



# Возможности управления факторами кардиоваскулярного риска в телемедицинских программах кардиологической реабилитации

Е.В. Котельникова ✉, В.Н. Сенчихин, Т.П. Липчанская, О.Е. Царёва

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, г. Саратов

## РЕЗЮМЕ

**Цель исследования:** изучить возможности коррекции модифицируемых факторов кардиоваскулярного риска (ФКР) и удовлетворенность пациентов, по результатам 12-месячной программы телемедицинской кардиореабилитации (ТМКР).

**Дизайн:** проспективное сравнительное исследование.

**Материалы и методы.** Программу ТМКР завершили 28 пациентов (из них 85,7% мужчин; возраст —  $55,2 \pm 10,7$  года) с ишемической болезнью сердца или/и артериальной гипертензией (АГ) 1–3-й степени, без когнитивной дисфункции и противопоказаний к реабилитации. Группу контроля составили 30 пациентов (из них 80% мужчин; возраст —  $64,7 \pm 6,9$  года), находившихся под традиционным наблюдением. ТМКР включала офисное и дистанционное консультирование, мобильный мониторинг, использование мобильного приложения и Дневника пациента. Оценивались динамика модифицируемых ФКР (физической активности, АГ, курения, ожирения, дислипидемии, сахарного диабета) и удовлетворенность пациентов ТМКР.

**Результаты.** После завершения ТМКР отмечалось снижение систолического артериального давления (САД) с  $144 \pm 15$  до  $130 \pm 16$  мм рт. ст. ( $p = 0,02$ ), диастолического АД (ДАД) — с  $83,6 \pm 11,2$  до  $73,3 \pm 11,3$  мм рт. ст. ( $p = 0,03$ ), уровня общего холестерина — с  $5,3 \pm 1,3$  ммоль/л до  $4,0 \pm 1,0$  ммоль/л ( $p = 0,02$ ), холестерина липопротеинов низкой плотности — с  $2,77 \pm 0,9$  до  $1,9 \pm 0,9$  ммоль/л ( $p = 0,04$ ), триглицеридов — с  $1,61 \pm 0,28$  до  $1,33 \pm 0,61$  ммоль/л ( $p = 0,01$ ) при высокой удовлетворенности пациентов телемедицинской помощью ( $20,9 \pm 11,2$  балла).

**Заключение.** Высокая пользовательская готовность и удовлетворенность пациентов телемедицинской помощью являются важными факторами практического внедрения современных технологий КР.

**Ключевые слова:** телемедицинская реабилитация, кардиоваскулярная профилактика, мобильный мониторинг.

**Вклад авторов:** Котельникова Е.В. — разработка концепции статьи, обработка литературных источников, подготовка рукописи; Сенчихин В.Н. — анализ и интерпретация результатов, утверждение рукописи для публикации; Липчанская Т.П. — проверка критически важного содержания; Царёва О.Е. — получение и обработка данных.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

Исследование выполнялось в рамках государственного задания «Разработка методов и алгоритмов интеллектуального анализа медицинских данных для телемедицинской модели кардиоваскулярной профилактики и реабилитации» (№ НИОКТР 056-00065-22-00).

**Для цитирования:** Котельникова Е.В., Сенчихин В.Н., Липчанская Т.П., Царёва О.Е. Возможности управления факторами кардиоваскулярного риска в телемедицинских программах кардиологической реабилитации. Доктор.Ру. 2022; 21(6): 6–12. DOI: 10.31550/1727-2378-2022-21-6-6-12

## Possibilities of Managing Cardiovascular Risk Factors in Telemedicine Programs for Cardiac Rehabilitation

E.V. Kotelnikova ✉, V.N. Senchikhin, T.P. Lipchanskaya, O.E. Tsareva

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; 112 Bolshaya Kazachia Str., Saratov, Russian Federation 410012

## ABSTRACT

**Study Objective:** To study the possibilities of correcting modifiable cardiovascular risk factors (FCR) and patient satisfaction according to the results of a 12-month program of telemedicine cardiorehabilitation (TMCR).

**Study Design:** Prospective comparative study.

**Materials and Methods.** The TMCR program was completed by 28 patients (of which 85.7% were men; age —  $55.2 \pm 10.7$  years) with ischemic heart disease and/or arterial hypertension (AH) of the 1st–3rd degree, without cognitive dysfunction and contraindications to rehabilitation. The control group consisted of 30 patients (of which 80% were men; age  $64.7 \pm 6.9$  years) who were under traditional observation. TMCR included office and remote consultations, mobile monitoring, the use of a mobile application and the Patient's Diary. The dynamics of modifiable FCR (physical activity, hypertension, smoking, obesity, dyslipidemia, diabetes mellitus) and satisfaction of patients with TMCR were assessed.

**Study Results.** After completion of TMCR, there was a decrease in systolic blood pressure (SBP) from  $144 \pm 15$  to  $130 \pm 16$  mm Hg ( $p = 0.02$ ), diastolic blood pressure (DBP) — from  $83.6 \pm 11.2$  to  $73.3 \pm 11.3$  mm Hg ( $p = 0.03$ ), total cholesterol level from  $5.3 \pm 1.3$  mmol/l to  $4.0 \pm 1.0$  mmol/l ( $p = 0.02$ ), low-density lipoprotein cholesterol — from  $2.77 \pm 0.9$  to  $1.9 \pm 0.9$  mmol/l ( $p = 0.04$ ), triglycerides — from  $1.61 \pm 0.28$  to  $1.33 \pm 0.61$  mmol/l ( $p = 0.01$ ) with high patient satisfaction with telemedicine care ( $20.9 \pm 11.2$  points).

**Conclusion.** High user readiness and patient satisfaction with telemedicine care are important factors in the practical implementation of modern CR technologies.

**Keywords:** telemedicine rehabilitation, cardiovascular prevention, mobile monitoring.

✉ Котельникова Елена Владимировна / Kotelnikova, E.V. — E-mail: kotel\_elena@mail.ru



**Contributions:** Kotelnikova, E.V. — development of the concept of the article, processing of literary sources, preparation of the manuscript; Senchikhin, V.N. — analysis and interpretation of the results, approval of the manuscript for publication; Lipchanskaya, T.P. — verification of critical content; Tsareva, O.E. — receiving and processing data.

**Conflict of interest:** The authors declare that they do not have any conflict of interests.

The study was carried out within the framework of the state task “Development of methods and algorithms for the intellectual analysis of medical data for the telemedicine model of cardiovascular prevention and rehabilitation” (No. 056-00065-22-00).

**For citation:** Kotelnikova E.V., Senchikhin V.N., Lipchanskaya T.P., Tsareva O.E. Possibilities of Managing Cardiovascular Risk Factors in Telemedicine Programs for Cardiac Rehabilitation. Doctor.Ru. 2022; 21(6): 6–12. (in Russian). DOI: 10.31550/1727-2378-2022-21-6-6-12

## ВВЕДЕНИЕ

Кардиологическая реабилитация (КР) признана базовым компонентом вторичной сердечно-сосудистой профилактики и рекомендуется пациентам после острого коронарного синдрома, операций реваскуляризации, при стабильной стенокардии и сердечной недостаточности [1]. Вопреки доказательствам снижения риска внезапной смерти, повторных коронарных событий и прогрессирования атеросклероза, положительного влияния КР на социально-психологический статус пациентов и качество жизни констатируется повсеместно низкая приверженность к ее программам [2].

Изучение факторов неучастия в программах КР показало, что только две трети пациентов при выписке получают направление на реабилитацию, из них около половины посещают 1 сеанс, а полноценно выполняют ее 17,7% участников [3]. Клиническая актуальность этих фактов обусловлена наличием взаимосвязи между количеством сеансов физических тренировок (ФТ) и улучшением прогноза после перенесенного коронарного события: каждые 5 выполненных ФТ ассоциируются с более низкой смертностью (скорректированное отношение рисков (ОР) = 0,87 [95% ДИ: 0,83–0,92]); снижением общего риска сердечных событий (скорректированное ОР = 0,69 [95% ДИ: 0,65–0,73]) [4].

Потребность здравоохранения в увеличении объема КР может быть реализована в рамках новых организационных моделей, интегрирующих ее внестационарные формы и возможности телекоммуникационных технологий [5]. Эффективность телемедицинской кардиореабилитации (ТМКР) подтверждена выводами исследований, демонстрирующих, что при ТМКР и традиционной КР (на базе центров/отделений) показатели физической работоспособности (ФРС), качества жизни, смертности и сердечных событий, связанных с выполнением ФТ, сопоставимы [6, 7].

Незначительная доля серьезных кардиальных событий [8] свидетельствует о безопасности программ ТМКР, сформированных на базе клинических рекомендаций; наличие телеметрического контроля позволяет выполнить полный курс ФТ вне лечебного учреждения [9].

Использование mHealth-вмешательств (мобильного мониторинга показателей, электронных напоминаний, интернет-приложений с образовательным контентом, поддержки решений) в короткой постстационарной программе ТМКР способствовало тому, что у 200 пациентов с инфарктом миокарда риск повторных госпитализаций от всех причин стал на 52% ниже, чем у больных, наблюдавшихся традиционно (ОР = 0,48 [95% ДИ: 0,26–0,88]); частота 30-дневной повторной госпитализации составила 6,5% (13/200) в группе ТМКР и 16,8% (145/864) в группе традиционного наблюдения [10].

Доказательства безопасности и эффективности ТМКР, а также результаты изучения предпочтений больных позволили высоко оценить эту технологию как «реинжиниринг, включающий широкий спектр услуг с параметрами, отвечающими индивидуальным потребностям пациентов» [11, 12]. Наличие в России технической платформы и пользовательских возможностей для развития этого направления подтверждаются данными отчета “Digital 2022: The Russian Federation”: зарегистрированы 227,3 млн пользователей мобильной связи (155,8% от общей численности населения с учетом наличия нескольких сим-карт) с ростом за последний год на 4,1 млн человек (+1,9%), преимущественно за счет пользователей в возрасте 55+<sup>1</sup>.

Дистанционное сопровождение пациентов в программах ТМКР строится на принципах самоконтроля и модификации образа жизни (регистрация контролируемых показателей, электронные отчеты, совместное принятие решений в процессе дистанционного консультирования, самообучение), что значительно расширяет рамки КР и способно модифицировать факторы сердечно-сосудистого риска (ФКР) [13–16].

**Цель исследования:** изучить возможности коррекции модифицируемых ФКР и удовлетворенности телемедицинской помощью пациентов, по результатам выполнения 12-месячной программы ТМКР.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проспективное сравнительное исследование проводилось в НИИ кардиологии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России (ректор — А.В. Ерёмин). У всех пациентов получено письменное информированное согласие на участие.

Критерии включения: документированная ИБС (стенокардия напряжения, перенесенный острый коронарный синдром, процедура реваскуляризации) или/и АГ 1–3-й степени; отсутствие когнитивной дисфункции [17] и противопоказаний к физической реабилитации<sup>2</sup>; наличие у пациента/членов семьи мобильного устройства (Android 4.3+ или iOS 10+).

После 12 месяцев наблюдения пригодными для анализа оказались данные о 28 пациентах группы ТМКР (из них 85,7% мужчин, средний возраст — 55,2 ± 10,7 года) и 30 больных группы контроля, находившихся на традиционном амбулаторном наблюдении (из них 80% мужчин, средний возраст — 64,7 ± 6,9 года). Исходные характеристики участников исследования представлены в *таблице 1*.

С целью выяснения заинтересованности и технической доступности дистанционного наблюдения для пациентов проводился предварительный опрос [18]. Исходное и итоговое офисное консультирование включало также

<sup>1</sup> Datareportal. Digital 2022: The Russian Federation. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-russian-federation> (дата обращения — 24.09.2022).

<sup>2</sup> Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы: реабилитация и вторичная профилактика. Российские клинические рекомендации. CardioСоматика. 2014; 1(прил.): 5–41.

необходимые инструментальные и лабораторные исследования, заполнение опросников. С помощью системы поддержки принятия решений<sup>3</sup> формировалась индивидуальная программа ФТ. Критерии диагностики и целевые значения ФКР, планы лекарственной терапии определялись в соответствии с клиническими рекомендациями<sup>4</sup>.

Пациенты группы ТМКР получили информацию о деталях программы и использования цифрового регистратора ЭКГ (ECG Dongle, «Нордавинд-Дубна», Россия) и трекера

физической активности (ФА) (Beurer AS 80, GmbH, Германия). Передача ЭКГ осуществлялась через мобильное приложение на «облачный» сервер, записи были доступны для просмотра в личном кабинете врача cardiosgmu. Интерфейс приложения позволял передавать ситуационные жалобы и дополнительно сохранять PDF-фрагменты ЭКГ в памяти смартфона.

Дневник пациента отражал контроль массы тела, отеков, АД и передавался по электронной почте. Показатели объема и переносимости выполненных ФТ оценивались

Таблица 1 / Table 1

**Исходные характеристики пациентов групп телемедицинской кардиореабилитации (ТМКР) и контроля, n (%)**  
**Baseline characteristics of patients in the telemedical cardiological rehabilitation group and controls, n (%)**

Параметр	Группа ТМКР (n = 28)	Группа традиционного наблюдения (n = 30)
Возраст, годы	55,2 ± 10,7	64,7 ± 6,9
Пол:		
• мужчины;	24 (85,7)	24 (80,0)
• женщины	4 (14,3)	6 (20,0)
Образование:		
• высшее;	19 (67,9)	18 (60,0)
• среднее	9 (32,1)	12 (40,0)
Проживание:		
• одиночное;	2 (7,1)	2 (6,7)
• совместное	26 (92,9)	28 (93,3)
Занятость на время включения в исследование:		
• работают;	20 (71,4)	11 (36,7)
• не работают	8 (28,6)	19 (63,3)
Место проживания:		
• город (Саратов);	26 (92,9)	22 (73,3)
• город (другой);	2 (7,1)	7 (23,3)
• село	0	1 (3,4)
Диагноз:		
• острый коронарный синдром + коронарное стентирование;	8 (28,6)	6 (20,0)
• острый коронарный синдром без коронарного стентирования;	3 (10,7)	2 (6,7)
• стенокардия напряжения I–III функционального класса;	7 (25,0)	5 (16,65)
• артериальная гипертензия 1–3-й степени без аритмии;	3 (10,7)	5 (16,65)
• артериальная гипертензия 1–3-й степени + аритмия	7 (25,0)	12 (40,0)
Коморбидность	13 (46,4)	23 (76,7)
Источник направления:		
• кардиологический стационар;	19 (67,9)	15 (50,0)
• кардиологический санаторий;	3 (10,7)	1 (3,4)
• районная поликлиника	6 (21,4)	14 (46,6)
Модифицируемые факторы риска:		
• артериальная гипертензия;	23 (82,1)	30 (100,0)
• сахарный диабет 2 типа;	3 (10,7)	9 (30,0)
• курение;	10 (35,8)	12 (40,0)
• низкая физическая активность;	15 (53,6)	26 (86,7)
• ожирение;	3 (10,7)	11 (36,7)
• дислипидемия	26 (92,9)	26 (86,7)

<sup>3</sup> Лямина Н.П., Котельникова Е.В., Сенчихин В.Н., Липчанская Т.Н. и др. Выбор программы физической реабилитации для пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2016618410/28.07.2016. Бюллетень № 8.

<sup>4</sup> Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы: реабилитация и вторичная профилактика. Российские клинические рекомендации...; Рабочая группа по ведению пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST Европейского общества кардиологов (ЕОК). Рекомендации ЕОК по ведению пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST 2017. Российский кардиологический журнал. 2018; 23(5): 103–58. DOI: 10.15829/1560-4071-2018-5-103-158; Чазова И.Е., Жернакова Ю.В. от имени экспертов. Клинические рекомендации. Диагностика и лечение артериальной гипертензии. Системные гипертензии. 2019; 16(1): 6–31. DOI: 10.26442/2075082X.2019.1.190179

по шкале Борга 6-20 [19]. При развитии симптомов рекомендации (алгоритм действий) для пациентов были доступны в мобильном приложении<sup>5</sup>. Внеплановые дистанционные консультации инициировались врачом — при наличии изменений на ЭКГ, жалоб или необходимости коррекции параметров мониторинга; пациентом — при необходимости.

Эффективность ТМКР оценивалась по динамике показателей ФРС и ФКР (АГ, курения, ожирения, дислипидемии, СД). Уровень ФРС определялся по результатам теста с 6-минутной ходьбой (ТШХ)<sup>6</sup> при сравнении итоговых и исходных данных.

Оценка удовлетворенности пациентов телемедицинской помощью осуществлялась по опроснику Client Satisfaction Questionnaire-8 [20]: ответу присваивали от 1 до 4 баллов; максимальная оценка — 32 балла.

Для расчетов использовался пакет статистических программ Statistica 6.0 (StatSoft, США). Непрерывные показатели представлены как  $M \pm m$ ; дискретные — в натуральных величинах (абс.) и в виде частот встречаемости (%). Проверка на нормальность распределения проводилась с помощью критерия Колмогорова — Смирнова. Кроме показателей ТШХ, нормальное распределение установлено для всех данных.

Статистическая значимость изменений непрерывных переменных, имеющих нормальное распределение, оценивалась с помощью парного t-теста Стьюдента; для параметра ТШХ применяли непараметрические методы Манна — Уитни (для независимых выборок) и Вилкоксона (для парных измерений). Сравнение частот встречаемости показателей производилось на основе критерия  $\chi^2$ . Различия считались статистически значимыми при значении  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты опроса (табл. 2) свидетельствовали о высоком уровне доступности Интернета в группах. Пациентов группы ТМКР чаще, чем группы контроля, интересовала информация о здоровье: 23 (82,1%) против 11 (36,7%); они были более осведомлены о возможностях телемедицины: 23 (82,1%) против 10 (33,3%); реже нуждались в посторонней помощи при работе с электронной почтой или мобильным устройством: 2 (7,1%) против 6 (20%).

Потенциально важными факторами, мотивирующими на участие в КР, явились «заинтересованность в специализированном наблюдении» и «отсутствие платы за медицинское наблюдение» (100% в обеих группах), а также возможность врачебного наблюдения (23 (82,1%) и 25 (83,3%) соответственно в группах ТМКР и контроля).

За период ТМКР передана 1421 ЭКГ (в среднем 51 ЭКГ на 1 пациента), из них 83 (5,8%) ЭКГ оказались связанными с развитием симптомов. Больные выполняли  $2,5 \pm 1,7$  сеанса ФТ в неделю, при этом 12 (42,9%) участников — больше 2 сеансов ФТ в неделю. Проведены 104 сеанса телемедицинского консультирования, инициированного врачом (3,7 сеанса на 1 пациента), и 128 консультаций, инициированных пациентами (4,6 сеанса на 1 пациента). Структура поводов для консультаций представлена на рисунке.

Исходно в группах ТМКР и традиционного наблюдения соответственно преобладали АГ, дислипидемия и низкая ФА (см. табл. 1). По завершении 12-месячной программы ТМКР (табл. 3) у пациентов группы ТМКР наблюдалось снижение систолического АД (САД) ( $p = 0,02$ ), диастолического АД (ДАД) ( $p = 0,03$ ), уровней общего холестерина ( $p = 0,02$ ),

Таблица 2 / Table 2

### Характеристики использования Интернета и мотивация к телемедицинскому наблюдению, по данным опроса пациентов групп телемедицинской кардиореабилитации (ТМКР) и контроля, n (%)

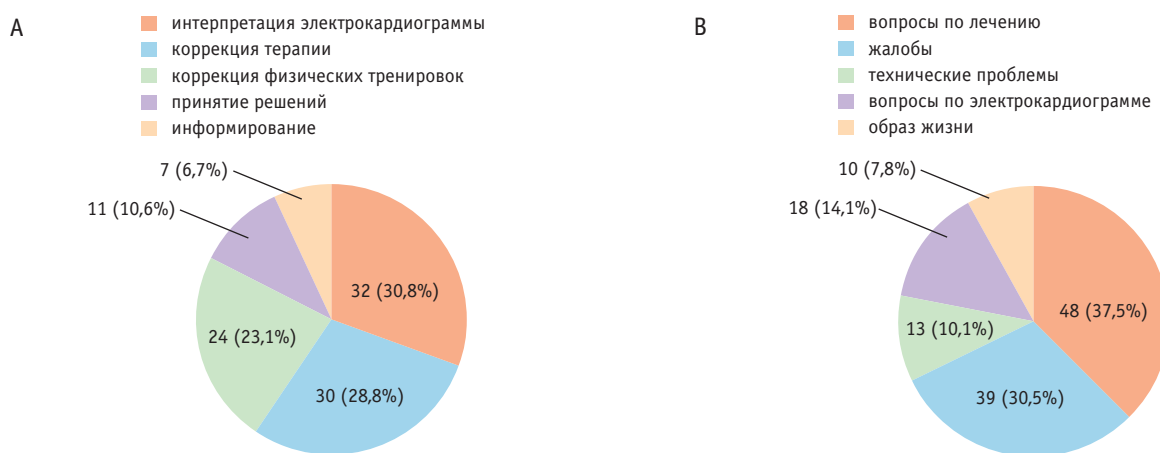
Characteristics of the use of the Internet and motivation to telemedical follow-up according to the survey among patients in the telemedical cardiological rehabilitation group and controls, n (%)

Параметр	Группа ТМКР (n = 28)	Группа традиционного наблюдения (n = 30)
Наличие домашнего интернет-доступа	28 (100,0)	28 (93,3)
Наличие мобильного устройства с интернет-доступом	28 (100,0)	30 (100,0)
Частота использования сети Интернет:		
• ежедневно;	15 (54,6)	18 (60,0)
• 1 раз/нед;	13 (46,4)	8 (26,6)
• 1 раз/мес;	0	2 (6,7)
• 2 раза/мес	0	2 (6,7)
Виды использования сети Интернет:		
• общий просмотр/поиск информации;	27 (96,4)	28 (93,3)
• использование электронной почты;	25 (89,3)	22 (73,3)
• поиск информации, связанной со здоровьем	23 (82,1)	11 (36,7)
Потребность в посторонней помощи при использовании электронной почты или мобильного устройства	2 (7,1)	6 (20,0)
Заинтересованность в специализированном наблюдении	28 (100,0)	30 (100,0)
Возможность постоянного контроля функциональных показателей	23 (82,1)	25 (83,3)
Осведомленность о телемедицинской форме наблюдения	23 (82,1)	10 (33,3)
Отсутствие платы за медицинское наблюдение	28 (100,0)	30 (100,0)

<sup>5</sup> Лямина Н.П., Котельникова Е.В., Сенчихин В.Н., Липчанская Т.П. и др. Поддержка решений пациента в вопросах самоконтроля безопасности выполнения программ физической реабилитации. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2019661072/19.08.2019. Бюллетень № 8.

<sup>6</sup> Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы: реабилитация и вторичная профилактика. Российские клинические рекомендации...

Рис. Структура поводов для отложенных телемедицинских консультаций: А — инициированных врачом; В — инициированных пациентом  
 Fig. Structure of reasons for delayed telemedical consultations: A = initiated by the doctor; B = initiated by the patient



холестерина липопротеинов низкой плотности ( $p = 0,04$ ) и триглицеридов ( $p = 0,01$ ). Отмечалась тенденция к увеличению дистанции ТШХ ( $332,0 \pm 131,0$  м против исходных  $243,5 \pm 151,2$  м;  $p = 0,07$ ); впрочем, итоговые результаты ТШХ значительно отличались от таковых в группе контроля ( $p = 0,003$ ).

Оценка общей удовлетворенности пациентов телемедицинской помощью, оказанной в рамках программы, составила

$20,9 \pm 11,2$  балла, при этом 14 больных оценили ее на «отлично» ( $30,4 \pm 1,5$  балла); 19 (67,9%) указали программу ТМКР как способ эффективного решения проблем, связанных с наличием сердечно-сосудистых заболеваний ( $2,8 \pm 1,5$  балла); 17 (60,7%) проявили желание повторно участвовать в подобных программах ( $2,8 \pm 1,6$  балла); 18 (64,3%) были готовы рекомендовать ТМКР своим близким ( $2,7 \pm 1,6$  балла).

Таблица 3 / Table 3

**Динамика показателей модифицируемых факторов сердечно-сосудистого риска в группах телемедицинской кардиореабилитации (ТМКР) и контроля**  
 Changes in the modifiable cardiovascular risk factors in the telemedical cardiological rehabilitation group and controls

Показатель	Группа ТМКР (n = 28)		Группа традиционного наблюдения (n = 30)	
	исходно	через 12 мес	исходно	через 12 мес
Общий холестерин, ммоль/л ( $M \pm m$ )	$5,3 \pm 1,3$	$4,0 \pm 1,0^*$	$4,4 \pm 1,3$	$4,1 \pm 1,8$
Холестерин липопротеинов низкой плотности, ммоль/л	$2,77 \pm 0,9$	$1,9 \pm 0,9^*$	$2,14 \pm 0,92$	$2,1 \pm 1,1$
Холестерин липопротеинов высокой плотности, ммоль/л ( $M \pm m$ )	$1,49 \pm 0,23$	$1,28 \pm 0,47$	$1,29 \pm 0,42$	$1,21 \pm 0,46$
Триглицериды, ммоль/л ( $M \pm m$ )	$1,61 \pm 0,28$	$1,33 \pm 0,61^{**}$	$1,54 \pm 0,59$	$1,62 \pm 0,94$
Глюкоза крови, ммоль/л ( $M \pm m$ )	$5,8 \pm 0,5$	$5,08 \pm 0,7$	$6,7 \pm 3,3$	$6,2 \pm 3,1$
Систолическое артериальное давление, мм рт. ст. ( $M \pm m$ )	$144 \pm 15$	$130 \pm 16^*$	$143 \pm 18$	$140 \pm 38$
Диастолическое артериальное давление, мм рт. ст. ( $M \pm m$ )	$83,6 \pm 11,2$	$73,3 \pm 11,3^*$	$83,2 \pm 9,5$	$82,1 \pm 9,7$
Дистанция 6-минутной ходьбы, м ( $M \pm m$ )	$243,5 \pm 151,2$	$332,0 \pm 131,0^{***}$	$199,2 \pm 109,8$	$193,3 \pm 112,2$
Статус курения, n (%):				
• никогда не курили;	9 (32,1)	9 (32,1)	11 (36,7)	11 (36,7)
• курили в прошлом;	9 (32,1)	11 (39,3)	7 (23,3)	9 (30,0)
• курят в настоящее время	10 (35,8)	8 (28,6)	12 (40,0)	10 (33,3)
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup> ( $M \pm m$ )	$29,6 \pm 3,9$	$28,1 \pm 3,6$	$29,9 \pm 4,1$	$29,2 \pm 4,5$

Примечания.

- Отличия от исходных значений статистически значимы: (\*) —  $p < 0,05$ ; (\*\*) —  $p = 0,01$ .
- Отличие от группы контроля статистически значимо: (\*\*\*) —  $p = 0,003$ .

Notes.

- Differences vs baseline values are statistically significant: (\*) —  $p < 0.05$ ; (\*\*) —  $p = 0.01$ .
- Differences vs control group are statistically significant: (\*\*\*) —  $p = 0.003$ .


## ОБСУЖДЕНИЕ

В дизайне исследования использованы: 1) пациент-центрированные принципы организации КР (самоконтроль показателей, участие в принятии решений); 2) методы КР с доказательным подтверждением безопасности и эффективности (алгоритмы формирования программ, виды и параметры ФТ); 3) инструменты mHealth-технологий (мобильный мониторинг, цифровые регистраторы, системы поддержки решений). Программы ТМКР с перечисленными компонентами оцениваются как реальная альтернатива традиционным программам у пациентов с низким и средним риском сердечно-сосудистых осложнений [6, 9, 21].

Предпринятый в исследовании анализ возможности участия пациентов в телемедицинском наблюдении обнаружил их высокую пользовательскую готовность, а также потребность в кардиологической помощи и динамическом врачебном наблюдении. Результатом ТМКР стало улучшение контроля САД и ДАД, уровней общего холестерина, холестерина ЛПНП и триглицеридов, что свидетельствовало об эффективности ее 12-месячных программ для модификации ФКР у пациентов среднего/пожилого возраста с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Незначительная динамика показателей массы тела и курения, вероятно, связана с отсутствием индивидуальных программ (по этим ФКР давались общие рекомендации). Сходные эффекты были отмечены и в ряде систематических обзоров [7, 22], изучающих эффективность mHealth-вмешательств.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Piepoli M.F., Corrà U., Adamopoulos S., Benzer W. et al. Secondary prevention in the clinical management of patients with cardiovascular diseases. Core components, standards and outcome measures for referral and delivery: a policy statement from the cardiac rehabilitation section of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation. Endorsed by the Committee for Practice Guidelines of the European Society of Cardiology. *Eur. J. Prev. Cardiol.* 2014; 21(6): 664–81. DOI: 10.1177/2047487312449597
- Xu L., Li F., Zhou C., Li J. et al. The effect of mobile applications for improving adherence in cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc. Disord.* 2019; 19: 166. DOI: 10.1186/s12872-019-1149-5
- Resurrección D.M., Moreno-Peral P., Gómez-Herranz M., Rubio-Valera M. et al. Factors associated with non-participation in and dropout from cardiac rehabilitation programmes: a systematic review of prospective cohort studies. *Eur. J. Cardiovasc. Nurs.* 2019; 18(1): 38–47. DOI: 10.1177/1474515118783157
- Winnige P., Vysoky R., Dosbaba F., Batalik L. Cardiac rehabilitation and its essential role in the secondary prevention of cardiovascular diseases. *World J. Clin. Cases.* 2021; 9(8): 1761–84. DOI: 10.12998/wjcc.v9.i8.1761
- Martinez K., Rood M.N., Jhangiani N., Lei Kou M.A. et al. Patterns of use and correlates of patient satisfaction with a large nationwide direct to consumer telemedicine service. *J. Gen. Intern. Med.* 2018; 33: 1768–73. DOI: 10.1007/s11606-018-4621-5
- Persell S.D., Pehrah Y.A., Lipiszko A.P., Lee J.Y. et al. Effect of home blood pressure monitoring via a smartphone hypertension coaching application or tracking application on adults with uncontrolled hypertension. A randomized clinical trial. *JAMA Netw. Open.* 2020; 3(3): e200255. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.0255
- McDermott M.M., Spring B., Berger J.S., Treat-Jacobson D. et al. Effect of a home-based exercise intervention of wearable technology and telephone coaching on walking performance in peripheral artery disease: the HONOR randomized clinical trial. *JAMA.* 2018; 319(16): 1665–76. DOI: 10.1001/jama.2018.3275
- Thomas R.J., Beatty A.L., Beckie T.M., Brewer L.C. 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: e69–89. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000663
- Claes J., Buys R., Budts W., Smart N. et al. Longer-term effects of home-based exercise interventions on exercise capacity and physical activity in coronary artery disease patients: a systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Prev. Cardiol.* 2017; 24(3): 244–56. DOI: 10.1177/2047487316675823
- Marvel F.A., Spaulding E.M., Lee M.A., Yang W.E. et al. Digital health intervention in acute myocardial infarction. *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes.* 2021; 14(7): e007741. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.121.007741
- Tang L.H., Kikkenborg Berg S., Christensen J., Taylor R.S. et al. Patients' preference for exercise setting and its influence on the health benefits gained from exercise-based cardiac rehabilitation. *Int. J. Cardiol.* 2017; 232: 33–9. DOI: 10.1016/j.ijcard.2017.01.126
- Balady G.J., Ades P.A., Bittner V.A., Franklin B.A. et al. Referral, enrollment, and delivery of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs at clinical centers and beyond: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation.* 2011; 124(25): 2951–60. DOI: 10.1161/CIR.0b013e31823b21e2
- Riegel B., Moser D.K., Buck H.G., Dickson V.V. et al. Self-care for the prevention and management of cardiovascular disease and stroke. A scientific statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *J. Am. Heart Assoc.* 2017; 6(9): e006997. DOI: 10.1161/JAHA.117.006997
- Rawstorn J.C., Gant N., Direito A., Beckmann C. et al. Telehealth exercise-based cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Heart.* 2016; 102(15): 1183–92. DOI: 10.1136/heartjnl-2015-308966
- Peters A.E., Keeley E.C. Trends and predictors of participation in cardiac rehabilitation following acute myocardial infarction: data from the behavioral risk factor surveillance system. *J. Am. Heart Assoc.* 2017; 7: e007664. DOI: 10.1161/JAHA.117.007664
- Battineni G., Sagaro G.G., Chintalapudi N., Amenta F. The benefits of telemedicine in personalized prevention of cardiovascular diseases (CVD): a systematic review. *J. Pers. Med.* 2021; 11(7): 658. DOI: 10.3390/jpm11070658
- Белова А.Н. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации. Руководство для врачей и научных работников. М.: Антитор; 2004. 432 с. [Belova A.N. Scales, tests and questionnaires in medical rehabilitation. A guide for doctors and researchers. M.: Antidor; 2004. 432 p. (in Russian)]

18. Lear S.A., Singer J., Banner-Lukaris D., Horvat D. et al. Randomized trial of a virtual cardiac rehabilitation program delivered at a distance via the internet. *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcom.* 2014; 7(6): 952–9. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.114.001230
19. Borg G.A. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 1982; 14(5): 377–81.
20. Attkisson C.C., Greenfield T.K. The UCSF client satisfaction scales: I. The Client Satisfaction Questionnaire-8. In: Maruish M., ed. *The use of psychological testing for treatment planning and outcome assessment.* Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates; 2004: 799–811.
21. Akbarali R., Tsui C., Pierce A., Appasamy T. et al. Health care system design and virtual delivery system: cardiovascular rehabilitation access and participation rates during COVID-19 public health emergency. *Can. J. Cardiol.* 2020; 36(10 suppl.): S91–2. DOI: 10.1016/j.cjca.2020.07.178
22. Maddison R., Rawstorn J.C., Islam S., Mohammed S. et al. mHealth interventions for exercise and risk factor modification in cardiovascular disease. *Exerc. Sport Sci. Rev.* 2019; 47(2): 86–90. DOI: 10.1249/JES.0000000000000185
23. Ekeland A.G., Bowes A., Flottorp S. Methodologies for assessing telemedicine: a systematic review of reviews. *Int. J. Med. Inform.* 2012; 81(1): 1–11. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2011.10.009
24. Mays J.A., Mathias P.C. Measuring the rate of manual transcription error in outpatient point-of-care testing. *J. Am. Med. Inform.* 2019; 26(3): 269–72. DOI: 10.1249/JES.0000000000000185 

Поступила / Received: 16.06.2022

Принята к публикации / Accepted: 04.07.2022

## Об авторах / About the authors

Котельникова Елена Владимировна / Kotelnikova, E.V. — к. м. н., заведующая отделом профилактической кардиологии и реабилитации Научно-исследовательского института кардиологии ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России. 410012, Россия, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112. eLIBRARY.RU SPIN: 1444-5989. <https://orcid.org/0000-0002-5263-5409>. E-mail: kotel\_elen@mail.ru

Сенчихин Валерий Николаевич / Senchikhin, V.N. — к. м. н., старший научный сотрудник отдела профилактической кардиологии и реабилитации Научно-исследовательского института кардиологии ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России. 410012, Россия, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112. eLIBRARY.RU SPIN: 6481-2777. <https://orcid.org/0000-0003-0496-4504>. E-mail: valsen@inbox.ru

Липчанская Татьяна Павловна / Lipchanskaya, T.P. — к. м. н., научный сотрудник отдела профилактической кардиологии и реабилитации Научно-исследовательского института кардиологии ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России. 410012, Россия, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112. eLIBRARY.RU SPIN: 5698-6429. <https://orcid.org/0000-0002-7755-1834>. E-mail: tatyanalp@yandex.ru

Царёва Ольга Евгеньевна / Tsareva, O.E. — к. м. н., заведующая клинико-диагностической лабораторией Университетской клиники № 3 ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России. 410012, Россия, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112. E-mail: usa-reka@yandex.ru