

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS326139>

Факторы, определяющие готовность пациента с ишемической болезнью сердца к использованию телемедицинских технологий для реабилитации: проспективное когортное исследование

Т.Н. Зверева^{1,2}, А.А. Пронина¹, А.В. Бабичук², С.А. Помешкина¹, О.Л. Барбараш^{1,2}¹ НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово, Россия;² Кемеровский государственный медицинский университет, Кемерово, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Проблема III этапа кардиореабилитации (КР) не имеет универсального решения, несмотря на важность и доказанную эффективность этого этапа. Самый продолжительный период реабилитации требует от системы здравоохранения больших ресурсных и временных затрат. Динамично развивающиеся и внедряющиеся в медицину цифровые технологии способны оказать значимую помощь в организации процесса КР. Система здравоохранения уже осваивает телемедицинские технологии и активно реализовывает их в ежедневной практике.

Цель. Оценить готовность пациентов с предстоящим плановым коронарным шунтированием к участию в дистанционных программах КР с применением телемедицинских технологий.

Материалы и методы. В рамках проспективного когортного исследования проведено анкетирование 213 пациентов, получавших лечение по поводу ишемической болезни сердца и готовящихся к плановому коронарному шунтированию. Оценивали гендерные, возрастные, социальные показатели и цифровую грамотность респондентов. Пациентам было предложено участие в одном из вариантов проведения III этапа КР: стандартном — КР осуществляется под контролем медицинского работника в медицинской организации по месту жительства на основе рекомендаций, полученных при выписке из стационара; альтернативном — в домашних условиях с применением дистанционного мониторинга, под контролем специалистов лаборатории КР НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний (Кемерово). На основе сделанного выбора пациентов разделили на 2 группы: выразивших согласие на участие в амбулаторном этапе КР с применением телемедицинских технологий (лояльные, 1-я группа) и отказавшихся от использования телемедицинских технологий (не лояльные, 2-я группа). Используя данные анкетирования и корреляционный анализ, определили факторы прогноза большей лояльности и сформировали портрет пациента, готового использовать программы дистанционной реабилитации.

Результаты. Такие социальные факторы, как проживание в крупных городах ($p < 0,001$), наличие супруга / супруги ($p = 0,030$), ассоциировались с повышением уровня лояльности к участию в КР с применением телемедицинских технологий, в то время как мужской пол ($p < 0,001$), ожирение ($p < 0,001$) и курение ($p < 0,001$) ассоциировались с неготовностью участвовать в альтернативной программе КР. Уровень образования ($p = 0,060$) не продемонстрировал значимого влияния на лояльность к использованию телемедицинских технологий.

Заключение. 46% респондентов выразили готовность к использованию дистанционных контролируемых программ КР, социальные факторы являются определяющими в формировании лояльности к телемедицинским технологиям у пациентов.

Ключевые слова: кардиореабилитация; телемедицина; сердечно-сосудистые заболевания; лояльность пациентов.

Как цитировать:

Зверева Т.Н., Пронина А.А., Бабичук А.В., Помешкина С.А., Барбараш О.Л. Факторы, определяющие готовность пациента с ишемической болезнью сердца использовать телемедицинские технологии для реабилитации: проспективное когортное исследование // CardioСоматика. 2023. Т. 14, № 4. С. 223–232. DOI: <https://doi.org/10.17816/CS326139>

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS326139>

Factors determining the readiness of a patient with coronary artery disease to use telemedicine technologies for rehabilitation: prospective cohort study

Tatiana N. Zvereva^{1,2}, Anastasia A. Pronina¹, Anastasia V. Babichuk², Svetlana A. Pomeschkina¹, Olga L. Barbarash^{1,2}

¹ Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia;

² Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Despite its relevance and established efficiency, the third stage of cardiac rehabilitation (CR) lacks a universal solution. The longest rehabilitation period requires many resources and effort on the part of the healthcare system. Digital technologies rapidly developing and being introduced into medicine can significantly assist in organizing the CR process. The healthcare system is already mastered and actively adopting telemedicine technologies into daily practice.

OBJECTIVE: We aimed to determine the patients' preparedness for the upcoming surgical treatment of the chronic types of coronary artery disease to engage in remote cardiac rehabilitation programs using telemedicine technologies.

MATERIALS AND METHODS: A study of 213 patients treated for artery disease and preparing for planned coronary bypass surgery was conducted. Gender, age, socioeconomic factors, and digital literacy were analyzed. The patients were offered one of two options for completing the third stage of CR: a standard option in which CR is performed under the supervision of a medical worker in a medical organization at the place of residence according to the recommendations received upon hospital discharge or an alternative in which CR is performed at home using remote monitoring under the supervision of specialists from the CR laboratory of the Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases. Patients were divided into two groups based on their choice: those who agreed to participate in the outpatient stage of CR using telemedicine technologies (loyal patients) and those who refused to use telemedicine technologies (nonloyal patients). The factors indicating more loyalty were identified using survey data and correlation analysis, and a portrait of a patient eager to use remote rehabilitation programs was formed.

RESULTS: Social factors, such as living in big cities ($p < 0.001$) and having a spouse ($p = 0.030$), were associated with increased loyalty to participating in CR via telemedicine technologies. Male gender ($p < 0.001$), obesity ($p < 0.001$), and smoking ($p < 0.001$) were associated with the reluctance to participate in the alternative CR program. The education level ($p = 0.060$) did not show a significant impact on the loyalty to use telemedicine technologies.

CONCLUSION: 46% of patients were interested in using remotely controlled CR programs. The social factors determine the loyalty to telemedicine technologies in patients.

Keywords: cardiac rehabilitation; telemedicine; cardiovascular diseases; patients' loyalty.

To cite this article:

Zvereva TN, Pronina AA, Babichuk AV, Pomeschkina SA, Barbarash OL. 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. DOI: <https://doi.org/10.17816/CS326139>

ОБОСНОВАНИЕ

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) продолжают сохранять лидирующие позиции в структуре смертности [1]. Эпидемиологические данные Global Burden of Disease свидетельствуют о том, что около 126 млн человек в мире страдают от ишемической болезни сердца (ИБС), что составляет примерно 1,72% населения земного шара [2]. Риск развития сосудистых событий значительно выше у лиц с ранее диагностированными ССЗ. В связи с этим программа вторичной профилактики у пациентов с ИБС предполагает активное использование принципов кардиологической реабилитации (КР) [3]. Для пациентов, перенёсших острые сердечно-сосудистые события или подвергшихся реконструктивному хирургическому вмешательству на коронарных артериях, участие в программах КР имеет особое значение, обеспечивая увеличение продолжительности и повышая качество их жизни [4].

Всё больше внимания уделяют участию самого пациента в процессе лечения и реабилитации [5, 6]. Несмотря на неоспоримую доказательность эффективности программ КР, пациенты мало вовлечены в стратегию собственного лечения и демонстрируют низкий уровень медицинской грамотности и приверженности [7]. Одним из ограничений активного вовлечения пациента в реабилитацию является низкая доступность таких программ, связанная с проблемами логистики, отсутствием в лечебно-профилактических учреждениях необходимых специалистов и оборудования. Эти обстоятельства актуализируют развитие программ КР в домашних условиях с применением дистанционных телемедицинских технологий. Эффективность таких подходов продемонстрирована в зарубежных исследованиях [8]. В последние годы принципы телемедицинского контроля внедряются в программу КР и в отечественной кардиологии [9], однако реализация этого подхода ограничивается не только возможностями лечебных учреждений, но и готовностью самих пациентов к активному участию в подобных программах. Пациент должен быть не только пассивным «потребителем» услуг программ КР, но и активным участником выбора вида программ и их содержания.

Цель исследования — оценить готовность пациентов с предстоящим плановым коронарным шунтированием (КШ) по поводу лечения хронических форм ИБС к участию в дистанционных программах КР с применением телемедицинских технологий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено одноцентровое проспективное когортное исследование с участием 213 пациентов, поступивших в отделение кардиохирургии ФГБНУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (НИИ КПССЗ, г. Кемерово) с целью проведения КШ. Схема исследования приведена на рис. 1.



Рис. 1. Схема исследования.

Fig. 1. Study design.

Выполнена оценка клинико-anamnestических особенностей, приверженности к ранее назначенной терапии, социально-бытовых условий.

Критерии соответствия

Критерии включения:

- лица старше 18 лет, подписавшие письменное добровольное информированное согласие на участие в исследовании, планирующие на изолированное КШ.

Критерии невключения:

- отказ пациента от участия в исследовании;
- сочетанные оперативные вмешательства (КШ + каротидная эндартерэктомия, КШ + протезирование клапанов сердца);
- фракция выброса левого желудочка <40%, функциональный класс сердечной недостаточности — III–IV по классификации Нью-Йоркской кардиологической ассоциации (New York Heart Association, NYHA);
- желудочковая экстрасистолия IV–V градации по Лауну;
- неконтролируемая суправентрикулярная тахикардия;
- блокады сердца 2–3-й степени;
- ортостатическая гипотония;
- тромбоэмболия лёгочной артерии, развившаяся в течение последних 3 мес;
- острое нарушение мозгового кровообращения менее 6 мес назад с неврологическим дефицитом;
- стойкое повышение систолического артериального давления >200 и диастолического артериального давления >110 мм рт.ст.;
- декомпенсированный сахарный диабет;
- хроническая ишемия нижних конечностей, ампутация нижних конечностей.

Условия проведения

Объектами исследования выступили пациенты со стабильными формами ИБС, имеющие показания к проведению КШ и проходившие лечение в НИИ КПССЗ период с 15 января 2020 по 01 декабря 2021 года.

Описание медицинского вмешательства

При поступлении в стационар пациенты в 1-е сут были ознакомлены с программой КР после хирургического вмешательства. Согласно существующему «Порядку организации медицинской реабилитации», утверждённому Приказом МЗ РФ № 1705н от 29.12.2012 [10], пациенты были информированы об обязательном участии в I и II стационарных этапах КР.

Пациентам, участвующим в опросе, было предложено на выбор 2 варианта проведения III этапа КР:

- стандартный — КР осуществляется под контролем медицинского работника в лечебно-профилактическом учреждении по месту жительства на основе рекомендаций, полученных при выписке из стационара после окончания лечения и завершения II этапа КР;
- альтернативный — в домашних условиях с применением дистанционного мониторинга.

Пациентам были объяснены основные принципы проведения III этапа КР с использованием телемедицинских технологий. Основное наполнение такой программы состоит из дозированных физических тренировок, интенсивность которых определяется перед выпиской из стационара. На амбулаторном этапе предполагается использование шагомера и мониторинга электрокардиограммы с оценкой данных после выполнения физических тренировок, что позволяет осуществлять контроль эффективности и безопасности КР. Кроме того, программа КР предполагала ведение пациентом дневника самоконтроля [11].

Альтернативный метод КР не является обязательным, он может быть выбран по предпочтению пациента при условии отсутствия противопоказаний. Какой-либо оплаты за использование электронных устройств не предполагалось, материальная ответственность за утерю (порчу) приборов с пациентами не обсуждалась. Для пациента этот вид КР предлагался в качестве альтернативы стандартному методу КР.

Целевые показатели исследования

В исследовании оценивали готовность респондентов использовать телемедицинские технологии на амбулаторном этапе кардиореабилитации после КШ. Также определяли зависимость между принятым решением применения программ дистанционной реабилитации и социально-анамнестическими характеристиками респондентов.

Методы оценки целевых показателей

Анкета была разработана специально для данного исследования, она даёт возможность оценить гендерные, возрастные, социальные показатели и частично — цифровую грамотность респондентов

Анализ в подгруппах

На основе сделанного в пользу того или иного вида программы КР выбора пациенты были разделены на

2 группы: выразившие согласие на участие в амбулаторном этапе КР с применением телемедицинских технологий (лояльные, 1-я группа) и отказавшиеся от использования телемедицинских технологий (не лояльные, 2-я группа), выразившие желание участвовать в программе КР в медицинском учреждении. Было проведено анкетирование пациентов обеих групп с целью определения факторов, предопределяющих лояльность пациента к использованию телемедицинских технологий на амбулаторном этапе КР.

Этическая экспертиза

Проведение исследования одобрено Комитетом по этике и доказательности медицинских научных исследований НИИ КПССЗ (протокол № 22 от 24.12.2019). Перед включением в исследование все пациенты подписали добровольное информированное согласие на участие в нём.

Статистический анализ

Принцип расчёта размера выборки

Размер выборки предварительно не рассчитывался.

Статистические методы

Статистическую обработку полученного материала осуществляли с помощью программы STATISTICA v. 8.0 (StatSoft Inc., США). Большая часть признаков была номинальной, поэтому для оценки различий между группами использовали критерий χ^2 Пирсона. Для оставшихся признаков применили критерий Шапиро–Уилка, но поскольку большая часть из них — порядковые или не имеющие нормального распределения, то ввиду малого числа объектов исследования использовали непараметрический критерий Манна–Уитни. В качестве уровня значимости приняли $\alpha=0,05$. Для оценки переменных, максимально описывающих результат, применяли модель логистической пошаговой регрессии. Для прогнозирования оптимального значения чувствительности и специфичности использовали порог отсечения 0,5. Проверка общей согласованности прогностической модели с реальными данными осуществлена по критерию согласия Хосмера–Лемешова.

Используя полученные результаты, методом пошаговой логистической регрессии были построены модели использующие социально-бытовые факторы, которые оказывали максимальное совместное влияние на уровень доверия пациентов современным телемедицинским технологиям, применяемым на амбулаторном этапе для оптимизации выполнения III этапа КР.

В модели, показывающей лучшие результаты (чувствительность и специфичность составляли 86,7 и 87,8% соответственно), осталось 6 факторов. Модель прошла проверку согласованности (критерий Хосмера–Лемешова — 15,460; $p > 0,05$).

Таблица 1. Клинико-социальные характеристики пациентов, включённых в исследование
Table 1. Clinical and social characteristics of patients included in the study

Характеристики	1-я группа (n=98)	2-я группа (n=115)	p
Пол:			
• мужчины	36 (37%)	77 (54%)	<0,001
• женщины	62 (63%)	38 (46%)	
Средний возраст, лет	61±8,2	63±9,6	0,010
Проживание:			
• крупные города	31 (32%)	14 (12%)	<0,001
• города с малым населением	50 (51%)	41 (36%)	0,040
• сельская местность	17 (17%)	60 (52%)	<0,001
Образование:			
• среднее	7 (7%)	16 (14%)	0,100
• среднее специальное	55 (56%)	70 (61%)	0,600
• высшее	36 (37%)	29 (25%)	0,100
Семейное положение:			
• в браке	79 (81%)	76 (66%)	0,030
• не в браке	1 (1%)	1 (1%)	>0,999
• в разводе	10 (10%)	12 (10%)	>0,999
• вдовец / вдова	8 (8%)	26 (23%)	0,001
Социальный статус:			
• работает	28 (29%)	28 (24%)	0,600
• пенсионер	42 (43%)	74 (64%)	0,030
• работающий пенсионер	26 (27%)	10 (9%)	<0,001
• безработный	2 (2%)	3 (3%)	>0,999
Анамнез и факторы риска развития ССЗ:			
• ожирение	29 (30%)	92 (80%)	<0,001
• курение	33 (34%)	79 (67%)	<0,001
• перенесённый инфаркт миокарда	41 (42%)	62 (54%)	0,100
• перенесённое острое нарушение мозгового кровообращения	17 (18%)	23 (20%)	0,900
Артериальная гипертензия	4 (96%)	111 (97%)	0,900

Примечание. ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания.

Note. ССЗ — cardiovascular diseases.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Участники исследования

В исследовании приняли участие 213 пациентов (113 мужчин и 100 женщин), средний возраст составил 62±8,9 года. С учётом результатов анкетирования пациенты были разделены на 2 группы (см. подразд. «Анализ в подгруппах»).

На участие в амбулаторной программе КР с применением телемедицинских технологий дали согласие 98 человек (36 мужчин и 62 женщин) — группа лояльных пациентов (1-я группа); стандартную программу амбулаторной КР предпочли 115 человек (77 мужчин и 38 женщин) — группа не лояльных пациентов (2-я группа).

Основные клинико-социальные характеристики пациентов, определённые методом анкетирования, представлены в табл. 1.

Основные результаты исследования

Во 2-й группе пациентов преобладали мужчины: 77 (54%) vs 36 (37%) в 1-й группе ($p < 0,001$). Группа 1 была

моложе: средний возраст в ней составил 61±8,2 года vs 63±9,6 года во 2-й группе ($p=0,01$). Место проживания тоже оказало значимое влияние на готовность к применению дистанционных технологий: в крупных (более 500 тыс. жителей) городах проживали 32% лояльных пациентов и 12% нелояльных ($p < 0,001$). Обратным соотношением характеризовалась популяция, проживающая в сельской местности: 52% не лояльных и 17% лояльных ($p < 0,001$).

Уровень образования не оказал влияния на предпочтение в выборе амбулаторной программы КР.

Семейное положение респондентов продемонстрировало статистически значимые различия. Так, в 1-й группе в браке состояли 81%, а во 2-й группе — лишь 66% опрошенных ($p=0,03$). В то же время доля находящихся в разводе и холостых не различалась. Статистически значимые различия также были выявлены среди пациентов, лишившихся супруга: 8% вдовствующих пациентов в группе 1 и 23% — в группе 2 ($p < 0,001$).

При анализе классических факторов риска развития ССЗ курение и ожирение были статистически значимо

более распространены в группе не лояльных пациентов: 67 и 80% vs 34 и 30% соответственно ($p < 0,001$). Это характеризует отношение пациентов к собственному здоровью и соблюдению рекомендаций медицинских работников.

Далее нами была проведена оценка распространённости использования современных цифровых устройств (планшета, смартфона) и умения пользоваться электронной почтой (табл. 2).

В группе, проявившей лояльность по отношению к КР с использованием телемедицинских технологий, преобладали пациенты, рутинно использующие смартфоны (76%) и планшеты (72%) против 30 и 17% в группе не лояльных пациентов соответственно ($p < 0,001$).

Методом регрессионного анализа были определены социально-бытовые факторы, оказывающие влияние на уровень доверия пациентов современным телемедицинским технологиям, применяемым на амбулаторном этапе для оптимизации выполнения III этапа КР (табл. 3).

По данным линейной логистической регрессии установлены факторы, ассоциирующиеся с готовностью пациентов к применению телемедицинских технологий на амбулаторном этапе КР. Так, проживание в крупных (более 500 тыс. жителей) городах, наличие супруга / супруги, использование смартфона ассоциировались с повышением уровня готовности (лояльности) к участию в КР с применением телемедицинских технологий, в то время как мужской пол, ожирение и курение ассоциировались с отрицательными значениями β -коэффициента, что позволяет утверждать об их отрицательном прогностическом значении в отношении доверия пациентов современным телемедицинским технологиям.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

Проведенное исследование показало низкую заинтересованность населения к внедрению телемедицинских технологий на амбулаторном этапе КР после КШ. Менее половины опрошенных пациентов, готовящихся к КШ, выразили готовность участвовать в программе дистанционной КР. Методом регрессионного анализа были определены клинико-anamnestические и социально-бытовые факторы, предрасполагающие к готовности пациентов использовать программы кардиореабилитации. Социальные факторы, такие как проживание в крупных городах, наличие супруга / супруги и использование смартфона, продемонстрировали наибольшую значимость при принятии решения в пользу телемедицинских программ КР.

Обсуждение основного результата исследования

Общепринятый подход к реабилитации пациентов кардиологического профиля (с ИБС) после инфаркта миокарда, реваскуляризирующих процедур включает в себя 3 этапа.

Таблица 2. Распространённость использования цифровой техники и электронной почты среди пациентов, включённых в исследование

Table 2. Prevalence of the use of digital technology and e-mail among the patients included in the study

Устройство	1-я группа ($n=98$; 100%)	2-я группа ($n=115$; 100%)	p
Планшет	71 (72%)	54 (47%)	0,02
Смартфон	74 (76%)	35 (30%)	<0,001
Электронная почта	38 (39%)	34 (30%)	0,240

Таблица 3. Коэффициенты логистической регрессии зависимости лояльности к применению телемедицинских технологий на амбулаторном этапе кардиореабилитации от социально-бытовых факторов

Table 3. Logistic regression coefficients of the dependence of loyalty to the use of telemedicine technologies at the outpatient stage of cardiac rehabilitation on social and household factors

Параметр	β -коэффициент регрессии	Вальд	Различия между группами, p
Пол (мужской)	-1,620	14,271	<0,001
Место проживания (город)	0,994	12,44	<0,001
Семейное положение	1,026	4,010	0,045
Модель телефона (смартфон)	2,023	19,472	<0,001
Ожирение	-2,161	26,436	<0,001
Курение	-1,386	11653	0,001

- I этап — стационарный, начинается сразу после события и направлен на раннюю мобилизацию пациентов, профилактику осложнений и стабилизацию гемодинамики.
- II этап — осуществляется в специализированных отделениях или реабилитационных центрах, основной его целью является подготовка пациента к переходу на амбулаторный этап, возврат к самостоятельной жизнедеятельности, формирование приверженности к лечению кардиологического заболевания.
- III этап — амбулаторная программа последующего ведения пациента, по большому счёту не имеющая срока окончания и направленная на вторичную профилактику и лечение кардиологической патологии [12–14].

Этап III реабилитации является самым продолжительным и требует пристального внимания, ресурсных затрат со стороны медицинской организации. При этом амбулаторный этап считается и самым проблемным с позиции приверженности для пациента. Это связано как с личностными характеристиками пациентов (низким уровнем образования, принадлежностью к социально неблагополучным

категориям, наличием тяжёлого коморбидного фона), так и с социальными факторами (малой доступностью специализированных кардиореабилитационных приёмов и высокой стоимостью медицинского сопровождения) [14, 15]. Эта проблема не уникальна для Российской Федерации: другие страны также испытывают трудности с обеспечением III этапа реабилитации [16].

В то же время научно-технический прогресс и развитие информационных технологий открывают новые возможности для преодоления этих ограничений. Так, современные телемедицинские технологии позволяют осуществлять наблюдение за состоянием здоровья пациентов, находящихся в территориальном удалении от медицинских центров, а медицинские девайсы с возможностью передачи данных помогают контролировать показатели жизненно важных функций организма [17]. Мощным толчком к развитию этого направления послужила пандемия новой коронавирусной инфекции, внёсшая изменения в устоявшиеся порядки оказания плановой медицинской помощи и потребовавшая креативных подходов к решению медицинских задач [18].

Имеются первые данные об эффективности и безопасности дистанционных программ КР [19], которые дают основания полагать, что дальнейшее развитие кардиореабилитационного направления будет неразрывно связано с повсеместным внедрением телемедицинских технологий. Это требует от пациентов определённого уровня цифровой грамотности и самодисциплины.

Проведённое нами исследование продемонстрировало готовность к использованию дистанционных контролируемых программ КР всего лишь 46% пациентов. Характеристиками пациента, выразившего согласие на дистанционную КР, являются проживание в крупных (более 500 тыс. жителей) городах, наличие супруга/супруги, использование смартфона и ответственное отношение к собственному здоровью — отказ от курения, поддержание оптимальной массы тела. Важно отметить, что социальные факторы в наибольшей степени определяют степень лояльности пациентов к применению телемедицинских технологий на амбулаторном этапе реабилитации.

За рубежом, где научно-технический прогресс в начале XXI в. несколько опережал таковой в России, уже накоплен опыт применения телемедицинских технологий в реабилитации пациентов с сердечно-сосудистой патологией. Большинство исследований демонстрируют большую степень доверия и высокий уровень предпочтения именно дистанционным технологиям со стороны пациентов [20], а также удовлетворённость результатами программ КР среди врачей [21]. Учитывая тенденции по ускорению темпов научно-технического прогресса, сложившиеся в

последние годы в Российской Федерации, а также тренд на повсеместную цифровизацию социальной среды, не вызывает сомнения скорое внедрение телемедицинских технологий в медицинскую практику и в том числе в структуру оказания реабилитационной помощи.

Таким образом, дистанционные формы участия пациентов в КР, являясь важным условием повышения приверженности пациентов к программам КР, имеют ограничения, связанные с социальными факторами. Учёт этих факторов поможет разрабатывать индивидуальные программы КР.

Ограничения исследования

Критерии соответствия, применяемые в данном исследовании, не позволяют распространить выводы из него на всю популяцию пациентов, подвергающихся КШ. Различия между пациентами в уровне образования, семейном и социально-экономическом положении, а также в отношении коморбидного фона и числа вредных привычек, отдалённости места проживания от медицинских центров определяют дальнейшую необходимость формирования персонализированных программ КР, в том числе дальнейшее развитие телемедицинских технологий в программах реабилитации. Также к ограничениям исследования относится отсутствие предварительного расчёта выборки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Амбулаторный этап реабилитации пациентов после КШ остаётся нерешённой проблемой российского здравоохранения. Опыт других стран демонстрирует потенциальные возможности применения телемедицинских технологий в этом направлении, однако экстраполировать его на российскую популяцию без предварительного анализа было бы преждевременно. Именно поэтому мы произвели оценку потенциальной готовности пациентов, готовящихся к процедуре КШ в НИИ КПССЗ, к применению телемедицинских технологий на амбулаторном этапе КР. Оценив демографические, социально-бытовые параметры и традиционные факторы сердечно-сосудистого риска, мы сформировали портрет пациента, готового к использованию телемедицинских технологий на III этапе реабилитации.

Среди пациентов, планируемых к выполнению открытой реваскуляризации миокарда, 46% выразили готовность использовать в послеоперационном периоде дистанционные контролируемые программы КР. Социальные факторы являются определяющими в формировании лояльности к телемедицинским технологиям. Понимание основных характеристик таких пациентов позволит врачам ещё на предоперационном этапе определить возможность осуществления III этапа реабилитации в дистанционном режиме.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Вклад авторов. О.Л. Барбараш и Т.Н. Зверева предложили концепцию исследования и разработали его дизайн. Т.Н. Зверева и А.А. Пронина разработали информационные материалы (анкета для пациентов). А.А. Пронина и А.В. Бабичук провели сбор данных, сформировали базу данных и провели статистическую обработку полученных результатов. Т.Н. Зверева, О.Л. Барбараш, А.А. Пронина участвовали в обсуждении результатов и провели анализ литературных данных, написали первую версию рукописи, вместе с С.А. Помешкиной внесли вклад в доработку исходного варианта рукописи. Все авторы дали окончательное согласие на подачу рукописи и согласились нести ответственность за все аспекты работы, ручаясь за их точность и безупречность.

Источник финансирования. Исследование выполнено в рамках темы № 0419-2022-0002 «Разработка инновационных моделей управления риском развития болезней системы кровообращения с учетом коморбидности на основе изучения фундаментальных, клинических, эпидемиологических механизмов и организационных технологий медицинской помощи в условиях промышленного региона Сибири» (период выполнения — 2022–2026 гг.), научный руководитель — акад. РАН О.Л. Барбараш. № государственной регистрации: 122012000364-5 от 20.01.2022.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ADDITIONAL INFORMATION

Author's contribution. O.L. Barbarash and T.N. Zvereva proposed the concept of the study and developed its design. T.N. Zvereva and A.A. Pronina developed information materials (questionnaire for patients). A.A. Pronina and A.V. Babichuk collected data, formed a database and conducted statistical processing of the received results. T.N. Zvereva, O.L. Barbarash, A.A. Pronina participated in the discussion of the results and analyzed the literary data, wrote the first version of the manuscript, together with S.A. Pomeshkina contributed to the revision of the original version of the manuscript. All authors have given their final consent to the submission of the manuscript and agreed to be responsible for all aspects of the work, vouching for their accuracy and faultlessness.

Funding source. The study was carried out within the framework of topic No. 0419-2022-0002 «Development of innovative models for managing the risk of developing diseases of the circulatory system, taking into account comorbidity, based on the study of fundamental, clinical, epidemiological mechanisms and organizational technologies of medical care in an industrial region Siberia» (implementation period 2022–2026), scientific supervisor — Academician of Russia Academy of Sciences Olga L. Barbarash. State registration No. 122012000364-5 dated 20.01.2022.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Cardiovascular Diseases Factsheet [интернет]. World Health Organization [дата обращения: 27.09.2023]. Доступ по ссылке: https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1
2. Khan M.A., Hashim M.J., Mustafa H., et al. Global Epidemiology of Ischemic Heart Disease: Results from the Global Burden of Disease Study // *Cureus*. 2020. Vol. 12, N 7. P. e9349. doi: 10.7759/cureus.9349
3. Briffa T.G., Hobbs M.S., Tonkin A., et al. Population trends of recurrent coronary heart disease event rates remain high // *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2011. Vol. 4, N 1. P. 107–113. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.110.957944
4. Redfern J., Gallagher R., O'Neil A., et al. Historical Context of Cardiac Rehabilitation: Learning From the Past to Move to the Future // *Front Cardiovasc Med*. 2022. N 9. P. 842567. doi: 10.3389/fcvm.2022.842567
5. Ades P.A., Keteyian S.J., Wright J.S., et al. Increasing Cardiac Rehabilitation Participation From 20% to 70%: A Road Map From the Million Hearts Cardiac Rehabilitation Collaborative // *Mayo Clin Proc*. 2017. Vol. 92, N 2. P. 234–242. doi: 10.1016/j.mayocp.2016.10.014
6. Scherrenberg M., Wilhelm M., Hansen D., et al. The future is now: a call for action for cardiac telerehabilitation in the COVID-19 pandemic from the secondary prevention and rehabilitation section of the European Association of Preventive Cardiology // *Eur J Prev Cardiol*. 2021. Vol. 28, N 5. P. 524–540. doi: 10.1177/2047487320939671
7. Piotrowicz E., Piepoli M.F., Jaarsma T., et al. Telerehabilitation in heart failure patients: The evidence and the pitfalls // *Int J Cardiol*. 2016. N 220. P. 408–413. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.06.277
8. Ramachandran H.J., Jiang Y., Tam W.W.S., et al. Effectiveness of home-based cardiac telerehabilitation as an alternative to Phase 2 cardiac rehabilitation of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis // *Eur J Prev Cardiol*. 2022. Vol. 29, N 7. P. 1017–1043. doi: 10.1093/eurjpc/zwab106
9. Ляпина И.Н., Солодухин А.В., Шалева В.А., и др. Приверженность пациентов к дистанционной программе реабилитации после операции на открытом сердце в условиях пандемии // *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2023. Т. 16, № 2. С. 183–189. doi: 10.17116/kardio202316021183
10. Приказ Минздрава Российской Федерации № 1705н от 29 декабря 2012 г. «О порядке организации медицинской реабилитации». Режим доступа: <https://ckbga.ru/wp-content/uploads/2020/05/Poryadok-organizacii-med-reabilitacii-N-1705.pdf>. Дата обращения: 27.09.2023.
11. Аргунова Ю.А., Зверева Т.Н., Помешкина С.А., и др. Оптимизация комплексной программы преабиляции пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца при выполнении коронарного шунтирования // *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2020. Т. 16, № 4. С. 508–515. doi: 10.20996/1819-6446-2020-08-06
12. McMahon S.R., Ades P.A., Thompson P.D. The role of cardiac rehabilitation in patients with heart disease // *Trends Cardiovasc Med*. 2017. Vol. 27, N 6. P. 420–425. doi: 10.1016/j.tcm.2017.02.005
13. Ögmundsdóttir Michelsen H., Sjölin I., Schlyter M., et al. Cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction in Sweden — evaluation of programme characteristics and adherence to European guidelines: The Perfect Cardiac Rehabilitation (Perfect-CR) study // *Eur J Prev Cardiol*. 2020. Vol. 27, N 1. P. 18–27. doi: 10.1177/2047487319865729
14. Погосова Н.В. Значимость кардиореабилитации в эпоху современного лечения сердечно-сосудистых заболеваний // *Кардиология*. 2022. Т. 62, № 4. С. 3–11. doi: 10.18087/cardio.2022.4.n2015
15. Bjarnason-Wehrens B., McGee H., Zwisler A.D., et al. Cardiac rehabilitation in Europe: results from the European Cardiac

Rehabilitation Inventory Survey // *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2010. Vol. 17, N 4. P. 410–418. doi: 10.1097/HJR.0b013e328334f42d

16. Abreu A., Pesah E., Supervia M., et al. Cardiac rehabilitation availability and delivery in Europe: How does it differ by region and compare with other high-income countries? Endorsed by the European Association of Preventive Cardiology // *Eur J Prev Cardiol*. 2019. Vol. 26, N 11. P. 1131–1146. doi: 10.1177/2047487319827453

17. Ramachandran H.J., Jiang Y., Teo J.Y.C., et al. Technology Acceptance of Home-Based Cardiac Telerehabilitation Programs in Patients With Coronary Heart Disease: Systematic Scoping Review // *J Med Internet Res*. 2022. Vol. 24, N 1. P. e34657. doi: 10.2196/34657

18. Miller J.C., Skoll D., Saxon L.A. Home Monitoring of Cardiac Devices in the Era of COVID-19 // *Curr Cardiol Rep*. 2020. Vol. 23, N 1. P. 1. doi: 10.1007/s11886-020-01431-w

19. Chong M.S., Sit J.W.H., Karthikesu K., Chair S.Y. Effectiveness of technology-assisted cardiac rehabilitation: A systematic review and meta-analysis // *Int J Nurs Stud*. 2021. N 124. P. 104087. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2021.104087

20. Bashir Z., Shahab A., Imran H. Comparison of telecardiac rehabilitation with centre-based cardiac rehabilitation and usual care: a protocol for systematic review including a meta-analysis // *Open Heart*. 2022. Vol. 9, N 2. P. e002018. doi: 10.1136/openhrt-2022-002018

21. Thomas R.J., Beatty A.L., Beckie T.M., et al. Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement From the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, the American Heart Association, and the American College of Cardiology // *Circulation*. 2019. Vol. 140, N 1. P. e69–e89. doi: 10.1161/CIR.0000000000000663

REFERENCES

1. Cardiovascular Diseases Factsheet [Internet]. World Health Organization [cited 2023 Sep 27]. Available from: https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1

2. Khan MA, Hashim MJ, Mustafa H, et al. Global Epidemiology of Ischemic Heart Disease: Results from the Global Burden of Disease Study. *Cureus*. 2020;12(7):e9349. doi: 10.7759/cureus.9349

3. Briffa TG, Hobbs MS, Tonkin A, et al. Population trends of recurrent coronary heart disease event rates remain high. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2011;4(1):107–113. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.110.957944

4. Redfern J, Gallagher R, O’Neil A, et al. Historical Context of Cardiac Rehabilitation: Learning From the Past to Move to the Future. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:842567. doi: 10.3389/fcvm.2022.842567

5. Ades PA, Keteyian SJ, Wright JS, et al. Increasing Cardiac Rehabilitation Participation From 20% to 70%: A Road Map From the Million Hearts Cardiac Rehabilitation Collaborative. *Mayo Clin Proc*. 2017;92(2):234–242. doi: 10.1016/j.mayocp.2016.10.014

6. Scherrenberg M, Wilhelm M, Hansen D, et al. The future is now: a call for action for cardiac telerehabilitation in the COVID-19 pandemic from the secondary prevention and rehabilitation section of the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol*. 2021;28(5):524–540. doi: 10.1177/2047487320939671

7. Piotrowicz E, Piepoli MF, Jaarsma T, et al. Telerehabilitation in heart failure patients: The evidence and the pitfalls. *Int J Cardiol*. 2016;220:408–413. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.06.277

8. Ramachandran HJ, Jiang Y, Tam WWS, et al. Effectiveness of home-based cardiac telerehabilitation as an alternative to Phase 2 cardiac rehabilitation of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol*. 2022;29(7):1017–1043. doi: 10.1093/eurjpc/zwab106

9. Lyapina IN, Solodukhin AV, Shaleva VA, et al. Adherence to remote rehabilitation program after on-pump cardiac surgery in pandemic period. *Kardiologiya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2023;16(2):183–189. (In Russ). doi: 10.17116/kardio202316021183

10. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation N 1705H of 29 December 2012 «O poryadke organizatsii meditsinskoi reabilitatsii». Available from: <https://ckbga.ru/wp-content/uploads/2020/05/Poryadok-organizacii-med-reabilitacii-N-1705.pdf>. Accessed: 27.09.2023. (In Russ).

11. Argunova YuA, Zvereva TN, Pomeskin AA, et al. Optimization of a comprehensive prehabilitation program for patients with stable coronary artery disease undergoing elective coronary

artery bypass grafting. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2020;16(4):508–515. (In Russ). doi: 10.20996/1819-6446-2020-08-06

12. McMahon SR, Ades PA, Thompson PD. The role of cardiac rehabilitation in patients with heart disease. *Trends Cardiovasc Med*. 2017;27(6):420–425. doi: 10.1016/j.tcm.2017.02.005

13. Ögmundsdóttir Michelsen H, Sjölin I, Schlyter M, et al. Cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction in Sweden — evaluation of programme characteristics and adherence to European guidelines: The Perfect Cardiac Rehabilitation (Perfect-CR) study. *Eur J Prev Cardiol*. 2020;27(1):18–27. doi: 10.1177/2047487319865729

14. Pogossova NV. The Importance of Cardiorehabilitation in the era of modern treatment of cardiovascular diseases. *Kardiologiya*. 2022;62(4):3–11. (In Russ). doi: 10.18087/cardio.2022.4.n2015

15. Bjarnason-Wehrens B, McGee H, Zwisler AD, et al. Cardiac rehabilitation in Europe: results from the European Cardiac Rehabilitation Inventory Survey. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2010;17(4):410–418. doi: 10.1097/HJR.0b013e328334f42d

16. Abreu A, Pesah E, Supervia M, et al. Cardiac rehabilitation availability and delivery in Europe: How does it differ by region and compare with other high-income countries? Endorsed by the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol*. 2019;26(11):1131–1146. doi: 10.1177/2047487319827453

17. Ramachandran HJ, Jiang Y, Teo JYC, et al. Technology Acceptance of Home-Based Cardiac Telerehabilitation Programs in Patients With Coronary Heart Disease: Systematic Scoping Review. *J Med Internet Res*. 2022;24(1):e34657. doi: 10.2196/34657

18. Miller JC, Skoll D, Saxon LA. Home Monitoring of Cardiac Devices in the Era of COVID-19. *Curr Cardiol Rep*. 2020;23(1):1. doi: 10.1007/s11886-020-01431-w

19. Chong MS, Sit JWH, Karthikesu K, Chair SY. Effectiveness of technology-assisted cardiac rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*. 2021;124:104087. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2021.104087

20. Bashir Z, Shahab A, Imran H. Comparison of telecardiac rehabilitation with centre-based cardiac rehabilitation and usual care: a protocol for systematic review including a meta-analysis. *Open Heart*. 2022;9(2):e002018. doi: 10.1136/openhrt-2022-002018

21. Thomas RJ, Beatty AL, Beckie TM, et al. Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement From the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, the American Heart Association, and the American College of Cardiology. *Circulation*. 2019;140(1):e69–e89. doi: 10.1161/CIR.0000000000000663

ОБ АВТОРАХ

Зверева Татьяна Николаевна, канд. мед. наук, доцент;
ORCID: 0000-0002-2233-2095;
eLibrary SPIN: 7843-5878;
e-mail: zverevat25@mail.ru

* **Пронина Анастасия Алексеевна**, аспирант;
адрес: Россия, 650002, Кемерово, Сосновый б-р, д. 6;
ORCID: 0000-0003-1135-7673;
eLibrary SPIN: 2177-1331;
e-mail: nasta60893@yandex.ru

Бабичук Анастасия Вадимовна, аспирант;
ORCID: 0000-0001-5695-4901;
eLibrary SPIN: 2878-1195;
e-mail: nbabichuk@yandex.ru

Помешкина Светлана Александровна, д-р мед. наук;
ORCID: 0000-0003-3333-216X;
eLibrary SPIN: 2018-0860;
e-mail: swetlana.sap2@mail.ru

Барбараш Ольга Леонидовна,
д-р мед. наук, профессор, академик РАН;
ORCID: 0000-0002-4642-3610;
eLibrary SPIN: 5373-7620;
e-mail: olb61@mail.ru

AUTHORS INFO

Tatiana N. Zvereva, MD, Cand. Sci. (Med.), associate professor;
ORCID: 0000-0002-2233-2095;
eLibrary SPIN: 7843-5878;
e-mail: zverevat25@mail.ru

* **Anastasia A. Pronina**, graduate student;
6 Sosnovy Blvd, Kemerovo, 650002, Russia;
ORCID: 0000-0003-1135-7673;
eLibrary SPIN: 2177-1331;
e-mail: nasta60893@yandex.ru

Anastasia V. Babichuk, graduate student;
ORCID: 0000-0001-5695-4901;
eLibrary SPIN: 2878-1195;
e-mail: nbabichuk@yandex.ru

Svetlana A. Pomeshkina, MD, Dr. Sci. (Med.);
ORCID: 0000-0003-3333-216X;
eLibrary SPIN: 2018-0860;
e-mail: swetlana.sap2@mail.ru

Olga L. Barbarash, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor,
Academician of RAS;
ORCID: 0000-0002-4642-3610;
eLibrary SPIN: 5373-7620;
e-mail: olb61@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author