



Эффективность дистанционного мониторинга реабилитации пациентов после перенесенного инфаркта миокарда

Елфимов Д.А.¹, **Елфимова И.В.^{1,*}**, **Андреева О.В.²**, **Костерин М.Д.¹**,
 Голубева А.А.¹

¹ ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, Тюмень, Россия

² ГАУЗ ТО «Городская поликлиника № 17», Тюмень, Россия

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. Реабилитация кардиологических пациентов основана на комплексе мероприятий реабилитационного характера (медицинского, физического, социального, психологического и педагогического). Цель этого вида деятельности направлена на максимально допустимое в конкретном случае восстановление здоровья, а также психологического статуса. Несмотря на широкую урбанизацию, доля сельских жителей до сих пор остается существенной и составляет 25,1 %. Они сталкиваются с ограниченным доступом к медицинской помощи чаще по сравнению с городским населением. Особенно это касается населения удаленных территорий.

ЦЕЛЬ. Оценить эффективность применения дистанционных технологий при проведении реабилитационных мероприятий у пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В исследование было включено 200 пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда, получающих амбулаторную реабилитацию в ГАУЗ «Городская поликлиника № 17», проживающих в городе Тюмени. Пациенты были разделены на две равные группы по 100 человек. В среднем длительность лечебных мероприятий в обеих группах составляла 21 день. Реабилитационная программа включала в себя лечебно-физкультурный комплекс, проходивший у очной группы в рамках совместных занятий, у дистанционной — на дому, с помощью видеоинструкции, предварительно отправленной на электронную почту.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Реабилитация с применением дистанционных технологий показала результат, сопоставимый с результатом, полученным при использовании программы, проводимой в очном формате. В обеих группах наблюдается статистически значимое улучшение показателей шкал Рэнкин, шкалы реабилитационной маршрутизации. Однако по шкале Аронва положительные изменения присутствуют только в дистанционной группе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. На основании результатов исследования был сделан вывод о сопоставимой эффективности кардиореабилитации в очной и дистанционной группах. Это позволяет говорить о том, что телемедицинские технологии могут применяться при осуществлении программ кардиореабилитации на удаленных от крупных населенных пунктов территориях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кардиореабилитация, лечебная физкультура, амбулаторные пациенты, доступная медицинская помощь.

Для цитирования / For citation: Елфимов Д.А., Елфимова И.В., Андреева О.В., Костерин М.Д., Голубева А.А. Эффективность дистанционного мониторинга реабилитации пациентов после перенесенного инфаркта миокарда. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(6):55-66. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-55-66> [Elfimov D.A., Elfimova I.V., Andreeva O.V., Kosterin M.D., Golubeva A.A. Efficiency of Remote Monitoring of Rehabilitation of Patients after Myocardial Infarction. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):55-66. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-55-66> (In Russ.).]

* **Для корреспонденции:** Елфимова Ирина Валерьевна, E-mail: iyelfimova@mail.ru, elfimovaiv@tyumsmu.ru

Статья получена: 28.08.2023
Статья принята к печати: 27.10.2023
Статья опубликована: 15.12.2023

Efficiency of Remote Monitoring of Rehabilitation of Patients after Myocardial Infarction

 **Dmitriy A. Elfimov**¹,  **Irina V. Elfimova**^{1,*},  **Olga V. Andreeva**²,  **Mikhail D. Kosterin**¹,
 **Alena A. Golubeva**¹

¹ Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

² Municipal Polyclinic No. 17, Tyumen, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. Rehabilitation of cardiac patients is based on a set of measures of a rehabilitation nature (medical, physical, social, psychological and pedagogical). The purpose of this type of activity is aimed at restoring health as much as possible in a particular case, as well as psychological status. Despite widespread urbanization, the share of rural residents still remains significant and amounts to 25.1 %. They face limited access to health care more often than urban populations. This is especially true for the population of remote areas.

AIM. Evaluation of the effectiveness of the use of remote technologies during rehabilitation measures in patients who have suffered an acute myocardial infarction.

MATERIALS AND METHODS. The study included 200 patients who had suffered acute myocardial infarction, receiving outpatient rehabilitation at the City Clinic No. 17, living in the city of Tyumen. The patients were divided into two equal groups of 100 people. The average duration of treatment in both groups was 21 days. The rehabilitation program included a therapeutic and physical training complex, which took place in a face-to-face group as part of joint classes, and in a remote group — at home using video instructions, previously sent by email.

RESULTS AND DISCUSSION. Rehabilitation with the use of remote technologies showed a result comparable to the full-time program. In both groups, there is a statistically significant improvement in the indicators of the Rankin, and rehabilitation routing scales. However, according to the Aronov scale, positive changes are present only in the remote group.

CONCLUSION. Based on the results of the study, a conclusion was made about the comparable effectiveness of cardiac rehabilitation in full-time and remote groups. This suggests that biomedical technologies can be used in the implementation of cardiac rehabilitation programs in areas remote from large settlements.

KEYWORDS: cardiac rehabilitation, physical therapy, outpatients, health services accessibility.

For citation: Elfimov D.A., Elfimova I.V., Andreeva O.V., Kosterin M.D., Golubeva A.A. Efficiency of Remote Monitoring of Rehabilitation of Patients after Myocardial Infarction. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):55-66. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-55-66> (In Russ.).

* **For correspondence:** Irina V. Elfimova, E-mail: iyelfimova@mail.ru, elfimovaiv@tyumsmu.ru

Received: 28.08.2023

Accepted: 27.10.2023

Published: 15.12.2023

ВВЕДЕНИЕ

Реабилитация кардиологических пациентов основана на комплексе мероприятий реабилитационного характера (медицинского, физического, социального, психологического и педагогического). Цель этого вида деятельности направлена на максимально допустимое в конкретном случае восстановление здоровья, а также психологического статуса [1–4]. Несмотря на широкую урбанизацию, доля сельских жителей до сих пор остается существенной и составляет 25,1 % [5–20]. Они сталкиваются с ограниченным доступом к медицинской помощи чаще по сравнению с городским населением. Особенно это касается населения удаленных территорий [21–24].

ЦЕЛЬ

Оценить эффективность применения дистанционных технологий при проведении реабилитационных мероприятий у пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В открытое контролируемое исследование было включено 200 пациентов ГАУЗ «Городская поликли-

ника № 17» города Тюмени, получивших амбулаторную реабилитацию после перенесенного острого инфаркта миокарда (ОИМ).

Среди испытуемых крупноочаговый инфаркт миокарда (Q-инфаркт) перенесли 18,5 %, транслюминальная баллонная коронарная ангиопластика со стентированием проведена 97 %, в первые два часа после установления диагноза. Тяжесть состояния оценивалась как средняя у 45 % пациентов, легкая — у 55 %. Более тяжелые пациенты получали индивидуальное реабилитационное лечение и в данную группу исследования не были включены.

Критериями включения в исследование являлись: возраст менее 75 лет, срок от перенесенного ОИМ — 2–18 месяцев, 2–3 балла по шкале реабилитационной маршрутизации (ШРМ), наличие информированного согласия на участие в исследовании.

Критерием исключения из исследования было наличие противопоказаний к проведению реабилитации. К противопоказаниям были отнесены такие состояния, как аневризма левого желудочка с тромбозом, наличие инсультов в разных стадиях (острой или

подострой), аневризма аорты, синкопальные состояния в анамнезе, тромботические осложнения сосудов нижних конечностей.

Исследуемые пациенты были разделены на две равные группы по 100 человек. В группу I входили пациенты, проживающие в городе, вблизи поликлиники и проходившие курс реабилитации на базе дневного стационара поликлиники. В группу II входили пациенты, проживающие в городе, на расстоянии более 1,5 км от поликлиники и выполнявшие курс упражнений дистанционно. Телереабилитация включала в себя занятия с инструктором по лечебной физкультуре в формате видеосвязи на портале Mind.72to. Контроль показателей сердечно-сосудистой системы осуществлялся при помощи дистанционных тонометров, которые позволяют передавать на рабочий стол врача показатели АД и частоты сердечных сокращений (ЧСС) в режиме онлайн. Анкетирование пациентов осуществлялось в начале реабилитационного лечения и по его завершении. Контроль липидного спектра проводился до включения в группу исследования и далее согласно плану диспансерного наблюдения (через 3, 6 и 12 месяцев после перенесенного инфаркта миокарда) в поликлинике. Обе группы были сопоставимы по полу, возрасту, коморбидной патологии. В среднем длительность лечебных мероприятий в обеих группах составляла 21 день, с дальнейшим самостоятельным выполнением рекомендованных занятий по памяткам и видеоматериалам, с последующим очным контрольным наблюдением через 3 месяца. При поступлении на программу и по ее завершении были оценены индекс массы тела (ИМТ), систолическое и диастолическое артериальное давление (САД, ДАД), ЧСС, а также лабораторные показатели: креатинин сыворотки крови, скорость клубочковой фильтрации (рСКФ), аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспаратаминотрансфераза (АСТ), липидограмма, включающая в себя липопротеиды низкой и высокой плотности (ЛПНП, ЛПВП), общий холестерин, триглицериды. Помимо этого, отслеживались изменения шкал Рэнкин (Rankin scale), Аронова (Aronov's scale), ШРМ (Rehabilitation routing scale). Реабилитационная программа включала в себя лечебно-физкультурный комплекс (ЛФК), проходивший у очной группы в рамках совместных занятий, у дистанционной — самостоятельно, с помощью видеоинструкции, предварительно отправленной на электронную почту пациента. Программа была разработана совместно кафедрой медицинской профилактики и реабилитации ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» МЗ России и ГАУЗ ТО «Городская поликлиника № 17» в соответствии с клиническими рекомендациями. Программа комплекса представлена в табл. 1.

В качестве кардионагрузки у очной группы выступала тренировка на велотренажере (производитель ООО «НВП» Орбита», Россия), в изокинетическом режиме, 3 раза в неделю по 30 минут, в среднем темпе 54 об/мин, средний показатель физической активности — 5 MET, у дистанционной группы — дозированная ходьба на среднее расстояние 1250 м в течение 40 минут. Индивидуально допустимую нагрузку позволи-

ла определить велоэргометрическая проба (уровень нагрузки 50 % от субмаксимальной в течение 7 минут вводной части и 5 минут заключительной части (12 минут), 75 % от субмаксимальной в основную часть (18 минут) занятий), проведенная всем пациентам перед началом реабилитационных мероприятий, и в дальнейшем ее данные использовались для корректировки получаемой нагрузки. Все пациенты продолжали прием лекарственных препаратов (антиагрегантов, статинов, гипотензивных препаратов) в соответствии с ранее назначенными рекомендациями их лечащего врача.

Статистическая обработка данных проводилась в программе IBM SPSS Statistics 26, Statistica 6.0 и Microsoft Office Excel. Для проверки на нормальности распределения были использованы критерии Колмогорова — Смирнова (Kolmogorov-Smirnov test) и Лиллиефорса (Lilliefors test), дополнительно оценены показатели асимметрии, эксцесса, а также критерий Левена (Leven test) для проверки равенства дисперсий. При нормальном распределении количественные показатели представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (SD), при распределении, отличном от нормального, — в виде медианы (Me) с указанием межквартильного интервала в виде 25-го и 75-го перцентилей. Для выявления достоверных различий количественных данных независимых групп при нормальном распределении использовался *t*-критерий Стьюдента (Student's *t*-test), ненормальном — Манна — Уитни (Mann-Whitney test), для независимых групп при нормальном распределении применялся *t*-критерий для парных выборок, при ненормальном — критерий Вилкоксона (Wilcoxon test). Для обнаружения различий качественных данных использовался критерий χ^2 Пирсона (χ^2 Pearson's test). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Средний возраст пациента составлял 66 [60; 72,75] лет, 80,0 % пациентов — мужского пола, 20,0 % — женского. Средний рост составлял 1,70 [1,64; 1,75] м, вес — 85 [76; 96] кг, ИМТ — 29,7 [27; 32,25] кг/м², ЧСС — 70 [65; 72] ударов в минуту, САД — 130 [120; 150] мм рт. ст., ДАД — 80 [75; 85] мм рт. ст.

При оценке сопутствующих заболеваний выяснилось, что гипертоническая болезнь 3-й стадии есть в анамнезе у всех исследуемых, ожирение имеют 41,5 %, курящими являются 7 %, сахарный диабет имеют 32,0 %, фибрилляцию предсердий (ФП) — 29,5 %, среди них у 16,9 % проводилась операция радиочастотной абляции атриовентрикулярного узла. Хронической сердечной недостаточностью страдали все пациенты. Среди них превалировал функциональный класс II (ФК II) — 79 %, ФК I и ФК III составили 11,0 и 10,0 % соответственно.

Распределение данных по оцениваемым показателям приведено в табл. 2, где показано распределение по каждой группе до начала лечения, после проведения курса 21-дневных реабилитационных мероприятий и сравнение достоверности изменений между показателями в испытуемых группах.

Таблица 1. Программа лечебно-физкультурного комплекса
Table 1. The program of the medical and physical education complex

| № | Название упражнения / Name of the exercise | Исходное положение / Initial position | Описание проведения упражнения / Description of the exercise | Кратность / Multiplicity of execution |
|---|--|---|---|---|
| 1 | Одновременное сгибание пальцев ног и рук / Simultaneous flexion of the toes and hands | Пациент сидит на стуле. Спина пациента должна быть прижата к спинке стула. Пациент укладывает свои руки на колени ладонями вниз. Стопы пациента располагаются на полу / The patient is sitting on a chair. The patient's back should be pressed against the back of the chair. The patient places his hands on his knees, palms down. The patient's feet are located on the floor | Пациент сгибает пальцы рук и ног. В это же время пациент осуществляет вдох. При возвращении в исходное положение пациент делает выдох / The patient bends his fingers and toes. At the same time, the patient inhales. When returning to the starting position, the patient exhales | 10 подходов / 10 approaches |
| 2 | Одновременные вращательные движения кистей рук и стоп / Simultaneous rotational movements of the hands and feet | Пациент сидит на стуле. Спина пациента прижата к спинке стула. Кисти рук пациент размещает ладонями вверх на своих коленях. Необходимо пациенту разместить стопы на полу, опираясь пятками / The patient is sitting on a chair. The patient is pressed back against the back of the chair. The patient places his hands palms up on his knees. It is necessary for the patient to place his feet on the floor, leaning on his heels | Пациент делает вдох. В это же время осуществляет круговые движения кистями рук и стопами. По завершении пациент возвращается в исходное положение и делает выдох / Upon completion, the patient returns to the starting position and exhales | Осуществляется 4 подхода в каждую сторону движения / There are 4 approaches in each direction of movement |
| 3 | Синхронное сгибание пальцев рук с поднятием стоп на себя / Synchronous flexion of the fingers with the lifting of the feet on themselves | Пациент располагается на стуле. Спину пациент прижимает к спинке стула. Свои руки пациент размещает ладонями вверх на коленях. Ноги пациента опираются на пятки / The patient is placed on a chair. The patient's back is pressed against the back of the chair. The patient places his hands palms up on his knees. The patient's feet rest on the heels | Пациент сжимает кисти рук в кулак. Синхронно с этим пациент двигает стопы на себя. В это время пациент осуществляет вдох. После проведения упражнения пациент возвращается в исходное положение и делает выдох / The patient clenches his hands into a fist. Synchronously with this, the patient moves his feet towards himself. At this time, the patient inhales. After the exercise, the patient returns to the starting position and exhales | 10 подходов / 10 approaches |
| 4 | Подъем локтей вверх / Raise your elbows up | Пациент сидит на стуле. Спина пациента прижата к спинке стула. Руки пациент размещает на своих плечах. Ладони рук расположены вниз. Стопы пациента расположены полностью на полу / The patient is sitting on a chair. The patient's back is pressed against the back of the chair. The patient places his hands on his shoulders. The palms of the hands are positioned downwards. The patient's feet are located completely on the floor | Пациент делает вдох. В это же время пациент поднимает локти вверх. Далее пациент опускает локти вниз и делает выдох / The patient takes a breath. At the same time, the patient raises his elbows up. Next, the patient lowers his elbows down and exhales | 5 подходов / 5 approaches |

| № Название упражнения / Name of the exercise | Исходное положение / Initial position | Описание проведения упражнения / Description of the exercise | Кратность / Multiplicity of execution |
|--|--|--|--|
| 5 Вспроизведение ходьбы на месте / Playback of walking on the spot | Правую ногу пациент отводит назад, размещая ее под стулом. Левую ногу пациент вытягивает вперед. Вдоль туловища пациент опускает свои руки / The patient draws his right leg back, placing it under the chair. The patient stretches his left leg forward. Along the trunk, the patient lowers his hands | Сначала пациент вытягивает одну ногу вперед и противоположную руку вперед. Затем пациент вытягивает другую ногу вперед и противоположную руку вперед / First, the patient stretches one leg forward and the opposite arm forward. Then the patient stretches the other leg forward and the opposite arm forward | 10 подходов / 10 approaches |
| 6 Перекрестное касание кисти колена противоположной ноги / Cross-touching of the knee of the opposite leg | Пациент сидит на стуле. Спина пациента прижата к спинке стула. Руки пациент размещает ладонями вниз на своих коленях. Ноги опущены вниз, стопы расположены плотно на полу / The patient is sitting on a chair. The patient's back is pressed against the back of the chair. The patient places his hands palms down on his knees. The legs are lowered down, the feet are located tightly on the floor | Пациент делает вдох. Одновременно с этим отводит правую руку назад и вбок. Далее касается колена вытянутой левой ноги. Делает выдох. Затем проводит аналогичное движение другой рукой и ногой / The patient takes a breath. At the same time, he pulls his right hand back and to the side. Next, it touches the knee of the outstretched left leg. Exhales. Then, conducts a similar movement with the other hand and foot | 5 подходов / 5 approaches |
| 7 Вытягивание рук и ног перед собой / Arms and legs are stretched out in front of you | Пациент сидит на стуле. Руки пациента висят по бокам / The patient is sitting on a chair. The patient's hands are hanging by the sides | Пациент поднимает руки вперед. Параллельно с этим пациент выпрямляет правую ногу вперед и ставит ее на пятку. Движения сопровождаются вдохом. Далее пациент делает выдох и возвращается в исходное положение. Такой же комплекс движений пациент делает с левой ногой / The patient raises his hands forward. At the same time, the patient straightens his right leg forward and puts it on the heel. The movements are accompanied by an inspiration. Next, the patient exhales and returns to the starting position. The patient does the same set of movements with his left leg | 5 подходов / 5 approaches |
| 8 Подъемы тела со стула / Lifting the body from the chair | Пациент располагается сидя на краю стула. Руки пациента висят по бокам / The patient is sitting on the edge of the chair. Patients' hands hang by their sides | Пациент осуществляет вдох. Одновременно махом руки вперед встает. Далее на выдохе возвращается медленно в исходное положение / The patient inhales. At the same time, he stands up with a wave of his hand. Then, on exhalation, slowly returns to the starting position | 8 подходов / 8 approaches |

| № Название упражнения / Name of the exercise | Исходное положение / Initial position | Описание проведения упражнения / Description of the exercise | Кратность / Multiplicity of execution |
|--|---|--|--|
| 9 | Пациент стоит на расстоянии вытянутой руки за стулом. Расположение пациента — лицом к спинке стула. Руки пациент держит на спинке стула. Ноги пациента располагаются на ширине плеч / The patient stands at arm's length behind the chair. The location of the patient is facing the back of the chair. The patient keeps his hands on the back of the chair. The patient's legs are located shoulder-width apart | Пациент делает вдох. В это время делает медленный полуприсед. Далее пациент делает выдох, одновременно возвращаясь в исходное положение / The patient takes a breath. At this time, he does a slow half-squat. Next, the patient exhales, simultaneously returning to the starting position | 6 подходов / 6 approaches |
| 10 | Сгибание колена одной ноги и отведение носка в сторону другой ноги / Bending the knee of one leg and pulling the sock towards the other leg | Пациент отводит одну ногу в сторону на носок. В это время пациент проводит сгибание колена другой ноги. Пациент делает вдох. Далее пациент возвращается в исходное положение и делает выдох. Такой же комплекс движений проводится другой ногой / The patient takes one foot to the side on the toe. At this time, the patient bends the knee of the other leg. The patient takes a breath. Next, the patient returns to the starting position and exhales. The same set of movements is carried out with the other leg | 6 подходов / 6 approaches |
| 11 | Отведение носка назад и в сторону / The toes is pulled back and to the side | Пациент отводит одну ногу назад на носок. Делает вдох. Далее пациент возвращается в исходное положение. Пациент делает выдох. Затем пациент отводит ногу в сторону на носок. Делает вдох. Далее пациент возвращается в исходное положение. Пациент делает выдох / The patient pulls one leg back onto the toe. Takes a breath. Next, the patient returns to the starting position. The patient exhales. Then, the patient pulls the foot to the side on the toe. Takes a breath. Next, the patient returns to the starting position. The patient exhales | 10 подходов / 10 approaches |

| № | Название упражнения / Name of the exercise | Исходное положение / Initial position | Описание проведения упражнения / Description of the exercise | Кратность / Multiplicity of execution |
|----|--|---|---|---|
| 12 | Наклон туловища вперед с отведением ноги назад /The torso is tilted forward with the leg retracted | Пациент стоит, прижимаясь к спинке стула. Лицо пациента расположено в сторону стула. Руки пациента находятся на спинке стула. Ноги пациента расположены вместе / The patient stands pressed against the back of the chair. The patient's face is positioned towards the chair. The patient's hands are on the back of the chair. The patient's legs are positioned together | Пациент осуществляет наклон туловища над спинкой стула. В это время пациент сгибает руки в локтях. Параллельно пациент поднимает прямую правую ногу назад и делает вдох. Далее пациент возвращается в исходное положение и делает выдох. Затем проводится комплекс движений с участием левой ноги / The patient inclines the torso over the back of the chair. At this time, the patient bends his arms at the elbows. In parallel, the patient raises his straight right leg back and inhales. Next, the patient returns to the starting position and exhales. Then a complex of movements with the participation of the left leg is carried out | 6 подходов / 6 approaches |
| 13 | Дыхательные упражнения и ходьба на месте / Breathing exercises and walking on the spot | Пациент стоит спиной к стулу. Руки пациента располагаются вдоль туловища по бокам / The patient is standing with his back to the chair. The patient's hands are located along the sides of the trunk | Пациент на месте имитирует ходьбу, размахивая руками. Движения осуществляются в обычном темпе. Руки пациент понимает через стороны и делает вдох. Затем пациент опускает вниз руки через стороны и делает выдох / The patient imitates walking on the spot, waving his arms. The movements are carried out at a normal pace. The patient understands the hands through the sides and takes a breath. Then, the patient lowers his hands down through the sides and exhales | 10 подходов / 10 approaches |
| 14 | Ходьба на пятках и носочках / Walking on toes and heels | Пациент стоит спиной к стулу. Руки пациента расположены на поясе / The patient is standing with his back to the chair. The patient's hands are located on the belt | Пациент на месте имитирует ходьбу. Движения осуществляются в обычном темпе. Движения осуществляются на носках, затем на пятках / The patient simulates walking on the spot. The movements are carried out at a normal pace. The movements are carried out on the toes, then on the heels | 10 секунд на носках / 10 секунд на пятках / 10 seconds on the toes 10 seconds on the heels |
| 15 | Потягивания назад / Pull-ups back | Пациент сидит на стуле. Спина пациента прижата к спинке стула. Пальцы рук пациент скрепляет в замок. Ноги плотно стоят на полу / The patient is sitting on a chair. The patient's back is pressed against the back of the chair. The patient fastens his fingers into a lock. The feet are firmly on the floor | Пациент поднимает скрепленные в замок руки вверх. Одновременно пациент прогибается в поясничном отделе позвоночника. Пациент делает вдох. Затем, пациент возвращается в исходное положение и делает выдох / The patient raises his locked hands up. At the same time, the patient bends in the lumbar spine. The patient takes a breath. Then, the patient returns to the starting position and exhales | 8 подходов / 8 approaches |

Таблица 2. Клинико-функциональная характеристика пациентов
Table 2. Clinical and functional characteristics of patients

| Показатель / Indicator | Группа I (n = 100) до начала лечения / Group I (n = 100) before treatment | Группа I (n = 100) после лечения / Group I (n = 100) after treatment | Группа II (n = 100) до начала лечения / Group II (n = 100) before treatment | Группа II (n = 100) после лечения / Group II (n = 100) after treatment | p-I-II до начала лечения / before treatment | pI-II после лечения / after treatment | pI в динамике / comparison in dynamics | pII в динамике / comparison in dynamics |
|--|--|--|--|---|---|--|---|--|
| Рост / Height, см / cm | 170 [164,5; 174,5] | 170 [164,5; 174,5] | 171 [164; 175,5] | 171 [164; 175,5] | 0,522 | 0,522 | 1,000 | 1,000 |
| Вес / Weight, кг / kg | 88 [75,5; 96] | 86 [74,6; 95] | 85 [76,4; 95,5] | 84 [71,2; 93,8] | 0,912 | 0,912 | 0,743 | 0,675 |
| ИМТ / BMI, кг/ м ² / kg/m ² | 29,8 [27; 32,5] | 28,9 [25,1; 31,8] | 29,5 [26,7; 31,1] | 28,5 [24,3; 30,1] | 0,596 | 0,311 | 0,832 | 0,716 |
| Возраст / Age, л / у.о. | 65 [59; 71] | 65 [59; 71] | 60 [66; 73] | 60 [66; 73] | 0,585 | 0,585 | 1,000 | 1,000 |
| САД / SBP, мм рт. ст. / mm Hg | 135 [120; 150] | 130 [115; 145] | 130 [123; 145] | 127,5 [115; 140] | 0,669 | 0,512 | 0,102 | 0,214 |
| ДАД / DBP, мм рт. ст. / mm Hg | 80 [75; 88] | 76 [70; 82] | 80 [75; 83] | 75,5 [70; 81] | 0,709 | 0,840 | 0,150 | 0,076 |
| ЧСС / HR, уд. в мин. / bpm | 70 [65; 72] | 65 [60; 70] | 70 [65; 73] | 65 [59; 71] | 0,622 | 0,780 | 0,098 | 0,043 |
| Количество мужчин / Number of men | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Ожирение, % / Obesity, % | 45,0 | 45,0 | 38,0 | 38,0 | 0,048 | 0,048 | 1,000 | 1,000 |

| Показатель / Indicator | Группа I (n = 100) до начала лечения / Group I (n = 100) before treatment | Группа I (n = 100) после лечения / Group I (n = 100) after treatment | Группа II (n = 100) до начала лечения / Group II (n = 100) before treatment | Группа II (n = 100) после лечения / Group II (n = 100) after treatment | pI-II до начала лечения / before treatment | pI-II после лечения / after treatment | pI в динамике / comparison in dynamics | pII в динамике / comparison in dynamics |
|------------------------------------|---|--|---|--|--|---------------------------------------|--|---|
| СД, % / DM, % | 30,0 | 30,0 | 34,0 | 34,0 | 0,315 | 0,315 | 1,000 | 1,000 |
| ГБ III стадии, % / HD Stage III, % | 100 | 100 | 100 | 100 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| ФП, % / AF, % | 32,0 | 32,0 | 27,0 | 27,0 | 0,438 | 0,438 | 1,000 | 1,000 |
| РЧА АВ, % / RAAN, % | 4,0 | 4,0 | 6,0 | 6,0 | 0,516 | 0,516 | 1,000 | 1,000 |
| АКШ, % / CABG, % | 16,0 | 16,0 | 19,0 | 19,0 | 0,577 | 0,516 | 1,000 | 1,000 |
| ТБКА, % / TVCA, % | 76,0 | 76,0 | 75,0 | 75,0 | 0,869 | 0,869 | 1,000 | 1,000 |
| ФК ХСН по NYHA, % / FCCHF, NYHA, % | | | | | | | | |
| I | 13,0 | 20,0 | 9,0 | 18,0 | 0,366 | 0,710 | 0,031 | 0,025 |
| II | 76,0 | 73,0 | 82,0 | 77,0 | 0,298 | 0,699 | 0,234 | 0,055 |
| III | 11,0 | 7,0 | 9,0 | 5,0 | 0,637 | 0,675 | 0,105 | 0,093 |

Примечание: ИМТ — индекс массы тела; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ЧСС — частота сердечных сокращений; СД — сахарный диабет; ГБ — гипертоническая болезнь; ФП — фибрилляция предсердий; РЧА АВ — радиочастотная абляция атриоventрикулярного узла; АКШ — аортокоронарное шунтирование; ТБКА — транслюминальная баллонная коронарная ангиопластика; ФК ХСН — функциональный класс хронической сердечной недостаточности.

Note: NYHA — New York Heart Association; BMI — body mass index; SBP — systolic blood pressure; DBP — diastolic blood pressure; HR — heart rate; DM — diabetes mellitus; HD — hypertensive disease; AF — atrial fibrillation; RAAN — radiofrequency ablation of the atrioventricular node; CABG — coronary artery bypass grafting; TVCA — transluminal balloon coronary angioplasty; FCCHF, NYHA — Functional Class of Chronic Heart Failure; NYHA — New York Heart Association.

Анализируя результаты антропометрических показателей в обеих группах после проведенного 21-дневного курса реабилитации, можно сделать вывод, что данные достоверно не изменились.

Нами отмечено статистически значимое изменение показателей при проведении анализа данных шкал Рэнкин, Аронова, ШРМ в группах очных и дистанционных занятий при использовании критерия Вилкоксона ($p < 0,01$).

Помимо шкал, в динамике оценивался ряд биохимических показателей. Было установлено, что статистически значимых изменений по уровню креатинина сыворотки, рСКФ, АСТ, АЛТ в динамике не наблюдалось в обеих группах. Однако некоторые показатели липидограммы (ОХС, ЛПНП, триглицериды) снизились в обеих группах ($p < 0,01$). Также можно отметить, что в очной группе прослеживается достоверное снижение показателей уровня ЛПВП ($p = 0,01$), в то время как в дистанционной группе изменений не выявлено. Изменения показателей шкал и липидного профиля в исследуемых группах в динамике представлены в табл. 3.

Пациенты очной и дистанционной групп, имеющие какие-либо ограничения, по завершении курса реабилитационного лечения получили положительные результаты в виде нивелирования ограничений в жизнедеятельности и смогли вернуться к обычному образу жизни. Данные результаты достигнуты за счет выполнения рекомендуемых методов лечебной физкультуры,

постоянного контроля со стороны медицинских работников и высокой мотивации пациентов.

Эффективность дистанционных мероприятий может быть обусловлена более привычным характером нагрузки: дозированная ходьба по улице вместо нагрузки на велотренажере. Также стоит отметить, что дистанционные мероприятия проходили под наблюдением врача ЛФК, что повышало мотивацию пациентов к выполнению лечебных мероприятий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов исследования был сделан вывод о сопоставимой эффективности кардиореабилитации в очной и дистанционной группах. Это позволяет говорить о том, что телемедицинские технологии могут применяться при осуществлении программ кардиореабилитации на удаленных от крупных населенных пунктов территориях.

Обязательным условием применения телемедицинских технологий является контроль состояния пациента. В настоящее время имеется достаточный арсенал «электронных помощников врача». Самыми простыми из них являются аппараты с дистанционным контролем измерения артериального давления и частоты сердечных сокращений, которые выдаются на дом пациенту и позволяют контролировать его показатели. Важную роль в данном комплексе реабилитационных мероприятий играет правильное

Таблица 3. Сравнительная характеристика исследуемых групп пациентов

Table 3. Comparative characteristics of the studied groups of patients

| Показатель / Indicator | Группа I (n = 100) исходно / Group I (n = 100) at baseline | Группа I (n = 100) после курса реабилитации / Group I (n = 100) after rehabilitation course | pI | Группа II исходно (n = 100) / Group II (n = 100) at baseline | Группа II после курса реабилитации (n = 100) / Group II (n = 100) after rehabilitation course | pII |
|--------------------------------------|--|---|--------|--|---|--------|
| Шкала Рэнкин / Rankin scale | 2 [2; 2] | 1 [1; 2] | < 0,01 | 2 [2; 2] | 1 [1; 2] | < 0,01 |
| Шкала Аронова / Aronov scale | 2 [2; 2] | 2 [2; 2] | < 0,01 | 2 [2; 2] | 2 [2; 2] | < 0,05 |
| ШРМ / Rehabilitation routing scale | 2 [2; 2] | 1 [1; 1] | < 0,01 | 2 [2; 2] | 1 [1; 1] | < 0,01 |
| Триглицериды / Threglycerids | 1,915 [0,75; 2,94] | 1,25 [0,79; 2,78] | < 0,01 | 1,42 [1,11; 1,46] | 1,41 [0,93; 1,79] | 0,770 |
| Общий холестерин / total cholesterol | 3,8 [3,6; 4,81] | 3,47 [2,7; 3,89] | < 0,01 | 3,58 [3,5; 4,6] | 3,73 [3,56; 3,91] | < 0,01 |
| ЛПНП / Low density lipoproteids | 2,52 [2; 2,52] | 1,98 [1,44; 2,175] | < 0,01 | 2,16 [2,01; 2,7] | 1,9 [1,65; 2,5] | < 0,01 |
| ЛПВП / High density lipoproteids | 1,02 [0,84; 1,3] | 0,955 [0,71; 1,2625] | < 0,01 | 1,12 [1; 1,51] | 1,05 [0,85; 1,23] | 0,240 |

выполнение назначенных упражнений и переносимость комплекса физической нагрузки. С этой целью мы рекомендуем первые 21 день выполнять лечебно-физкультурный комплекс под присмотром медицинского работника. При этом необязательно очное присутствие пациента, видеосвязь также позволяет

отслеживать правильность выполнения комплекса упражнений и состояние пациента. Вторым важным фактором — ежедневный контроль выполнения правильности выполнения упражнений, показателей здоровья, который позволяет повысить приверженность пациента к лечению.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Елфимов Дмитрий Анатольевич, кандидат медицинских наук, ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, доцент кафедры факультетской терапии института клинической медицины.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4875-1244>

Елфимова Ирина Валерьевна, кандидат медицинских наук, доцент, ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, доцент кафедры медицинской профилактики и реабилитации института общественного здоровья и цифровой медицины. E-mail: iyelfimova@mail.ru, elfimovaiv@tyumsmu.ru;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4724-0664>

Андреева Ольга Владимировна, заведующая отделением медицинской реабилитации, врач-терапевт высшей категории ГАУЗ ТО «Городская поликлиника № 17».

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3542-0764>

Костерин Михаил Дмитриевич, обучающийся 5-го курса института клинической медицины ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5271-5071>

Голубева Алена Алексеевна, обучающаяся 5-го курса института клинической медицины ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7069-3429>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку

концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределен следующим образом: Елфимов Д.А. — разработка концепции и дизайна исследования, написание текста, научная редакция текста рукописи, утверждение рукописи для публикации; Елфимова И.В. — разработка концепции и дизайна исследования, написание текста, обзор публикаций по теме статьи, отбор и обследование пациентов, интерпретация данных, статистическая обработка данных, утверждение рукописи для публикации; Андреева О.В. — написание текста, отбор и обследование пациентов, интерпретация данных, утверждение рукописи для публикации; Костерин М.Д. — верификация данных, анализ данных, визуализация; Голубева А.А. — верификация данных, анализ данных.

Источники финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

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

Этическое утверждение. Авторы утверждают, что все процедуры, использованные в данной работе, соответствуют основам законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан.

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Dmitriy A. Elfimov, Cand. Sci (Med.), Associate Professor, Department of Faculty Therapy, Tyumen State Medical University.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4875-1244>

Irina V. Elfimova, Cand. Sci (Med.), Associate Professor, Department of Medical Prevention and Rehabilitation, Tyumen State Medical University.

E-mail: iyelfimova@mail.ru, elfimovaiv@tyumsmu.ru;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4724-0664>

Olga V. Andreeva, Head of the Rehabilitation Department, Municipal Polyclinic No. 17.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3542-0764>

Mikhail D. Kosterin, a 5th-year student of the Institute of Clinical Medicine of the Tyumen State Medical University.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5271-5071>

Alyona A. Golubeva, a 5th-year student of the Institute of Clinical Medicine of the Tyumen State Medical University.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7069-3429>

Author Contributions. All authors confirm their authorship according to the ICMJE criteria (all authors contributed significantly to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before

publication). Special Contributions: Elfimov D.A. — research concept and design development, writing of the text, scientific editing of the text of the manuscript, approval of the manuscript for publication; Elfimova I.V. — research concept and design development, writing of the text, review of publications on the topic of the article, selection and examination of patients, interpretation of data, statistical processing of data, approval of the manuscript for publication; Andreeva O.V. — writing of the text, selection and examination of patients, interpretation of data, approval of the manuscript for publication; Kosterin M.D. — validation, formal analysis, visualization; Golubeva A.A. — validation, formal analysis.

Funding. This study was not supported by any external sources of funding.

Disclosure. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics Approval. The authors state that all the procedures used in this paper comply with the fundamentals of the Russian Federation legislation on the protection of citizens' health.

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

Список литературы / References

1. Kristian T., Alpert J.S., Jaffe A.S. et al. Четвертое универсальное определение инфаркта миокарда (2018). Российский кардиологический журнал. 2019; 24(3): 107–138. <https://doi.org/10.1161/cir.0000000000000617> [Fourth universal definition of myocardial infarction (2018) Russian Journal of Cardiology. 2019; 24(3):107–138. <https://doi.org/10.1161/cir.0000000000000617> (In Russ.)]
2. Akpinar F.M., Oral A. Does Exercise-Based Cardiac Rehabilitation Reduce Mortality and Hospitalization Rates After Heart Valve Surgery? A Cochrane Review Summary with Commentary. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2023; 102(2): 169–171. <https://doi.org/10.1097/phm.0000000000002129>
3. Aydin N.S. et al. Effects of hospital-based cardiac rehabilitation and home-based exercise program in patients with previous myocardial infarction. *Cumhuriyet Medical Journal*. 2018; 40(1): 34–42. <https://doi.org/10.7197/223.vi.407614>
4. Choi H.Y. et al. Superior effects of high-intensity interval training compared to conventional therapy on cardiovascular and psychological aspects in myocardial infarction. *Annals of rehabilitation medicine*. 2018; 42(1): 145–153. <https://doi.org/10.5535/arm.2018.42.1.145>
5. Copotioiu M. et al. Is Physical Therapy the Early Solution for PostAcute Myocardial Infarction Patients? A Meta-Analysis. *Journal of Interdisciplinary Medicine*. 2020; 5(4): 141–145. <https://doi.org/10.2478/jim-2020-0026>
6. Dagner V., Clausson E.K., Jakobsson L. Prescribed physical activity maintenance following exercise based cardiac rehabilitation: factors predicting low physical activity. *European Journal of Cardiovascular Nursing*. 2019; 18(1): 21–27. <https://doi.org/10.1177/1474515118783936>
7. Dibben G.O., Faulkner J., Oldridge N. et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: a meta-analysis. *European Heart Journal*. 2023; 44(6): 452–469. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac747>
8. Ekblom O., Ek A., Cider A. et al. Increased physical activity post-myocardial infarction is related to reduced mortality: results From the SWEDEHEART Registry. *Journal of the American Heart Association*. 2018; 7(24): e010108. <https://doi.org/10.1161/jaha.118.010108>
9. Ganna M. et al. Evaluation of the Impact of Cardiac Rehabilitation Program on Post-MI Patients, Egyptian Experience. *The Medical Journal of Cairo University*. 2022; 90(9): 1451–1457. <https://doi.org/10.21608/mjcu.2022.264600>
10. Goldstein D.W., Hajduk A.M., Song X. et al. Factors associated with cardiac rehabilitation participation in older adults after myocardial infarction: THE SILVER-AMI STUDY. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2022; 42(2): 109–114. <https://doi.org/10.1097/hcr.0000000000000627>
11. Hurdus B., Munyombwe T., Donndo T. et al. Association of cardiac rehabilitation and healthrelated quality of life following acute myocardial infarction. *Heart*. 2020; 106(22): 1726–1731. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2020-316920>
12. Ivana D., Tjahjono C.T. Cardiac Rehabilitation to Prevent Rehospitalization in Myocardial Infarction Patients. *Clinical and Research Journal in Internal Medicine*. 2022; 3(2): 324–331. <https://doi.org/10.21776/ub.crjim.2022.003.02.6>
13. Korzeniowska-Kubacka I., Bilinska M., Piotrowska D. et al. Impact of exercise-based cardiac rehabilitation on attitude to the therapy, aims in life and professional work in patients after myocardial infarction. *Medycyna Pracy*. 2018; 70(1): 1–7. <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00701>
14. Muminović Ž., Ivanuša M. Cardiovascular rehabilitation dose for patients after their first myocardial infarction. *Cardiologia Croatica*. 2022; 17(9–10): 336. <https://doi.org/10.15836/ccar2022.336>
15. Nabutovsky I., Levin C., Yeshayahu S. et al. Rehabilitation of the unmotivated: remote cardiac rehabilitation among patients of all risk levels who reported unwillingness to participate in hospital-based rehabilitation. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2022; 29(1): 056.307. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwac056.307>
16. Novaković M., Rajkovic U., Kosuta D. et al. Effects of Cardiac Rehabilitation and Diet Counselling on Adherence to the Mediterranean Lifestyle in Patients after Myocardial Infarction. *Nutrients*. 2022; 14(19): 4048. <https://doi.org/10.3390/nu14194048>
17. Seron P., Oliveros M.-J., Gutierrez-Arias R. et al. Effectiveness of telerehabilitation in physical therapy: a rapid overview. *Physical therapy*. 2021; 101(6): 053. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab053>
18. Tudor C.L., Dhinakaran D.A., Kyaw B.M. et al. Conversational agents in health care: scoping review and conceptual analysis. *Journal of medical Internet research*. 2020; 22(8): e17158. <https://doi.org/10.2196/17158>
19. Ul-Haq Z., Khan D., Hisam A. et al. Effectiveness of cardiac rehabilitation on healthrelated quality of life in patients with myocardial infarction in Pakistan. *Journal of the College of Physicians and Surgeons — Pakistan*. 2019; 29(9): 803–809. <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2019.09.803>
20. Waite I., Pearson C., Greenwood S. Morbidity and Mortality Following Heart Failure Rehabilitation: The Effect of Programme Completion and 6-min Walk Test Distance. *Clinical Rehabilitation*. 2023; 37(8): 1052–1061. <https://doi.org/10.1177/02692155231154127>
21. Xiao M., Li Y., Guan X. Community-based physical rehabilitation after percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction. *Texas Heart Institute Journal*. 2021; 48(2): e197103. <https://doi.org/10.14503/thij-19-7103>
22. Xing Y., Yang S.-D., Wang M.-M. et al. The beneficial role of exercise training for myocardial infarction treatment in elderly. *Frontiers in physiology*. 2020; 11: 270. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00270>
23. Zheng X., Zheng Y., Ma J. et al. Effect of exercise-based cardiac rehabilitation on anxiety and depression in patients with myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. *Heart & Lung*. 2019; 48(1): 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2018.09.011>
24. Trevlaki E., Zarra E., Trevlakis E. et al. Effect of exercise-based cardiac rehabilitation on cardio metabolic risk profile at patients after Myocardial Infarction. *International Journal of Science and Research Archive*. 2022; 7(1): 160–165. <https://doi.org/10.30574/ijrsa.2022.7.1.0195>