

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный медицинский университет»
Минздрава здравоохранения Российской Федерации**

На правах рукописи

Зверева Татьяна Николаевна

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

3.1.20. Кардиология

Диссертация

на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Научный консультант:

доктор медицинских наук, профессор,

академик РАН

Барбараш Ольга Леонидовна

Кемерово – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	15
1.1 Ишемическая болезнь сердца. Актуальность и проблематика XXI века.....	15
1.2 Коронарное шунтирование как метод лечения ишемической болезни сердца.....	21
1.3 Кардиологическая реабилитация.....	25
1.3.1 Приверженность пациентов кардиореабилитации.....	33
1.3.2 Телемедицинские технологии в кардиореабилитации.....	35
1.3.3 Портативные устройства для контроля показателей здоровья.....	38
1.3.4 Развитие искусственного интеллекта в медицине (в аспекте кардиореабилитации).....	42
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	45
2.1 Общая характеристика и структура клинического материала. Дизайн исследования.....	45
2.1.1 Ретроспективный этап.....	47
2.1.2 Кросс-секционный этап.....	47
2.1.3 Проспективный этап.....	53
2.2 Методы исследования.....	64
2.2.1 Общеклиническое обследование.....	64
2.2.2 Анкетирование.....	64
2.2.3 Лабораторные методы.....	66
2.2.4 Инструментальные методы.....	66
2.2.5 Статистические методы.....	67
ГЛАВА 3 ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ АМБУЛАТОРНОГО ЭТАПА КАРДИОРЕАБИЛИТАЦИИ.....	70

3.1 Динамика клинико-anamнестических характеристик пациентов, перенесших коронарное шунтирование, и доступность кардиореабилитационных программ в период 2009–2019 гг.	70
3.2 Традиционные схемы послеоперационной реабилитации при выполнении коронарного шунтирования.....	74
ГЛАВА 4 ОПТИМИЗАЦИЯ АМБУЛАТОРНОГО ЭТАПА КАРДИОРЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ.....	87
4.1 Характеристика пациентов с ишемической болезнью сердца, подвергшихся хирургической реваскуляризации миокарда в периоперационном периоде.....	89
4.2 Динамика показателей клинического статуса пациентов, находящихся на различных программах кардиореабилитации после коронарного шунтирования.....	96
4.3 Динамика показателей, характеризующих приверженность пациентов к рекомендациям по вторичной профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.....	109
4.4 Оценка влияния кардиореабилитации на внутрисердечную гемодинамику и толерантность к физической нагрузке пациентов изучаемых групп.....	117
ГЛАВА 5 ПРИВЕРЖЕННОСТЬ ПАЦИЕНТОВ К ПОСЛЕОПРЕЦИОННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА НЕЕ.....	124
5.1 Оценка приверженности пациентов в зависимости от программы реабилитации после коронарного шунтирования.....	124
5.2 Влияние личностной тревоги и депрессии на комплаентность к программам кардиореабилитации после коронарного шунтирования.....	126
5.3 Долгосрочные эффекты кардиореабилитации пациентов после коронарного шунтирования, и их связь с приверженностью к	

выполнению физических тренировок на амбулаторном этапе программе реабилитации.....	130
ГЛАВА 6 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	136
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	163
ВЫВОДЫ.....	172
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	175
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	178
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	181
ПРИЛОЖЕНИЕ А Дневник самоконтроля пациента.....	217
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Руководство по использованию кардиомонитора.....	218
ПРИЛОЖЕНИЕ В Модель прогнозирования приверженности к самостоятельному выполнению мероприятий кардиореабилитации на амбулаторном этапе.....	225

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Реабилитация пациентов после прямой реваскуляризации признана эффективным и необходимым компонентом лечения ишемической болезни сердца (ИБС) [62]. Потенциальный эффект коронарного шунтирования (КШ) остается не раскрытым, если пациент не имеет возможности получить полный комплекс кардиореабилитации (КР), на третьем амбулаторном этапе которой физические тренировки (ФТ) составляют основу возврата пациента к бытовой и профессиональной деятельности. Именно об этом, в аспекте сохранения здоровья населения и увеличении возраста активной жизни, говорится в указе Президента Российской Федерации (РФ) от 07.05.2024. №309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [64]. 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 тоже 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 реваскуляризации, что само по себе обеспечивает возможность пациентам вернуться к полноценному уровню физических нагрузок [173, 194].

Кардиореабилитация нацелена на снижение общей и сердечно-сосудистой смертности, частоты повторных госпитализаций, повышения физической работоспособности и улучшения качества жизни. Именно на амбулаторном этапе пациент должен получить конкретные инструкции по выполнению и расширению физической активности, и в то же время самая большая нехватка специализированных кадров существует в амбулаторной сети здравоохранения. Таким образом, пациенты, завершив стационарное лечение после

высокотехнологичной медицинской помощи (коронарное шунтирование), не имеют возможности получить полноценный эффект от нее, ввиду отсутствия полноценного амбулаторного этапа реабилитации. В настоящее время более трети пациентов после КШ проходят освидетельствование для получения группы инвалидности [71].

Несмотря на неоспоримую пользу и целесообразность полноценной КР после КШ, проблема третьего амбулаторного этапа стоит остро во всем мире [62, 70]. Несмотря на усилия административного порядка и всевозможные формы стимуляции, вплоть до финансовых [90], сохраняется низкая приверженность пациентов к выполнению 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 [2]. 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 [4].

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.

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. [5, 6, 7, 28, 46] 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. [109, 267], 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 КШ, 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 представили убедительные данные об эффектах вторичной профилактики при острых и хронических формах сердечно-сосудистой патологии [6]. Эффективность и безопасность данных мероприятий представлена в работах их учеников Бубновой М.Г. и Ляминой Н.П. [7, 28].

В работах Taylor R. S. установлено, что полноценная комплексная кардиореабилитации 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 [109]. 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 не решенным.

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 течении 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, является место жительства, социальный статус и качество наблюдения специалистов после операции. Так, понижающими приверженность факторами является 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), рутинное использование 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 и практическая значимость

Получены новые данные о клинической безопасности и эффективности применяя контролируемых самостоятельных физических тренировок на амбулаторном этапе реабилитации после КШ. Определены факторы, влияющие на приверженность пациентов к самостоятельному выполнению физических тренировок (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.

Разработана 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. Применение результатов исследования обеспечит улучшение существующей практики кардиологической реабилитации, повысит доступность высококачественного амбулаторного этапа КШ после операций прямой реваскуляризации, что в последующем положительным образом повлияет на увеличение продолжительности жизни.

Методология и методы исследования

Методология настоящего исследования основана на результатах предшествующих работ отечественных и зарубежных авторов в области изучения эффективности и безопасности физической реабилитации пациентов после кардиохирургических вмешательств. Для решения поставленных задач были использованы ретроспективный и проспективный анализы, клинические,

лабораторные и инструментальные методы, интервьюирование и анкетирование пациентов на госпитальном и амбулаторном этапах наблюдения на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», г. Кемерово (НИИ КПССЗ). Опрос мнения врачей непосредственно наблюдающих пациентов на амбулаторном этапе. Полученные результаты были подвергнуты статистической обработке.

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).

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, включая сбор первичных данных и их анализ, а также применение 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), Форум 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 ДОЗН 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.

Соответствие содержания диссертации паспорту специальности

Областью исследования представленной диссертационной работы являются: заболевания коронарных артерий сердца (п. 3), атеросклероз (п. 6), медикаментозная и немедикаментозная терапия сердечно-сосудистых заболеваний (п. 14). Указанная область соответствует направлениям исследования паспорта специальности 3.1.20. Кардиология.

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.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Ишемическая болезнь сердца. Актуальность и проблематика XXI века

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) – заболевание, вызываемое поражением миокарда вследствие нарушения коронарного кровотока [20, 31, 32, 55]. В большинстве случаев основной причиной ИБС является атеросклеротический и/или функциональный стеноз коронарных сосудов [32, 55]. В научном сообществе продолжают дискуссии относительно определения клинических сценариев течения ИБС. Так, в рекомендациях Европейского кардиологического общества 2019 г. по лечению стабильных форм ИБС введено понятие хронического коронарного синдрома и описаны шесть основных сценариев его течения. Каждый из этих сценариев соотносится с разной степенью риска развития фатальных сердечно-сосудистых событий (ССС) [79].

Ишемическая болезнь сердца на протяжении последних нескольких десятилетий остается одной из ведущих причин заболеваемости и смертности как в Российской Федерации, так и в мире [62]. По данным Росстата, в 2022 г. в общей структуре смертности доля ИБС составила 23,8 %, а в структуре причин смерти от болезней системы кровообращения (БСК) – 54,2 %. Среди всех умерших от ИБС 15 % (27 % мужчин и 3 % женщин) были трудоспособного возраста [16].

Согласно данным American Heart Association, в 2024 г. в мире, зарегистрировано около 9 млн случаев смертей, обусловленных ИБС. Стандартизированный по возрасту коэффициент смертности составил 108,73 случая на 100 тыс. человек. Наиболее высокий коэффициент смертности определен в странах Центральной Азии, Восточной Европы, Северной Африки и Ближнего Востока, наиболее низкий – в странах Азиатско-Тихоокеанского региона с высоким уровнем дохода [83].

В 2021 г. в Китае завершилось глобальное, регионально крупное эпидемиологическое исследование, посвященное изучению факторов риска (ФР) неблагоприятных исходов ИБС. Авторами установлена четкая зависимость между уровнем социально-экономического развития региона и заболеваемостью ИБС. Так, продемонстрировано снижение уровня заболеваемости и смертности среди лиц в возрасте 55 лет и старше: с 1863,29 (95 % доверительный интервал (ДИ) 1504,33–2314,31) случая на 100 тыс. человек в 1990 г. до 1708,30 (95 % ДИ 1379,44–2126,35) в 2021 г. ($-0,39$; 95 % ДИ $(-0,44) \dots (-0,34)$). Среди 12 ФР, связанных со смертностью от ИБС, основными являются высокое систолическое артериальное давление (АД), неправильное питание, высокий уровень холестерина липопротеинов низкой плотности и загрязнение воздуха [182].

Изучение причин развития ИБС началось в 1948 г., когда в городе Фреймингем (Массачусетс, США) ученые Бостонского университета инициировали крупномасштабное популяционное исследование, позволившее определить предпосылки развития поражения артерий человека [184]. Полученные знания о ФР и их взаимодействии легли в основу разработки подходов профилактики и лечения ИБС. Существует мнение о ведущей роли нескольких потенциально модифицируемых ФР, включающих артериальную гипертензию (АГ), курение, системное воспаление, нарушения углеводного и липидного обменов [131]. Так, на долю АГ приходится почти половина популяционного риска ИБС в мире [180], в то время как, по данным исследования «ЭССЕ-РФ», в России АГ встречается у 44,2 % населения [26]. Распространенность данной патологии увеличивается с каждым годом, что, с одной стороны, обусловлено улучшением диагностических мероприятий, с другой, негативным влиянием поведенческих, социально-экономических факторов и изменением состояния окружающей среды [260]. По данным анализа с участием данных 195 стран, за последние 30 лет (1990–2017 гг.) стандартизированный по возрасту коэффициент распространенности АГ вырос на 7,4 %, составив 217,9 случая на 100 тыс. населения, при этом показатель смертности от АГ снизился на 19,3 %, составив 12,3 на 100 тыс. населения [302]. В исследовании Vaura F. и соавт., выполненном по методике «случай – контроль»,

АГ по-прежнему входит в число семи ведущих модифицируемых ФР инфаркта миокарда (ИМ). Генетические аллели, связанные с повышением АД, позволяют прогнозировать не только раннее развитие АГ, но и другие случаи БСК [234]. По данным метаанализа рандомизированных клинических исследований, снижение систолического АД всего на 5 мм рт. ст. ассоциируется с уменьшением риска серьезных ССС на 10 %, независимо от наличия в анамнезе БСК, а также при исходно нормальном или высоко нормальном уровне АД [106].

Нарушения углеводного обмена, в частности сахарный диабет, являются мощным, но в то же время модифицируемым ФР развития ИБС [193]. Прогрессирование атеросклеротического процесса на фоне нарушений углеводного обмена обусловлено формированием таких явлений, как хроническое системное воспаление, окислительный стресс, эндотелиальная дисфункция, что приводит к структурным и функциональным изменениям в кардиомиоцитах, а также увеличению уровня остаточного холестерина липопротеинов низкой плотности и триглицеридов [158]. При этом дислипидемия – ключевой фактор развития атеросклероза, а следовательно, и прогрессирования БСК [40]. Согласно липидной теории атеросклероза, пусковым механизмом его развития следует считать инфильтрацию интимы и субэндотелия липидами и липопротеидами. В последние годы подход к управлению целевыми показателями холестерина липопротеинов низкой плотности и триглицеридов становится все более строгим [40]. Активно изучаются новые маркеры прогноза развития ССЗ, в частности липопротеин (а) [213]. В российской популяции, по данным исследования «ЭССЕ-РФ 3», доля гиперхолестеринемии достигает 58,8 % (52,9 % у мужчин и 63,6 % у женщин), дислипидемии – 68 % (65,6 % у мужчин и 70 % у женщин), гипертриглицеридемии – 32,3 % (37,3 % у мужчин и 28 % у женщин), снижения холестерина липопротеидов высокой плотности (менее 1,0 ммоль/л у мужчин и менее 1,2 ммоль/л у женщин) – 9,6 % (8,6 % у мужчин и 10,4 % у женщин) [21]. Драпкина О. М. с соавт. описывают связь нарушений липидного обмена с социально-экономическими (отсутствие высшего образования и брака), поведенческими (злоупотребление алкоголем, курением, низкая физическая

активность) и клиническими (ожирение и другие сопутствующие заболевания) ФР [21], что не всегда сопоставимо с данными европейских и азиатских популяционных исследований [122, 198, 229]. Тем не менее целесообразность строгого контроля показателей липидограммы подтверждает метаанализ 14 исследований, в котором продемонстрировано, что уменьшение показателя холестерина липопротеинов низкой плотности даже на 1 ммоль/л сопровождается снижением относительного риска крупных коронарных и сосудистых событий на 23 % и 21 % соответственно [153].

Избыточная масса тела и ожирение представляют собой еще один модифицируемый ФР, распространенность которого беспрецедентно увеличивается в общемировой популяции [215]. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) выражает серьезную обеспокоенность в связи с ростом распространенности ожирения среди детей и подростков. При этом важно отметить, что ожирение является ФР не только БСК, но и сахарного диабета 2-го типа, рака, деменции, жировой дистрофии печени и многих других клинических состояний [145]. В исследованиях китайских коллег определена связь наличия в анамнезе ожирения/избыточной массы тела с повышением кардиоваскулярного риска, даже при отсутствии текущих отклонений индекса массы тела [200].

Этиология ожирения остается предметом научных дискуссий, однако патофизиологической основой данного состояния является хронический положительный энергетический баланс. При ожирении в организме увеличиваются объем крови, ударный объем и сердечный выброс, как следствие, приводящие к росту интенсивности работы сердца, гипертрофии миокарда левого желудочка, гипертрофии и дилатации левых камер сердца, диастолической желудочковой и систолической дисфункции левого желудочка. Также ожирение связано с нейрогормональной активацией, в том числе повышением уровней адипоцитокинов, приводящей к росту тромботических рисков, провоспалительным эффектам, окислительному стрессу и микрососудистой дисфункции [108, 119, 205, 245]. Однако в ряде работ с учетом разных подходов к анализу ожирения (индекс массы тела, окружность талии) описывается такое явление, как парадокс ожирения,

проявляющийся более низким риском общей и сердечно-сосудистой смертности в группе лиц с избыточной массой тела [97, 187, 220, 287]. Стоит отметить, что протективные эффекты наблюдались при менее выраженном ожирении в период госпитализации, а также в кратко- и среднесрочной перспективе, однако исчезали через 6 лет наблюдения. В одной из работ показано, что парадокс ожирения характерен только для мужской популяции [264]. Одним из объяснений полученных в ходе исследований результатов может стать отсутствие детальной оценки состава тела. Так, применение другого диагностического подхода – соотношения окружности талии к окружности бедер – не позволило выявить доказательств существования парадокса ожирения [249].

Еще одним полиморбидным ФР выступает курение, ассоциируемое не только с БСК, но и онкологическими заболеваниями, патологиями дыхательной системы, желудочно-кишечного тракта, остеопорозом [199]. Увеличение риска развития и прогрессирования ИБС связано не только с курением традиционных сигарет, но и использованием электронных нагревателей табака, курением кальяна и воздействием пассивного курения [99, 300]. По данным немецких исследователей, порядка 38 % смертей, обусловленных БСК, ассоциированы с фактом курения, при этом только 51,3 % пациентов после выписки из больницы с ИМ бросают курить в течение первых 6 недель. К факторам, повышающим вероятность отказа от курения, относятся осложненное течение заболевания (отношение шансов (ОШ) 0,37, 95 % ДИ 0,12–1,12) и наличие партнера (ОШ 0,56, 95 % ДИ 0,34–0,95). Ранее перенесенный ИМ (ОШ 2,19, 95 % ДИ 1,10–4,38), напротив, снижает вероятность отказа от курения [136]. Необходимо отметить, что в ряде работ показана лучшая отдаленная выживаемость пациентов с ИМ, продолжающих курить. Например, в крупномасштабном анализе регистра данных 82 235 пациентов с ИМ отказ от курения был связан с лучшими клиническими результатами через 36 мес. наблюдения. Данный феномен получил название «парадокс курильщика». Авторы объяснили полученный результат более молодым возрастом курильщиков и меньшей отягощенностью традиционными ФР. После нивелирования различий была продемонстрирована негативная роль курения как предиктора 36-месячной

смертности [194]. Известно, что курение выступает независимым предиктором других форм нездорового поведения – отсутствия приверженности лекарственной терапии, нездорового рациона питания, употребления алкоголя и малоподвижного образа жизни. В совокупности с растущей частотой кардиометаболических ФР курение в популяции ассоциируется с повышением преждевременных случаев ИМ [126].

Последовательное управление ФР обеспечивает около 50 % успеха в снижении смертности от ИБС, тогда как оставшиеся 50 % связаны с оптимизацией медицинской помощи, в том числе высокотехнологичной [219].

Изучение реальной картины приверженности формированию здорового образа жизни и отказа от потенциальных ФР среди пациентов с установленным диагнозом ИБС, выполненное в рамках крупномасштабного когортного исследования EUROASPIRE, продемонстрировало низкий уровень осознанности пациентов. Так, по данным исследования EUROASPIRE V, проведенного в 27 странах мира, в том числе в Российской Федерации, с 2016 по 2017 г., 18,5 % пациентов с ИБС продолжали курить после перенесенного ССС, 48 % сохраняли низкий уровень физической активности, у 85,4 % регистрировалась избыточная масса тела, а 72,4 % пациентов не достигли целевых уровней показателей холестерина липопротеидов низкой плотности, несмотря прием липидомодифицирующих препаратов [2].

По данным исследования «ЭССЕ-РФ» (2012–2014 гг.) отмечено увеличение распространенности АГ в классическом определении ($АД \geq 140/90$ мм рт. ст.) с 39 до 44 % по сравнению с предыдущими годами. В 2017 г. в «ЭССЕ-РФ 2» получены схожие результаты – 45,2 % [26]. Расчет влияния различных ФР на заболеваемость и смертность в российской популяции по данным «ЭССЕ-РФ», выполненный специалистами Национального медицинского исследовательского центра терапии и профилактической медицины, показал, что смертность от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в большей степени обусловлена АГ (35 %), ожирением (23 %) и курением (13 %). Наибольший экономический ущерб был связан с АГ (869,9 млрд руб.) – 1,01 % валового внутреннего продукта [33].

Несмотря на совершенствование подходов к лечению ИБС, применение комплексных стратегий фармакологического воздействия и широкий спектр реваскуляризационных процедур, ИБС остается частой причиной утраты трудоспособности и инвалидизации населения [192]. Бремя болезни значительно сказывается на качестве жизни пациентов, снижая способность к самообслуживанию и выполнению повседневных дел, а боль и дискомфорт приводят к формированию тревожных расстройств и депрессии [67]. Вторичная профилактика и мероприятия, направленные на полноценное восстановление физической активности и качества жизни, становятся первостепенными в условиях реализации национального проекта «Продолжительная и активная жизнь».

Внимание ведущих кардиологов мира в настоящее время сосредоточено на формировании комплексных подходов к курации пациентов с ИБС и управлении такими ФР, как гиподинамия, курение, избыточная масса тела, а также достижении целевых показателей липидограммы, АД и гликемии [279].

1.2 Коронарное шунтирование как метод лечения ишемической болезни сердца

Основным консервативным методом лечения ИБС является устранение модифицируемых ФР и обязательное информирование и обучение пациента, поскольку это значительно повышает степень ответственности и мотивированности, а следовательно, приверженности лечению [62]. Приоритетные задачи медикаментозной терапии ИБС включают устранение симптомов стенокардии/ишемии и профилактику сердечно-сосудистых осложнений. Согласно клиническим рекомендациям по лечению стабильной ИБС 2024 г., на данный момент зарегистрировано 7 классов препаратов, оказывающих антиангинальное действие. С учетом уровня и класса доказательности, а также наличия противопоказаний и дополнительных эффектов принято разделять медицинские

средства на препараты первой линии – бета-адреноблокаторы и блокаторы кальциевых каналов – и препараты второй линии – органические нитраты длительного действия, ивабрадин, никорандил, ранолазин, триметазидин. Также выделяют группу препаратов, не влияющих на гемодинамику: ранолазин и триметазидин [62]. Эффективность лечения оценивается частотой возникновения эпизодов ангинозных болей и потребностью в короткодействующих нитратах [74].

Профилактика сердечно-сосудистых осложнений включает назначение антитромботических препаратов, антиагрегантов, антикоагулянтов (в дозах, соответствующих клинической ситуации), гиполипидемических и других лекарственных средств. Так, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента или антагонисты рецепторов ангиотензина рекомендованы пациентам с АГ, сахарным диабетом и сердечной недостаточностью [28].

Лечению ИБС уделяется комплексное внимание: помимо терапевтических подходов с 1967 г. активно внедряется хирургический [2]. В настоящее время решение вопроса о выборе метода и тактики лечения в обязательном порядке принимается междисциплинарным консилиумом, в состав которого входят врач по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, сердечно-сосудистый хирург и кардиолог. При этом учитываются мнение пациента, данные неинвазивных методов обследования, коронароангиографии, в том числе с применением шкал SYNTAX [76, 129].

Коронарное шунтирование (КШ) имеет более чем полувековую историю. Этот метод обеспечивает реваскуляризацию путем формирования новых анастомозов между аортой и ее ветвями и дистальными участками коронарных артерий. Чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) впервые выполнено в 1977 г. Андреасом Грюнцигом [266]. С тех пор оснащение и протоколы ведения данной процедуры значительно изменились. Однако дискуссия о преимуществах той или иной методики продолжается уже более 40 лет. Многочисленные крупномасштабные исследования посвящены изучению прогностических событий после процедур реваскуляризации, а также сравнению эффективности и безопасности аортокоронарного шунтирования (АКШ) и ЧКВ. Так, данные

метаанализа 5 исследований, выполненного китайскими коллегами, продемонстрировали долгосрочные преимущества КШ: ЧКВ увеличивало риск развития сердечно-сосудистых и цереброваскулярных событий после 3 (отношение рисков (ОР) 1,21, 95 % ДИ 1,04–1,40, I² = 0) и 5 (ОР 1,33, 95 % ДИ 1,20–1,48, I² = 0) лет наблюдения, но не влияло на риск смерти от всех причин, ИМ или инсульта. Логарифм отношения шансов ЧКВ к АКШ для жестких конечных точек увеличивался по мере роста продолжительности наблюдения ($p = 0,025$). ЧКВ по сравнению с АКШ стабильно повышало 5-летний риск наступления жестких конечных точек в различных подгруппах [195]. В то время как в исследовании с применением методики контроля фракционного резерва кровотока с участием 1 500 пациентов, перенесших ЧКВ или АКШ, не выявлено различий в частоте возникновения сердечно-сосудистой смерти, ИМ или инсульта (12,0 % в группе ЧКВ против 9,2 % в группе АКШ; ОР 1,3, 95 % ДИ 0,98–1,83; $p=0,07$). Показатели смертности (4,1 против 3,9 %; ОР 1,0, 95 % ДИ 0,6–1,7; $p=0,88$) и инсульта (1,6 против 2,0 % соответственно; ОР 0,8, 95 % ДИ 0,4–1,7; $p=0,56$) не различались [174].

Мнения исследователей сходятся в одном: выбор варианта лечения полностью зависит от клинической картины каждого конкретного пациента, сложности поражения и анатомических особенностей коронарного русла [60].

Преимущества КШ при лечении пациентов с сахарным диабетом и многососудистым поражением доказаны в исследованиях EAST и GABI [73]. Согласно клиническим рекомендациям по ведению пациентов с острым коронарным синдромом Европейского кардиологического общества, АКШ следует считать предпочтительным вариантом у пациентов со сниженной фракцией выброса левого желудочка, имеющих ограничения в применении двойной антитромбоцитарной терапии, а также одновременно нуждающихся в сердечно-сосудистом вмешательстве [82, 162]. В исследовании по сравнению эффективности терапевтических и инвазивных методов лечения ИБС (ISCHEMIA) проанализированы данные 4 480 пациентов, перенесших консервативный и инвазивный типы лечения. Так, лучший прогноз определен у комплаентных

пациентов (придерживающихся всех без исключения рекомендаций врача) независимо от исходно выбранной тактики лечения [225]. При этом говорить о приоритете одного из подходов в условиях накопленного клинического опыта некорректно. В настоящее время акцент смещен на взаимодополняющие, а не конкурирующие тактики лечения [109, 243, 244]. Результаты исследования HORE демонстрируют, что медикаментозные методы лечения (например, прием статинов высокой интенсивности, двойная антитромбоцитарная терапия, прием ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента, блокаторов рецепторов ангиотензина II и новых сахароснижающих препаратов) трансформируют первичную и вторичную сердечно-сосудистую профилактику у пациентов со стабильной стенокардией, что приводит к снижению частоты осложнений в дальнейшем наблюдении. Ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента и блокаторы рецепторов ангиотензина II у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа и почечной недостаточностью снижают прогрессирование заболевания и частоту повторных ишемических событий [152]. Достижение целевых значений уровня липидов и гликемии следует рассматривать как неотъемлемый компонент вторичной профилактики ИБС, по этой причине столь пристальное внимание уделяется кардиопротективным эффектам новых препаратов для лечения сахарного диабета [258].

Изменение подходов к лечению и совершенствование методов реваскуляризации привело к увеличению числа пациентов, страдающих ИБС, и росту их продолжительности жизни [218]. Рост количества ССС, а также увеличение продолжительности жизни в целом способствуют формированию большого пула пациентов, нуждающихся в пожизненном управлении сердечно-сосудистыми рисками [152, 188]. В настоящее время одним из критериев эффективности лечения принято считать не только увеличение количества прожитых лет, но и улучшение качества жизни, в том числе возврат социальных и трудовых функций. АКШ, выполненное из стернотомического доступа, в послеоперационном периоде может ограничивать функциональную активность, вызывать тревожность и способствовать формированию охранительного поведения у пациентов [240]. Ранняя активизация и своевременное расширение

физической активности призваны сформировать основу будущего образа жизни пациента и обеспечить плавный переход ко вторичной профилактике ИБС [4, 240].

Представители научного кардиологического сообщества определили вторичную профилактику ССЗ в качестве приоритетного международного направления [243, 244].

1.3 Кардиологическая реабилитация

Программы кардиореабилитации (КР) неоднократно включались в международные и российские руководства ведения пациентов с различными формами сердечно-сосудистых заболеваний для достижения оптимальных и устойчивых результатов лечения [88, 259, 260]. И в российских [62], и в европейских [94, 162] рекомендациях по лечению ИБС КР присвоен первый класс рекомендаций с высоким уровнем доказательности. При этом вовлеченность пациентов в программы КР в странах Европы не превышает 36 %, в некоторых штатах США достигает 48 % [160], что в целом вызывает беспокойство кардиологического сообщества, поскольку польза от полноценного выполнения программы КР многократно подтверждена. Известно, что у пациентов, прошедших полный курс КР, ниже риск последующего ИМ, госпитализации по любым причинам и смертности [170, 186].

Ключевой особенностью КР является мультидисциплинарный подход. Кардиореабилитационная бригада формируется из врача-кардиолога, врача-терапевта, врача общей практики, врача-диетолога, врача по физической и реабилитационной медицине, медицинского психолога и медицинской сестры [62]. Основная цель КР заключается в восстановлении и улучшении физического состояния, функциональных способностей и качества жизни пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Эффективный комплексный подход включает физическую активность, обучение пациентов и их семей, изменение образа жизни,

контроль ФР, оптимизацию лекарственной терапии для контроля уровня липидов и АД, а также поддержку психологического благополучия. Сочетая все принципы вторичной профилактики, КР помогает снизить риск возникновения повторного ССС и способствует общему оздоровлению организма [267].

Стоит отметить, что КР после КШ имеет ряд особенностей: нарушение целостности костного каркаса грудной клетки, боль, связанная с послеоперационным повреждением, а также когнитивные изменения вследствие длительного применения искусственного кровообращения – все это может негативно влиять на восприятие пациентами рекомендаций по модификации образа жизни, в частности в отношении физической активности [103].

В разные годы программы КР формировались с учетом актуальных на тот момент представлений о патогенезе ИБС. Так, в 1950-х гг. пациенты, перенесшие ИМ, должны были длительно соблюдать постельный режим. В 1970-х гг. с внедрением в клиническую практику процедур КШ начали активно использоваться методы физической реабилитации. В последующем сформирован комплексный подход, включавший активную коррекцию модифицируемых ФР, в том числе с применением медикаментозной терапии. Новым импульсом к изменению программ КР стала пандемия COVID-19, потребовавшая активного внедрения дистанционных технологий мониторинга состояния больного и контроля следования рекомендациям врача [188]. Можно сказать, что на данный момент созданы идеальные условия для перехода от универсальной модели оказания услуг к персонифицированному подходу, ориентированному на конкретного человека, пережившего ССС. Стоит отметить, что физические и эмоциональные аспекты жизни с ССЗ охватывают широкий спектр проблем – от индивидуального до системного уровня. В современной литературе подчеркнута важность комплексной профилактики с акцентом на поведенческие подходы к изменению образа жизни, а также на фармакотерапию для устранения клинических ФР [210]. При этом социальные факторы существенно влияют на вовлеченность и приверженность пациентов, а также доступность программ КР. По данным метаанализа P.A Ades с соавт., женщины на 36 % реже участвуют в программах КР [160]. S. Li и коллеги

обнаружили, что афро-, латиноамериканские и азиатские пациенты соответственно получали направление на КР реже на 20, 36 и 50 % [162]. Еще одна категория лиц, нуждающихся в комплексном подходе – коморбидные больные. Так, участие в программах КР пациентов с хронической сердечной недостаточностью и сниженной фракцией выброса левого желудочка (≤ 35 %) составляет от 2 до 17 % [277].

Важность соблюдения комплексного подхода к реабилитации пациентов с ССЗ подтверждена Halewijn G. с соавт., выполнившими метаанализ рандомизированных контролируемых исследований, опубликованных в период с 2010 по 2015 г. Участие больных в программах КР, направленных на устранение шести или более ФР, а также в программах, в рамках которых назначаются и контролируются лекарственные препараты для снижения АД и уровня липидов, не только улучшало прогноз ССЗ, но и снижало уровень смертности от всех причин. Кроме того, впервые продемонстрированы влияние КР на снижение частоты цереброваскулярных заболеваний, а также улучшение данных показателей у более широкого круга пациентов с атеросклеротическими заболеваниями [210].

При краткосрочном наблюдении (от 6 до 12 мес.) КР, ключевым компонентом которой служат физические тренировки (ФТ), демонстрирует снижение уровня смертности от всех причин (ОР 0,87, 95 % ДИ 0,73–1,04), случаев ИМ (ОР 0,72, 95 % ДИ 0,55–0,93), госпитализаций по всем причинам (ОР 0,58, 95 % ДИ 0,43–0,77). При долгосрочном наблюдении, несмотря на незначительную разницу в смертности от всех причин (ОР 0,91, 95 % ДИ 0,75–1,10), КР, основанная на физических упражнениях, может привести к значительному снижению смертности от ССЗ (ОР 0,58, 95 % ДИ 0,43–0,78) и ИМ (ОР 0,67, 95 % ДИ 0,50–0,90) [170].

Улучшение функции эндотелия сосудов и вегетативной регуляции, подавление системного субклинического воспаления и окислительного стресса возможны при регулярном, продолжительном и комплексном воздействии совокупности реабилитирующих мероприятий [71, 130]. Патогенез ИБС остается основной точкой приложения системного подхода к курации пациентов.

Чрезвычайно важно сформировать у пациентов не только приверженность приему фармакологических препаратов, но и мотивацию к терапевтическому изменению образа жизни, поскольку именно синергия комплексного подхода является залогом достижения долгосрочных результатов лечения.

Традиционная, принятая во всем мире модель КР состоит из нескольких последовательных этапов. Первый – стационарный, включает в себя вводную информацию и щадящие ФТ, начало длительного реабилитационного пути. В последние годы этот этап значительно сократился ввиду оптимизации методов оказания медицинской помощи и более ранней выписки пациентов из стационара [116]. Второй этап, основной, в большинстве стран мира проводится амбулаторно и продолжается 6–12 недель, в течение которых пациенты посещают специализированные группы, получают информацию о терапевтической модификации образа жизни и выполняют ФТ под контролем медицинского персонала. Третий этап, поддерживающий, длится 4–6 мес., в течение которых пациенты продолжают выполнять ФТ и корректировать ФР прогрессирования ССЗ, возвращаясь к привычному распорядку дня и работе [285]. Разница в продолжительности и наполнении программ, вероятно, обусловлена культурными особенностями, системой оказания медицинской помощи и моделями финансирования системы здравоохранения каждой конкретной страны [178].

В Российской Федерации классическая программа КР также включает три этапа. Первый этап рекомендуется осуществлять в стационарных условиях в структурных подразделениях медицинских организаций, оказывающих специализированную помощь, в том числе высокотехнологичную, его продолжительность составляет от 7 до 15 дней. Второй этап медицинской КР реализуется в условиях стационара круглосуточного наблюдения при оказании специализированной медицинской помощи, в том числе высокотехнологичной, в отделениях медицинской реабилитации. Третий этап КР проводится при оказании первичной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях и (или) в условиях дневного стационара [51, 71]. Стоит подчеркнуть, что в Российской Федерации научно-методические основы третьего этапа КР разработаны на

высоком уровне. Основоположником данного направления был академик Е.И. Чазов, а ответственным исполнителем – профессор Д.М. Аронов [5]. И в тоже время в современной поликлинической структуре медицинских организаций полноценный третий этап КР осуществить невозможно ввиду отсутствия соответствующего оснащения и кадрового потенциала [7]. В тоже время КР должна начинаться как можно раньше, проводиться в плановом порядке при условии стабильности клинического состояния пациента и основываться на пациент-ориентированном подходе [62].

Ключевые компоненты программ КР основаны на принципах вторичной профилактики ССЗ и впервые официально опубликованы Американской кардиологической ассоциацией только в 2007 г., несмотря на значительно более длительную историю существования. С тех пор научные знания в области КР и вторичной профилактики ССЗ значительно усовершенствовались. В 2024 г. в журнале *Circulation* было опубликовано очередное обновление рекомендаций по структуре и содержанию кардиореабилитационных программ [130]. В текущей версии эффективная программа КР включает регулярную оценку состояния пациента, консультирование по вопросам питания, контроль веса и состава тела, управление ФР ССЗ (АД, дислипидемией, сахарным диабетом, курением), психологическое сопровождение, аэробные и силовые тренировки, консультирование по вопросам физической активности [71, 130].

Консультирование по вопросам питания стоит рассматривать неразрывно с управлением веса и состава тела. Так, анализ рациона и частоты приема пищи определяет регулярно потребляемые энергетические калории, а также соотношение белков, жиров и углеводов. В то время как оценка массы тела и соотношение жировой и мышечной ткани обуславливают текущие нутритивные потребности пациента и необходимость коррекции рациона. Известно, что соотношение жировой и мышечной массы в организме человека более тесно связано с риском ССЗ, чем вес и индекс массы тела [107].

Для оценки рациона питания, частоты приема пищи и наличия негативных пищевых привычек рекомендуется использовать стандартизированные опросники,

позволяющие получить балльную и индексную оценку, что позволит стандартизировать обработку полученных данных [95, 209]. Общие рекомендации по питанию соответствуют таким общепринятым схемам, как DASH-диета, средиземноморский и скандинавский типы питания [134]. Особое внимание следует уделять полезным способам приготовления пищи и поведению, которое способствует ограничению употребления насыщенных жиров, натрия, сахара и переизбытка [140].

Критерии направления к диетологу определяются клиническими показаниями и также индивидуальным запросом пациента. Привлечение к лечебному процессу диетолога улучшает клиническую картину не только ССЗ и сахарного диабета, но и депрессивных расстройств и астении [138, 209].

Еще одним немаловажным компонентом КР является управление ФР ССЗ – АД, уровнем липидов в крови, сахарным диабетом и табакокурением [78]. Вторичная профилактика лежит в основе предотвращения нежелательных ССС и замедления прогрессирования атеросклероза [94, 106]. Для повышения эффективности кардиореабилитационных мероприятий важен комплексный подход к модификации образа жизни, включающий не только контроль определенных показателей, но и фармакологическую поддержку, которая рассматривается как неотъемлемый компонент лечения [222]. Наиболее эффективным способом достижения контроля ФР ССС признаны образовательные программы для пациентов и их родственников, позволяющие вовлечь пациента в лечебный процесс, повысить осведомленность о заболевании и негативном влиянии курения, дислипидемии и прочих состояний [299].

Осознание пациентом собственной роли в лечебном процессе и активное участие в кардиореабилитационных мероприятиях не только повышают приверженность рекомендациям врача, но снижают уровень тревоги и профилактирует депрессию. Таким образом, психологический компонент выступает еще одним важным аспектом КР. Психологический дистресс и особенно депрессия способствуют повышению риска развития неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов [239, 257], поэтому оценка психологического состояния

должна проводиться на всех этапах КР. Levine G.N. с соавт. предлагают включать обучение навыкам преодоления трудностей и управления эмоциями (например, когнитивно-поведенческую терапию, релаксацию) в комплекс мероприятий по лечению ССЗ [239].

В последние годы широко обсуждаются стратегия пациентоцентричности и персонифицированный подход, предусматривающие разработку индивидуальной программы КР [115]. Так, Американская кардиологическая ассоциация, помимо стандартных методов обследования, предлагает использование ряда тестов на индивидуальную функциональную активность. Тест «пять приседаний с последующим вставанием» можно использовать для оценки силы и равновесия даже у людей с ограниченными возможностями [290]. Тест «короткая физическая нагрузка» сочетает в себе пятикратное приседание с последующим вставанием с оценкой скорости ходьбы на 4 метра и равновесия, что позволяет получить более полное представление о физической и функциональной активности больного [87]. Базовые навыки самообслуживания также могут использоваться для оценки исходного состояния и определения вероятных проблема КР. S. Katz в 1983 г. предложил систему «5 действий / 5 трудностей», которая хорошо зарекомендовала себя и используется до настоящего времени. Суть метода заключается в оценке самостоятельно выполнять бытовые действия, такие как передвижение по комнате, одевание, принятие душа или ванны, приготовление и прием пищи [206]. Такая комплексная оценка позволяет разработать индивидуальный реабилитационный план каждому пациенту и повышает вероятность полноценного и длительного участия в программах КР.

Физические тренировки по-прежнему остаются краеугольным камнем в комплексе мероприятий по улучшению функциональных возможностей. Функциональный статус, измеренный методом кардиореспираторного функционального тестирования, является мощным независимым предиктором сердечно-сосудистой и общей смертности пациентов с ИБС [230, 238]. Доказано, что улучшение метаболических показателей функционального статуса пациентов ассоциируется с ростом уровня выживаемости [120]. В метаанализе Dibben G. и

соавт. (2021 г.) продемонстрированы преимущества регулярных физических упражнений у пациентов с ИБС не только в снижении риска ИМ, но и общей частоты госпитализации и смерти от всех причин [171]. При этом интенсивность, частота и тип ФТ после КШ требуют тщательного подхода. Для определения индивидуальной физической нагрузки пациентам с ССЗ в клинических рекомендациях показано тестирование с дозированной нагрузкой. Это позволяет объективно оценить пиковое потребление кислорода и целевые диапазоны частоты сердечных сокращений (ЧСС), а также учесть пороговое значение ишемии, индивидуальную реакцию АД, десатурацию, нарушение ритма сердца и симптоматику [92]. В случае недоступности кардиопульмонального тестирования можно использовать данные, полученные при выполнении теста 6-минутной ходьбы для определения индивидуальной интенсивности нагрузки [93]. Однако респираторная выносливость может быть недооценена, поскольку данный тест выполняется в индивидуальном темпе. Для оценки усилий пациента допустимо использование шкалы воспринимаемых усилий Борга [96].

При расчете интенсивности тренировок следует избегать использования таких показателей, как ЧСС в покое плюс 20–30 ударов в минуту, а также расчетные максимальные значения по возрасту, из-за больших расхождений между усредненными показателями и измеряемой максимальной ЧСС. Также следует учитывать влияние терапии на пульс [96]. У стабильных пациентов с достаточной выносливостью могут применяться 20–60-минутные аэробные тренировки. Столь широкий диапазон времени обусловлен вариантноностью интенсивности выполняемых упражнений. При более высокой интенсивности требуется меньше времени для выполнения комплекса ФТ, чем будет затрачено при низкой интенсивности тренировок. Аэробные упражнения могут быть непрерывными или прерываться периодами пассивного или активного отдыха. Отмечено, что высокоинтенсивные тренировки в программах КР в сравнении с ФТ средней интенсивности эффективнее повышают кардиореспираторную выносливость [224].

Успех в достижении основных целей КР заключается в регулярности и продолжительности применения реабилитирующих компонентов. Необходимость

использования специального оборудования, посещение спортивного зала, сопровождение квалифицированным тренером зачастую являются непреодолимыми препятствиями к длительному выполнению ФТ. Самостоятельное выполнение упражнений представляется отличным решением данной проблемы, но вопросы контроля безопасности ФТ пациентов после ССС требуют тщательной проработки.

Для многих пациентов, перенесших кардиохирургическое вмешательство, преодоление страха перед возвращением к повседневной деятельности оказывает большее психологическое воздействие, чем выполняемые упражнения [226]. Использование девайсов с возможностью контроля витальных функций в домашних условиях может существенно снизить тревожность пациентов и повысить уровень безопасности выполняемых упражнений. Применение такого подхода призвано стимулировать пациентов к выполнению упражнений более высокой интенсивности и формированию привычки регулярного занятия спортом.

1.3.1 Приверженность пациентов кардиореабилитации

В настоящее время первостепенное значение приобретает проблема приверженности пациентов КР, поскольку в традиционном представлении пациенты после ССС сохраняют способность к самообслуживанию и зачастую не требуют сторонней помощи и ухода, что снижает мотивацию к регулярному выполнению комплекса реабилитационных мероприятий [115]. Проведенное в США крупномасштабное исследование Medicare (412 080 участников) предусматривало оплату пациентам с ССЗ за каждый сеанс физической КР. Несмотря на это, только 29 % больных согласились на участие в программе КР, 23 % прошли лишь треть запланированных тренировок и только 8 % регулярно придерживались программы КР [295].

Уровень участия пациентов в программах КР остается низким во всем мире [203]. В исследованиях неизменно приводятся данные о том, что только 30 % пациентов, нуждающихся в КР, обращаются за помощью [237], 9 % регулярно посещают кардиореабилитационные мероприятия и менее 5 % пациентов завершают полный курс КР [286]. Помимо этого, терапевтическая модификация образа жизни зачастую заканчивается в течение 6 мес. после ССС и крайне редко становится долгосрочной [293]. Низкий социально-экономический статус пациентов, сложность логистики, низкая доступность, в том числе нехватка ресурсов (обученного персонала сопровождения и специализированного медицинского оборудования), высокая стоимость медицинского сопровождения – все это ограничивает применение программ КР [276]. Проблемы доступности кардиореабилитационных центров обсуждаются в большинстве стран мира [203, 260], в реалиях Российской Федерации третий этап реабилитации не выстроен вовсе [10]. Исследования данного направления также недостаточно финансируются, не имеют единого международного мнения, протоколов и подходов к КР [180].

В тоже время, продолжительность кардиореабилитационных мероприятий влияет на уровень риска неблагоприятных ССС, в том числе смерти. J.A. Doll и соавт. подтвердили, что пациенты, завершившие полный курс программы КР, имели более низкую смертность. Так, на каждые пять дополнительных занятий отмечено снижение случаев смерти и госпитализации на 13 и 31 % соответственно [71, 228]. A. Beauchamp и соавт. установлено, что пациенты, посещавшие менее 25 % занятий программ КР, имели в 2 раза более высокий риск смерти, чем лица, прошедшие более 75 % занятий [102]. Установлено, что каждое дополнительное тренировочное занятие снижает риск смерти на 2 % [143].

При этом важно отметить отсутствие единого международного протокола кардиореабилитационных мероприятий, вследствие чего продолжительность и кратность тренировочных занятий варьируют в зависимости от страны. Так, по данным исследования EuroCaReD (European Cardiac Rehabilitation Registry and Database, 2017), включившего 69 центров из 12 стран, длительность программ КР

составляет от 3 до 24 недель, а количество сеансов – от 30 до 96 [173]. Наименьшее число занятий зарегистрировано в Дании и Австрии – 6 недель и 30 сеансов, наибольшее – в Греции: 24 недели и 96 сеансов. В России данный показатель составляет 6 недель и 36 занятий. Подобная продолжительность тренировочных занятий (36) принята и в практике реабилитационных клиник США. Эта кратность была основана на исследовании, доказавшем большую эффективность КР, состоящей из 36 занятий, по сравнению с 25 тренировками [246]. Авторы исследования отметили, что 36 тренировочных занятий посетили всего 18 % пациентов [71].

Продолжение терапевтической модификации образа жизни и формирование привычки регулярных ФТ после окончания программы КР следует считать ключевой задачей амбулаторного этапа реабилитации. Существуют убедительные доказательства того, что программы, направленные на изменение образа жизни, эффективно снижают частоту рецидивов ССС. При этом только прием лекарственных препаратов не оказывает столь значимого эффекта [279].

1.3.2 Телемедицинские технологии в кардиореабилитации

Прогрессивно развивающаяся цифровая информационная среда и искусственный интеллект (ИИ) создали предпосылки для развития дистанционного формата реализации амбулаторного этапа КР.

Развитие информационных технологий открывает новые способы решения ряда проблем КР. Например, телемедицина может стать эффективным инструментом в организации амбулаторного этапа КР [233]. При этом, по данным ряда исследований, результаты наблюдения пациентов с ССЗ с помощью дистанционных технологий могут быть противоречивыми [275, 253].

В более ранних обзорах (Neubeck L. и соавт., [270] Huang K. и соавт., [272] Rawstorn J.C. и соавт. [269]) телемедицинское наблюдение пациентов, как правило,

ограничивалось телефонными звонками. В недавних обзорах все чаще встречается использование веб-приложений и мобильных приложений, однако ни в одном из них не изучались пациенты, перенесшие КШ [202, 265, 271].

Внедрение самостоятельных тренировок смещает фокус внимания на личную ответственность пациента, что способствует формированию долгосрочной приверженности здоровому образу жизни [105, 189]. Dosbaba F. с соавт. показали большую приверженность сохранению режима самостоятельных тренировок у пациентов, участвовавших в программах телереабилитации, в сравнении с лицами, занимавшимися в реабилитационном центре [211]. При этом самостоятельные тренировки в домашних условиях все еще вызывают опасения с позиции безопасности и риска провокации рецидива негативных ССС. Безусловно, пациенты с ИБС имеют тенденцию к нестабильности коронарного кровотока. Особенно уязвимыми в этом отношении являются лица, недавно перенесшие ИМ или процедуру реваскуляризации. Однако именно эта категория пациентов нуждается в продолжительной реабилитации, поскольку польза от кардиореабилитационных мероприятий не вызывает сомнений. Остается задача поиска способов реализации КР на амбулаторном этапе, чтобы обеспечить участие в максимально продолжительных программах КР наибольшего числа нуждающихся пациентов.

Стоит подчеркнуть, что наименее охваченными реабилитационной помощью остаются пациенты из социально уязвимых групп: пожилые, одинокие, люди с ограниченными возможностями, а также жители деревень и сел, находящихся на значительном удалении от крупных медицинских центров [160]. Такая ситуация противоречит гуманистическим принципам медицинской помощи. Обеспечение одинаковой доступности программ КР с сохранением эффективности и безопасности выполняемых мероприятий следует считать приоритетной задачей современного здравоохранения. В решении этой проблемы значительную роль могут сыграть цифровые технологии, активно внедряемые в повседневную жизнь благодаря появлению смартфонов и возможности дистанционной передачи данных. Однако важно среди большого разнообразия устройств и технологий

определить оптимальные подходы к мониторингу показателей состояний пациентов во время ФТ и контролю выполнения кардиореабилитационных мероприятий, чтобы не перегрузить ни пациентов, ни врачей.

Китайские коллеги сравнили эффективность и безопасность ФТ в домашних условиях с дистанционным контролем ЧСС и АД у пациентов, перенесших ИМ, и установили, что такие тренировки улучшали состояние миокарда, увеличивали толерантность к физической нагрузке и повышали качество жизни, не влияя на частоту приступов стенокардии и уровень смертности [156].

Ntovoli A. с соавт. изучили эффективность ФТ у пациентов с ИБС под контролем пульсометром и носимых регистраторов ЭКГ, оценив уровень их благополучия при помощи опросника PERMA-Profiler. В ходе 24-недельного курса ФТ наряду с улучшением общего самочувствия и повышения толерантности к нагрузкам отмечено положительное влияние на психоэмоциональное состояние, что также благотворно отразилось на вовлеченности больных в лечебно-восстановительный процесс. Однако эффективность ФТ, выполняемых в медицинском учреждении под контролем специалиста, оказалась выше [110].

Метаанализ 14 рандомизированных клинических исследований с участием 2 869 пациентов, посвященный сравнению программ КР с использованием телемедицинских технологий с кардиологической реабилитацией в условиях специализированных клиник, не показал значимых различий в функциональном статусе пациентов, частоте госпитализаций по поводу ССС, качестве жизни, депрессии, приверженности терапии и здоровому образу жизни [149].

По данным систематического обзора 24 клинических исследований с общим участием 3 046 человек не обнаружено статистически значимой разницы между кардиологической реабилитацией в домашних условиях и в условиях медицинского центра в течение 12 мес. наблюдения. Так, ОР общей смертности составило 1,19 (95 % ДИ 0,65–2,16; 1 647 участников; 12 исследований; 14 сравнений; уровень доказательства – низкий). Способность к физической нагрузке также не показала значимых различий – стандартизованная средняя разница (SMD) составила –0,10 (95 % ДИ –0,24... –0,04; 2 343 участника; 24 исследования;

28 сравнений; уровень доказательства – низкий). В большинстве исследований также не выявлено существенных различий в качестве жизни, связанном со здоровьем, в течение 24 мес. после прохождения кардиологической реабилитации как в домашних условиях, так и в специализированных центрах. Это подтверждает, что домашние тренировки, в том числе с использованием цифровых и телемедицинских платформ, и стационарные формы кардиологической реабилитации, официально поддерживаемые медицинским персоналом, одинаково эффективны в улучшении клинических показателей и качества жизни у пациентов после ИМ, реваскуляризации или лиц с сердечной недостаточностью [71, 190].

1.3.3 Портативные устройства для контроля показателей здоровья

Началом новой эры кардиологической помощи можно считать 1960-й г., когда был создан первый имплантируемый кардиостимулятор [85]. За 60 лет эта спасающая жизни технология дополнилась такими устройствами, как имплантируемые дефибрилляторы и устройства для ресинхронизирующей терапии, но прорывным шагом в развитии стало внедрение удаленного мониторинга пациентов. В одном из первых исследований данного подхода к ведению пациентов (ALTITUDE) было продемонстрировано 50-процентное снижение смертности в течение 1–5 лет среди пациентов, чьи устройства мониторировались удаленно, по сравнению с лицами, проходившими стандартное очное наблюдение в медицинском учреждении [212]. Результаты последующих исследований показали, что дистанционный контроль режима лечения может еще больше увеличить выживаемость пациентов за счет повышения приверженности [288]. В настоящее время удаленный мониторинг пациентов одобрен как безопасная альтернатива очным визитам в клинику во многих странах мира [77, 111, 191]. В свою очередь пациенты демонстрируют высокую степень лояльности к методикам дистанционного наблюдения, а результаты проводимых исследований

свидетельствуют о безусловной пользе такого подхода [148, 196]. Последние достижения в области сенсорных технологий привели к появлению большого количества доступных эффективных устройств, подходящих для самостоятельного применения пользователями без медицинского образования [273]. Мобильные приложения, веб-платформы, носимые сенсорные устройства способны обеспечить удаленное наблюдение за выполнением упражнений, контроль безопасности, обучение, консультирование по модификации факторов сердечно-сосудистого риска и психологическую поддержку [268]. Использование мониторинга показателей состояния здоровья при помощи портативных устройств оправдано практичностью и доступностью. Современные девайсы компактны, просты в использовании, способны обеспечивать возможность длительного мониторинга в режиме реального времени [59]. Системы ИИ дают возможность автоматического контроля заданных параметров и оповещения об отклонениях, требующих срочной медицинской помощи или госпитализации [208]. Важно отметить, что многие портативные устройства не требуют визита к врачу для установки и обслуживания, что дает возможность пациентам самостоятельно использовать девайсы в домашних условиях длительное время. В свою очередь, контроль за их функционированием и регистрируемыми параметрами может осуществляться дистанционно – как в режиме реального времени, так и с записью показателей на носители с последующей возможностью хранения и передачи данных. Это важно при использовании устройств пациентами, проживающими в регионах, отдаленных от крупных городов, в том числе в сельской местности. Мобильность современных устройств и широкий спектр параметров, доступных к мониторингу, предоставляют возможность динамического контроля выполнения ФТ в домашних условиях, их переносимости, достижения больными целевых показателей ЧСС и безопасности. Врач, находясь на неограниченном территориальном удалении от пациента, имеет возможность внесения корректировок в реабилитационную программу с учетом показателей мониторинга функциональных и физиологических параметров, а также субъективных ощущений пациента [59].

Мобильные системы дистанционного мониторинга состоят из четырех элементов: устройства, представляющего собой портативный датчик, регистрирующий физиологические параметры, сети, коммуникационного интерфейса, передающего полученные данные на удаленную станцию мониторинга, и аналитической платформы, способной обрабатывать и сохранять большие объемы данных [301]. Факт передачи и хранения потенциально конфиденциальных персональных медицинских данных требует от мобильных систем соблюдения ряда обязательств для обеспечения информационной безопасности, регламентированных федеральным законом № 250-ФЗ РФ.

Первыми мобильными устройствами регистрации электрокардиографических (ЭКГ) сигналов были холтеровские мониторы. Сейчас их конструкция претерпела ряд изменений, позволивших значительно уменьшить вес и размер прибора, а также увеличить возможную продолжительность мониторинга. Принципиально новые решения можно разделить на две группы: самостоятельные устройства, сочетающие датчик и удаленный передатчик сигнала, и устройства, требующие подключения к смартфону [273].

Конфигурация датчиков, применяемых в мобильных устройствах, может быть различной. Как правило, они представляют собой электроды с возможностью фиксации на поверхности тела (пластыри) или браслеты; также могут встречаться зонды, подключаемые к смартфону.

В настоящее время широкое распространение получили устройства дистанционного мониторинга ЭКГ, регистрации АД, реже – концентрации насыщения крови кислородом. Помимо привычного сигнала ЭКГ часто используется метод баллистокардиограммы для регистрации ЧСС, который основан на определении повторяющихся колебаний тела, вызываемых выбросом крови при каждом сердечном сокращении. Также доказана эффективность методов фоно- и сейсмокардиографии [232]. В диагностике аритмий хорошо зарекомендовал себя метод регистрации ЭКГ по одному грудному отведению, имеющий непрерывную четырнадцатидневную автономность. Эта система позволяет проводить анализ только после окончания периода записи [273].

Также существует ряд коммерческих устройств, позволяющих анализировать данные в режиме реального времени и направлять результаты анализа врачу удаленно. В исследованиях Apple Heart Study, проведенных в 2017–2019 гг. и включивших 419237 испытуемых, система на основе смарт-часов успешно выявила нарушения ритма сердца у 0,5 % исследуемой популяции. Последующее холтеровское мониторирование ЭКГ подтвердило фибрилляцию предсердий в 33 % случаев [121, 242].

Научные разработки в области мобильных устройств продолжаются, достигнутый прогресс хорошо иллюстрируют текстильные изделия для мониторинга ЭКГ [305] и кардиовертеры-дефибрилляторы, не требующие имплантации [75].

Результаты регистрации ЭКГ, АД, ЧСС и массы тела, получаемые с мобильных регистраторов, могут передаваться на смартфон. Однако производители смартфонов уже предлагают проводить измерения АД и ЧСС с использованием только камеры телефона – для этого применяется метод фотоплетизмографии, суть которого заключается в особенностях поглощения инфракрасного цвета разными тканями. Датчик способен измерять количество крови, протекающей по артериям, и по результату этих измерений выполнять расчет АД и ЧСС. Полученные результаты коррелировали с результатами стандартных методов мониторинга ЭКГ и АД [137].

Надежность данных, получаемых при помощи телемедицинских устройств, неоднократно подтверждена. Sposato L. A. с соавт. установлено, что смарт-мониторинг ЭКГ превосходит холтеровское мониторирование в диагностике фибрилляции предсердий у пациентов после инсультов и транзиторных эмболических атак [139].

Внедрение в рутинную клиническую практику мобильных устройств контроля состояния здоровья пациентов меняет структуру организации оказания медицинской помощи. Формируются модели удаленной курации пациентов, демонстрирующие помимо высокой клинической эффективности еще и экономическую привлекательность. Современные модели удаленного

мониторинга способствуют увеличению количества плановых обращений за медицинской помощью и снижают частоту экстренных (безусловно, более ресурсозатратных) случаев. В свою очередь это позволяет оптимизировать распределение человеческих ресурсов и повысить качество оказания медицинской помощи, а, следовательно, и удовлетворенность пациентов [159].

1.3.4 Развитие искусственного интеллекта в медицине (в аспекте кардиореабилитации)

В основе технологического процесса формирования программ удаленного наблюдения с целью реабилитации пациентов после кардиохирургических вмешательств лежат алгоритмы ИИ. Они позволяют автоматизировать механизмы принятия решений и оптимизировать обслуживание пациентов [289].

Дефицит ресурсов в здравоохранении касается не только сферы реабилитации – это глобальная проблема, усугубляемая по мере старения населения во всем мире [304]. Одним из вариантов решения проблемы представляется внедрение ИИ в структуру механизмов оказания медицинской помощи. Интеграция, обмен и анализ медицинских данных способны кардинально изменить существующую модель оказания медицинской помощи, том числе реабилитационной [289]. Предполагается, что к 2040 г. около половины всей рутинной медицинской работы будет выполнять ИИ, что сможет свести к минимуму нехватку человеческих ресурсов [176]. Для достижения таких амбициозных целей чрезвычайно важна вовлеченность представителей системы здравоохранения в разработку моделей ИИ.

Немаловажными остаются этические аспекты применения ИИ, среди которых ответственность за принятые ИИ решения и эмоциональный компонент общения с пациентом. Однако факт цифровой трансформации структуры оказания помощи пациентам игнорировать нельзя – механизм уже запущен, и от

здравоохранения требуются корректировка рабочего процесса, определение политики и структуры взаимодействия в новой реальности.

Нельзя не отметить, что представленные сегодня цифровые решения реализации программ телемедицинской КР не являются совершенными. Существуют трудности адаптации цифровых решений к потребностям и возможностям конечного потребителя (пациента) [161, 250]. Общеизвестно, что успешность внедрения цифровых технологий в практику напрямую зависит от принятия и постоянного участия конечных пользователей, это же правило закономерно для телемедицинских технологий [179]. Модель принятия технологии подчинена основам моделирования восприятия конечным пользователем, который руководствуется пользой и простотой использования цифровых решений, что в конечном итоге влияет на фактическое использование цифровых продуктов [135]. Понимание удобства использования и преимуществ амбулаторных программ КР имеет первостепенное значение, они должны разрабатываться и реализовываться с учетом удовлетворения потребностей пациентов (конечных потребителей).

Цифровые решения способны обеспечить прецизионный подход ведения пациентов. Стратегия профилактики и лечения, учитывающая индивидуальную изменчивость, определена как приоритетная в новой реальности и даже революционная, кардинально меняющая профилактические и лечебные подходы ведения пациентов [125]. Исходные данные историй пациентов для создания персонализированных программ с возможностью коррекции плана ФТ, динамические показатели ЧСС, сатурации, частоты дыхания, типа и продолжительности физической активности, наряду с показателями лабораторных и инструментальных обследований, могут использоваться алгоритмами ИИ для оптимизации кардиореабилитационного плана.

Цифровые программы КР также способны решать проблемы социализации, объединяя участников со сходными характеристиками в сообщества для общения, поддержки и проведения дружественных соревнований. ИИ способен оценивать межличностные отношения и формировать группы с учетом типов личностей и общих интересов, что чрезвычайно важно с позиции психологии для длительного

и эффективного освоения кардиореабилитационных программ. Кроме того, образовательные программы могут контролироваться ИИ, предлагая пациенту знания с учетом его текущих потребностей. Управляемые ИИ алгоритмы могут самостоятельно предлагать замену блюд с учетом специфики заболевания, контролировать содержание жиров или калорийности в рационе по фотографиям. Интерактивные чат-боты могут направлять пациентов к специалистам кардиореабилитационной команды в зависимости от формулируемого запроса [15, 226].

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика и структура клинического материала.

Дизайн 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). Исследование проведено в соответствии с Правилами клинической практики в Российской Федерации (утверждены Приказом Минздрава России № 266 от 19.06.2003) и принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения медицинских исследований с участием людей в качестве субъектов исследования» в рамках НИОКТР «Диагностика, лечение и реабилитация пациентов хроническими неинфекционными заболеваниями в условиях крупного промышленного региона» (№ 01-01-2024, № 124041200046-6). Протокол исследования одобрен ученым советом и локальным этическим комитетом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (выписка из протокола № 11 от 25.04.2024).

Объект исследования – амбулаторная реабилитация пациентов с ИБС после КШ. Предмет исследования – персонифицированная модель амбулаторной реабилитации пациентов после КШ.

Для обоснования и разработки системы подбора персонифицированной программы кардиореабилитации на амбулаторном этапе пациентам с ИБС,

перенесшим КШ, выполнено трехэтапное исследование. Дизайн представлен на рисунке 1.

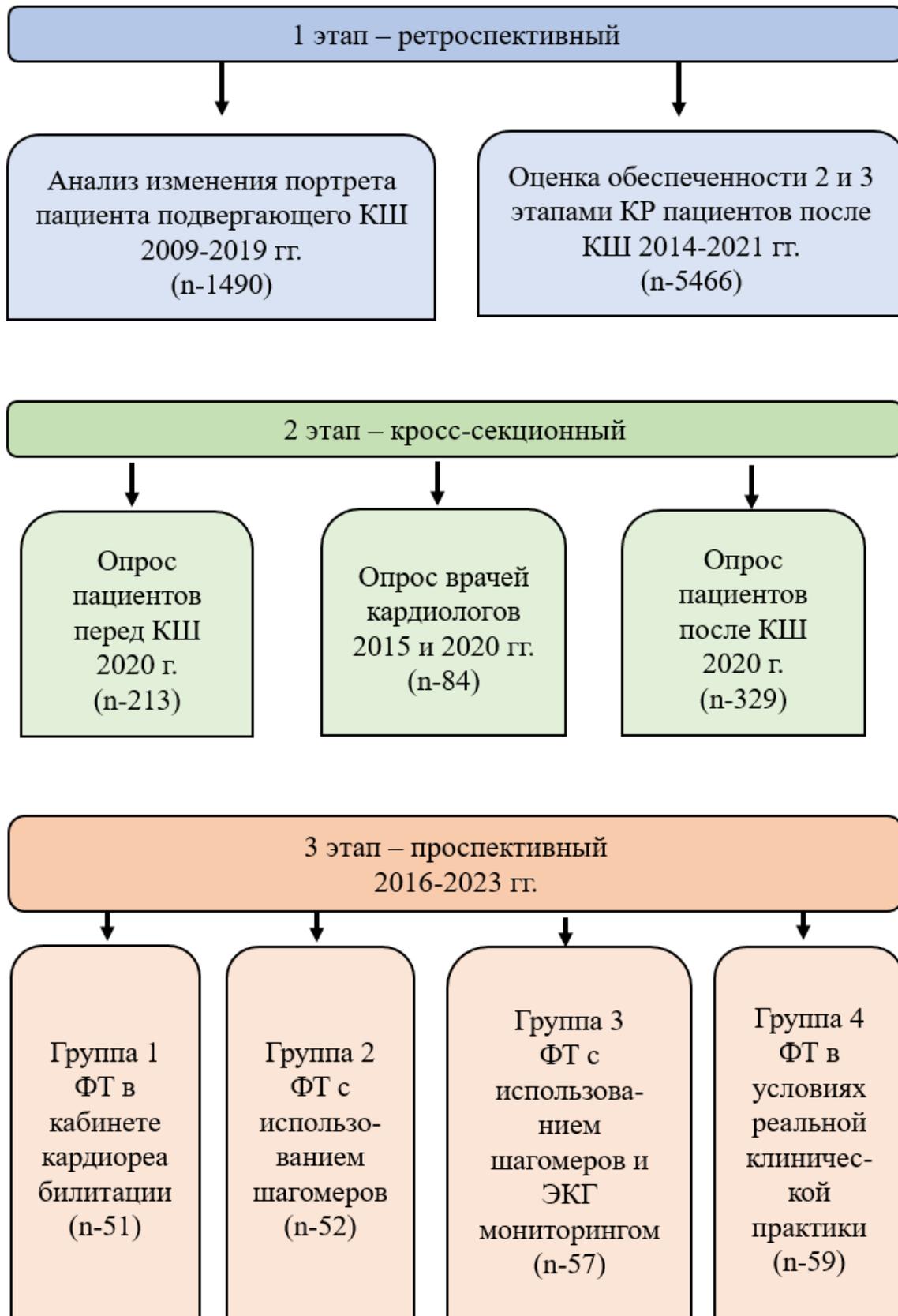


Рисунок 1 – Дизайн исследования

2.1.1 Ретроспективный этап

Для анализа изменений предоперационных характеристик пациентов в течение 10 лет, направленных в НИИ КПССЗ для выполнения прямой реваскуляризации миокарда, а также для оценки динамики течения госпитального этапа проведен ретроспективный анализ соответствующих показателей. Данное исследование посвящено анализу изменений профиля пациентов, подлежащих КШ, и определению основных направлений развития терапевтических стратегий в этой группе больных.

Критерии включения в ретроспективный анализ: пациенты мужского и женского пола, перенесшие КШ в НИИ КПССЗ в 2009 и 2019 гг. (n=1490). Изучаемая группа сформирована методом сплошной выборки. Проведен сравнительный анализ исходных показателей половозрастного состава, а также клинико-anamнестических характеристик с углубленным изучением сопутствующей патологии. Оценены частота возникновения и структура интра- и послеоперационных осложнений, включая показатели госпитальной летальности.

Для анализа обеспеченности вторым и третьим этапами реабилитации рассмотрены все случаи КШ, зарегистрированные с 2014 по 2021 г. (n=5466). Определено количество пациентов, прошедших второй этап реабилитации в специализированном отделении кардиологии и реабилитации Кузбасского клинического кардиологического центра, а также количество лиц, завершивших третий этап реабилитации под контролем специалистов кардиологов-реабилитологов НИИ КПССЗ.

2.1.2 Кросс-секционный этап

Для изучения традиционных схем получения амбулаторной помощи после КШ в Кузбассе проведен опрос пациентов, которым в 2020 г. было выполнено КШ в НИИ КПССЗ (n=329). Критерием включения стал факт выполнения прямой

реваскуляризации в 2020 г. в НИИ КПССЗ. Через год после оперативного вмешательства проведено телефонное интервью: больным были заданы вопросы о приверженности предписанным мероприятиям кардиореабилитации с углубленным изучением компонента физической активности, а также вопросы, связанные с организацией амбулаторного наблюдения в течение года после КШ. Полный перечень вопросов, использованных в телефонном интервью, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень вопросов телефонного интервью через год после коронарного шунтирования

Вопрос	Ответы варианта А	Ответы варианта Б	Ответы варианта В	Ответы варианта Г
У какого специалиста Вы наблюдаетесь после выписки?	Кардиолог	Терапевт	Фельдшер	Не наблюдаюсь
Как часто Вы бываете на приеме у кардиолога?	1 раз в месяц	1 раз в 2 месяца	1 раз в 3 месяца	1 раз в 6 месяцев
Была ли Вам выполнена программа реабилитации после выписки из стационара?	Да, реабилитация в санатории	Да, ходил(а) на тренировки в кабинет реабилитации	Да, занимался(ась) при помощи мобильного приложения	Нет, рекомендовали ходьбу, зарядку
Выполняли ли Вы рекомендации по физической активности? (для ответивших вариант Г)	Да (уточнялся вид физической активности)		Нет (уточнялась причина невыполнения предписаний)	
Продолжаете ли Вы реабилитацию на данный момент?	Да		Нет	

Кроме того, были оценены социальный статус, уровень образования и место жительства респондентов. На основании данных опроса методом бинарной логистической регрессии была разработана прогностическая модель для определения вероятности приверженности физическим тренировкам пациентов, перенесших КШ, на амбулаторном этапе.

Для оценки уровня осведомленности о программах кардиореабилитации врачей-кардиологов в 2015 и 2020 гг. проведен опрос специалистов амбулаторного звена, непосредственно осуществляющих наблюдение пациентов после КШ. В опросе приняли участие 84 кардиолога: 44 в 2015 г. и 40 в 2020 г. Проанализировано изменение подходов к оказанию амбулаторной помощи пациентам после КШ и уровня осведомленности об эффективности и безопасности физической реабилитации. Перечень вопросов представлен в таблице 2.

Для оценки готовности участия в программе дистанционной реабилитации с использованием электронных устройств проведен опрос 213 пациентов, получавших лечение по поводу ИБС и поступивших в отделение кардиохирургии Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний для выполнения КШ. Оценены гендерные, возрастные и социальные показатели, а также цифровая грамотность участников. Целью опроса стало выявление факторов, предопределяющих готовность пациентов к использованию телемедицинских технологий на амбулаторном этапе КР после КШ [66]. Полный перечень вопросов представлен в таблице 3.

Таблица 2 – Вопросы врачу для оценки информированности о программе реабилитации пациентов, подвергшихся коронарному шунтированию

Вопрос	Ответы варианта А	Ответы варианта Б	Ответы варианта В	Ответы варианта Г
Стаж работы	1–5 лет	6–10 лет	Более 10 лет	–
Какие виды физической реабилитации рекомендовано назначать пациентам после КШ на амбулаторном этапе?	Дозированная ходьба	Лечебная гимнастика	Велотренировки	Все вышеперечисленное
Рекомендуете ли Вы ограничивать физическую активность пациентам после КШ? Если да, то в течение какого времени	Не рекомендую ограничение физической активности	Рекомендую в течение 1 месяца после операции	Рекомендую в течение 3 месяцев после операции	–
В какие сроки послеоперационного периода необходимо начинать мероприятия по физической реабилитации пациентов, подвергшихся КШ?	Через 1 месяц после КШ	После заживления послеоперационной раны и срастания грудины	Сразу после ликвидации угрожающих жизни осложнений	–
Какой должна быть продолжительность реабилитационных мероприятий после КШ?	В течение 1 года после операции	В течение 3 месяцев после операции	На протяжении всей жизни пациента	–

Продолжение таблицы 2

Вопрос	Ответы варианта А	Ответы варианта Б	Ответы варианта В	Ответы варианта Г
Как часто Вы направляете пациентов, перенесших КШ, на консультацию к врачу ЛФК?	Направляю всех пациентов	Направляю каждого второго пациента	Направляю каждого пятого пациента	Не даю таких рекомендаций
Какой фактор в большей степени ограничивает Вас при направлении пациентов на консультацию врача ЛФК?	Наличие противопоказаний к физической реабилитации	Отсутствие условий для проведения занятий в ЛПУ	Отказ пациента	—
В каких случаях противопоказано проведение физической реабилитации после КШ?	АВ-блокада II степени, Мобитц I	ЖЭС IVA гр. по Lowп	Некомпенсированная ХСН	Нормоформа ФП
В какие сроки можно провести нагрузочный тест (ВЭМ) пациентам после КШ с учетом противопоказаний?	Через 3 месяца после КШ	Через 1 месяц после операции	На 14–16-е сутки послеоперационного периода	—
Противопоказания к проведению нагрузочного теста	АВ-блокада I степени	Нестабильная стенокардия	ЖЭС III гр. по Lowп	ФВ ЛЖ 40 %
Безопасно ли проводить курс дозированных физических нагрузок в амбулаторных условиях пациентам после КШ?	Да	Нет	Затрудняюсь ответить	—

Таблица 3 – Опросный лист пациентов, готовящихся к коронарному шунтированию

Вопрос	Варианты ответов
Пол	Мужчина / Женщина
Возраст	Свободный ввод данных
Вес	Свободный ввод данных
Рост	Свободный ввод данных
Место проживания	Город с численностью населения > 500 тыс. человек Город с численностью населения ≤ 500 тыс. человек Сельская местность
Уровень образования	Среднее Среднее профессиональное Высшее
Семейное положение	В браке Не в браке В разводе Вдовец/вдова
Социальный статус	Работающий Пенсионер Работающий пенсионер Безработный
Используете ли Вы ежедневно мобильные устройства?	Кнопочный мобильный телефон Смартфон Планшет
Пользуетесь ли Вы электронной почтой	Да / Нет
Есть ли у Вас артериальная гипертензия?	Да / Нет
Был ли у Вас инфаркт миокарда?	Да / Нет
Готовы ли Вы участвовать в программе дистанционной реабилитации с использованием электронных устройств?	Да / Нет

Пациентам было предложено участие в одном из вариантов третьего этапа КР: стандартный – КР осуществлялся под контролем медицинского работника в медицинской организации (МО) по месту жительства на основе рекомендаций, полученных при выписке из стационара; альтернативный – в домашних условиях с применением дистанционного мониторинга под контролем специалистов лаборатории кардиореабилитации НИИ КПССЗ. Оплаты за использование электронных устройств не предполагалось, материальная ответственность за утерю (порчу) приборов с пациентами не обсуждалась. Пациенту предлагалось сделать добровольный осознанный выбор, при необходимости проводилось обучение и инструктаж родственников по использованию оборудования. Пациенты были разделены на две группы: согласившиеся на участие в амбулаторном этапе КР с применением телемедицинских технологий и отказавшиеся от телемедицинских технологий, выразившие желание участия в стандартной программе КР в медицинском учреждении. Методом логистической регрессии определены ключевые факторы, повлиявшие на выбор в пользу использования инновационных технологий на амбулаторном этапе кардиореабилитации [66].

2.1.3 Проспективный этап

Для оценки эффективности безопасности, а также приверженности пациентов различным вариантам программ амбулаторного этапа реабилитации после КШ было выполнено одноцентровое рандомизированное исследование. Набор пациентов осуществлен в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» и государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Кузбасский клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша» (ГБУЗ «КККД») с 2014 по 2024 г.

В исследования включены 240 пациентов с учетом критериев включения и исключения [22].

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 ЛЖ;
- планируемые реконструктивные операции на брахиоцефальных артериях (БЦА);
- тяжелые нарушения ритма и проводимости сердца;
- тромбофлебиты 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;
- клиника стенокардии IV функционального класса (ФК) и ХСН III ФК (NYHA) и выше;
- неконтролируемая артериальная гипертензия;
- значение 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.

Все пациенты при поступлении в НИИ КПССЗ имели подтвержденный диагноз ИБС, а также заключение кардиокоманды о необходимости КШ.

Диагноз ИБС был установлен на основании критериев Всемирной организации здравоохранения (1979 г.), наличия симптомов стенокардии или ее эквивалентов, данных общеклинического осмотра, анамнеза, а также результатов инструментальных методов обследования (ЭКГ, ЭхоКГ, данных нагрузочных тестов, холтеровского мониторирования ЭКГ, коронароангиографии). ФК определен согласно критериям классификации Канадской ассоциации кардиологов (1976 г.) [124]. Стадии ХСН установлены на основании классификации В.Х. Василенко и Н.Д. Стражеско (1935 г.), а ФК ХСН – согласно классификации Нью-Йоркской кардиологической ассоциации (NYHA) [32].

С учетом соответствия критериям включения и исключения сформирована выборка, представленная 240 участниками: 131 пациент мужского пола и 109 пациентов женского пола, медиана возраста составила 59,0 [53; 65] лет. Исходные клинико-anamнестические показатели больных представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели клинико-anamнестического статуса пациентов до коронарного шунтирования

Показатель	Группа тренировок на велоэргометрах (n=60)	Группа домашних тренировок с шагомерами (n=60)	Группа домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом (n=60)	Группа контроля (n=60)	p
Пол, n (%):					0,824
мужской	32 (53,3)	35 (58,3)	33 (55,0)	31 (51,6)	
женский	28 (46,6)	25 (41,6)	27 (44,0)	29 (48,3)	
Возраст, лет, Me [Q ₁ ; Q ₃]	61 [55; 65]	56 [53; 64]	61 [56; 65]	58 [54; 63]	0,199
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]	27,7 [25,3; 28,8]	28,3 [26,4; 31,2]	27 [25,2; 31,7]	27 [24; 30,6]	0,401
Курение, n (%)	37 (61,6)	34 (56,6)	39 (65,0)	35 (58,3)	0,764
АГ, n (%)	46 (76,6)	45 (75,0)	52 (86,6)	54 (90,0)	0,097
Наличие СД, n (%)	13 (21,6)	15 (25,0)	16 (26,6)	11 (18,3)	0,635
Дислипидемия, n (%)	55 (91,6)	53 (88,3)	53 (88,3)	55 (91,6)	0,908
ОНМК/ТИА в анамнезе, n (%)	6 (10,0)	5 (8,3)	4 (6,6)	6 (10,0)	0,882
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]	0,989

Продолжение таблицы 4

Показатель	Группа тренировок на велоэргометрах (n=60)	Группа домашних тренировок с шагомерами (n=60)	Группа домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом (n=60)	Группа контроля (n=60)	p
ИМ в анамнезе, n (%)	22 (36,6)	23 (38,3)	24 (40,0)	23 (38,3)	0,941
Средний ФК ХСН (по NYHA), n (%)					
0–I	29 (48,3)	30 (50,0)	29 (48,3)	31 (54,6)	0,824
II	28 (46,6)	26 (43,3)	29 (48,3)	26 (43,3)	0,936
III	3 (5,0)	4 (6,6)	2 (3,3)	3 (5,0)	0,685
ФК стенокардии, n (%)					
I	7 (11,6)	6 (10,0)	7 (11,6)	7 (11,6)	0,991
II	34 (56,6)	35 (58,3)	36 (60,0)	33 (55,0)	0,872
III	19 (31,6)	19 (31,6)	17 (28,3)	20 (33,3)	0,795
Аневризма левого желудочка, n (%)	4 (6,6)	3 (5,0)	3 (5,0)	4 (6,6)	0,993

У менее трети пациентов в анамнезе определен перенесенный ИМ, большинство страдали АГ, около 15 % – СД 2-го типа. ИБС в изучаемой выборке была представлена стенокардией 0–I ФК (NYHA) – 49,6 %, II ФК – 45,4 %, III ФК – 5,0 %. Отмечена высокая распространенность поведенческих ФР ИБС. Так, более 50 % лиц исследуемой популяции курили на момент поступления в

кардиохирургическое отделение для выполнения процедуры КШ, у 90 % определена дислипидемия.

До поступления в медицинское учреждение пациенты принимали дезагреганты (аспирин) – 92,7 % случаев, бета-адреноблокаторы (карведилол, метопролол, бисопролол) – 77,8 % случаев, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента / антагонисты рецепторов ангиотензина (эналаприл, периндоприл, лозартан, валсартан) – 75,2 % случаев (см. таблицу 1). Факт приема статинов зарегистрирован у 86,3 % исследуемых пациентов, однако столь высокая распространенность дислипидемии по данным лабораторного исследования свидетельствовала о несоответствии доз или групп назначаемых гиполипидемических препаратов реальной потребности коррекции липидных нарушений. Полноценную четырехкомпонентную терапию ИБС (бета-адреноблокаторы, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента / антагонисты рецепторов ангиотензина, дезагреганты, статины) получали только 58,3 % пациентов.

Всем пациентам при поступлении в медицинское учреждение проведено стандартное обследование в объеме: общеклиническое обследование (сбор жалоб, анамнеза, физикальный осмотр), лабораторные (общий клинический и биохимический анализы крови, исследование липидного профиля) и инструментальные (ЭКГ, ЭхоКГ, цветное дуплексное сканирование экстракраниальных артерий) исследования. На госпитальном этапе в предоперационном периоде назначена стандартная терапия в соответствии с принципами лечения АГ, ИБС и ХСН, представленными в клинических рекомендациях, действовавших в 2016–2020 гг. [32, 41, 53]. Больным показаны диета с ограничением потребления поваренной соли (менее 5 г в сутки) и животных жиров, а также медикаментозная терапия.

Первый и второй этап реабилитации были проведены согласно единому алгоритму, принятому в НИИ КПССЗ [14]. Оценены данные периоперационного этапа, а также случаи усугубления симптомов коронарной и сердечной

недостаточности, развития жизнеугрожающих нарушений сердечного ритма и проводимости в раннем послеоперационном этапе.

Беседа с пациентами о возможности участия в исследовании проведена непосредственно после выполнения КШ в кардиохирургическом отделении № 1 НИИ КПССЗ во время первого этапа реабилитации. После оценки критериев включения и исключения пациенты пописывали информированное согласие на участие в исследовании и методом конвертов были распределены на четыре группы: группа тренировок на велоэргометрах в кабинете кардиореабилитации НИИ КПССЗ ($n = 60$); группа домашних тренировок с шагомерами ($n = 60$); группа домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом ($n = 60$); группа контроля, получившая подробные рекомендации при выписке и выполнявшая их самостоятельно ($n = 60$);

Всем пациентам по завершении второго этапа реабилитации непосредственно перед выпиской из отделения кардиологии и реабилитации ГБУЗ «КККД» выполнена велоэргометрия (ВЭМ) и определена индивидуальная тренировочная нагрузка. С учетом этого показателя был разработан персонафицированный 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.

Третий амбулаторный этап начинался после завершения трехнедельного периода стационарной реабилитации в отделении кардиологии и реабилитации ГБУЗ «КККД», где предоставлялась возможность более детально ознакомиться с программой предстоящего амбулаторного этапа КР и потренироваться с использованием устройств, предоставляемых пациентам в соответствии с группой рандомизации.

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.

Дизайн проспективного этапа исследования представлен на рисунке 2.

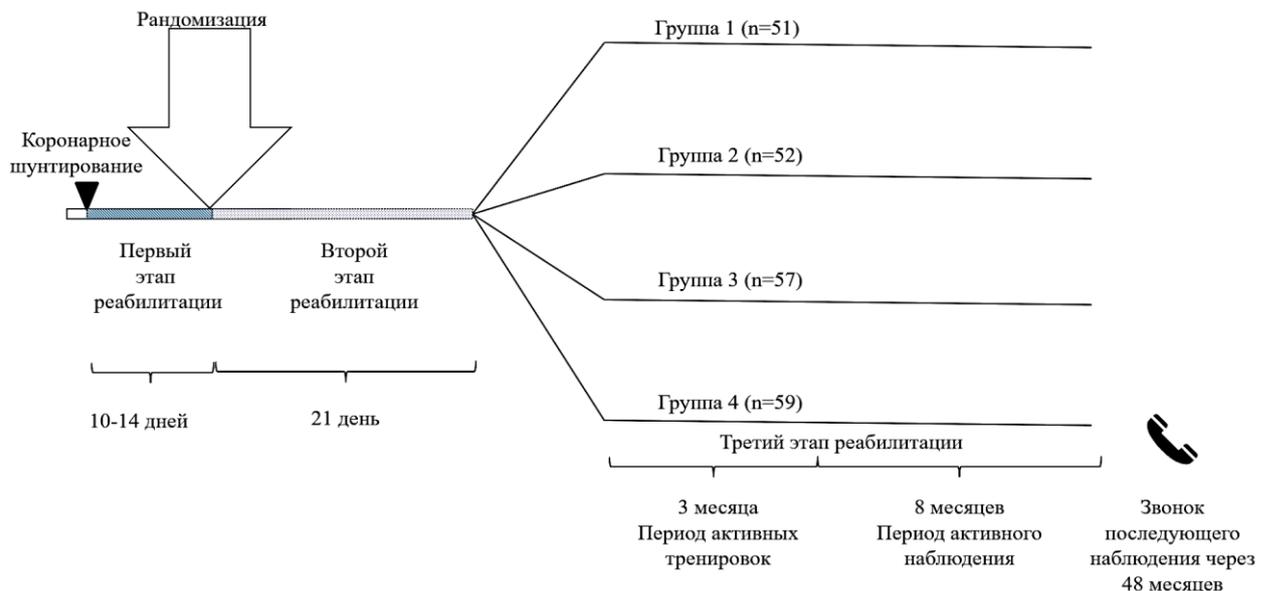


Рисунок 2 – Дизайн проспективного этапа исследования

После завершения второго этапа реабилитации участники первой группы приступали к ФТ в кабинете кардиореабилитации НИИ КПССЗ. Тренировки выполнялись с использованием велотренажеров Kettler. В начале тренировки в течение 5 минут (подготовительный период) пациент осуществлял педалирование без нагрузки, в основной этап тренировки на педали подавалась нагрузка из расчета 50 % от мощности пороговой нагрузки, определенной методом ВЭМ по завершении второго этапа КР. При адекватной реакции сердечно-сосудистой системы, определяемой измерением АД и пульса, мощность тренировочной нагрузки повышалась на 10 Вт до достижения ЧСС 50–75 % от пиковой (максимально достигнутой при проведении ВЭМ). Основной этап ФТ продолжался 30 минут, на завершающем этапе пациент в течение 5 минут осуществлял педалирование без нагрузки.

Перед каждой тренировкой пациенту измерялись АД и пульс, уточнялись общее самочувствие, изменение симптомов или появление новых состояний,

изменения в принимаемой терапии. При появлении новых симптомов – острые состояния или обострение хронических заболеваний – тренировки не проводились до момента стабилизации состояния. ФТ прекращалась при появлении жалоб на одышку, боль любой локализации, усталость или нетипичных реакций со стороны АД и пульса.

Лица, составившие группу самостоятельных тренировок, тренировались три раза в неделю с использованием электронных устройств (группа рандомизации) или без них (группа контроля). Каждому пациенту были сообщены тренирующий пульс и оптимальный темп ходьбы, определенные по результатам ВЭМ по завершении второго этапа КР. Темп ходьбы рассчитывался по формуле: $P = 0,029X + 0,124Z + 72,212$, где X (кгм/мин) – мощность последней ступени нагрузки, которую выполнил пациент в течение одной минуты, Z – частота сердечных сокращений на пике нагрузки. Тренировочный пульс рассчитан по формуле: пульс покоя + (пульс максимальный – пульс покоя) × 70–80 %, где максимальный пульс – это пульс, достигнутый при пороговой нагрузке во время ВЭМ.

Всем пациентам были выданы дневники самоконтроля (приложение А). Участники второй и третьей групп исследования для контроля выполнения ФТ получили шагомеры (A&D Medical, модель UW-101; рисунок 3), позволяющие считать шаги, сделанные во время тренировки, а также определять время, затраченное на ходьбу, что позволяло контролировать эффективность выполняемой физической нагрузки.



Рисунок 3 – Шагомер для контроля выполнения самостоятельных тренировок [<https://and.medtechpro.ru/and-shagomery>]

Пациенты третьей группы помимо шагомера получали аппарат холтеровского мониторирования электрокардиограммы (ХМ-ЭКГ) «Нормокард» (№ РЗН 2017/6374 от 16 декабря 2021 г.; рисунок 4), позволяющий пациенту самостоятельно производить запись четырех отведений ЭКГ. Пациентам были даны подробные инструкции по обращению с ХМ-ЭКГ (Приложение Б) и рекомендовано производить регистрацию ЭКГ во время каждой тренировки с отправкой результата непосредственно после каждого занятия или при первой возможности. При необходимости пациенты могли самостоятельно выполнять длительный ЭКГ-мониторинг – прибор позволяет осуществлять запись в течение 7 суток. ЭКГ-данные пациентов передавались врачу через облачное хранилище, что позволяло ему оценивать безопасность выполняемых физических нагрузок. Врач оценивал полученные результаты в течение 12 ч, после чего связывался по телефону с пациентом и уведомлял его о результатах, корректируя интенсивность следующей ФТ. При выявлении отклонений в зависимости от клинической ситуации пациентам было рекомендовано обратиться в МО по месту жительства или явиться на очный прием в НИИ КПССЗ.



Рисунок 4 – Аппарат для самостоятельной регистрации ЭКГ «Нормокард»
[<https://normocard.ru>]

Физические тренировки с дозированной ходьбой следовало выполнять три раза в неделю по 30–40 минут, не ранее чем через два часа после еды. После выходы из дома для начала тренировки рекомендовалось пройти 100 метров (133–142 шага) в медленном темпе, затем перейти к тему ходьбы, определенному при завершении второго этапа реабилитации, и продолжать движение в течение 30 минут. Далее вновь перейти на медленный темп, замедляясь на 10–20 шагов каждые 30 секунд до полной остановки [11]. Непосредственно перед и сразу после ФТ пациентам рекомендовалось измерять АД и пульс с занесением данных в дневник самоконтроля тренировок, а также указывать дату, продолжительность тренировки и самочувствие.

Для контроля безопасности и эффективности выполнения ФТ пациентов второй и третьей групп еженедельно опрашивали по телефону относительно изменения самочувствия, появления новых или обострения хронических заболеваний, изменений в принимаемой терапии. Рекомендовалось приостанавливать ФТ при появлении острых или обострении хронических заболеваний до момента стабилизации состояния. В случаях выявления жалоб, характерных для острого коронарного синдрома, пациентам было показано незамедлительно обратиться за медицинской помощью.

Всех участников исследования, включая пациентов контрольной группы, приглашали в НИИ КПССЗ через 4 и 12 месяцев после КШ для осмотра кардиологом, контроля приверженности рекомендациям, в том числе к графику ФТ, сбора жалоб и анамнеза, оценки ФР, анализа конечных точек и нежелательных событий, измерения антропометрических показателей, регистрации ЭКГ, ЭхоКГ, ВЭМ и заполнения опросников HADS и CARE Measure.

Через 48 месяцев после КШ с пациентами осуществлен телефонный контакт для оценки конечных точек, а также параметров приверженности медикаментозной и терапевтической модификации образа жизни. К конечным точкам отнесены смерть, компенсация АГ, наличие клиники стенокардии, ИМ, ЧКВ, ОНМК, операции на периферических артериях, госпитализации по всем причинам. Проанализированы статус курения, социальный статус, присвоение группы

инвалидности и соблюдение рекомендованной медикаментозной терапии. Телефонный контакт удалось осуществить с 212 пациентами. При запросе информации в поликлиники по пациентам, с которыми не удалось установить контакт, факт смертельного исхода не подтвердился.

2.2 Методы исследования

2.2.1 Общеклиническое обследование

Общеклиническое обследование пациентов на предоперационном этапе и во время очных визитов в учреждение проводилось врачом-кардиологом и включало сбор жалоб и анамнеза, регистрацию ФР ССЗ, физикальный осмотр с выполнением антропометрии (измерение роста, веса, подсчет индекса массы тела (ИМТ)). Регистрация основных параметров гемодинамики – АД и ЧСС – проведена с использованием ручного тонометра, согласно рекомендациям по диагностике и лечению АГ Европейского и Российского обществ кардиологов [8, 79].

2.2.2 Анкетирование

С целью определения влияния психологического состояния на приверженность выполнению ФТ у пациентов всех групп в первую неделю, а также через 4 и 12 месяцев после КШ оценен уровень тревоги и депрессии с использованием стандартизированного опросника HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale). Данный опросник позволяет установить уровень тревоги (HADS-A) и депрессии (HADS-D) [90]. Опросник включает 14 вопросов, позволяющих

проанализировать самочувствие участников за предыдущую неделю. Ответы оцениваются по 4-балльной шкале Лайкерта (от 0 до 3 баллов). Первые семь вопросов (HADS-A) позволяют оценить тревожность (диапазон от 0 до 21), последующие семь (HADS-D) – депрессию (диапазон от 0 до 21). Общий суммарный балл (для оценки депрессии и тревожности) используется для определения общего психологического состояния больного (диапазон от 0 до 42). Суммарный балл по шкале HADS, равный или превышающий 7, указывает на наличие психологического расстройства, а балл, равный или превышающий 15, – на тяжелое психологическое расстройство. Показатель тревожности по шкале HADS, равный или превышающий 7, свидетельствует о наличии тревожности, показатель депрессии, равный или превышающий 7, – о наличии депрессии [23]. Отметим, что тяжелого уровня тревоги и депрессии у пациентов не выявлено, максимальное значение по шкале HADS-A составило 6, по шкале HADS-D – 7.

Также у пациентов был оценен уровень эмпатии с использованием опросника The Consultation and Relational Empathy Measure (CARE Measure). Данная методика позволяет оценить степень эмпатии, возникшей между врачом и пациентом в процессе лечения, и основана на широком определении понятия эмпатии в контексте взаимодействия врача и пациента (перевод на русский язык и валидация перевода проведена специалистами Кузбасской торгово-промышленной палаты, регистрационный номер 28/14 от 10.02.2022) [58].

Анкета предназначена для взрослых пациентов без выраженных коммуникативных или когнитивных нарушений и содержит 10 вопросов. Каждый вопрос включает 6 вариантов ответов: «плохо» – 1 балл, «нормально» – 2 балла, «хорошо» – 3 балла, «очень хорошо» – 4 балла, «отлично» – 5 баллов, «не применимо». Минимальное количество баллов составляет 10, максимальное – 50. Заполнение анкеты пациентом занимает в среднем около 10 минут [98, 112, 278, 298]. Интерпретация полученных результатов производилась в динамике от рандомизации к 4 и 12 месяцам после КИП.

Оценка приверженности пациентов назначенной терапии основывалась на анализе приема фармакологических препаратов, а также соблюдения

рекомендаций по терапевтической модификации образа жизни. После перечисления пациентом принимаемой терапии оценивалось соблюдение четырехкомпонентной схемы лечения ИБС (бета-адреноблокаторы, статины, антиагреганты, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента / антагонисты рецепторов ангиотензина). Кроме того, проанализированы соблюдение рекомендаций по отказу от курения и снижению массы тела, а также режим физической активности (интенсивность, кратность, характер выполняемых тренировок).

2.2.3 Лабораторные методы

Биохимические показатели крови определялись на аппарате Konelab I 30 (Thermo Fisher Scientific, Финляндия) стандартным методом с использованием реактивов данного производителя. Концентрация креатинина в плазме крови установлена методом колориметрии по Jaffe, расчет СКФ выполнен по формуле СКД-ЕРІ (мл/мин/1,73 м²) (2009 г., модификация от 2011 г.) [207].

2.2.4 Инструментальные методы

Электрокардиография проведена на аппарате Heart Mirror (Innoed, Венгрия) в 12 отведениях. Анализ данных ЭКГ выполнен по стандартизированной методике врачом функциональной диагностики НИИ КПССЗ.

Трансторакальная эхокардиография проведена на аппарате экспертного класса General Electric Vivid 7 Dimension (GE Healthcare, США) с помощью линейного датчика с частотой 2,5 МГц из парастернального и апикального доступов в двух- и четырехкамерной проекции по стандартной методике

Фейгенбаума (1999 г.). Исследование проводилось в положении лежа на левом боку. Определялись следующие морфометрические и функциональные параметры: размеры полостей сердца – левого и правого предсердий и желудочков; конечный систолический и диастолический размеры левого желудочка (КСР ЛЖ и КДР ЛЖ); конечный систолический и диастолический объемы левого желудочка (КСО ЛЖ и КДО ЛЖ); толщина стенок ЛЖ и межжелудочковой перегородки; общая сократительная способность миокарда; состояние клапанного аппарата; наличие зон гипо- и акинезии, а также аневризм. Значение ФВ ЛЖ рассчитывали по методике Симпсона с помощью формулы: $\text{ФВ ЛЖ} = (\text{КДО} - \text{КСО}/\text{КДО}) \times 100 \%$ [18].

2.2.5 Статистические методы

Расчет мощности выборки 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.

Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого в каждой из групп соответствовало нормальному, при условии равенства

дисперсий выполнено с помощью t-критерия Стьюдента, при неравных дисперсиях – с помощью t-критерия Уэлча. При отличном от нормального распределении применен U-критерий Манна – Уитни. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнено с помощью критерия Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10) и точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10).

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 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. В контрольной группе 21 (35 %) из 59 человек завершил более половины программы тренировок. В группе тренировок на велоэргометрах из 51 участника комплаентны были 42 (70 %). В группе домашних тренировок с использованием шагомеров из 52 человек 43 (71,7 %) освоили не менее половины программы реабилитации. В группе домашних тренировок с использованием шагомеров и ЭКГ-мониторинга из 57 человек комплаентны были 46 (76,7 %).

При вышеописанных вводных данных мощность исследования для группы тренировок на велоэргометрах составила 95,4 %, для группы домашних тренировок с использованием шагомеров – 96,7 %, для группы домашних тренировок с использованием шагомеров и ЭКГ-мониторинга – 98,4 %. Таким образом, объем выборки проведенного исследования является достаточным при фактической мощности 95,4–98,4 % и минимально допустимой мощности 80 %. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

ГЛАВА 3 ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ АМБУЛАТОРНОГО ЭТАПА КАРДИОРЕАБИЛИТАЦИИ

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

Изменение подходов к ведению больных, диагностических алгоритмов и общей тенденции увеличения продолжительности жизни [13] отразилось на клинико-анамнестических характеристиках пациентов, направляемых на КШ. Общепризнанным считается расчет периоперационного риска вмешательства по шкале Euroscore II [164]. Основные показатели данного риска были оценены у пациентов НИИ КПССЗ с 2009 по 2019 г.

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 % (рисунок 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. Снижение доли пациентов с ИМ в анамнезе, подвергаемых КШ, отражает профилактический характер проводимых реваскуляризирующих процедур.

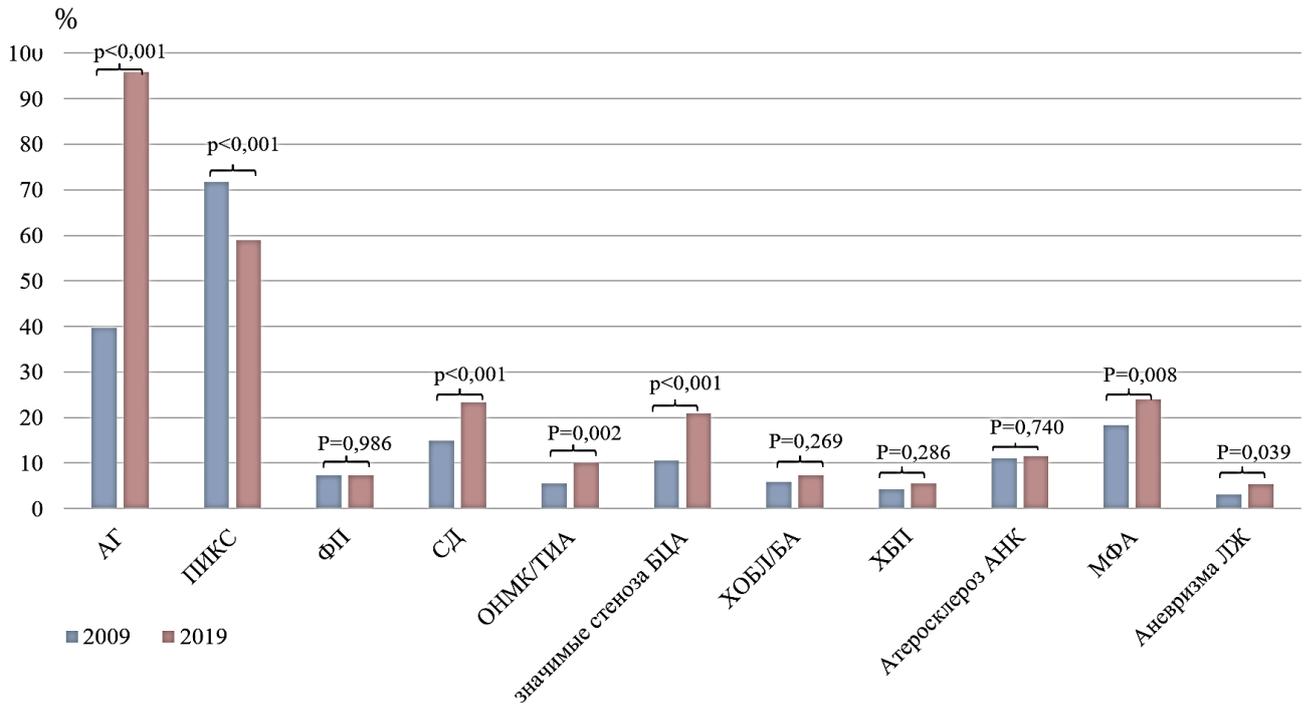


Рисунок 5 – Сравнительная характеристика сопутствующих заболеваний пациентов, направляемых на коронарное шунтирование, в 2009 и 2019 гг.

Таким образом, отмечено динамичное изменение портрета пациентов, направляемых на КШ, в виде утяжеления их исходного состояния за счет увеличения возраста, доли представителей женского пола и роста сопутствующих кардиальных и экстракардиальных заболеваний. К одному из изменений к ведению данных больных относится снижение инвазивности процедур. Примерами могут служить рост применения миниинвазивных доступов при выполнении операций на сердце и совершенствование принципов анестезиологического сопровождения. С 2009 по 2019 гг. в НИИ КПССЗ увеличивался объем миниинвазивных технологий КШ, возрос процент процедур, выполняемых на работающем сердце – без применения ИК [27].

Вместе с тем система послеоперационной реабилитации за этот промежуток времени принципиально не изменилась. Первый этап реабилитации (в условиях кардиохирургического стационара) 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. Кроме того, последующие контролируемые этапы реабилитации необходимы для формирования высокой комплаентности к мерам вторичной профилактики, длительность которой не ограничена. При этом доля оперированных пациентов, направленных на второй этап реабилитации (стационарное отделение), в течение последних восьми лет варьировала от 14,7 до 64,7 % (рисунок 6).

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 [3]. Столь малая доступность третьего этапа в условиях Кузбасского кардиологического центра существует несмотря на то, что в центре для решения этой задачи объединены научные и медицинские ресурсы. В составе НИИ КПССЗ представлены лаборатории и кабинет реабилитации, в практическое звено здравоохранения Кузбасского кардиологического диспансера внедряются современные реабилитационные программы. При этом в малых городах и селах Кемеровской области отсутствует системы скоординированной амбулаторной, в том числе реабилитационной, помощи больным кардиологического профиля. Схожая ситуация наблюдается в других регионах страны (принципы организации данных структур до 2021 г. определялись приказом Министерства здравоохранения РФ от 29.12.2012 № 170Н «О Порядке организации медицинской реабилитации»).

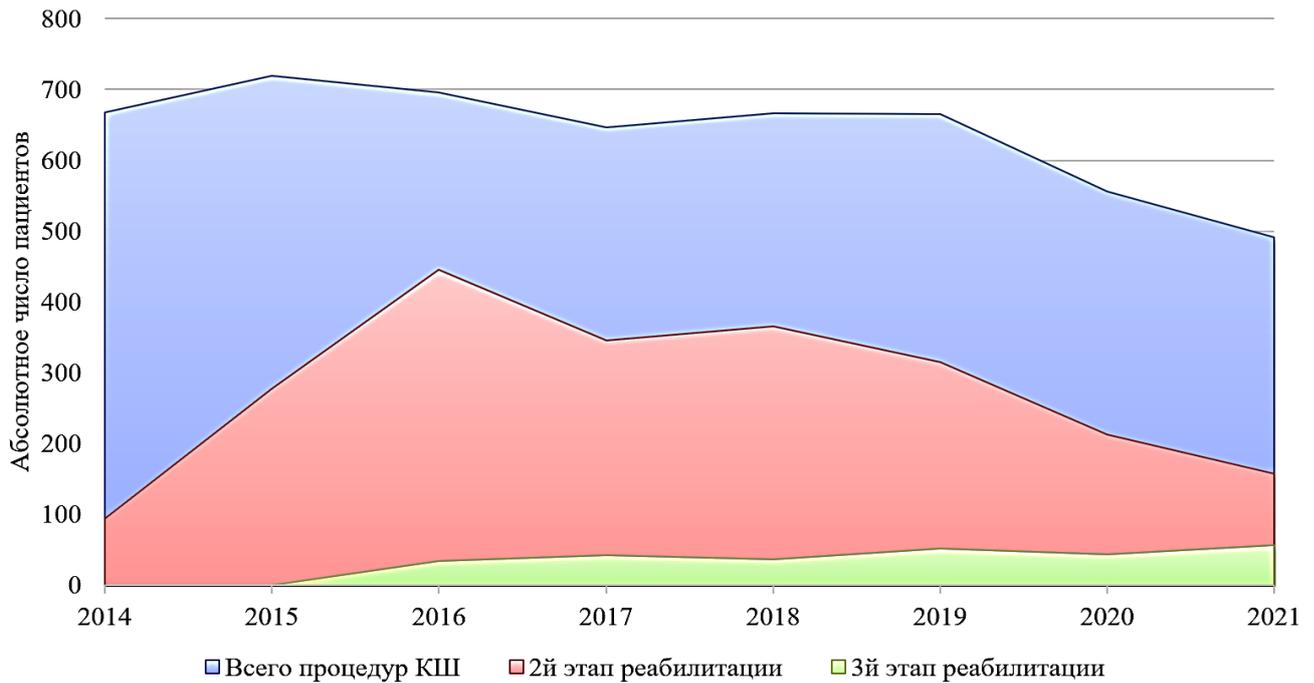


Рисунок 6 – Динамика показателей обеспеченности пациентов реабилитационными мероприятиями на первом, втором и третьем этапах после коронарного шунтирования

Таким образом, охват пациентов реабилитационной помощью уменьшается от этапа к этапу. И если второй уровень двигательной активности на стационарном этапе осваивают от 73 до 81 % пациентов, то третий уровень – от 19 до 27 % [45, 61]. При выписке из кардиохирургического отделения больные не готовы к домашним условиям пребывания и переходу на амбулаторно-поликлинический этап.

На второй этап реабилитации с 2014 по 2021 г. попали 38,6 % лиц, что обусловлено не только низкой пропускной способностью специализированного отделения кардиологии и реабилитации санатория «Меркурий», функционирующего в составе Кузбасского кардиологического центра. Каждый третий пациент после КШ демонстрирует отсутствие желания продолжать кардиореабилитационные мероприятия в стенах медицинского учреждения, надеясь на амбулаторную помощь и желая как можно скорее вернуться домой. При этом в амбулаторных условиях только 77 % больных попадают под наблюдение

врачей: лишь 20 % пациентов доступно регулярное посещение врача-кардиолога, 57 % пациентов после КШ наблюдаются у терапевтов, а 23 % – у фельдшеров [3].

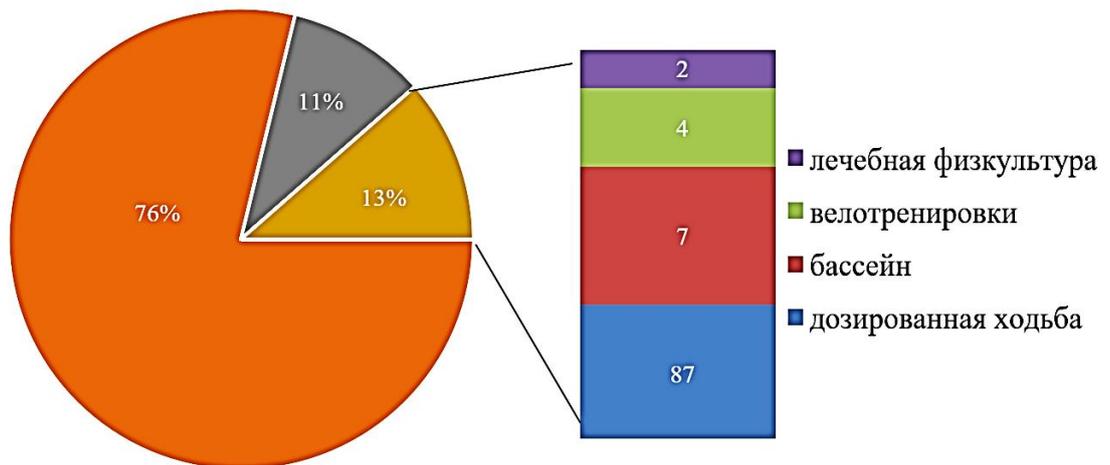
3.2 Традиционные схемы послеоперационной реабилитации при коронарном шунтировании

В ряде ранее проведенных исследований продемонстрирована недостаточная эффективность двухэтапной реабилитации по сравнению с трехэтапной в отношении риска развития сердечно-сосудистых событий, восстановления клинично-функциональных и социально-психологических компонентов здоровья [6, 9, 117]. Организация эффективной и безопасной программы реабилитации на амбулаторном этапе требует поиска оптимальных способов реализации всех ее составляющих у пациентов после КШ.

Указанные данные явились основанием для формирования второй задачи настоящего исследования: охарактеризовать осведомленность и приверженность пациентов, перенесших КШ, и врачей-кардиологов соблюдению основных принципов послеоперационной КР, а также выявить факторы, ограничивающие их выполнение.

Для анализа эффективности существующего процесса реабилитации проведен телефонный опрос пациентов, перенесших КШ в НИИ КПССЗ в 2020 г. Пациенты завершили первый и второй этапы реабилитации и были выписаны на амбулаторный этап с подробными рекомендациями по реабилитационным мероприятиям. В опросе приняли участие 329 пациентов (257 мужчин), средний возраст которых 63 [58,0–69,0] года. Телефонный контакт с пациентами проведен через 6 месяцев после КШ. Для интервью был разработан опросный лист, содержащий вопросы о выполнении физических тренировок (в случае невыполнения – причины), а также структуру амбулаторного наблюдения специалистами МО по месту жительства [3].

В результате опроса 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. Физическая активность была представлена преимущественно дозированной ходьбой, а также лечебной гимнастикой, велотренировками и посещением бассейна (рисунок 7).



■ знают о необходимости ФТ, но не выполняют ■ не знают о необходимости ФТ ■ выполняют ФТ

Рисунок 7 – Структура выполнения физических тренировок на амбулаторном этапе реабилитации после коронарного шунтирования

Приверженность программе реабилитации не зависела от личности врача, курировавшего пациента в стационаре. Форма выписного эпикриза пациентов после КШ всегда содержит стандартный пункт рекомендаций по физической нагрузке, помимо этого врач лечебной физкультуры (ЛФК) определяет с каждым пациентом частоту и интенсивность ФТ.

На основании данных опроса 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 СД 2-го типа, а также специализации врача, курировавшего пациента по месту проживания (таблица 5).

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).

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p=0,007$). 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 (таблица 6). 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.

Таблица 5 – 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
Возраст старше 60 лет	–	2,344 (0,977–3,450)	2,783 (0,464–5,829)	0,083
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

Таблица 6 – Пороговые значения логистической функции p

Порог	Чувствительность (Se), %	Специфичность (Sp), %
0,246	73,8	70,1

Таким образом, лицам, проживающим в крупных городах, состоящих в браке и исходно приверженных медикаментозной терапии, могут быть рекомендованы самостоятельные тренировки. В то время как наличие таких понижающих приверженность факторов, как мужской пол, курение и СД 2-го типа в анамнезе, требует пристального внимания и рекомендации прохождения третьего этапа реабилитации под контролем врача-кардиолога.

Стоит отметить, что из 329 пациентов, выписанных в 2020 г. после КШ, большинство (57 %) наблюдались у врачей-терапевтов по месту жительства, еще 23 % – у фельдшеров. Только 20 % пациентов, перенесших КШ, имели возможность регулярного общения с врачом-кардиологом (рисунок 8).

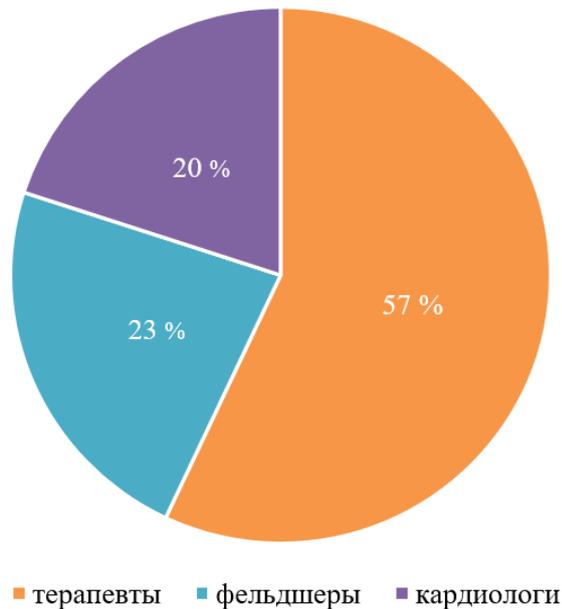


Рисунок 8 – Соотношение медицинских работников, осуществляющих наблюдение пациентов на амбулаторном этапе после коронарного шунтирования

Полученные данные объясняют текущий низкий уровень приверженности пациентов рекомендациям по участию в программах КР. К сожалению, до сих пор большая часть терапевтов и фельдшеров амбулаторно-поликлинического звена имеют устаревшие представления о ведении кардиологических пациентах, согласно которым пациентам с ИМ и после операций на сердце показан длительный постельный режим, а после выписки из стационара должна быть определена группа инвалидности.

Одновременно с анкетированием пациентов был проведен опрос 40 врачей-кардиологов из различных МО города Кемерово, направленный на оценку их понимания целесообразности и безопасности физической реабилитации пациентов после КШ. Установлено, что абсолютно все кардиологи рекомендовали различные виды ФТ пациентам после КШ и уверены в необходимости пожизненной КР. Никто

из врачей не привел необоснованных аргументов по ограничению выполнения ФТ, единственным ограничением был острый коронарный синдром. О возможности выполнения ВЭМ пациентам на 14-16-е сутки после КШ осведомлены 37,5 % кардиологов.

Опрос врачей-кардиологов стал продолжением исследования, проведенного в 2015 г., в рамках которого сотрудники лаборатории реабилитации НИИ КПССЗ интервьюировали 44 врача-кардиолога. Согласно полученным в тот период результатам, 27 % врачей считали невозможной ЛФК после КШ из-за наличия противопоказаний к физической реабилитации, лишь 73 % врачей-кардиологов направляли пациентов после КШ на реабилитацию. Основным ограничением врачи представили противопоказания к выполнению физической реабилитации, только 9 % специалистов сослались на отказ со стороны пациента. Анализ состояний, оцененных кардиологами как противопоказания к физической реабилитации, показал, что большинство пациентов не имели объективных оснований для невыполнения физической реабилитации. При отсутствии возможности консультации врача ЛФК самостоятельно рекомендовали физическую реабилитацию 63 % опрошенных врачей-кардиологов, на ВЭМ после КШ пациентов отправляли только 54 % врачей, ссылаясь на наличие осложнений. К частым ограничениям к выполнению ВЭМ были отнесены желудочковые нарушения ритма сердца (63 % респондентов) и наличие низкой ФВ ЛЖ (36 %). [65].

В последующем сотрудниками НИИ КПССЗ была разработана и реализована программа повышения уровня знаний в вопросах реабилитации среди врачей-кардиологов стационара и амбулаторно-поликлинического звена. Темы «Реабилитация пациентов после кардиохирургических операций», «Роль физической реабилитации в восстановлении бытового и трудового статуса пациента» и «Возможности реализации третьего этапа реабилитации пациентов, перенесших КШ» были включены в программы профессиональной подготовки и повышения квалификации по специальности «Кардиология». С 2017 г. образовательным отделом НИИ КПССЗ реализуются самостоятельные программы

повышения квалификации в рамках непрерывного медицинского образования по темам «Физическая реабилитация пациентов после КШ» и «Амбулаторный этап реабилитации пациентов кардиохирургического профиля». Всего обучение прошли 112 кардиологов Кузбасса.

Опрос 2020 г., выполненный с использованием вопросов, разработанных Помешкиной С. А. и соавторами для выполнения исследования в 2015 г., продемонстрировал значимые изменения во взглядах врачей-кардиологов на вопросы физической реабилитации (рисунок 9).

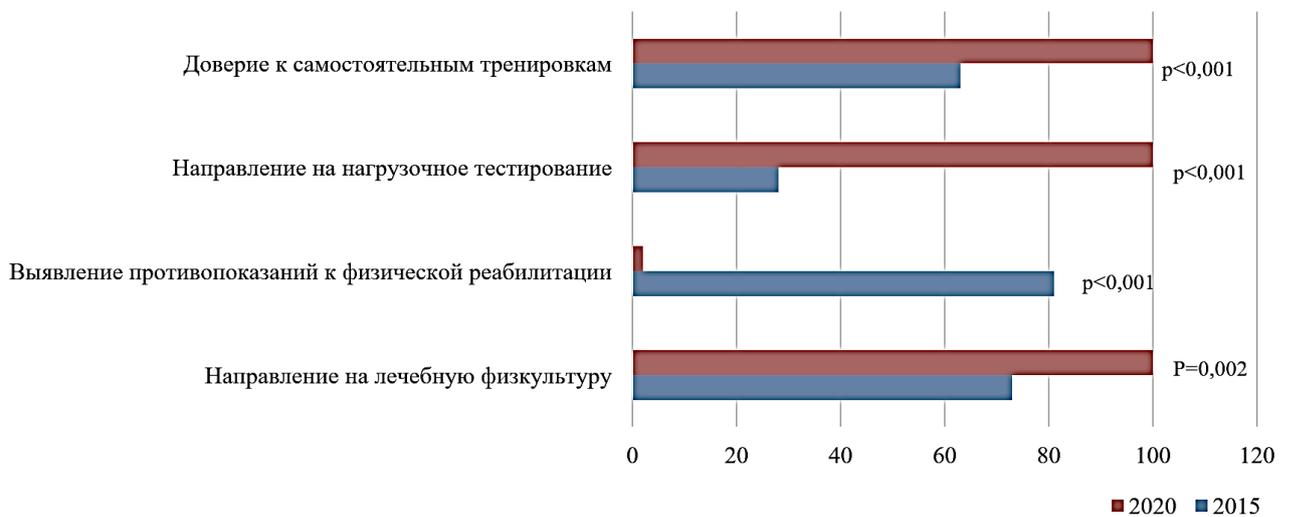


Рисунок 9 – Пятилетняя динамика взглядов кардиологов амбулаторного звена на вопросы физической реабилитации пациентов после коронарного шунтирования

Так, в 2020 г. все врачи-кардиологи направляли пациентов, перенесших КШ, на ЛФК, 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 % ($p < 0,001$) [3].

Таким образом, изменение текущей низкой приверженности пациентов реабилитационным программам возможно двумя путями: повышение осведомленности в вопросах КР не только врачей-кардиологов, но и терапевтов, фельдшеров амбулаторно-поликлинического звена, что уже нашло отражение в программе снижения смертности от БСК в Кузбассе; внедрение программ реабилитации с использованием дистанционных технологий, что позволит кардиологам крупных МО курировать пациентов, проживающих на удаленных территориях.

Возможность внедрения в практическое здравоохранение программ амбулаторной реабилитации с использованием телемедицинских технологий напрямую зависит от цифровой грамотности пациентов и их лояльности к применению современных медицинских электронных устройств. В современной концепции оказания медицинской помощи, к которой относятся и реабилитационные мероприятия, чрезвычайно важно вовлечение пациента в лечебный процесс. Парадигма пациентоцентричности диктует потребность осознанного выбора пациентом реабилитационных программ, их наполнения и условий реализации. Современное здравоохранение уже готово предложить дистанционные модели амбулаторного этапа реабилитации с применением мобильных приложений и медицинских устройств для контроля эффективности и безопасности выполнения физических тренировок.

Следующей задачей исследования стало определение клиничко-анамнестических, гендерных и социальных факторов, влияющих на готовность пациентов, подвергающихся КШ, к использованию дистанционных методов кардиореабилитации. Для этого проведен опрос 213 пациентов (113 мужчин, 53,1 %), поступивших в кардиохирургическое отделение НИИ КПССЗ для выполнения КШ. При поступлении в стационар в первые сутки пациенты были

ознакомлены с программой КР после хирургического вмешательства, разработанной в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения РФ от 29 декабря 2012 г. № 1705н «О Порядке организации медицинской реабилитации». Пациентам были предложены два варианта проведения третьего амбулаторного этапа. Стандартный вариант предусматривал контроль соблюдения рекомендаций, полученных при выписке из стационара, по окончании лечения и завершении второго этапа КР медицинским работником МО 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 (лояльные) и отдавшие предпочтение стандартному методу, без использования дополнительных устройств (нелояльные). Обе группы были опрошены с целью определения факторов, предопределяющих лояльность 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. Так, в группе стандартного метода амбулаторной КР преобладали мужчины – 77 (54 %) против 36 (37 %) представителей мужского пола в группе КР с применением телемедицинских технологий ($p < 0,001$). Возраст пациентов в группах также статистически значимо различался: лояльные к дистанционному наблюдению пациенты были достоверно моложе – средний возраст составил $61 \pm 8,2$ против $63 \pm 9,6$ года соответственно ($p = 0,010$). Место проживания также продемонстрировало достоверное различие: в крупных городах (более 500 тыс.

жителей) проживал 31 (32 %) лояльный к дистанционным методам наблюдения пациент и 14 (12 %) лиц, предпочитающих стандартные методы КР ($p < 0,001$). Обратным соотношением характеризовалась популяция, проживающая в сельской местности: 60 (52 %) против 16 (17 %) участников соответственно ($p < 0,001$).

Статистически значимые различия были выявлены и по такому признаку, как семейное положение. В группе лояльных к применению телемедицинских технологий на амбулаторном этапе КР в браке состояли 79 (81 %) человек, в то время как в группе нелояльных – лишь 76 (66 %) ($p = 0,030$). Вместе с тем процент находящихся в разводе и холостых значимо не различался. Наибольшая статистическая значимость определена среди пациентов, лишившихся супруга/супруги: 8 (8 %) вдовствующих пациентов в группе лояльных и 26 (23 %) в группе нелояльных ($p < 0,001$).

Вопреки ожиданиям уровень образования статистически значимых различий в группах не показал. Классические факторы риска развития ССЗ, такие как курение и ожирение, статистически значимо чаще встречались среди пациентов, не готовых к дистанционной КР: 77 (67 %) и 92 (80 %) против 33 (34 %) и 29 (30 %) соответственно ($p < 0,001$), что характеризовало отношение пациентов к собственному здоровью и соблюдению рекомендаций медицинских работников (таблица 7).

Таблица 7 – 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

Продолжение таблицы 7

Показатель	1-я группа (лояльные) (n = 98)	2-я группа (нелояльные) (n = 115)	p
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 лояльных к 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 8).

Так, 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 [66].

Таблица 8 – Ассоциация лояльности 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

ГЛАВА 4 ОПТИМИЗАЦИЯ АМБУЛАТОРНОГО ЭТАПА КАРДИОРЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ

Наиболее продолжительный и значимый для вторичной профилактики ССЗ этап кардиореабилитации – третий – в настоящее время внедрен в клиническую профилактику в наименьшей степени. Одна из главных причин – отсутствие на амбулаторном этапе достаточного количества специалистов и оборудования для осуществления реабилитационных программ. Так, если в кардиохирургическом стационаре и специализированном стационарном реабилитационном отделении для выполнения программ реабилитации помимо кардиологов представлены реабилитологи, то на амбулаторном этапе далеко не все МО оснащены специализированной кардиологической и реабилитационной службой. С учетом места жительства пациента наблюдение за ним в течение первого года после операции может выполнять терапевт и даже фельдшер, мало осведомленный о целесообразности и эффективности реабилитационных мероприятий в группе кардиохирургических пациентов [3]. К сожалению, представление ряда врачей-терапевтов сформировано стандартами прошлого столетия, когда каждый пациент, перенесший КШ, в обязательном порядке получал группу инвалидности. Объективное представление о программах КР имеют кардиологи, но их дефицит сохраняется в амбулаторном звене. Наиболее остро эта проблема проявилась в период пандемии COVID-19, когда врачи узких специальностей были переориентированы на первичный прием пациентов в «красных зонах», оставив без специализированной помощи большую группу населения с хроническими неинфекционными заболеваниями.

Следовательно, на третьем этапе реабилитации – в амбулаторных условиях – эффективность программы КР во многом определяется специализацией врача, курирующего пациента, его осведомленностью о существующих программах КР, а

также возможностью реализации всех составляющих программы реабилитации в рамках амбулаторного центра.

Следующей задачей настоящего исследования стало усовершенствование программы амбулаторной реабилитации пациентов, перенесших КШ, выполняемой в домашних условиях, с включением средств индивидуального и дистанционного контроля и оценка ее эффективности и безопасности.

В период 2016–2020 гг. изучены контролируемые ФТ, реализуемые в различных условиях: нагрузки, выполняемые в кабинете КР на велоэргометрах под контролем врача кардиолога-реабилитолога, сравнивались с тренировками в домашних условиях с использованием различных средств контроля эффективности и безопасности. Параллельно осуществлялось наблюдение контрольной группы пациентов, перенесших КШ и выписанных из стационара по завершении двух этапов реабилитации под наблюдением врачей в поликлиниках региона. Данные больные получили подробные письменные рекомендации по выполнению ФТ.

Таким образом, были сформированы четыре группы наблюдения:

1. группа тренировок на велоэргометрах: пациенты, перенесшие КШ, прошедшие первый и второй этапы реабилитации в полном объеме, третий этап – в НИИ КПССЗ, в течение 3 месяцев посещая три раза в неделю кабинет кардиореабилитации и занимаясь ФТ на велоэргометрах под контролем врача ЛФК и кардиолога-реабилитолога;
2. группа домашних тренировок с шагомерами: пациенты, перенесшие КШ, прошедшие первый и второй этапы реабилитации в полном объеме, третий этап – в домашних условиях, в течение 3 месяцев выполняя ФТ три раза в неделю, контролируя пройденную дистанцию с помощью шагомера и отмечая выполненные тренировки в дневнике. Ежеженедельно кардиолог-реабилитолог НИИ КПССЗ контактировал с пациентом по телефону и контролировал освоение реабилитационной программы, а также проводил образовательные беседы;
3. группа домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом: пациенты, перенесшие КШ, прошедшие первый и второй этапы

реабилитации в полном объеме, третий этап – в домашних условиях, в течение 3 месяцев выполняя ФТ три раза в неделю, контролируя пройденную дистанцию с помощью шагомера, а достижение тренирующего пульса с помощью мониторинга ЭКГ, отмечая выполненные тренировки в дневнике. Ежеженедельно кардиолог-реабилитолог НИИ КПССЗ контактировал с пациентом по телефону и контролировал освоение реабилитационной программы, а также проводил образовательные беседы;

4. группа контроля: пациенты, перенесшие КШ, прошедшие первый и второй этапы реабилитации в полном объеме и направленные для наблюдения по месту жительства с рекомендациями по модификации ФР и необходимым ФТ.

4.1 Характеристика пациентов с ишемической болезнью сердца, перенесших хирургическую реваскуляризацию миокарда в периоперационном периоде

Все пациенты прошли единый протокол обследований до КШ и не имели достоверных различий по основным клиничко-анамнестическим показателям (таблица 9).

Таблица 9 – Исходные показатели клинико-anamнестического статуса пациентов перед коронарным шунтированием в наблюдаемых группах

Показатель	Группа тренировок на велоэргометрах (n=51)	Группа домашних тренировок с шагомерами (n=52)	Группа домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом (n=57)	Группа контроля (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 анамнезе, 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

Продолжение таблицы 9

Показатель	Группа тренировок на велоэргометрах (n=51)	Группа домашних тренировок с шагомерами (n=52)	Группа домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом (n=57)	Группа контроля (n=59)	p
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

Пациенты не имели статистически достоверных межгрупповых различий на дооперационном этапе. Принимаемая терапия до поступления в учреждение также не различалась ($p \leq 0,05$) (рисунок 10).

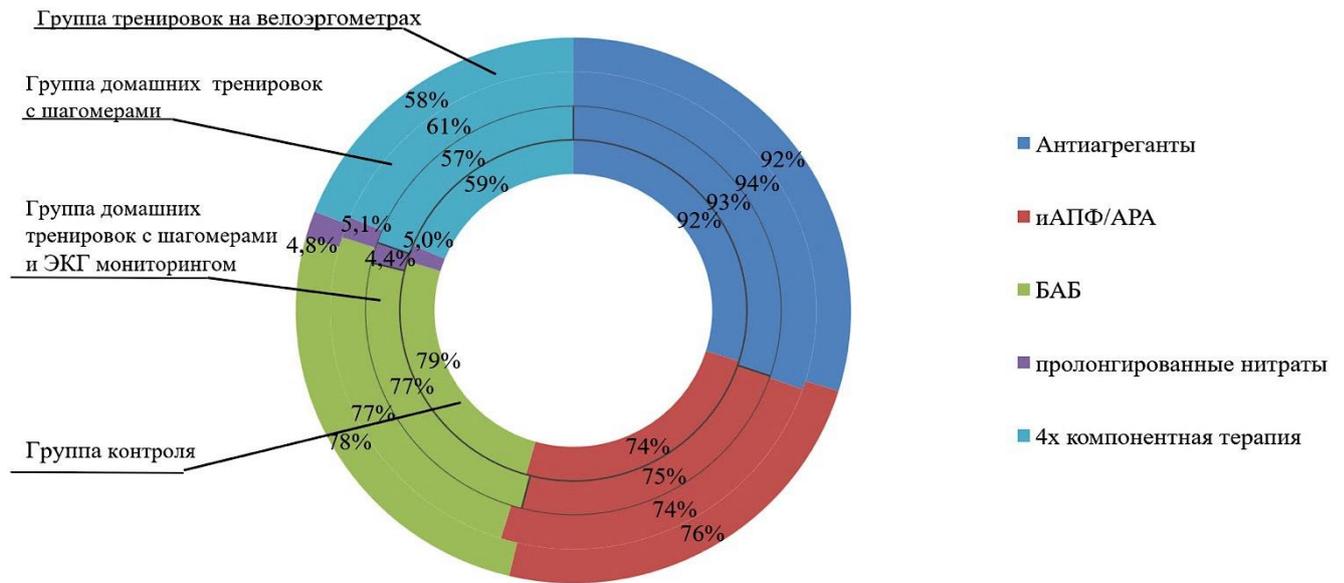


Рисунок 10 – Медикаментозная терапия на дооперационном этапе

Основные показатели интраоперационного этапа также статистически значимо не различались (таблица 10).

Продолжительность нахождения пациентов в отделении реанимации не имела межгрупповых различий: 21,1 [18,7; 22,4] ч для группы тренировок на велоэргометрах, 20,8 [18,5; 21,7] ч для группы домашних тренировок с шагомерами, 20,5 [18,3; 22,5] ч для группы домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом и 21,0 [18,6; 21,9] ч для группы контроля ($p > 0,05$).

Таблица 10 – Показатели интраоперационного этапа в наблюдаемых группах

Показатель	Группа тренировок на велоэргометрах (n=51)	Группа домашних тренировок с шагомерами (n=52)	Группа домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом (n=57)	Группа контроля (n=59)	p
Общее время операции, мин, Me [Q ₁ ; Q ₃]	202,0 [183,0; 218,0]	210,0 [187,0; 224,0]	210,0 [191,0; 220,0]	199,0 [181,0; 218,0]	0,135
Среднее количество шунтов, M±SD	2,1±0,6	2,2±0,7	2,2±0,7	2,3±0,7	0,607
Вид операции (ИК / на работающем сердце), n (%)	43 (84,3) / 8 (15,7)	43 (82,8) / 9 (17,2)	46 (80,7) / 11 (19,3)	52 (88,1) / 7 (11,9)	0,734
Длительность ИК, мин, Me [Q ₁ ; Q ₃]	80 [73,0; 89,0]	74,0 [71,0; 92,0]	81,0 [69,0; 88,0]	84,0 [75,0; 92,0]	0,287
Минимальное САД, мм рт. ст., Me [Q ₁ ; Q ₃]	97,0 [91,0; 102,0]	94,5 [90,5; 99,0]	97,0 [91,0; 101,0]	96,0 [92,0; 101,0]	0,345
Интраоперационная кровопотеря, мл, Me [Q ₁ ; Q ₃]	500,0 [450,0; 650,0]	500,0 [450,0; 550,0]	500,0 [500,0; 600,0]	550,0 [500,0; 600,0]	0,194
Кровопотеря общая, мл, Me [Q ₁ ; Q ₃]	800,0 [700,0; 850,0]	800,0 [775,0; 900,0]	850,0 [800,0; 885,0]	850,0 [800,0; 900,0]	0,694

На протяжении всего периода госпитализации выполнен мониторинг частоты развития и структуры послеоперационных осложнений. Во всех группах наблюдения преобладали нарушения ритма сердца, представленные пароксизмами фибрилляции предсердий, и осложнения со стороны бронхолегочной системы: гидроторакс и пневмонии. Единичные случаи кровотечений и диастаза грудины отмечены во всех группах наблюдения, однако степень тяжести этих осложнений не сказалась на программе раннего послеоперационного этапа реабилитации, не увеличила сроки пребывания в стационаре, что позволило включить пациентов в протокол клинического исследования. Частота развития и структура осложнений, регистрируемых на госпитальном этапе в изучаемых группах, представлены на рисунке 11.

Статистически значимых различий в частоте возникновения послеоперационных осложнений на госпитальном этапе между изучаемыми группами не выявлено. Дополнительно определена частота наступления комбинированной конечной точки (суммарное количество учитываемых осложнений в группе), также не имевшая статистически значимых межгрупповых различий.

Продолжительность пребывания в отделении кардиохирургии (после выполнения КШ) в группе тренировок на велоэргометрах составила 11,0 [10,0; 12,0] дней, в группе домашних тренировок с шагомерами – 10,0 [10,0; 12,0], в группе домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом – 12,0 [10,0; 12,0], в группе контроля – 11,0 [10,0; 12,0]. Различия между группами не показали статистической значимости ($p \leq 0,05$).

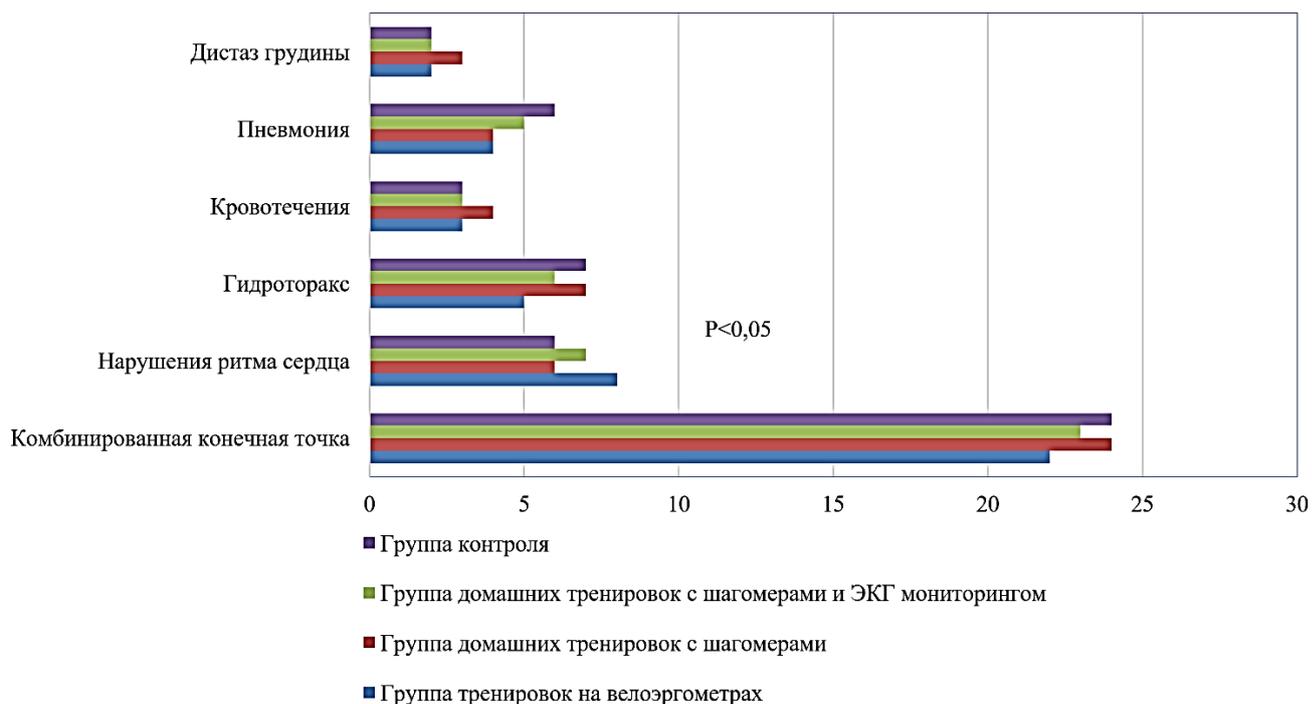


Рисунок 11 – Структура послеоперационных осложнений госпитального этапа в изучаемых группах

Первый и второй этапы реабилитации пациентов проходили по единому алгоритму. Исходно оценивалась безопасность физических нагрузок посредством выполнения нагрузочного тестирования и курса ФТ в раннем послеоперационном периоде с контролем ЭКГ, гемодинамики и насыщения крови кислородом (SpO_2) неинвазивными методами. В период проведения ФТ в раннем послеоперационном периоде не зарегистрировано случаев усугубления течения коронарной и сердечной недостаточности, развития жизнеугрожающих нарушений сердечного ритма и проводимости и других осложнений.

После завершения второго этапа реабилитации, во время которого пациенты имели возможность ознакомиться с устройством и принципами работы шагомеров и ЭКГ-мониторов, выдаваемых на амбулаторном этапе соответствующим группам, больные приступали к амбулаторным ФТ. В течение трех месяцев участники группы тренировок на велоэргометрах регулярно посещали кабинет кардиореабилитации НИИ КПССЗ и выполняли физические нагрузки под контролем врача – кардиолога-реабилитолога. Группы пациентов, тренирующихся

в домашних условиях с использованием шагомеров, получили дневники самоконтроля (приложение А). Кроме того, с ними осуществляли еженедельные телефонные контакты для уточнения состояния здоровья, регулярности выполнения программы реабилитации и принимаемой терапии. Представители группы ФТ с использованием шагомеров и ЭКГ-мониторинга получили аналогичные дневники самоконтроля и 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.

Пациенты группы контроля, получившие подробные рекомендации по выполнению амбулаторной программы КР, также получали дневники самоконтроля, содержание которых проверялось и обсуждалось во время очного визита в учреждение через 4 месяца после КШ.

4.2 Динамика показателей клинического статуса пациентов после коронарного шунтирования в зависимости от программы кардиореабилитации

Через 4 и 12 месяцев после КШ все пациенты были приглашены в медицинское учреждение для выполнения диагностических процедур с целью контроля текущего состояния сердечно-сосудистой системы.

В итоговый анализ вошли 219 человек. В течение трех месяцев пациенты группы тренировок на велоэргометрах отмечали повышение АД, эпизоды головной боли, миалгии и осалгии. Данные явления носили умеренный характер, не требовали госпитализации и изменения графика тренировок. АД купировалось коррекцией основной терапии или однократным назначением ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента. Пациенты группы домашних тренировок с

шагомерами и группы домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом при телефонных контактах также сообщали о нестабильности АД: наблюдались как явления умеренной гипотонии со снижением систолического АД (САД) до 100–110 мм рт. ст. без клинических проявлений, зарегистрированным при рутинном измерении, так и эпизоды повышения АД до 150–160 мм рт. ст., потребовавшие оптимизации основной терапии. Также были определены такие явления, как головная боль, люмбагия; пять пациентов перенесли респираторные вирусные инфекции легкой степени выраженности, перерыв в тренировках составлял от одного до двух занятий. В группе контроля 57 (88 %) пациентов пренебрегли ведением дневника тренировок и регистрации изменения самочувствия, по этой причине межгрупповой сравнительный анализ не проводился.

Особого внимания заслуживает группа пациентов, выполнявших ФТ с использованием шагомеров и ЭКГ-мониторинга. Благодаря постоянной обратной связи от медицинских работников и уверенности в безопасности выполняемых ФТ, обеспечиваемой ЭКГ-мониторингом, участники проявляли высокую мотивацию и приверженность выполнению тренировочных рекомендаций. Постоянный мониторинг сердечного ритма позволял своевременно выявлять возможные отклонения и корректировать нагрузки, что профилактировало риск осложнений и повышало безопасность занятий.

В ходе регулярных телефонных контактов пациенты часто проявляли беспокойство, связанное с дискомфортом в области послеоперационного рубца, тяжестью в мышцах нижних конечностей, но после получения данных ЭКГ-мониторинга выполняли последующие тренировки в полном объеме. В первую неделю тренировок 54 (94,7 %) пациента задавали уточняющие вопросы в отношении ишемических изменений по данным ЭКГ-мониторинга, на 6-й неделе тренировок 32 (56,1 %) пациента продолжали задавать вопросы, связанные с данными ЭКГ-мониторинга, на 12-й неделе тренировок только у 4 (7,0 %) пациентов оставались уточняющие вопросы о наличии ишемических изменений в процессе выполнения ФТ. При этом трое из них увеличивали интенсивность или продолжительность ФТ.

Клинический пример № 1. Пациент А., 68 лет, перенесший КШ через 5 месяцев после эпизода ИМ, демонстрирует оптимизацию лечебно-диагностического процесса и маршрутизации. В период восстановления после выполнения ФТ в первую неделю самостоятельной КР (через 5 недель после КШ) по данным ЭКГ-мониторинга была зарегистрирована преходящая атриовентрикулярная блокада II степени (рисунок 12). Никаких клинических изменений пациент во время ФТ не наблюдал. Важно отметить, что нарушения ритма и проводимости – один из критериев невключения в данное исследование, т. е. ранее данное состояние не регистрировалось.

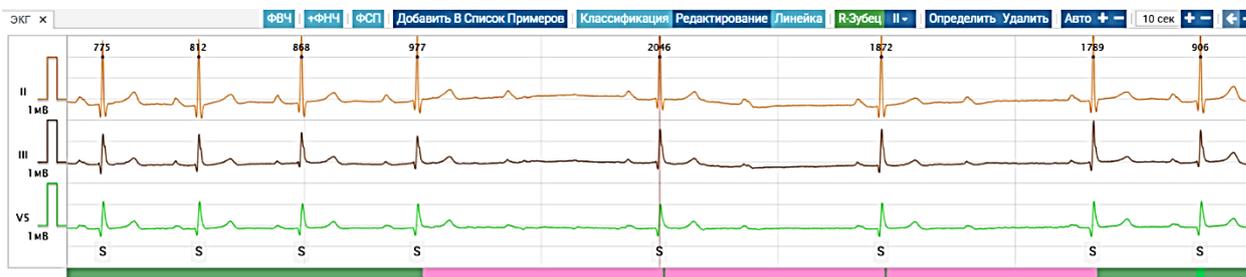
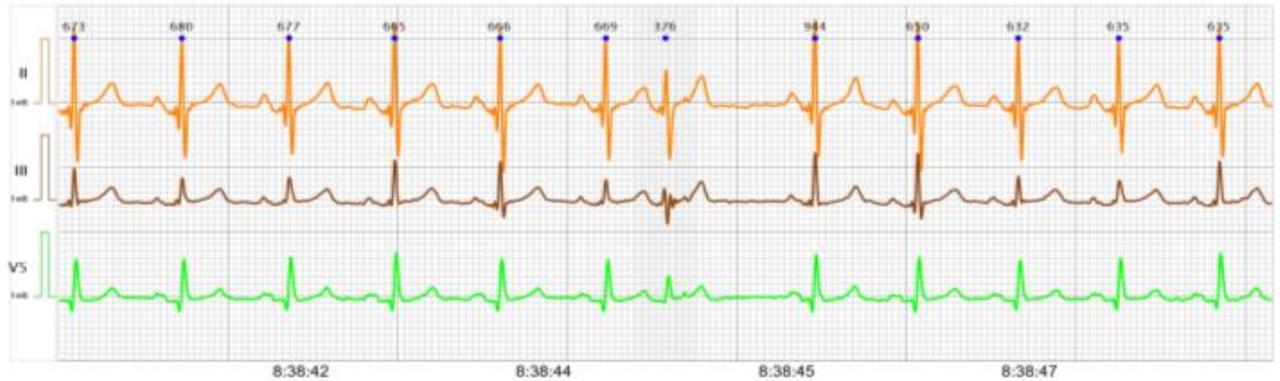


Рисунок 12 – Пример регистрации ЭКГ после физической тренировки

Для дальнейшей диагностики пациенту было рекомендовано воспользоваться аппаратом ХМ-ЭКГ «Нормокард», который был выдан в рамках протокола данного исследования, и самостоятельно произвести запись в течение 48 ч. По данным ХМ-ЭКГ были зарегистрированы частые одиночные предсердные экстрасистолы (всего 611 экстрасистол, до 69 в час), одна желудочковая экстрасистола (1 градация по Ryan), эпизоды АВ-блокады II степени по типу Мобитц I (57 пауз, с max RR 2891 мс), АВ-блокады II степени с проведением 2:1 (2 паузы). Значимых изменений ST-T не зарегистрировано (рисунок 13).

Синусовый ритм. Наджелудочковые одиночные экстрасистолы (08:38:44)

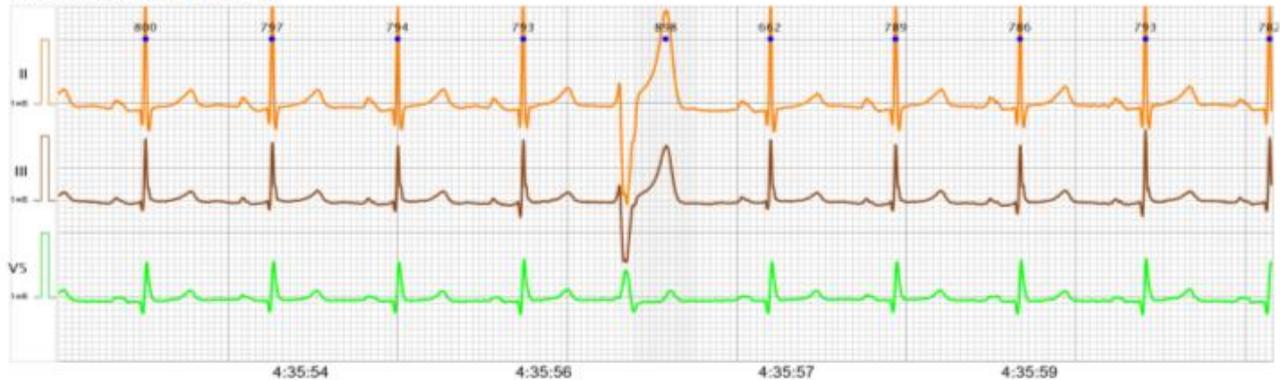
V: 25 мм/с A: 10 мм/мВ



Общая статистика: всего 611, днем 562, ночью 49

Синусовый ритм. Желудочковые одиночные экстрасистолы 1-го вида (04:35:57)

V: 25 мм/с A: 10 мм/мВ



Общая статистика: всего 1, днем 0, ночью 1

Синусовый ритм. A-V блокада II степени с проведением 2:1 (03:17:13)

V: 25 мм/с A: 10 мм/мВ



Рисунок 13 – Пример заключения холтеровского мониторинга ЭКГ пациента А

Пациент был незамедлительно приглашен на очный прием. Проведена коррекция терапии: бета-адреноблокаторы заменены антагонистами кальциевых каналов дигидропиридинового ряда, добавлен никорандил. Пациент пропустил две запланированные ФТ – на лечебно-диагностический процесс ушло 5 дней, в

последующем было рекомендовано выполнять мониторинг ЭКГ в течение двух часов до и после ФТ, а также при выполнении тренировок. Клинически значимых эпизодов нарушения ритма и проводимости более зарегистрировано не было. Таким образом, самостоятельный мониторинг ЭКГ с использованием аппарата «Нормокард» позволяет выявлять нарушения ритма и проводимости сердца во время ФТ и в кратчайшие сроки проводить диагностические и лечебные мероприятия, не прерывая кардиореабилитационный процесс.

Клинический пример № 2. Пациент К., 59 лет, перенесший КШ, без острых сердечно-сосудистых событий в анамнезе, самостоятельно выполнял ФТ с шагомером и ЭКГ-мониторингом по программе КР. Через 3 месяца после КШ во время ФТ у него был зарегистрирован эпизод фибрилляции предсердий продолжительностью 12 минут с самостоятельным восстановлением синусового ритма (рисунки 14, 15).



Рисунок 14 – Начало пароксизма фибрилляции предсердий



Рисунок 15 – Восстановление синусового ритма

Пациент был приглашен на очный визит в медицинское учреждение. По данным нагрузочных тестов и коронарошунтографии признаков коронарной недостаточности и ишемического генеза фибрилляции предсердий не выявлено.

Дальнейшее обследование и лечение больной прошел в аритмологическом центре НИИ КПССЗ, где ему была выполнена радиочастотная абляция устья легочных вен по методике «Лабиринт». Пациент продолжил наблюдение в НИИ КПССЗ и при телефонном контакте через четыре года после КШ сообщил об отличном самочувствии, следовании рекомендованной терапии и отсутствии каких-либо сердечно-сосудистых событий и экстренных госпитализаций за этот период. Помимо медицинской эффективности применение современных дистанционных технологий и индивидуализированного подхода способствует повышению доверия пациентов к реабилитации.

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. Так, в группе велотренировок и домашних тренировок с шагомерами и мониторингом ЭКГ установлено по два случая прогрессирования стенокардии, потребовавших госпитализации и выполнения ЧКВ, по одному случаю прогрессирования стенокардии отмечено в группе домашних тренировок с шагомерами, без ЭКГ-мониторинга и в группе контрольного наблюдения. В группе контрольного наблюдения также выявлен один случай ИМ с госпитализацией на третьи сутки, что свидетельствовало о недостаточном понимании пациентом особенностей собственного заболевания и приверженности медицинским рекомендациям (таблица 11).

Таблица 11 – Конечные точки, зарегистрированные через год наблюдения

Показатель	Группа тренировок на велоэргометрах (n=51)	Группа домашних тренировок с шагомерами (n=52)	Группа домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом (n=57)	Группа контроля (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 независимо от программы КР. Статистически значимо уменьшилось количество пациентов со II ФК стенокардии в группе тренировок на велоэргометрах – с 34 (66,7 %) до 3 (5,9 %) ($p=0,001$). В группе домашних тренировок с шагомерами через год определены 4 (7,7 %) пациентов со II ФК стенокардии против 31 (59,6 %) исходно ($p=0,003$), в группе домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом – 2 (3,5 %) против 33 (57,9) соответственно ($p=0,001$). В группе домашних тренировок 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 контроля с данным ФК оставался 1 (1,7 %) пациент – против 20 (33,9 %) исходно ($p=0,027$) (таблица 12).

Таблица 12 – Динамика функционального состояния пациентов после коронарного шунтирования в различных группах кардиореабилитации

Показатель	Группа тренировок на велоэргометрах (n=51)		Группа домашних тренировок с шагомерами (n=52)		Группа домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом (n=57)		Группа контроля (n=59)		p
	1	2	3	4	5	6	7	8	
ФК стенокардии, n (%)									
I	5 (9,8)	48 (94,1)	6 (11,5)	48 (92,3)	7 (12,3)	55 (96,5)	7 (11,9)	46 (78,0)	p₁₋₂=0,003 p₃₋₄=0,002 p₅₋₆=0,002 p₇₋₈=0,007
II	34 (66,7)	3 (5,9)	31 (59,6)	4 (7,7)	33 (57,9)	2 (3,5)	32 (54,5)	12 (20,3)	p₁₋₂=0,001 p₃₋₄=0,003 p₅₋₆=0,001 p₇₋₈=0,051
III	12 (23,5)	0 (0,0)	15 (28,8)	0 (0,0)	17 (29,8)	0 (0,0)	20 (33,9)	1 (1,7)	P₁₋₂<0,001 P₃₋₄<0,001 P₅₋₆<0,001 P₇₋₈=0,027

Продолжение таблицы 12

Показатель	Группа тренировок на велоэргометрах (n=51)		Группа домашних тренировок с шагомерами (n=52)		Группа домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом (n=57)		Группа контроля (n=59)		p
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Средний ФК ХСН (по NYHA), n (%)									
0-I	27 (52,9)	46 (90,2)	28 (53,8)	46 (84,5)	27 (47,4)	53 (93,0)	31 (52,5)	41 (69,5)	P₁₋₂=0,033 P₃₋₄=0,047 P₅₋₆=0,038 P ₇₋₈ =0,184
II	23 (45,1)	5 (9,8)	20 (38,5)	6 (11,5)	28 (49,1)	4(7,0)	25 (42,4)	17 (28,8)	P₁₋₂=0,042 P ₃₋₄ =0,064 P₅₋₆=0,028 P ₇₋₈ =0,435
III	1 (1,9)	0 (0,0)	4 (3,5)	0 (0,0)	2 (3,5)	0 (0,0)	3 (5,1)	1 (1,7)	P ₁₋₂ =0,071 P₃₋₄=0,037 P₅₋₆=0,048 P ₇₋₈ =0,094

Функциональный класс сердечной недостаточности по классификации NYHA отражает толерантность к физической нагрузке и может характеризовать общий физический статус пациентов. Во всех группах, контролируемых ФТ отмечен статистически значимый прирост пациентов с I ФК ХСН по NYHA, в то время как в группе контроля тенденция не имела статистической значимости. В группах тренировок на велоэргометрах и домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом статистически значимо уменьшилось количество пациентов со II ФК ХСН по NYHA – с 23 (45,1 %) до 5 (9,8 %), $p=0,042$, и с 28 (49,1 %) до 4 (7,0 %), $p=0,028$, соответственно. Лиц с III ФК ХСН по NYHA в группах контролируемых тренировок через год не зарегистрировано.

Вышеприведенные данные свидетельствуют о важности КР на амбулаторном этапе и вкладе физических упражнений в восстановление функционального состояния, что напрямую связано как с возможностью осуществления бытовой и профессиональной физической нагрузки, так и с качеством жизни пациентов.

Достижение целевого уровня АД играет важную роль во вторичной профилактике ИБС. Согласно исследованию Pickersgill S. J. с соавторами 2022 г., достижение контроля АД у 80 % популяции приведет к 22 % снижению смертности от ССЗ [217].

Исходно в исследуемых группах целевые показатели САД были достигнуты у 59–64 % пациентов. На 4-м месяце наблюдения в группах контролируемых тренировок отмечен статистически значимый прирост количества лиц, достигших целевых показателей САД (120–129 мм рт. ст. согласно клиническим рекомендациям по лечению АГ Российского кардиологического общества, 2024 г. [8]). В группах тренировок на велоэргометрах и домашних тренировок с шагомерами и мониторингом ЭКГ доля больных, достигших целевых показателей САД, составила 80–87 и 82 % соответственно. В группе домашних тренировок с шагомерами 78 % пациентов достигли целевого уровня САД. В контрольной группе 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 контролируемых тренировок 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 контроля доля пациентов, достигших целевых показателей САД в течение года после КШ, увеличилась с 64 до 65 % ($p=0,197$). Таким образом, лица, не получающие активного контроля кардиореабилитационных мероприятий на амбулаторном этапе, сохраняют модифицируемый фактор риска – АГ – и в послеоперационном периоде, что негативно сказывается на прогнозе и снижает эффективность выполненной реваскуляризации. Показатели САД в группах наблюдения представлены на рисунке 16.

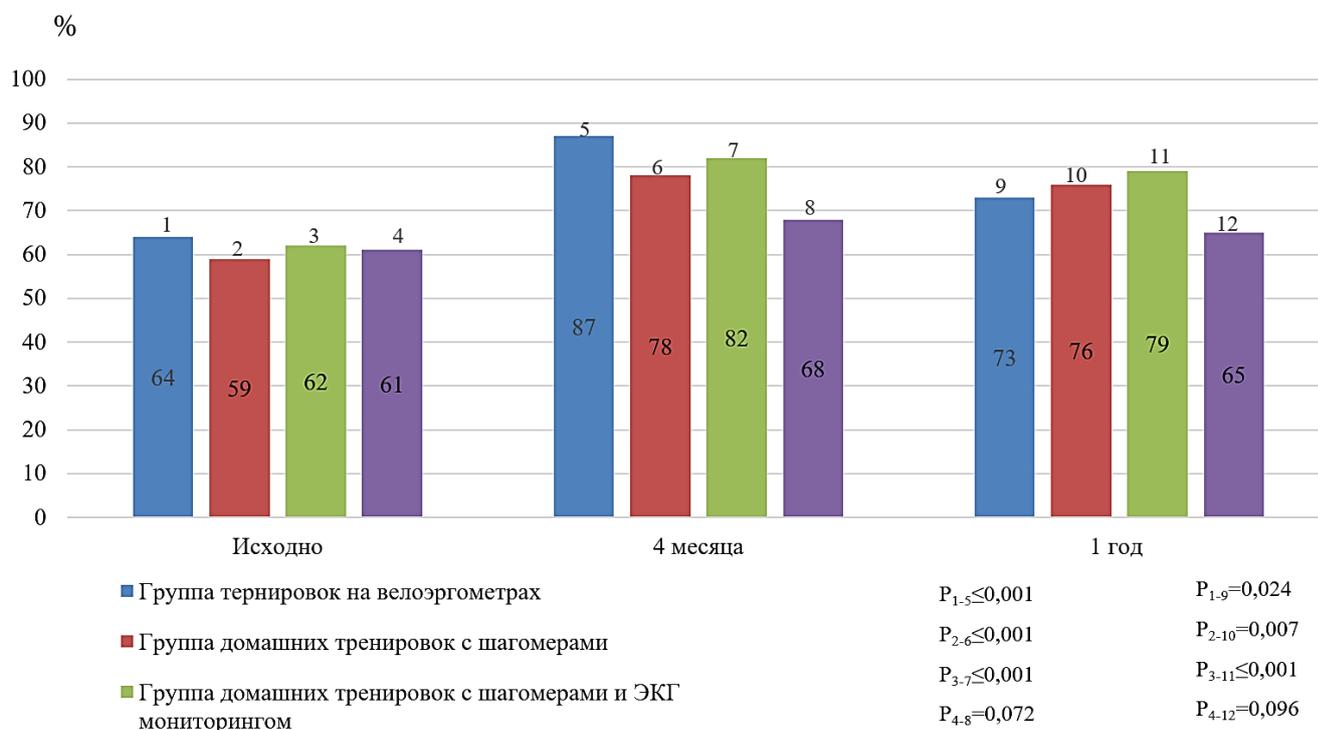


Рисунок 16 – Динамика доли пациентов, достигших целевых значений систолического артериального давления, в группах сравнения

Достижение целевых показателей диастолического АД (ДАД) (70–79 мм рт. ст.) [8] также статистически достоверно увеличивалось в группах контролируемых тренировок к 4-му месяцу наблюдения. В группе контроля регистрировалась лишь тенденция увеличения этого показателя. Через год наблюдения в группах

тренировок на велоэргометрах и домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом отмечено уменьшение доли пациентов, находившихся в целевом диапазоне ДАД, при этом сохранялась статистически значимая динамика в сравнении с исходным уровнем. Пациенты группы контроля через год вернулись к дооперационным значениям контроля ДАД (рисунок 17).

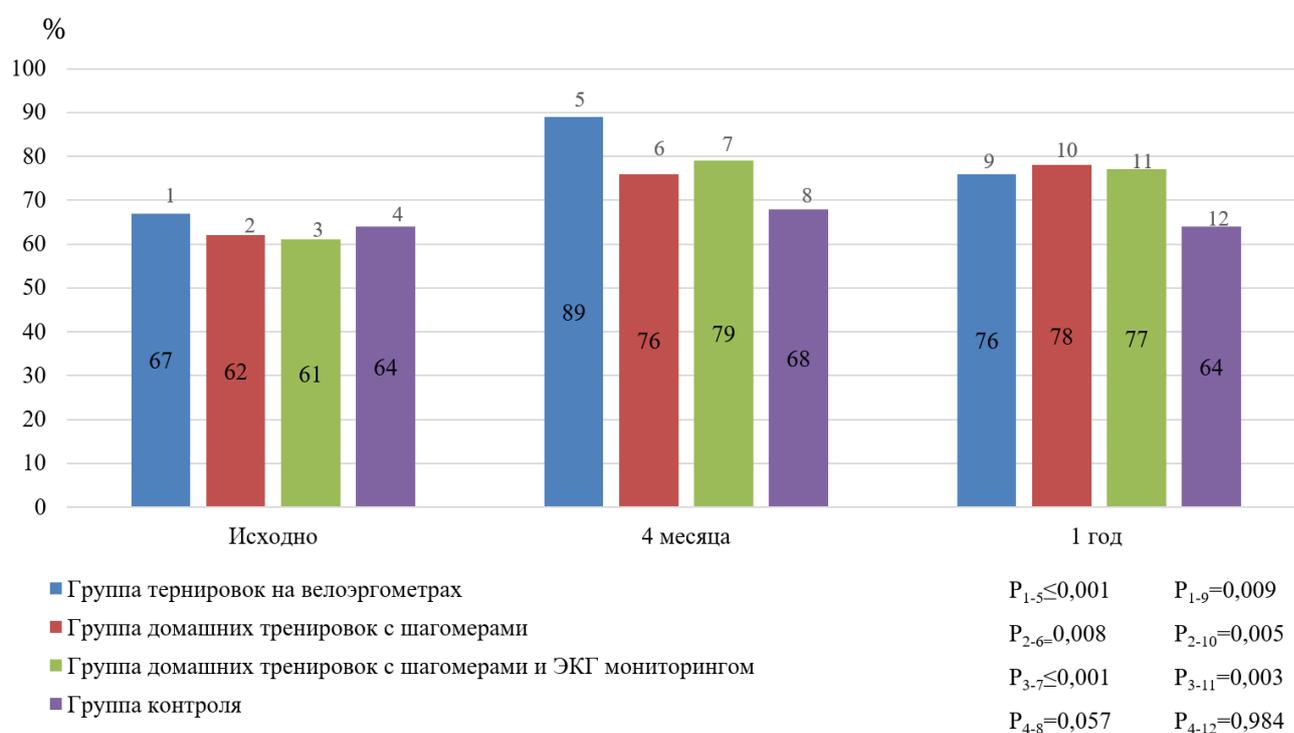


Рисунок 17 – Динамика доли пациентов, достигших целевых значений диастолического артериального давления, в группах сравнения

Еще один важный показатель компенсации сердечной деятельности – ЧСС. Для пациентов с ИБС, получающих бета-адреноблокаторы, рекомендованные целевые показатели составляют 55–70 ударов минуту [62]. В исходной точке более чем у 60 % пациентов было зарегистрировано достижение данного показателя (рисунок 18). К 4-му месяцу наблюдения в группах тренировок на велоэргометрах и домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом 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 ФН и тренирующего пульса для улучшения работы сердца. В группе домашних тренировок с шагомерами без контроля ЭКГ также отмечена статистически значимая динамика увеличения доли пациентов, достигших целевых значений ЧСС, – с 66 до 76 % ($p=0,012$). В группе контроля 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. Достижение целевых показателей ЧСС благоприятно влияет на энергетические потребности миокарда [147], способствует послеоперационному восстановлению, а также предупреждает развитие аритмий [17, 44].

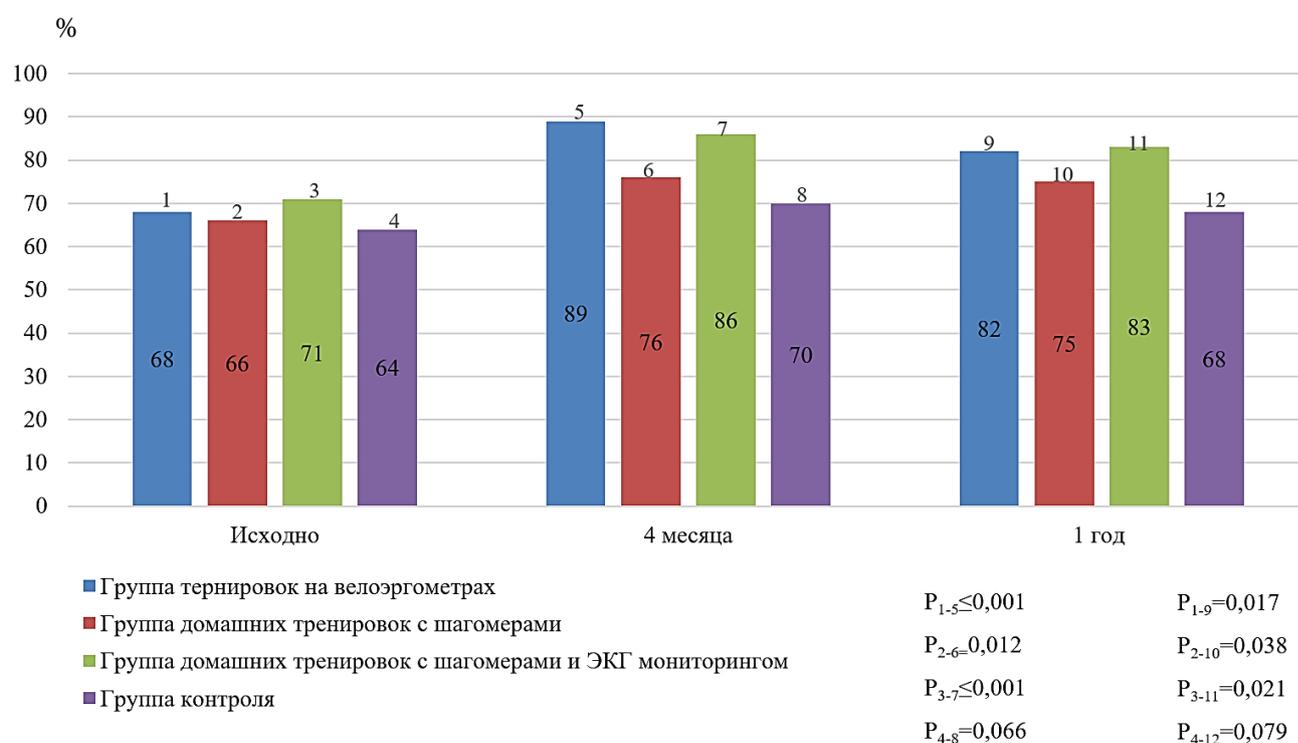


Рисунок 18 – Динамика доли пациентов, достигших целевых значений частоты сердечных сокращений, в группах сравнения

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. Улучшения функционального статуса пациентов по таким параметрам, как ФК стенокардии и ФК ХСН, демонстрируют клиническую эффективность программ КР, выполняемых под контролем медицинского персонала. В контрольной группе, получившей рекомендации по выполнению КР на амбулаторном этапе, но без инструментов контроля выполняемых мероприятий и подкрепляющей обратной связи медицинского персонала, эффективность процедуры реваскуляризации оказалась значительно ниже, чем в группах контролируемой КР.

4.3 Динамика показателей, характеризующих приверженность пациентов рекомендациям по вторичной профилактике сердечно-сосудистых заболеваний

Важность соблюдения мероприятий по немедикаментозной коррекции образа жизни изучена в глобальном исследовании INTERHAERT и других наблюдательных исследованиях. Значимость модификации образа жизни сопоставима с эффективностью применения рекомендованных схем фармакотерапии. Безусловно, эти лечебные мероприятия не взаимозаменяемы и необходимо достигать роста лояльности пациентов в обоих направлениях. Однако проблема приверженности немедикаментозным методам коррекции образа жизни стоит еще острее, чем в отношении приема препаратов, поскольку изменить укоренившийся образ жизни, стереотип питания и пристрастие к курению для пациентов старшей возрастной группы чрезвычайно сложно.

Количество курящих пациентов на предоперационном этапе составило более 50 % во всех группах наблюдения. Роль негативного влияния никотина на эндотелий широко известна, и его вклад в формирование атеросклероза не вызывает сомнений. Однако в крупном промышленном регионе, где большая часть населения занята на тяжелых производствах (угледобыча, металлургия),

распространенность курения остается высокой как среди мужчин, так и женщин. По данным исследования «ЭССЭ-РФ», в 2013 г. распространенность курения в Кузбассе составляла 29,0 %, в 2016 г., по данным исследования PURE, – 24,2 % [20].

Исходно доля курения в группах составляла от 57,6 до 64,9 % случаев. Во время госпитализации в кардиохирургическое отделение и в период пребывания в отделении кардиореабилитации с пациентами регулярно проводились беседы о важности отказа от курения, рекомендовались различные методики преодоления никотиновой зависимости. Также рекомендация об отказе от курения была подчеркнута в выписном эпикризе, получаемом пациентом на руки при выписке из стационара. Далее при каждом общении лицам из групп контролируемых тренировок 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 группе тренировок на велоэргометрах снизилась до 47,1 % ($p < 0,005$), в группе домашних тренировок с шагомерами – до 48,1 % ($p = 0,012$), в группе домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом – до 49,1 % ($p < 0,005$). В группе контроля продолжали курить 52,5 % участников, что лишь на 5,1 % ниже исходного значения ($p = 0,267$).

Через год в группах тренировок на велоэргометрах и домашних тренировок с шагомерами доля курящих пациентов не изменилась, составив 47,1 и 48,1 % соответственно. В группе домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом доля курящих пациентов продолжила снижаться, составив 47,4 % по сравнению с исходным уровнем ($p < 0,005$). В группе контроля 2,0 % пациентов вернулись к курению в сравнении с 4-м месяцем наблюдения, при этом статистически значимых изменений в общей доле курящих пациентов не отмечено (рисунок 19).

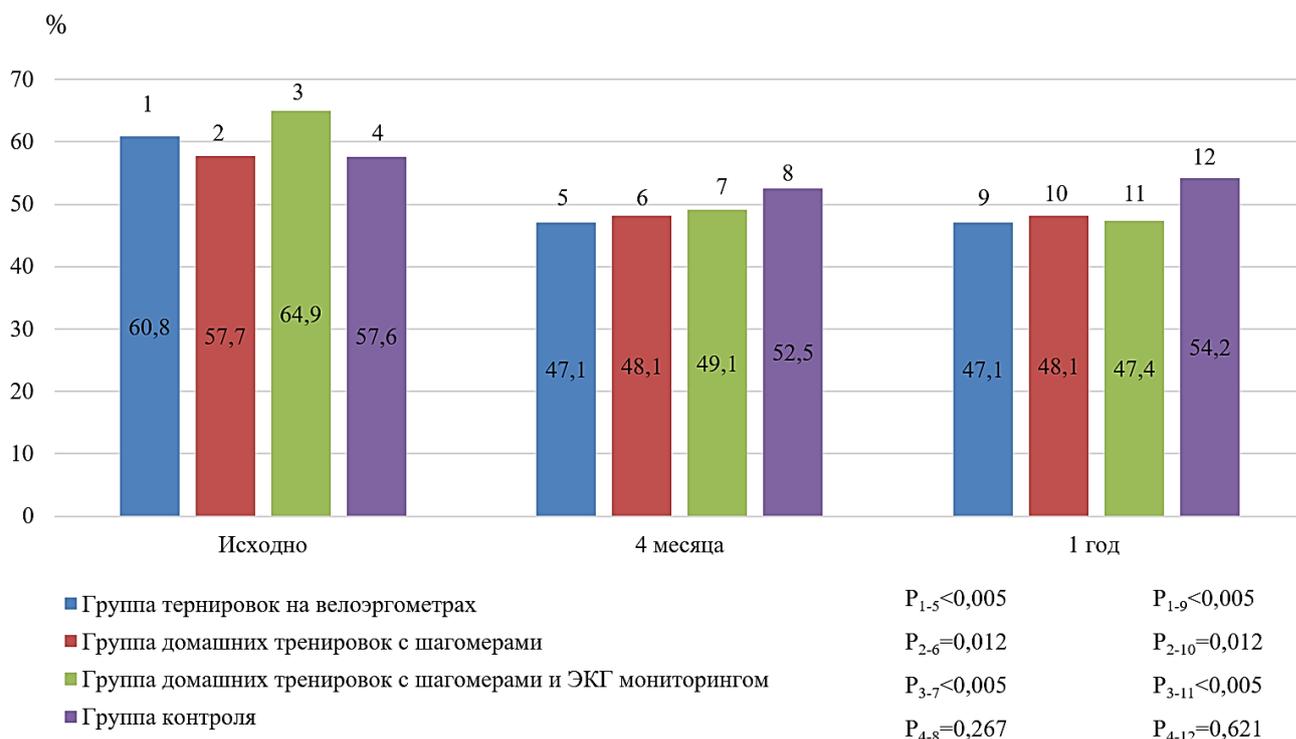


Рисунок 19 – Динамика доли курящих пациентов в группах сравнения

Отсутствие вовлеченности пациентов в процесс КР в контрольной группе подтверждается игнорированием рекомендаций по отказу от курения. Информация о вреде курения была донесена до каждого пациента, но только активное вовлечение в процесс КР, в том числе регулярное выполнение ФТ, способствовало формированию устойчивой терапевтической модификации образа жизни.

В исследовании оценена динамика таких показателей, как ИМТ, отражающий количество пациентов с ожирением, окружность талии, представляющая собой один из критериев метаболического синдрома, а также компенсация показателей липидограммы.

Объективные показатели антропометрии, отражающие модифицируемый фактор риска – избыточную массу тела (окружность талии и ИМТ), – имели сопоставимые значения до выполнения КШ, однако к 4-му месяцу ФТ статистически значимо различались. Так, ИМТ в группе тренировок на велоэргометрах снизился с 27,1 [25,7; 28,7] до 25,3 [24,1; 27,4] кг/м² ($p=0,017$). В группах домашних тренировок с шагомерами, как без, так и с ЭКГ-мониторингом,

данный показатель демонстрировал стабильность, а в группе контроля отмечен прирост с 27 [26,7; 27,6] до 27,8 [27,6; 28,1]. К концу однолетнего этапа наблюдения, после завершения трехмесячного периода контролируемых тренировок, в группе пациентов, тренирующихся на велоэргометрах, установлена тенденция увеличения показателя ИМТ – с 25,1 [24,1; 27,4] до 25,5 [24,3; 27,6] кг/м² (p=0,082). В то время как в группах домашних тренировок и контроля отмечено снижение данного показателя. В группе домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом снижение было статистически значимым – с 27,4 [23,7; 30,4] до 26,2 [23,3; 29,6] кг/м² (p=0,009) (рисунок 20).

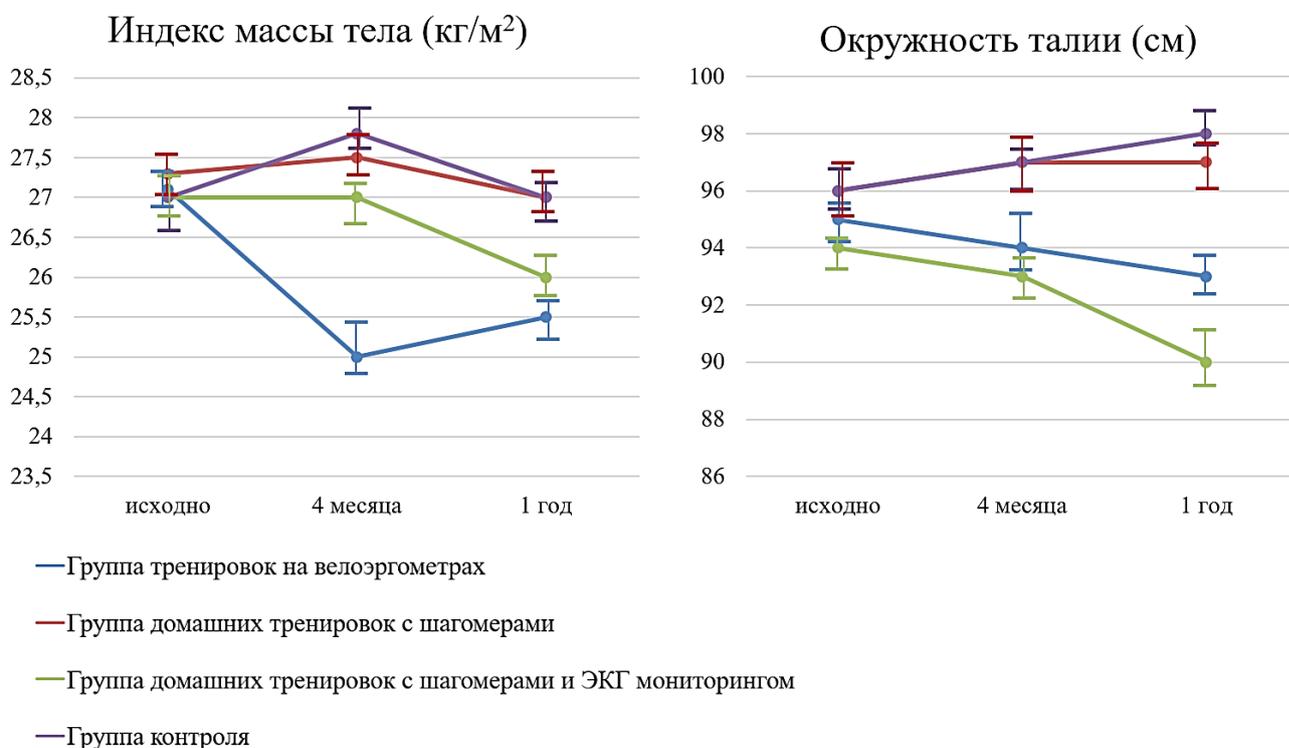


Рисунок 20 – Динамика показателей индекса массы тела и окружности талии в наблюдаемых группах

Еще один важный показатель метаболического здоровья – отсутствие абдоминального ожирения. Так, в группе тренировок на велоэргометрах окружность талии статистически значимо уменьшилась с 95 [92; 101] до 94 [91; 98] см (p=0,017) к 4-му месяцу и до 93 [91; 98] см (p=0,008) через год наблюдения. В группе домашних тренировок с использованием шагомера и ЭКГ-мониторинга

данный показатель продемонстрировал еще более выраженную положительную динамику – с 94 [84; 105] до 93 [82; 98] см к 4-му месяцу ($p=0,016$) и до 90 [79; 100] см ($p=0,004$) через год наблюдения. В то время как в группе контроля зарегистрировано увеличение окружности талии с 96 [94; 101] до 97 [95; 101] ($p=0,036$) и до 98 [95; 107] см ($p=0,022$) соответственно.

Увеличение ИМТ и окружности талии в первые 4 месяца после КШ в контрольной группе пациентов, выполнявших рекомендации, полученные при выписке из стационара, самостоятельно, без регулярного общения с медицинским персоналом отделения реабилитации, косвенно свидетельствует об отсутствии должного двигательного режима, который является одним из важнейших факторов реабилитации. В то же время лица, участвовавшие в контролируемых программах КР, демонстрировали оптимизацию показателей ИМТ и окружности талии. Одним из важнейших компонентов программ КР следует признать вторичную профилактику, в частности контроль над факторами риска прогрессирования ИБС. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности программ контролируемых тренировок в отношении данной цели.

Основным отличием групп контролируемых тренировок от группы контроля была возможность регулярного общения пациентов с врачом – кардиологом-реабилитологом в рамках очных визитов в кабинет реабилитации для группы пациентов, тренирующихся на велоэргометрах, и телефонных контактов для пациентов групп домашних тренировок с шагомерами и с шагомерами и ЭКГ-мониторингом. С пациентами проводились беседы о важности регулярного приема лекарственных препаратов, контроля показателей АД и пульса, а также биохимических параметров, в том числе липидограммы. В беседах делался акцент на прямой зависимости приема препаратов и динамики показателей, что позволило сформировать привычку к регулярному приему препаратов и самостоятельному контролю их эффективности. Так, при домашних тренировках приверженность четырехкомпонентной терапии ИБС, включающей дезагреганты, блокаторы РААС, бета-адреноблокаторы и статины, была статистически значимо выше, чем в

группе контроля, уже через 4 месяца наблюдения. К концу однолетнего периода наблюдения отмечен еще больший рост приверженности лечению (рисунок 21).

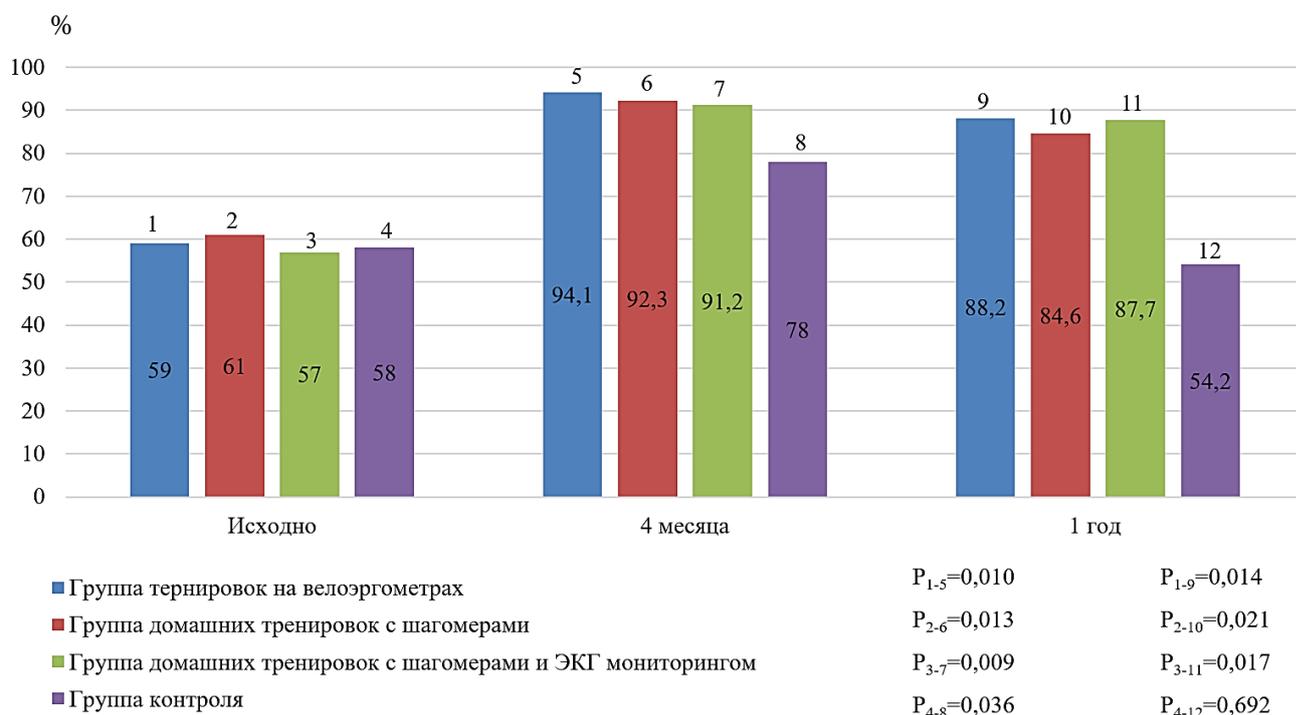


Рисунок 21 – Динамика доли пациентов приверженных четырехкомпонентной терапии ишемической болезни сердца, в группах сравнения

Таким образом, через 4 месяца после КШ и получения рекомендаций по медикаментозной терапии доля приверженных пациентов статистически значимо увеличилась во всех группах исследования – большинство наблюдаемых получали четырехкомпонентную терапию. Этому способствовала в том числе система льготного обеспечения пациентов, перенесших КШ, лекарственными препаратами. Доля лиц из групп контролируемых тренировок, придерживавшихся рекомендованного лечения, составляла более 90 %. Самый высокий показатель – 94,1 % – зарегистрирован в группе тренировок на велоэргометрах в кабинете кардиореабилитации. При этом в контрольной группе только 78 % пациентов следовали четырехкомпонентной терапии ИБС.

По окончании года 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 тренировок на велоэргометрах – с 59 до 88,2 % ($p=0,014$), в группе домашних тренировок с шагомерами – с 61 до 84,6 % ($p=0,021$), в группе домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом – с 57 до 87,7 % ($p=0,017$). В группе контроля отмечено уменьшение доли пациентов, получавших четырехкомпонентную терапию, – с 58 до 54,2 %. Несмотря на отсутствие статистической значимости ($p=0,692$), выявленная динамика указывает на неудовлетворительный уровень обеспечения фармакологическим лечением ИБС. Между тем именно медикаментозная терапия оказывает первоочередное влияние на прогноз и исходы ИБС, в то время как КШ способствует уменьшению симптоматики и улучшению качества жизни [225].

Нормализация и контроль целевых показателей липидного обмена являются одной из ключевых задач при лечении ИБС. В российских клинических рекомендациях по лечению нарушений липидного обмена [31] для групп высокого риска определены целевые показатели уровня липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) $< 1,8$ ммоль/л и его снижение по меньшей мере на 50 % от исходного, для пациентов очень высокого риска рекомендовано достижение целевого уровня холестерина (ХС) ЛПНП $< 1,4$ ммоль/л и снижение по меньшей мере на 50 % от исходного через 8 ± 4 недель терапии [81, 154].

Исходно дислипидемия, в частности недостижение целевых значений ХС ЛПНП, определена 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 наблюдения с пациентами регулярно проводились беседы о важности приверженности медикаментозной терапии. Через год в группах контролируемых тренировок отмечено статистически значимое снижение доли пациентов, не достигших целевых показателей ХС ЛПНП в процессе лечения. Так, в группе тренировок на велоэргометрах число пациентов, не достигших целевых показателей ЛПНП, уменьшилось с 48 (94,1 %) до 28 (54,9 %) ($p=0,017$), в группе

домашних тренировок с шагомерами – с 49 (94,2 %) до 30 (57,7 %) ($p=0,031$), в группе домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом – с 52 (91,2 %) до 31 (54,4 %) ($p=0,024$). В группе контроля статистически значимой динамики не зарегистрировано, число пациентов, не достигших целевых значений, снизилось с 55 (93,2 %) до 52 (88,1 %) ($p=0,742$) (рисунок 22).

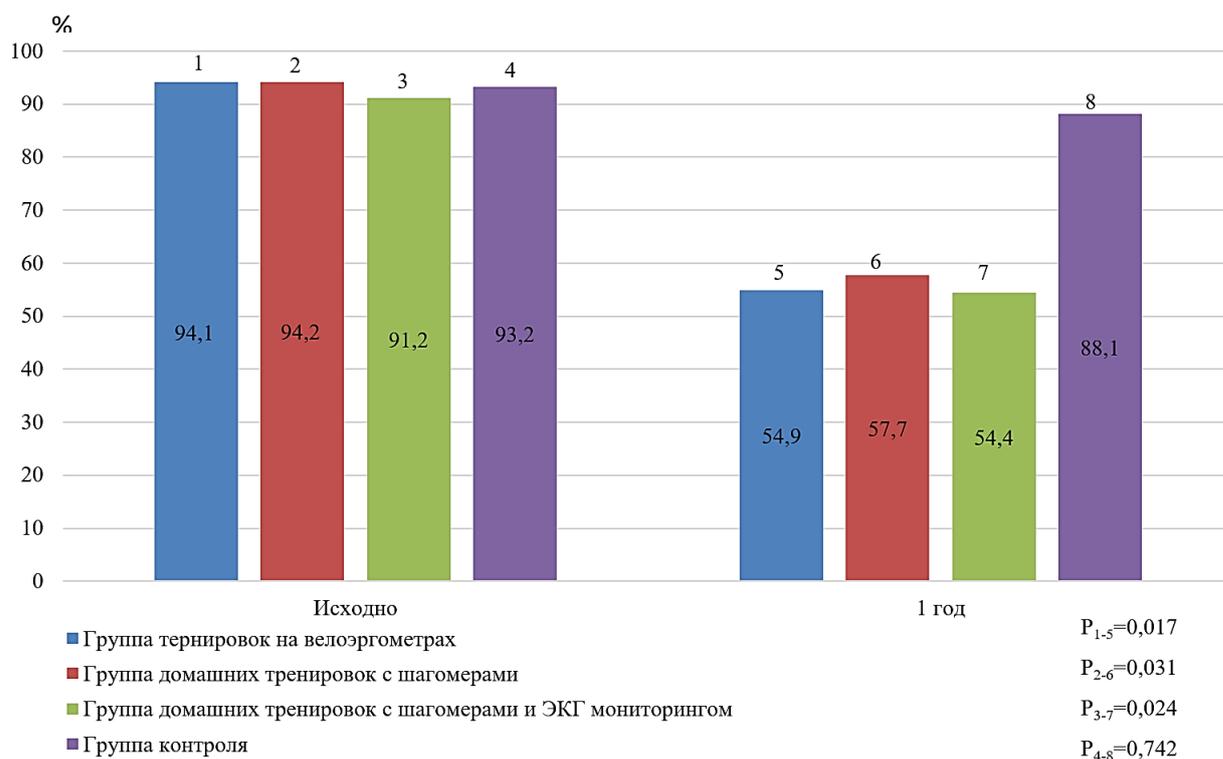


Рисунок 22 – Динамика доли пациентов, не достигших целевых значений липопротеидов низкой плотности, в группах сравнения

Роль вторичной профилактики в улучшении прогноза пациентов с ИБС неоднократно подчеркнута в многочисленных исследованиях и метаанализах [279]. Изменение поведения, подкрепляемое результатами обследований и одобрением врача, способствует повышению физической активности, оптимизации данных антропометрии, улучшению общего состояния здоровья и психологического благополучия. 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 ИМТ, окружность талии и распространенность дислипидемии. Важно отметить, что в группах контролируемых домашних тренировок 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 и, как следствие, меньшую распространенность дислипидемии.

4.4 Оценка влияния кардиореабилитации на внутрисердечную гемодинамику и толерантность к физической нагрузке

Оценка функционального состояния пациентов в наблюдаемых группах проведена комплексно: определены параметры ЭхоКГ, проанализированы изменения антропометрических показателей и толерантность к физической нагрузке.

Сократительная способность ЛЖ сердца установлена методом ЭхоКГ. При анализе показателей КСО, КДО и ФВ, рассчитанной по методике Симпсона, отмечена положительная динамика значений ФВ во всех группах пациентов, участвовавших в активных кардиореабилитационных программах. В группе тренировок на велоэргометрах ФВ ЛЖ к четвертому месяцу наблюдения увеличилась с 58 [53; 62] до 60 [56; 64] % ($p=0,027$), а к году – до 62 [57; 64] % ($p_{\text{к ФВ исходно}} < 0,005$). В группе домашних тренировок с шагомерами к четвертому месяцу наблюдения ФВ ЛЖ увеличилась с 56 [50,0; 62,5] до 59 [53,0; 61,5] % ($p=0,035$), а к году – до 57 [51,5; 63,5] % ($p_{\text{к ФВ исходно}} = 0,052$). В группе домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом – с 59 [45; 65] до 60 [48; 63] % ($p=0,026$) и 61 [49; 65] % ($p_{\text{к ФВ исходно}} = 0,011$) соответственно. В группе контроля

установлен регресс показателя ФВ ЛЖ – с 56 [53; 60] до 55 [50; 60] % ($p=0,173$) к четвертому месяцу наблюдения и до 55 [53; 60] % к году ($p_{\text{к ФВ исходно}}=0,078$).

Статистически значимые различия через год наблюдения были зарегистрированы между пациентами, тренировавшимися на велоэргометрах и выполнявшими домашние тренировки с использованием шагомеров ($p=0,042$), и группой контроля ($p<0,001$). ФВ ЛЖ была сопоставима в группах тренировок на велоэргометрах и домашних тренировок с использованием шагомера и ЭКГ-мониторинга ($p=0,423$). Таким образом, наиболее значимое и устойчивое увеличение данного показателя (на 4 %) было определено в группах лиц, выполнявших велотренировки в кабинете КР или в домашних условиях с использованием шагомеров и ЭКГ-мониторинга.

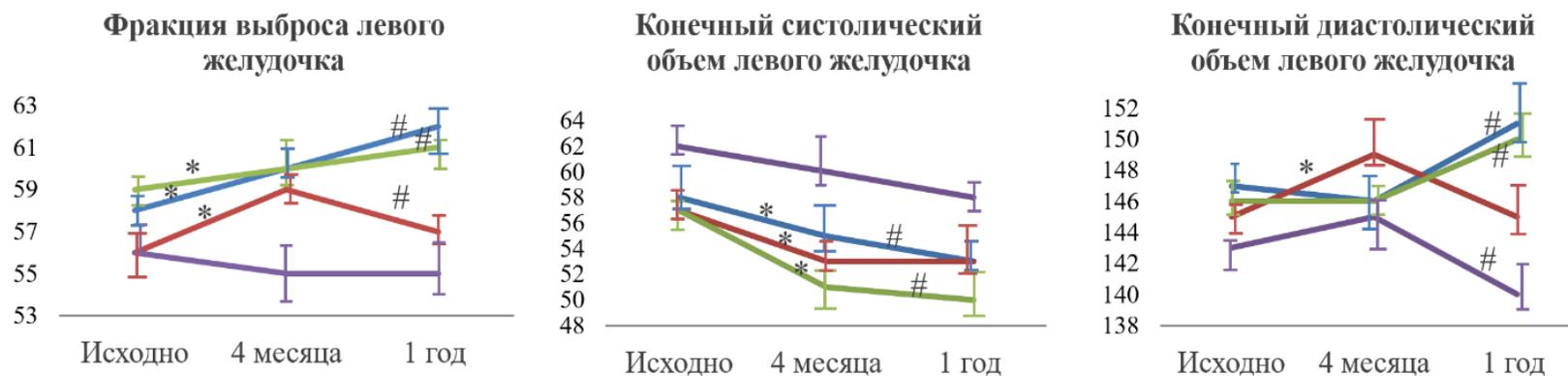
Показатели КСО и КДО ЛЖ также были оценены методом Симпсона. Стоит отметить, что исходно данные показатели превышали нормативные значения во всех группах наблюдения. Это закономерное ремоделирование ЛЖ на фоне течения ИБС и наличия в анамнезе ИМ у 38–42 % наблюдаемых в различных группах. В динамике показатель КСО имел тенденцию снижения во всех группах наблюдения, что отражает положительный эффект реваскуляризации миокарда. Однако в группах домашних тренировок с использованием шагомеров и контрольной группе эта динамика была лишь в первые 4 месяца после КШ. Так, в группе домашних тренировок с шагомерами показатель КСО к четвертому месяцу снизился с 57 [53; 84] до 53 [48; 70] мл ($p=0,037$), а к году вернулся к 53 [50; 67] мл ($p=0,764$). В группе контроля достоверных различий параметра КСО в динамике не зарегистрировано: снижение составило с 62 [54; 97] до 60 [52; 97] и 58 [55; 83] мл соответственно ($p=0,351$).

В группах тренировок на велоэргометрах и домашних тренировок с использованием шагомеров и под контролем ЭКГ показатели КСО продолжили достоверно снижаться и к однолетнему этапу наблюдения: в группе тренировок на велоэргометрах – с 58 [47; 70] до 55 [47; 70] мл к четвертому месяцу и до 53 [45; 64] мл ($p=0,037$) через год, в группе тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом с 57 [45; 73] до 51 [48; 76] и 50 [49; 80] мл соответственно ($p=0,022$).

Динамика показателей КДО также отличалась в наблюдаемых группах. Пациенты контрольной группы и лица, тренировавшиеся дома с использованием шагомеров, продемонстрировали увеличение данного показателя на 2 и 4 мл соответственно на этапе четырехмесячного наблюдения, но снижение к однолетнему этапу на 2 мл от исходного в группе контроля и возврат к исходным показателям в группе домашних тренировок с использованием шагомеров. Так, в группе домашних тренировок с шагомерами показатель КДО к четвертому месяцу возрос с 145 [123; 180] до 149 [123; 171] мл ($p=0,014$), а к году вернулся к 145 [130; 173] ($p=0,998$). В группе контроля достоверных различий параметра КДО в динамике не зарегистрировано: со 143 [135; 194] до 145 [135; 187] мл к четвертому месяцу и до 140 [135; 182] мл к году ($p=0,034$) (рисунок 23).

В группе тренировок на велоэргометрах и домашних тренировок с использованием шагомеров и ЭКГ-мониторинга показатель КДО через год наблюдения увеличился на 3 и 4 мл соответственно. Так, в группе тренировок на велоэргометрах данный параметр вырос с 147 [135; 174] до 150 [130; 170] мл ($p=0,037$), в группе домашних тренировок с использованием шагомеров и ЭКГ-мониторинга – с 146 [135; 152] до 150 [135; 159] мл ($p=0,019$). Полученные результаты в совокупности с данными КСО косвенно указывают на увеличение ударного объема в проанализированных группах.

Оценка толерантности к физической нагрузке проведена всем пациентам через 10–14 дней после КШ при переводе из КХО (первый этап реабилитации) в отделение кардиологии и реабилитации ГБУЗ «КККД» (второй этап реабилитации), а также через 4 и 12 месяцев после КШ.



Примечание: * - различие статистически значимо ($p < 0,05$) относительно исходных значений;
 # - различие статистически значимо ($p < 0,05$) относительно значения 4 месяца

- Группа тренировок на велоэргометрах
- Группа домашних тренировок с шагомерами
- Группа домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ мониторингом
- Группа контроля

Рисунок 23 – Динамика показателей эхокардиографии в зависимости от метода кардиореабилитации

Исходных различий толерантности в группах не выявлено (рисунок 24). К четвертому месяцу наблюдения во всех группах определен статистически значимый прирост данного показателя. Однако через год наблюдения статистически значимая тенденция увеличения толерантности к физической нагрузке по данным ВЭМ отмечена только в группе домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом – со 104 [95,5; 115,5] до 107,5 [100; 115,5] Вт ($p=0,003$). В то время как в группе тренировок на велоэргометрах, 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] ($p=0,024$).

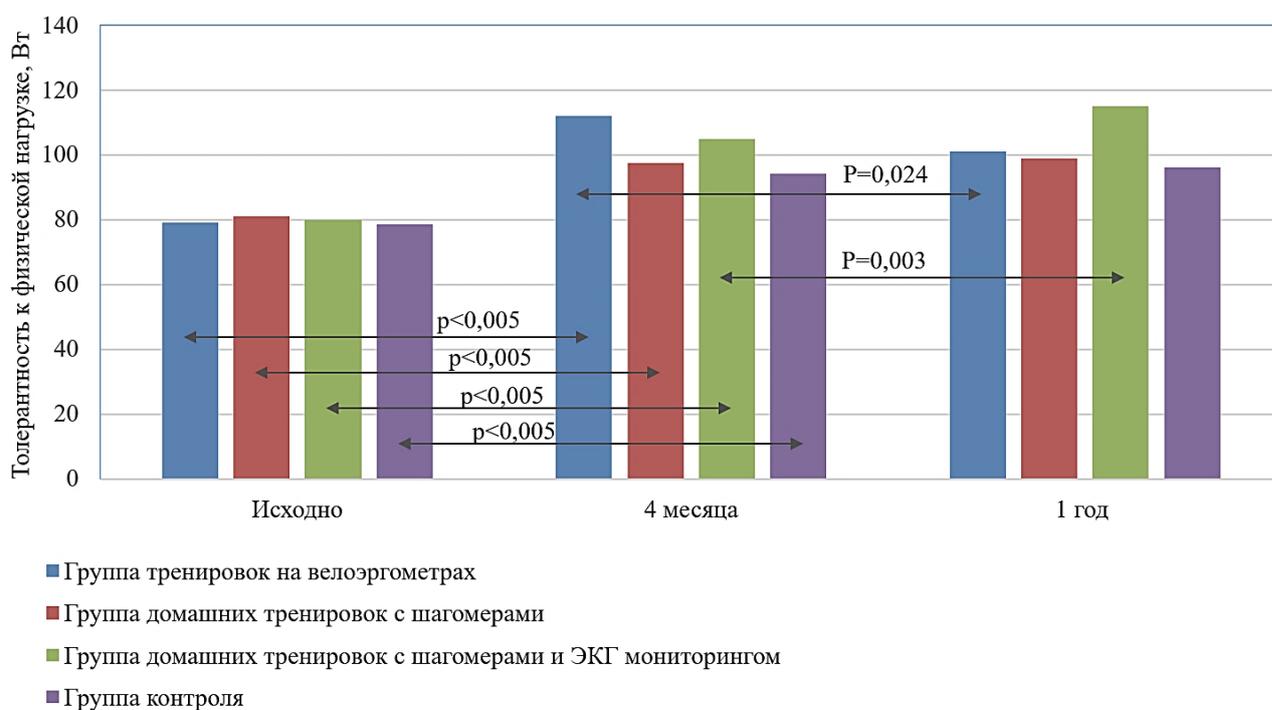


Рисунок 24 – Динамика толерантности к физической нагрузке в группах наблюдения

Дополнительно толерантность к физической нагрузке была оценена методом теста шестиминутной ходьбы. Аналогично с данными, полученными при выполнении ВЭМ, исходная дистанция теста была сопоставима во всех группах наблюдения (рисунок 25).

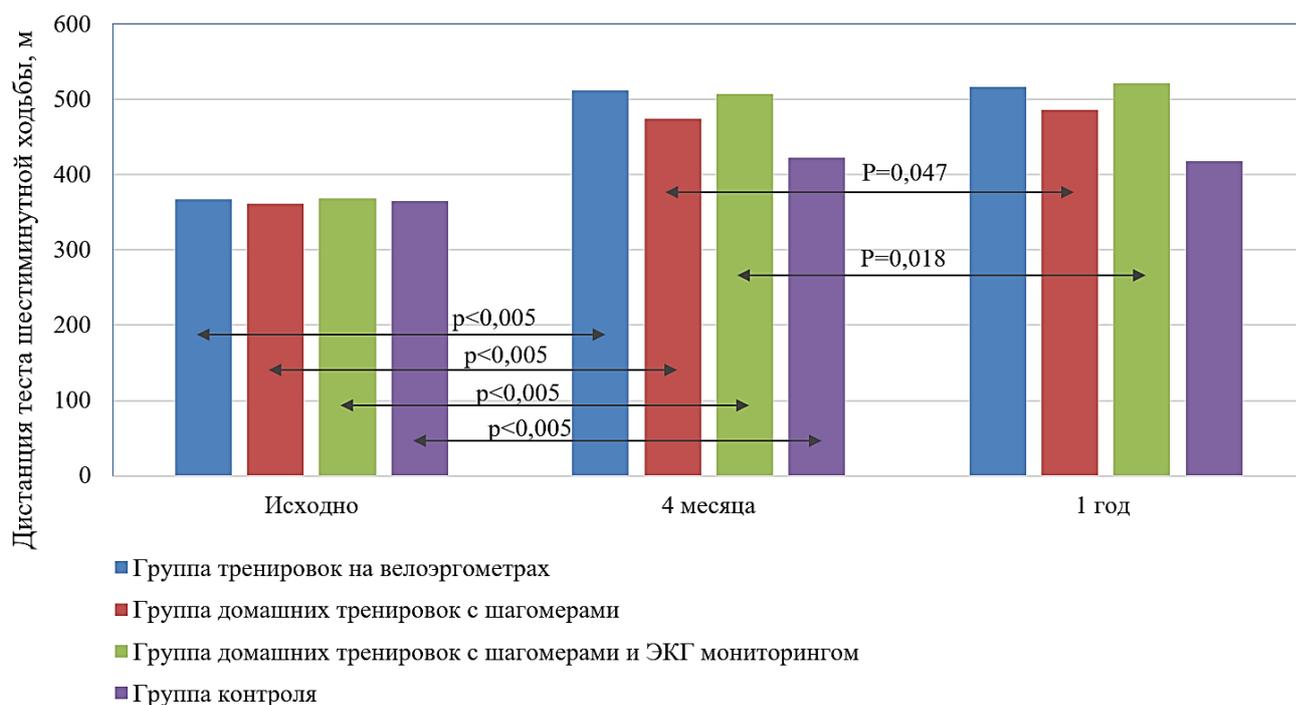


Рисунок 25 – Динамика дистанции теста шестиминутной ходьбы в группах наблюдения

На этапе четвертого месяца наблюдения статистически значимая положительная динамика данного показателя была зарегистрирована во всех группах наблюдения. Важно отметить, что на данном этапе появились и межгрупповые различия, которых не наблюдалось исходно. Пациенты групп тренировок на велоэргометрах в кабинете реабилитации и домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом демонстрировали прирост дистанции на более 130 м – с 367 [330; 395] до 512 [448; 547] м ($p < 0,005$) и с 369 [324; 401] до 507 [452; 551] м ($p < 0,005$) соответственно. Различие в дистанции теста шестиминутной ходьбы в группе контроля (422 [375; 464] м) против группы тренировок на велоэргометре (512 [448; 547] м) составило 90 м ($p < 0,005$), а для группы домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом в сравнении с группой контроля – 85 м ($p < 0,005$).

К году наблюдения тенденция увеличения дистанции теста шестиминутной ходьбы сохранялась во всех группах за исключением контрольной. Статистически значимыми были различия между показателями четвертого месяца и года

наблюдения в группах домашних тренировок с шагомерами (с 474 [392; 504] до 486 [441; 539] м; $p=0,047$) и в группе домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом (с 507 [452; 551] до 521 [488; 576] м; $p=0,018$).

Полученные данные позволяют утверждать, что уровень безопасности четырех программ не различался. Случаев летального исхода и декомпенсации сердечной недостаточности не выявлено ни в одной из наблюдаемых групп в течение 12 месяцев. В то время как эффективность программ, контролируемых очно и дистанционно, была выше в сравнении с таковой в контрольной группе больных, получивших письменные рекомендации по осуществлению амбулаторного этапа КР и направленных для наблюдения в МО по месту жительства. Одним из подтверждений представленных данных служат динамика показателей ЭхоКГ (ФВ ЛЖ, КСО и КДО ЛЖ) и увеличение толерантности к физической нагрузке по данным ВЭМ и теста шестиминутной ходьбы.

ГЛАВА 5 ПРИВЕРЖЕННОСТЬ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА НЕЕ

5.1 Оценка приверженности пациентов в зависимости от программы реабилитации после коронарного шунтирования

Оценка приверженности ФТ проведена согласно методическому руководству Министерства здравоохранения Российской Федерации [38]. Пациенты, выполнившие менее 50 % рекомендованных ФТ, вошли в группу с низким уровнем приверженности; лица, выполнившие 50–74 % рекомендованных за трехмесячный период ФТ, составили группу среднего уровня приверженности; пациенты, выполнившие более 75 % рекомендованных ФТ, – группу высокого уровня приверженности.

В первую очередь, стоит отметить, что доля пациентов с низким уровнем приверженности ФТ – менее 50 % – в группах контролируемых тренировок оказалась сопоставима: 17,6 % пациентов, выполнявших упражнения на велоэргометрах, 17,3 % пациентов, выполнявших домашние тренировки с шагомерами, и 19,3 % пациентов, выполнявших домашние тренировки с шагомерами и ЭКГ-мониторингом. В группе контроля доля таких пациентов составила 64,4 %, что статистически значимо ниже в сравнении с группами контролируемых тренировок ($p < 0,001$).

Наибольший процент пациентов, выполнивших 75–100 % запланированных программой реабилитации ФТ, был в группе тренировавшихся дома с использованием шагомеров и ЭКГ-мониторинга – 52,6 %, несколько ниже – 46,2 % – данный показатель был в группе домашних тренировок с шагомерами, в группе тренировок на велоэргометрах показатель составил 37,3 %. В группе контроля лишь 3,4 % лиц выполняли тренировочный план, что статистически значимо ниже ($p < 0,001$), чем в группах контролируемых тренировок (рисунок 26).

Доля пациентов, продемонстрировавших умеренную комплаентность и выполнивших 50–74 % запланированных программой ФТ в течение трех месяцев амбулаторного этапа КР, была статистически значимо выше в группе тренировок на велоэргометрах в сравнении с домашними тренировками с использованием шагомеров и ЭКГ-мониторинга, где этот показатель составил 30,8 % ($p=0,041$). Такое распределение пациентов демонстрирует большую лояльность к самостоятельным тренировкам в домашних условиях, но с использованием дополнительного контроля безопасности и обратной связи со стороны медицинского работника.

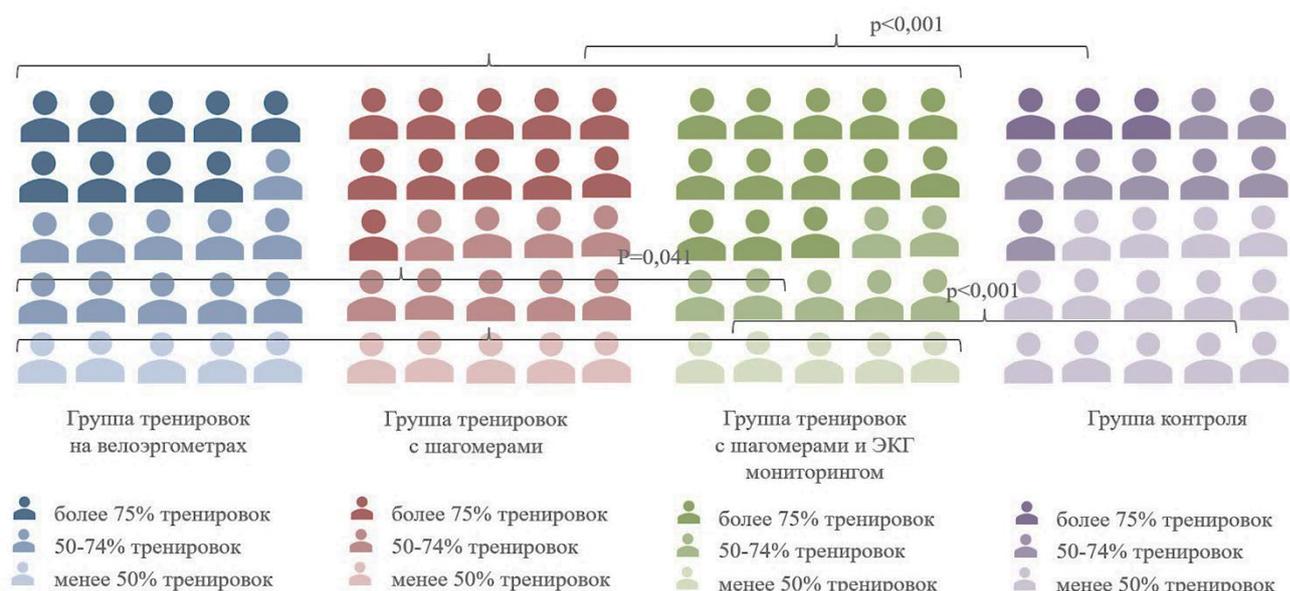


Рисунок 26 – Соотношение пациентов различной степени приверженности в исследуемых группах

Важно отметить, что группы домашних тренировок и группа контроля имели одинаковые логистические условия для выполнения ФТ, в отличие от группы тренировок на велоэргометрах, в рамках которой пациенты 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.

5.2 Влияние личностной тревоги и депрессии на комплаентность к программам кардиореабилитации после коронарного шунтирования

Для изучения шестой задачи – определение факторов, влияющих на приверженность пациентов самостоятельному выполнению основных мероприятий усовершенствованной программы амбулаторной реабилитации – проведены исследование уровня тревоги и пациентов после перенесенной прямой реваскуляризации, а также определение уровня эмпатии методом опроса с использованием стандартизированных анкет HADS и CARE Measure.

Опросник HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale) включает в себя две составляющие, позволяющие оценить уровень тревоги (HADS-A) и уровень депрессии (HADS-D). Опрос пациентов проводился в первую неделю после операции КШ, на первом этапе реабилитации, а также через 4 и 12 месяцев после КШ.

Важно отметить, что выраженного уровня тревоги и депрессии не выявлено ни у одного из испытуемых.

Исходно, через неделю после КШ средний балл по шкале HADS-A в группах наблюдения составил 6,0 [4,5; 9,0]. Статистически значимые изменения были зарегистрированы через 4 месяца после КШ. Так, уровень тревоги снизился в группе тренировок на велоэргометрах с 6,0 [5,0;8,0] до 4,0 [3,0;6,0] ($p<0,001$), в группе домашних тренировок с шагомерами – с 6,0 [4,5; 9,0] до 4,0 [3,0;6,0] ($p<0,001$), в группе домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом – с 6,0 [5,0; 9,0] до 3,0 [2,0; 4,0] ($p<0,001$). В группе контроля изменений показателя уровня тревожности по шкале HADS-A не зарегистрировано (рисунок 27).

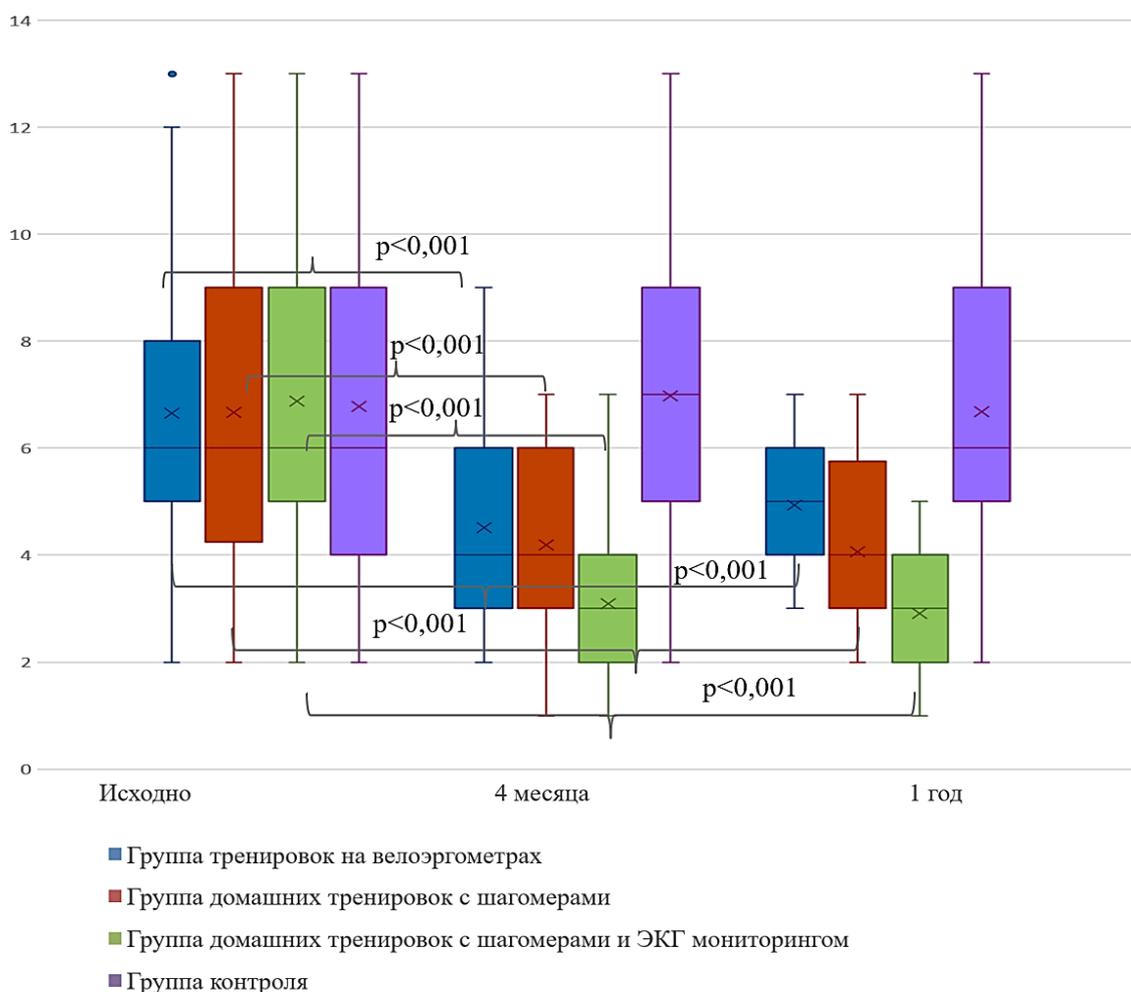


Рисунок 27 – Динамика уровня тревоги по шкале HADS-A

Динамика уровня депрессии, оцененной по шкале HADS-D, имела статистическую значимость только в группе домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом: отмечено снижение среднего балла с 4,0 [3,0; 6,0] до 3,0 [2,0; 4,0] к четвертому месяцу ($p < 0,001$) и до 3,0 [2,0; 4,0] к году наблюдения ($p < 0,001$). В группе контроля зарегистрирована тенденция повышения уровня депрессии к четвертому месяцу наблюдения с 4,0 [3,0; 6,0] до 5,0 [4,0; 7,0], но статистической значимости это не достигло ($p = 0,061$). Группы тренировок на велоэргометрах и домашних тренировок с шагомерами не продемонстрировали закономерной динамики уровня депрессии в течение наблюдаемого периода (рисунок 28).

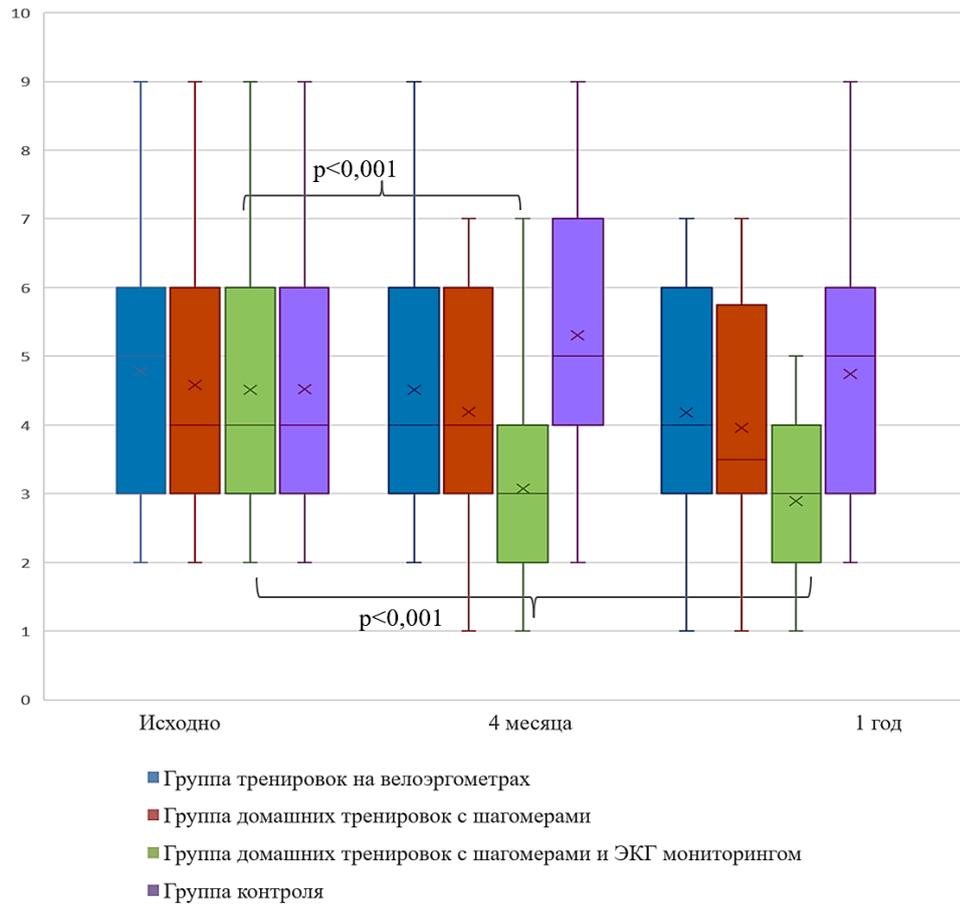


Рисунок 28 – Динамика уровня депрессии по шкале HADS-D

При изучении уровня эмпатии методом опросника CARE Measure исходно и при переходе пациентов с первого на второй этап реабилитации статистически значимых различий не выявлено. К четвертому месяцу наблюдения в группе тренировок на велоэргометрах сформировалось статистически значимое повышение уровня эмпатии – с 42,0 [37,0; 46,0] до 46,0 [44,0; 47,0] ($p < 0,001$). Однако по окончании контролируемого этапа реабилитации в этой группе уровень эмпатии снизился до 42,0 [37,0; 46,0] – в сравнении с результатами, полученными через 4 месяца наблюдения ($p < 0,001$). Также статистически значимое повышение уровня эмпатии было зарегистрировано в группе домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ-мониторингом – с 43,0 [39,0; 47,0] до 46,0 [44,0; 47,0] ($p < 0,001$) к четвертому месяцу наблюдения, снижение до 37,0 [34,0; 43,0] определено к годовому этапу наблюдения. В группе контроля отмечено снижение эмпатии с 43,0 [39,0; 47,0] до 34,0 [31,0; 37,0] ($p < 0,001$) к четвертому месяцу наблюдения и до 35,0

[32,0;41,0] к годовому этапу ($p<0,001$) в сравнении с исходными показателями (рисунок 29).

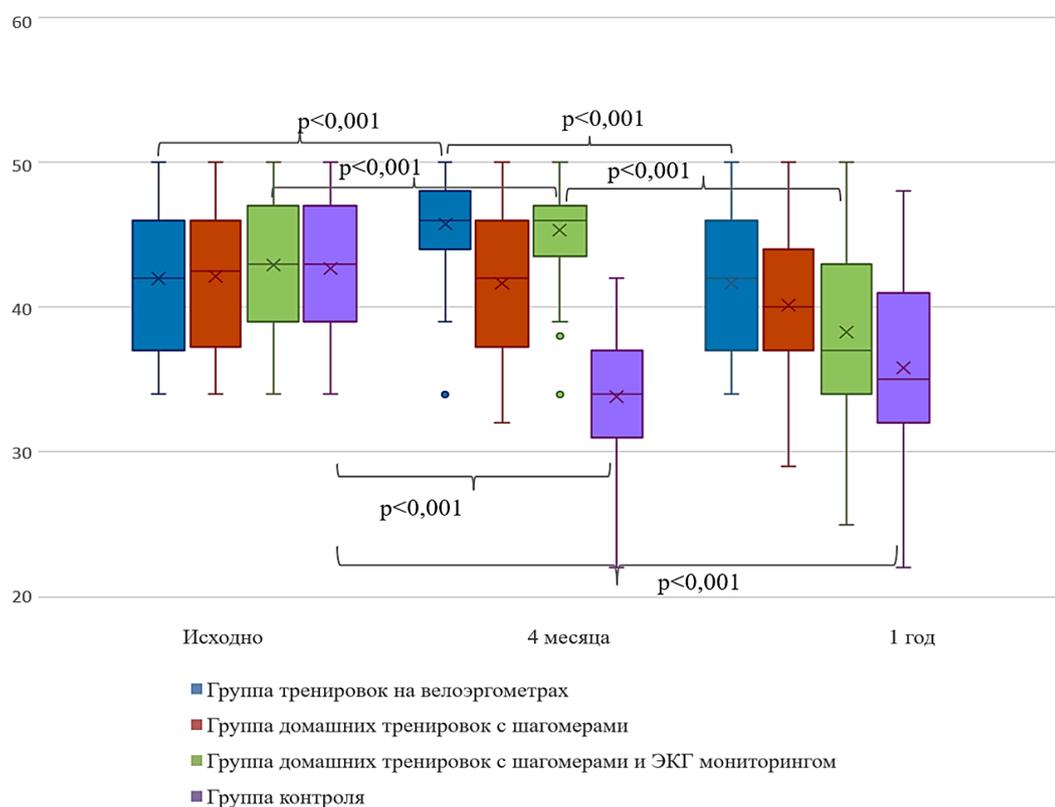


Рисунок 29 – Динамика уровня эмпатии по данным опросника CARE Measure

Полученные результаты наглядно демонстрируют влияние контактов с медицинским персоналом на уровень эмпатии, а, следовательно, и вовлеченности в процесс лечения со стороны пациентов. Так, группы контролируемых тренировок продемонстрировали повышение уровня эмпатии в первые четыре месяца, когда с ними активно осуществлялось взаимодействие врача кардиолога-реабилитолога в рамках программы КР. Группа контроля, напротив, к четвертому месяцу наблюдения продемонстрировала уменьшение показателя эмпатии по результату опросника CARE, что, вероятно, негативно сказалось на соблюдении рекомендаций, полученных при выписке из кардиохирургического отделения и столь важных для гармоничного и полноценного восстановления после КШ. Эффекты снижения комплаентности были продемонстрированы и ранее на

примере приверженности базовой четырехкомпонентной терапии ИБС, что привело к недостижению целевых показателей ХС ЛПНП.

По завершении этапа активного наблюдения групп контролируемых тренировок было зарегистрировано снижение эмпатии, однако данные изменения не сказались на восстановлении толерантности к физической нагрузке и достижении целевых показателей ХС ЛПНП, а также приверженности приему рекомендованных препаратов и модификации образа жизни.

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

Последующее наблюдение за пациентами осуществлено 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 %. На этом этапе анализ конечных точек проведен с учетом приверженности выполнению ФТ в течение трех месяцев амбулаторной КД, когда выполнялся основной этап исследования. Участники реабилитационных программ 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.

За четыре года 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 значимых различий по количеству зарегистрированных в группах случаев ОНМК не выявлено: 1 (0,6 %) в группе комплаентных к физическим тренировкам против 2 (3,6 %) в группе лиц, выполнивших менее 50 % графика ФТ

($p=0,177$). Количество случаев прогрессирующей стенокардии, потребовавшей ЧКВ, также статистически значимо не различалось между группами – 7 (4,5 %) против 5 (9,1 %) ($p=0,313$) соответственно. 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 13).

Таблица 13 – 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 самостоятельным тренировкам. Была создана математическая модель, позволившая оценить факторы, определяющие комплаентность пациентов к физическим тренировкам на амбулаторном этапе КР. При построении математической модели было принято решение изучить роль факторов, ранее продемонстрировавших влияние на приверженность ФТ. В частности, изучено их влияние на комплаентность пациентов к самостоятельным тренировкам на амбулаторном этапе КР и готовность использовать телемедицинские технологии. К таким факторам отнесены семейное положение, место жительства, цифровая грамотность, а также субъективные личностные показатели – уровень тревоги и депрессии по шкале HADS, приверженность лечению, определяемая с применением опросника CARE Measure.

Факторы, оказывающие влияние на приверженность, представлены в таблице 14. На основании полученных данных была сформирована математическая модель дерева решений (Приложение В). Предложенная модель является эффективной: AuROC – 0,789, чувствительность – 67,6 %, специфичность – 74,4 %, эффективность – 82,3 %. Таким образом, 82,3 % всех случаев приверженности самостоятельным ФТ на амбулаторном этапе КР идентифицированы верно.

Таблица 14 – 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

Комплаентность пациентов к самостоятельным тренировкам на амбулаторном этапе КР при семейном положении «в браке» и уровне тревоги по шкале HADS-A \geq 9,5 балла составила 68,0 %, в то время как при таком же семейном положении, но уровне тревоги $<$ 9,5 балла – 62,0 %. Таким образом, можно предположить, что сниженный уровень тревоги по шкале HADS-A (менее 9,5 балла) негативно сказывается на приверженности к ФТ на амбулаторном этапе.

При изучении таких показателей, как место жительства и уровень тревоги по шкале HADS-A, установлено, что комплаентность пациентов к ФТ на амбулаторном этапе кардиореабилитации снижается до 25,1 % при проживании в сельской местности и уровне тревоги менее 9,5 балла.

При изучении показателей цифровой грамотности и уровня эмпатии, определенного с помощью опросника CARE Measure, установлено, что комплаентность пациентов к ФТ снижалась до 25,9 % при низком уровне цифровой грамотности в сочетании с показателем по опроснику CARE Measure не более 17 баллов. В то время как у пациентов со средним и высоким уровнем цифровой грамотности в сочетании с показателем по опроснику CARE Measure 18–33 баллов комплаентность к ФТ на амбулаторном этапе повышалась до 73,0 %. При том же уровне цифровой грамотности, но повышении значения результата согласно опроснику CARE Measure до 33–37 баллов комплаентность достигала 85,0 %. Это свидетельствует о важности субъективного восприятия – эмпатии – пациентом рекомендаций, полученных в ходе общения с медицинским персоналом. Таким образом, наименьшую комплаентность к ФТ на амбулаторном этапе (25,1 %) продемонстрировали пациенты, проживающие в сельской местности и имеющие уровень тревожности по шкале HADS-A < 9,5 балла, а также пациенты с уровнем цифровой грамотности ниже среднего, набравшие менее 17 баллов по опроснику CARE Measure (25,9 %).

Использование представленного дерева решений позволит рассчитать вероятность самостоятельного выполнения программы КР на амбулаторном этапе. Исходя из полученных данных можно выделить группу пациентов с прогнозируемо низким уровнем приверженности ФТ на амбулаторном этапе – это лица, проживающие в сельской местности, имеющие низкий уровень цифровой грамотности и уровень тревоги по шкале HADS-A менее 9,5 балла. Для таких пациентов стоит рассмотреть программы реабилитации стационарного типа, в рамках которых им будет обеспечен контроль выполнения реабилитационных мероприятий и обучение основным принципам вторичной профилактики. Пациентам с заведомо высокой приверженностью самостоятельному выполнению ФТ на амбулаторном этапе КР после КШ достаточно предоставить четкие инструкции при выписке и контролировать состояние на очных визитах в МО. Больным, относящимся к категории умеренной вероятности самостоятельного следования рекомендациям по реабилитации на амбулаторном этапе после КШ,

рекомендовано обеспечить дополнительный контроль с использованием дистанционных медицинских устройств или мобильных приложений, которые активно внедряются в медицинскую практику. Поскольку данная группа пациентов оказалась наиболее многочисленной, важность разработки программ реабилитации с использованием дистанционных и телемедицинских технологий не вызывает сомнения. Учитывая активное внедрение искусственного интеллекта и телемедицинских технологий в клиническую практику, наиболее прогрессивным представляется повсеместное использование комбинированных решений. Совместная работа врача, среднего медицинского персонала и немедицинских специалистов, в том числе с использованием систем искусственного интеллекта, призвана повысить доступность и эффективность оказания медицинской помощи пациентам.

ГЛАВА 6 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Несмотря на значительное изменение «портрета» пациента, направляемого на КШ за последнее десятилетие, система послеоперационной реабилитации практически не изменилась. Общемировая тенденция увеличения возраста пациентов и высокий коморбидный фон лиц, подвергающихся КШ, требуют более пристального внимания к программам амбулаторной реабилитации. После перенесенного оперативного лечения пациент должен восстановить не только дооперационный уровень социальной активности, но и трудовой деятельности. Несмотря на то что проблемы первичного звена оказания медицинской помощи не могут быть решены в краткосрочный период и вопросы кардиореабилитации пока не входят в число приоритетных, с учетом ежегодно растущего количества пациентов с ИБС, подвергаемых КШ, необходимо внедрение альтернативных методов амбулаторного этапа КР. Эти методы должны минимизировать вовлечение медицинского персонала, обеспечив при этом контроль эффективности и безопасности проводимых мероприятий.

Классическая модель реабилитации пациентов после «открытых» вмешательств, связанных с реваскуляризацией миокарда, включает три этапа: первый (5–7 дней) – в структурных подразделениях МО, оказывающих специализированную, в том числе высокотехнологичную медицинскую помощь в стационаре по профилям «анестезиология и реаниматология», «сердечно-сосудистая хирургия» и «кардиология»; второй (12–15 дней) – в стационарных условиях в отделении реабилитации, а также в медицинских центрах реабилитации и санаторно-курортных организациях; третий, наиболее продолжительный (бессрочный) этап медицинской реабилитации осуществляется при оказании первичной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях [51].

Несмотря на наличие экспертных документов (рекомендаций профессиональных сообществ) и нормативной базы, в клинической практике наблюдаются ограничения в исполнении описанных этапов реабилитации. Первый

этап, главной целью которого являются стабилизация гемодинамики и профилактика бронхолегочных и тромботических осложнений, в настоящее время внедрен практически во всех кардиохирургических учреждениях страны. Второй этап реабилитации, предназначенный для обучения больного новому образу жизни, включающий модификацию факторов риска, расширение двигательной активности для обеспечения бытовых потребностей и подбор тренирующих режимов с учетом гемодинамики, а также мероприятий, направленных на повышение приверженности рекомендациям, представлен в специализированных МО. Данный этап до 2014 г. был доступен только работающей категории пациентов [50], однако до сих пор сохраняются ограничения, связанные с пропускной способностью коечного фонда специализированных МО. Третий этап (амбулаторно-поликлинический) – наиболее продолжительный и доступный по месту прикрепления пациента – предназначен для возвращения больного к привычному образу жизни на фоне комплексной медикаментозной терапии и соблюдения режима ФТ. На этом этапе решается вопрос о сроках временной нетрудоспособности пациента и возврата к трудовой деятельности. Амбулаторный этап требует наибольшей степени взаимодействия пациента и врача.

Настоящее исследование посвящено оценке эффективности альтернативных вариантов традиционной программы реабилитации после выполнения открытой коронарной реваскуляризации у пациентов со стабильной ИБС. Актуальность данной темы исследования определяется весомым бременем для общества коронарной болезни сердца, а для пациента – низким качеством и продолжительностью жизни.

В качестве модели пациентов выбраны пациенты после планового коронарного шунтирования. Несмотря на продолжающиеся дебаты в отношении ценности открытой реваскуляризации миокарда для прогноза заболевания и качества жизни пациентов, существует убежденность, что при адекватной оценке степени выраженности ишемии миокарда и характера поражения коронарного русла, этот метод лечения является высокоэффективным [231, 306]. При этом, периоперационный период - время, когда обсуждение с пациентом принципов

вторичной профилактики и активное внедрение программ реабилитации в повседневную жизнь, наиболее удобный с позиции формирования мотиваций к здоровому образу жизни, приверженности к применению жизнеспасающей терапии [42].

Изменение портрета пациентов, подвергающихся открытой реваскуляризации миокарда является одним из условий, отражающих необходимость послеоперационной реабилитации [263]. В связи с этим, в качестве первой задачи исследования была обозначена необходимость оценки изменения фенотипа пациента, подвергаемого КШ в 10-летней динамике. Был сформирован вывод о том, что портрет пациентов, подвергаемых КШ в российских клиниках приближается к мировым характеристикам [291]. Так, средний возраст оперированных пациентов в настоящем исследовании составил 64 года, при этом он увеличился за анализируемый 10-летний период времени на 6 лет, доля женщин увеличилась с 20 до 26 %. Для сравнения приведем характеристику пациентов из Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database [263], подвергнутых прямой изолированной реваскуляризации миокарда в период с 2011 по 2019 гг. (n=1122487 процедур). Средний возраст пациентов цитируемой базы данных составил 66 лет, при этом 25 % были представлены женщинами.

В отличие от пациентов американской популяции, в настоящем исследовании доля пациентов с сопутствующими заболеваниями оказалась ниже. Так, за 10-летний период времени доля пациентов с СД увеличивалась на 8,5 % и составила 23,4 %, с заболеваниями периферических артерий на 5,6 % и составила 24,0 %. Для сравнения – портрет американского пациента, подвергающегося КШ, был представлен в 14 % проявлениями мультифокального атеросклероза и у практически половины – сахарным диабетом. Более низкую долю пациентов с СД в российской клинике можно объяснить существующими до сих пор ограниченными условиями для активного выявления нарушений углеводного обмена. Известно, что активное выявление нарушений углеводного обмена у пациентов, направляемых на реваскуляризацию миокарда значительно повышает долю пациентов с СД [57]. Так, в исследованиях, выполняемых коллегами в клинике

НИИ КПССЗ активное выявление сахарного диабета у пациентов, госпитализированных для КШ повысило долю коморбидных пациентов с 20,4 по 32,6 % [56, 144].

Увеличение среднего возраста пациентов, подвергаемых КШ и, соответственно, коморбидности актуализирует необходимость использования всего спектра мер вторичной профилактики в рамках послеоперационной кардиологической реабилитации.

Многочисленные исследования показали, что кардиологическая реабилитация улучшает прогноз, качество жизни и приверженность к терапии, а также снижает необходимость в госпитализации у пациентов с ИБС [170, 171], независимо от страны проживания и уровня дохода [282]. Одно из наблюдательных когортных исследований показало, что у пациентов со стабильной ИБС участие в программах кардиореабилитации на 31 % снижало риск смертности от всех причин по сравнению с пациентами без реабилитации, как в группе с реваскуляризацией миокарда, так и без нее [282].

В ряде исследований продемонстрирована и экономическая эффективность программ кардиореабилитации. Экономический эффект опосредован снижением прямых затрат (связанный со снижением показателей заболеваемости), так и косвенных экономических потерь (в том числе, за счет «монетизации» социальных эффектов) [36, 133, 141]. По данным одного из российских исследований [34], участие пациентов после перенесенного КШ в программе кардиореабилитации в течение двух лет сопровождалось снижением расходов на повторные госпитализации (более, чем в 10 раз), обращений за неотложной медицинской помощью (в 8 раз), затрат на медикаментозную терапию (в 1,7 раз), по сравнению с пациентами не участвующими в кардиореабилитации. Доказано, что именно участие пациентов в программе кардиореабилитации обеспечивает полную окупаемость затрат на проведение операции [35]. Тем не менее, авторы Кохрановского обзора 2017 года пришли к выводу о том, что до настоящего времени недостаточно данных для достоверной оценки влияния кардиореабилитации, основанной на физической активности на показатели

заболеваемости, смертности и качества жизни [169]. Во многом это связано с многообразием «портретов» пациентов со стабильной ИБС и разнообразным наполнением программ реабилитации.

Еще одна проблема – несоблюдения рекомендаций врача, актуальна не только в кардиологии. Термин «комплаенс» предложен еще в 1970-х гг. Sackett D. и Haynes R. для обозначения степени приверженности пациента предписанному врачом лечению, включая соблюдение режима приема лекарственных препаратов, выполнение рекомендаций по изменению образа жизни, а также регулярность посещения медицинских учреждений для контроля состояния здоровья [252]. В последующем понятие комплаенса стало широко применяться в рутинной клинической практике и клинических исследованиях эффективности и безопасности лекарственных средства, а также в научных исследованиях. COMPLAENS отражает готовность и способность пациента следовать медицинским рекомендациям, что является важным фактором успешного лечения и профилактики заболеваний [54].

Известно немало факторов, влияющих на соблюдение рекомендаций или комплаенс: это и социальные аспекты пациентов, особенности заболевания, характеристики лечения, доступность здравоохранения и, безусловно, взаимодействие с медперсоналом. Крайне важно обеспечить пациента понятной и доступной информацией о предстоящем лечении, сформировать поддерживающую и мотивирующую систему обратной связи, в особенности на первых этапах терапии. Однако даже при создании идеальных внешних условий настроенность пациента, его психологическая готовность к лечению будет решающей.

Физическая реабилитация пациентов после КШ выполняет несколько ключевых функций и является необходимым условием возврата больного к бытовой и профессиональной деятельности, служит важной составляющей вторичной профилактики сердечно-сосудистых осложнений. Несмотря на организационные сложности обеспечения амбулаторного этапа реабилитации, накоплен немалый опыт применения ФТ после ИМ, ЧКВ и КШ. Так, Кокрейновский метаанализ, опубликованный Anderson L. и коллегами в 2016 г. и

включивший 14 486 пациентов, продемонстрировал достоверное снижение сердечно-сосудистых событий и частоты повторных госпитализаций среди пациентов, выполняющих регулярные ФТ от 1 до 12 месяцев, но не показал влияния на общую и сердечно-сосудистую смертность [171]. В то время как в крупномасштабном исследовании GOSPEL, проведенном в Италии в 2008 г., отмечено достоверное меньшее количество случаев общей и сердечно-сосудистой смертности в группе пациентов, получавших регулярные контролируемые ФТ после ИМ. Однако различий по частоте возникновения комбинированных конечных точек, включавших нефатальный ИМ, ОНМК, острые формы ИБС, потребовавшие ЧКВ, не выявлено [184]. Пример проведенного исследования демонстрирует значимость долгосрочного прогноза комплаентности к программам ФТ после КШ. Достижение устойчивой приверженности может быть достигнуто при использовании современных технологий дистанционного наблюдения за состоянием пациентов. Группа контроля, не имевшая возможности регулярного контакта с медицинскими работниками, продемонстрировала самую низкую приверженность выполнению ФТ, что впоследствии привело к большему количеству сердечно-сосудистых событий в течение четырех лет наблюдения.

Механизмы благоприятных эффектов реабилитации до сих пор активно изучаются и могут быть объяснены множеством физиологических факторов [172]. Эти эффекты особенно важны в послеоперационном периоде КШ. Одним из таких факторов является увеличение мышечной массы и емкости легких, что способствует улучшению кардиореспираторного статуса, являющегося предиктором сердечно-сосудистой и общей смертности [236]. В послеоперационном периоде для пациентов с КШ важны и такие эффекты реабилитации, как изменение функции и структуры сосудистой стенки, активное развитие коллатерального коронарного кровообращения. Тем более, что коронарная реваскуляризация затрагивает «грубые» коронарные стенозы магистральных артерий, не вмешиваясь в кровоток по периферическим артериям. Улучшение эндотелиальной функции, регистрируемое на фоне кардиореабилитации с использованием физических тренировок, обеспечивает

расширение артериальных сосудов и снижение жесткости артериальной стенки [167]. Благоприятные эффекты физических тренировок могут быть связаны с увеличением эндотелиального сдвига, который является важным фактором в сосудистом гомеостазе и регулирует экспрессию генов эндотелиальных клеток, морфологию и внутриклеточную сигнализацию [204].

Одной из важных сторон структурной адаптации, вызванной физическими упражнениями, является внешнее увеличение размера коронарной артерии [168, 204]. Повторяющиеся воздействия в виде физических тренировок, реализуемое в повышении коронарного кровотока приводят к значительному наружному ремоделированию и уменьшению толщины стенки коронарной артерии [292]. Механизмом, ответственным за артериогенез и обеспечивающим коллатеральное кровообращение является существующий при коронарном атеросклерозе градиент давления. Для развития коллатерального кровообращения градиент давления может быть усилен путем увеличения коронарного кровотока в ответ на более высокую потребность в кислороде миокарда на фоне физических упражнений [168].

Другим механизмом, способствующим артериогенезу, является снижение частоты сокращений сердца в состоянии покоя, что увеличивает длину диастолы. Поскольку большая часть коронарного кровотока происходит в диастолу, это приводит к увеличению напряжения сдвига и последующему артериогенезу [280]. Данный факт важен и с позиции адекватного подбора препаратов, урежающих ЧСС в послеоперационном периоде.

Известно, что эффекты физических упражнений в комплексной кардиореабилитации определяются частотой, интенсивностью, временем и типом нагрузки. Было доказано, что умеренные физические нагрузки являются наиболее эффективны для улучшения кардиореспираторного статуса [166, 284]. Частота и продолжительность физических упражнений по влиянию на сердечно-сосудистый риск выражаются в U-образной зависимости. Наибольшей эффективностью и безопасностью обладают аэробные физические нагрузки [155]. Важным тезисом

является утверждение и о том, что в отличие от большинства лекарств, физические упражнения в значительной степени не вызывают побочные эффекты.

Описанные факты явились основанием для формирования программ кардиологической реабилитации на всех ее этапах после проведения КШ.

Итак, в настоящее время достаточно аргументов и фактов, демонстрирующих необходимость участия пациентов с острыми и хроническими формами сердечно-сосудистых заболеваний в программах кардиореабилитации. При этом в последних экспертных документах, посвященных вопросам ведения пациентов с острыми и хроническими сердечно-сосудистыми заболеваниями с высоким уровнем доказательности представлены положения о необходимости участия пациентов в таких программах и их основных принципах организации [45, 46, 62, 69]. Главной задачей в аспекте клинического применения кардиологической реабилитации в рамках мирового здравоохранения – сделать ее доступной. При этом, в современных условиях в кардиологических (кардиохирургических) клиниках существуют достаточно много ограничений для участия пациентов в программах кардиореабилитации.

Суммируя барьеры к участию пациентов в кардиореабилитации Погосова Н.В. в своей монографии [46] приводит три группы ограничений: барьеры, связанные с организацией здравоохранения (нехватка центров реабилитации и специализированных отделений, отсутствие страхового покрытия реабилитационной помощи, отсутствие возможности предоставления реабилитационной помощи на дому); барьеры, связанные с врачами (нехватка врачей специалистов по физической и реабилитационной медицине, диетологов, специалистов лечебной физкультуры, отсутствие соответствующих знаний у врачей кардиологов, в связи с чем они не направляют своих пациентов на реабилитацию); барьеры, связанные с пациентами (необходимость оплаты программ реабилитации за счет собственных средств, отсутствие осознание важности участия в программах реабилитации).

Кроме препятствий для ее внедрения, существующих во всех странах мира, в России присутствует ряд ограничивающих факторов, связанных с противоречиями

между клиническими рекомендациями и документами, определяющими порядок оказания медицинской помощи.

Так, известно, что программы кардиореабилитации исполняются только в 69 % стран с высоким уровнем доходов населения [297]. Медицинский документ, направляющий пациента на кардиореабилитацию получают всего около 20 % от всех пациентов, имеющих абсолютные показания. Из тех, кого направляют на кардиореабилитацию, фактически участвуют в ней всего лишь 34 % [114]. Обсуждается ряд ограничений, включающих недостаточное количество реабилитационных центров, нежелание пациентов участвовать в программах реабилитации, недостаточная убежденность врачей стационарного звена лечения в необходимости таких программ [201].

Специфичным для России ограничением является то, что кардиологическая реабилитация погружена, к сожалению, в направление «соматической реабилитации». Кроме того, в действующем «Порядке организации медицинской реабилитации для взрослых» [51] не отражены специфические цели и задачи кардиологической реабилитации, не учтены особенности клинического состояния пациента с сердечно-сосудистой патологией в контексте его прогноза, отсутствуют критерии оценки качества медицинской помощи, характеризующие эффективность именно программы кардиологической реабилитации. Еще одним ограничением является невозможность пациентам с оценкой по шкале реабилитационной маршрутизации (ШРМ) от 0 до 3 быть направленным на 2-й этап реабилитации. Так, в пояснении к шкале говорится о том, что пациенты, в отношении которых проведены мероприятия по медицинской реабилитации на любом этапе и имеющие оценку состояния функционирования и ограничения жизнедеятельности согласно ШРМ 0-1 балла, не нуждаются в продолжении реабилитации. Иными словами, пациенты после 1-го стационарного этапа лечения при неосложненном течении периоперационного периода могут быть переведены на амбулаторный этап лечения. При этом, среднее пребывание пациента на стационарном этапе КШ минимально и не достаточно для формирования мотивации ко вторичной профилактики и обучению ее навыкам. Это является главным несоответствием

между существующим порядком оказания помощи пациентам с сердечно-сосудистыми заболеваниями и регламентирующими документами Российского общества кардиологов, и зарубежными экспертными документами [9, 89, 62, 260].

Для пациентов с ШРМ 2-3 балла, которые прошли реабилитацию на первом и (или) втором этапах существует порядок направления на третий этап медицинской реабилитации. Однако по данным российского пилотного проекта по развитию реабилитации для пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [86], количество организаций, оказывающих помощь в рамках кардиореабилитации на 3-м этапе крайне мало. При этом для большинства пациентов кардиореабилитация 3-го этапа заменяется неэффективным амбулаторным контролем, проводимым врачами общей практики (или даже фельдшерами) с периодическими консультациями кардиологов [68].

Таким образом, условия для «полноценной» 3-х этапной реабилитации после КШ могут быть реализованы (при условии имеющегося потенциала в медицинской организации) только для пациентов с ШРМ 4-5. Вместе с тем, это категория пациентов с выраженными и грубыми нарушениями функционирования и ограничениями жизнедеятельности за счет послеоперационных осложнений, сердечной недостаточности и значимой коморбидной патологии, что зачастую характеризуется низким реабилитационным потенциалом. В то же время, пациентам с неосложненным течением послеоперационного периода без сопутствующих заболеваний, в том числе после малоинвазивных методик хирургической реваскуляризации, которые могут быть отнесены к ШРМ 2-3 (умеренные или легкие нарушения функционирования и ограничениями жизнедеятельности), не показано направление на второй стационарный этап реабилитации согласно действующему порядку.

С позиции реальной практики такой порядок маршрутизации лишает часть пациентов, подвергшихся хирургической реваскуляризации миокарда, необходимого этапа лечения, целью которого является восстановление трудоспособности и повышение качества жизни.

Одним из важных ограничений в использовании программ кардиореабилитации является недостаточная оснащенность медицинской организации, не позволяющая проводить полноценную реабилитацию, прежде всего, в виде физических тренировок, а также отсутствие подготовленных медицинских кадров. Так, даже кардиологи, не имеющие подготовки по программам кардиореабилитации «завышают» противопоказания к участию пациентов в реабилитационных программах, опасаясь опасных для жизни осложнений. В связи с этим, в рамках первой задачи, помимо динамической характеристики «портрета» пациентов, направляемых на открытую реваскуляризацию миокарда оценена доступность программ послеоперационной реабилитации.

Анализ доступности программ КР был проведен для 5 466 пациентов подвергнутых КШ с 2014 по 2021 гг. в клинике НИИ КПССЗ, для оценки получения первого, второго и третьего этапов реабилитации были использованы данные историй болезни. Выявлено драматическое уменьшение охвата реабилитационной помощью от этапа к этапу. Если первый этап реабилитации реализован для всех пациентов с выполненным КШ, то на второй этап направлены от 14,7 до 64,7 % пациентов. При этом, средняя продолжительность первого этапа реабилитации составляет в нашей клинике от 10 до 14 дней в анализируемый период. Третий этап реабилитации стал доступен в течение анализируемого 8-летнего периода лишь от 3,4 % до 12,7 %.

Основной целью хирургического лечения ИБС является улучшение качества жизни, повышение толерантности к физической нагрузке и возвращение к трудовой деятельности, в действительности же происходит увеличение числа инвалидов после процедуры КШ [16]. Это напрямую связано с неполноценным восстановлением или иногда полным отсутствием второго и третьего этапов реабилитации, периодов, когда пациент, под медицинским наблюдением, должен вернуться к бытовой активности трудовой деятельности. Отсутствие регулярных физических тренировок, одного из важнейших компонентов реабилитационных программ после кардиохирургических вмешательств, в течение продолжительного

времени, приводят к «обнулению» всех достигнутых на первом этапе реабилитации успехов по повышению ТФН уже через полгода [70, 71].

Шишкова-Лаврусь М. В. в своей работе демонстрирует, что после оказания высокотехнологичной медицинской помощи – коронарного шунтирования, в 57,61 % случаев не удается добиться полной реабилитации пациентов. У данной категории инвалидов существуют стойкие функциональные нарушения, некорректируемые с помощью проводимой терапии. Для решения проблемы восстановления трудоспособности пациентов после кардиохирургических вмешательств требуется расширенный и более продолжительный комплекс лечебно-реабилитационных мероприятий [51].

Второй задачей исследования стала характеристика осведомленности и приверженности пациентов после коронарного шунтирования и врачей кардиологов к соблюдению основных принципов послеоперационной кардиореабилитации.

Одним из важных ограничений к использованию принципов реабилитации является низкая мотивированность пациентов [91]. Это проявляется нежеланием пациентов участвовать в таких программах, а в случае участия – пропускать тренировки/занятия, а после завершения контролируемых программ кардиологической реабилитации – не использовать умения и знания в дальнейшей жизни [128]. В крупном исследовании, оценивающем эффекты реабилитации у пациентов после КШ, было показано, что 60 % из нуждающихся были подвергнуты кардиореабилитации, при этом всего лишь 12 % из них завершили эту программу (посетили 36 и более сеансов) [118]. При этом, полнота участия в программе кардиологической реабилитации прямо коррелирует с ее эффективностью – снижением 2-летней смертности.

Безусловно, существующие различия участия пациентов в кардиореабилитации, связаны с возрастом, полом, этнической принадлежностью, социально-экономическим статусом, местом жительства [142, 182, 227]. Для оценки приверженности системы здравоохранения и самих пациентов к выполнению программ кардиореабилитации после КШ в амбулаторных условиях

был проведен телефонный опрос 329 пациентов, выписанных из клиники НИИ КПССЗ после выполнения КШ в 2020 году. Не все пациенты, а всего лишь 89 % подтвердили важность выполнения физических упражнений, что нашло отражение в выписном эпикризе. Однако всего 13 % эти рекомендации исполняли. В настоящем исследовании из 329 пациентов, выписанных в 2020 году после выполнения КШ, большинство (57 %) наблюдались у врачей терапевтов по месту жительства, еще 23 % – у фельдшеров, и только 20 % пациентов после КШ имели возможность регулярного общения с врачом кардиологом. Эти обстоятельства являются также одним из важных ограничений в выполнении пациентами программы реабилитации.

Результаты настоящего исследования согласуются с ранее приведенными данными зарубежных коллег, утверждающих о низкой востребованности программ кардиореабилитации. Так, в США только 24 % пациентов, имеющих показания к участию в программе реабилитации в период 2016-2017 гг., получили такую помощь [294]. В другом исследовании, проведенном Scherrenberg M., только 10 % пациентов выразили желание участия в полноценной по объему и продолжительности программе кардиологической реабилитации [256].

Факторами, повышающими приверженность к выполнению регулярных физических нагрузок в настоящем исследовании, явились проживание пациента в крупном городе, наличие супруга/супруги, высокая исходная - предоперационная приверженность к медикаментозной терапии, курация пациента на амбулаторном этапе специалистом-кардиологом. В то время как, наличие таких понижающих приверженность факторов как мужской пол, факт курения, и СД2 типа в анамнезе – являются предикторами низкой приверженности к программе послеоперационной реабилитации. По-видимому, учитывая эти факторы можно формировать группу повышенного контроля для оценки качества участия пациента в послеоперационной амбулаторной реабилитации.

Неотъемлемым компонентом развития программ реабилитации является подготовка медицинских кадров. С 2016 г. в РФ существует самостоятельная специальность «Врач-реабилитолог», а с 2020 г. – «Врач физической и

реабилитационной медицины», но стоит сказать, что данные специалисты преимущественно работают в таких областях медицины как травматология и ортопедия, неврология и онкология. Специалист данного профиля должен обладать глубоким знанием анатомии и физиологии, иметь навыки психологической помощи и поддержки, а также ориентироваться в вопросах соматической патологии. Не удивительно, что количество таких специалистов весьма ограничено и трудоустроены они преимущественно в крупных реабилитационных центрах.

В условиях дефицита кадров, именно кардиологи и терапевты являются специалистами, убежденность которых в необходимости полноценной программы реабилитации является обязательным условием ее выполнения. В рамках настоящего исследования мы не оценивали вовлеченность врачей кардиологов кардиохирургического стационара в полноценность обсуждения с пациентом необходимости проведения 2-го и 3-го этапа реабилитации. Вместе с тем, следует отметить их низкую мотивированность в необходимости направления пациентов на кардиологической реабилитации после выполнения операции на сердце. К сожалению, госпитальные кардиологи легко соглашались с доводами пациентов о невозможности их участия в программах реабилитации. С этой позиции интересным является исследование, оценивающее барьеры к участию пациентов в программе реабилитации. Чаще всего пациенты, аргументируя нежелание участия в этих программах отмечают пункты «мне не нужна реабилитация», «я не знал о кардиологической реабилитации», «мой врач не считал необходимым», что указывает на недостаточную эффективность обсуждения с пациентами актуальности таких программ [104].

В нашем учреждении с перерывом в 5 лет (2015–2020 гг.) проведен опрос кардиологов, анализирующий знание и убежденность специалистов в необходимости выполнения реабилитации после КШ. Результаты опроса 2015 года заставили нас, в рамках непрерывного медицинского образования, разработать специальный образовательный курс по темам «Физическая реабилитация пациентов после КШ» и «Амбулаторный этап реабилитации пациентов кардиохирургического профиля». Обучение на этих циклах прошли 112

кардиологов Кузбасса. Изменения 5 летнего периода показали, что кардиологи стали более осведомлены о пользе программ кардиореабилитации: абсолютно все врачи рекомендуют программу КР на амбулаторный этап с обязательным выполнением ФТ, предлагая пациентам различные варианты нагрузок, не ограничиваясь только дозированной ходьбой, как это было в 2015 г. 37,5 % врачей считают возможным выполнение ВЭМ в течение 14 суток после КШ, в 2015 году никто из врачей «не отважился» на такое назначение. Абсолютно все врачи в 2020 г. подтвердили, что направляют пациентов после КШ на консультацию к врачу реабилитологу, то время как в 2015 большинство (81 %) врачей были убеждены в наличие противопоказаний к реабилитации на момент выписки из стационара. Все это наглядно иллюстрирует важность образовательного компонента в изменении взглядов и подходов врачей «не реабилитационных» специальностей в отношении важности и пользы реабилитации после процедуры прямой реваскуляризации.

Исторически сложилось, что программы кардиореабилитации были представлены исключительно в госпитальных или амбулаторных условиях под контролем врача или медицинской сестры [114]. В поисках новых стратегий для повышения доступности КР и улучшения реализации руководящих принципов КР, были разработаны и оценены альтернативные варианты ее проведения [216]: виртуальные (синхронные) сеансы физических тренировок с использованием аудиовизуальных коммуникационных технологий в режиме реального времени, удаленные программы КР, выполняемые с асинхронной деятельностью без связи в режиме реального времени между пациентом и врачом во время тренировок, ряд других технологий [150]. Эти способы участия пациентов в программах кардиологической реабилитации концептуально помогают преодолевать несколько барьеров, включая географическую доступность, конкурирующие приоритеты, рабочие и семейные обстоятельства, тем самым повышая приверженность пациента к реабилитации [123, 214].

Имеются доказательства того, что эти альтернативные программы кардиореабилитации также эффективны и безопасны, как и традиционные формы

реабилитации в улучшении факторов риска ССЗ, показателей смертности и качества жизни, связанного со здоровьем, по крайней мере, у пациентов с низким и средним риском [197]. Использование телемедицинских технологий является перспективным методом контроля для пациентов с хроническими формами заболевания, в том числе в процессе реабилитации у пациентов после хирургической реваскуляризации миокарда [247].

Вместе с тем, возможным ограничением использования телемедицинских технологий в российской популяции пациентов является цифровая грамотность населения. В связи с этим, одной из задачи настоящего исследования стало определение клиничко-анамнестических, гендерных и социальных факторов, влияющих на готовность пациентов, подвергающихся коронарному шунтированию, к использованию возможностей дистанционных методов кардиореабилитации. Для этого был проведен опрос 213 пациентов, поступивших в клинику для выполнения КШ. Пациенты были информированы об обязательном участии в первом и втором стационарных этапах реабилитации, и им было предложено на выбор два варианта проведения третьего амбулаторного этапа. Стандартный вариант предусматривает выполнение контроля соблюдения рекомендаций, полученных при выписке из стационара по окончании лечения и завершения второго этапа кардиореабилитации, медицинским работником медицинской организации по месту жительства пациента. Альтернативный вариант предлагал использование шагомера и устройства дистанционного мониторинга ЭКГ во время выполнения физических тренировок и обратную связь врача кардиолога в течение 3х месяцев после КШ. Из 213 человек согласие на использование дополнительных девайсов на амбулаторном этапе реабилитации дали всего 35,3 %.

Портрет пациента, согласившегося использовать принцип телереабилитации в домашних условиях – женщина, без ожирения, житель крупного города, некурящий, состоящий в браке, рутинно использующий смартфон. Уровень образования не оказал влияние на выбор способа реабилитации. Таким образом, все атрибуты пациента с ИБС (мужской пол, пожилой возраст, поведенческие и

социальные факторы) отражали нежелание использования современных технологий в реабилитации. Парадоксально, но именно для пациентов пожилого возраста, проживающих в сельской местности и малых городах, использование цифровых технологий было бы полезно, с позиции доступности реабилитации. По-видимому, одной из задач 1 и 2-го этапов стационарной реабилитации необходимо включать повышение цифровой грамотности населения, как инструмента управления приверженностью пациента.

Ряд исследований, выполненных в зарубежных клиниках, показал перспективность таких технологий с позиции снижения риска госпитализаций, продолжительности госпитализаций, смертности и ряда экономических показателей [151, 223]. Однако данные метаанализов демонстрируют факт того, что эффекты телемедицинских вмешательств неоднородны и различаются между группами нозологических состояний, компонентов телемедицины, типу используемого устройства [127, 274, 281, 283]. Чтобы выявить реальный потенциал телемедицины для пациентов, подвергаемых КШ, важна ясность в таких вопросах как: каким пациентам, в какие сроки и какое наполнение телемедицинских программ эффективно и безопасно?

Следующей задачей настоящего исследования стало усовершенствование программы послеоперационной амбулаторной реабилитации для пациентов после коронарного шунтирования, выполняемой в домашних условиях с включением средств индивидуального и дистанционного контроля и оценка ее эффективности и безопасности, поскольку эти устройства открывают новые возможности, смещая акцент в сторону непрерывного и неинвазивного мониторинга жизненно важных показателей [302].

Важность применения носимых устройств широко обсуждается в мировом медицинском научном сообществе [235]. Однако российские пациенты имеют ряд особенностей: приверженность к использованию умных часов и мобильных приложений, контролирующих показатели здоровья, все еще не имеет широкого распространения в повседневной жизни [25, 63]. Для контроля безопасности и эффективности ФТ были использованы: шагомеры, позволяющие производить

подсчет шагов и расстояния, а также время выполнения тренировки и прибор Нормокард, отечественной разработки, сконструированный таким образом, чтобы пациенты могли самостоятельно осуществлять регистрацию ЭКГ в течение всей тренировки, и передавать данные врачу. Это позволило осуществлять регулярный мониторинг состояния пациентов на протяжении всего 3х месячного периода амбулаторного этапа реабилитации после КШ, давая обратную связь и определяя рекомендации по последующим ФТ [71].

В настоящем исследовании для использования телемедицинских технологий были включены 240 пациентов в сроки в среднем через 10–14 дней после выполнения КШ, завершившие полностью, первый и второй этапы кардиореабилитации. В конечный анализ вошли 219 пациентов, 21 пациент воспользовались правом добровольного отказа от участия в исследовании после подписания информированного согласия и рандомизации. Включенные в это исследование пациенты были с низким риском осложнений: не имеющие тяжелой соматической патологии, и послеоперационных осложнений. Пациенты были уверенными пользователями смартфонов с операционной системой Android 4.4 и выше, проживающие в удобной транспортной доступности к НИИ КПССЗ и добровольно согласившиеся выполнять ФТ с использованием телемедицинских технологий в течении трех месяцев после выписки из МО, на амбулаторном этапе. Таким образом, критериями включения и не включения в настоящее исследование, помимо стабильного клинического состояния пациента, полноценного участия пациентов в стационарных программах кардиологической реабилитации (1 и 2 этапа), явилась готовность к участию в амбулаторной реабилитации 3-го этапа, а также возможность использования современных смартфонов для сопровождения программ.

Выборка представлена типичным фенотипом пациента для современных условий – преимущественно мужчины (54,6 %), средний возраст – 59 лет, большая доля пациентов имели АГ (82 %), треть (27,5 %) – избыточную массу тела, 22,9 – сахарный диабет 2 типа, 60,4 % – курили. Более трети (38,3 %) пациентов в анамнезе перенесли инфаркт миокарда. Пациентам выполнялось изолированное

классического маммаракоронарное и аутовенозное коронарное шунтирование (2-3 сосудистое) через стернотомический доступ с использованием искусственного кровообращения.

Пациенты были рандомизированы в 4 группы, отличающиеся принципом выполнения программ реабилитации: Первая группа (n=51) получала регулярные тренировки на велотренажере в кабинете реабилитации в НИИ КПССЗ под непосредственным контролем врача кардиолога и реабилитолога. Тренировки проводились 3 раза в неделю в течение трех месяцев, продолжительностью 30 минут; вторая (n=52) – занималась 3 раза в неделю по 30 минут дозированной ходьбой самостоятельно, используя шагомер. Тренирующий темп ходьбы определялся на основании нагрузочной ВЭМ, выполненной при выписке из отделения кардиореабилитации. По результату тренировки пациенту рекомендовалось заполнить дневник тренировок и еженедельно созваниваясь с сотрудниками кабинета реабилитации; третья (n=57) – аналогичным образом самостоятельно выполняла физические тренировки 3 раза в неделю с использованием шагомера, дополнительно с целью обеспечения безопасности используя монитор ЭКГ (Нормокард) во время тренировки с последующей отправкой данных записи врачу-исследователю. После расшифровки данных ЭКГ мониторинга осуществлялась консультация врача кабинета реабилитации по телефону, обсуждались интенсивность и безопасности выполняемых нагрузок; пациенты четвертой группы (n=59) получили рекомендации, основанные на результатах нагрузочной ВЭМ при выписки из отделения кардиореабилитации, о необходимости выполнения физических тренировок 3 раза в неделю, не менее 30 минут, аналогично второй и третьей группам, дополнительного контроля не получали.

Программа самостоятельной амбулаторной реабилитации пациентов, помимо регулярного приема рекомендованных фармакологических препаратов и терапевтической модификации образа жизни, предполагала регулярные ФТ 3 раза в неделю в течение трех месяцев, продолжительностью 30 минут. Все пациенты

приглашались на очные визиты в клинику НИИ КПССЗ через 4 месяца и 1 год после КШ.

Любая модификация программ кардиологической реабилитации нацелена на контроль эффективности и безопасности. К основным критериям относятся улучшение функциональной активности, контроль АД, уменьшение симптомов депрессии и тревоги, приверженность принципам здорового образа жизни и применение рекомендованной терапии.

Во всех группах наблюдения, в том числе и выполнявших самостоятельные ФТ случаев прогрессирования коронарной недостаточности: появления (учащения) приступов стенокардии, нарушений ритма сердца, нестабильности показателей гемодинамики, эпизодов острых сосудистых событий, госпитализаций по экстренным показаниям не зарегистрировано.

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

Безопасность домашних тренировок была продемонстрирована и в более крупных исследованиях [254]. В мета-анализ были включены пациенты после инфаркта миокарда, реваскуляризации миокарда и хронической сердечной недостаточностью, преимущественно умеренного и низкого риска. Авторами сделан вывод о низкой частоте развития гипо- и гипертензивных реакций после физических нагрузок, купирующихся в состоянии покоя. В другом исследовании пришли к выводу о том, что серьезное сердечно-сосудистое событие при выполнении программ КР в домашних условиях развивается на 49 565 пациенто-часов и 1,3 эпизода остановки кровообращения на 1 миллион пациенто-часов при выполнении физических упражнений [177]. При этом важным условием для профилактики таких осложнений – четкая риск-стратификация пациентов. Лишь пациентам с низким и умеренным риском могут быть рекомендованы программы

кардиологической реабилитации в домашних условиях; пациенты высокого риска должны заниматься физическими упражнениями под непосредственным контролем специалиста.

Для оценки эффективности программ послеоперационной реабилитации были проанализированы достижение целевых значений АД, ЧСС, показателей липидного обмена, приверженности поведенческим факторам (курение, ожирение), приему рекомендованной терапии. Кроме того, оценена сравнительная динамика показателей ТФН и внутрисердечной гемодинамики.

Проводя сравнение эффективности различных программ реабилитации амбулаторного этапа после проведения кардиохирургического вмешательства, мы отметили следующие закономерности:

Во-первых, любая программа амбулаторной реабилитации (проводимая в условиях медицинской организации или в домашних условиях) лучше, чем ее отсутствие. Это проявилось большей долей пациентов, достигших целевые значения АД, ЧСС, концентрации Хс ЛПНП, большей приверженностью к соблюдению здорового образа жизни (отказа от курения, снижение ИМТ) и приему лекарственной терапии в группах активной реабилитации. Кроме того, пациенты, участвующие в программах послеоперационной реабилитации, проявили больший прирост показателей толерантности к физической нагрузке в течение года, а также продемонстрировали оптимальный послеоперационным процесс ремоделирования миокарда (прирост сократительной способности левого желудочка, уменьшение объемных показателей).

Во-вторых, программа послеоперационной реабилитации, выполняемая в условиях медицинской организации оказалась сопоставима с программой реабилитации, выполняемой в домашних условиях с ЭКГ контролем по эффективности достижения целевых значений АД, ЧСС, ЛПНП, послеоперационному ремоделированию миокарда, а также улучшении функционального состояния и обеспечении приверженности к медикаментозной терапии, она превосходила программу домашней реабилитации по эффекту снижения ИМТ и увеличения ТФН в период активных тренировок и уступала по

эффективности в повышении толерантности к физической нагрузке на этапе наблюдения 1 год.

В-третьих, одним из главных ограничений эффектов участия пациентов в программе реабилитации, выполняемой в медицинском учреждении, является низкая приверженность к физическим нагрузкам в течение 1 года после КШ. Наивысшие показатели приверженности к приему назначенной фармакотерапии через год выявляются у пациентов с домашней реабилитацией и ЭКГ-контролем. Кроме того, пациенты, выполняющие программу реабилитации в домашних условиях с ЭКГ контролем в течение года проявили наибольшую приверженность к здоровому образу жизни (снижение доли пациентов с курением).

В-четвертых, сравнение результатов использования программы домашней реабилитации с применением ЭКГ-контроля более эффективно, чем без контроля в отношении достижения целевых значений систолического АД, ЧСС, Хс ЛПНП, в снижении показателя окружности талии, в динамике ряда показателей, характеризующих послеоперационное ремоделирование миокарда (прирост ФВ ЛЖ, уменьшении объемных показателей левого желудочка), в приросте ТФН, оцененной при ВЭМ.

Наконец, в-пятых, после завершения программ реабилитации у всех групп пациентов присутствует «эффект ускользания», что проявляется в уменьшении доли пациентов, достигших целевого АД, увеличении ИМТ и окружности талии, и снижении ТФН на этапе наблюдения 1 год. Наименьшая потеря эффекта проявляется в группе домашних тренировок с ЭКГ-контролем, что проявляется сохранением приверженности к назначенной фармакотерапии, стабильностью ИМТ и продолжающимся приростом показателей ТФН и дистанции ТШХ.

Одним из важнейших факторов определяющим эффективность проводимого лечения, является приверженность пациентов, а именно степень соответствия поведения пациента рекомендациям врача в отношении приема препаратов, соблюдения диеты, осуществления других мер изменения образа жизни [48]. Поэтому следующей задачей данного исследования стала оценка вклада приверженности к физическим тренировкам в течении трех месяцев после КШ в

долгосрочный прогноз течения заболевания. Все участники реабилитационных программ были разделены на две группы: выполнившие 50 % и более запланированных ФТ; и выполнившие менее 50 %. 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 пациентах, отклик составил 96,8 %. Из 152 пациентов, продемонстрировавших приверженность к ФТ и выполнивших более 50 % программы на амбулаторном этапе первые 3 месяца после КШ, информация была получена о 150 пациентах (отклик 98,7 %). Из 62 пациентов, выполнивших менее 50 % рекомендованных физических тренировок, удалось связаться с 55 пациентами (отклик 89,5 %). Оценивались такие конечные точки как инфаркт миокарда, ОНМК, прогрессирующая стенокардия потребовавшая ЧВК, смерть по причине ССЗ и смерть, не связанная с ССЗ. Статистически значимые различия были зарегистрированы по показателям сердечно-сосудистой смертности и смертности от иных причин. Так, в группе высокоприверженных пациентов в течение 4х лет развилось 6 (3,8 %) смертей не связанных с ССЗ и 4 (2,5 %) - по причине сердечно-сосудистых событий; в группе низкоприверженных 7 (12,7 %) ($p=0,010$) и 7(12,7 %) ($p=0,046$), соответственно.

Эти данные лишь отчасти соотносятся с данными Кокрейновского мета-анализа, который был опубликован Anderson L. et al. в 2016 году и включал 14486 пациентов: было продемонстрировано достоверное снижение сердечно-сосудистых событий и частоты повторных госпитализаций у пациентов, выполняющих регулярные ФТ от 1 до 12 месяцев, но не было доказано влияния на общую и сердечно-сосудистую смертность [171]. В то время как крупномасштабное исследование GOSPEL проводимое в Италии 2008 г. отметило достоверное меньшее число общей и сердечно-сосудистой смертности в группе пациентов, получавших регулярные контролируемые ФТ после ИМ. При этом различий по частоте возникновения комбинированных конечных точек, включавших нефатальный ИМ, ОНМК, острые формы ИБС потребовавшие ЧКВ, выявлено не было [184].

Важность приверженности к ФТ не вызывает сомнений, в связи с этим, следующей задачей исследования явилось определение основных факторов, влияющих на приверженность пациентов к самостоятельному выполнению основных мероприятий усовершенствованной программы амбулаторной реабилитации. Все пациенты проспективного этапа наблюдения были поделены на три группы согласно методическому руководству Министерства здравоохранения Российской Федерации [38]. Пациенты, выполнившие менее 50 % рекомендованных ФТ, вошли в группу с низким уровнем приверженности, выполнившие 50–74 % рекомендованных за трехмесячный период ФТ – группа со средним уровнем приверженности; пациенты, выполнившие более 75 % рекомендованных ФТ составили группу высокого уровня приверженности.

Стоит отметить, что доля пациентов с низким уровнем приверженности к ФТ преимущественно была представлена группой контроля 64,4 %, получавших амбулаторный этап КР самостоятельно без каких-либо дополнительных мероприятий. Самый большой процент пациентов выполнивших 75-100 % запланированных программой реабилитации ФТ был зарегистрирован в группе тренирующихся дома с использованием шагомеров и ЭКГ мониторинга 52,6 %, несколько меньше – 46,2 % высоко приверженных пациентов к ФТ было в группе домашних тренировок с шагомерами, в группе тренирующихся на велоэргометрах этот показатель составил 37,3 %. Для выявления факторов ответственных за приверженность к ФТ было проведено изучение уровня тревоги и депрессии пациентов после перенесенной прямой реваскуляризации, а также определение уровня эмпатии методом опроса с использованием стандартизированных анкет HADS и CARE Measure. Помимо личностных факторов, были использованы данные опроса 329 пациентов, выявивший что приверженность пациентов к самостоятельным физическим тренировкам на амбулаторном этапе кардиореабилитации после коронарного шунтирования снижается при наличии 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);

($p=0,003$), а повышается при проживании в городе В-коэффициент 0,903; ОШ 1,846; 95 % ДИ (1,102–2,403); ($p=0,042$), наличии супруга/супруги В-коэффициент 3,209 В-коэффициент 3,209; ОШ 2,107; 95 % ДИ (1,648–4,909); ($p=0,037$); приверженности к ранее назначенной медикаментозной терапии В-коэффициент 3,879; ОШ 3,489; 95 % ДИ (1,929–5,638); ($p<0,001$), курации кардиологом В-коэффициент 1,748; ОШ 1,748; 95 % ДИ (1,320–6,023); ($p=0,028$).

В заключении настоящего исследования была создана математическая модель для выбора оптимальной программы кардиореабилитации на амбулаторный этап пациентам, подвергнутым коронарному шунтированию с использованием классификации решений позволяющая определить вероятность самостоятельного выполнения программы КР на амбулаторном этапе. Была выделена группа пациентов с прогнозируемо низким уровнем приверженности в ФТ на амбулаторном этапе: пациенты, проживающие в сельской местности, имеющие низкий уровень цифровой грамотности и уровень тревоги по шкале HADS-A менее 9,5. Для таких пациентов целесообразно 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 ФТ (состоящие в браке, имеющие средней и выше уровень цифровой грамотности и уровень эмпатии определенный методом опросника CARE Measure (18–33)) на амбулаторном этапе КР после КШ, достаточно выдать четкие инструкции по выполнению мероприятий амбулаторной КР при выписке и контролировать выполнение рекомендаций и состояние ССС на очных визитах в МО. Пациентам, относящимся к промежуточной категории умеренной вероятности (имеющие одновременно признаки обоих описанных выше групп) самостоятельного следования рекомендаций по реабилитации на амбулаторно этапе после КШ, рекомендовано обеспечить дополнительный контроль по средствам дистанционных медицинских девайсов или мобильных приложений, которые активно внедряются в медицинскую практику.

Таким образом, в настоящем исследовании представлены возможности использования амбулаторной (домашней) программы реабилитации с возможностью дистанционного контроля (в том числе ЭКГ-мониторинга) для оценки эффективности и безопасности физических тренировок, как альтернатива программы амбулаторной реабилитации 3-го этапа, выполняемой в условиях медицинской организации. С одной стороны, использование таких подходов позволяет расширить категорию пациентов, которым будет доступна программа кардиологической реабилитации, с другой – обеспечить эффективность ведения пациентов в амбулаторных условиях.

Расширение возможностей программ послеоперационной реабилитации с использованием дистанционных мер контроля позволяет повысить охват пациентов. При этом, важно сформулировать персонализированный подход к выбору таких программ, который будет учитывать особенности пациента (возраст, социальный статус, место проживания, коморбидный фон), его возможности в применении цифровых технологий, а также условия деятельности медицинской организации, осуществляющей функции диспансерного наблюдения за такими пациентами.

Интересным является исследование (REHAB+tral), выполняемое кардиологами в Нидерландах и Испании [113]. Его смысл заключается в предоставлении пациенту свободного выбора в отношении формы, места и наполнение программ кардиологической реабилитации. Так, в отношении пациентов с острыми формами ИБС предполагается сравнить эффективность и безопасность программ кардиореабилитации, предоставляемых в медицинском центре с программой домашней реабилитации, основанной на телемониторинге. Идеологи данного исследования предполагают, что не только возможность самостоятельного выбора формы реабилитации, но и большая продолжительность таких программ, дополненных цифровыми технологиями, позволят обеспечить превосходство программе дистанционного контроля при домашней реабилитации.

Настоящее исследование имеет свои ограничения. Одним из них явилось включение пациентов низкого и умеренного риска. Для расширения показаний к

использованию данной программы на пациентов высокого риска необходимы дополнительные исследования. Определенным ограничением исследования явилась предвзятость отбора пациентов в отношении цифровой грамотности. Высокий уровень цифровой грамотности, как правило, ассоциируется и с высоким социальным статусом пациентов. Вместе с тем, высокий риск развития осложнений и низкая доступность к программам кардиологической реабилитации свойственна, прежде всего, пациентам низкого социального статуса. Данные обстоятельства должны быть основой для дальнейших исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вклад ИБС в структуру общей смертности и инвалидизации населения остается высоким в большинстве стран мира [24, 163], современные подходы к лечению сочетают в себе фармакотерапевтический и хирургический подходы. Эти методы призваны дополнять друг друга, и не являются взаимозаменяемыми. Среди различных методик реваскуляризации, коронарное шунтирование сохраняет позиции предпочтительной тактики у пациентов с многососудистым поражением, сахарным диабетом, систолической дисфункцией ЛЖ [131, 221]. Благодаря накопленному опыту, совершенствованию техники выполнения вмешательства и методов анестезиологического пособия, результаты операции значительно улучшились в последние годы, а летальность и частота послеоперационных осложнений снижаются [100, 221, 255]. В тоже время наблюдается общемировая тенденция к изменению «портрета» пациента, подвергающегося КШ – увеличение возраста и количества сопутствующих заболеваний [255, 370, 387], что требует изменений подходов в последующем наблюдении и восстановлении пациентов после оперативного вмешательства.

На современном этапе успехов в сердечно-сосудистой хирургии, особенно остро встает проблема послеоперационной реабилитации пациентов. Данные наблюдательных и клинических исследований единогласно сходятся во мнение, что потенциал прямой реваскуляризации многократно преумножается при соблюдении протоколов послеоперационной реабилитации [267]. Это прописано в клинических рекомендация с наивысшим уровнем и классом доказательности [62, 82], во всех кардиохирургических стационарах с успехом реализуется ранний первый этап КР [188], доступность второго этапа значительно различается между странами [103, 188] и даже регионами РФ [45]. Проблема третьего амбулаторного этапа, который является самым длительным и призван обеспечить возврат пациента к привычному образу жизни и труду, остро стоит даже в развитых странах [91, 116]. Помимо проблем организационных: отсутствие необходимых кадров и

оснащения в амбулаторной сети [10], подчеркивается нежелание пациентов выполнять рекомендации, особенно в отношении физической реабилитации, связанные с личными обстоятельствами, транспортной логистикой и даже страхом физической нагрузки после оперативного вмешательства [104, 117, 173].

С учетом описанных выше обстоятельств, целью настоящего исследования стало научное обоснование и разработка системы подбора оптимальной программы амбулаторной кардиореабилитации пациентов после коронарного шунтирования, с учетом личностных особенностей, индивидуальных навыков пациента и возможностей современных медицинских технологий.

Для достижения данной цели исследования было выполнено три этапа: ретроспективный анализ, кросс-секционное и проспективное исследования.

В ретроспективный анализ было включено 6956 пациентов – 1490 мужчин и женщин, подвергнутых КШ в клинике НИИ КПССЗ в 2009 и 2019 гг. и 5466 пациентов мужского и женского пола, подвергнутых КШ в клинике НИИ КПССЗ с 2014 по 2021 гг. В рамках этого этапа анализа выполнялось решение первой задачи, которая заключалась в определении характера 10-летнего тренда изменения «портрета» пациентов, направляемых на открытую реваскуляризацию миокарда и доступности программ послеоперационной реабилитации.

С целью решения поставленной задачи был произведен анализ 1490 историй болезней пациентов, подвергнутых операции КШ в 2009 и 2019 гг. Выявлено достоверное увеличение среднего возраста пациентов с 58,0 [53,0; 64,0] до 64,0 [59,0; 69,0] ($p < 0,001$), а также факт изменения гендерного состава пациентов: в 2009 г. 80 % пациентов подвергшихся КШ были мужского пола, в 2019 г., соответственно увеличилось число и доля (на 6 %) женщин, подвергнутых КШ с 165 (20,1 %) в 2009 г. до 173 (26,0 %) в 2019 г. ($p = 0,006$). Помимо возраста и пола пациентов, отмечено увеличение спектра фоновых и сопутствующих заболеваний. Количество пациентов с патологией легких увеличилось на 1,4 %, почек – на 1,3 %, сосудов – на 5,6 %, сахарным диабетом на 8,5 %.

Для анализа доступности программ КР был проведен анализ 5466 историй болезней пациентов, подвергнутых КШ с 2014 по 2021 гг. в клинике НИИ КПССЗ

с оценкой предоставления им первого, второго и третьего этапов реабилитации. Выявлено значительное уменьшение охвата реабилитационной помощью от этапа к этапу. Так доля пациентов, направленных на второй этап реабилитации (стационарное отделение реабилитации) в течение обозначенных восьми лет варьировало от 14,7 до 64,7 % от числа оперированных. Еще меньшей доле пациентов был доступен третий этап реабилитации – от 3,4 до 12,7 %.

Таким образом, «портрет» пациента направляемого на открытую реваскуляризацию за 10-летний период существенно изменился в сторону утяжеления исходного состояния за счет увеличения среднего возраста и количества факторов риска кардиохирургических вмешательств, что предопределяет необходимость более тщательного и продолжительного этапа кардиореабилитации. При этом в период с 2014 по 2021 гг. доступность второго этапа реабилитации не превышает 40 %, а третий этап получили менее 13 % лиц подвергнутых КШ.

Для получения представления об осведомленности и приверженности пациентов после коронарного шунтирования и врачей кардиологов к соблюдению основных принципов послеоперационной кардиореабилитации, было выполнено кросс-секционное исследование, посредством интервью и опроса пациентов и врачей. По результатам опроса 329 пациентов подвергнутых КШ в клинике НИИ КПССЗ в 2020 г. на предмет выполнения рекомендаций о реабилитационных мероприятиях, полученных при выписке их стационара. Установлено, что через 6 месяцев после процедуры КШ 89 % пациентов помнят о рекомендациях по физической реабилитации, однако только 13 % опрошенных подтвердили выполнение их на регулярной основе. На основании данных опроса, методом бинарной логистической регрессии, была разработана прогностическая модель для определения факторов, ограничивающих и повышающих приверженность пациентов к выполнению ФТ.

Параллельно с интервьюированием пациентов, в 2020 г. был проведен опрос 40 врачей кардиологов на предмет оценки уровня осведомленности о программах кардиореабилитации. Опрос проводился с использованием перечня вопросов

разработанных Помешкиной С.А. с соавторами в 2015 г., (тогда был выполнен опрос 44 врачей кардиологов). Результаты исследования 2015 г. включены в анализ для оценки динамики уровня знаний врачей в отношении подходов к амбулаторному этапу КР пациентов после КШ. Установлены значимые изменения во взглядах врачей кардиологов в отношении ФР после КШ – в 2020 году все врачи-кардиологи направляли пациентов после КШ на ЛФК, а также предлагали различные варианты тренирующих нагрузок, в то время как в 2015 году большинство врачей ограничивались только рекомендациями о дозированной ходьбе. В 2015 году никто из опрошенных кардиологов не направлял пациентов на ВЭМ ранее, чем 14–16 суток после КШ, в то время как в 2020 году 37,5 % врачей сочли возможным проведение данной процедуры в раннем послеоперационном периоде. Возросла приверженность врачей к ФР с 63 % 2015 г. до 100 % 2020 г. ($p < 0,001$).

Следующей задачей исследования стало определение клиничко-анамнестических, гендерных и социальных факторов, влияющих на готовность пациентов, подвергающихся коронарному шунтированию, к использованию возможностей дистанционных методов кардиореабилитации. В рамках решения поставленной задачи в 2020 г. было проведен анализ данных опроса 213 пациентов (113 мужчин; 53,1 %), поступивших в кардиохирургическое отделение НИИ КПССЗ для выполнения КШ, в зависимости от «готовности» или «не готовности» к применению дистанционных методов на амбулаторном этапе кардиореабилитации. Методом логистической регрессии с построением прогностической модели, выявлены клиничко-анамнестические, гендерные и социальные факторы, ассоциирующиеся с готовностью пациентов к применению телемедицинских технологий на амбулаторном этапе КР установлено, что проживание 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 с отрицательными

значениями В коэффициента, что позволяет утверждать об их отрицательном прогностическом значении в отношении доверия пациентов к современным телемедицинским технологиям.

Следующей задачей настоящего исследования стало усовершенствование программы послеоперационной амбулаторной реабилитации пациентов после коронарного шунтирования, с включением средств индивидуального и дистанционного контроля.

Для решения поставленной задачи было выполнено одноцентровое рандомизированное исследование, включившее 240 пациентов, подвергнутых КШ в клинике НИИ КПССЗ в период с 2014 по 2024 гг. Анализу подверглись четыре варианта программы амбулаторной КР после КШ с обязательным выполнением ФТ 3 раза в неделю на протяжении трех месяцев после выписки из стационара. Программы различались методиками взаимодействия с пациентами и вариантами контроля выполняемых ФТ. Так первый вариант программы амбулаторной КР был представлен регулярным посещением пациентами кабинета кардиореабилитации НИИ КПССЗ и выполнением ФТ на велотренажерах под контролем врача реабилитолога; второй вариант предусматривал самостоятельные ФТ в домашних условиях с использованием шагомеров и регистрацией выполненных тренировок в дневник, еженедельно с пациентами осуществлялся телефонный контакт врача кардиолога; третий вариант помимо шагомеров был дополнен ЭКГ-мониторингом во время самостоятельных ФТ с использованием аппарата ХМ-ЭКГ «Нормокард» и регулярными телефонными звонками врача кардиолога после каждой выполненной ФТ с обсуждением данных анализа ЭКГ и рекомендациями к следующей тренировке. Четвертый вариант был представлен группой контроля – пациентов, получивших при выписке из стационара, по завершению второго этапа КР, подробные рекомендации по кардиореабилитационным мероприятиям, включая ФТ с индивидуально рассчитанной нагрузкой. Все пациенты были приглашены на очные визиты в клинику через 4, и 12 месяцев после КШ.

В первую очередь была проведена оценка безопасности самостоятельных ФТ после КШ: были оценены все случаи изменения самочувствия, появления новых

жалоб и клинически значимых состояний. Через 4 и 12 месяцев после КШ все пациенты были приглашены в клинику для выполнения диагностических процедур контроля текущего состояния сердечно-сосудистой системы. Программы амбулаторной реабилитации с использованием дистанционных технологий сопоставимы с позиции безопасности с КР в условиях кабинета реабилитации под непосредственным контролем врача, что подтверждается отсутствием эпизодов дестабилизации состояния во всех группах наблюдения.

Далее была проведена оценка эффективности различных вариантов программ амбулаторной КР после КШ по средствам анализа достижения контроля модифицируемых ФР, функционального состояния ССС и сохранения приверженности к терапевтической модификации образа жизни, как основного компонента вторичной профилактики ССЗ.

Проводя сравнение эффективности различных программ реабилитации амбулаторного этапа после проведения кардиохирургического вмешательства, были отмечены следующие закономерности: любая программа амбулаторной реабилитации (проводимая в условиях медицинской организации или в домашних условиях) лучше, чем ее отсутствие. Это проявилось большей долей пациентов, достигших целевые значения АД, ЧСС, концентрации Хс ЛПНП, большей приверженностью к соблюдению здорового образа жизни (отказа от курения, снижение ИМТ) и приему лекарственной терапии в группах активной реабилитации. Кроме того, пациенты, участвующие в программах послеоперационной реабилитации, проявили больший прирост в течение года показателей толерантности к физической нагрузке, а также продемонстрировали оптимальный послеоперационным процесс ремоделирования миокарда (прирост сократительной способности левого желудочка, уменьшение объемных показателей).

Программа послеоперационной реабилитации, выполняемая в условиях медицинской организации оказалась сопоставима с программой реабилитации, выполняемой в домашних условиях с ЭКГ контролем по эффективности достижения целевых значений АД, ЧСС, ЛПНП а также улучшении

функционального состояния обеспечении приверженности к медикаментозной терапии, она превосходила программу домашней реабилитации по эффекту снижения ИМТ и увеличения ТФН в период активных тренировок и уступала по эффективности в повышении толерантности к физической нагрузке на этапе наблюдения 1 год.

Одним из главных ограничений эффектов участия пациентов в программе реабилитации, выполняемой в медицинском учреждении, является низкая приверженность к физическим нагрузкам в течение 1 года после КШ. Наивысшие показатели приверженности к приему назначенной фармакотерапии через год выявляются у пациентов с домашней реабилитацией и ЭКГ-контролем. Большая приверженность пациентов к ФТ отмечена в группе домашних тренировок с шагомерами и ЭКГ мониторингом – 52,6 % пациентов выполнили 75–100 % запланированных 3х месячной программой реабилитации ФТ; 46,2 % пациентов из группы домашних тренировок с шагомерами; в группе тренирующихся на велоэргометрах – 37,3 %; в группе контроля этот показатель составил лишь 3,4 %. Пациенты, выполняющие программу реабилитации в домашних условиях с ЭКГ контролем в течение года проявили наибольшую приверженность к здоровому образу жизни (снижение доли пациентов с курением).

Кроме того, сравнение результатов использования программы домашней реабилитации с применением ЭКГ-контроля оказалось более эффективно, чем без контроля в отношении достижения целевых значений систолического АД, ЧСС, Хс ЛПНП, в снижении показателя окружности талии, в динамике ряда показателей, характеризующих послеоперационное ремоделирование миокарда (прирост ФВ ЛЖ, уменьшении объемных показателей левого желудочка), в приросте ТФН, оцененной при ВЭМ.

Наконец, после завершения программ реабилитации у всех групп пациентов присутствует «эффект ускользания», что проявляется в уменьшении доли пациентов, достигших целевого АД, увеличении ИМТ и окружности талии, и снижении ТФН на этапе наблюдения 1 год. Наименьшая потеря эффекта проявляется в группе домашних тренировок с ЭКГ-контролем, что проявляется

сохранением приверженности к назначенной фармакотерапии, стабильностью ИМТ и продолжающимся приростом показателей ТФН и дистанции ТШХ.

Дальнейшее наблюдение за пациентами вошедшими в одноцентровое проспективное исследование позволило оценить вклад приверженности к физическим тренировкам в течении трех месяцев после КШ на долгосрочный прогноз течения заболевания, что служило еще одной задачей данного исследования. 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 %. На этом этапе анализ конечных точек проводился с учетом приверженности к выполнению ФТ в течении трех месяцев амбулаторной кардиореабилитации, когда выполнялся основной этап исследования. Все участники реабилитационных программ были разделены на две группы: выполнившие 50 % и более запланированных ФТ; и выполнившие менее 50 %. Установлено, что выполнение половины и более запланированных сеансов физических тренировок в течение трех месяцев после завершения госпитального периода 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 ($p=0,046$) в течение четырех лет после КШ.

Подтвердив и долгосрочные эффекты ФТ в течении 3-х месяцев после КШ на амбулаторном этапе, была поставлена задача определить основные факторы, влияющие на приверженность пациентов к самостоятельному выполнению основных мероприятий усовершенствованной программы амбулаторной реабилитации. Для этого, методом бинарной логистической регрессии выполнен анализ результатов опроса 329 пациентов подвергнутых КШ, и разработана прогностическая модель для определения вероятности приверженности к физическим тренировкам пациентов после КШ на амбулаторном этапе в зависимости от пола, места жительства, семейного положения, факторов риска

ССЗ, приверженности к медикаментозной терапии, наличия сахарного диабета 2 типа, а также специализации врача, курирующего пациента по месту проживания.

Установлено, что приверженность пациентов к самостоятельным физическим тренировкам на амбулаторном этапе кардиореабилитации после коронарного шунтирования снижается при наличии 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); ($p = 0,003$), а повышается при проживании в городе В-коэффициент 0,903; ОШ 1,846; 95 % ДИ (1,102–2,403); ($p = 0,042$), наличии супруга/супруги В-коэффициент 3,209; ОШ 2,107; 95 % ДИ (1,648–4,909); ($p = 0,037$); приверженности к ранее назначенной медикаментозной терапии В-коэффициент 3,879; ОШ 3,489; 95 % ДИ (1,929–5,638); ($p < 0,001$), курации кардиологом В-коэффициент 1,748; ОШ 1,748; 95 % ДИ (1,320–6,023); ($p = 0,028$).

Наконец, в завершении настоящего исследования создана математическая модель для выбора оптимальной программы кардиореабилитации на амбулаторный этап пациентам, подвергнутым коронарному шунтированию.

Проведение оценки приверженности пациентов к самостоятельным тренировкам на амбулаторном этапе кардиореабилитации, выполнялась с помощью классификации решений. Сформировано дерево решений, использование которого позволит рассчитать вероятность самостоятельного выполнения программы КР на амбулаторном этапе: выделить группу пациентов с прогнозируемо высоким, низким и промежуточным уровнем приверженности в ФТ на амбулаторном этапе. Это позволит еще на этапе подготовки к предстоящему хирургическому вмешательству определить предполагаемый план КР и инструменты необходимые для его максимальной эффективности. Учитывая активное внедрение медицинских информационных систем, искусственного интеллекта и телемедицинских технологий данный инструмент может быть внедрен в качестве системы поддержки принятия врачебных решений.

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, тромбофлебиты 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 диссекции 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 пациентов 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 СОКРАЩЕНИЙ

АГ	– артериальная гипертензия
АД	– артериальное давление
АКШ	– аортокоронарное шунтирование
АРА	– антагонисты рецепторов ангиотензина II
БАБ	– β -адреноблокаторы
БСК	– болезни системы кровообращения
ВОЗ	– всемирная организация здравоохранения
ВТ	– велотренировки
ВТК	– ветвь тупого края
ВЭМ	– велоэргометрия
ГБ	– гипертоническая болезнь
ГЛЖ	– гипертрофия миокарда левого желудочка
ДАД	– диастолическая артериальная гипертензия
ДИ	– доверительный интервал
ДП	– двойное произведение
ДТ	– домашние тренировки
ДХ	– дозированная ходьба
ИА	– индекс атерогенности
иАПФ	– ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента
ИБС	– ишемическая болезнь сердца
ИИ	– искусственный интеллект
ИМ	– инфаркт миокарда
ИМТ	– индекс массы тела
КА	– коронарные артерии
КАГ	– коронарная ангиография
КДО	– конечно-диастолический объем

КР	– кардиореабилитация
КСО	– конечно-систолический объем
КШ	– коронарное шунтирование
ЛЖ	– левый желудочек
ЛПВП	– липопротеины высокой плотности
ЛПНП	– липопротеины низкой плотности
ЛФК	– лечебная физкультура
МО	– медицинская организация
НГ	– нитроглицерин
НТГ	– нарушение толерантности к углеводам
ОНМК	– острое нарушение мозгового кровообращения
ОТ	– окружность талии
ОР	– отношение рисков
ОХ	– общий холестерин
ОШ	– отношение шансов
ПИКС	– постинфарктный кардиосклероз
РААС	– ренин-ангиотензин-альдостероновая система
САД	– систолическая артериальная гипертензия
СД	– сахарный диабет
СН	– сердечная недостаточность
ССЗ	– сердечно-сосудистые заболевания
ССС	– сердечно-сосудистые события
ТГ	– триглицериды
ТФН	– толерантность к физической нагрузке
ФВ	– фракция выброса
ФК	– функциональный класс
ФН	– физические нагрузки
ФР	– факторы риска
ФТ	– физические тренировки

- ХМ-ЭКГ – холтеровский монитор электрокардиографии
- ХС – холестерин
- ХСН – хроническая сердечная недостаточность
- ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство
- ЧСС – частота сердечных сокращений
- ЭКГ – электрокардиограмма
- ЭХОКГ – эхокардиография

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алшибая, М. Д. К юбилею операции коронарного шунтирования: еще раз об этой истории, об эмоциональном выгорании и труэнтизме / М. Д. Алшибая // Креативная кардиология. – 2017. – Т. 11, № 3. – С. 202–211.
2. Анализ ключевых показателей вторичной профилактики у пациентов с ишемической болезнью сердца в России и Европе по результатам российской части международного многоцентрового исследования EUROASPIRE V / Н. В. Погосова, Р. Г. Оганов, С. А. Бойцов [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2020. – Т. 19, № 6. – С. 67–78.
3. Анализ приверженности амбулаторных кардиологов и пациентов программам реабилитации после коронарного шунтирования / Т. Н. Зверева, А. В. Бабичук, А. А. Потапенко [и др.] // Медицинский алфавит. – 2022. – № 30. – С. 24–27.
4. Аргунова, Ю. А. Совершенствование подходов к периоперационному ведению пациентов с коронарным шунтированием: эффекты преабиляции : дис. ... д-ра мед. наук : 3.1.20 / Ю. А. Аргунова. – Кемерово, 2022. – 282 с.
5. Аронов, Д. М. История развития кардиореабилитации в России / Д. М. Аронов // Кардиология. – 2018. – Т. 58, № 11S. – С. 14–21.
6. Аронов, Д. М. Клиническая эффективность кардиореабилитации в зависимости от длительности реабилитационной программы и приверженности пациентов / Д. М. Аронов, М. Г. Бубнова // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2024. – Т. 20, № 2. – С. 233–240.
7. Аронов, Д. М. Эффективность физической реабилитации пациентов с хронической сердечной недостаточностью после перенесенного инфаркта миокарда / Д. М. Аронов, М. Г. Бубнова // Российский кардиологический журнал. – 2025. – Т. 30, № 1: 5950.
8. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2024 / Ж. Д. Кобалава, А. О. Конради, С. В. Недогода [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2024. – Т. 29, № 9: 6117.

9. Архипова, Н. В. Ошибки послеоперационной реабилитации кардиохирургического пациента / Н. В. Архипова, С. А. Помешкина // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2023. – Т. 16, № 2. – С. 178–182.
10. Барбараш, О. Л. Реалии и перспективы развития реабилитации пациентов после коронарного шунтирования в России / О. Л. Барбараш, С. А. Помешкина, Г. В. Артамонова // Сибирское медицинское обозрение. – 2019. – № 4 (118). – С. 5–15.
11. Беззубова, В. А. Факторы, влияющие на приверженность к физическим тренировкам амбулаторного этапа реабилитации у пациентов после коронарного шунтирования : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.05 / В. А. Беззубова. – Кемерово, 2019. – 139 с.
12. Вайсман, Д. Ш. Показатели смертности от ишемической болезни сердца в Российской Федерации и ряде регионов: особенности динамики и структуры / Д. Ш. Вайсман, Е. Н. Енина // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2024. – Т. 23, № 7: 3975.
13. Влияние коморбидной патологии и возраста на госпитальные исходы пациентов, подвергшихся коронарному шунтированию / О. Л. Барбараш, И. И. Жидкова, И. А. Шибанова [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2019. – Т. 18, № 2. – С. 58–64.
14. Влияние ранней программы реабилитации с аэробными нагрузками на течение послеоперационного периода у пациентов с коронарным шунтированием / И. Н. Таран, Ю. А. Аргунова, С. А. Помешкина [и др.] // Профилактическая медицина. – 2021. – Т. 24, № 1. – С. 86–92.
15. 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.

16. Вопросы определения инвалидности после коронарного шунтирования / О. Л. Барбараш, И. В. Самородская, Л. А. Эфрос [и др.] // Кардиология. – 2016. – Т. 56, № 6. – С. 96–101.
17. Воспалительный континуум в патогенезе фибрилляции предсердий после операции коронарного шунтирования / А. Р. Мингалимова, О. М. Драпкина, М. А. Сагиров [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2022. – Т. 21, № 3: 3094.
18. Выполнение стандартной трансторакальной эхокардиографии Методические рекомендации 2024 / С. Т. Мацкеплишвили, М. А. Саидова, М. Ю. Мироненко [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2025. – Т. 30, № 2: 6271.
19. Диагностика и лечение хронической ишемической болезни сердца / Ю. А. Карпов, В. В. Кухарчук, А. А. Лякишев [и др.] // Кардиологический вестник. – 2015. – Т. 10, № 3. – С. 3–33.
20. Динамика факторов сердечно-сосудистого риска у жителей Сибирского региона (по данным эпидемиологических исследований) / Г. В. Артамонова, С. А. Максимов, Д. П. Цыганкова [и др.] // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. – 2021. – Т. 17, № 3. – С. 362–368.
21. Дислипидемии в Российской Федерации: популяционные данные, ассоциации с факторами риска / О. М. Драпкина, А. Э. Имаева, В. А. Куценко [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2023. – Т. 22, № 8S: 3791.
22. 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.
23. Зигмонд, А. С. Шкала оценки тревоги и депрессии в больнице / А. С. Зигмонд, Р. П. Снайт // Acta Psychiatr Scand. – 1983. – Т. 67, № 6. – С. 361–370.
24. Иванов, С. В. Современные тенденции рутинной реваскуляризации миокарда / С. В. Иванов, А. Н. Сумин // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2021. – Т. 10, № 2. – С. 25–35.

25. Интеллектуальная система управления физиологическими нагрузками на основе IoT устройств и методов обработки данных [Электронный ресурс] / А. С. Михалев, А. Подоляк, С. Е. Головенкин [и др.] // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2025. – Т. 13, № 1 (48). – URL : <https://moitvivi.ru/ru/journal/pdf?id=1786> (дата обращения: 24.08.2025)
26. Исследование ЭССЕ-РФ (Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в регионах Российской Федерации). Десять лет спустя / С. А. Бойцов, О. М. Драпкина, Е. В. Шляхто [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2021. – Т. 20, № 5: 3007.
27. Итоги деятельности Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (НИИ КПССЗ) в 2021 году // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2022. – Т. XI, № 2, (прил.). – С. 3–182.
28. Кардиоваскулярная профилактика 2022. Российские национальные рекомендации / С. А. Бойцов, Н. В. Погосова, А. А. Аншелес [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2023. – Т. 28, № 5: 5452.
29. Кардиология. Национальное руководство / под ред. Е. В. Шляхто. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 800 с.
30. Карпов, Ю. А. Стабильная ишемическая болезнь сердца: стратегия и тактика лечения / Ю. А. Карпов, Е. В. Сорокин. – М. : Медицинское информационное агентство, 2012. – 271 с.
31. Клинические рекомендации – Нарушения липидного обмена – 2023-2024-2025 (15.02.2023). Утверждены Минздрава РФ [Электронный ресурс]. – URL: http://disuria.ru/_ld/12/1257_kr23E78MZ.pdf (дата обращения: 24.08.2025).
32. Клинические рекомендации ОССН - РКО - РНМОТ. Сердечная недостаточность: хроническая (ХСН) и острая декомпенсированная (ОДСН). Диагностика, профилактика и лечение / В. Ю. Мареев, И. В. Фомин, Ф. Т. Агеев [и др.] // Кардиология. – 2018. – Т. 58, № 6S. – С. 8–158.

33. Концевая, А. В. Исследование ЭССЕ-РФ: эпидемиология и укрепление общественного здоровья / А. В. Концевая, С. А. Шальнова, О. М. Драпкина // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2021. – Т. 20, № 5: 2987.
34. Лубинская, Е. И. Влияние кардиореабилитации больных ИБС после коронарного шунтирования на размер и структуру затрат на лечение в течение 2 лет после операции / Е. И. Лубинская, О. Б. Николаева, Е. А. Демченко // Трансляционная медицина. – 2014. – № 2. – С. 52–57.
35. Лубинская, Е. И. Инвестиционный подход к оценке экономической эффективности медицинских вмешательств (на примере операции коронарного шунтирования) / Е. И. Лубинская, Е. А. Демченко, А. М. Малинин // Менеджер здравоохранения. – 2013. – № 9. – С. 12–20.
36. Лубинская, Е. И. Моделирование и оценка эффективности многопрофильной кардиореабилитации / Е. И. Лубинская, Е. А. Демченко, С. Г. Светуныков. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2014. – 126 с.
37. 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.
38. Минздрав Российской Федерации. Приверженность лечению. Методическое руководство [Электронный ресурс]. – 2022. – URL: [https://www.rnmot.ru/public/uploads/2022/rnmot/ПРОЕКТ %20методического %20руководства %20Приверженность %20лечению.pdf](https://www.rnmot.ru/public/uploads/2022/rnmot/ПРОЕКТ%20методического%20руководства%20Приверженность%20лечению.pdf). (дата обращения: 24.08.2025).
39. 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.

40. Нарушения липидного обмена. Клинические рекомендации 2023 / М. В. Ежов, В. В. Кухарчук, И. В. Сергиенко [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2023. – Т. 28, № 5: 5471.
41. Национальные рекомендации по рациональной фармакотерапии больных сердечно-сосудистыми заболеваниями / С. Ю. Марцевич, Н. П. Кутишенко, Д. А. Аничков [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2009. – Т. 8, № 6 (прил. 4). – С. 2–56.
42. Оптимизация комплексной программы преабилитации 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.
43. Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации 2024 / О. В. Аверков, Г. К. Арутюнян, Д. В. Дупляков [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2025. – Т. 30, № 5: 6319.
44. Петракова, Е. С. Фибрилляция предсердий после операций аортокоронарного шунтирования: факторы риска, профилактика и лечение / Е. С. Петракова, Н. М. Савина, А. В. Молочков // Кардиология. – 2020. – № 9. – С. 134–148.
45. Погосова, Н. В. Значимость кардиореабилитации в эпоху современного лечения сердечно-сосудистых заболеваний / Н. В. Погосова // Кардиология. – 2022. – № 4. – С. 3–11.
46. Погосова, Н. В. Кардиореабилитация : монография / Н. В. Погосова. – М. : Национальное медицинское общество профилактической кардиологии, 2025. – 328 с.
47. Приверженность лечению. Российское национальное руководство. Краткое издание для практических врачей [Электронный ресурс] // Терапия. – 2023. – Т. 9, S1 (63). – С. 16–22. – URL: <https://therapy-journal.ru/ru/archive/article/42670> (дата обращения: 24.08.2025).

48. Приверженность лечению: консолидированные положения [Электронный ресурс]. – Терапия. – 2023. – № 1 (приложение). – С. 16–22. – URL: <https://therapy-journal.ru/archive/10270> (дата обращения: 23.08.2025).
49. 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.
50. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 30.12.2009 N 1044н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями, требующими диагностики или лечения с применением хирургических и/или рентгенэндоваскулярных методов» [Электронный ресурс]. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=150427> (дата обращения: 24.08.2025).
51. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 31 июля 2020 г. № 788н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых» [Электронный ресурс] – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74581688/> (дата обращения: 24.06.2025).
52. Результаты освидетельствования у больных ишемической болезнью сердца после перенесённого коронарного шунтирования / М. В. Шишкова-Лаврусъ, М. А. Бажуткина, Т. Н. Белова [и др.] ; под ред. Г. П. Котельникова, С. В. Булгаковой // Клинические и фундаментальные аспекты геронтологии. – Самара : Самарский гос. медицинский университет, 2017. – С. 481–485.
53. Рекомендации по лечению артериальной гипертонии. ESH/ESC 2013 / G. Mancia, R. Fagard, K. Narkiewicz [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2014. – Т. 19, № 1. – С. 7–94.

54. Роль врача в развитии комплаентности / Л. М. Магомедова, О. А. Байранбекова, А. Г. Кануков [и др.] // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2019. – Т. 9, № 10. – С. 454.
55. Руководство по кардиологии: в 4-х т. / под ред. акад. Е. И. Чазова. – М. : Издательский дом «Практика», 2014.
56. Связь индексов инсулинорезистентности с периоперационным статусом и ближайшим прогнозом у пациентов с нарушениями углеводного обмена и нормогликемией, подвергающихся коронарному шунтированию / Н. А. Безденежных, А. Н. Сумин, А. В. Безденежных [и др.] // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2022. – Т. 11, № S4. – С. 6–24.
57. Скрининг нарушений углеводного обмена у пациентов с ишемической болезнью сердца перед аортоаортокоронарным шунтированием с помощью электронной экспертной программы / Н. А. Безденежных, А. Н. Сумин, Е. А. Белик [и др.] // Терапия. – 2024. – Т. 10, № S6. – С. 66.
58. Смакотина, С. А. Влияние эмпатии на комплаентность пациентов и клиническую эффективность лечения хронического гастрита / С. А. Смакотина, Т. О. Колмогорова // Сибирское медицинское обозрение. – 2022. – № 3. – С. 12–18.
59. Современные информационные технологии в кардиореабилитации. Использование приложений для мобильных устройств (обзор литературы) / Ю. А. Аргунова, И. Н. Ляпина, Т. Н. Зверева [и др.] // Фундаментальная и клиническая медицина. – 2023. – Т. 8, № 4. – С. 124–132.
60. Сравнение эффективности аортокоронарного шунтирования и чрескожного коронарного вмешательства в различных клинических ситуациях / Ю. А. Трусов, С. С. Рашидова, А. А. Амирханова [и др.] // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2025. – Т. 14, № 1. – С. 103–121.
61. Сравнительный анализ эффективности контролируемых и домашних физических тренировок амбулаторного этапа реабилитации после коронарного шунтирования / С. А. Помешкина, Е. Б. Локтионова, Э. В.

- Каспаров [и др.] // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2017. – (2). – С. 40–49.
62. Стабильная ишемическая болезнь сердца. Клинические рекомендации 2024 / О. Л. Барбараш, Ю. А. Карпов, А. В. Панов [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2024. – № 9. – С. 166–229.
63. Телятникова, Н. В. Перспективы использования носимых технологий на учебных занятиях в вузе / Н. В. Телятникова // Культура физическая и здоровье. – 2024. – № 1 (89). – С. 188–191.
64. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542> (дата обращения: 24.08.2025).
65. Уровень знаний кардиологов о кардиореабилитации после коронарного шунтирования / С. Помешкина, Ю. Аргунова, Н. Кондрикова [и др.] // Врач. – 2015. – № 10. – С. 48–52.
66. 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 [и др.] // CardioСоматика. – 2023. – Т. 14, № 4. – С. 223–232.
67. Факторы, определяющие качество жизни у пациентов с ишемической болезнью сердца, которым планируется операция аортокоронарного шунтирования / И. Ш. Асадуллин, М. С. Каменских, А. А. Филиппов [и др.] // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. – 2023. – Т. 38, № 4. – С. 213–221.
68. Характеристика первого года амбулаторного ведения пациентов, перенесших инфаркт миокарда (по данным российского многоцентрового исследования) / А. В. Концевая, А. В. Веретенникова, В. Б. Розанов [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2022. – № 5. – С. 56–63.

69. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2024 / А. С. Галявич, С. Н. Терещенко, Т. М. Ускач [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2024. – № 11: 6162.
70. Эффективность домашних физических тренировок и приверженность к лечению у пациентов, подвергшихся коронарному шунтированию / С. А. Помешкина, Е. Б. Локтионова, Н. В. Архипова [и др.] // Кардиология. – 2017. – № 1. – С. 23–29.
71. 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.
72. Эффективность трехэтапной системы реабилитации в восстановлении профессиональной трудоспособности через 6 месяцев после коронарного шунтирования / Н. В. Кондрикова, С. А. Помешкина, А. А. Иноземцева [и др.] // Профилактическая медицина. – 2018. – Т. 21, № 3. – С. 4–9.
73. 13-year follow-up of the German angioplasty bypass surgery investigation / J. Kaehler, R. Koester, W. Billmann [et al.] // Eur. Heart J. – 2005. – Vol. 26 (20). – P. 2148–2153.
74. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of European Society of Cardiology / G. Montalescot, U. Sechtem, S. Achenbach [et al.] // Eur. Heart J. – 2013. – Vol. 34 (38). – P. 2949–3003.
75. 2017 AHA/ACC/HRS guideline for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: Executive summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society / S. M. Al-Khatib, W. G. Stevenson, M. J. Ackerman [et al.] // Circulation. – 2018. – Vol. 138 (13). – e272–e391.
76. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral,

- mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries. Endorsed by: The European Stroke Organization (ESO)The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for Vascular Surgery (ESVS) / V. Aboyans, J. B. Ricco, M. E. L. Bartelink [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2018. – Vol. 39 (9). – P. 763–816.
77. 2017 ISHNE-HRS expert consensus statement on ambulatory ECG and external cardiac monitoring/telemetry / J. S. Steinberg, N. Varma, I. Cygankiewicz [et al.] // *Ann. Noninvasive Electrocardiol.* – 2017. – Vol. 22 (3): e12447.
78. 2018 ACC/AHA clinical performance and quality measures for cardiac rehabilitation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Performance Measures / R. J. Thomas, G. Balady, G. Banka [et al.] // *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes.* – 2018 – Vol. 11 (4): e000037.
79. 2018 ESC/ESH Clinical Practice Guidelines for the Management of Arterial Hypertension / B. Williams, G. Mancia, W. Spiering [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2018. – Vol. 39, № 33. – P. 3021–3104.
80. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes / J. Knuuti, W. Wijns, A. Saraste [et al.] // *Eruv. Heart J.* – 2020. – Vol. 41 (3). – P. 407–477.
81. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk / F. Mach, C. Baigent, A. L Catapano [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2020. – Vol. 41 (44): 4255.
82. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation / J. P. Collet, H. Thiele, E. Barbato [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2020: ehaa575.
83. 2020 ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation / J. P. Collet, H. Thiele, E. Barbato [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2021. – Vol. 42 (14). – P. 1289–1367.

84. 2025 Heart Disease and Stroke Statistics: A Report of US and Global Data From the American Heart Association / S. S. Martin, A. W. Aday, N. B. Allen [et al.] // *Circulation*. – 2025. – Vol. 151 (8). – e41–e660.
85. 50th anniversary of the first successful permanent pacemaker implantation in the United States: historical review and future directions / H. Beck, W. E. Boden, S. Patibandla [et al.] // *Am. J. Cardiol.* – 2010. – Vol. 106 (6). – P. 810–818.
86. A Nationwide pilot project to develop rehabilitation services for patients with cardiovascular diseases / M. Bubnova, D. Aronov, O. Barbarash [et al.] // *J. Rehabil. Med.* – 2021. – Vol. 53 (4): jrm00186.
87. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission / J. M. Guralnik, E. M. Simonsick, L. Ferrucci [et al.] // *J. Gerontol.* – 1994. – Vol. 49 (2). – P. M85–M94.
88. ACCF/AHA/AMA-PCPI 2011 performance measures for adults with coronary artery disease and hypertension: a report of the American College of cardiology Foundation/American heart association Task force on performance measures and the American medical Association Physician Consortium for performance improvement / J. Drozda, J. V. Messer, J. Spertus [et al.] // *Circulation*. – 2011. – Vol. 124 (2). – P. 248–270.
89. ACCF/AHA/SCAI Guideline for percutaneous coronary intervention: a report of the American college of cardiology foundation/American heart association task force on practice guidelines and the society for cardiovascular angiography and Interventions / G. N. Levine, E. R. Bates, J. C. Blankenship [et al.] // *Circulation*. – 2011. – Vol. 124 (23). – P. 574–651.
90. Accuracy of the Hospital Anxiety and Depression Scale Depression subscale (HADS-D) to screen for major depression: systematic review and individual participant data meta-analysis / Y. Wu, B. Levis, Y. Sun [et al.] // *BMJ*. – 2021. – Vol. 373: n972.
91. Active Participation in Outpatient Cardiac Rehabilitation Is Associated With Better Prognosis After Coronary Artery Bypass Graft Surgery - J-REHAB CABG Study /

- H. Origuchi, H. Itoh, S. I. Momomura [et al.] // *Circ. J.* – 2020. – Vol. 84 (3). – P. 427–435.
92. Aerobic exercise intensity assessment and prescription in cardiac rehabilitation: a joint position statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, and the Canadian Association of Cardiac Rehabilitation / A. Mezzani, L. F. Hamm, A. M. Jones [et al.] // *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev.* – 2012. – Vol. 32 (6). – P. 327–350.
93. Aerobic exercise prescription in cardiac rehabilitation based on heart rate from talk test stages and 6-minute walk test / A. Althoff, A. M. Vieira, L. S. da Silveira [et al.] // *Arq. Bras. Cardiol.* – 2023. – Vol. 120 (9): e20230086.
94. AHA/ACCF secondary prevention and risk reduction therapy for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2011 update: a guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation endorsed by the World Heart Federation and the Preventive Cardiovascular Nurses Association / S. C. Jr. Smith, E. J. Benjamin, R. O. Bonow [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2011. – Vol. 58 (23). – P. 2432–2446.
95. American Diabetes Association Professional Practice Committee. Facilitating behavior change and well-being to improve health outcomes: standards of medical care in diabetes 2022 / American Diabetes Association Professional Practice Committee // *Diabetes Care.* – 2022. – Vol. 45 (Suppl 1). – P. S60–S82.
96. Among patients taking beta-adrenergic blockade therapy, use measured (not predicted) maximal heart rate to calculate a target heart rate for cardiac rehabilitation / S. J. Keteyian, K. Steenson, C. Grimshaw [et al.] // *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev.* – 2023. – Vol. 43 (6). – P. 427–432.
97. An obesity paradox in patients with myocardial infarction undergoing percutaneous intervention / V. Kanic, M. Vollrath, B. Frank [et al.] // *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* – 2021. – Vol. 31 (1). – P. 127–136.

98. Assessing the Consultation and Relational Empathy (CARE) Measure in sexual health nurses' consultations / A. P. Bikker, B. Fitzpatrick, D. Murphy [et al.] // *BMC Nursing*. – 2017. – (16). – P. 71.
99. Association between the use of electronic cigarettes and myocardial infarction in U.S. adults / M. J. Farfán Bajaña, J. C. Zevallos, I. Chérrez-Ojeda [et al.] // *BMC Public Health*. – 2024. – Vol. 24 (1): 2110.
100. Association of postoperative high-sensitivity Troponin levels with myocardial injury and 30-Day mortality among patients undergoing noncardiac surgery / P. J. Devereaux, B. M. Biccand, A. Sigamani [et al.] // *JAMA*. – 2017. – Vol. 317 (16). – P. 1642–1651.
101. Association of smoking cessation with subsequent risk of cardiovascular disease / M. S. Duncan, M. S. Freiberg, R. A. Jr. Greevy [et al.] // *JAMA*. – 2019. – Vol. 322 (7). – P. 642–650.
102. Attendance at cardiac rehabilitation is associated with lower all-cause mortality after 14 years of follow-up / A. Beauchamp, M. Worcester, A. Ng [et al.] // *Heart*. – 2013. – Vol. 99 (9). – P. 620–625.
103. Barriers to Participation in Cardiac Rehabilitation Among Patients with Coronary Heart Disease After Reperfusion Therapy: A Scoping Review / F. Sugiharto, A. Nuraeni, Y. Trisyani [et al.] // *Vasc. Health Risk Manag.* – 2023. – Vol. 19. – P. 557–570.
104. Barriers to participation in center-based cardiac rehabilitation programs and patients' attitude toward home-based cardiac rehabilitation programs / S. Bakhshayeh, M. Sarbaz, K. Kimiafar [et al.] // *Physiother. Theory Pract.* – 2021. – Vol. 37 (1). – P. 158–168.
105. Bashir, Z. Comparison of telecardiac rehabilitation with centre-based cardiac rehabilitation and usual care: a protocol for systematic review including a meta-analysis / Z. Bashir, A. Shahab, H. Imran // *Open Heart*. – 2022. – Vol. 9 (2): e002018.
106. Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration. Pharmacological blood pressure lowering for primary and secondary prevention of cardiovascular disease

- across different levels of blood pressure: an individual participant-level data meta-analysis / Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration // *Lancet*. – 2021. – Vol. 397 (10285). – P. 1625–1636.
107. Body composition and risk of incident heart failure in 1 million adults: a systematic review and dose–response meta-analysis of prospective cohort studies / A. S. Oguntade, N. Islam, R Malouf [et al.] // *J. Am. Heart Assoc.* – 2023. – Vol. 12 (13): e029062.
 108. Body Composition, Coronary Microvascular Dysfunction, and Future Risk of Cardiovascular Events Including Heart Failure / A. C. D. A H, M. H. Souza, Rosenthal, F. A. Moura [et al.] // *JACC Cardiovasc. Imaging*. – 2024. – Vol. 17 (2). – P. 179–191.
 109. CABG: When, why, and how? / G. Dimeling, L. Bakaeen, J. Khatri [et al.] // *Cleve. Clin. J. Med.* – 2021. – Vol. 88 (5). – P. 295–303.
 110. Can Online Exercise Using Wearable Devices Improve Perceived Well-Being? A Study Among Patients with Coronary Artery Disease / A. Ntovoli, A. Mitropoulos, M. Anifanti [et al.] // *Sensors (Basel)*. – 2025. – Vol. 25 (3). – P. 698.
 111. Canadian Cardiovascular Society/Canadian Heart Rhythm Society joint position statement on the use of remote monitoring for cardiovascular implantable electronic device follow-up / R. Yee, A. Verma, M. Beardsall [et al.] // *Can. J. Cardiol.* – 2013. – Vol. 29 (6). – P. 644–651.
 112. Capturing patients' views on communication with anaesthetists: the CARE measure / S. W. Mercer, D. J. Hatch, A. Murray [et al.] // *Clinical Governance*. – 2008. – Vol. 13 (2). – P. 128–137.
 113. Cardiac (tele)rehabilitation in routine clinical practice for patients with coronary artery disease: protocol of the REHAB + trial / van R. F. R. Mierlo, V. J. G. Houben, S. A. O. F. Rikken [et al.] // *Front Cardiovasc. Med.* – 2024. – Vol. 11: 1387148.
 114. Cardiac rehabilitation and risk reduction: time to "rebrand and reinvigorate" / P. B. Sandesara, C. T. Lambert, N. F. Gordon [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2015. – Vol. 65 (4). – P. 389–395.

115. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of CVD: time to think about cardiovascular health rather than rehabilitation / J. Redfern, R. Gallagher, A. Maiorana [et al.] // *NPJ Cardiovasc. Health.* – 2024. – Vol. 1 (1). – P. 22.
116. Cardiac Rehabilitation Dose Around the World: Variation and Correlates / G. Chaves, K. Turk-Adawi, M. Supervia [et al.] // *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes.* – 2020. – Vol. 13 (1): e005453.
117. Cardiac Rehabilitation for Patients With Heart Failure : JACC Expert Panel / B. Bozkurt, G. C. Fonarow, L. R. Goldberg [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2021. – Vol. 77 (11). – P. 1454–1469.
118. Cardiac Rehabilitation Reduces 2-Year Mortality After Coronary Artery Bypass Grafting / T. M. Bauer, J. M. Yaser, T. Daramola [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 2023. – Vol. 116 (5). – P. 1099–1105.
119. Cardiometabolic Co-morbidity Burden and Circulating Biomarkers in Patients With Chronic Coronary Disease in the ISCHEMIA Trials / C. E. Hamo, R. Liu, W. Wu [et al.] // *Am. J. Cardiol.* – 2024. – Vol. 225. – P. 118–124.
120. Cardiovascular fitness and mortality after contemporary cardiac rehabilitation / B. J. Martin, R. Arena, M. Haykowsky [et al.] // *Mayo Clin. Proc.* – 2013. – Vol. 88 (5). – P. 455–463.
121. Carpenter, A. Smart-watches: a potential challenger to the implantable loop recorder? / A. Carpenter, A. Frontera // *Europace.* – 2016. – Vol. 18 (6). – P. 791–793.
122. Characteristics of lipid profile and effectiveness of management of dyslipidaemia in patients with acute coronary syndromes – Data from the TERCET registry with 19,287 patients / K. Dyrbus, M. Gasior, P. Desperak [et al.] // *Pharmacol. Res.* – 2019. – Vol. 139. – P. 460–466.
123. Chen, E. W. Geographic access to cardiac rehabilitation and cardiovascular disease outcomes: A study of rural United States counties / E. W. Chen, M. S. Varghese, W. C. Wu // *Curr. Probl. Cardiol.* – 2024. – Vol. 49 (9): 102740.

124. Chistiakov, D. A. Endothelial PECAM-1 and its function in vascular physiology and atherogenic pathology / D. A. Chistiakov, A. N. Orekhov, Y. V. Bobryshev // *Exp. Mol. Pathol.* – 2016. – Vol. 100, № 3. – P. 409–415.
125. Collins, F. S. A new initiative on precision medicine / F. S. Collins, H. Varmus // *N Engl. J. Med.* – 2015. – Vol. 372 (9). – P. 793–795.
126. Common Risk Factors Involved In The Development Of Myocardial Infarction In Adults Younger Than 45 Years Of Age / F. Iftikhar, S. Tauqeer, S. Farhat [et al.] // *J. Ayub Med. Coll. Abbottabad.* – 2022. – Vol. 34, (4) (Suppl 1). – S995–S999.
127. Comparative effectiveness of Telemonitoring versus usual care for heart failure: A systematic review and meta-analysis / J. E. Yun, J.-E. Park, H.-Y. Park [et al.] // *J. Card. Fail.* – 2018. – Vol. 24. – P. 19–28.
128. Comparative efficacy and adherence of telehealth cardiac rehabilitation interventions for patients with cardiovascular disease: A systematic review and network meta-analysis / R. Li, M. Wang, S. Chen [et al.] // *Int. J. Nurs. Stud.* – 2024. – Vol. 158: 104845.
129. Comparison of stenting versus bypass surgery according to the completeness of revascularization in severe coronary artery disease: Patient level pooled analysis of the SYNTAX, PRECOMBAT, and BEST Trials / J. M. Ahn, D. W. Park, C. W. Lee [et al.] // *JACC Cardiovasc. Interv.* – 2017. – Vol. 10 (14). – P. 1415–1424.
130. Core Components of Cardiac Rehabilitation Programs: 2024 Update: A Scientific Statement From the American Heart Association and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation / T. M. Brown, Q. R. Pack, E. Aberegg [et al.] // *Circulation.* – 2024. – Vol. 150 (18). – e328–e347.
131. Coronary artery bypass: review of surgical techniques and impact on long-term revascularization outcomes / B. McNichols, J. R. Spratt, J. George [et al.] // *Cardiol. Ther.* – 2021. – Vol. 10 (1). – P. 89–109.
132. Coronary heart disease risk: Low-density lipoprotein and beyond / G. E. Shaya, T. M. Leucker, S. R. Jones [et al.] // *Trends Cardiovasc. Med.* – 2022. – Vol. 32 (4). – P. 181–194.

133. Cost-effectiveness of cardiac rehabilitation: a systematic review / G. E. Shields, A. Wells, P. Doherty [et al.] // *Heart*. – 2018. – Vol. 104 (17). – P. 1403–1410.
134. Current nutrition practice in cardiac rehabilitation programs / L. Kocanda, T. L. Schumacher, J. Kerr [et al.] // *J. Cardiopulm. Rehab. Prev.* – 2021. – Vol. 41 (6). – E32–E38.
135. Davis, F. D. A critical assessment of potential measurement biases in the technology acceptance model: three experiments / F. D. Davis, V. Venkatesh // *Int. J. Hum. Comput. Stud.* – 1996. – Vol. 45 (1). – P. 19–45.
136. Determinants of persistent smoking after acute myocardial infarction: an observational study / J. Höpner, U. Junge, A. Schmidt-Pokrzywniak [et al.] // *BMC Cardiovasc. Disord.* – 2020. – Vol. 20 (1). – P. 384.
137. Development and validation of a smartphone heart rate acquisition application for health promotion and wellness telehealth applications / M. J. Gregoski, M. Mueller, A. Vertegel [et al.] // *Int. J. Telemed. Appl.* – 2012. – Vol. 2012: 696324.
138. Diabetes self-management education and medical nutrition therapy: a multisite study documenting the efficacy of registered dietitian nutritionist interventions in the management of glycemic control and diabetic dyslipidemia through retrospective chart review / P. Z. Marincic, M. V. Salazar, A. Hardin [et al.] // *J. Acad. Nutr. Diet.* – 2019. – Vol. 119 (3). – P. 449–463.
139. Diagnosis of atrial fibrillation after stroke and transient ischaemic attack: A systematic review and meta-analysis / L. A. Sposato, L. E. Cipriano, G. Saposnik [et al.] // *Lancet Neurol.* – 2015. – Vol. 14. – P. 377–387.
140. Dietary Guidelines Advisory Committee. Scientific Report of the 2020 Dietary Guidelines Advisory Committee: advisory report to the Secretary of Agriculture and the Secretary of Health and Human Services. US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. – 2020. – URL: [ScientificReport_of_the_2020DietaryGuidelinesAdvisoryCommittee_first-print.pdf](#). (дата обращения 22.08.2025).

141. Direct and indirect costs associated with coronary artery (heart) disease in Tabriz, Iran / S. Darba, N. Safaei, A. Mahboub-Ahari [et al.] // *Risk Manag. Healthc. Policy.* – 2020. – Vol. 13. – P. 969–978.
142. Disparities in cardiac rehabilitation among individuals from racial and ethnic groups and rural communities-a systematic review / L. R. Castellanos, O. Viramontes, N. K. Bains [et al.] // *J. Racial. Ethn. Health Disparities.* – 2019. – Vol. 6. – P. 1–11.
143. Dose of Cardiac Rehabilitation to Reduce Mortality and Morbidity: A Population-Based Study / J. R. Medina-Inojosa, S. L. Grace, M. Supervia [et al.] // *J. Am. Heart Assoc.* – 2021. – Vol. 10 (20): e021356.
144. Dynamics of Glycemic Status and Glucose Metabolism Markers 12 Months After Coronary Artery Bypass Grafting and Their Relationship with the Annual Prognosis of Patients / A. N. Sumin, N. A. Bezdenezhnykh, E. V. Belik [et al.] // *J. Clin. Med.* – 2025. – Vol. 14 (2). – P. 351.
145. Early-life body mass index and the risk of six cardiovascular diseases: A Mendelian Randomization study / B. Zhou, L. Zhu, X. Du [et al.] // *Pediatr. Obes.* – 2024. – Vol. 19 (10): e13157.
146. Early-onset type 2 diabetes <60 years and risk of vascular complications / F. S. Yen, Y. R. Lo, C. M. Hwu [et al.] // *Diabetes Res. Clin. Pract.* – 2021. – Vol. 182: 109129.
147. Effect of preoperative ivabradine on hemodynamics during elective off-pump CABG / S. Virmani, I. Mallik, V. B. Mohire [et al.] // *Ann. Card. Anaesth.* – 2023. – Vol. 26 (3). – P. 260–267.
148. Effect of remote monitoring on patient-reported outcomes in European heart failure patients with an implantable cardioverter-defibrillator: primary results of the REMOTE-CIED randomized trial / H. Versteeg, I. Timmermans, J. Widdershoven [et al.] // *Europace.* – 2019. – Vol. 21. – P. 1360–1368.
149. Effectiveness of home-based cardiac telerehabilitation as an alternative to Phase 2 cardiac rehabilitation of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis / H. J. Ramachandran, Y. Jiang, W. W. S. Tam [et al.] // *Eur. J. Prev. Cardiol.* – 2022. – Vol. 29 (7). – P. 1017–1043.

150. Effectiveness of smartphone-assisted cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis / M. Zhou, Y. Xu, L. Zhang [et al.] // *Disabil. Rehabil.* – 2024. – Vol. 46 (15). – P. 3256–3253.
151. Effects of different Telemonitoring strategies on chronic heart failure care: systematic review and subgroup meta-analysis / H. Ding, S. H. Chen, I. Edwards [et al.] // *J. Med. Internet Res.* – 2020. – Vol. 22: e20032.
152. Effects of ramipril on cardiovascular and microvascular outcomes in people with diabetes mellitus: results of the HOPE study and MICRO-HOPE substudy. Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators // *Lancet.* – 2000. – Vol. 355 (9200). – P. 253–259.
153. Efficacy and safety of cholesterol-lowering treatment: prospective meta-analysis of data from 90,056 participants in 14 randomised trials of statins / C. Baigent, A. Keech, P. M. Kearney [et al.] // *Lancet.* – 2005. – Vol. 366 (9493). – P. 1267–1278.
154. Efficacy and safety of LDL-lowering therapy among men and women: meta-analysis of individual data from 174,000 participants in 27 randomised trials / Cholesterol Treatment Trialists' (CTT) Collaboration; Fulcher J, O'Connell R [et al.] // *Lancet.* – 2015. – Vol. 385 (9976). – P. 1397–1405.
155. Efficacy and Safety of Resistance Training for Coronary Heart Disease Rehabilitation: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials / Y. Fan, M. Yu, J. Li [et al.] // *Front Cardiovasc. Med.* – 2021. – Vol. 8: 754794.
156. Efficacy of Phase II Remote Home Rehabilitation in Patients with Acute Myocardial Infarction after Percutaneous Coronary Intervention / Z. Li, Z. Hui, Y. Zheng [et al.] // *Contrast Media Mol. Imaging.* – 2022. – Vol. 2022: 4634769.
157. Eight-year mortality in the Emory Angioplasty versus Surgery Trial (EAST) / S. B. King, A. S. Kosinski, R. A. Guyton [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2000. – Vol. 35 (5). – P. 1116–1121.
158. Elevated remnant cholesterol and atherosclerotic cardiovascular disease in diabetes: a population-based prospective cohort study / B. N. Wadström, K. M. Pedersen, A. B. Wulff [et al.] // *Diabetologia.* – 2023. – Vol. 66 (12). – P. 2238–2249.

159. Enhancing efficiency in cardiac investigations department by increasing remote patient monitoring / P. Ryan, C. McGrath, I. Lawrie, [et al.] // *Int. J. Qual. Health Care.* – 2019. – Vol. 31 (Suppl.1). – P. 29–34.
160. Enhancing participation in cardiac rehabilitation: Focus on underserved populations / P. A. Ades, S. Khadanga, P. D. Savage [et al.] // *Prog. Cardiovasc. Dis.* – 2022. – Vol. 70. – P. 102–110.
161. ESC e-Cardiology working group position paper: overcoming challenges in digital health implementation in cardiovascular medicine / I. Frederix, E. G. Caiani, P. Dendale [et al.] // *Eur. J. Prev. Cardiol.* – 2019. – Vol. 26 (11). – P. 1166–1177.
162. ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation / J. P. Collet, H. Thiele, E. Barbato [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2020: ehaa575.
163. European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2019 / A. Timmis, N. Townsend, C. P. Gale [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2020. – Vol. 41 (1). – P. 12–85.
164. EuroSCORE II / S. A. Nashef, F. Roques, L. D. Sharples [et al.] // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2012. – Vol. 41 (4). – P. 734–744.
165. Evidence-based yet still challenging! Research on physical activity in old age / M. Brach, E. D. de Bruin, O. Levin [et al.] // *Eur. Rev. Aging Phys. Act.* – 2023. – Vol. 20 (1). – P. 7.
166. Exercise Intensity in Patients with Cardiovascular Diseases: Systematic Review with Meta-Analysis / C. Gonçalves, A. Raimundo, A. Abreu [et al.] // *Int. J. Environ Res. Public Health.* – 2021. – Vol. 18: 3574.
167. Exercise modalities and endothelial function: a systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials / A. W. Ashor, J. Lara, M. Siervo [et al.] // *Sports Med.* – 2015. – Vol. 45. – P. 279–296.
168. Exercise Training as a Mediator for Enhancing Coronary Collateral Circulation: A Review of the Evidence / T. Nickolay, S. Nichols, L. Ingle [et al.] // *Curr. Cardiol. Rev.* – 2020. – Vol. 16. – P. 212–220.

169. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with stable angina. / L. Long, L. Anderson, A. M. Dewhurst [et al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2018. – Vol. 2: CD012786.
170. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease / G. Dibben, J. Faulkner, N. Oldridge [et al.] // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2021. – Vol. 11 (11): CD001800.
171. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: cochrane systematic review and meta-analysis / L. Anderson, N. Oldridge, D. R. Thompson [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2016. – Vol. 67 (1). – P. 1–12.
172. Exercise-based cardiac rehabilitation in stable angina pectoris: a narrative review on current evidence and underlying physiological mechanisms / J. M. Heutinck, de I. A. Koning, T. Vromen [et al.] // *Neth Heart J.* – 2024. – Vol. 32 (1). – P. 23–30.
173. Exercise-based cardiac rehabilitation in twelve European countries results of the European cardiac rehabilitation registry / W. Benzer, B. Rauch, J. P. Schmid [et al.] // *Int. J. Cardiol.* – 2017. – Vol. 228. – P. 58–67.
174. Fractional Flow Reserve-Guided PCI or Coronary Bypass Surgery for 3-Vessel Coronary Artery Disease: 3-Year Follow-Up of the FAME 3 Trial / F. M. Zimmermann, V. Y. Ding, N. H. J. Pijls [et al.] // *Circulation.* – 2023. – Vol. 148 (12). – P. 950–958.
175. Framingham Heart Study : JACC Focus Seminar, 1/8 / C. Andersson, M. Nayor, C. W. Tsao [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2021. – Vol. 77 (21). – P. 2680–2692.
176. Frey, C. B. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? / C. B. Frey, M. A. Osborne // *Technological Forecasting and Social Change.* – 2017. – Vol. 114. – P. 254–280.
177. Functional evaluation and cardiac rehabilitation working group of the french society of cardiology. Safety of exercise training for cardiac patients: results of the French registry of complications during cardiac rehabilitation / B. Pavy, M. C. Iliou, P. Meurin [et al.] // *Arch. Intern. Med.* – 2006. – Vol. 166 (21). – P. 2329–2334.

178. Funding sources and costs to deliver cardiac rehabilitation around the globe: Drivers and barriers / M. Moghei, E. Pesah, K. Turk-Adawi [et al.] // *Int. J. Cardiol.* – 2019. – Vol. 276. – P. 278–286.
179. Gallagher, R. Evaluating mobile health technologies: does the traditional randomized controlled trial serve our needs? / R. Gallagher, L. Zhang // *Eur. J. Cardiovasc. Nurs.* – 2021. – Vol. 20 (6). – P. 623–626.
180. Gallagher, R. Promotion and advocacy for secondary prevention of cardiovascular disease through cardiac rehabilitation: the ICCPR reach, activities and outcomes / R. Gallagher, G. Lima de Melo Ghisi, J. Buckley // *Conference: 3rd World Non-Communicable Diseases Congress.* – Toronto, Ontario, Canada. – 2023. – URL: https://www.researchgate.net/publication/373257333_Promotion_and_advocacy_for_secondary_prevention_of_cardiovascular_disease_through_cardiac_rehabilitation_the_ICCPR_reach_activities_and_outcomes (дата обращения 22.08.2025).
181. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 / GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators // *Lancet.* – 2020. – Vol. 396 (10258). – P. 1204–1222.
182. Geographic variation in cardiac rehabilitation participation in medicare and veterans affairs populations: opportunity for improvement. / A. L. Beatty, M. Truong, D. W. Schopfer [et al.] // *Circulation.* – 2018. – Vol. 137. – P. 1899–1908.
183. Global, regional, and national epidemiology of ischemic heart disease among individuals aged 55 and above from 1990 to 2021: a cross-sectional study / P. Xue, L. Lin, P. Li [et al.] // *BMC Public Health.* – 2025. – Vol. 25 (1). – P. 985.
184. GOSPEL Investigators. Global secondary prevention strategies to limit event recurrence after myocardial infarction: results of the GOSPEL study, a multicenter, randomized controlled trial from the Italian / P. Giannuzzi, P. L. Temporelli, R. Marchioli [et al.] // *Cardiac. Rehab. Network. Arch Intern Med.* – 2008. – Vol. 168 (20). – P. 2194–2204.
185. Hameed, M. A. Poor adherence to antihypertensive drugs / M. A. Hameed, I. Dasgupta, P. Gill // *BMJ.* – 2016. – Vol. 354: i3268.

186. Health-related quality of life and exercise-based cardiac rehabilitation in contemporary acute coronary syndrome patients: a systematic review and meta-analysis / D. Candelaria, S. Randall, L. Ladak [et al.] // *Qual. Life Res.* – 2020. – Vol. 29 (3). – P. 579–592.
187. Heart valve surgery and the obesity paradox: A systematic review / R. El-Andari, S. J. Bozso, J. J. H. Kang [et al.] // *Clin. Obes.* – 2022. – Vol. 12 (2): e12506.
188. Historical context of cardiac rehabilitation: learning from the past to move to the future / J. Redfern, R. Gallagher, A. O'Neil [et al.] // *Front. Cardiovasc. Med.* – 2022. – Vol. 9: 842567.
189. Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement From the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, the American Heart Association, and the American College of Cardiology / R. J. Thomas, A. L. Beatty, T. M. Beckie [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2019. – Vol. 74 (1). – P. 133–153.
190. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation / S. T. McDonagh, H. Dalal, S. Moore [et al.] // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2023. – Vol. 10 (10): CD007130.
191. HRS expert consensus statement on remote interrogation and monitoring for cardiovascular implantable electronic devices / D. Slotwiner, N. Varma, J. G. Akar, [et al.] // *Hear Rhythm.* – 2015. – Vol. 12 (7). – e69–100.
192. Illness perceptions and health literacy are strongly associated with health-related quality of life, anxiety, and depression in patients with coronary heart disease: results from the EUROASPIRE V cross-sectional survey / C. S. Jennings, F. Astin, E. Prescott [et al.] // *Eur. J. Cardiovasc. Nurs.* – 2023. – Vol. 22 (7). – P. 719–729.
193. Impact of Diabetes on Outcomes in Patients Hospitalized With Acute Myocardial Infarction: Insights From the Atherosclerosis Risk in Communities Study Community Surveillance / V. Jain, A. Qamar, K. Matsushita [et al.] // *J. Am. Heart Assoc.* – 2023. – Vol. 12 (10): e028923.
194. Impact of smoking on outcomes in patients with ST-segment elevation myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention / M. Bujak, A. Desperak, M. Gierlotka [et al.] // *Pol. Arch. Intern. Med.* – 2023. – Vol. 133 (9): 16459.

195. Impact of time factor and patient characteristics on the efficacy of PCI vs CABG for left main coronary disease: A meta-analysis / M. Qiu, L. Ding, Z. Zhan [et al.] // *Medicine (Baltimore)*. – 2021. – Vol. 100 (10): e25057.
196. Implant-based multiparameter telemonitoring of patients with heart failure (IN-TIME): a randomised controlled trial / G. Hindricks, M. Taborsky, M. Glikson [et al.] // *Lancet*. – 2014. – Vol. 384 (9943). – P. 583–590.
197. Implementation of telerehabilitation interventions for the self-management of cardiovascular disease: systematic review / N. Subedi, J. C. Rawstorn, L. Gao [et al.] // *JMIR Mhealth. Uhealth*. – 2020. – Vol. 8: 17957.
198. Improvement of low-density lipoprotein cholesterol target achievement rates through cardiac rehabilitation for patients after ST elevation myocardial infarction or non-ST elevation myocardial infarction in Germany: Results of the PATIENT CARE registry / B. Schwaab, U. Zeymer, C. Jannowitz [et al.] // *Eur. J. Prev. Cardiol.* – 2019. – Vol. 26 (3). – P. 249–258.
199. Inclusion of Smoking Data in Cardiovascular Disease Risk Estimation / M. S. Duncan, R. A. Greevy, H. A. Tindle [et al.] // *JAMA Cardiol.* – 2022. – Vol. 7 (2). – P. 195–203.
200. Increased Risk of Cardiometabolic Disease in Ideal Weight Adults With History of Overweight/Obesity in China: A Prospective Cohort Study / Z. Cai, G. Chen, W. Zhao [et al.] // *J. Am. Heart Assoc.* – 2024. – Vol. 13 (9): e033610.
201. Increasing cardiac rehabilitation participation from 20 % to 70 %: a road map from the million hearts cardiac rehabilitation collaborative / P. A. Ades, S. J. Keteyian, J. S. Wright [et al.] // *Mayo Clin. Proc.* – 2017. – Vol. 92 (2). – P. 234–242.
202. Internet-based interventions for the secondary prevention of coronary heart disease / R. Devi, S. J. Singh, J. Powell [et al.] // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2015. – Vol. 2015 (12): CD009386.
203. Interventions to promote patient utilisation of cardiac rehabilitation / Santiago de Araújo Pio C., G. S. Chaves, P. Davies [et al.] // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2019. – Vol. 2 (2): CD007131.

204. Jackson, M. L. Mechanobiology of the endothelium in vascular health and disease: in vitro shear stress models / M. L. Jackson, A. R. Bond, S. J. George // *Cardiovasc. Drugs Ther.* – 2022. – Vol. 37 (5). – P. 997–1010.
205. Joint effect of myocardial infarction and obesity on the risk of venous thromboembolism : The Tromsø Study / J. K. Sejrup, B. G. Tøndel, V. M. Morelli [et al.] // *J. Thromb. Haemost.* – 2022. – Vol. 20 (10). – P. 2342–2349.
206. Katz, S. Assessing self-maintenance: activities of daily living, mobility, and instrumental activities of daily living / S. Katz // *J. Am. Geriatr. Soc.* – 1983. – Vol. 31 (12). – P. 721–727.
207. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease // *Kidney Inter. Suppl.* –2013. –Vol. 3 (1). – P. 1–150.
208. Kuehn, B. M. Telemedicine Helps Cardiologists Extend Their Reach / B. M. Kuehn // *Circulation.* – 2016. – Vol. 134 (16). – P. 1189–1191.
209. Lara-Breitinger, K. Nutrition intervention in cardiac rehabilitation: a review of the literature and strategies for the future / K. Lara-Breitinger, M. Lynch, S. Kopecky // *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev.* – 2021. – Vol. 41 (6). – P. 383–388.
210. Lessons from contemporary trials of cardiovascular prevention and rehabilitation: A systematic review and meta-analysis / G. van Halewijn, J. Deckers, H. Y. Tay [et al.] // *Int. J. Cardiol.* – 2017. – Vol. 232. – P. 294–303.
211. Long-term exercise effects after cardiac telerehabilitation in patients with coronary artery disease: 1-year follow-up results of the randomized study / L. Batalik, F. Dosbaba, M. Hartman [et al.] // *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* – 2021. – Vol. 57 (5). – P. 807–814.
212. Long-term outcome after ICD and CRT implantation and influence of remote device follow-up: the ALTITUDE survival study / L. A. Saxon, D. L. Hayes, F. R. Gilliam [et al.] // *Circulation.* – 2010. – Vol. 122 (23). – P. 2359–2367.
213. Low Molecular Weight Apolipoprotein(a) Phenotype Rather Than Lipoprotein(a) Is Associated With Coronary Atherosclerosis and Myocardial Infarction / O. I. Afanasieva, M. V. Ezhov, N. A. Tmoyan [et al.] // *Front. Cardiovasc. Med.* – 2022. – Vol. 9: 843602.

214. Mathews, L. A review of disparities in cardiac rehabilitation: evidence, drivers, and solutions / L. Mathews, L. C. Brewer // *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev.* – 2021. – Vol. 41. – P. 375–382.
215. Metabesity: expert panel recommendation for taking up the challenge by a multidisciplinary approach / S. A. Raza, S. S. Sabir, K. B. Ali [et al.] // *J. Pak. Med. Assoc.* – 2020. – Vol. 70 (8). – P. 1418–1424.
216. Million Hearts Cardiac Rehabilitation Think Tank: accelerating new care models / A. L. Beatty, T. M. Brown, M. Corbett [et al.] // *Circ. Cardiovasc. Qual Outcomes.* – 2021. – Vol. 14: e008215.
217. Modeling global 80-80-80 blood pressure targets and cardiovascular outcomes / S. J. Pickersgill, W. T. Msemburi, L. Cobb [et al.] // *Nat. Med.* – 2022. – Vol. 28 (8). – P. 1693–1699.
218. Moodie, A. R. Australia: the healthiest country by 2020 / A. R. Moodie // *Med. J. Aust.* – 2008. – Vol. 189 (10). – P. 588–590.
219. Morbidity and Mortality Trends of Ischemic Heart Disease and Medical Interventions in Mediterranean Countries—Pre-COVID Analysis: Croatia, Slovenia, France, Italy, and Spain / Z. Biloglav, P. Medaković, J. Čurić [et al.] // *Appl. Sci.* – 2024. – Vol. 14 (6): 2581.
220. Mornar Jelavic, M. Obesity Paradox in the Intrahospital and Follow-Up Phases of the Acute Coronary Syndrome: A Meta-Analysis and Systematic Review / M. Mornar Jelavic, Z. Babic, H. Pintaric // *Cardiology.* – 2023. – Vol. 148 (6). – P. 528–544.
221. Myocardial revascularization surgery / M. J. Mack, J. J. Squiers, B. W. Lytle [et al.] // *JACC.* – 2021. – Vol. 78 (4). – P. 365–383.
222. Novel therapeutics for type 2 diabetes, obesity, and heart failure: a review and practical recommendations for cardiac rehabilitation / S. Khadanga, K. Barrett, K. H. Sheahan [et al.] // *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev.* – 2023. – Vol. 43 (1). – P. 1–7.
223. Optimal effectiveness of heart failure management - an umbrella review of meta-analyses examining the effectiveness of interventions to reduce (Re)Hospitalizations

- in heart failure / F. J. Hafkamp, R. A. Tio, L. C. Otterspoor [et al.] // *Heart Fail Rev.* – 2022. – Vol. 27. – P. 1683–1748.
224. Optimizing training response for women in cardiac rehabilitation: a randomized clinical trial / S. Khadanga, P. D. Savage, A. Pecha [et al.] // *JAMA Cardiol.* – 2022. – Vol. 7 (2). – P. 215–218.
225. Outcomes According to Coronary Revascularization Modality in the ISCHEMIA Trial / B. Redfors, G. W. Stone, J. H. Alexander [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2024. – Vol. 83 (5). – P. 549–558.
226. Pandey, A. C. Cardiac rehabilitation in the digital era / A. C. Pandey, J. R. Golbus, E. J. Topol // *Lancet.* – 2021. – Vol. 398 (10294). – P. 16.
227. Participation in cardiac rehabilitation among patients with heart failure / L. G. Park, D. W. Schopfer, N. Zhang [et al.] // *J. Card. Fail.* – 2017. – Vol. 23. – P. 427–431.
228. Participation in Cardiac Rehabilitation Programs Among Older Patients After Acute Myocardial Infarction / J. A. Doll, A. Hellkamp, P. M. Ho [et al.] // *JAMA Intern. Med.* – 2015. – Vol. 175 (10). – P. 1700–17002.
229. Patient characteristics, treatment patterns, and adherence to lipid-lowering therapies following an acute coronary syndrome / E. Bruckert, G. Desamericq, A. Khachatryan [et al.] // *Rev. Cardiovas. Med.* – 2020. – Vol. 21 (4). – P. 643–650.
230. Peak aerobic capacity predicts prognosis in patients with coronary heart disease / S. J. Keteyian, C. A. Brawner, P. D. Savage [et al.] // *Am. Heart J.* – 2008. – Vol. 156 (2). – P. 292–300.
231. Percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting in left main disease according to patients' sex: A meta-analysis / P. Meynet, R. Improta, M. L. Carbone. [et al.] // *Eur. J. Clin. Invest.* – 2025. – Vol. 55 (2): e14348.
232. Physiological acoustic sensing based on accelerometers: A survey for mobile healthcare / Y. Hu, E. G. Kim, G. Cao [et al.] // *Ann. Biomed. Eng.* – 2014. – Vol. 42 (11). – P. 2264–2277.
233. Piotrowicz, E. The management of patients with chronic heart failure: the growing role of e-health / E. Piotrowicz // *Expert Rev. Med. Devices.* – 2017. – Vol. 14 (4). – P. 271–277.

234. Polygenic risk scores predict hypertension onset and cardiovascular risk / F. Vaura, A. Kauko, K. Suvisa [et al.] // *Hypertension*. – 2021. – Vol. 77 (4). – P. 1119–1127.
235. Postoperative use of fitness trackers for continuous monitoring of vital signs: a survey of hospitalized patients / P. Helmer, S. Hottenrott, K. Wienböcker [et al.] // *J. Clin. Monit. Comput.* – 2025, Mar 6. Epub ahead of print.
236. Prediction of long-term prognosis in 12 169 men referred for cardiac rehabilitation / T. Kavanagh, D. J. Mertens, L. F. Hamm [et al.] // *Circulation*. – 2002. – Vol. 106. – P. 666–671.
237. Prescription of secondary prevention medications, lifestyle advice and referral to rehabilitation among acute coronary syndrome (ACS) inpatients: results from a large prospective audit in Australia and New Zealand / J. Redfern, K. Hyun, D. P. Chew [et al.] // *Heart*. – 2014. – Vol. 100 (16). – P. 1281–1288.
238. Prognostic contribution of exercise capacity, heart rate recovery, chronotropic incompetence, and myocardial perfusion single-photon emission computerized tomography in the prediction of cardiac death and allcause mortality / B. Arbit, B. Azarbal, S. W. Hayes [et al.] // *Am. J. Cardiol.* – 2015. – Vol. 116. – P. 1678–1684.
239. Psychological health, well-being, and the mind-heart-body connection: a scientific statement from the American Heart Association / G. N. Levine, B. E. Cohen, Y. Commodore-Mensah [et al.] // *Circulation*. – 2021. – Vol. 143 (10). – P. e763–e783.
240. Quality of Life After Coronary Artery Bypass Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis / J. Schmidt-RioValle, M. Abu Ejheisheh, M. J. Membrive-Jiménez [et al.] // *Int. J. Environ. Res. Public. Health*. – 2020. – Vol. 17 (22): 8439.
241. Quality of Life After Percutaneous Coronary Intervention Versus Coronary Artery Bypass Grafting / A. Dimagli, C. Spadaccio, A. Myers [et al.] // *J. Am. Heart Assoc.* – 2023. – Vol. 12 (22): e030069.
242. Rationale and design of a large-scale, app-based study to identify cardiac arrhythmias using a smartwatch: The Apple Heart Study / M. P. Turakhia, M. Desai, H. Hedlin [et al.] // *Am. Heart J.* – 2019. – Vol. 207. – P. 66–75.

243. Redfern, J. Secondary Prevention Alliance. Secondary prevention of coronary heart disease in Australia: a blueprint for reform / J. Redfern, C. K. Chow // *Med. J. Aust.* – 2013. – Vol. 198 (2). – P. 70–71.
244. Reducing premature cardiovascular morbidity and mortality in people with vascular disease. WHF Roadmap for secondary prevention / P. Perel, A. Avezum, M. Huffman [et al.] // *Glob. Heart.* – 2015. – Vol. 10 (2). – P. 99–110.
245. Relationship Among Diabetes, Obesity, and Cardiovascular Disease Phenotypes: A UK Biobank Cohort Study / O. I. Brown, M. Drozd, H. McGowan [et al.] // *Diabetes Care.* – 2023. – Vol. 46 (8). – P. 1531–1540.
246. Relationship between cardiac rehabilitation and long-term risks of death and myocardial infarction among elderly Medicare beneficiaries / B. G. Hammill, L. H. Curtis, K. A. Schulman [et al.] // *Circulation.* – 2010. – Vol. 121 (1). – P. 63–70.
247. RELEASE-HF Investigators. RELEASE-HF study: a protocol for an observational, registry-based study on the effectiveness of telemedicine in heart failure in the Netherlands / van J. Eijk, K. Luijken, T. Jaarsma [et al.] // *BMJ Open.* – 2024. – Vol. 14 (1): e078021.
248. Renal function-based contrast dosing to define safe limits of radiographic contrast media in patients undergoing percutaneous coronary interventions / H. S. Gurm, S. R. Dixon, D. E. Smith [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2011. – Vol. 58 (9). – P. 907–914.
249. Roles of general and central adiposity in cardiometabolic multimorbidity: revisiting the obesity paradox using a multistate model / X. Xia, S. Chen, X. Tian [et al.] // *Obesity (Silver Spring).* – 2024. – Vol. 32 (4). – P. 810–821.
250. Saarijärvi, M. Process evaluation of complex cardiovascular interventions: how to interpret the results of my trial? / M. Saarijärvi, L. Wallin, E. Bratt // *Eur. J. Cardiovasc. Nurs.* – 2020. – Vol. 19 (3). – P. 269–274.
251. Sabaté, E. Adherence to long-term therapies management: a call for cardiovascular nursing managers and policymakers / E. Sabaté, S. De Geest // *Prog. Cardiovasc. Nurs.* – 2004. – Vol. 19 (1). – P. 28–29.

252. Sackett, D. L. Introduction and the magnitude of compliance and noncompliance / D. L. Sackett, R. B. Haynes // *Compliance with therapeutic regimens*. – Baltimore : Johns Hopkins University Press, 1976. – P. 1–25.
253. Safety and efficiency of a common and simplified protocol for pacemaker and defibrillator surveillance based on remote monitoring only: a long-term randomized trial (RM-ALONE) / F. J. García-Fernández, J. Osca Asensi, R. Romero [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2019. – Vol. 40 (23). – P. 1837–1846.
254. Safety of home-based cardiac rehabilitation: A systematic review / M. Stefanakis, L. Batalik, V. Antoniou [et al.] // *Heart Lung*. – 2022. – Vol. 55. – P. 117–126.
255. Scheede-Bergdahl, C. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without, how, who and where next? / C. Scheede-Bergdahl, E. M. Minnella, F. Carli // *Anaesthesia*. – 2019. – Vol. 74 (1). – P. 20–26.
256. Scherrenberg, M. Patient experiences and willingness-to-pay for cardiac telerehabilitation during the first surge of the COVID-19 pandemic: single- centre experience / M. Scherrenberg, M. Falter, P. Dendale // *Acta Cardiol.* – 2021. – Vol. 76 (2). – P. 151–157.
257. Screening for psychological distress and risk of cardiovascular disease and related mortality: a systematized review, meta-analysis, and case for prevention / A. E. Gaffey, E. C. Gathright, L. M. Fletcher [et al.] // *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev.* – 2022. – Vol. 42, № 6. – P. 404–415.
258. Secondary prevention after CABG: do new agents change the paradigm? / A. Paquin, P. Poirier, J. Beaudoin [et al.] // *Curr. Opin. Cardiol.* – 2020. – Vol. 35 (6). – P. 664–672.
259. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation / M. F. Piepoli, U. Corrà, W. Benzer [et al.] // *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* – 2010. – Vol. 17 (1). – P. 1–17.

260. Secondary prevention through comprehensive cardiovascular rehabilitation: from knowledge to implementation. 2020 update. a position paper from the secondary prevention and rehabilitation section of the European Association of Preventive Cardiology / M. Ambrosetti, A. Abreu, U. Corrà [et al.] // *Eur. J. Prev. Cardiol.* – 2021. – Vol. 28 (5). – P. 460–495.
261. Sedentary behavior, exercise, and cardiovascular health / C. J. Lavie, C. Ozemek, S. Carbone [et al.] // *Circ. Res.* – 2019. – Vol. 124 (5). – P. 799–815.
262. Sex and Racial Disparities in Cardiac Rehabilitation Referral at Hospital Discharge and Gaps in Long-Term Mortality / S. Li, G. C. Fonarow, K. Mukamal [et al.] // *J. Am. Heart Assoc.* – 2018. – Vol. 7 (8): e008088.
263. Sex Differences in Coronary Artery Bypass Grafting Techniques: A Society of Thoracic Surgeons Database Analysis / O. K. Jawitz, J. S. Lawton, D. Thibault [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 2022. – Vol. 113 (6). – P. 1979–1988.
264. Sex-specific impact of mild obesity on the prognosis of ST-segment elevation myocardial infarction / L. Zhang, Z. Liu, Y. Zhu [et al.] // *Sci. Rep.* – 2024. – Vol. 14 (1): 2228.
265. Su, J. J. Effect of eHealth cardiac rehabilitation on health outcomes of coronary heart disease patients: A systematic review and meta-analysis / J. J. Su, D. S. F. Yu, J. T. Paguio // *J. Adv. Nurs.* – 2020. – Vol. 76 (3). – P. 754–772.
266. SYNTAX II and SYNTAX III trials: what is the take home message for surgeons? / R. Modolo, C. Collet, Y. Onuma [et al.] // *Ann. Cardiothorac. Surg.* – 2018. – Vol. 7 (4). – P. 470–482.
267. Taylor, R. S. The role of cardiac rehabilitation in improving cardiovascular outcomes / R. S. Taylor, H. M. Dalal, S. T. McDonagh // *Nat. Rev. Cardiol.* – 2022. – Vol. 19 (3). – P. 180–194.
268. Technology Acceptance of Home-Based Cardiac Telerehabilitation Programs in Patients With Coronary Heart Disease: Systematic Scoping Review / H. J. Ramachandran, Y. Jiang, J. Y. C. Teo [et al.] // *J. Med. Internet. Res.* – 2022. – Vol. 24 (1): e34657.

269. Telehealth exercise-based cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis / J. C. Rawstorn, N. Gant, A. Direito [et al.] // *Heart*. – 2016. – Vol. 102 (15). – P. 1183–1192.
270. Telehealth interventions for the secondary prevention of coronary heart disease: a systematic review / L. Neubeck, J. U. Redfern, R. Fernandez [et al.] // *Eur. J. Prev. Cardiol.* – 2009. – Vol. 16 (3). – P. 281–289.
271. Telehealth interventions for the secondary prevention of coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis / K. Jin, S. Khonsari, R. Gallagher [et al.] // *Eur. J. Cardiovasc. Nurs.* – 2019. – Vol. 18 (4). – P. 260–271.
272. Telehealth interventions versus center-based cardiac rehabilitation of coronary artery disease: A systematic review and meta-analysis / K. Huang, W. Liu, D. He [et al.] // *Eur. J. Prev. Cardiol.* – 2015. – Vol. 22 (8). – P. 959–971.
273. Telemedicine in Cardiology: Modern Technologies to Improve Cardiovascular Patients' Outcomes — A Narrative Review / K. Kędzierski, J. Radziejewska, A. Sławuta [et al.] // *Medicina*. – 2022. – Vol. 58 (2): 210.
274. Telemonitoring for heart failure: a meta-analysis / N. T. B. Scholte, M. T. Gürgöze, D. Aydin [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2023. – Vol. 44. – P. 2911–2926.
275. Telemonitoring in patients with heart failure / S. I. Chaudhry, J. A. Mattera, J. P. Curtis [et al.] // *N Engl. J. Med.* – 2010. – Vol. 363 (24). – P. 2301–2309.
276. Telerehabilitation in heart failure patients: the evidence and the pitfalls / E. Piotrowicz, M. F. Piepoli, T. Jaarsma [et al.] // *Int. J. Cardiol.* – 2016. – Vol. 220. – P. 408–413.
277. Temporal Trends and Factors Associated With Cardiac Rehabilitation Participation Among Medicare Beneficiaries With Heart Failure / A. Pandey, N. Keshvani, L. Zhong [et al.] // *JACC Heart Fail.* – 2021. – Vol. 9 (7). – P. 471–481.
278. The Chinese-version of the CARE measure reliably differentiates between doctors in primary care: a cross-sectional study in Hong Kong / S. W. Mercer, C. S. Fung, F. W. Chan [et al.] // *BMC Fam. Pract.* – 2011. – (12). – P. 43.
279. The effect of behaviour change interventions on changes in physical activity and anthropometrics in ambulatory hospital settings: a systematic review and meta-

- analysis / S. Barrett, S. Begg, P. O'Halloran [et al.] // *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* – 2021. – Vol. 18 (1). – P. 7.
280. The effect of heart rate reduction by ivabradine on collateral function in patients with chronic stable coronary artery disease / S. Gloekler, T. Traupe, M. Stoller [et al.] // *Heart.* – 2014. – Vol. 100. – P. 160–166.
281. The effect of noninvasive Telemonitoring for chronic heart failure on health care utilization / S. L. Auener, T. E. P. Remers, van S. A. Dulmen [et al.] // *J. Med. Internet Res.* – 2021. – Vol. 23: e26744.
282. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study / S. A. Lear, W. Hu, S. Rangarajan [et al.] // *Lancet.* – 2017. – Vol. 90. – P. 2643–2654.
283. The effect of Telehealth on hospital services use: systematic review and meta-analysis / G. M. Peters, L. Kooij, A. Lenferink [et al.] // *J. Med. Internet Res.* – 2021. – Vol. 23: e25195.
284. The effects of high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training on patients underwent Coronary Artery Bypass Graft surgery; a systematic review / F. Chichagi, R. Alikhani, M. H. Hosseini [et al.] // *Am. J. Cardiovasc. Dis.* – 2024. – Vol. 15. – Vol. 14 (6). – P. 306–317.
285. The effects of maintenance cardiac rehabilitation: A systematic review and Meta-analysis, with a focus on sex / M. Chowdhury, F. A. Heald, J. C. Sanchez-Delgado [et al.] // *Heart Lung.* – 2021. – Vol. 50 (4). – P. 504–524.
286. The Impact of Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs on 12-Month Clinical Outcomes: A Linked Data Analysis / C. M. Astley, D. P. Chew, W. Keech [et al.] // *Heart Lung Circ.* – 2020. – Vol. 29 (3). – P. 475–482.
287. The obesity paradox in ST-segment elevation myocardial infarction patients: A meta-analysis / S. H. Liu, Y. Z. Lin, S. Han [et al.] // *Ann. Noninvasive Electrocardiol.* – 2023. – Vol. 28 (2): e13022.
288. The Relationship Between Level of Adherence to Automatic Wireless Remote Monitoring and Survival in Pacemaker and Defibrillator Patients / N. Varma, J. P.

- Piccini, J. Snell [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2015. – Vol. 65 (24). – P. 2601–2610.
289. The Role of the Sharing Economy and Artificial Intelligence in Health Care: Opportunities and Challenges / H. Wu, N.-K. Chan, C. J. P. Zhang, [et al.] // *J. Med. Internet Res.* – 2019. – Vol. 21 (10): e13469.
290. The sit-to-stand muscle power test: an easy, inexpensive and portable procedure to assess muscle power in older people / J. Alcazar, J. Losa-Reyna, C. Rodriguez-Lopez [et al.] // *Exp. Gerontol.* – 2018. – Vol. 112. – P. 38–43.
291. The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database: 2024 Update on National Trends and Outcomes / A. Iribarne, B. Zwischenberger, Hunter J. Mehaffey [et al.] // *Ann. Thorac Surg.* – 2024. – Vol. 119 (6). – P. 1139–1150.
292. Thijssen, D. H. Impact of exercise training on arterial wall thickness in humans / D. H. Thijssen, N. T. Cable, D. J. Green // *Clin. Sci. (lond).* – 2012. – Vol. 122. – P. 311–322.
293. Thomas, R. J. Cardiac Rehabilitation – Challenges, Advances, and the Road Ahead / R. J. Thomas // *N. Engl. J. Med.* – 2024. – Vol. 390 (9). – P. 830–841.
294. Tracking cardiac rehabilitation participation and completion among medicare beneficiaries to inform the efforts of a national initiative / M. D. Ritchey, S. Maresh, J. McNeely [et al.] // *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes.* – 2020. – Vol. 13: e005902.
295. Tracking Cardiac Rehabilitation Utilization in Medicare Beneficiaries : 2017 UPDATE / S. J. Keteyian, S. L. Jackson, A. Chang [et al.] // *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev.* – 2022. – Vol. 42 (4). – P. 235–245.
296. Triglycerides and risk of cardiovascular events in statin-treated patients with newly diagnosed type 2 diabetes: a Danish cohort study / F. P. B. Kristensen, D. H. Christensen, M. B. Mortensen [et al.] // *Cardiovasc. Diabetol.* – 2023. – Vol. 22 (1). – P. 187.
297. Turk-Adawi, K. Global availability of cardiac rehabilitation / K. Turk-Adawi, N. Sarrafzadegan, S. L. Grace // *Nat. Rev. Cardiol.* – 2014. – Vol. 11 (10). – P. 586–596.

298. Validity and reliability of the Japanese version of the CARE measure in a general medicine outpatient setting / M. Aomatsu, H. Abe, K. Abe [et al.] // *Fam. Pract.* – 2014. – Vol. 31 (1). – P. 118–126.
299. Video-based educational interventions for patients with chronic illnesses: systematic review / N. Deshpande, M. Wu, C. Kelly [et al.] // *J. Med. Internet. Res.* – 2023. – Vol. 25: e41092.
300. Water Pipe Tobacco Smoking and Risk of Coronary Artery Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis / N. Morovatdar, H. Poorzand, Y. Bondarsahebi [et al.] // *Curr. Mol. Pharmacol.* – 2021. – Vol. 14 (6). – P. 986–992.
301. Wearable devices for ambulatory cardiac monitoring: JACC state-of-the-art review / F. Sana, E. M. Isselbacher, J. P. Singh, [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2020. – Vol. 75 (13). – P. 1582–1592.
302. Webster, C. S. Patient monitoring, wearable devices, and the healthcare information ecosystem / C. S. Webster, T. W. L. Scheeren, Y. I. Wan // *Br. J. Anaesth.* – 2022. – 128 (5). – P. 756–758.
303. Worldwide Trends in Prevalence, Mortality, and Disability-Adjusted Life Years for Hypertensive Heart Disease From 1990 to 2017 / H. Dai, N. L. Bragazzi, A. Younis [et al.] // *Hypertension.* – 2021. – Vol. 77 (4). – P. 1223–1233.
304. Yang, Q. Have health human resources become more equal between rural and urban areas after the new reform? / Q. Yang, H. Dong // *Int. J. Health Policy Manag.* – 2014. – Vol. 3 (7). – P. 359–360.
305. Yield of atrial fibrillation detection with Textile Wearable Holter from the acute phase of stroke: Pilot study of Crypto-AF registry / J. Pagola, J. Juega, J. Francisco-Pascual [et al.] // *Int. J. Cardiol.* – 2018. – Vol. 251. – P. 45–50.
306. Yoo, K. J. The Past, Present, and Future of Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting / K. J. Yoo // *J. Chest. Surg.* – 2025. – Vol. 58 (4). – P. 121–133.

Приложение А
Дневник самоконтроля пациента

Ф.И.О. _____

Тренировочная ЧСС _____

ДНЕВНИК САМОКОНТРОЛЯ

	Дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ДХ	ЧСС до ДХ																
	ЧСС на нагрузке																
	ЧСС после ДХ																
	Продолжительность ДХ																
	Шкала одышки на нагрузке																
	Расстояние (метры)																
	АД до ДХ																
	Прием препаратов																

	Дата	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ДХ	ЧСС до ДХ															
	ЧСС на нагрузке															
	ЧСС после ДХ															
	Продолжительность ДХ															
	Шкала одышки на нагрузке															
	Расстояние (метры)															
	АД до ДХ															
	Прием препаратов															

ДХ – дозированная ходьба

АД – артериальное давление

Приложение Б

Руководство по использованию кардиомонитора

ООО «КИТ Сервис»

Руководство по использованию кардиомонитора.

QRS24

01.03.2018



Рис. 1 Регистратор QRS24-002 (1) в собранном виде с закрытой крышкой батарейки (2), присоединенной клипсой (3) и подключенным кабелем, для подключения сенсоров экранированным 5Э 2.5/3.5 (4).

В поставляемый комплект входят:

1. Электроды ЭКГ и Дополнительный электрод для крепления комплекса на тело пациента (далее - электрод, электроды);
2. Кабель для подключения сенсоров экранированный 5Э 2.5/3.5;
3. Элемент питания (AAA);
4. SD-карта;
5. Картридер (модель может отличаться от представленной на изображении);
6. Клипса, для крепления регистратора на поясе пациента;
7. Корпус Регистратора QRS24-002 с отсоединенной крышкой батарейки;
8. Крышка батарейки.

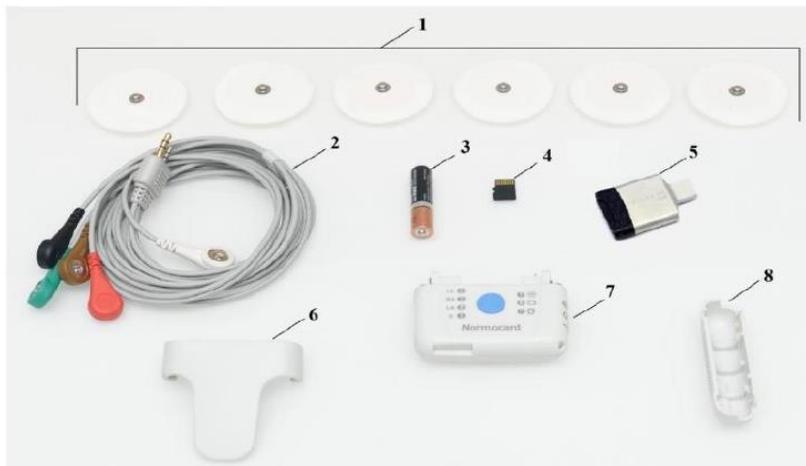


Рис. 2 Составляющие комплекта.

Подготовка монитора к использованию.

Перед тем, как приступить подключению регистратора к телу пациента, необходимо привести его в рабочее состояние, для этого необходимо:

1. Отсоединить прищепку от корпуса регистратора;
2. Открыть крышку, закрывающую элемент питания регистратора (батарейку):



3. Установить SD-карту, необходимо вставить её в прорезь, находящуюся под элементом питания регистратора, в соответствии

3

с маркировкой (таким образом, как показано на рисунках ниже), и надавить на нее по направлению движения до щелчка:



4. Вставить элемент питания (AAA), как показано на рисунке ниже (в соответствии с маркировкой). Предварительно необходимо убедиться, что его заряда хватит на запланированную работу:



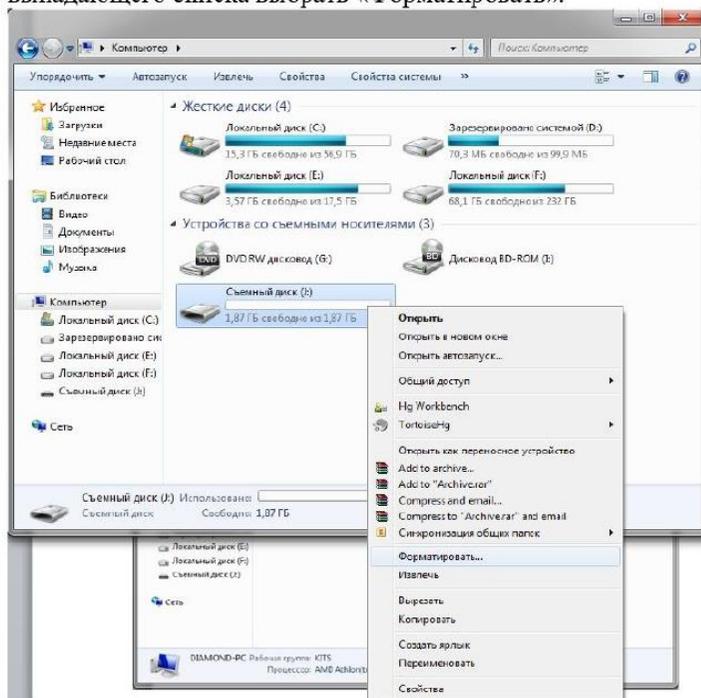
5. Закреть крышку батарейки;
6. Прикрепить прищепку к корпусу регистратора.

Форматирование карты памяти.

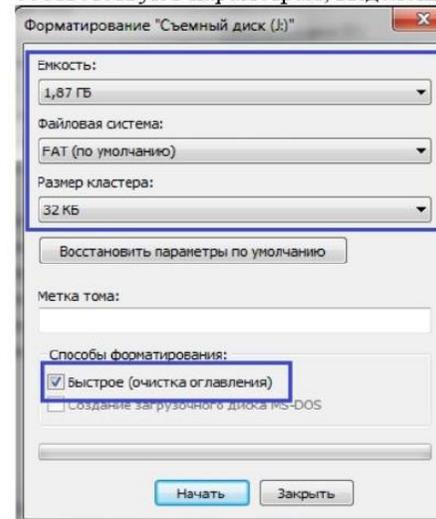
В первоначальном комплекте карта памяти уже подготовлена для записи, т.е. отформатирована в нужном формате, но после записи данных перед тем, как повторно ее использовать, необходимо ее отформатировать. Форматирование карты памяти производится при помощи ПК. Для того чтобы отформатировать карту памяти и подготовить ее для записи ЭКС необходимо выполнить следующую последовательность действий:

4

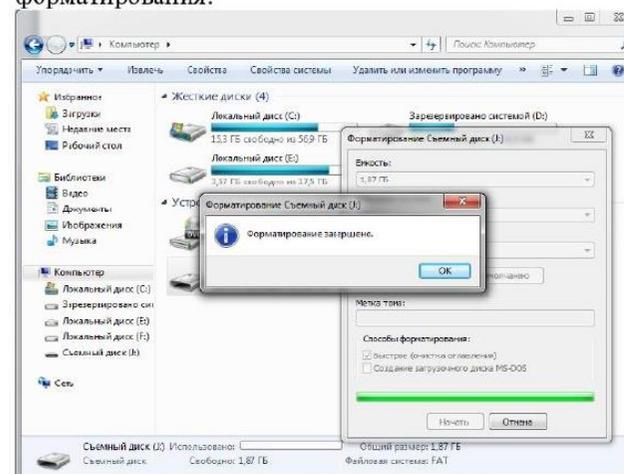
1. Вставить SD-карту в соответствующее гнездо картридера;
2. Подключить картридер в USB разъем ПК;
3. Дождаться пока система определит новое подключенное устройство, и открыть «Проводник» (для пользователей ОС, семейства Windows);
4. Перейти в раздел «Компьютер» и найти там новый накопитель;
5. Кликнуть по новому накопителю правой кнопкой мыши и из выпадающего списка выбрать «Форматировать»:



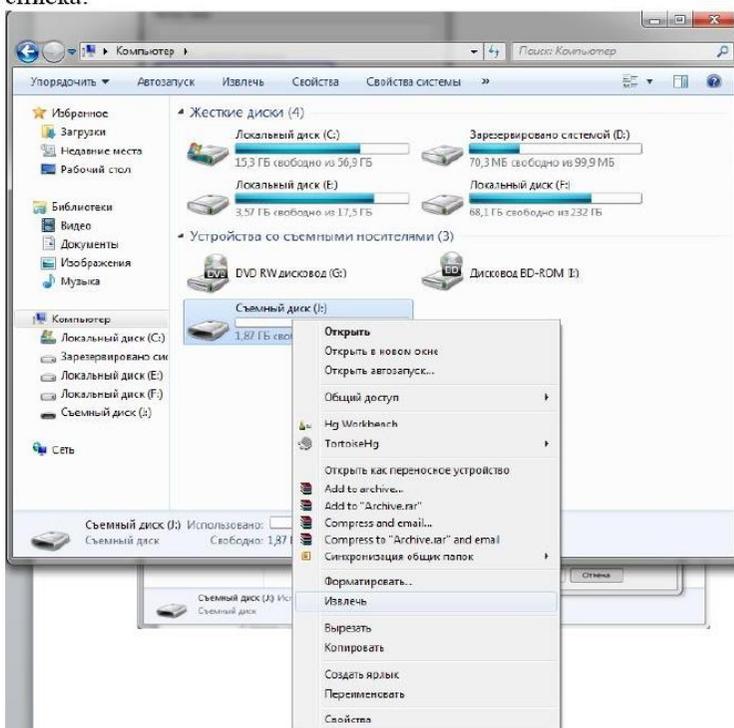
6. Необходимо убедиться, что параметры форматирования соответствуют параметрам, выделенным на рисунке ниже:



7. Далее необходимо нажать кнопку «Начать» и дождаться завершения форматирования. По завершению форматирования необходимо нажать кнопку «ОК», закрыть окно форматирования:



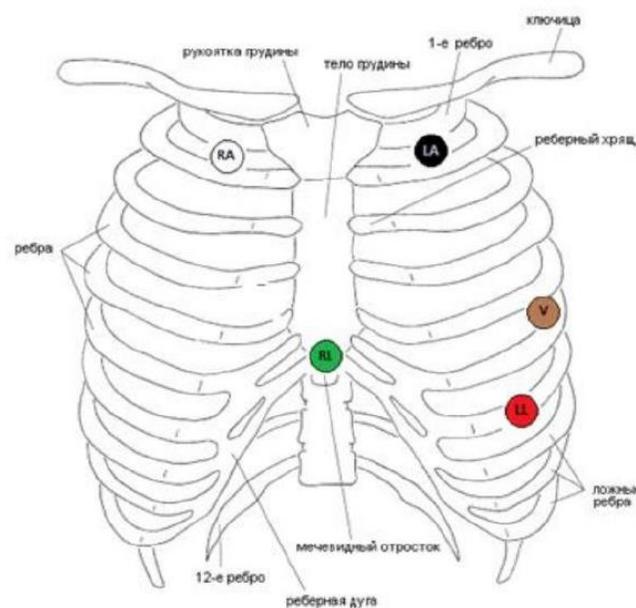
8. Перенести, сохраненный на жесткий, файл «config.txt» на карту памяти;
9. Кликнуть правой кнопкой мыши по разделу, который Вы только что отформатировали и выбрать «Извлечь» из выпадающего списка:



10. Необходимо дождаться, пока на экране ПК появится сообщение о том, что устройство может быть извлечено. После этого картридер можно безопасно вытащить из USB разъема. Отформатированную карту памяти необходимо извлечь из картридера и, вставить обратно в регистратор.

Оснащение пациента электродами.

Закрепить электроды на пациента необходимо по следующей схеме:



Перед креплением электродов на указанных участках тела следует избавиться от волос и провести обезжиривание поверхности (протереть спиртосодержащим раствором). Рекомендуется сначала разместить электроды, не подключенные к регистратору, на все указанные участки, и только после этого, в соответствии со схемой, подключить контакты проводов:

- RA (белый) – правая рука – размещается в 1-ом межреберье, на расстоянии 7-12 см справа от середины груди;
- LA (черный) – левая рука - размещается в 1-ом межреберье, на расстоянии 7-12 см слева от середины груди (симметрично электроду RA);

- RL (зеленый) – правая нога (используется как «земля» или нулевой уровень) – размещается в области солнечного сплетения;
- LL (красный) – левая нога – располагается между 6-м и 7-м межреберным промежутком по левой сердечной линии;
- V (коричневый) – грудное отведение V5 – располагается в 5-м межреберном промежутке по левой передней подмышечной линии;

Контакты кабеля для подключения сенсоров экранированного 5Э 2.5/3.5 из комплекта имеют аналогичную цветовую и буквенную маркировку. Контакты крепятся с электродами по принципу «кнопок»: нужно приложить контакт к соответствующему месту электрода и надавить до щелчка.

После того, как все электроды подключены к телу и к ним подведены соответствующие контакты кабеля для подключения сенсоров экранированный 5Э 2.5/3.5, птекер кабеля для подключения сенсоров экранированный 5Э 2.5/3.5 вставляется в соответствующий разъем регистратора.

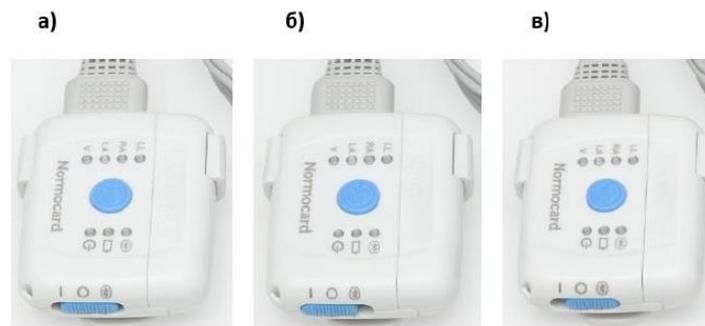
Примечание: Вместо Электродов ЭКГ можно применить электроды Covidien Kendall, производитель Covidien LLS, США, РУ № ФСЗ 2012/2016 или Skintact FS-50, Производитель - Leonhard Lang GmbH, Австрия, РУ № ФСЗ 2011/09805.

Контроль сигнала при подключении и во время ношения.

Регистратор имеет 2 режима работы: режим записи на карту памяти и режим трансляции сигнала. Каждый режим работы обозначен соответствующим светодиодом, расположенным на лицевой панели регистратора.

Переключение между режимами осуществляется при помощи движкового переключателя, расположенного с противоположной стороны от разъема кабеля для подключения сенсоров

экранированного 5Э 2.5/3.5, см. рисунок ниже. Движковый переключатель имеет 3 положения:



а) среднее – регистратор выключен (обозначено знаком «○ »); на панели регистратора не горит ни один светодиод;

б) левое – регистратор работает в режиме записи на карту памяти (обозначено знаком «| »); светодиод, обозначенный знаком вкл. горит ровным зеленым цветом;

в) правое – регистратор работает в режиме трансляции сигнала (обозначено знаком Bluetooth), светодиод, обозначенный знаком вкл. горит ровным зеленым цветом;

В центре лицевой панели регистратора расположена кнопка отметки событий «event».

Основная функция кнопки «event» - создание меток о событиях, которые должны заноситься в дневник пациента. Нажатие на кнопку во время записи ЭКС на карту памяти формирует метку о событии. Установленные метки отображаются на тренде ЧСС записанной ЭКГ.

Дополнительная функция кнопки «event» - отключение звукового оповещения о неполадках. Нажатие на кнопку во время подачи звукового сигнала о неполадках отключает звуковой сигнал.

Проконтролировать качество сигнала можно при помощи индикаторов, расположенных на передней панели регистратора. Индикация о неполадках возможна только при включенном регистраторе, при этом светодиод обозначенный знаком вкл. горит ровным зеленым цветом, а возможные неполадки обозначены индикаторами красного цвета. Перечень возможных вариантов индикации и способов их устранения изложен ниже.

Вид индикации	Причина	Меры устранения возникших неполадок
	Низкий заряд батареи	следует отключить регистратор и заменить батарейку на более свежую
	Проблемы с контактом электрода LL (красный)	следует поправить контакт электрода или заменить электрод
	Проблемы с контактом электрода RA (белый)	следует поправить контакт электрода или заменить электрод
	Проблемы с контактом электрода LA (черный)	следует поправить контакт электрода или заменить электрод

	Проблемы с контактом электрода V (коричневый)	следует поправить контакт электрода или заменить электрод
	а) Проблемы с контактом электрода RL (зеленый); б) Проблемы в месте подключения проводов к регистратору	а) следует поправить контакт электрода или заменить электрод б) следует проверить подключение кабеля для подключения сенсоров экранированного 5Э 2.5/3.5 к регистратору
	Проблемы с картой памяти, невозможность вести запись ЭКС	Следует отформатировать карту памяти

Начинать запись сигнала можно только при отсутствии сигнализации о неполадках.

Сигнализация о неполадках осуществляется посредством светодиодов, расположенных на лицевой панели регистратора. Если неполадки возникли во время записи ЭКС, то регистратор помимо световой индикации начнет издавать периодические короткие звуковые сигналы.

Запись ЭКГ.

После того, как регистратор подготовлен к работе, размещен на пациенте и отсутствуют какие-либо сигналы о неполадках можно начинать запись ЭКГ. Для этого необходимо перевести движковый переключатель регистратора в крайнее левое положение. После этого регистратор начнет записывать данные на SD-карту и будет

продолжать работать в таком режиме в течение 24 (или 48) часов, либо до момента, когда пациент сам отключит регистратор.

ВНИМАНИЕ! Каждый раз при переключении регистратора в режим записи, на SD-карте резервируется место необходимое для размещения суточной записи, вне зависимости от того, сколько на самом деле будет длиться запись. Если Вы несколько раз переводили регистратор в режим записи даже на короткое время, то перед началом мониторинга рекомендуется вынуть SD-карту из регистратора и удалить с нее лишние записи способом, описанным в соответствующем пункте.

Приложение В

Модель прогнозирования приверженности к самостоятельному выполнению мероприятий кардиореабилитации на амбулаторном этапе

