, and solutions. *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev.* 2021;41(6):375–82. DOI: 10.1097/HCR.0000000000000659
26. Subedi N., Rawstorn J.C., Gao L., Koorts H. et al. Implementation of telerehabilitation interventions for the self-management of cardiovascular disease: systematic review. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2020;8(11):e17957. DOI: 10.2196/17957
27. Macedo B.R., Garcia M.V.F., Garcia M.L., Volpe M. et al. Implementation of Tele-ICU during the COVID-19 pandemic. *J. Bras. Pneumol.* 2021;47(2):e20200545. DOI: 10.36416/1806-3756/e20200545
28. Thomas R.J. Cardiac rehabilitation — challenges, advances, and the road ahead. *N. Engl. J. Med.* 2024;390(9):830–41. DOI: 10.1056/NEJMr2302291
29. McDonagh S.T., Dalal H., Moore S., Clark C.E. et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2023;10(10):CD007130. DOI: 10.1002/14651858.CD007130.pub5
30. Матвеева И.Ф., Бубнова М.Г., Аронов Д.М., Персиянова-Дуброва А.Л. и др. Эффекты программы домашних тренировок пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда и чрескожное коронарное вмешательство, при длительном наблюдении: проспективное наблюдательное исследование. *CardioSomatika.* 2023;14(3):155–66. Matveeva I.F., Bubnova M.G., Aronov D.M., Persyanova-Dubrova A.L. et al. Long-term effects of a home exercise program in patients with acute myocardial infarction and percutaneous coronary intervention: prospective observational study. *CardioSomatics.* 2023;14(3):155–66. (in Russian). DOI: 10.17816/CS545215
31. Kincil V., Panovsky R., Machal J., Jančík J. et al. The long-term effects of individual cardiac rehabilitation in patients with coronary artery disease. *Cor et Vasa.* 2018;60(4):e361–6. DOI: 10.1016/j.crvasa.2018.03.005
32. Buckingham S.A., Taylor R.S., Jolly K., Zawada A. et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation: abridged Cochrane systematic review and meta-analysis. *Open Heart.* 2016;3(2):e000463. DOI: 10.1136/openhrt-2016-000463
33. Bravo-Escobar R., González-Represas A., Gómez-González A.M., Montiel-Trujillo A. et al. Effectiveness and safety of a home-based cardiac rehabilitation programme of mixed surveillance in patients with ischemic heart disease at moderate cardiovascular risk: a randomised, controlled clinical trial. *BMC Cardiovasc. Disord.* 2017;17(1):66. DOI: 10.1186/s12872-017-0499-0
34. Origuchi H., Itoh H., Momomura S.I., Nohara R. et al. Active participation in outpatient cardiac rehabilitation is associated with better prognosis after coronary artery bypass graft surgery — J-REHAB CABG Study. *Circ. J.* 2020;84(3):427–35. DOI: 10.1253/circj.CJ-19-0650
35. Keating T., AlAdalieh M., Chughtai Z., Javadpour S.H. Adherence to secondary prevention recommendations after coronary artery bypass graft surgery. *Ir. J. Med. Sci.* 2023;192(3):1103–8. DOI: 10.1007/s11845-022-03129-0
36. Ляпина И.Н., Солодухин А.В., Шалева В.А., Дрень Е.В. и др. Приверженность пациентов к дистанционной программе реабилитации после операции на открытом сердце в условиях пандемии. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2023;16(2):183–9. Lyapina I.N., Solodukhin A.V., Shaleva V.A., Dren E.V. et al. Adherence to remote rehabilitation program after on-pump cardiac surgery in pandemic period. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery.* 2023;16(2):183–9. (in Russian). DOI: 10.17116/kardio202316021183
37. Ляпина И.Н., Зверева Т.Н., Помешкина С.А. Современные способы дистанционного наблюдения и реабилитации пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2022;11(1):112–23. Lyapina I.N., Zvereva T.N., Pomeshekina S.A. Modern methods of remote monitoring and rehabilitation of patients with cardiovascular diseases. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2022;11(1):112–23. (in Russian). DOI: 10.17802/2306-1278-2022-11-1-112-123
38. Зверева Т.Н., Пронина А.А., Бабичук А.В., Помешкина С.А. и др. Факторы, определяющие готовность пациента с ишемической болезнью сердца к использованию телемедицинских технологий для реабилитации: проспективное когортное исследование. *CardioSomatika.* 2023;14(4):223–32. Zvereva T.N., Pronina A.A., Babichuk A.V., Pomeshekina S.A. et al. Factors determining the readiness of a patient with coronary artery disease to use telemedicine technologies for rehabilitation: prospective cohort study. *CardioSomatics.* 2023;14(4):223–232. (in Russian). DOI: 10.17816/CS326139
39. Зверева Т.Н., Самусь И.В., Пронина А.А., Ляпина И.Н. Долгосрочные результаты амбулаторной реабилитации пациентов после коронарного шунтирования. *Фундаментальная и клиническая медицина.* 2024;9(3):57–65. Zvereva T.N., Samus I.V., Pronina A.A., Lyapina I.N. Long-term results of outpatient rehabilitation after coronary artery bypass graft surgery. *Fundamental and Clinical Medicine.* 2024;9(3):57–65. (in Russian). DOI: 10.23946/2500-0764-2024-9-3-57-65
40. Аргунова Ю.А., Ляпина И.Н., Зверева Т.Н., Барбараш О.Л. Современные информационные технологии в кардиореабилитации. Использование приложений для мобильных устройств (обзор литературы). *Фундаментальная и клиническая медицина.* 2023;8(4):124–32. Argunova Yu.A., Lyapina I.N., Zvereva T.N., Barbarash O.L. Modern information technology in cardiac rehabilitation. Applications for mobile devices (review). *Fundamental and Clinical Medicine.* 2023;8(4):124–32. (in Russian). DOI: 10.23946/2500-0764-2023-8-4-124-132
41. Солодухин А.В., Помешкина С.А., Ляпина И.Н., Яницкий М.С. Приверженность к участию в программе дистанционной реабилитации у пациентов, перенесших операцию на открытом сердце, в зависимости от особенностей внутренней картины болезни. *Сибирский психологический журнал.* 2022;84:143–55. Solodukhin A.V., Pomeshekina S.A., Lyapina I.N., Yanitskiy M.S. Adherence to participation in a remote rehabilitation program in patients that have undergone open-heart surgery, depending on the characteristics of their attitude to the disease. *Siberian Psychological Journal.* 2022;84:143–55. (in Russian). DOI: 10.17223/17267080/84/8
42. Stefanakis M., Batalik L., Antoniou V., Pepera G. Safety of home-based cardiac rehabilitation: a systematic review. *Heart Lung.* 2022;55:117–26. DOI: 10.1016/j.hrtlng.2022.04.016
43. Pavy B., Iliou M.C., Meurin P., Tabet J.Y. et al. Safety of exercise training for cardiac patients: results of the French registry of complications during cardiac rehabilitation. *Arch. Intern. Med.* 2006;166(21):2329–34. DOI: 10.1001/archinte.166.21.2329
44. Izawa H. Cardiac rehabilitation as therapeutic strategy after coronary artery bypass grafting. *Circ. J.* 2020;84(3):378–9. DOI: 10.1253/circj.CJ-20-0046
45. Beatty A.L., Spertus J.A., Whooley M.A. Frequency of angina pectoris and secondary events in patients with stable coronary heart disease (from the Heart and Soul Study). *Am. J. Cardiol.* 2014;114(7):997–1002. DOI: 10.1016/j.amjcard.2014.07.009
46. Li R., Wang M., Chen S., Zhang L. Comparative efficacy and adherence of telehealth cardiac rehabilitation interventions for patients with cardiovascular disease: a systematic review and network meta-analysis. *Int. J. Nurs. Stud.* 2024;158:104845. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2024.104845
47. Bauer T.M., Yaser J.M., Daramola T., Mansour A.I. et al. Cardiac rehabilitation reduces 2-year mortality after coronary artery bypass grafting. *Ann. Thorac. Surg.* 2023;116(5):1099–105. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2023.05.044
48. Scherrenberg M., Falter M., Dendale P. Patient experiences and willingness-to-pay for cardiac telerehabilitation during the first surge of the COVID-19 pandemic: single-centre experience. *Acta Cardiol.* 2021;76(2):151–7. DOI: 10.1080/00015385.2020.1846920
49. Busch C., Baumbach C., Willemssen D., Nee O. et al. Supervised training with wireless monitoring of ECG, blood pressure and oxygen-saturation in cardiac patients. *J. Telemed. Telecare.* 2009;15(3):112–14. DOI: 10.1258/jtt.2009.003002
50. Помешкина С.А., Аргунова Ю.А., Кондрикова Н.В., Барбараш О.Л. Уровень знаний кардиологов о кардиореабилитации после коронарного шунтирования. *Врач.* 2015;10:48–52. Pomeshekina S.A., Argunova Yu.A., Kondrikova N.V., Barbarash O.L. The level of cardiologists' knowledge of cardiac rehabilitation after coronary bypass surgery. *Vrach.* 2015;10:48–52. (in Russian) 

Поступила / Received: 27.05.2025

Принята к публикации / Accepted: 26.08.2025