

На правах рукописи

Зверева Татьяна Николаевна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ
К АМБУЛАТОРНОМУ ЭТАПУ РЕАБИЛИТАЦИИ
ПАЦИЕНТОВ, ПОДВЕРГШИХСЯ КОРОНАРНОМУ
ШУНТИРОВАНИЮ**

3.1.20. Кардиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Кемерово – 2026

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный консультант:

доктор медицинских наук, профессор,
академик РАН

Барбараш Ольга Леонидовна

Официальные оппоненты:

Кореннова Ольга Юрьевна – доктор медицинских наук, профессор, Бюджетное учреждение здравоохранения Омской области «Клинический кардиологический диспансер», главный врач; ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, профессор кафедры внутренних болезней и семейной медицины ДПО

Лямина Надежда Павловна – доктор медицинских наук, профессор, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского», руководитель отделения кардиологии отдела хирургии сердца и сосудов, профессор кафедры кардиологии

Протасов Константин Викторович – доктор медицинских наук, профессор, Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, заведующий кафедрой кардиологии и функциональной диагностики

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «_____» _____ 2026 года в _____ часов на заседании диссертационного совета 24.1.175.01 на базе федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» по адресу: 650002, г. Кемерово, бульвар им. академика Л.С. Барбараша, стр. 6

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» и на сайте: www.kemcardio.ru

Автореферат разослан «_____» _____ 2026 года

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор медицинских наук

Трубникова Ольга Александровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Реабилитация пациентов после прямой реваскуляризации признана эффективным и необходимым компонентом лечения ишемической болезни сердца (ИБС) [Барбараш О. Л., 2024]. Потенциальный эффект коронарного шунтирования (КШ) остается не раскрытым, если пациент не имеет возможности получить полный комплекс кардиореабилитации (КР), на третьем амбулаторном этапе. Именно об этом в аспекте сохранения здоровья населения и увеличении возраста активной жизни, говорится в указе Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». Физическая активность в настоящее время является изученным фактором здоровья и долголетия, известна роль ее в профилактике деменции, старческой астении, сахарного диабета 2 типа и даже ряда онкологических заболеваний. В то же время малоподвижный образ жизни считается самостоятельным фактором риска (ФР) сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Однако, пациентов с ИБС, ангинозная боль ограничивает в выполнении физических нагрузок, как бытовых, так и тренирующих. КШ остается одним из наиболее эффективных хирургических методов лечения ИБС именно в связи с максимально полной реваскуляризацией, что само по себе обеспечивает возможность пациентам вернуться к полноценному уровню физических нагрузок [Heutinck J. M., 2024; Vuĵak M., 2023].

Несмотря на неоспоримую пользу и целесообразность полноценной КР после КШ, проблема третьего амбулаторного этапа стоит остро во всем мире [Лямина Н. П., 2024]. Несмотря на усилия административного порядка и всевозможные формы стимуляции, вплоть до финансовых [Wu Y., 2021], сохраняется низкая приверженность пациентов к выполнению физических тренировок (ФТ) на амбулаторном этапе. По данным EUROASPIRE III, включавшем 22 страны Европейского континента, менее 3 % пациентов РФ прошли полноценный трехэтапный курс КР после сердечно-сосудистых событий и оперативного лечения ИБС [Погосова Н. В., 2020]. Основной причиной столь низкого показателя является отсутствие специализированных отделений и реабилитационных центров для кардиологических пациентов,

квалифицированных кадров, как кардиологического, так и реабилитационного профиля на амбулаторном этапе. И хотя в современных условиях реабилитационная помощь переживает ренессанс, это в большей мере касается пациентов с травматическими заболеваниями, поражениями опорно-двигательного аппарата, а соматические нозологии остаются на откуп рутинной курации участковым терапевтам или даже фельдшерам [Бубнова М. Г., 2024].

В современных условиях активно внедряемые методы телемедицины, медицинские информационные системы, девайсы с возможностью дистанционной передачи медицинских данных, а также системы поддержки принятия врачебных решений могут быть полезными и на этапе послеоперационной реабилитации, но в то же время создают дополнительные сложности во взаимодействии между врачом и пациентом.

Степень разработанности темы исследования

Результаты исследований отечественных ученых Аронов Д. М., Бубнова М. Г., Лямина Н. П., Бокерия Л. А., Суджаева С. Г., Погосова Н. В., Петрова М. М. и зарубежных авторов Kwan G., Kotseva K., Jolliffe J.A., Taylor R. S., Hillis L. D., Dimeling G., Watanabe G., Doyle M. P., Suaya J. A. убедительно свидетельствуют об эффективности программ кардиореабилитации у пациентов после кардиохирургических вмешательств, в том числе после прямой реваскуляризации миокарда. ФТ обеспечивают эффективное восстановление сердечной мышцы и организма в целом после КИШ, одновременно являясь важным компонентом вторичной профилактики, способствуя стабилизации артериального давления (АД), липидного спектра крови, углеводного обмена и массы тела, тем самым снижая риск повторных сердечно-сосудистых событий и смерти.

Основоположником кардиореабилитации в РФ следует считать академика Чазова Е.И., а ответственным исполнителем – профессора Аронова Д.М. Они одними из первых представили убедительные данные об эффектах вторичной профилактики при острых и хронических формах сердечно-сосудистой патологии. Эффективность и безопасность данных мероприятий представлены в работах их учеников Бубновой М.Г. и Ляминой Н.П.

В работах Taylor R. S. установлено, что полноценная комплексная кардиореабилитация способствует снижению риска возникновения повторного

сердечно-сосудистого события и обеспечивает общее оздоровление организма. Данные исследований Dimeling G., Redfern J. и Perel P. убедительно свидетельствуют о необходимости комплексного подхода с управлением всеми без исключения факторов риска на каждом этапе лечения ИБС. Рекомендации по выполнению мероприятий кардиореабилитации включены в международные и российские руководства по ведению пациентов с различными формами ССЗ с самым высоким уровнем убедительности и классом доказательности.

Несмотря на представленную в литературных источниках информацию об эффективности физических тренировок на амбулаторном этапе реабилитации, вопрос о методах повышения приверженности пациентов и врачей к выполнению основных принципов кардиореабилитации остается нерешенным.

Цель исследования

Научно обосновать и разработать систему подбора оптимальной программы амбулаторной кардиореабилитации пациентов после коронарного шунтирования, с учетом личностных особенностей, индивидуальных навыков пациента и возможностей современных медицинских технологий.

Задачи исследования

1. Охарактеризовать 10-летний тренд изменения «портрета» пациентов, направляемых на открытую реваскуляризацию миокарда и доступности программ послеоперационной реабилитации.

2. Охарактеризовать осведомленность и приверженность пациентов после коронарного шунтирования и врачей кардиологов к соблюдению основных принципов послеоперационной кардиореабилитации.

3. Определить клинико-anamнестические, гендерные и социальные факторы, влияющие на готовность пациентов, подвергающихся коронарному шунтированию, к использованию возможностей дистанционных методов кардиореабилитации.

4. Усовершенствовать программу послеоперационной амбулаторной реабилитации пациентов с коронарным шунтированием, выполняемую в домашних условиях с включением средств индивидуального и дистанционного контроля и оценить ее эффективность и безопасность.

5. Оценить вклад приверженности к физическим тренировкам в течение трех месяцев после КШ на долгосрочный прогноз течения заболевания.

6. Определить факторы, влияющие на приверженность пациентов к самостоятельному выполнению основных мероприятий усовершенствованной программы амбулаторной кардиореабилитации.

Научная новизна исследования

Впервые применен подход комплексного решения вопроса повышения приверженности к выполнению программ послеоперационной реабилитации при выполнении открытой реваскуляризации миокарда.

Впервые сопоставлено изменение фенотипа пациента, подвергаемого коронарному шунтированию с реалиями применения трехэтапной программы послеоперационной реабилитации: увеличение возраста пациента, коморбидного фона не обеспечено возможностями полноценной послеоперационной реабилитации.

Пациенты с ИБС имеют низкую приверженность в исполнении основных принципов вторичной профилактики. Впервые показано, что основными факторами, влияющими на приверженность к выполнению физических тренировок после коронарного шунтирования, являются место жительства, социальный статус и качество наблюдения специалистов после операции. Так, понижающими приверженность факторами являются мужской пол, проживание вне крупного города, отсутствие партнера (супруга/супруги), курение на амбулаторном этапе пациента не кардиологом (терапевтом/фельдшером), наличие в анамнезе сахарного диабета 2 типа и курения. Кроме того, впервые было показано, что готовность пациента к участию дистанционных форм кардиореабилитации с применением телемедицинских технологий ассоциирована с женским полом, отсутствием у пациента ожирения и факта курения, с местом жительства в условиях крупного города, наличием супруги(супруга), рутинным использованием смартфона для коммуникаций.

Впервые показано, что участие врачей кардиологов в образовательных мероприятиях значительно повышает их осведомленность и приверженность в выполнении программ кардиореабилитации пациентов после коронарного шунтирования.

Впервые представлена программа домашней реабилитации (в рамках третьего амбулаторного этапа) с использованием шагомера и дистанционного ЭКГ контроля. Доказано, что по эффективности и безопасности данная программа сопоставима с традиционной амбулаторной программой кардиореабилитации, проводимой в медицинской организации, однако имеет преимущество по приверженности пациентов к сеансам физических тренировок. При этом приверженность к физическим тренировкам в период амбулаторной реабилитации значительно снижает риск неблагоприятных исходов в течение 4 лет после коронарного шунтирования.

Впервые представлен фенотип пациента, ассоциированный с высокой приверженностью к выполнению домашней программы кардиореабилитации с использованием дистанционного ЭКГ-контроля. Помимо интернет-грамотности пациента, атрибутами высокой приверженности является проживание в крупных городах и комплаентность к медикаментозной терапии.

Теоретическая значимость

Получены новые данные о клинической безопасности и эффективности применения контролируемых самостоятельных физических тренировок на амбулаторном этапе реабилитации после КШ. Определены факторы, влияющие на приверженность пациентов к самостоятельному выполнению ФТ на амбулаторном этапе КР, что позволяет расширить научные представления о методологии повышения приверженности пациентов к реабилитационным мероприятиям. Полученные данные представляются теоретической основой для формирования программ подготовки специалистов-кардиологов, а также терапевтов и повышения их компетентности в вопросах восстановительного лечения.

Практическая значимость

Результаты, полученные в ходе исследования, позволили предложить модель принятия врачебного решения в отношении выбора программы третьего этапа реабилитации после КШ, на основе данных анамнеза и социально-бытовых факторов, повышающая вероятность приверженности. Определена значимость мероприятий по повышению мотивации пациентов к амбулаторному этапу КР на первом и втором этапах реабилитационного маршрута.

Внедрение результатов работы

Положения и рекомендации, сформулированные в результате диссертационного исследования, внедрены в практику клинических подразделений ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (г. Кемерово), ГБУЗ «Кузбасский клинический кардиологический диспансер им. академика Л. С. Барбараша» (г. Кемерово), ООО «Ревмоцентр» (г. Москва). Полученные данные используются при обучении студентов, ординаторов, аспирантов и врачей на кафедре кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Кемерово) и в ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (г. Кемерово).

Методология и методы исследования

Методология настоящего исследования основана на результатах исследований отечественных и зарубежных авторов в области изучения эффектов физической реабилитации после КШ. Для решения поставленных задач были использованы клинические, инструментальные, лабораторные методы, анкетирование пациентов на стационарном и амбулаторном этапах наблюдения на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» г. Кемерово. Полученные результаты были подвергнуты статистической обработке.

Положения, выносимые на защиту

1. Десятилетний тренд изменения «портрета» пациентов, направляемых на прямую реваскуляризацию, охарактеризован не только увеличением возраста, но и доли пациентов женского пола, а также утяжелением коморбидного фона. При этом полноценная программа кардиореабилитации остается малодоступной, особенно на амбулаторном этапе. Это сочетается с низким уровнем приверженности пациентов после коронарного шунтирования к самостоятельному выполнению рекомендаций врача, касающихся физической реабилитации.

2. Факторы, снижающими вероятность самостоятельного выполнения физических тренировок на амбулаторном этапе после КШ и определяющие неготовность использования телемедицинских технологий совпадают в части мужского пола, курения, в то время как к факторам, повышающим приверженность к самостоятельным тренировкам, относится курация кардиологом, а готовность использования телемедицинских технологий ассоциируется с навыком использования смартфона.

3. Программы самостоятельной реабилитации на амбулаторном этапе с использованием шагомеров и ЭКГ мониторинга сопоставимы по эффективности и безопасности с программой в условиях кабинета реабилитации под непосредственным контролем врача. Однако они обеспечивают большую приверженность к регулярному выполнению физических тренировок, что снижает риск развития неблагоприятных исходов в течение четырех лет после выполнения коронарного шунтирования.

4. Факторы, повышающие приверженность к самостоятельным физическим тренировкам на амбулаторном этапе реабилитации после коронарного шунтирования (проживание в крупном городе более 500 тыс. жителей, наличие супруга/супруги, цифровая грамотность среднего и выше уровня) могут быть использованы при принятии решения о выборе индивидуального сопровождения программы кардиореабилитации с применением средств дистанционного контроля.

Степень достоверности результатов

Достоверность полученных результатов подтверждается достаточной мощностью выборки (7717 человек), использованием современных и адекватных методов инструментального и лабораторного исследования, непосредственным участием автора во всех этапах исследования, а также применением адекватных методов статистической обработки полученных результатов.

Апробация материалов диссертации

Основные результаты диссертационного исследования доложены и обсуждены на Российском национальном конгрессе кардиологов (Казань, 2020; Санкт-Петербург, 2024; Казань, 2025), научно-практической сессии молодых ученых Кузбасса «Наука – практике» в области сердечно-сосудистых

заболеваний (Кемерово, 2024), Форуме молодых кардиологов (Кемерово, 2023; Самара, 2025) заседании ученого совета НИИ КПССЗ.

Публикации

По результатам диссертационного исследования опубликовано 19 работ, из которых – 12 статей в журналах, рекомендованных ВАК для публикаций основных результатов диссертационных исследований на соискание ученой степени доктора наук (в том числе 7 статей – в журналах, входящих в международные базы данных и системы цитирования), получен 1 патент на изобретение и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, опубликована 1 глава в монографии, издано и утверждено на уровне ДОН 1 методическое руководство для врачей и 3 работы являются материалами съездов и конгресса.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа изложена на 225 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав (аналитический обзор литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований и их обсуждения), заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, приложений. Текст диссертации иллюстрирован 29 рисунками, содержит 14 таблиц. Библиографический указатель включает 306 источников, из которых 234 – зарубежные.

Личный вклад автора

Автор непосредственно участвовал во всех этапах выполнения исследования: разработке дизайна исследования и организации его проведения, отборе пациентов, сборе первичного материала, формировании базы данных, статистической обработке и анализе результатов исследования, написании статей, методических рекомендаций, главы монографии, подаче заявки на патент, представлении результатов на конференциях и конгрессах.

Исследование эффективности и безопасности амбулаторного этапа реабилитации с использованием шагомеров изучалось совместно с аспирантом НИИ КПССЗ Беззубовой В. А., исследование эффективности и безопасности амбулаторного этапа реабилитации после КШ с использованием шагомеров и ЭКГ мониторинга изучалось совместно с аспирантом НИИ КПССЗ Прониной А. А. Автор выражает признательность персоналу кардиологического и

кардиохирургического отделений, а также сотрудникам кабинета реабилитации НИИ КПССЗ. Автор выражает благодарность заведующей лабораторией реабилитации и заведующей отделением реабилитации, д-ру мед. наук Аргуновой Ю. А. за консультативную помощь.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Исследование выполнено на базе федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России), отбор пациентов проведен в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (НИИ КПССЗ), в период с 2009 по 2020 гг., протокол исследования был одобрен Локальным этическим комитетом учреждения, пациенты подписали добровольное информированное согласие. Исследование одноцентровое рандомизированное клиническое, включающее ретроспективный анализ, кросс-секционный и проспективный этапы. Для выполнения поставленных задач в исследование было включено 7717 пациентов (6956 – ретроспективный; 542 – кросс-секционный и 219 – проспективный этапы) (рисунок 1).

Ретроспективный этап (n = 6956). Критерием включения в ретроспективный анализ явилось: выполнение КШ пациентам мужского и женского полов. Исследуемая группа представляла собой сплошную выборку пациентов, подвергшихся КШ в 2009 и 2019 гг. Был выполнен сравнительный анализ половозрастного состава изучаемых групп, клинико-anamnestических характеристик пациентов. Для анализа доступности реабилитации изучены данные 5466 пациентов, подвергнутых КШ с 2014 по 2021 гг.

Кросс-секционный этап представлен серией опросов пациентов и врачей. В 2020 г. проведено телефонное интервью 329 пациентов через 6 месяцев после КШ для оценки выполнения реабилитационных рекомендаций. Проведен опрос 84 врачей-кардиологов (44 в 2015 г. и 40 в 2020 г.) для оценки динамики их знаний о КР. Для изучения готовности к применению телемедицинских технологий опрошен 231 пациент на этапе подготовки к КШ.

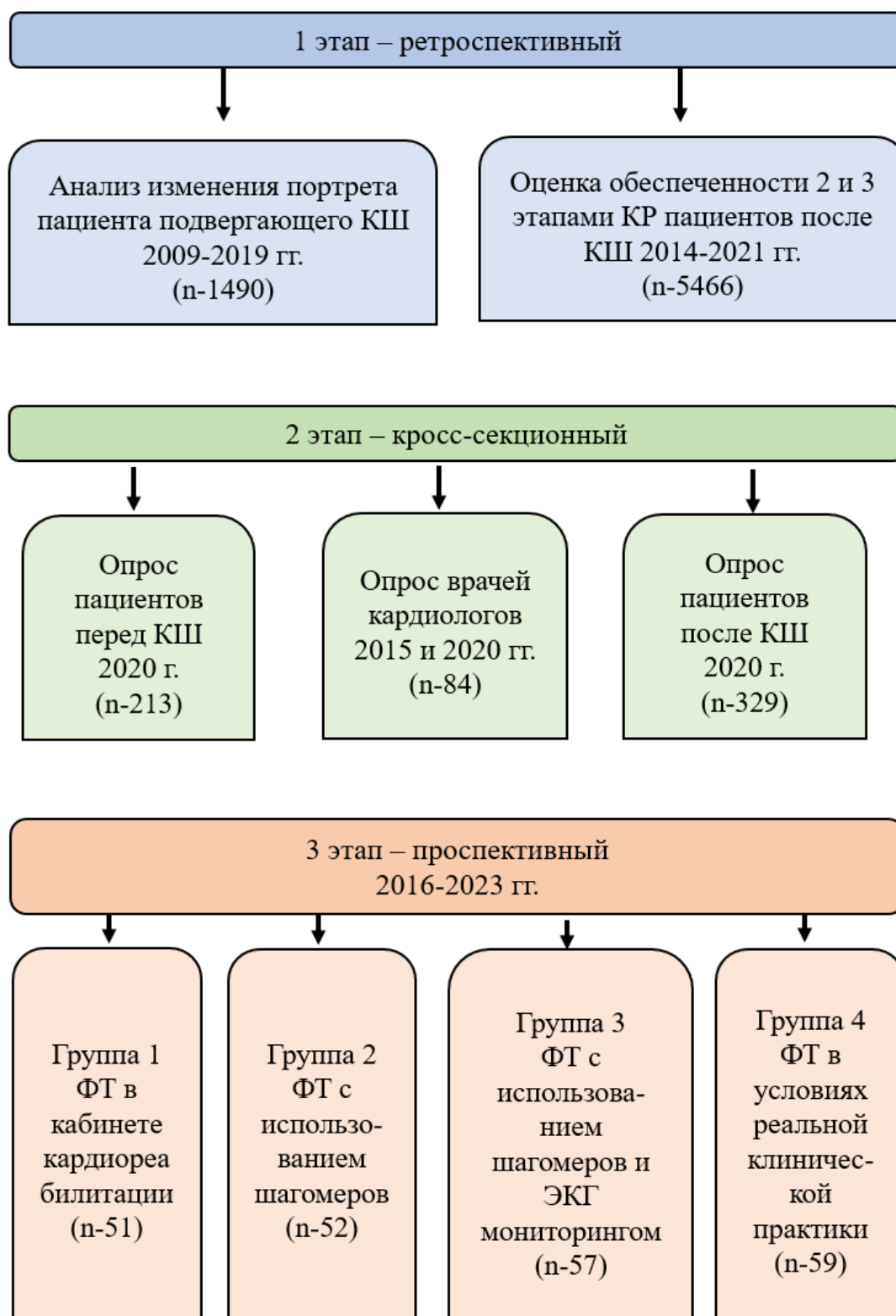


Рисунок 1 – Дизайн исследования

Проспективный этап исследования (n = 219). Критерии включения: выполненное плановое изолированное КШ в условиях ИК; завершение первого и второго этапов кардиореабилитации; уверенное использование смартфона с операционной системой Android (версия 4.4 и выше); самостоятельное

использование мессенджеров, социальных сетей, электронной почты и носителей информации (флэш-карт); проживание в районе с удобной транспортной доступностью к НИИ КПССЗ; наличие члена семьи, заинтересованного в осуществлении амбулаторного этапа КР и готового оказывать поддержку и техническую помощь.

Критерии исключения: отказ пациента от участия в исследовании или продолжения участия в исследовании; тяжелые сопутствующие заболевания, препятствующие выполнению нагрузочного теста и физических тренировок (хроническая обструктивная болезнь легких тяжелой степени, острые воспалительные заболевания, патология опорно-двигательного аппарата и мышечной системы, резидуальные явления после перенесенного острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК)); сочетание ИБС и клапанных пороков сердца, аневризма левого желудочка (ЛЖ); планируемые реконструктивные операции на брахиоцефальных артериях (БЦА); тяжелые нарушения ритма и проводимости сердца; тромбозы и варикозная болезнь вен нижних конечностей с хронической венозной недостаточностью 3-4 степени; атеросклероз артерий нижних конечностей с хронической ишемией нижних конечностей выше ПА стадии, реконструктивные операции на периферических артериях в анамнезе; аневризмы и диссекция аорты; декомпенсация хронической сердечной недостаточности (ХСН); клиника стенокардии IV функционального класса (ФК) и ХСН III ФК (NYHA) и выше; неконтролируемая артериальная гипертензия; значение фракции выброса (ФВ) ЛЖ менее 40 %; острое коронарное событие в течение месяца до рандомизации; стенозы экстракраниальных артерий более 50 %; значимый стеноз ствола левой коронарной артерии; отсутствие смартфона с операционной системой Android (версия 4.4 и выше); неготовность участвовать в программе кардиореабилитации с применением дистанционных технологий.

Пациенты рандомизированы в 4 группы, сопоставимые по основным характеристикам (таблица 1):

Группа 1 – тренировки на велоэргометрах (n=51): ФТ в кабинете КР под контролем врача 3 раза/нед.

Группа 2 – домашние тренировки с шагомерами (n=52): самостоятельная дозированная ходьба 3 раза/нед. с контролем по шагомеру и еженедельными телефонными звонками.

Группа 3 – домашние тренировки с шагомерами и ЭКГ-мониторингом

(n=57): самостоятельная ходьба + шагомер + ЭКГ-контроль во время тренировки (аппарат «Нормокард») с обратной связью врача после каждой тренировки.

Группа 4 – контрольная (n=59): пациенты получали стандартные рекомендации при выписке, дополнительный контроль не осуществлялся.

Таблица 1 – Показатели клиничко-anamнестического статуса пациентов до коронарного шунтирования

Показатель	Группа 1 (n=51)	Группа 2 (n=52)	Группа 3 (n=57)	Группа 4 (n=59)	p
Мужчины, n (%)	28 (54,9)	31(59,6)	32 (56,1)	31 (52,5)	0,902
женщины, n (%)	23 (45,1)	21(40,4)	25 (43,9)	28 (47,5)	
Возраст, лет, Me [Q ₁ ; Q ₃]	60 [55; 65]	56 [53; 63]	61 [56; 64]	58 [54; 63]	0,201
ОТ, см, Me [Q ₁ ; Q ₃]	95 [92; 101]	96 [89,5; 104]	94 [84; 105]	96 [94; 107]	0,592
ИМТ, кг/м ² , Me [Q ₁ ; Q ₃]	27,1 [25,7; 28,7]	28 [26,4; 31,0]	27 [25; 31]	27 [24; 30,4]	0,391
Курение, n (%)	31 (60,8)	30 (57,7)	37 (64,9)	34 (57,6)	0,585
АГ, n (%)	40 (78,4)	43 (82,7)	51 (89,5)	54 (91,5)	0,179
Наличие СД, n (%)	10 (19,6)	15 (28,8)	16 (28,1)	10 (16,9)	0,342
Дислипидемия, n (%)	48 (94,1)	49 (94,2)	52 (91,2)	55 (93,2)	0,895
ОНМК/ТИА в anamнезе, n (%)	4 (7,8)	4 (7,7)	4 (7,0)	6 (10,2)	0,933
Длительность ИБС, лет, Me [Q ₁ ; Q ₃]	4 [2,8; 4,7]	4 [3,0; 4,4]	4 [2,9; 4,5]	4 [2,7; 4,5]	0,996
ИМ в анамнезе, n (%)	20 (39,2)	22 (42,3)	24 (42,1)	23 (38,9)	0,975
Средний ФК ХСН (по NYHA), n (%)					
0–I	27 (52,9)	28 (53,8)	27 (47,4)	31 (52,5)	0,903
II	23 (45,1)	20 (38,5)	28 (49,1)	25 (42,4)	0,720
III	1 (1,9)	4 (3,5)	2 (3,5)	3 (5,1)	0,544
ФК стенокардии, n (%)					
I	5 (9,8)	6 (11,5)	7 (12,3)	7 (11,9)	0,980
II	34 (66,7)	31 (59,6)	33 (57,9)	32 (54,5)	0,611
III	12 (23,5)	15 (28,8)	17 (29,8)	20 (33,9)	0,549
Аневризма ЛЖ, n (%)	2 (3,9)	2 (3,8)	3 (5,3)	4 (6,8)	0,977

Программа ФТ длилась 3 месяца. Визиты для обследования проводились через 4 и 12 месяцев. Отдаленные исходы оценены через 4 года (n=212) – рисунок 2.

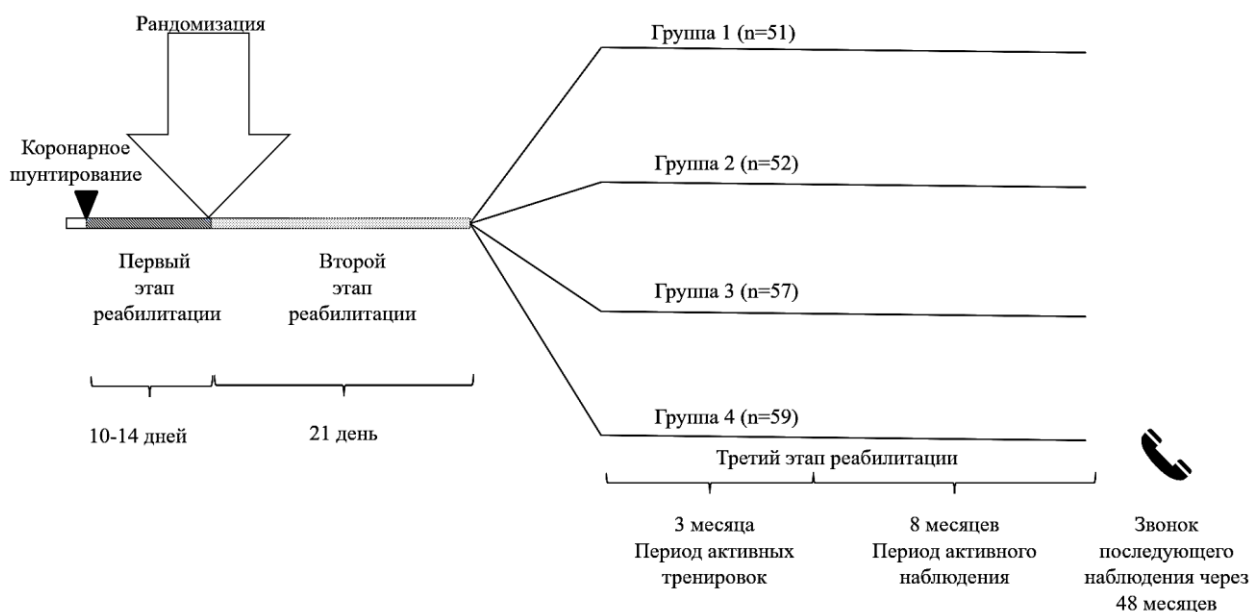


Рисунок 2 – Дизайн проспективного этапа исследования

Пациенты не различались по принимаемой амбулаторно медикаментозной терапии. Всем пациентам при поступлении в клинику проводилось обследование в рамках рутинной практики. После оценки критериев включения / исключения первоначально пациенты были рандомизированы на группы методом конвертов на четыре равные группы по 60 человек. Стоит отметить, что 21 пациент воспользовался правом добровольного отказа от участия в исследовании после подписания информированного согласия и рандомизации: 9 человек из группы тренировок на велоэргометрах в кабинете кардиореабилитации НИИ КПССЗ, 8 человек из группы самостоятельных тренировок с шагомерами, 3 человека из группы самостоятельных тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом и 1 человек из группы контроля. Эти пациенты были исключены из общей выборки и не учитывались при статистической обработке данных.

Программа ФТ начиналась после завершения полноценного первого и второго этапов КР и выполнения велоэргометрии (ВЭМ) для определения индивидуальной тренировочной нагрузки. С учетом этого показателя был разработан персонализированный план, включавший ФТ три раза в неделю,

предпочтительно в утренние часы, но не ранее чем через 2 часа после еды, с обязательным контролем АД и пульса до и после тренировки. Пациентам предоставлялась возможность детально ознакомиться с программой предстоящего амбулаторного этапа КР и потренироваться с использованием устройств, предоставляемых пациентам в соответствии с группой рандомизации. Для контроля эффективности ФТ группам 2 и 3 дистанционной программы КР предоставлялись шагомеры (A&D Medical, модель UW-101). Группа 3 для контроля безопасности ФТ использовала аппарат холтеровского мониторирования электрокардиограммы (ХМ-ЭКГ) «Нормокард» (№ РЗН 2017/6374 от 16 декабря 2021 г.), позволяющий пациенту самостоятельно производить запись четырех отведений ЭКГ.

Через 4 и 12 месяцев выполнялись визиты для рутинного (осмотр, антропометрия, АД, ЧСС, липидный спектр, ЭКГ, ЭхоКГ, ВЭМ, тест 6-минутной ходьбы, ХМ-ЭКГ) и социологического (опросники HADS для оценки тревоги/депрессии, опросник CARE Measure для оценки эмпатии) обследований.

Расчет мощности выборки проведенного исследования определен по формуле Лера на основании данных пилотного исследования. Для обработки статистических данных использована языковая среда R. Для представления качественных признаков использовали абсолютные значения и доли (n (%)).

Количественные показатели оценены на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро – Уилка. Количественные показатели, выборочное распределение которых соответствовало нормальному, описаны с помощью средних арифметических величин и стандартных отклонений ($M \pm SD$). В качестве меры репрезентативности для средних значений указаны границы 95 % ДИ. В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описаны с помощью медианы и нижнего и верхнего квартилей ($Me [Q_1; Q_3]$). Категориальные данные представлены с указанием абсолютных значений и процентных долей.

В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей рассчитано ОШ с 95 % ДИ. В случае нулевых значений числа наблюдений в ячейках таблицы сопряженности расчет ОШ выполнен с

поправкой Холдейна – Энскомба. Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности проведено с помощью критерия Пирсона.

Для сравнения трех и более групп, связанных нормальным распределенным количественным признаком, применен однофакторный дисперсионный анализ с повторными измерениями. Статистическая значимость изменений показателя в динамике оценена с помощью F-критерия Фишера. Апостериорный анализ проведен с использованием парного t-критерия Стьюдента с поправкой Холма. При сравнении количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, в двух связанных группах применен критерий Уилкоксона. При сравнении трех и более зависимых совокупностей, распределение которых отличалось от нормального, использован непараметрический критерий Фридмана с апостериорными сравнениями с помощью критерия Коновера – Имана с поправкой Холма.

Построение прогностической модели вероятности приверженности физическим тренировкам пациентов после КШ на амбулаторном этапе выполнено при помощи метода бинарной логистической регрессии. Мерой определенности, указывающей на ту часть дисперсии, которая может быть объяснена с помощью логистической регрессии, служил коэффициент R^2 Найджелкерка.

Для оценки дискриминационной способности количественных признаков при прогнозировании определенного исхода применен метод анализа ROC-кривых. Разделяющее значение количественного признака в точке cut-off определялось по наивысшему значению индекса Юдена.

Оценка приверженности пациентов физическим тренировкам на амбулаторном этапе кардиореабилитации выполнена с помощью классификации решений.

Мощность проведенного исследования рассчитана в программе G*Power 3.1.9.7. При расчете учтено количество пациентов, комплаентных к программе кардиореабилитации.

Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Динамика клинико-anamнестических характеристик пациентов, перенесших коронарное шунтирование в 2009–2019 гг., и доступность кардиореабилитационных программ

За 10 лет (2009–2019 гг.) помимо достоверного увеличения среднего возраста с 58,0 [53,0; 64,0] в 2009 г. до 64,0 [59,0; 69,0] в 2019 г. ($p < 0,001$) установлено изменение гендерного состава пациентов. В 2009 г. на КШ было направлено 660 мужчин, что составляло 80 % всех прооперированных пациентов, в 2019 г. количество оперированных мужчин составило 492 (74,0 %). Количество женщин, подвергнутых КШ, также выросло: с 165 (20,1 %) до 173 (26,0 %) соответственно ($p = 0,006$). Увеличение среднего возраста пациентов отразилось на спектре фоновых и сопутствующих заболеваний. Количество пациентов с патологией легких увеличилось на 1,4 %, почек – на 1,3 %, сосудов – на 5,6 %, с сахарным диабетом – на 8,5 %. Количество пациентов с перенесенным ИМ уменьшилось на 13 % ($p < 0,001$), в то время как показатель ФВ ЛЖ в динамике не показал значимых различий.

Вместе с тем система послеоперационной реабилитации за этот промежуток времени принципиально не изменилась. Первый этап реабилитации продолжает оставаться основным элементом восстановительного лечения пациентов, в то время как его роль – стартовая. В дальнейшем необходим комплекс мероприятий, направленный на адаптацию пациента к бытовым условиям и возврату к труду. При этом доля оперированных пациентов, направленных на второй этап реабилитации (стационарное отделение), в течение последних восьми лет варьировала от 14,7 до 64,7 %. Еще меньшей доли пациентов был доступен третий этап реабилитации – от 3,4 до 12,7 %. Так, в 2020 г. из 329 пациентов, перенесших плановое КШ в НИИ КПССЗ, только 13 % продолжали реабилитацию на амбулаторном этапе.

Традиционные схемы послеоперационной реабилитации при коронарном шунтировании

Опрос ($n = 329$) пациентов через 6 месяцев после КШ выполненного в НИИ КПССЗ в 2020 г., завершивших первый и второй этапы КР и выписанных на амбулаторный этап с подробными рекомендациями по реабилитационным мероприятиям показал, что 89 % респондентов подтвердили, что помнят о

рекомендациях по физической реабилитации, полученных при выписке из стационара после КШ. Однако только 13 % опрошенных подтвердили выполнение полученных рекомендаций.

Методом бинарной логистической регрессии была разработана прогностическая модель для определения вероятности приверженности пациентов после КШ физическим тренировкам на амбулаторном этапе в зависимости от пола, места жительства, семейного положения, факторов риска ССЗ, медикаментозной терапии, наличия сахарного диабета (СД) 2-го типа, а также специализации врача, курировавшего пациента по месту проживания (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика связи предикторов модели с вероятностью приверженности физическим тренировкам пациентов после коронарного шунтирования на амбулаторном этапе

Фактор	B	ОШ (95 % ДИ) crude	ОШ (95 % ДИ) adjusted	p
Пол (мужской)	-1,647	0,670 (0,850–0,921)	0,573 (0,946–0,343)	0,003
Место жительства (город)	0,903	1,846 (1,102–2,403)	1,523 (1,031–1,667)	0,042
Семейное положение (в браке)	3,209	2,107 (1,648–4,909)	1,978 (1,329–6,234)	0,037
Курение	-4,290	0,470 (0,292–0,823)	0,873 (0,087–0,257)	0,002
Приверженность медикаментозной терапии	3,879	3,489 (1,929–5,638)	2,987 (1,887–4,671)	0,001
Анамнез СД 2-го типа	-0,623	0,646 (0,142–0,998)	0,923 (0,244–0,999)	0,001
Курация кардиологом	1,748	1,748 (1,320–6,023)	1,341 (1,112–3,254)	0,028
Курация фельдшером	2,834	2,834 (0,905–4,011)	3,201 (0,987–6,592)	0,07
Константа	1,944	–	–	0,041

Наблюдаемая зависимость описана уравнением:

$$P = (1 / (1 + e^{-z})) \times 100 \% \quad (1)$$

$$z = 1,944 - 1,647 X_{\text{пол}} + 0,903 X_{\text{место жительства}} + 3,209 X_{\text{семейное положение}} - 4,290 X_{\text{курение}} + 3,879 X_{\text{приверженность медикаментозной терапии}} - 0,623 X_{\text{СД2}} + \dots X_{\text{курация кардиологом}},$$

где P – вероятность приверженности физическим тренировкам пациентов после КШ на амбулаторном этапе,

$X_{\text{пол}}$ – мужской пол (1),

$X_{\text{место жительства}}$ – (1 – город, 0 – село),

$X_{\text{семейное положение}}$ – (1 – в браке/сожительство, 0 – одинокий),

$X_{\text{курение}}$ – курение (1),

$X_{\text{приверженность медикаментозной терапии}}$ – приверженные пациенты (1),

$X_{\text{СД2}}$ – наличие в анамнезе СД-го 2 типа (1),

$X_{\text{курация кардиологом}}$ – (2 – курация кардиологом, 1 – курация терапевтом, 0 – курация фельдшером).

Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка модель объясняет 73,2 % наблюдаемой дисперсии, предсказываемой переменными. При оценке модели шансы возникновения вероятности приверженности ФТ пациентов после КШ на амбулаторном этапе увеличивались при курации в данный период врачом кардиологом в 1,3 раза.

Площадь под ROC-кривой составила $0,721 \pm 0,087$ с 95 % ДИ 0,512–0,837. Полученная модель была статистически значимой ($p=0,007$). Пороговое значение логистической функции p в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 0,246. Наличие приверженности ФТ прогнозировалось при значении логистической функции p выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 73,8 и 70,1 % соответственно.

Стоит отметить, что из 329 пациентов, выписанных в 2020 г. после КШ, большинство (57 %) наблюдались по месту жительства у врачей-терапевтов, 23 % – у фельдшеров. Только 20 % пациентов имели возможность регулярного общения с врачом-кардиологом. Полученные данные объясняют текущий низкий уровень приверженности пациентов рекомендациям по участию в программах КР.

Одновременно с опросом пациентов был проведен опрос 40 врачей-кардиологов, направленный на оценку их понимания целесообразности и безопасности физической реабилитации пациентов после КШ. Опрос стал продолжением исследования, проведенного в 2015 г., в рамках которого были интервьюированы 44 врача-кардиолога. Согласно полученным в тот период результатам, 27 % врачей считали невозможной ФТ после КШ из-за наличия противопоказаний к физической реабилитации, лишь 73 % врачей-кардиологов направляли пациентов после КШ на КР. Основным ограничением врачи представили противопоказания к выполнению ФТ, 9 % специалистов сослались

на отказ со стороны пациента. Самостоятельно рекомендовали ФТ только 63 % опрошенных врачей-кардиологов.

В 2020 г. все врачи-кардиологи направляли пациентов, перенесших КШ, на ФТ, сообщали о важности физического компонента реабилитации, а также предлагали различные варианты тренирующих нагрузок. В то время как в 2015 г. большинство врачей ограничивались только рекомендациями о дозированной ходьбе. Изменилось и мнение врачей в отношении возможности выполнения нагрузочных тестов: если в 2015 г. никто из опрошенных кардиологов не направлял пациентов на ВЭМ ранее чем через 14–16 суток после КШ, то в 2020 г. 37,5 % врачей считали возможным проведение данной процедуры в раннем послеоперационном периоде. Единственным противопоказанием к выполнению ВЭМ в 2020 г. врачи назвали острый коронарный синдром. Еще одним важным различием опросов 2015 и 2020 гг. стало изменение отношения кардиологов к проведению дозированных ФТ в домашних условиях – приверженность врачей данному виду физической реабилитации увеличилась с 63 до 100 % ($p < 0,001$).

Для определения клиничко-анамнестических, гендерных и социальных факторов, влияющих на готовность пациентов, подвергающихся КШ, к использованию дистанционных методов КР был проведен опрос 213 пациентов (113 мужчин, 53,1 %), поступивших в кардиохирургическое отделение НИИ КПССЗ для выполнения КШ. Все пациенты при поступлении были ознакомлены с программой КР после хирургического вмешательства. Стандартный вариант предусматривал контроль соблюдения рекомендаций, полученных при выписке из стационара, под наблюдением медицинского работника по месту жительства пациента. Альтернативный вариант предполагал использование шагомера и устройства дистанционного мониторинга ЭКГ во время выполнения ФТ и обратную связь врача-кардиолога в течение 3 месяцев после КШ. Альтернативный метод не являлся обязательным и мог быть выбран пациентом добровольно при отсутствии противопоказаний. В зависимости от выбора все пациенты были разделены на две группы: согласившиеся на участие в альтернативном варианте амбулаторной КР с применением телемедицинских технологий и отдавшие предпочтение стандартному методу. Обе группы были опрошены с целью определения факторов, предопределяющих готовность к использованию телемедицинских технологий на амбулаторном этапе КР. Из 213 человек

предварительное согласие на использование дополнительных устройств на амбулаторном этапе КР дали 98 человек (36 мужчин, 35,3 %). Стандартный метод предпочли 115 участников (62 мужчины, 71,3 %).

При сравнении клинико-anamнестических, гендерных и социальных параметров выявлены статистически значимые различия (таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительная характеристика клинико-социальных параметров пациентов в зависимости от отношения к применению телемедицинских технологий на амбулаторном этапе кардиореабилитации

Показатель	1-я группа (лояльные) (n = 98)	2-я группа (нелояльные) (n = 115)	p
Пол			
Мужчины, n (%)	36 (36,7)	77 (66,9)	<0,001
Женщины, n (%)	62 (63,2)	38 (33,0)	
Средний возраст, лет, M±SD	61,0±8,2	63,0±9,6	0,010
Проживание			
Крупные города, n (%)	31 (31,6)	14 (12,2)	<0,001
Города с малым населением, n (%)	50 (51,0)	41 (35,7)	0,040
Сельская местность, n (%)	17 (17,3)	60 (52,2)	<0,001
Образование			
Начальное, n (%)	7 (7,1)	16 (13,9)	0,100
Среднее, n (%)	55 (56,1)	70 (60,8)	0,600
Высшее, n (%)	36 (36,7)	29 (25,2)	0,100
Семейное положение			
В браке, n (%)	79 (80,6)	76 (66,1)	0,030
Не в браке, n (%)	1 (1,0)	1 (0,8)	1,000
В разводе, n (%)	10 (10,2)	12 (10,4)	1,000
Вдовец/вдова, n (%)	8 (8,2)	26 (22,6)	0,001
Социальный статус			
Работающий, n (%)	28 (28,6)	28 (24,3)	0,600
Пенсионер, n (%)	42 (42,9)	74 (64,3)	0,030
Работающий пенсионер, n (%)	26 (26,5)	10 (8,7)	<0,001
Безработный, n (%)	2 (2,0)	3 (2,6)	1,000
Анамнез и факторы риска ССЗ			
Ожирение, n (%)	29 (29,6)	92 (80,0 %)	<0,001
Курение, n (%)	33 (33,7)	79 (67)	<0,001
Перенесенный ИМ, n (%)	41 (41,8)	62 (53,9)	0,100
Перенесенное ОНМК, n (%)	17 (17,3)	23 (20,0)	0,900
Артериальная гипертензия, n (%)	94 (95,9)	111 (96,5)	0,900

В анализ также были включены сведения об использовании пациентами цифровых устройств и интернет-ресурсов в повседневной жизни. Ожидаемо, в группе выбравших КР с использованием телемедицинских технологий преобладали пациенты, рутинно использующие смартфоны и планшеты, – 74 (75,5 %) и 71 (72,4 %) против 35 (30,4 %) и 20 (17,4 %) соответственно, в группе лиц, приверженных стандартному типу КР ($p < 0,001$).

Методом регрессионного анализа были определены социально-бытовые факторы, оказывающие влияние на уровень доверия пациентов к современным телемедицинским технологиям, применяемым для оптимизации амбулаторного этапа КР (таблица 4).

Таблица 4 – Ассоциация приверженности к применению телемедицинских технологий на амбулаторном этапе кардиореабилитации с социально-бытовыми факторами

Параметр	В-коэффициент	Различие между группами (p)
Пол (мужской)	-1,620	<0,001
Место проживания (город)	0,994	<0,001
Социальный статус (замужем/женат)	1,026	0,045
Модель телефона (смартфон)	2,023	<0,001
Ожирение	-2,161	<0,001
Курение	-1,386	0,001

Проживание в крупных городах (более 500 тыс. жителей), использование смартфона и наличие супруга/супруги ассоциированы с повышением уровня готовности (лояльности) пациентов к участию в КР с применением телемедицинских технологий. В то время как мужской пол, ожирение и курение ассоциированы с отрицательными значениями В-коэффициента, что позволяет утверждать об их низком прогностическом значении в отношении доверия пациентов к современным телемедицинским технологиям.

Оптимизация амбулаторного этапа кардиореабилитации пациентов после коронарного шунтирования

После выполнения КШ все пациенты проспективного этапа исследования проходили первый и второй этапы КР по единому алгоритму. Безопасность ФТ

оценивалась посредством выполнения нагрузочного тестирования и курса ФТ в раннем послеоперационном периоде с контролем ЭКГ, гемодинамики и насыщения крови кислородом неинвазивными методами. В раннем послеоперационном периоде при проведении ФТ не зарегистрировано случаев усугубления течения коронарной и сердечной недостаточности, развития жизнеугрожающих нарушений сердечного ритма и проводимости и других осложнений.

После выписки из стационара в течение трех месяцев участники группы 1 (тренировок на велоэргометрах) регулярно посещали кабинет кардиореабилитации НИИ КПССЗ и выполняли физические нагрузки под контролем врача – кардиолога-реабилитолога. Группа 2 (пациенты тренирующиеся в домашних условиях с использованием шагомеров) осуществляли еженедельные телефонные контакты с медицинским работником для уточнения состояния здоровья, регулярности выполнения программы реабилитации и принимаемой терапии. Представители группы 3 (ФТ с использованием шагомеров и ЭКГ-мониторинга) получили подробную инструкцию по использованию аппарата для мониторинга ЭКГ. Телефонные контакты с ними осуществлялись три раза в неделю после получения данных ЭКГ, обсуждались состояния здоровья, регулярность выполнения программы реабилитации, достижение целевых показателей пульса во время тренировок, а также принимаемая терапия.

Группа 4 (пациенты, получившие рекомендации по самостоятельному выполнению амбулаторной программы КР) обсуждали с кардиологом регулярность выполнения ФТ и изменения самочувствия во время очного визита в учреждение через 4 месяца после КШ.

В течение трех месяцев пациенты группы 1 отмечали повышение АД, эпизоды головной боли, миалгии и осалгии. Данные явления носили умеренный характер, не требовали госпитализации и изменения графика тренировок. Пациенты группы 2 и группы 3 при телефонных контактах также сообщали о нестабильности АД, потребовавшей оптимизации основной терапии. Также были определены такие явления, как головная боль, люмбалгия; пять пациентов перенесли респираторные вирусные инфекции легкой степени выраженности, перерыв в тренировках составлял от одного до двух занятий. В группе 4 –

57 (88 %) пациентов пренебрегли ведением дневника тренировок и регистрацией изменения самочувствия, по этой причине межгрупповой сравнительный анализ не проводился.

Особого внимания заслуживает группа 3, выполнявших ФТ с использованием шагомеров и ЭКГ-мониторинга, имевшая постоянную обратную связь с медицинскими работниками и подтверждение безопасности выполняемых ФТ, обеспечиваемое ЭКГ-мониторингом. Участники проявляли высокую мотивацию и приверженность выполнению тренировочных рекомендаций.

Жесткие конечные точки (смерть, ИМ, прогрессирование ИБС, потребовавшее госпитализации, ОНМК) отслеживались в течение года после КШ. Всего зарегистрированы шесть случаев прогрессирования ИБС, потребовавших госпитализации, и один случай ИМ. Достоверных различий в частоте возникновения жестких конечных точек между группами не выявлено (таблица 5).

Таблица 5 – Конечные точки, зарегистрированные через год наблюдения

Показатель	Группа 1 (n=51)	Группа 2 (n=52)	Группа 3 (n=57)	Группа 4 (n=59)	p
Стенокардия прогрессирующая	2	1	2	1	0,674
Инфаркт миокарда	0	0	0	1	0,472

Через год наблюдения у всех пациентов определено улучшение ФК стенокардии и сердечной недостаточности. Так, количество лиц с I ФК стенокардии статистически значимо увеличилось во всех группах исследования. Статистически значимо уменьшилось количество пациентов со II ФК стенокардии в группе 1 – с 34 (66,7 %) до 3 (5,9 %) ($p=0,001$). В группе 2 через год определены 4 (7,7 %) пациентов со II ФК стенокардии против 31 (59,6 %) исходно ($p=0,003$), в группе 3 – 2 (3,5 %) против 33 (57,9) соответственно ($p=0,001$). В группе 4 также установлена тенденция уменьшения II ФК стенокардии, но без статистической значимости. Стоит отметить, что в группах контролируемых тренировок, как на велоэргометрах,

так и в условиях дома, через год не зарегистрировано пациентов с III ФК стенокардии, в группе 4 с данным ФК оставался 1 (1,7 %) пациент – против 20 (33,9 %) исходно ($p=0,027$).

На этапе 4 месяца наблюдения в группах 1, 2 и 3 отмечен статистически значимый прирост количества лиц, достигших целевых показателей систолического артериального давления (САД). В группах 1 и 3 доля больных, достигших целевых показателей САД, составила 80–87 и 82 % соответственно. В группе 2 – 78 % пациентов достигли целевого уровня САД. В группе 4 также отмечено увеличение количества случаев достижения целевых показателей САД (с 61 до 68 %), однако данная тенденция не имела статистической значимости ($p=0,072$).

Через год наблюдения в группах 1, 2 и 3 была установлена незначительная тенденция уменьшения количества лиц, достигших целевых показателей САД, при этом сохранялось статистически значимое различие с показателями САД до начала программ КР. В группе 4 доля пациентов, достигших целевых показателей САД в течение года после КШ, увеличилась с 64 до 65 % ($p=0,197$) (рисунок 3)

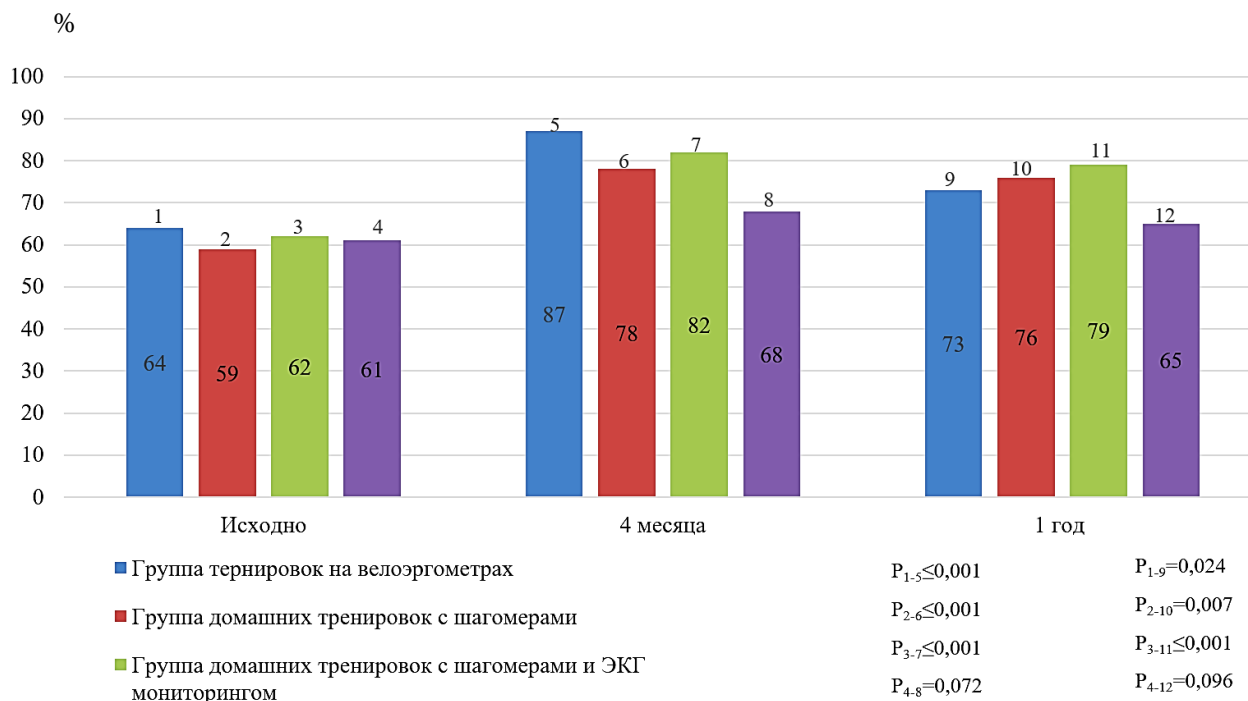


Рисунок 3 – Динамика доли пациентов, достигших целевых значений систолического артериального давления, в группах сравнения

Достижение целевых показателей диастолического АД (ДАД) также статистически достоверно увеличивалось в группах 1, 2 и 3 к 4-му месяцу наблюдения. В группе 4 регистрировалась лишь тенденция увеличения этого показателя. Через год наблюдения в группах 1 и 3 отмечено уменьшение доли пациентов, находившихся в целевом диапазоне ДАД, при этом сохранялась статистически значимая динамика в сравнении с исходным уровнем. Пациенты группы 4 через год вернулись к дооперационным значениям контроля ДАД (рисунок 4).

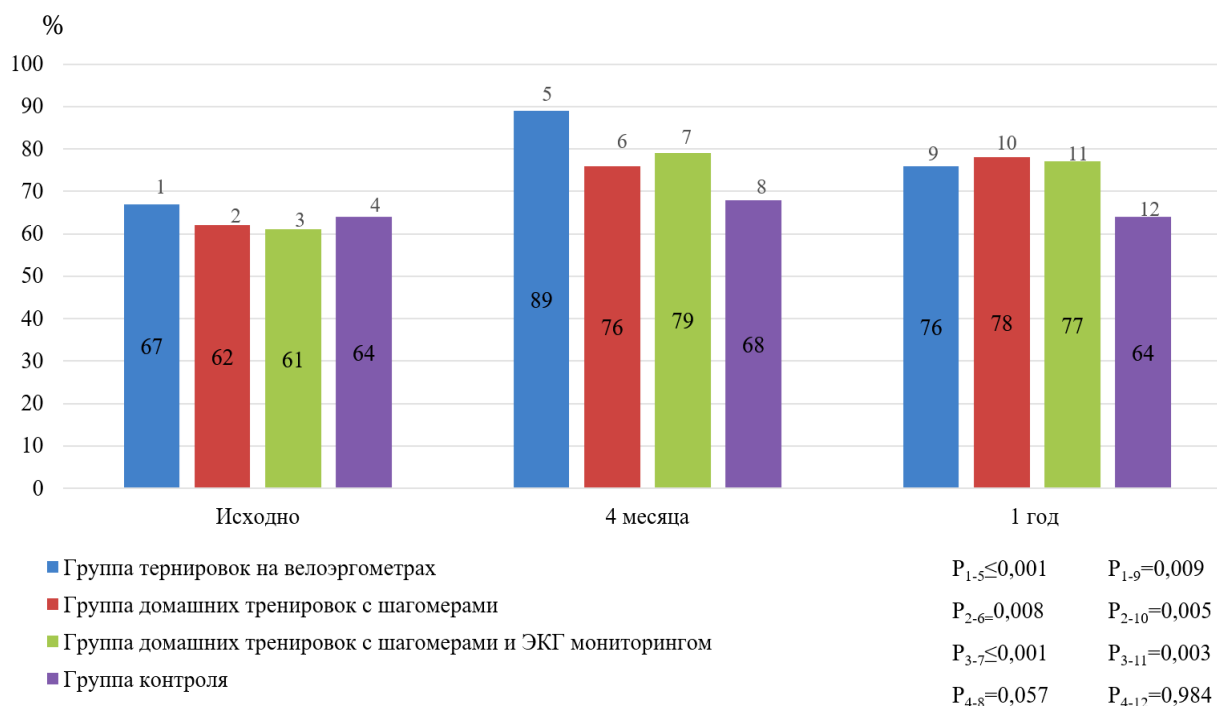


Рисунок 4 – Динамика доли пациентов, достигших целевых значений диастолического артериального давления, в группах сравнения

Более 60 % пациентов исходно имели целевые показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС) (рисунок 5). К 4-му месяцу наблюдения в группах 1 и 3 определен статистически значимый прирост доли пациентов, достигших целевых значений ЧСС: с 68 до 89 % ($p \leq 0,001$) и с 71 до 86 % ($p \leq 0,001$) соответственно. Это подтверждает возможность улучшения данного показателя и важность контроля ЧСС во время выполнения ФТ и тренирующего пульса для улучшения работы сердца. В группе 2 также отмечена статистически значимая динамика увеличения доли пациентов, достигших целевых значений ЧСС, – с 66 до 76 % ($p = 0,012$). В группе 4 доля

пациентов, достигших целевых значений ЧСС, увеличилась к 4-му месяцу наблюдения с 64 до 70 % ($p=0,66$), а через год наблюдения составила 68 % ($p=0,079$) в сравнении с исходным показателем (рисунок 5).

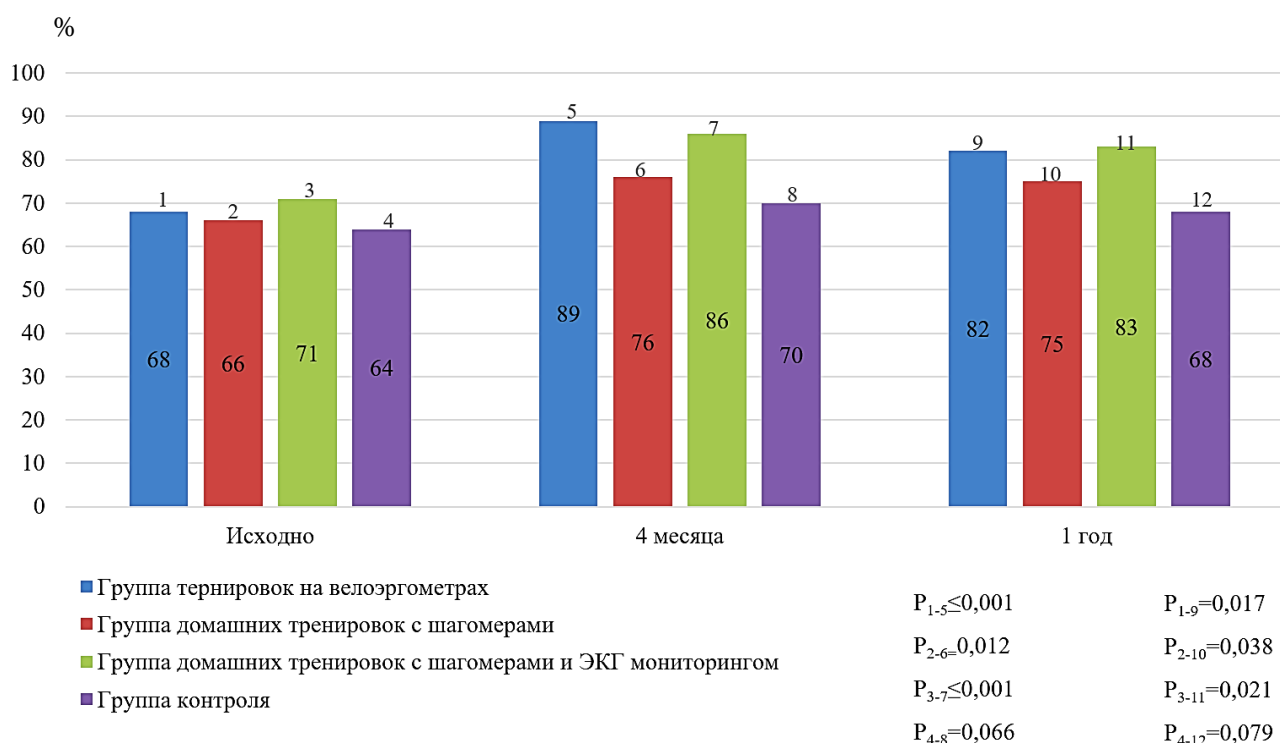


Рисунок 5 – Динамика доли пациентов, достигших целевых значений частоты сердечных сокращений, в группах сравнения

Полученные данные позволяют сделать вывод о значимом вкладе контролируемых ФТ на амбулаторном этапе КР в систему мероприятий вторичной профилактики ИБС. Персонализированный подход, обеспечиваемый современными возможностями удаленного мониторинга ЧСС и ЭКГ, способствует оптимальным условиям для выполнения эффективных ФТ.

Исходно недостижение целевых значений холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП), определено более чем у 90 % пациентов всех наблюдаемых групп. Важно отметить, что все пациенты были направлены на КШ после коронарографии и были охвачены диспансерным наблюдением кардиологов, следовательно, во всех случаях больным был показан прием липидмодифицирующих препаратов. В процессе очных и телефонных контактов с пациентами регулярно проводились беседы о важности приверженности медикаментозной терапии. Через год в группах 1, 2 и 3

отмечено статистически значимое снижение доли пациентов, не достигших целевых показателей ХС ЛПНП. Так, в группе 1 число пациентов, не достигших целевых показателей ЛПНП, уменьшилось с 48 (94,1 %) до 28 (54,9 %) ($p=0,017$), в группе 2 – с 49 (94,2 %) до 30 (57,7 %) ($p=0,031$), в группе 3 – с 52 (91,2 %) до 31 (54,4 %) ($p=0,024$). В группе 4 статистически значимой динамики не зарегистрировано, число пациентов, не достигших целевых значений, снизилось с 55 (93,2 %) до 52 (88,1 %) ($p=0,742$) (рисунок 6).

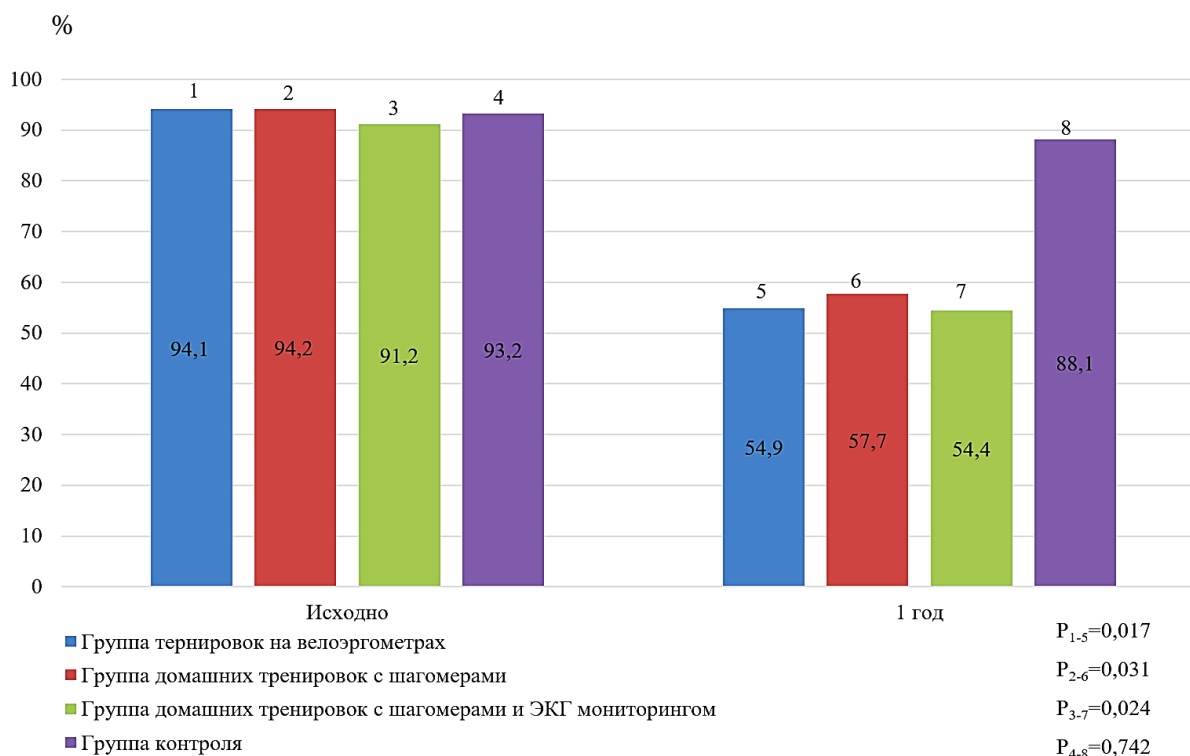


Рисунок 6 – Динамика доли пациентов, не достигших целевых значений липопротеидов низкой плотности, в группах сравнения

Полученные результаты свидетельствуют о важности дополнительного контроля со стороны медицинских работников в процессе становления амбулаторного этапа КР. Пациенты, контактировавшие с врачом – кардиологом-реабилитологом в рамках регулярного посещения кабинета КР или посредством телефонной связи, демонстрировали значительно большую приверженность выполнению базовых принципов профилактики ССЗ. Это, в свою очередь, положительно отразилось на контроле таких показателей, как индекс массы тела (ИМТ), окружность талии и распространенность дислипидемии. Важно отметить, что в группах 1, 2 и 3 тенденция

приверженности мероприятиям вторичной профилактики ССЗ через год после КШ сохранялась в большем количестве случаев. Пациенты данных групп чаще демонстрировали устойчивое снижение ИМТ, комплаентность четырехкомпонентной терапии (рисунок 7).

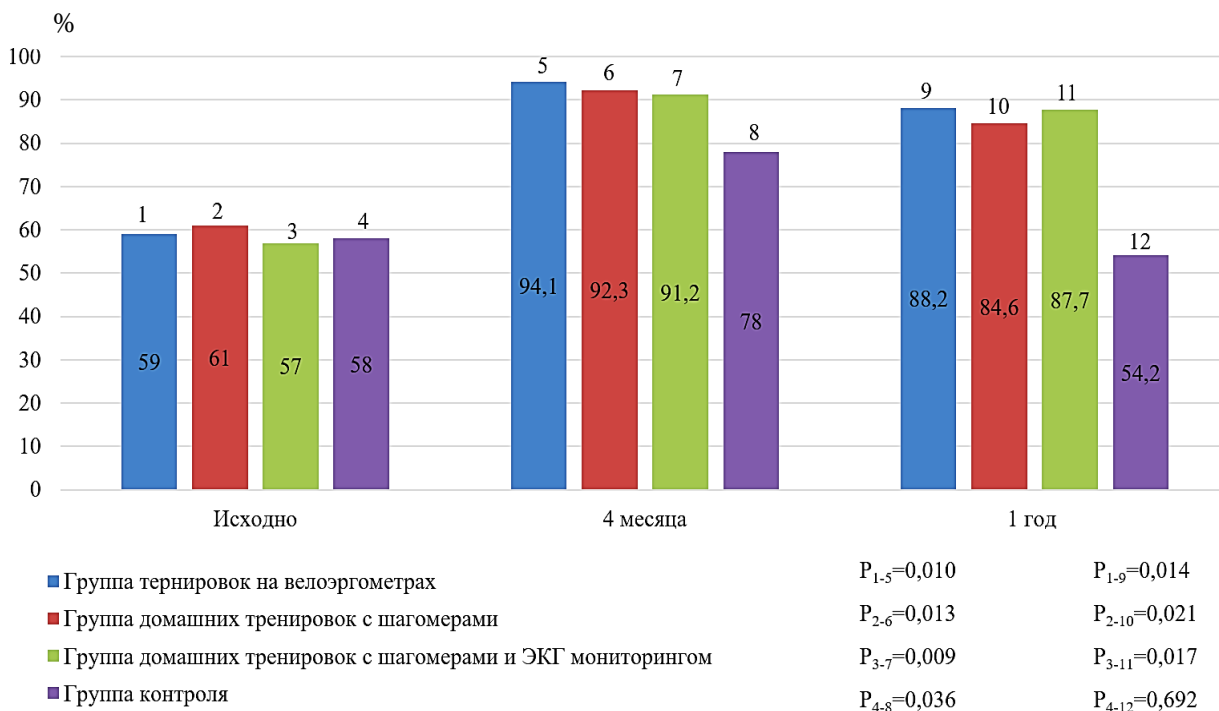


Рисунок 7 – Динамика доли пациентов приверженных четырехкомпонентной терапии ишемической болезни сердца, в группах сравнения

Через 4 месяца после КШ доля пациентов, приверженных предписанной терапии статистически значимо увеличилась во всех группах исследования – большинство наблюдаемых получали четырехкомпонентную терапию. Этому способствовала система льготного обеспечения пациентов, перенесших КШ, лекарственными препаратами. Доля лиц из групп 1, 2 и 3, придерживавшихся рекомендованного лечения, составляла более 90 %. Самый высокий показатель – 94,1 % – зарегистрирован в группе 1. При этом в группе 4 только 78 % пациентов следовали четырехкомпонентной терапии ИБС.

Через год наблюдения во всех группах отмечено незначительное снижение комплаентности терапии, В сравнении с исходными данными, до КШ, статистически значимый прирост доли больных, следовавших

фармакологическим рекомендациям, зарегистрирован в группе 1 – с 59 до 88,2 % ($p=0,014$), в группе 2 – с 61 до 84,6 % ($p=0,021$), в группе 3 – с 57 до 87,7 % ($p=0,017$). В группе 4 отмечено уменьшение доли пациентов, получавших четырехкомпонентную терапию, – с 58 до 54,2 %, ($p=0,692$).

Приверженность пациентов послеоперационной реабилитации и факторы, влияющие на нее

Доля пациентов с низким уровнем приверженности ФТ – менее 50 % – в группах 1, 2 и 3 оказалась сопоставима: 17,6 % пациентов в группе 1; 17,3 % пациентов в группе 2 и 19,3 % пациентов в группе 3. В группе 4 доля таких пациентов составила 64,4 %, что статистически значимо выше в сравнении с группами контролируемых тренировок ($p<0,001$).

Больше всего пациентов, выполнивших 75–100 % запланированных программой реабилитации ФТ, был в группе 3 – 52,6 %, несколько ниже – 46,2 % – данный показатель был в группе 2, в группе 1 этот показатель составил 37,3 %. В группе 4 лишь 3,4 % лиц выполняли тренировочный план (рисунок 8).

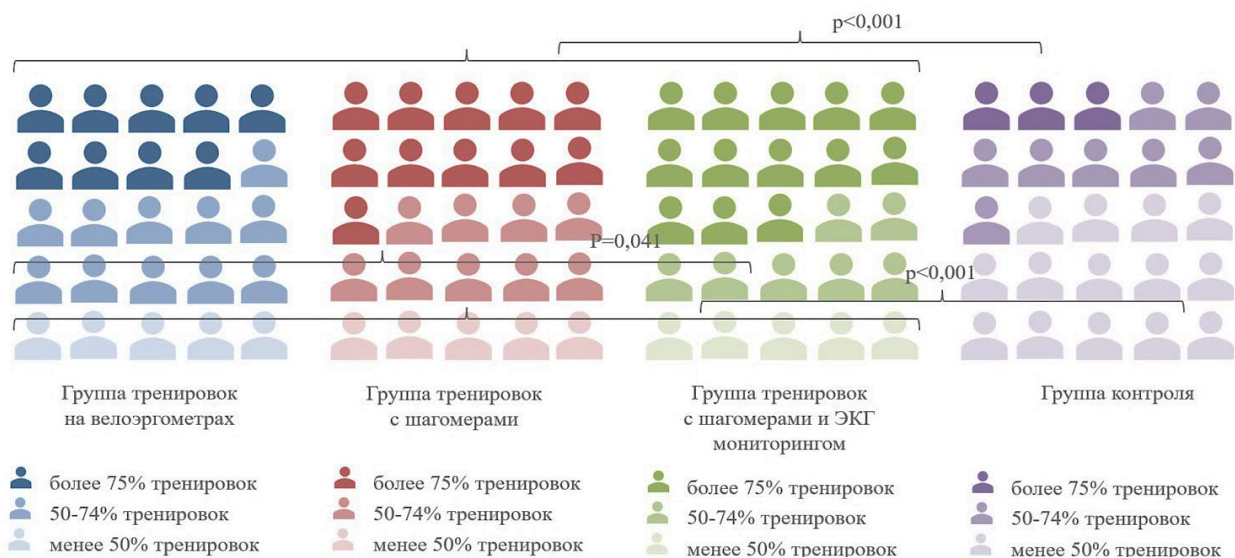


Рисунок 8 – Соотношение пациентов различной степени приверженности в исследуемых группах

Важно отметить, что группы 2, 3 и 4 имели одинаковые логистические условия для выполнения ФТ, в отличие от группы 1, пациенты которой были вынуждены посещать кабинет КР по расписанию в рабочее время. Однако дополнительный контроль выполнения графика ФТ со стороны медицинского персонала и безопасности с помощью ЭКГ-мониторинга явился мощным

фактором повышения приверженности соблюдению рекомендованного тренировочного режима.

Исходных различий толерантности в группах не выявлено (рисунок 9).

К четвертому месяцу наблюдения во всех группах отмечен статистически значимый прирост данного показателя. Однако через год наблюдения статистически значимая тенденция увеличения толерантности к физической нагрузке по данным ВЭМ отмечена только в группе 3 – со 104 [95,5; 115,5] до 107,5 [100; 115,5] Вт ($p=0,003$). В то время как в группе 1, продемонстрировавшей наибольший прирост толерантности к физической нагрузке на этапе четырехмесячного наблюдения (с 80 [75,0; 95,5] до 112 [95,0; 115,5] Вт; $p<0,005$), через год отмечено снижение показателя до 105 Вт [80,5; 115,0] ($p=0,024$).

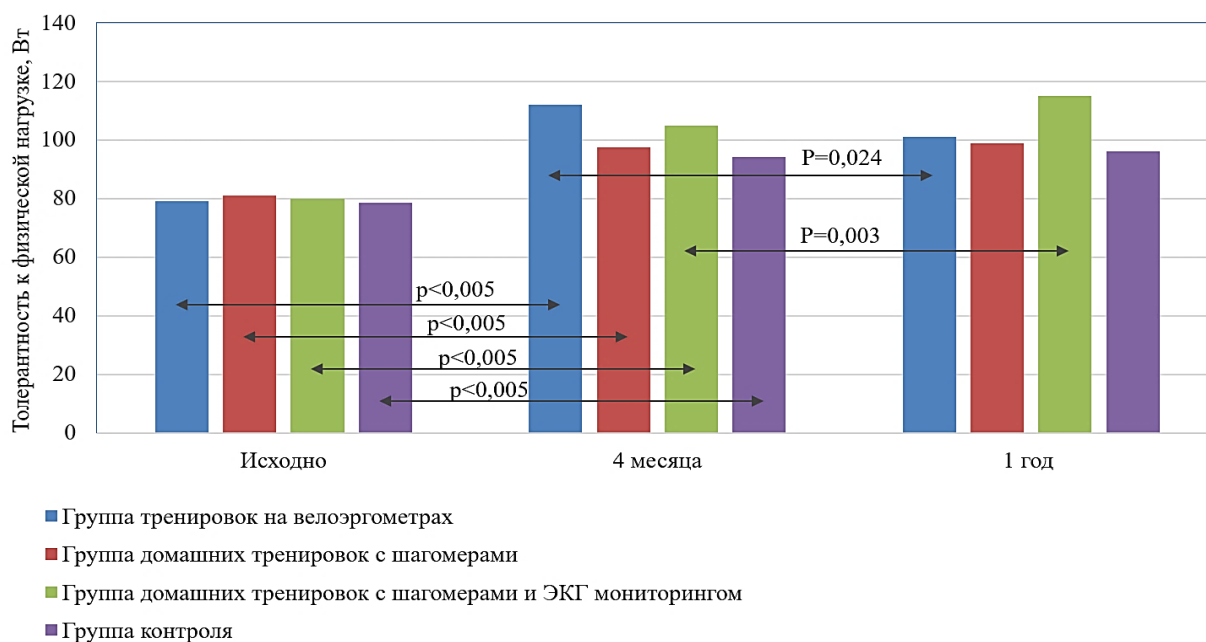


Рисунок 9 – Динамика толерантности к физической нагрузке в группах наблюдения

Приверженность к контролю такого фактора риска ССЗ, как курение исходно в группах составляла от 57,6 до 64,9 % случаев. Всем пациентам были разъяснены негативные аспекты и даны рекомендации об отказе от курения. Далее при каждом общении лицам из групп 1, 2 и 3 задавался уточняющий вопрос о текущем статусе курения. При подтверждении факта курения

напоминалось о влиянии курения на развитие ССЗ и важности отказа от данной привычки.

К 4-му месяцу наблюдения доля курящих пациентов в 1 снизилась до 47,1 % ($p < 0,005$), в группе 2 – до 48,1 % ($p = 0,012$), в группе 3 – до 49,1 % ($p < 0,005$). В группе 4 продолжали курить 52,5 % участников, что лишь на 5,1 % ниже исходного значения ($p = 0,267$).

Через год в группах 1 и 2 доля курящих пациентов не изменилась, составив 47,1 и 48,1 % соответственно. В группе 3 доля курящих пациентов продолжила снижаться, составив 47,4 % по сравнению с исходным уровнем ($p < 0,005$). В группе 4 – 2,0 % пациентов вернулись к курению в сравнении с 4-м месяцем наблюдения (рисунок 10).

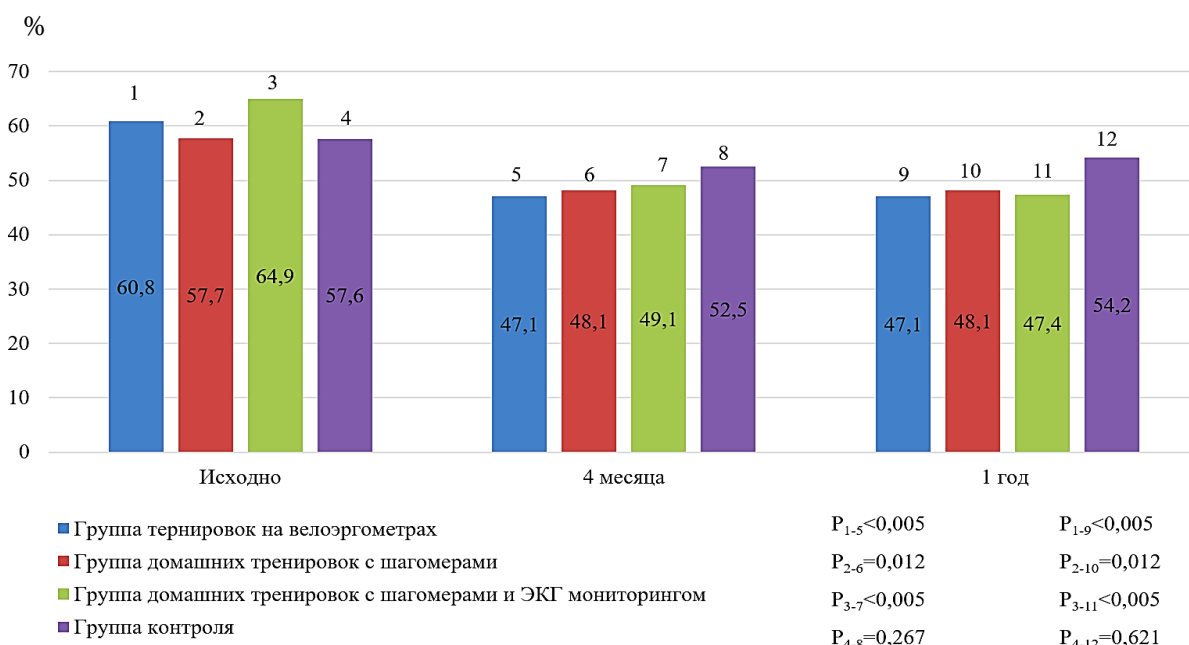


Рисунок 10 – Динамика доли курящих пациентов в группах сравнения

Долгосрочные эффекты кардиореабилитации пациентов после коронарного шунтирования, и их связь с приверженностью физическим тренировкам на амбулаторном этапе программе реабилитации

Через четыре года после завершения трехмесячного этапа тренировок – всем пациентам или их родственникам был выполнен телефонный звонок. Удалось связаться и получить достоверную информацию о 212 пациентов, отклик составил 96,8 %. Анализ конечных точек проведен с учетом приверженности к выполнению ФТ в течение трех месяцев амбулаторной КР.

Участники были разделены на две группы: выполнившие 50 % и более запланированных ФТ и выполнившие менее 50 % тренировок. Из 152 пациентов первой группы удалось связаться со 150 (98,7 %), из второй группы – с 55 (89,5 %) пациентами.

В группе пациентов, выполнивших 50 % и более ФТ, предусмотренных программой КР, было зарегистрировано 4 (2,5 %) случая ИМ против 6 (10,9 %) ($p=0,025$) в группе лиц, выполнивших менее 50 % ФТ. Статистически значимые различия были зарегистрированы по количеству смертей, наступивших по причине сердечно-сосудистых событий, 4 (2,5 %), и вследствие других причин, 6 (3,8 %), в группе пациентов, комплаентных к физическим тренировкам в первые 3 месяца после КШ, против 7 (12,7 %) ($p=0,010$) и 7 (12,7 %) ($p=0,046$) больных соответственно в группе ФТ менее 50 % (таблица 6).

Таблица 6 – Конечные точки четырехлетнего этапа наблюдения в группах пациентов с различной приверженностью к физическим тренировкам в первые 3 месяца после коронарного шунтирования, n (%)

Показатель	Группа пациентов, выполнивших ≥ 50 % плана тренировок (n=157)	Группа пациентов, выполнивших < 50 % плана тренировок (n=55)	p
Инфаркт миокарда	4 (2,5)	6 (10,9)	0,025
ОНМК	1 (0,6)	2 (3,6)	0,177
Прогрессирующая стенокардия, потребовавшая ЧКВ	7 (4,5)	5 (9,1)	0,313
Смерть по причине ССЗ	4 (2,5)	7 (12,7)	0,010
Смерть, не связанная с ССЗ	6 (3,8)	7 (12,7)	0,046

Группы лиц, тренировавшиеся в кабинете реабилитации под непосредственным контролем медицинского персонала, и группы, выполнявшие ФТ с применением шагомеров и регистрации ЭКГ, контактировавшие с сотрудниками кабинета реабилитации на регулярной основе по телефону, продемонстрировали значимо большую приверженность выполнению плана программы физической реабилитации. На четырехлетнем этапе наблюдения пациенты, выполнившие 50 % и более рекомендованных

тренировок, имели значимо лучший прогноз в отношении случаев ИМ, а также сердечно-сосудистой и общей смертности.

Удобство, эффективность и безопасность амбулаторных дистанционных контролируемых тренировок открывают новые пути решения проблемы третьего этапа КР. Полноценное восстановление после «открытой» реваскуляризации становится доступным пациентам, проживающим на удаленных территориях и не имеющим возможности регулярного посещения медицинских организаций, предлагающих программы кардиореабилитации.

Следующий этап работы заключался в формировании системы определения приверженности пациентов к самостоятельным тренировкам. Была создана математическая модель, позволившая оценить факторы, определяющие комплаентность пациентов к физическим тренировкам на амбулаторном этапе КР.

Факторы, оказывающие влияние на приверженность, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Комплаентность пациентов к самостоятельным тренировкам на амбулаторном этапе кардиореабилитации

№	Правило	Объем группы, n	Комплаентность пациентов, %
1	Комплаентность & семейное положение «1» & уровень тревожности по шкале HADS \geq 9,5	149	68,0
2	Комплаентность & семейное положение «1» & уровень тревожности по шкале HADS \geq 9,5	136	62,0
3	Комплаентность & место жительства «0» & уровень тревожности по шкале HADS \geq 9,5	161	73,4
4	Комплаентность & место жительства «0» & уровень тревожности по шкале HADS $<$ 9,5	55	25,1
5	Комплаентность & цифровая грамотность «0» & CARE \leq 17	57	25,9
6	Комплаентность & цифровая грамотность «1» & CARE (18–33)	160	73,0
7	Комплаентность & цифровая грамотность «1» & CARE (33–37)	186	85,0

На основании полученных данных была сформирована математическая модель дерево решений (рисунок 11).

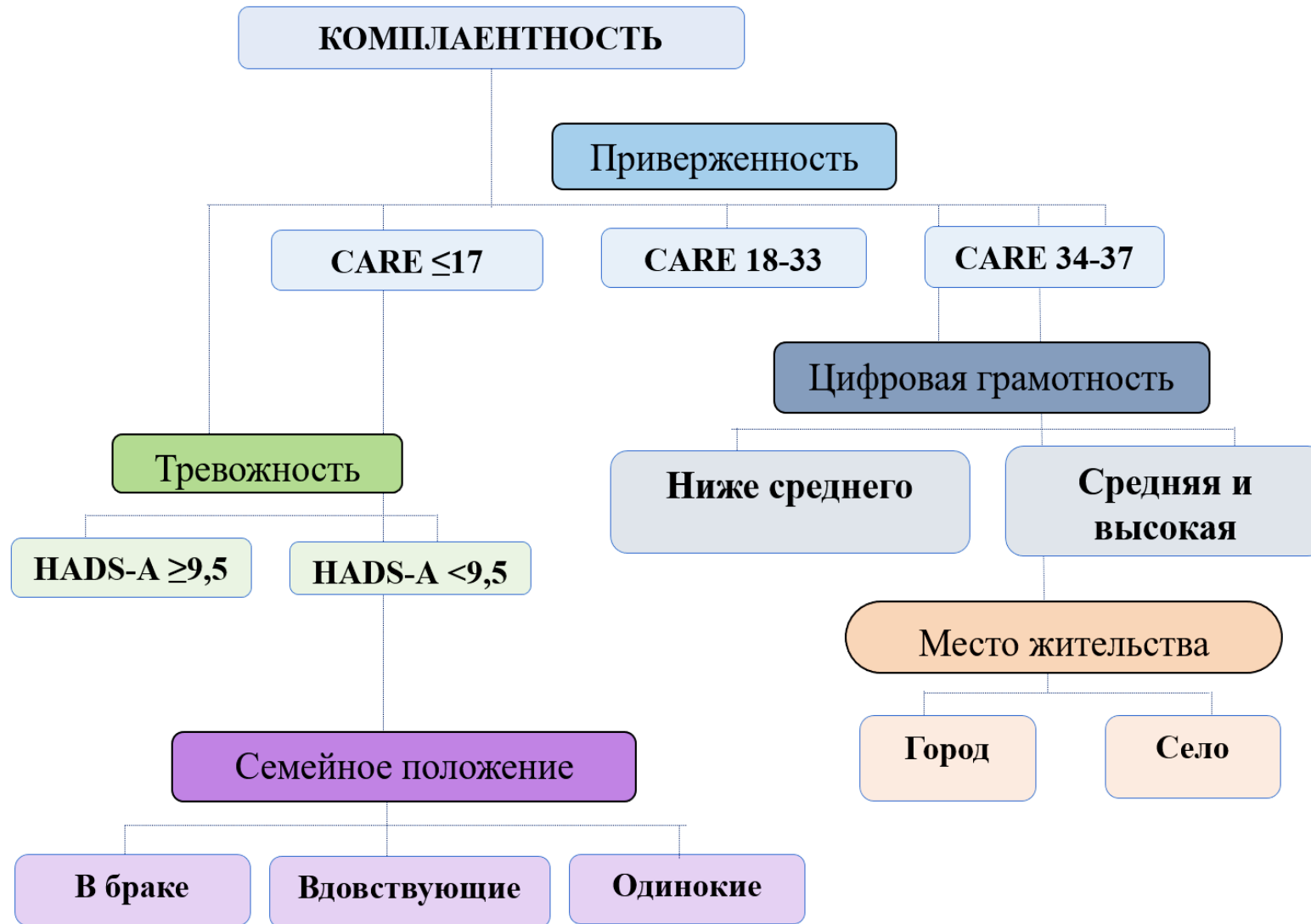


Рисунок 11 – Модель прогнозирования приверженности к самостоятельному выполнению мероприятий кардиореабилитации на амбулаторном этапе

Предложенная модель является эффективной: AUC ROC – 0,789, чувствительность – 67,6 %, специфичность – 74,4 %, эффективность – 82,3 %.

Таким образом, 82,3 % всех случаев приверженности самостоятельным физическим тренировкам на амбулаторном этапе кардиореабилитации идентифицированы верно.

ВЫВОДЫ

1. «Портрет» пациента, направляемого на открытую реваскуляризацию с 2009 по 2019 годы, изменился в сторону утяжеления исходного состояния за счет увеличения среднего возраста с 58,0 [53,0; 64,0] до 64,0 [59,0; 69,0] ($p < 0,001$), увеличения доли пациентов женского пола с 20,1 % до 26,0 % ($p = 0,006$), а также количества фоновых заболеваний: патологии легких на 1,4 %, почек – на 1,3 %, сосудов – на 5,6 %, сахарного диабета на 8,5 %. При этом в период с 2014 по 2021 годы доступность второго этапа реабилитации для пациентов после открытой реваскуляризации миокарда составила 38,6 %, а третий этап получили лишь 9,9 % лиц.

2. По результатам опроса через год после операции, большинство пациентов (89 %), подвергнутых коронарному шунтированию, знают о необходимости регулярного выполнения физических тренировок на амбулаторном этапе после выполнения коронарного шунтирования, однако только 13 % из них придерживаются этой рекомендации.

3. По результатам анкетирования врачей кардиологов в динамике 2015–2020 годов повысилась их приверженность к назначению программ амбулаторной реабилитации пациентам после коронарного шунтирования с 63 % до 100 % ($p < 0,001$). Увеличилась осведомленность врачей в отношении безопасности выполнения нагрузочных проб в раннем послеоперационном периоде: в 2020 г. 37,5 % врачей сочли возможным выполнение процедуры против 0 % в 2015 г. ($p < 0,001$).

4. Факторами, повышающими готовность пациентов на амбулаторном этапе к применению дистанционных технологий для послеоперационной реабилитации являются – проживание пациента в крупных городах (более 500 тыс. жителей) В-коэффициент +0,994 ($p < 0,001$), использование смартфона В-коэффициент +2,023 ($p < 0,001$); наличие супруга/супруги В-коэффициент

+1,026 ($p = 0,045$). В то время как мужской пол В-коэффициент -1,620 ($p < 0,001$), ожирение В-коэффициент -2,161 ($p < 0,001$) и курение В-коэффициент -1,386 ($p = 0,001$) ассоциировались со снижением готовности к применению телемедицинских технологий.

5. Программа амбулаторной реабилитации в течение трех месяцев после коронарного шунтирования с использованием дистанционных технологий контроля ЭКГ сопоставима с позиции безопасности с кардиореабилитацией в условиях кабинета реабилитации под непосредственным контролем врача, что подтверждается отсутствием эпизодов дестабилизации состояния во всех группах наблюдения.

6. Программы амбулаторной реабилитации в течение трех месяцев после коронарного шунтирования с применением индивидуальных средств дистанционного контроля сопоставимы по эффективности с программой кардиореабилитации на велоэргометрах в кабинете реабилитации в отношении достижения целевых показателей артериального давления, пульса и Хс ЛПНП, а также формированию приверженности к фармакотерапии.

7. Программа амбулаторной реабилитации в течение трех месяцев после коронарного шунтирования с использованием шагомеров в сочетании с ЭКГ мониторингом более эффективна в отношении формирования приверженности к физическим тренировкам ($p < 0,005$), повышения толерантности к физической нагрузке ($p < 0,001$) и числа случаев отказа от курения ($p < 0,001$) в течение года после процедуры реваскуляризации, по сравнению с аналогичной программой кардиореабилитации без ЭКГ мониторинга.

8. Большая приверженность пациентов к физическим тренировкам отмечена в группе домашних тренировок с применением ЭКГ мониторинга: 52,6 % пациентов выполнили 75–100 % запланированных трехмесячной программой реабилитации физических тренировок; 46,2 % пациентов из группы домашних тренировок с шагомерами без ЭКГ контроля; в группе тренирующихся на велоэргометрах – 37,3 %; в контрольной группе этот показатель составил лишь 3,4 % ($p=0,038$).

9. В течение четырех лет после коронарного шунтирования большая приверженность к амбулаторной реабилитации (выполнение более 50 % запланированных сеансов физических тренировок в течение трех месяцев после

коронарного шунтирования) ассоциируется с уменьшением случаев смерти, наступившей по причине сердечно-сосудистых событий в 5 раз ($p = 0,010$) и смерти, наступившей от других причин в 3 раза ($p = 0,046$).

10. Факторами, повышающими приверженность пациентов к самостоятельным физическим тренировкам на амбулаторном этапе кардиореабилитации на протяжении 3-х месяцев после коронарного шунтирования являются проживание в городе В-коэффициент 0,903; ОШ 1,846; 95 % ДИ (1,102–2,403); ($p=0,042$), наличие супруга/супруги В-коэффициент 3,209; ОШ 2,107; 95 % ДИ (1,648–4,909); ($p=0,037$); приверженность к ранее назначенной медикаментозной терапии В-коэффициент 3,879; ОШ 3,489; 95 % ДИ (1,929–5,638); ($p<0,001$), курация кардиологом В-коэффициент 1,748; ОШ 1,748; 95 % ДИ (1,320–6,023); ($p=0,028$); а факторами снижающими приверженность – наличие в анамнезе СД В-коэффициент -0,623; ОШ 0,646; 95 % ДИ (0,124–0,998); ($p<0,001$), факта курения В-коэффициент -4,290; ОШ 0,470; 95 % ДИ (0,292–0,823); ($p=0,002$) и мужского пола В-коэффициент -1,647; ОШ 0,670; 95 % ДИ (0,850–0,921); ($p=0,003$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Самостоятельные контролируемые физические тренировки с применением дистанционных технологий (шагомеров и ЭКГ мониторинга) 3 раза в неделю на протяжении трех месяцев, рекомендуются пациентам, подвергнутым изолированному плановому коронарному шунтированию, при отсутствии в послеоперационном периоде тяжелых сопутствующих заболеваний (тяжелые нарушения ритма и проводимости сердца, тромбозы и варикозная болезнь вен нижних конечностей с хронической венозной недостаточностью 3–4-й степени, атеросклероз артерий нижних конечностей с хронической ишемией нижних конечностей выше ПА стадии, аневризмы и диссекция аорты, неконтролируемая артериальная гипертензия, значение фракции выброса левого желудочка менее 40 %, острое коронарное событие в течение предшествующего 1 месяца, стенозы экстракраниальных артерий более 50 %, хроническая обструктивная болезнь легких тяжелой степени, острые воспалительные заболевания, патология опорно-двигательного

аппарата и мышечной системы, резидуальные явления после перенесенного ОНМК).

2. Физическая реабилитация на амбулаторном этапе после прямой реваскуляризации сердца должна включать физические тренировки три раза в неделю, на протяжении трех месяцев, продолжительностью 30–40 минут, не менее чем через 2 часа после еды, с расчетом индивидуального темпа ходьбы и тренирующего пульса. Самостоятельное выполнение физических тренировок пациентом возможно только после полноценного участия пациента в программе 1-го и 2-го стационарного этапа кардиореабилитации. Контроль ритма сердца рекомендовано осуществлять с помощью ЭКГ мониторинга, контроль дистанции ходьбы – с помощью шагомера. Рекомендовано осуществлять телефонные контакты не реже 1 раза в неделю с обязательным обсуждением результатов ЭКГ мониторинга и рекомендаций по предстоящим тренировкам.

3. Использование классификатора решений, учитывающего семейное положение, место жительства, цифровую грамотность, а также субъективные личностные показатели (уровень тревоги и депрессии по шкале HADS, уровень эмпатии установленный методом опросника CARE Measure) позволяет рассчитать вероятность самостоятельного выполнения программы реабилитации на амбулаторном этапе. Необходимо выделить группу пациентов с прогнозируемо низким уровнем приверженности к физическим тренировкам на амбулаторном этапе: это пациенты, проживающие в сельской местности, имеющие низкий уровень цифровой грамотности и уровень тревоги по шкале HADS-A менее 9,5. Для таких пациентов стоит рассмотреть программы реабилитации стационарного типа, где пациентам будет обеспечен контроль выполнения реабилитационных мероприятий и обучение основным принципам вторичной профилактики. Пациентам с заведомо высокой приверженностью к самостоятельному выполнению физических тренировок на амбулаторном этапе реабилитации после коронарного шунтирования, достаточно выдать четкие инструкции при выписке и контролировать состояние на очных визитах в медицинскую организацию. Пациентам, относящимся к промежуточной категории умеренной вероятности самостоятельного следования рекомендаций по реабилитации на амбулаторном этапе после коронарного шунтирования,

рекомендовано обеспечить дополнительный контроль с использованием дистанционных медицинских девайсов.

4. Необходимо включить в программы повышения квалификации врачей-терапевтов и фельдшеров в рамках непрерывного медицинского образования темы курации пациентов после коронарного шунтирования на амбулаторном этапе с акцентом на комплексный подход управления факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний и мотивацию пациентов к самостоятельным физическим тренировкам.

5. Медицинским организациям, осуществляющим курацию пациентов после коронарного шунтирования рекомендовано обеспечить команду взаимозаменяемых сотрудников, способных выполнять дистанционный вариант контроля за эффективностью и безопасностью программ домашних тренировок, а также консультативное сопровождение по мероприятиям, нацеленным на коррекцию образа жизни. Такая команда должна включать кардиолога, врача реабилитолога или врача физической и реабилитационной медицины, медицинскую сестру, специалиста по IT-технологиям.

6. Для обеспечения эффективной работы дистанционных программ реабилитации должны быть определены источники финансирования, поскольку в настоящее время подобные программы не финансируются за счет средств обязательного медицинского страхования и базируются на альтруизме сотрудников и научном интересе.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи, опубликованные в журналах, рекомендованных ВАК

1. Оптимизация комплексной программы преабилизации пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца при выполнении коронарного шунтирования / Ю. А. Аргунова, Т. Н. Зверева, С. А. Помешкина, А. В. Иванова, О. М. Поликутина, О. В. Груздева, В. В. Кашталап, О. Л. Барбараш // **Рациональная фармакотерапия в кардиологии.** – 2020. – Т. 16, № 4. – С. 508–515.

2. Возможности применения телемедицинских технологий в реабилитации пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями / Н. Г.

Видяева, А. В. Солодухин, С. А. Помешкина, Т. Н. Зверева // **Профилактическая медицина.** – 2021. – Т. 24, № 3. – С. 95–99.

3. Ляпина, И. Н. Современные способы дистанционного наблюдения и реабилитации пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями / И. Н. Ляпина, Т. Н. Зверева, С. А. Помешкина // **Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.** – 2022. – Т. 11, № 1. – С. 112–123.

4. Анализ приверженности амбулаторных кардиологов и пациентов программам реабилитации после коронарного шунтирования / Т. Н. Зверева, А. В. Бабичук, А. А. Потапенко, С. А. Помешкина, Ю. А. Аргунова // **Медицинский алфавит.** – 2022. – № 30. – С. 24–27.

5. Факторы, влияющие на приверженность к физическим тренировкам амбулаторного этапа реабилитации у пациентов после коронарного шунтирования / С. А. Помешкина, В. А. Беззубова, Т. Н. Зверева, Е. С. Каган, О. Л. Барбараш // **Кардиология.** – 2022. – Т. 62, № 6. – С. 37–44.

6. Современные информационные технологии в кардиореабилитации. Использование приложений для мобильных устройств (обзор литературы) / Ю. А. Аргунова, И. Н. Ляпина, Т. Н. Зверева, О. Л. Барбараш // **Фундаментальная и клиническая медицина.** – 2023. – Т. 8, № 4. – С. 124–132.

7. Факторы, определяющие готовность пациента с ишемической болезнью сердца к использованию телемедицинских технологий для реабилитации: проспективное когортное исследование / Т. Н. Зверева, А. А. Пронина, А. В. Бабичук, С. А. Помешкина, О. Л. Барбараш // **CardioСоматика.** – 2023. – Т. 14, № 4. – С. 223–232.

8. Приверженность пациентов к дистанционной программе реабилитации после операции на открытом сердце в условиях пандемии / И. Н. Ляпина, А. В. Солодухин, В. А. Шалева, Е. В. Дрень, Т. Н. Зверева, С. А. Помешкина, О. Л. Барбараш // **Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.** – 2023. – Т. 16, № 2. – С. 183–189.

9. Долгосрочные результаты амбулаторной реабилитации пациентов после коронарного шунтирования / Т. Н. Зверева, И. В. Самусь, А. А. Пронина, И. Н. Ляпина // **Фундаментальная и клиническая медицина.** – 2024. – Т. 9, № 3. – С. 57–65.

10. Эффективность и безопасность дистанционного контроля амбулаторной кардиологической реабилитации / Т. Н. Зверева, М. Н. Синькова, И. Н. Ляпина, О. Л. Барбараш // **Доктор.Ру.** – 2025. – Т. 24, № 8. – С. 72–78.

11. Мобильное приложение как инструмент амбулаторной реабилитации: опыт и результаты применения для пациентов после коронарного шунтирования / А. В. Бабичук, Т. Н. Зверева, М.Н. Синькова, О. Л. Барбараш // **Фундаментальная и клиническая медицина.** – 2025. – Т. 10, № 3. – С. 61–71.

12. Зверева, Т. Н. Кардиореабилитация с применением дистанционных технологий для пациентов после коронарного шунтирования: оценка безопасности и эффективности / Т. Н. Зверева, И. В. Самусь, О. Л. Барбараш // **Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.** – 2026. – Т. 15, № 1. – С. 6–15.

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ

13. Дистанционная реабилитация пациентов, перенесших операцию на сердце : программа для ЭВМ № 2020617994 Рос. Федерация / Т. Н. Зверева, О. Л. Барбараш, Н. Г. Видяева, К. В. Галичев, Е. В. Полковникова, С. А. Помешкина, А. В. Солодухин, И. Н. Таран ; правообладатель ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний». – № 2020617074; заявл. от 06.07.2020; опубл. 15.07.2020, Бюл. № 7.

Патент на изобретение

14. Способ прогнозирования приверженности к физической реабилитации пациентов после коронарного шунтирования : пат. 2019125707 Рос. Федерация : МПК А61В 5/02 (2006.01); А61В 5/02 (2020.02) / О. Л. Барбараш, С. А. Помешкина, Ю. А. Аргунова, В.А. Беззубова, Т.Н. Зверева: патентообладатель ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний». – № 2717640; заявл. 15.08.2019 : опубл. 24.03.2020, Бюл. № 9.

Глава в монографии

15. Преабилизация при выполнении коронарного шунтирования : Глава 10 / Ю. А. Аргунова, Т. Н. Зверева, О. Л. Барбараш ; под ред. член-кор. РАН О. Л. Барбараш, академика РАН Л. С. Барбараша // **Фундаментальные и**

клинические аспекты коморбидности при мультифокальном атеросклерозе. – Новосибирск: Наука, 2022. – С. 246–253.

Методическое руководство

16. Амбулаторная реабилитация пациентов после коронарного шунтирования с применением дистанционных технологий: методическое руководство для врачей по медицинской реабилитации, врачей лечебной физкультуры, врачей общей врачебной практики, терапевтов, кардиологов /О. Л. Барбараш, Ю.А. Аргунова, Т. Н. Зверева, И. Н. Ляпина, А. В. Бабичук. – Кемерово: АИ «Кузбассвуиздат», 2024. – 17 с.

Материалы конференций

17. Бабичук, А. В. Анализ факторов готовности и возможности к самостоятельному этапу реабилитации после коронарного шунтирования / А. В. Бабичук, Т. Н. Зверева, Ю. А. Аргунова // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2019. – Т. 8, № S3. – С. 37.

18. Readiness of cardiosurgical patients for digital rehabilitation programs / S. Pomeskina, T. N. Zvereva, E. V. Krupyanko, E. E. Pomeskina, O. L. Barbarash // European Heart Journal - Digital Health. 2021. Т. 2. № 4. – P. 3117. (ESC Congress 2021 – The Digital Experience 27– 30 August 2021 <https://doi.org/10.1093/ehjdh/ztab104.3117>)

19. Зверева, Т. Н. Психологические факторы, влияющие на приверженность к мероприятиям амбулаторного этапа реабилитации после реваскуляризации миокарда / Зверева Т. Н., Попков А. Н. // Российский кардиологический журнал. – 2025. – Т. 30, № S8. – С. 175.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АГ	– артериальная гипертензия
АД	– артериальное давление
ВЭМ	– велоэргометрия
ДАД	– диастолическая артериальная гипертензия
ДИ	– доверительный интервал
ИБС	– ишемическая болезнь сердца
ИМ	– инфаркт миокарда

ИМТ	– индекс массы тела
КР	– кардиореабилитация
КШ	– коронарное шунтирование
ЛЖ	– левый желудочек
ЛПВП	– липопротеины высокой плотности
ОНМК	– острое нарушение мозгового кровообращения
САД	– систолическая артериальная гипертензия
СД	– сахарный диабет
ССЗ	– сердечно-сосудистые заболевания
ФВ	– фракция выброса
ФК	– функциональный класс
ФР	– факторы риска
ФТ	– физические тренировки
ХМ-ЭКГ	– холтеровский монитор электрокардиографии
ХС	– холестерин
ХСН	– хроническая сердечная недостаточность
ЧСС	– частота сердечных сокращений
ЭКГ	– электрокардиограмма
ЭХОКГ	– эхокардиография