

Катков Александр Александрович

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИБРИДНОГО ПРИНЦИПА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
ИБС В КОМПЛЕКСЕ СО СТИМУЛЯЦИЕЙ ЭКСТРАКАРДИАЛЬНОЙ
ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА**

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук**

г. Москва – 2025г.

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И.Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный консультант:

доктор медицинских наук, профессор, академик РАН,
Шевченко Юрий Леонидович

Официальные оппоненты:

Бойцов Сергей Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, генеральный директор.

Хубулава Геннадий Григорьевич, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, 1-я кафедра хирургии (усовершенствования врачей) имени П.А. Куприянова, заведующий кафедрой.

Шнейдер Юрий Александрович, доктор медицинских наук, профессор, ФГБУ «Федеральный центр высоких медицинских технологий» Минздрава России (г. Калининград), главный врач.

Ведущая организация: ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России.

Защита диссертации состоится « » _____ 2025 г. в 12-00 часов на заседании объединенного диссертационного совета 99.1.012.02, созданного на базе ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, по адресу: 105203, г. Москва, ул. Нижняя Первомайская, д. 70.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института усовершенствования врачей ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, по адресу: 105203, Москва, ул. Нижняя Первомайская, д. 65 и на сайте <https://www.pirogov-center.ru>.

Автореферат разослан « » _____ 2025 г.

Ученый секретарь объединенного совета 99.1.012.02,
доктор медицинских наук, профессор **Матвеев Сергей Анатольевич**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Ишемическая болезнь сердца (ИБС) остаётся одной из ведущих причин смертности и инвалидизации населения во всем мире, оказывая значимое социально-экономическое влияние. За последние десятилетия благодаря прогрессу в области медикаментозной терапии ИБС, внедрению в практику инновационных методов её хирургического лечения удалось достигнуть значительных успехов в снижении смертности этой категории больных и улучшении их качества жизни.

Тем не менее, несмотря на хорошую эффективность используемых подходов лечения ИБС, существует категория больных, у которых они имеют значительные ограничения в применении. Особенно это актуально при наличии множественного диффузного поражения коронарных артерий, тяжёлых сопутствующих заболеваний, когда помимо неэффективности консервативной терапии отсутствует техническая возможность традиционной хирургической реваскуляризации миокарда [Шевченко Ю.Л., 2024; Бойцов С.А., 2024; Шляхто Е.В., 2022 – 2024]. А при попытках выполнения подобных вмешательств значительно возрастает их риск. В связи с этим остро возникает вопрос о необходимости разработки новых стратегий лечения, способных восстановить адекватное кровоснабжение миокарда и улучшить прогноз у данной тяжёлой категории больных [Шевченко Ю.Л., 2023].

По этой причине активное развитие получили методики не прямой реваскуляризации миокарда без непосредственного вмешательства на коронарных артериях. Одной из них стала трансмиокардиальная лазерная реваскуляризация миокарда (ТМЛР). Основной её целью была возможность формирования каналов в миокарде с помощью лазерного излучения. Эффективность методики подтверждена многочисленными клиническими исследованиями, особенно у больных со стенокардией, рефрактерной к консервативной терапии [Бокерия Л.А., 2024].

Ещё одним современным и перспективным направлением не прямой реваскуляризации является клеточная терапия, основанная на использовании различных типов клеток для стимуляции ангиогенеза [Шевченко Ю.Л., 2022]. В

качестве клеточного материала могут применяться мезенхимальные стволовые клетки, клетки костного мозга и эндотелиальные прогениторные клетки [Голухова Е.З., 2023 – 2024]. Данное направление находится в стадии активного изучения и демонстрирует обнадеживающие результаты в экспериментальных и клинических исследованиях.

На основе собственных многолетних наблюдений, опыта предшественников, современных данных в области клеточной терапии Шевченко Ю.Л. проведены специальные лабораторные и клинические исследования, позволившие разработать оригинальный способ стимуляции формирования сосудистых анастомозов между коронарным руслом и артериальными системами различных тканей, окружающих сердце – ЮрЛеон – стимуляция экстракардиальной васкуляризации миокарда (ЭКВ). В клиническую практику этот метод внедрён в 2008 г. как дополнение стандартной операции коронарного шунтирования (КШ). Он заключается в механической скарификации перикарда и эпикарда специальным инструментом после выполнения основного этапа операции, иссечении перикарда по передней и боковой поверхностям слева, с последующим укутыванием сердца сформированным перикардiallyно-жировым лоскутом, и последующем введении центрифугированного дренажного экссудата на вторые сутки после операции в полость перикарда. Данный метод отличается технической простотой выполнения и физиологичностью процесса неоваскуляризации. Он продемонстрировал высокую клиническую эффективность и безопасность при открытых вмешательствах, что побудило на дальнейшие исследования результатов применения метода ЮрЛеон в сочетании с рентгенэндоваскулярными вмешательствами, а также в виде изолированного выполнения метода в мини-инвазивном щадящем исполнении.

При определении современных тенденций и перспективных направлений оптимизации коронарной реваскуляризации также разумно уделять внимание возможностям минимизации операционной травмы и их влиянию на непосредственные и отдалённые результаты лечения [Хубулава Г.Г., 2021; 2023 – 2024; Гордеев М.Л., 2021; Шнейдер Ю.А., 2024].

Актуальность поиска путей оптимизации хирургических доступов возникла из-за нескольких ключевых факторов: увеличения доли больных старшей возрастной группы с множественной сопутствующей патологией; растущими требованиями к косметическим результатам операций; необходимостью сокращения сроков госпитализации и реабилитации; стремлением к снижению частоты послеоперационных осложнений; экономической целесообразностью минимизации хирургической травмы.

В современной научной литературе недостаточно публикаций, посвящённых обоснованному выбору оптимального сочетания гибридного принципа хирургического лечения ИБС с использованием стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда. Систематизация и критическая оценка накопленного опыта позволяют определить наиболее перспективные направления дальнейшего развития оптимизации реваскуляризации миокарда.

Цель исследования:

Научно обосновать и изучить в клинической практике принципиальные подходы и результаты комплексного хирургического лечения больных различными формами ИБС на основе стратегии дифференцированного применения гибридных мини-инвазивных хирургических технологий с использованием стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда для улучшения исходов лечения этой категории больных.

Задачи исследования:

1. Изучить возможности и эффективность применения методов экстракардиальной васкуляризации в сочетании с различными хирургическими технологиями при операциях у больных ИБС.
2. Провести интегральную оценку факторов формирования экстракардиальных источников васкуляризации после выполнения метода ЮрЛеон.
3. Оценить результаты образования экстракардиальных коллатералей после сочетанного применения коронарного шунтирования и стимуляции васкуляризации миокарда методом ЮрЛеон.

4. Разработать технологию стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда в сочетании с мини-инвазивными хирургическими вмешательствами на коронарных артериях и оценить её результаты.
5. Оценить возможность сочетанного применения чрескожных коронарных вмешательств с методом стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда и результаты выполнения этих гибридных вмешательств в сочетании с экстракардиальной васкуляризацией миокарда у больных с диффузным поражением коронарных артерий.
6. Определить влияние стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда как самостоятельной процедуры на функциональные показатели коронарного кровотока в ближайшем и отдалённом послеоперационном периоде у больных с диффузным поражением коронарного русла.
7. Оценить качество жизни оперированных больных и отдалённые результаты после хирургического лечения различных форм ИБС с использованием гибридных технологий.

Научная новизна исследования. Впервые разработан и научно обоснован гибридный подход к хирургическому лечению ИБС, сочетающий традиционные методы реваскуляризации со стимуляцией экстракардиальной васкуляризации миокарда, что позволило расширить возможности лечения больных с диффузным поражением коронарных артерий с учётом их функциональных характеристик и клинического статуса, что позволяет персонализировать выбор хирургической тактики и улучшить непосредственные и отдалённые результаты хирургического лечения.

Определены критерии эффективности метода стимуляции экстракардиальной васкуляризации как в составе гибридного подхода, так и при самостоятельном изолированном использовании у больных с невозможностью прямой реваскуляризации, позволяющие оптимизировать отбор больных для различных вариантов хирургического лечения ИБС с учётом потенциала экстракардиальной васкуляризации.

Практическая значимость работы. Предлагаемый гибридный принцип хирургического лечения ИБС внедрён в клиническую практику, продемонстрировано его преимущество за счёт возможности расширения показаний к оперативному лечению больных с диффузным поражением коронарного русла. Комплексная оценка состояния коронарного русла позволяет оптимизировать выбор хирургической тактики за счёт комбинации методов реваскуляризации, учитывая персонализированные особенности поражения коронарного русла, что способствует повышению эффективности операций.

Стимуляция экстракардиальной васкуляризации миокарда как при гибридном подходе к реваскуляризации миокарда, так и при самостоятельном изолированном использовании у больных с диффузным поражением коронарного русла позволяет снизить частоту осложнений, улучшить отдалённые результаты хирургического лечения ИБС и существенно продлить жизнь с весьма удовлетворительным её качеством.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Разработанный гибридный принцип хирургического лечения больных ИБС позволяет достичь наиболее полной реваскуляризации миокарда у больных с диффузным поражением коронарных артерий по сравнению с изолированным применением традиционных методик.
2. Применение мини-инвазивных хирургических технологий при выполнении экстракардиальной васкуляризации миокарда обеспечивает сопоставимую эффективность с традиционной срединной стернотомией при значительном снижении общей хирургической травмы, уменьшении вероятности инфекционных осложнений и улучшении косметических результатов.
3. У больных с тяжёлым диффузным поражением коронарного русла, при котором отсутствует техническая возможность прямой реваскуляризации миокарда, изолированная стимуляция экстракардиальной васкуляризации миокарда позволяет значительно улучшить перфузию сердца и достигнуть удовлетворительных клинических результатов.

4. Комплексная оценка поражения коронарного русла с учётом индивидуальных особенностей больного, клинической картины и коморбидных заболеваний обеспечивает выбор индивидуального варианта хирургического подхода к лечению больных ИБС.

5. Стимуляция экстракардиальной васкуляризации миокарда ЮрЛеон может применяться как в сочетании с традиционными методами реваскуляризации миокарда, так и в самостоятельном варианте, что расширяет возможности хирургических технологий у больных с диффузным поражением коронарного русла.

Реализация результатов исследования. Основные научные положения диссертации внедрены в практическую работу Клиники грудной и сердечно-сосудистой хирургии им. Св. Георгия ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России и используются в процессе обучения на кафедрах грудной и сердечно-сосудистой хирургии с курсами рентгенэндоваскулярной хирургии, хирургической аритмологии и хирургических инфекций; функциональной и ультразвуковой диагностики; хирургии с курсом хирургической эндокринологии; внутренних болезней; анестезиологии и реаниматологии; лучевой диагностики с курсом клинической радиологии Института усовершенствования врачей ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России.

Публикации результатов исследования. Результаты научных исследований по теме диссертации опубликованы в 28 печатных работах, в том числе 13 работ опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, характеристики экспериментальных и клинических материалов и методов исследования, пяти глав, посвящённых результатам собственных работ, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа изложена на 269 страницах печатного текста, иллюстрирована 82 рисунками, содержит 65 таблиц. Список литературы представлен 317 источниками литературы, из которых 120 отечественных и 197 иностранных авторов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования. В исследование включены данные 370 больных, которые были госпитализированы в Клинику грудной и сердечно-сосудистой хирургии им. Св. Георгия НМХЦ им. Н.И. Пирогова в период с 2020 по 2024 год. Средний возраст больных составил 69,00 [64 – 73,75] лет. Минимальный возраст – 45,00 лет; максимальный – 87,00 лет. Большую часть составили больные мужского пола: мужчин 281 чел. (75,9%) и 89 чел. (24,1%) женщин.

Ретроспективное исследование. Проведён ретроспективный анализ медицинской документации 228 больных, которым в период с 2020 по 2024 гг. проводили контрольное обследование, включавшее в обязательном порядке коронароангиошунтографию, ОФЭКТ миокарда, ЭхоКГ, ЭКГ. Всем больным ранее в различные сроки выполнена реваскуляризация миокарда в объёме КШ. В зависимости от того, было ли КШ дополнено ЭКВ миокарда ЮрЛеон, выделили 2 группы: **КШ** (n = 111) и **КШ+ЮрЛеон** (n = 117). Всего в 2-х группах было 191 мужчин (83,8%) и 37 женщин (16,2%). Средний возраст составил 67,00 [61 – 71,00] лет. Оценивали эффективность ЭКВ и её влияние на функциональные показатели сердца в отдалённом послеоперационном периоде. Формирование ЭКВ определяли по данным КШГ. Анализ включал детальное изучение формирования ЭКВ из двух источников, а именно: из тканей, расположенных по ходу ВГА, или из её ветвей, а также из тканей, окружающих сердце.

Проспективное одноцентровое исследование с группой сравнения. В исследовании анализировали результаты лечения больных, которым выполняли гибридный вариант реваскуляризации миокарда, а именно: коронарное стентирование, дополненное мини-инвазивной стимуляцией экстракардиальной васкуляризации миокарда по методу ЮрЛеон – группа **ЮрЛеон+ЧКВ** (n = 36). С целью сравнения результатов выбраны больные, перенёсшие изолированное чрескожное коронарное вмешательство – группа **ЧКВ** (n = 43).

Параллельно провели оценку клинической эффективности изолированной самостоятельной изолированной стимуляции экстракардиальной васкуляризации

миокарда у больных с диффузным коронарным поражением и сниженной фракцией выброса. Проведена оценка результатов лечения 21 больного, которым выполнена ЭКВ по методу ЮрЛеон. Из них выделены 2 группы. **Группа 1** (n = 15) – стимуляцию ЭКВ ЮрЛеон выполняли из левосторонней миниторакотомии. **Группа 2** (n = 6) – для стимуляции ЭКВ ЮрЛеон применяли DaVinci робот-ассистированные технологий.

Отбор больных и определение показаний к данному виду хирургического лечения проводили в рамках мультидисциплинарного консилиума. Всем больным было предложено и показано проведение мини-инвазивной стимуляции экстракардиальной васкуляризации по методу ЮрЛеон, однако некоторые больные отказались от хирургической тактики лечения в пользу продолжения медикаментозной терапии. Из них сформирована контрольная группа больных, получающих только оптимальную консервативную терапию без каких-либо методов хирургической реваскуляризации – **Группа 3** (n = 42).

Медикаментозная терапия во всех группах была унифицированной и соответствовала национальным рекомендациям по диагностике и лечению больных с ИБС и ХСН.

Этические принципы, регистрация исследования, информированное согласие: протокол исследования одобрен на заседании локального этического комитета ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова»; больные, которым планировали выполнение стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда подписывали информированное согласие, им в полном объеме предоставляли информацию об исследовании, возможных рисках и преимуществах предлагаемого лечения.

В рамках предоперационной подготовки всем больным выполняли ряд лабораторно-инструментальных исследований: общий анализ крови, биохимический анализ крови, общий анализ мочи, госпитальный комплекс (ВИЧ, сифилис гепатит В и С), рентгенографию грудной клетки в двух стандартных проекциях (прямой и боковой), ЭКГ, ЭхоКГ, УЗИ органов брюшной полости, эзофагогастродуоденоскопию, УЗИ внечерепных отделов брахиоцефальных

артерий и сосудов нижних конечностей. При поступлении дополнительно выполняли электрокардиографию, эхокардиографию и синхро-ОФЭКТ с ^{99m}Tc -технетрилом. У всех больных проводили анализ коронароангиограмм для оценки исходного морфологического состояния коронарного русла. КШГ проводили в отдалённом послеоперационном периоде для оценки результатов.

Для изучения качества жизни использовали Сизтловский опросник стенокардии SAQ-7 и опросник HeartQol.

Базу данных для обработки результатов исследования составляли на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel; версия 16.78. Статистический анализ проводили с использованием программы StatTech v. 4.7.2.

Технические и технологические основы хирургической стимуляции экстракардиальной васкуляризации. Ключевые этапы метода ЮрЛеон:

1. **Механическая десквамация эпикарда и перикарда** – обработка абразивным материалом для создания микроповреждений и стимуляции воспалительной реакции.
2. **Субтотальная перикардэктомия** – субтотальное удаление перикарда над передней и боковой стенками левого желудочка.
3. **Липокардиопексия** – окутывание сердца сформированными жировыми лоскутами с их шовной фиксацией друг к другу и к эпикарду.
4. **Реинфузия специально подготовленного аспирата** – сбор перикардиального аспирата с последующей его обработкой и реинфузией в полость перикарда на 2-е сутки, что усиливает стимуляцию ангиогенеза за счёт концентрированного воздействия факторов роста и биологически активных веществ.

Варианты хирургического выполнения стимуляции ЭКВ ЮрЛеон:

1. Стимуляция ЭКВ при стандартном стернотомном доступе. Выполняется в сочетании с коронарным шунтированием через классическую срединную стернотомию.

2. Стимуляция ЭКВ через левостороннюю миниторакотомию. Доступ осуществляется через 4-е или 5-е межреберье слева. Может проводиться самостоятельная изолированная стимуляция ЭКВ, либо использоваться гибридная методика в сочетании с ЧКВ.
3. Робот-ассистированная стимуляция ЭКВ. Выполняется с использованием роботической системы DaVinci Si с установкой торакопортов во 2-м, 5-м и 7-м межреберьях слева.
4. Торакоскопическая стимуляция ЭКВ. Представляет собой более доступную альтернативу робот-ассистированной методике. Техника выполнения аналогична, используются стандартные торакоскопические инструменты, что существенно снижает стоимость операции и делает её более доступной в клинической практике.

Разработанный протокол стимуляции ЭКВ миокарда ЮрЛеон представляет собой комплексный хирургический метод, основанный на воспалительной реакции тканей и молекулярных механизмах ангиогенеза, что позволяет активировать формирование новых экстракардиальных сосудистых путей кровоснабжения миокарда. Предложенные хирургические подходы к стимуляции ЭКВ обладают высоким потенциалом практической значимости, способствуя дальнейшему развитию и оптимизации хирургических подходов для расширения возможностей лечения больных ИБС и достижения стабильных и предсказуемых клинических результатов.

Значение экстракардиальной васкуляризации у больных, перенесших коронарное шунтирование. Представлены результаты сравнительного исследования двух групп больных: первой – с выполненным изолированным коронарным шунтированием – **КШ** ($n = 111$), и второй – с коронарным шунтированием, дополненным ЭКВ по методу ЮрЛеон – **КШ+ЮрЛеон** ($n = 117$).

При анализе формирования экстракардиальных коллатералей из ВГА видно, что в группе КШ преобладают больные с отсутствием неоваскулогенеза (82,8 %), в сравнении с группой КШ+ЮрЛеон, где только у 45,3 % больных не наблюдали

формирования этого типа ЭКВ. При этом частота формирования ЭКВ из тканей ВГА у больных группы КШ+ЮрЛеон составляет 54,7 % против 17,2 % в группе КШ. Аналогичная ситуация наблюдается при оценке сформированных источников ЭКВ из тканей, окружающих сердце. Они зарегистрированы у 70,9 % больных группы КШ+ЮрЛеон и лишь у 8,1 % больных группы КШ (Таблица 1).

Таблица 1. Частота формирования ЭКВ в зависимости от группы

Показатели	Категории	Группа		p
		КШ абс. (%)	КШ+ЮрЛеон абс. (%)	
ЭКВ из ВГА	Отсутствует	92 (82,8)	53 (45,3)	<0,001
	Сформирована	19 (17,2)	64 (54,7)	
ЭКВ из окружающих тканей	Отсутствует	102 (91,9)	34 (29,1)	<0,001
	Сформирована	9 (8,1)	83 (70,9)	

При сравнении источников формирования ЭКВ имеет преимущество стимуляция ЭКВ из окружающих тканей по методу ЮрЛеон. Это подтверждается значительно более высокими шансами формирования коллатералей ($OR \approx 26,876$ против $OR \approx 5,739$ для ВГА).

В группе КШ+ЮрЛеон шансы (OR) формирования коллатералей из ВГА были выше в 5,739 раза. Различия шансов были статистически значимыми (95% ДИ: 3,111 – 10,588). А шансы (OR) формирования ЭКВ из окружающей ткани были выше в 26,876 раза, различия шансов были статистически значимыми (95% ДИ: 12,225 – 59,085).

Полученные результаты свидетельствуют о мощном влиянии метода ЮрЛеон на формирование ЭКВ из тканей ВГА и тканей, окружающих сердце.

При оценке в обеих группах влияния пола больных на формирование ЭКВ из ВГА либо из окружающих сердце тканей, не установлено статистически значимых различий ($p = 0,313$, $p = 0,236$, соответственно) (используемые методы: *Хи-квадрат Пирсона*). При сравнении возрастных характеристик больных и формирования ЭКВ не выявили статистически значимых различий в обеих группах ($p = 0,721$, $p = 0,929$, соответственно) (используемые методы: *t-критерий Стьюдента*, *U-критерий Манна-Уитни*). Следовательно формирование ЭКВ не зависит от пола и возраста больного.

В группе КШ+ЮрЛеон статистически доказанная зависимость обнаружена между формированием ЭКВ из ВГА при возникновении окклюзии шунтов АКШ ДВ и АКШ ВТК ($p = 0,003$, $p = 0,002$, соответственно) (*используемые методы: Точный критерий Фишера, Хи-квадрат Пирсона*). Пограничная статистическая значимость отмечена для шунта АКШ ЗБВ, что указывает на возможную тенденцию к образованию ЭКВ из ВГА при его окклюзии ($p = 0,066$). При анализе шунтов МКШ ПМЖА, АКШ ПМЖА, МКШ ДВ, АКШ ПКА и АКШ ЗМЖВ отсутствовала значимая зависимость между их проходимостью и формированием ЭКВ ($p = 0,550$, $p = 0,218$, $p = 1,000$, $p = 1,000$, $p = 1,000$, соответственно) (*используемые методы: Точный критерий Фишера*). Полученные результаты свидетельствуют о наиболее выраженном компенсаторном потенциале ЭКВ из ВГА при окклюзии шунтов к диагональной ветви (АКШ ДВ) и ветви тупого края (АКШ ВТК), а именно в тех участках миокарда, которые находятся максимально близко к проходящей ВГА, как источнику коллатерального кровотока.

Окклюзия коронарных шунтов АКШ ДВ, АКШ ВТК, АКШ ПКА статистически значимо связана с процессом формированием ЭКВ в зоне шунтирования ($p = 0,018$, $p = 0,027$, $p = 0,014$, соответственно) (*используемые методы: Точный критерий Фишера*), что указывает на то, что стимуляция ЭКВ является важным компенсаторным механизмом, активирующимся в зоне ишемии при нарушении проходимости коронарных шунтов, что имеет клиническое значение для прогнозирования компенсаторных возможностей миокарда у больных после реваскуляризации миокарда методом КШ.

При сопоставлении ЭКВ из ВГА и окружающих тканей вполне логично прослеживается закономерность бассейн-специфичного формирования экстракардиального коллатерального кровотока. ЭКВ из ВГА прослеживается в зоне прохождения МКШ, преимущественно, по боковой стенке. Формирование ЭКВ из окружающих тканей охватывает наибольшую область миокарда (передняя, боковая, задняя стенки), что объясняется методикой проведения ЮрЛеон.

Установлено, что метод ЮрЛеон существенно ускоряет формирование ЭКВ как из ВГА, так и из окружающих тканей.

У больных группы КШ+ЮрЛеон медиана срока выявления ЭКВ из ВГА составила 4,50 [1,75-11,00] года и наблюдали её у 64 больных (54,7 %); формирование ЭКВ из окружающих тканей отметили у 83 больных (70,9 %), медиана срока составила 4,00 лет [1,50-10,50]. В группе КШ формирование ЭКВ из ВГА произошло всего у 19 больных (17,1 %) и по времени было обнаружено значительно позже – медиана срока определения составила 12,00 [8,50-16,50] лет; ЭКВ из окружающих тканей отметили у 9 больных (8,1 %) через 18,00 [12,00-20,00] лет. Данные результаты указывают на высокую эффективность метода ЮрЛеон в стимуляции развития ЭКВ.

До операции обе группы были статистически сопоставимы по ФК тяжести стенокардии ($p=0,172$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*). При сравнении эффективности лечения на основании перехода больных в меньшие ФК стенокардии, статистически значимое улучшение отметили у больных обеих групп ($p < 0,001$) (*используемый метод: критерий Уилкоксона*). Больные группы КШ+ЮрЛеон продемонстрировали статистически значимое преимущество в отдалённом периоде по сравнению с группой КШ ($p < 0,001$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*). Отметили значительно большую долю больных, перешедших в ФК I (34,1 % против 7,2 %), полное отсутствие больных с ФК IV (0 % против 2,7 %), большую долю больных с ФК I – II (83,7 % против 76,6 %). Таким образом, дополнение КШ методом ЮрЛеон способствует выраженному улучшению функционального состояния больных в отдалённом периоде.

При сравнении данных сократительной способности миокарда левого желудочка до операции медиана ФВ в группе КШ составила 58,00 [52,00–61,50] % против 55,00% [48,00–60,00] % в группе КШ+ЮрЛеон. В группе КШ не наблюдали статистически значимого улучшения ФВ в отдалённом периоде ($p = 0,081$) (*используемый метод: критерий Уилкоксона*). В группе КШ+ЮрЛеон наблюдали существенное повышение медианы ФВ с 55,00 % до 60,00 % ($p < 0,001$) (*используемый метод: критерий Уилкоксона*). Это позволяет сделать вывод, что

КШ, дополненное методом ЮрЛеон, приводит к значительному улучшению сократительной функции миокарда (Рис. 1).

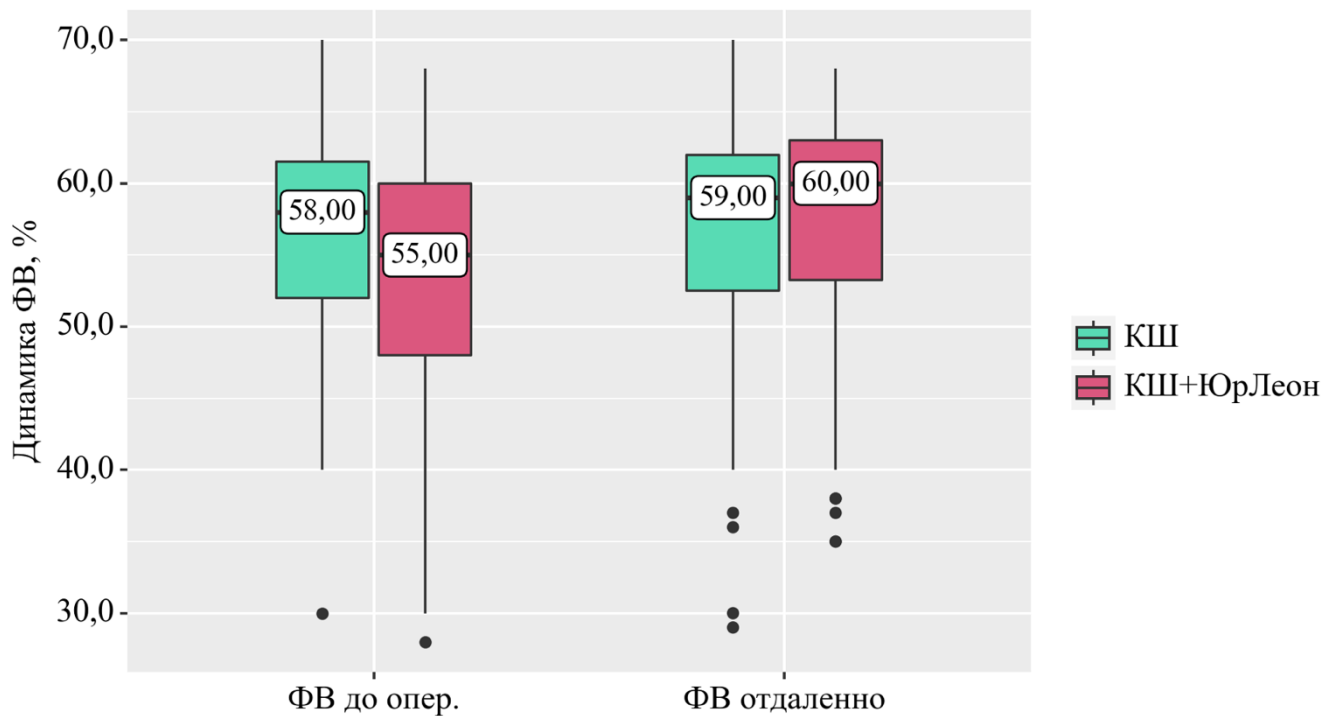


Рис. 1. Динамика ФВ в зависимости от сроков наблюдения

При сравнении динамики изменения объёма гибернированного миокарда (ОГМ), исходно в группе КШ его значение составляло 10,00 [10,00 – 15,00] %. В то же время в группе КШ+ЮрЛеон наблюдали большее количество ишемизированного миокарда – 15,00 [10,00–20,00] %. Различия между группами были статистически значимы ($p < 0,001$) (используемый метод: *U–критерий Манна–Уитни*).

В отдалённом периоде наблюдали существенное снижение показателя ОГМ в обеих группах. В группе КШ – до 7,00 [5,00–10,00] %, в группе КШ+ЮрЛеон – до 5,00 [2,25–10,00] % ($p < 0,001$) (используемые методы: *критерий Уилкоксона*). То есть, в обеих группах оперативное лечение привело к значительному уменьшению ОГМ по сравнению с исходными значениями. При этом относительное изменение ОГМ в группе КШ+ЮрЛеон произошло на 67%, против изменения на 30% в группе КШ, что отразилось на статистически значимом сравнении итоговых значений между группами ($p = 0,009$) (используемый метод: *U–критерий Манна–Уитни*).

Представленные данные дают достаточные основания считать, что использование метода ЮрЛеон приводит к более значительному снижению показателя ОГМ в отдалённом периоде (Рис. 2).

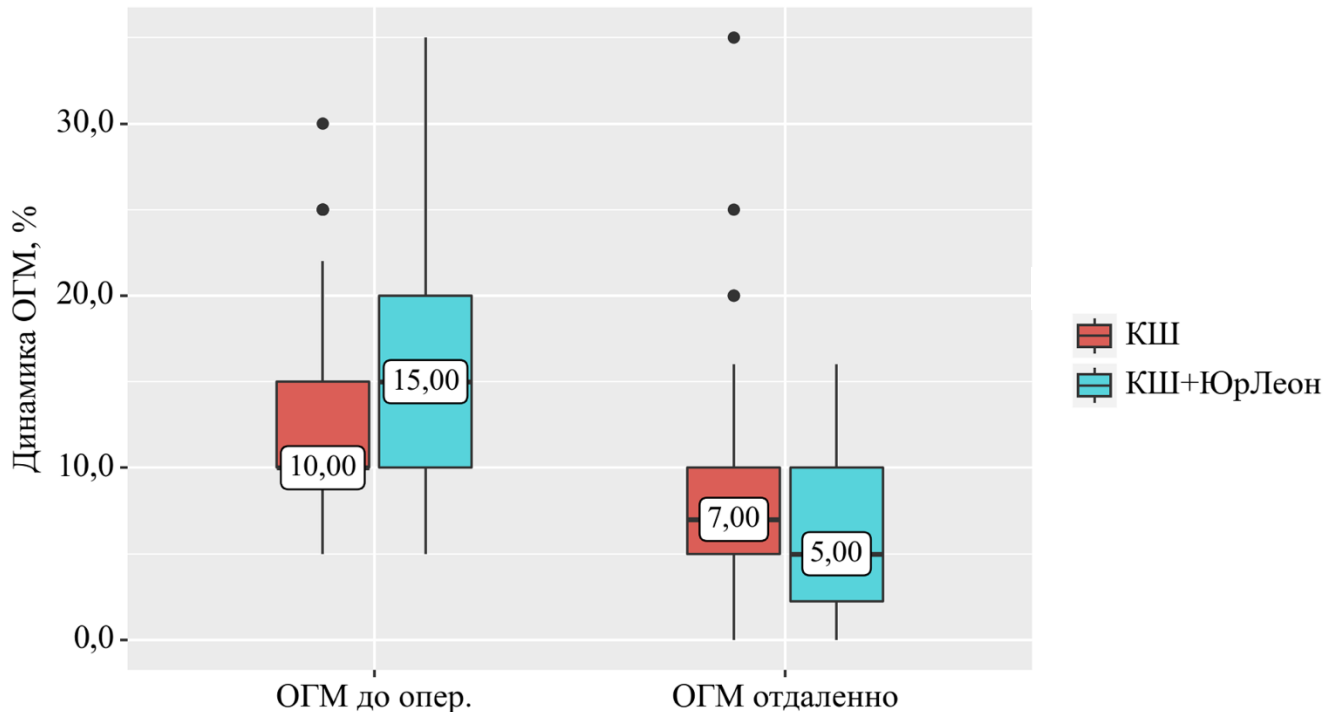


Рис. 2. Анализ динамики ОГМ в зависимости от группы

Таким образом, метод ЮрЛеон в сочетании с КШ оказывает выраженное влияние на формирование экстракардиальных коллатералей, что отражается в более раннем и активном развитии компенсаторного кровоснабжения, и положительно сказывается на долгосрочной динамике клинических и функциональных показателей, обеспечивая мощный компенсаторный потенциал и улучшение состояния миокарда в отдалённом периоде.

Полученные результаты доказывают возможность интеграции метода стимуляции ЭКВ ЮрЛеон в стандартный протокол хирургического лечения больных ИБС и целесообразность его применения в клинической практике с целью улучшения долгосрочного прогноза у больных с коронарной патологией.

Возможности гибридных хирургических вмешательств в сочетании с экстракардиальной васкуляризацией в лечении больных ИБС. Стимуляция ЭКВ по методике ЮрЛеон обладает высоким потенциалом практической

значимости, способствуя расширению возможностей лечения больных ИБС и достижению стабильных и предсказуемых клинических результатов, особенно у больных с диффузным поражением коронарного русла или отсутствием возможности полной реваскуляризации.

Проведено проспективное исследование для оценки эффективности гибридного метода реваскуляризации, сочетающего мини-инвазивную стимуляцию экстракардиальной васкуляризации по методике ЮрЛеон с коронарным стентированием, у больных с диффузным поражением коронарного русла и отсутствием возможности полной реваскуляризации. Исследование включало две группы больных: **ЮрЛеон+ЧКВ** (n=36) – выполняли гибридное хирургическое лечение – коронарное стентирование, дополненное стимуляцией ЭКВ методом ЮрЛеон из левосторонней миниторакотомии; **ЧКВ** (n=43) – группу контроля, больным в которой выполняли изолированное ЧКВ.

Исследование показало, что количество имплантированных стентов в сравнении между группами не выявило статистически значимых различий, что говорит об их сопоставимости в этом аспекте (*используемый метод: U–критерий Манна–Уитни*) (Таблица 2).

Таблица 2. Количество имплантированных стентов в зависимости от группы

Показатель	Категории	Количество стентов, n		
		ПМЖА	ОВ	ПКА
Группа	ЮрЛеон+ЧКВ	6	24	20
	ЧКВ	11	29	23
p		0,224	0,966	0,279

Проведённый анализ показал, что в группе гибридного вмешательства ЮрЛеон+ЧКВ, наблюдали статистически значимое увеличение ФВ: исходно 49,50 [44,50 – 55,00] %, через 12 месяцев – 57,00 [57,25 – 60,00] % (p <0,001). В группе ЧКВ значимых изменений ФВ не наблюдали: на всех этапах медиана значения ФВ составляла 55,00 % (p=0,175) (*используемые методы: критерий Фридмана*) (Рис. 3).

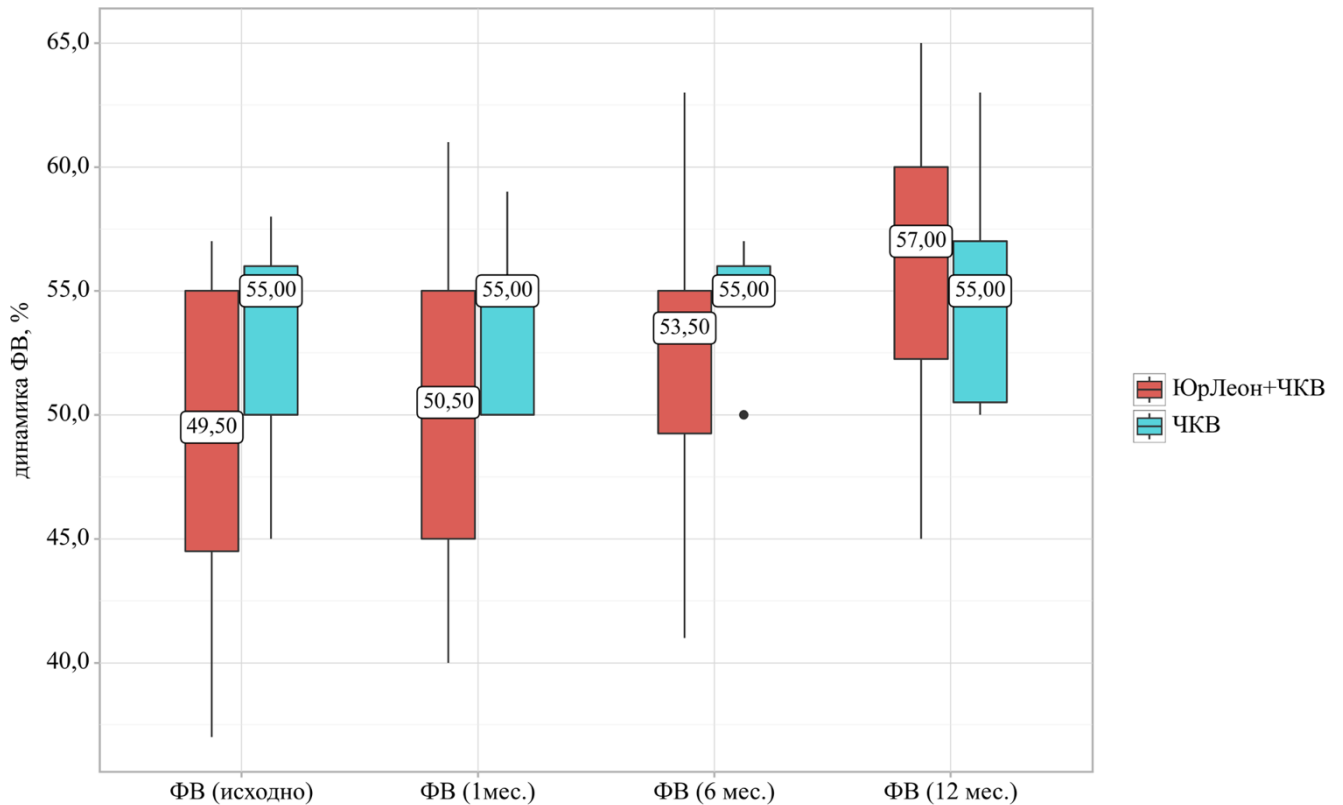


Рис. 3. Динамика ФВ в зависимости от группы

Параллельно с улучшением ФВ, в группе ЮрЛеон+ЧКВ происходило значительное снижение ОГМ: с 18,00 [15,00 – 23,50] % исходно до 10,00 [5,00 – 10,25] % через 12 месяцев ($p < 0,001$). В группе изолированного ЧКВ исходное значение медианного объёма гибернированного миокарда составило 15,00 [12,00 – 18,00] %. В течение времени отмечали менее выраженные изменения: на этапе через 1 мес. показатель остался равным 15,00 [11,50 – 18,00] %, а через 6 и 12 мес. медиана также составляла 15,00 %. Однако наблюдали незначительные вариации в межквартильном диапазоне через 6 и 12 мес. – [12,00 – 20,00] %. Несмотря на кажущуюся стабильность медианных значений, парные сравнения продемонстрировали статистически значимое снижение объёма гибернированного миокарда при сравнении исходного уровня с уровнем через 12 мес. ($p = 0,002$) (используемые методы: критерий Фридмана).

Таким образом, межгрупповой анализ подтверждает преимущество гибридного способа лечения, что особенно заметно на поздних этапах исследования (Рис. 4).

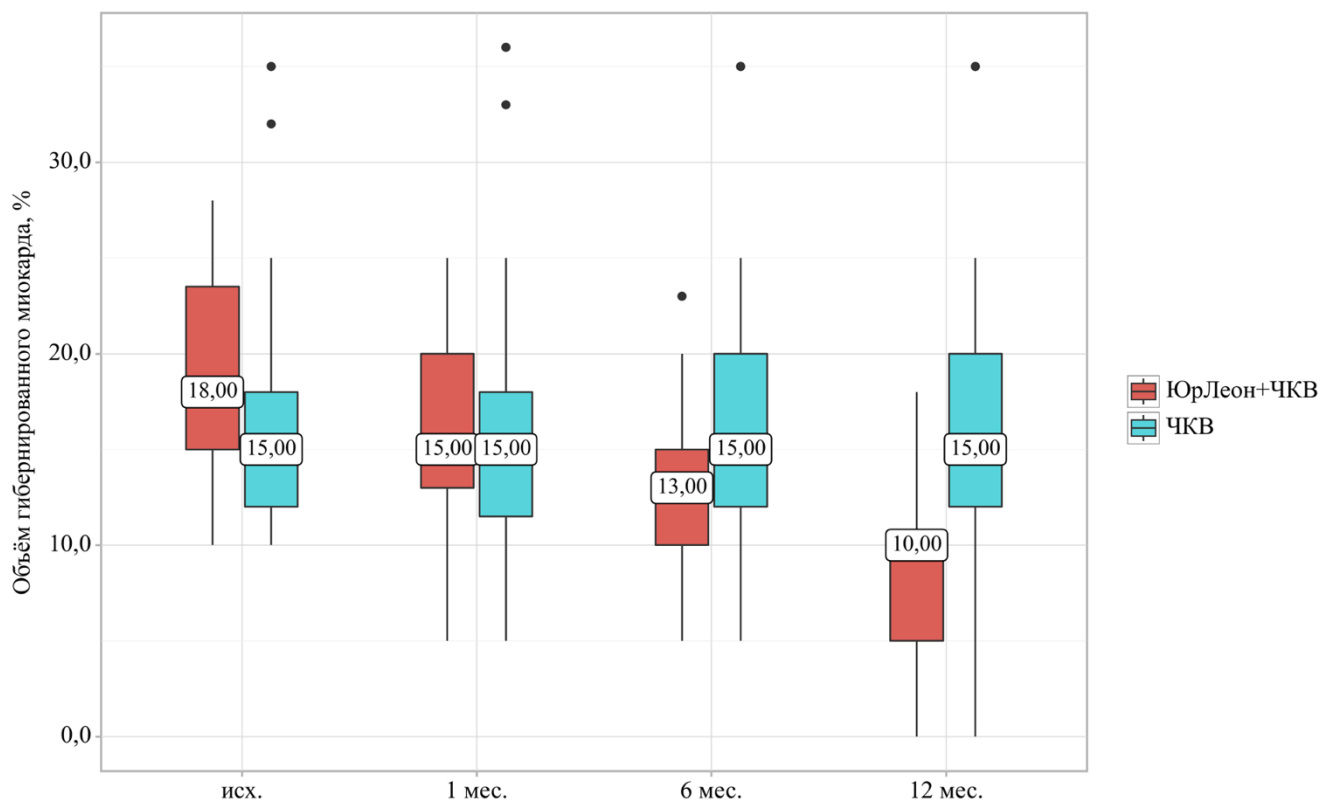


Рис. 4. Изменение ОГМ в зависимости от группы в различные сроки наблюдения

Отдельное внимание уделили факторам, влияющим на формирование экстракардиальных коллатералей. Анализ показал, что в группе, где применялся гибридный метод, эффект метода ЮрЛеон наблюдали у 77,8 % больных, тогда как в группе с изолированным ЧКВ он отсутствовал. При этом возраст и пол не оказали значимого влияния на вероятность формирования коллатералей ($p=0,742$ и $p=0,441$, соответственно) (используемый метод: Точный критерий Фишера). ROC-анализ показал, что возраст имеет крайне слабую прогностическую способность, а различия по половой принадлежности также не достигали статистической значимых различий.

При сравнении динамики изменения ФВ у больных с отсутствием и наличием ЭКВ наблюдаются несколько интересных закономерностей. У всех с течением времени отмечена положительная динамика в виде постепенного увеличения ФВ.

У больных без сформированной ЭКВ исходное значение ФВ составляло 50,50 [42,25 – 53,50] %. Через 1 мес. значение снизилось до 48,50 [44,50 – 53,50]

%, затем через 6 мес. наблюдали увеличение до 51,00 [45,00 – 55,00] %, а через 12 мес. – до 54,00 [48,75 – 57,00] %. В данной группе значимые сравнения были получены при сопоставлении исходных значений с данными через 12 мес., а также при сравнении значений через 1 мес. и через 12 мес. ($p = 0,016$, $p = 0,017$, соответственно) (*используемый метод: критерий Фридмана*). Эти результаты свидетельствуют о статистически значимом улучшении ФВ в динамике даже в отсутствии ЭКВ.

При наличии ЭКВ наблюдали следующую картину: начальное значение ФВ составило 49,00 [45,00 – 55,00] %, через 1 мес. – 51,00 [45,00 – 55,00] %, спустя 6 мес. – 53,50 [50,00 – 55,50] % и через 12 мес. – 57,00 [53,00 – 60,00] %. Внутригрупповой анализ показал, что разница между исходным значением и показателями через 6 мес. была высоко значимой ($p < 0,001$), аналогично были обнаружены значимые различия при сравнении исходных значений с данными через 12 мес. ($p < 0,001$) (*используемые методы: критерий Фридмана*), что подтверждает устойчивый рост ФВ при наличии сформированных коллатералей.

При межгрупповом сравнении на каждом этапе наблюдения ($p = 0,924$ при исходном измерении, $p = 0,540$ через 1 мес., $p = 0,366$ через 6 мес. и $p = 0,116$ через 12 мес.) не выявлено статистически значимых различий между группами с точки зрения абсолютных значений ФВ (*используемый метод: U-критерий Манна–Уитни*) (Рис. 5). Это позволяет предположить, что наличие ЭКВ не оказывает существенного влияния на величину ФВ на каждом конкретном этапе наблюдения, однако способствует более выраженной позитивной динамике в долгосрочной перспективе.

У больных группы ЮрЛеон+ЧКВ без формирования коллатералей медианное значение ОГМ исходно составляло 15,00 [14,50 – 18,50] %. Через 1 мес. наблюдения отметили снижение до 14,00 [12,50 – 15,75] %, через 6 мес. – до 10,00 [9,25 – 13,50] %, а через 12 мес. – до 8,50 [6,50 – 10,00] %. Между этапами наблюдения были получены статистически значимые различия: между исходными значениями и через 6 мес., между исходными данными и через 12 мес., а также

между данными через 1 мес. и 12 мес. ($p = 0,041$, $p = 0,003$, $p = 0,013$, соответственно).

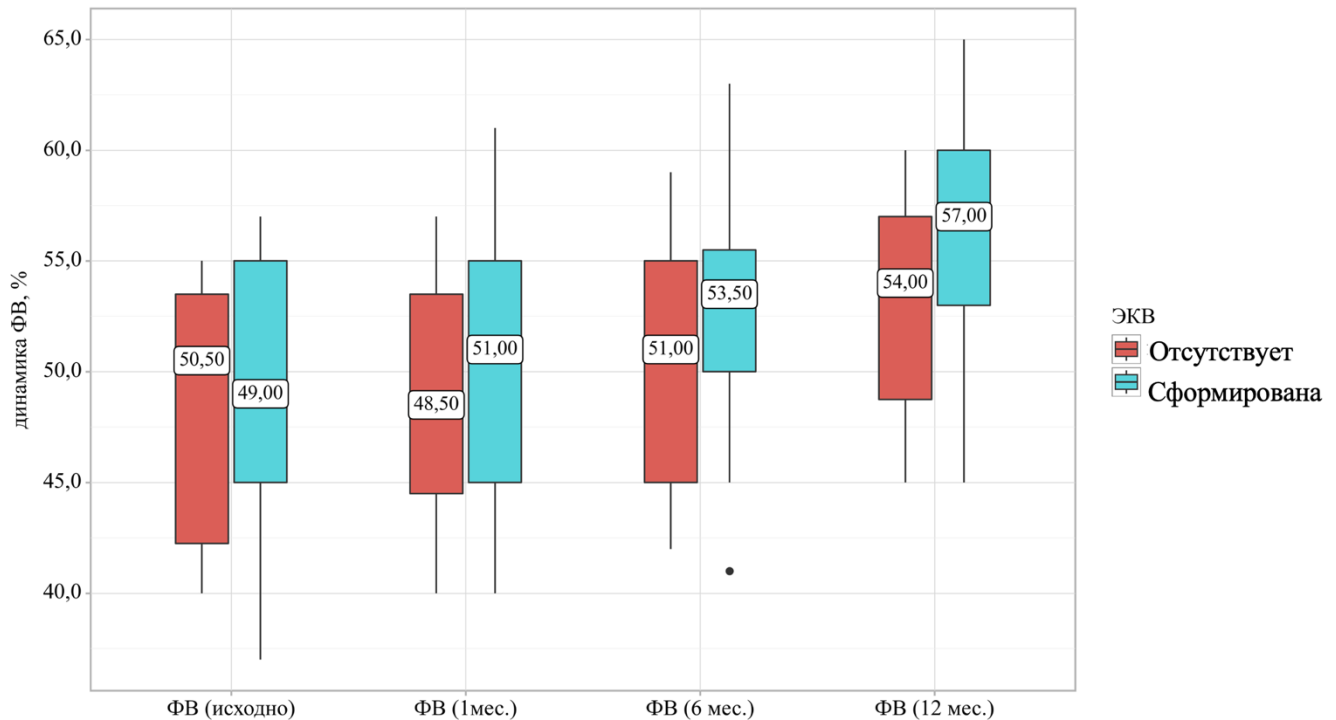


Рис. 5. Динамика изменения ФВ в зависимости от формирования ЭКВ у больных группы ЮрЛеон+ЧКВ

Среди больных с наличием сформированных коллатералей прослеживается значимое снижение объёма гибернированного миокарда. При парном сравнении выявлены следующие статистически значимые различия: между значениями через 1 и 6 мес., через 1 и 12 мес., а также между показателями через 6 и 12 мес. ($p = 0,014$, $p < 0,001$, $p = 0,010$, соответственно) (*используемые методы: критерий Фридмана*).

Таким образом, проведённый анализ демонстрирует, что наличие ЭКВ существенно влияет на динамику уменьшения объёма гибернированного миокарда. Больные с коллатеральями демонстрируют значительное и устойчивое снижение объёма гибернированного миокарда по сравнению с больными без коллатералей, что подчёркивает важность коллатерального кровообращения в улучшении перфузии миокарда и потенциальном улучшении прогноза больных с ИБС (Рис. 6).

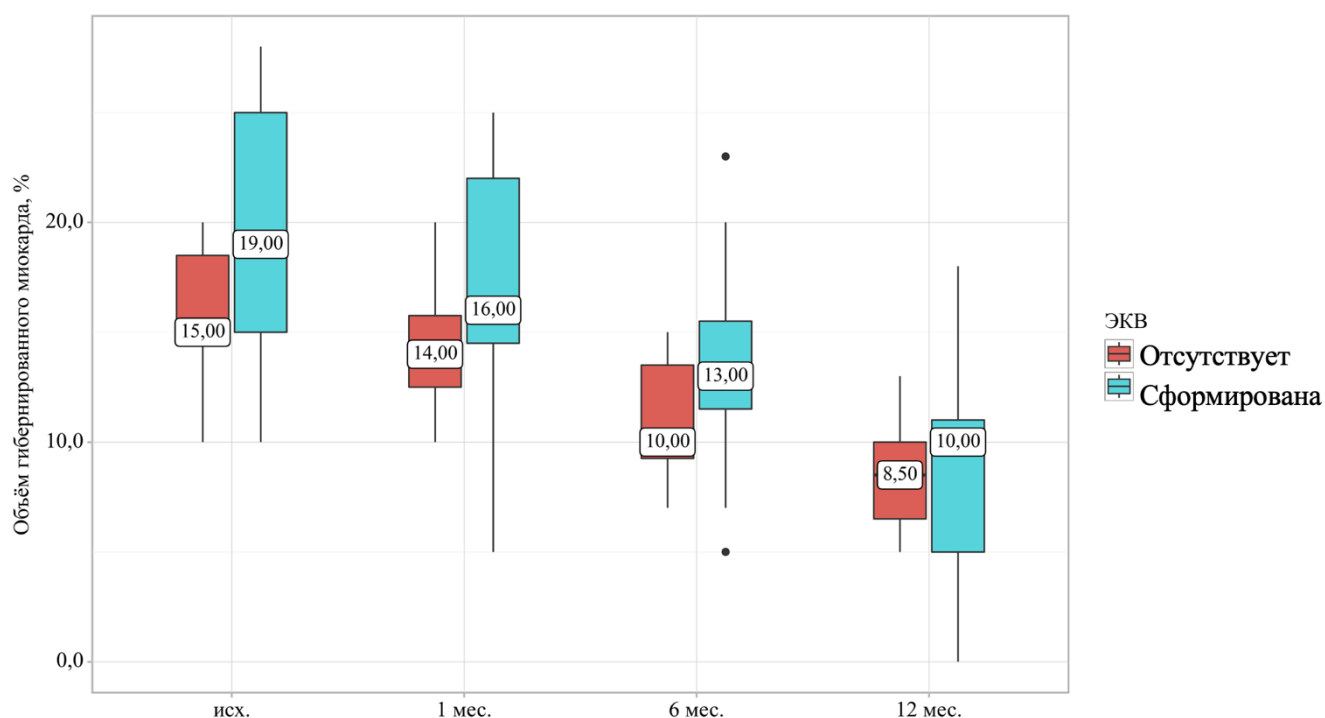


Рис. 6. Динамика ОГМ в зависимости от формирования ЭКВ у больных группы ЮрЛеон+ЧКВ

Проведён анализ распределения больных группы ЮрЛеон+ЧКВ по ФК стенокардии на основании классификации Канадской кардиологической ассоциации (CCS) в зависимости от наличия или отсутствия ЭКВ исходно и через 12 мес. наблюдения.

У 76,7 % больных, изначально отнесённых к ФК III и у 75 % больных с исходным ФК IV отмечено формирование коллатералей. При оценке ФК через 12 мес. наблюдается преобладающее смещение до ФК I среди больных с ЭКВ (91,7 %). Среди больных, перешедших в ФК II и ФК III также определяется тенденция доминирования группы с наличием коллатералей (76,9 % и 63,6 %, соответственно), хотя разница между группами не достигает статистической значимости ($p = 0,270$) (используемый метод: Хи-квадрат Пирсона).

На основании представленных данных можно сделать предварительный вывод о том, что имеется тенденция смещения распределения больных с наличием ЭКВ в сторону более низких классов стенокардии в динамике. Это может косвенно указывать на потенциальную положительную роль ЭКВ при ИБС.

При оценке влияния ЭКВ на качество жизни больных, оцененное по 7-пунктовой версии Сизтлского опросника по стенокардии (SAQ-7) величина суммарного балла (SS) опросника SAQ-7 у больных с гибридной реваскуляризацией ЮрЛеон+ЧКВ характеризовалась увеличением исходного значения с 52,08 [29,17 – 57,50] до 57,50 [44,72 – 63,06] через 12 мес. Статистический анализ выявил, что разница между исходным значением и через 12 мес. достигала выраженной значимости ($p < 0,001$), что свидетельствует о положительной динамике КЖ в отдалённые сроки наблюдения среди больных с гибридным принципом реваскуляризации.

У больных с изолированным ЧКВ значение суммарного балла опросника SAQ-7 оставалось неизменным (56,39) на всех этапах наблюдения, однако небольшое изменение межквартильного интервала от [53,06 – 60,83] до [53,06 – 64,17] позволило выявить статистически значимые изменения при сравнении исходных величин с данными через 12 мес. ($p = 0,011$). В процессе анализа в группе ЧКВ отметили статистически значимые изменения ($p = 0,013$) (*используемые методы: критерий Фридмана*), что указывает на наличие динамики изменения показателя несмотря на стабильность медианного значения (Рис. 7).

Принимая во внимание, полученные результаты возможно судить о том, что использование гибридного метода ЮрЛеон+ЧКВ приводит к статистически значимому увеличению ФВ в отличие от стабильных показателей при изолированном ЧКВ. Динамика уменьшения объёма гибернированного миокарда также наиболее выражена в группе гибридной реваскуляризации, особенно в отдалённом периоде наблюдения. ЭКВ в группе ЮрЛеон+ЧКВ, отсутствующая при изолированном ЧКВ, дополнительно подчёркивает преимущества гибридного подхода в улучшении перфузии и улучшения функциональных показателей миокарда. Универсальность применения гибридного подхода также подчёркивает то, что возраст и пол больных не являются значимыми факторами, влияющими на ЭКВ.

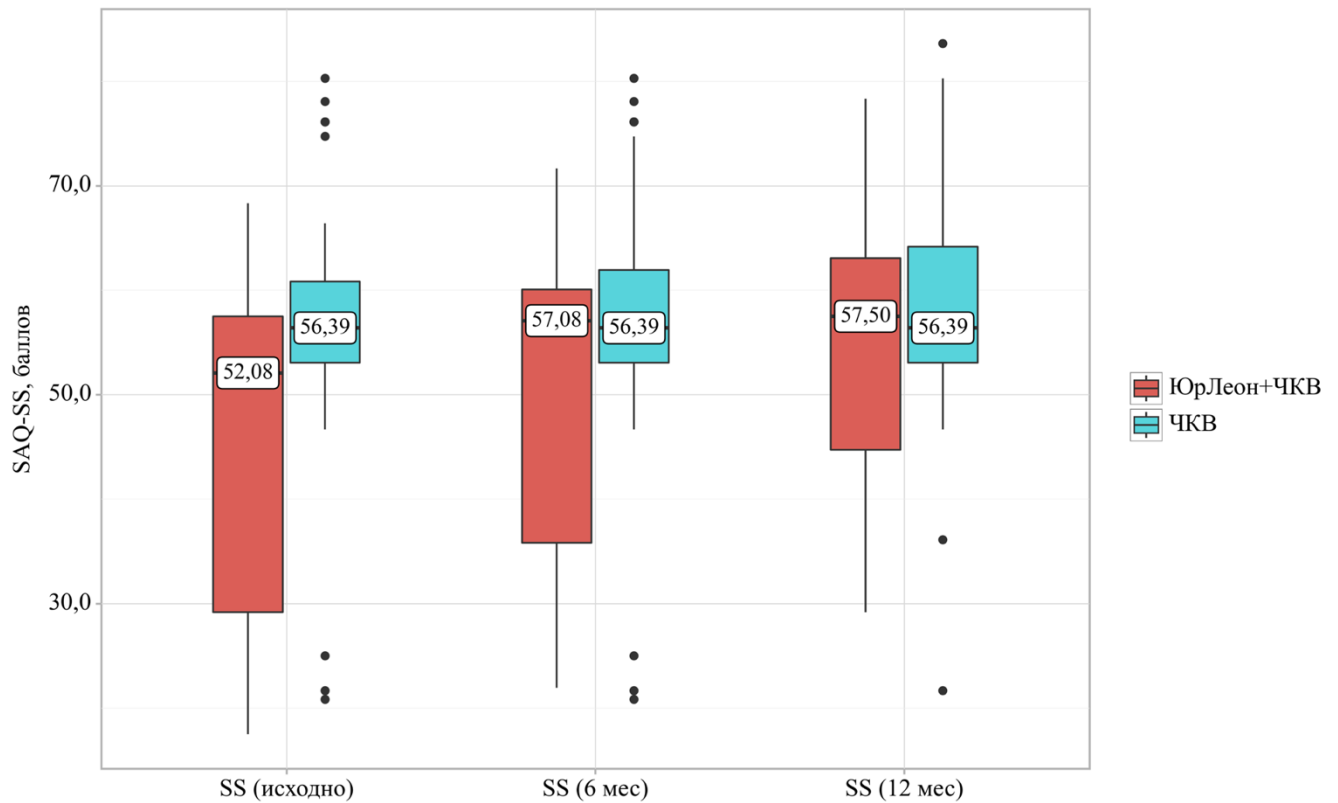


Рис. 7. Влияние ЭКВ на динамику SAQ-SS

Таким образом, анализ результатов применения гибридной мини-инвазивной стимуляции ЭКВ миокарда в сочетании с коронарным стентированием демонстрирует явные преимущества по сравнению с изолированным ЧКВ, несмотря на более значимое исходное ишемическое поражение миокарда динамика увеличения сократительной способности ЛЖ в сочетании со снижением участков гибернированного миокарда свидетельствуют о хорошей эффективности гибридного подхода к реваскуляризации миокарда.

Следовательно, предложенная методика гибридной реваскуляризации представляется весьма эффективным вариантом лечения при многососудистом и диффузном коронарном поражении. Наличие поражения дистального отдела коронарного русла, систолической дисфункции, хирургических рисков, сопутствующих заболеваний могут иметь важное значение при принятии решения для отбора больных на подобную операцию. Использование стратегии экстракардиальной васкуляризации ЮрЛеон расширяет возможности гибридного подхода, обеспечивая весьма стойкий и долгосрочный благоприятный эффект лечения в отдалённом периоде.

Влияние экстракардиальной васкуляризации на течение ИБС у больных с диффузным поражением коронарного русла и сниженной контрактильностью миокарда. Проведён анализ результатов лечения больных с диффузным поражением коронарного русла и снижением сократительной способности ЛЖ, которым невозможно проведение любых традиционных методов прямой реваскуляризации миокарда (КШ либо ЧКВ). Этим больным выполняли операцию изолированной стимуляции ЭКВ ЮрЛеон, как самостоятельного метода.

С целью изучения эффективности изолированной хирургической стимуляции формирования ЭКВ и оценки результатов лечения, провели анализ 3 групп больных: которым осуществляли самостоятельно изолированно метод ЮрЛеон из левосторонней миниторакотомии – **Группа 1** (n=15); метод ЮрЛеон выполняли из левосторонней трёхпортовой DaVinci робот-ассистированной торакокопии – **Группа 2** (n=6); и контрольной группы больных, получавших только оптимальную медикаментозную терапию, хирургических методов реваскуляризации в данной группе не использовали – **Группа 3** (n=42).

На основе анализа ангиографических данных выполнен анализ формирования ЭКВ в результате лечения. В группе 3 не выявлено сформированных экстракардиальных коллатералей. Максимальное количество новых сформированных источников экстракардиального кровотока выявили у 13 больных в группе 1 (86,7% больных из группы). В группе 2 экстракардиальные коллатерали обнаружены у половины больных (Табл. 3). Исходя из полученных данных при оценке формирования ЭКВ в зависимости от группы, были выявлены существенные различия ($p < 0,001$) (*используемый метод: Хи-квадрат Пирсона*).

Табл. 3. Формирование экстракардиального коллатерального кровообращения у больных в зависимости от группы

Показатель	Категории	Формирование ЭКК, абс., %		p
		Отсутствие коллатералей	Наличие коллатералей	
Группа	Группа 1	2 (13,3)	13 (86,7)	< 0,001
	Группа 2	3 (50,0)	3 (50,0)	
	Группа 3	42 (100,0)	0 (0,0)	

В группе 1 отмечали положительная динамику ФВ на протяжении всего периода наблюдения. Исходное медианное значение ФВ – 29,00 [28,00-32,00] %, через 1 мес. отметили повышение до 33,00 [29,00-35,00] %, через 6 мес. – до 34,00 [30,50-36,00] %, а через 12 мес. ФВ достигла максимального значения – 39,00 [37,00-41,50] %. Существенные различия между значениями исходной ФВ и показателем через 12 мес. ($p < 0,001$), между показателем через 1 мес. и через 12 мес. ($p = 0,003$), а также между показателем через 6 мес. и 12 мес. ($p = 0,016$). Все изменения статистически значимы ($p < 0,001$). В группе 2 изменение ФВ было менее выражено. Через 1 мес. наблюдали временное снижение ФВ от исходного значения 36,00 [32,75-37,00] % до 33,00 [30,00-36,75] %, с последующим восстановлением до 36,00 [32,75-40,00] % через 6 мес. и небольшим увеличением до 37,50 [33,25-44,00] % через 12 мес. Статистически значимые различия отметили между показателями через 1 мес. и 12 мес. ($p = 0,040$). В группе 3 наблюдали стабильную положительную динамику. Исходное значение ФВ было 33,00 [30,00-36,50] %. Различие становится значимым уже через 1 мес., за счёт того, что показатель ФВ увеличился до 35,00 [33,00-37,00] % ($p = 0,038$). Через 6 мес. ФВ достигла значения 37,00 [33,00-37,00] % ($p < 0,001$) и сохранилась на уровне 37,00 [37,00-41,75] % через 12 мес. Все изменения статистически значимы ($p < 0,001$) (Рис. 8).

В ходе анализа в группе 1 отмечена выраженная положительная динамика изменения объёма гибернированного миокарда. Исходное значение составляло 30,00 [23,50-35,00] %, через мес. произошло статистически незначимое снижение до 25,00 [19,50-33,00] % и осталось на том же уровне через 6 мес. – 25,00 [16,00-31,00] %. Через 12 мес. произошло снижение показателя до 12,00 [7,50-17,50] %. Все изменения были статистически значимы ($p < 0,001$), особенно определяется снижение исходного значения по сравнению и 12-месячным периодом наблюдения.

В группе 2 также наблюдали положительную динамику. Исходный объём гибернированного миокарда составил 20,00 [16,25-27,50] %, через мес. произошло его снижение до 17,50 [15,00-20,00] %, а через 6 мес. до 13,00 [10,75-15,25] %.

Через 12 мес. показатель достиг минимального значения 7,50 [5,50-8,00] %. Статистическая значимость подтверждена между исходным и 12-месячным показателем ($p=0,011$).

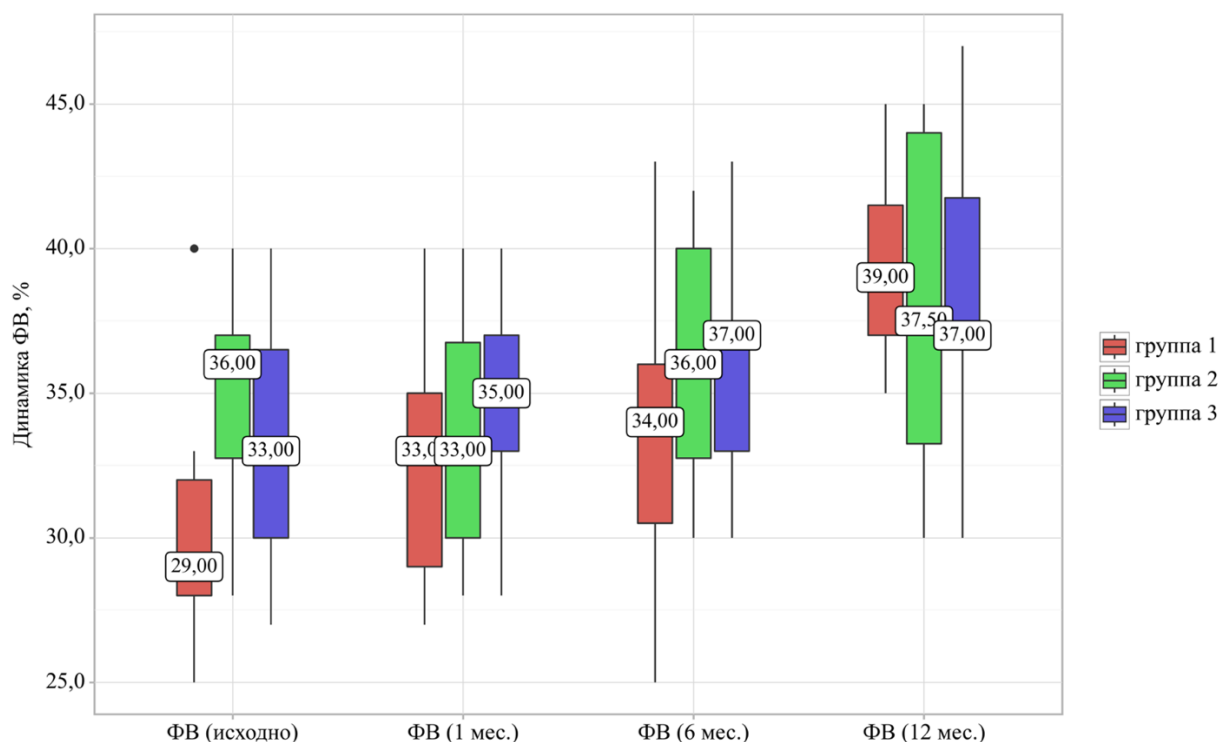


Рис. 8. Динамика изменения ФВ в ближайшем и отдалённом послеоперационном периоде

У больных группы 3 не выявлено существенной динамики объёма гибернированного миокарда. Медианное значение объёма гибернированного миокарда оставалось на уровне 15,00% на всех этапах наблюдения, с незначительными колебаниями межквартильного размаха. Однако статистический анализ показывает значимые различия между исходным и 12-месячным периодом ($p < 0,001$).

Межгрупповой анализ выявил статистически значимые различия между группами на всех этапах наблюдения, особенно между группой 1 и группой 3 ($p < 0,001$ исходно). К 12-му мес. наблюдения наиболее значимые различия отмечались между группой 2 и группой 3 ($p=0,002$) (*используемый метод: критерий Фридмана*). Таким образом, наиболее выраженное снижение объёма

гибернированного миокарда с течением времени отмечали в группе 1 и группе 2, особенно заметна разница в периоды через 6 и 12 мес. (Рис. 9).

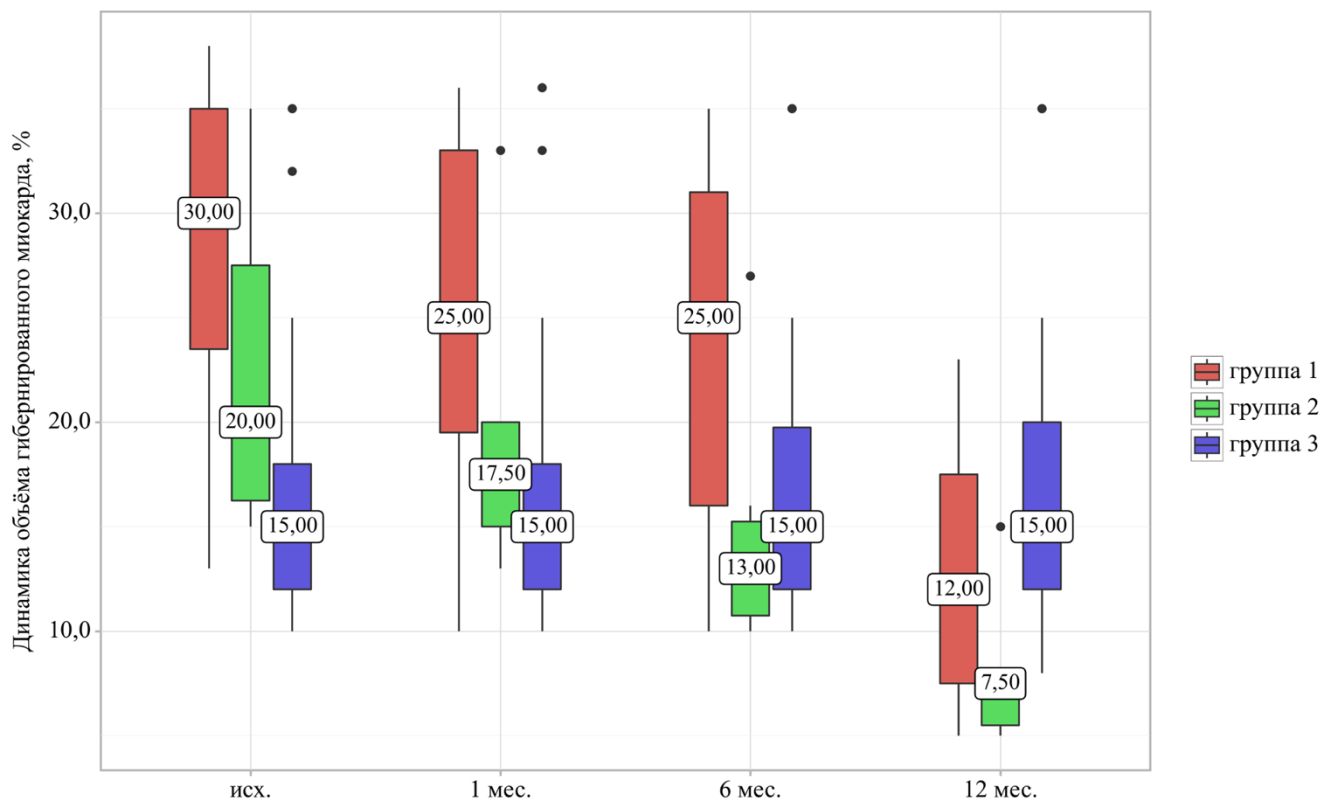


Рис. 9. Динамика изменения объёма гибернированного миокарда в ближайшем и отдалённом послеоперационном периоде в зависимости от группы

При анализе изменения функциональных классов (ФК) стенокардии по классификации Канадской кардиологической ассоциации у больных трёх групп. Оценивали исходные данные и показатели через 12 мес.

Первоначально различия между группами не были статистически значимы ($p = 0,178$). Однако спустя год наблюдения выявили значимые различия ($p = 0,006$) (*используемые методы: Хи-квадрат Пирсона*), что указывает на то, что динамика изменения класса стенокардии существенно различалась в зависимости от группы.

В группе 1 исходно подавляющее количество больных (80 %) было отнесено к ФК III и 20 % – к ФК IV. Больных с ФК I или II не было. Через 12 мес. появились больные ФК I (13,3%). Значительная доля больных перешла в ФК II

(46,7 %), что свидетельствует о значительном улучшении состояния. Доля больных с ФК III снизилась с 80,0 % до 33,3 %, а ФК IV – до 6,7 %.

Анализ показал, что в группе 1 были выявлены статистически значимые изменения ($p = 0,005$). В группе 2 исходно большинство больных отнесены к ФК III (66,7 %), а 33,3 % – к ФК IV. Больных ФК I и II также не было. Через 12 мес. по-прежнему не было больных с ФК I, некоторая часть больных перешла в ФК II (33,3 %). Количество больных ФК III оставалось неизменным (66,7 % – 4 больных). Больные с ФК IV полностью отсутствовали. В процессе анализа в группе 2 не удалось выявить статистически значимых изменений ($p = 0,102$). Что свидетельствует о тенденции к улучшению (исчезновение ФК IV и появление ФК II), но при этом такая динамика не являлась столь явной, как в группе 1.

Среди больных группы 3 исходно большинство отнесли к ФК III (81,0 %), меньшее количество – к ФК IV (7,1 %), а 11,9 % были в ФК II. Больных с ФК I не наблюдали. Через 12 мес. доли ФК II и III практически не изменились (11,9 % и 85,7 %, соответственно). ФК IV сократился с 7,1 % до 2,4 %. Появления больных с ФК I не было, как и не зарегистрировано улучшений в доле больных ФК II. Больные группы 3 практически не показали динамики значимого улучшения ($p = 0,480$) (*используемые методы: критерий Уилкоксона*).

Из анализа видно, что значимые позитивные изменения наблюдали преимущественно в группе 1, что подтверждается как внутригрупповым сравнением ($p = 0,005$), так и сравнением группы 1 с группой 3 ($p = 0,002$). При этом в группе 2 наблюдали тенденцию к улучшению (исчезновение больных с ФК IV и появление больных с ФК II), но эти изменения не были статистически значимыми ($p = 0,102$). Группа 3 практически не показала динамики улучшения общей клинической картины (Рис. 10).

Провели анализ изменения классов хронической сердечной недостаточности по классификации Нью-Йоркской кардиологической ассоциации (NYHA) у больных трёх групп.

В группе 1 исходно отсутствовали больные с NYHA I. Подавляющее большинство имело NYHA III (73,3 %), а лишь небольшая часть – NYHA IV (6,7

%). Спустя 12 мес. наблюдения отмечали появление небольшой доли больных с NYHA I (13,3 %), значительная часть больных перешла в NYHA II (увеличение с 20,0 % до 46,7 %), а процент больных в классе NYHA III существенно снизился (с 73,3 % до 26,7 %). При этом доля больных с NYHA IV оставалась сравнительно небольшой. Полученные данные указывают на тенденцию к улучшению, однако статистической значимости не получено ($p = 0,052$).

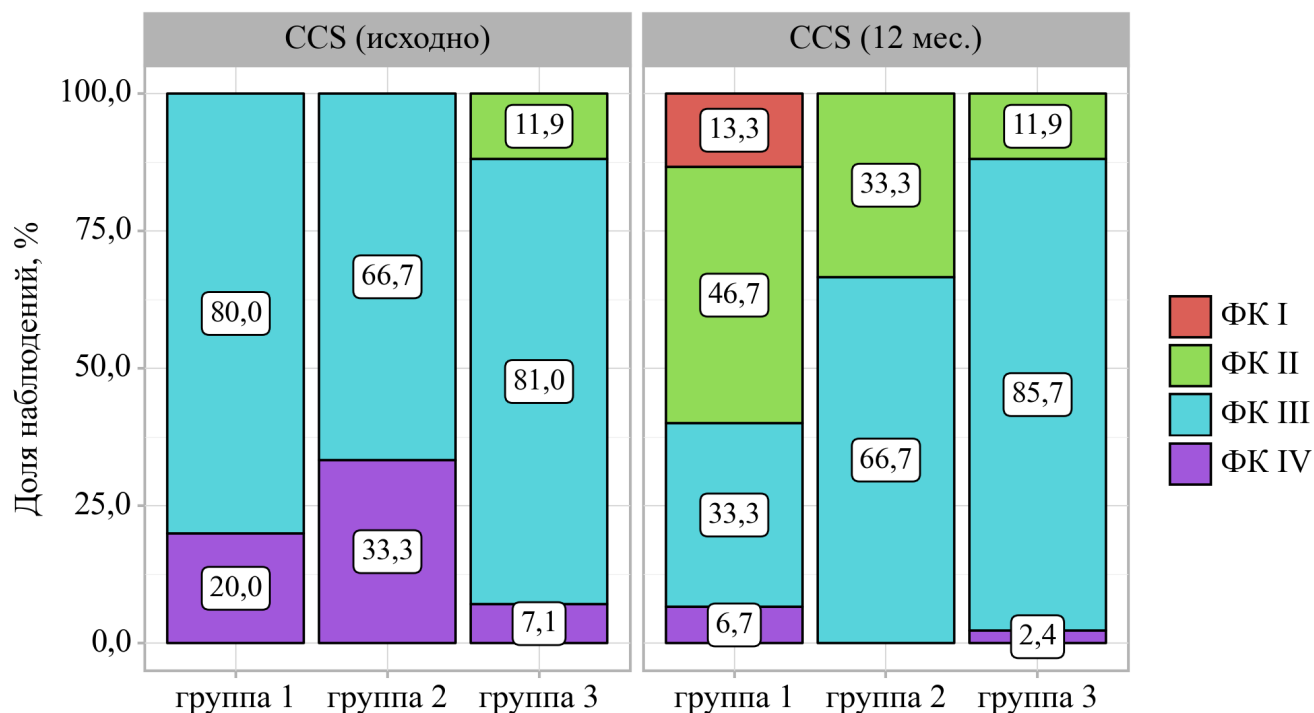


Рис. 10. Динамика трансформации классов стенокардии в зависимости от группы и сроков наблюдения

В группе 2 исходное распределение больных показало, что подавляющее большинство из них находились в классе NYHA III (83,3 %), и лишь незначительная часть – в классе NYHA II (16,7 %). Больных с NYHA I и NYHA IV не было. Через 12 мес. отметили почти радикальное перераспределение: 83,3 % больных перешли в NYHA II, а доля больных с NYHA III уменьшилось до 16,7 %. В группе 2 через 12 мес. большинство больных перешли в NYHA II. Однако из-за небольшого числа наблюдений (всего 6 человек) анализ статистической значимости не выполнен.

В группе 3 исходное распределение характеризовалось наличием больных исключительно в классах NYHA III (78,6 %) и NYHA IV (21,4 %). Больных с NYHA I и NYHA II не было. По истечении 12 мес. появились больные с NYHA I (4,8 %) и с NYHA II (64,3 %), доля больных NYHA III снизилась до 21,4 %, а в классе NYHA IV – до 9,5 %. Анализ показал, что в группе 3 установлены статистически значимые изменения ($p < 0,001$) (используемые методы: критерий Уилкоксона), что свидетельствует о значительном улучшении состояния больных (Рис. 11).

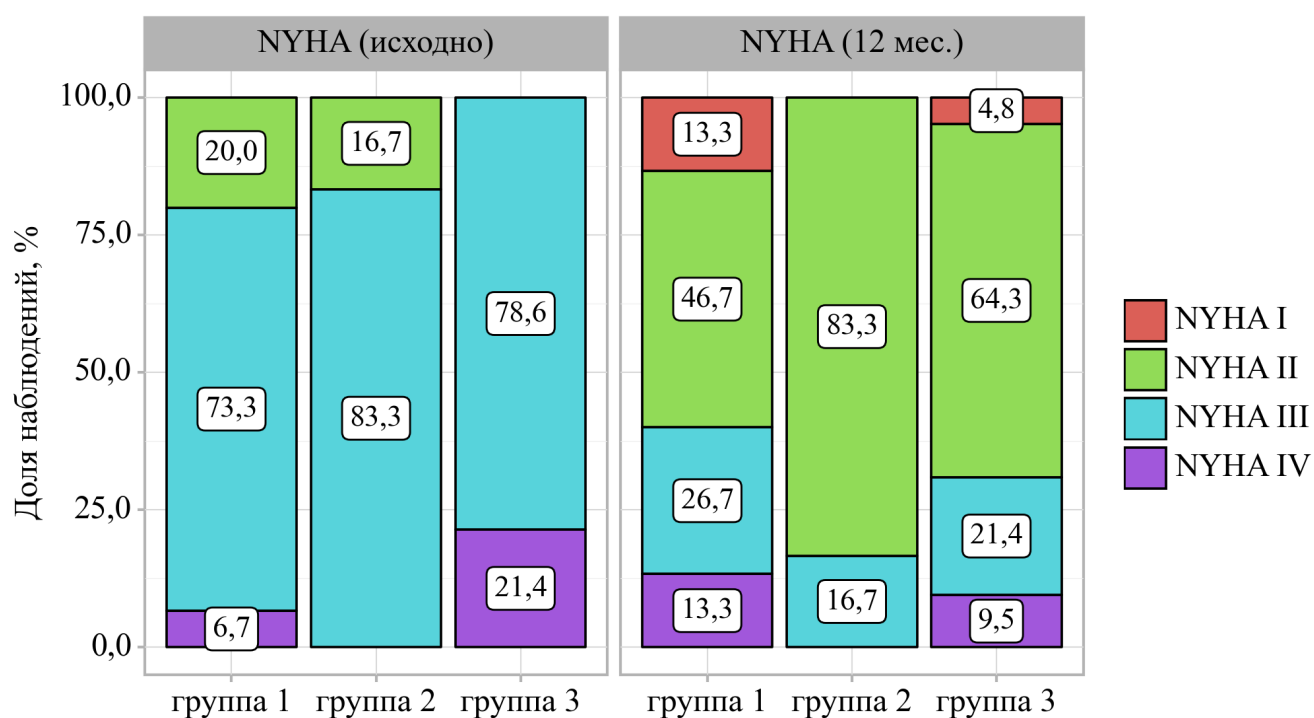


Рис. 11. Динамика изменений классов сердечной недостаточности в зависимости от группы и сроков наблюдения

С целью оценки непосредственных и отдалённых результатов эффективности изолированного применения метода ЮрЛеон проведён анализ результатов лечения с использованием валидированных опросников КЖ.

Оценка показателей КЖ на основе 7-пунктовой версии Сиэтлского опросника по стенокардии (SAQ-7) показала, что исходно в группе 1 значение медианы суммарного балла (SS) Сиэтлского опросника по стенокардии SAQ-7 составило 57,22 [45,83 – 58,19]. Через 6 мес. наблюдали практически идентичные

значения – 57,50 [40,28 – 60,42], однако уже к 12-му мес. отметили повышение значения медианы SS до 61,11 и смещение в сторону более высоких значений [55,42 – 68,47]. Статистически изменения значимы ($p < 0,001$). При попарном сравнении исходных значений SS с показателями через 12 мес., а также значений SS, полученных через 6 мес. в сравнении с показателями через 12 мес. также выявлены существенные различия ($p < 0,001$ и $p = 0,015$, соответственно). Таким образом, в группе 1 наблюдали значимое улучшение показателей шкалы SAQ – 7, что свидетельствует об улучшении качества жизни у больных этой группы.

У больных группы 2 исходное значение медианы SS составляло 50,00 [33,54 – 53,33]. Через 6 мес. наблюдали умеренное её повышение до 51,11 [41,60 – 55,00], а через 12 мес. до 54,44 [51,25 – 58,06]. Анализ динамики изменений показывает статистическую значимость ($p = 0,009$). Попарное сравнение исходных значений SS с данными, полученными через 12 мес. также оказывается статистически значимым ($p = 0,033$).

У больных группы 3 медианные значения SS оставались неизменными – 56,39 на всех сроках наблюдения. Межквартильный интервал через 12 мес. несколько расширился по верхней границе [53,06 – 62,50], по сравнению с исходным значением и показателем через 6 мес. [53,06 – 60,83], однако анализ не показывает статистической значимости ($p = 0,069$) (*используемые методы: критерий Фридмана*). Это свидетельствует о том, что у данной группы больных показатели SS остаются стабильными без тенденции к улучшению или ухудшению в течение периода наблюдения.

Анализ динамики изменений шкалы SAQ – 7 (SS) демонстрирует статистически значимое улучшение качества жизни в группах 1 и 2, где наблюдается увеличение медианных значений и сдвиг распределения в пользу более высоких показателей через 12 мес. В то же время в группе 3 динамика остаётся стабильной без статистически значимого изменения (Рис. 12).

При оценке показателей качества жизни на основе опросника HeartQoL в группе 1 начальное значение показателя общего оценочного показателя опросника HeartQoL (SS) составляло 1,29 [1,18 – 1,79]. Через 6 мес. произошёл

небольшой рост показателя до 1,36, при том же распределении значений [1,18 – 1,79], что указывает на незначительное изменение на раннем этапе наблюдения. Однако через 12 мес. наблюдается явное повышение значения до 1,94 [1,54 – 1,99]. Статистический анализ выявил значимость изменений, что демонстрирует значительное улучшение показателя SS HeartQol в течение срока наблюдения.

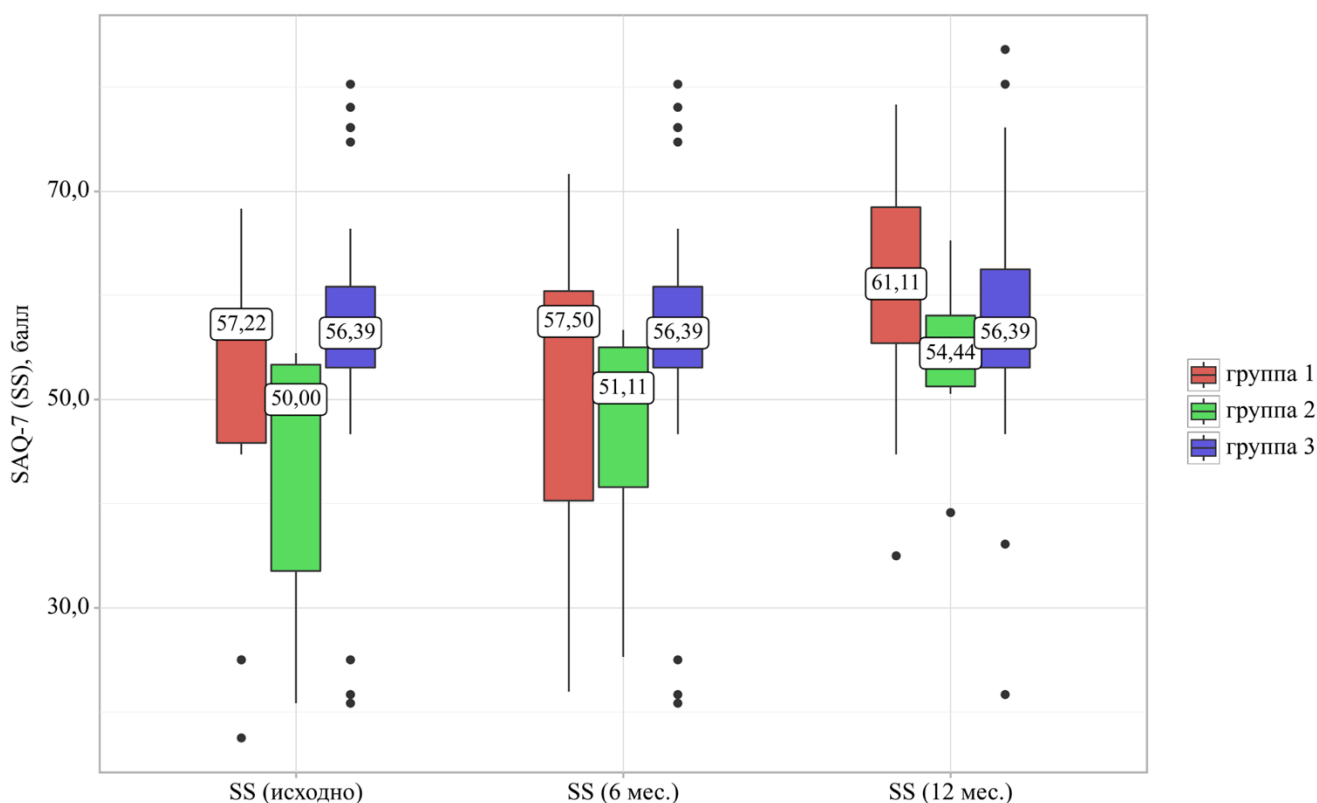


Рис. 12. Динамики SAQ-7 (SS) в зависимости от группы в различные сроки наблюдения

В группе 2 исходное значение SS HeartQol было 1,25 [1,00 – 1,34], таким же оно оставалось через 6 мес. Лишь к 12-му мес. наблюдали повышение до 1,71 [1,36 – 2,23], выявленные изменения статистически значимы ($p = 0,050$). Таким образом, в группе 2 улучшение показателя становится заметным только через год, хотя статистическая значимость менее выражена.

В группе 3 начальное значение медианы SS HeartQol – 1,36 [1,29 – 1,71]. Спустя 6 мес. произошло увеличение до 1,43, при этом распределение значений [1,29 – 1,68] осталось практически без изменений. Через 12 мес. наблюдения показатели никак не изменились. Несмотря на кажущуюся схожесть между

показателями через 6 и 12 мес., проведённый анализ показал, что в группе группы 3 были статистически значимые изменения ($p = 0,011$) (*используемые методы: критерий Фридмана*). Сравнение между исходными значениями и через 12 мес. было статистически значимо ($p = 0,012$).

При сравнительном межгрупповом анализе отсутствуют значимые различия на каждом из этапов наблюдения ($p = 0,41$, $p = 0,299$ и $p = 0,106$) (*используемый метод: Критерий Краскела–Уоллиса*). Эти данные свидетельствуют о том, что между группами отсутствуют значимые различия на каждом из этапов наблюдения. То есть, несмотря на внутригрупповую динамику, на момент каждого мониторингового этапа различия между группами статистически незначимы (Рис. 13).

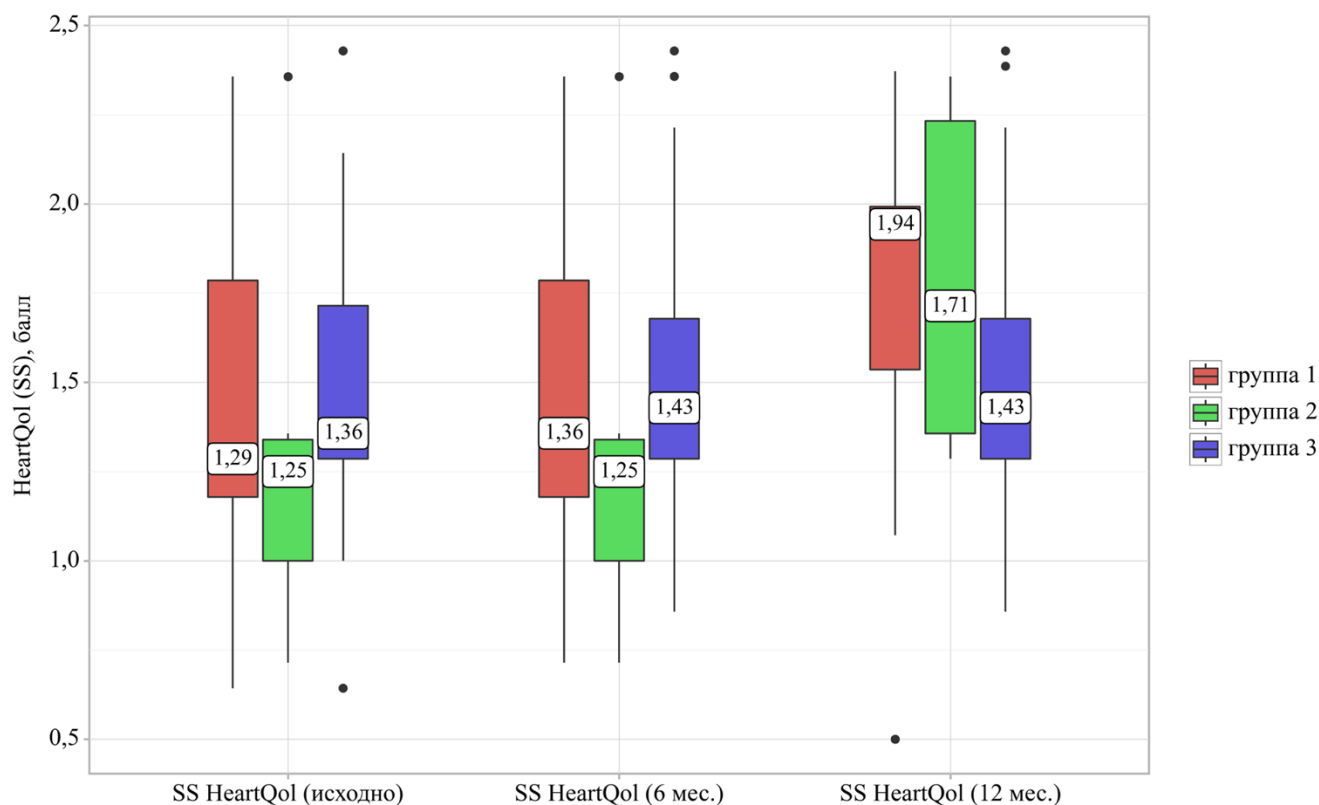


Рис. 13. Динамика HeartQol (SS) в зависимости от группы в различные сроки наблюдения

Данный анализ позволяет предположить, что у всех рассмотренных групп наблюдается тенденция к повышению SS HeartQol по истечении года наблюдения, при этом наиболее выраженные изменения отмечаются в группе 1.

Таким образом, в качестве эффективного метода лечения больных с диффузным поражением коронарного русла и снижением сократительной способности миокарда ЛЖ, у которых традиционные методы реваскуляризации невозможны следует рассматривать щадящую изолированную хирургическую стимуляцию ЭКВ методом ЮрЛеон. За счёт формирования экстракардиальных коллатералей она позволяет улучшить миокардиальное кровообращение. Это подтверждается данными ОФЭКТ, при которой заметно снижение объёма гибернированного миокарда после операции. Также отмечено повышение сократительной способности миокарда, переход значительного числа больных в более низкий ФК стенокардии и СН, улучшение функционального статуса и показателей качества жизни больных.

Метод стимуляции ЭКВ – ЮрЛеон – следует рассматривать как перспективный альтернативный подход к лечению больных с тяжёлым диффузным коронарным поражением и сниженной сократительной способностью миокарда, предоставляя новые возможности для улучшения прогноза и качества жизни этой сложной категории больных.

ВЫВОДЫ

1. Разработанный метод экстракардиальной васкуляризации миокарда (ЮрЛеон) при оперативных вмешательствах по поводу ИБС в комплексе с коронарным шунтированием миокарда является простым, эффективным и основным наиболее значимым фактором, способствующим значительному улучшению кровоснабжения сердца. Отмечены статистически значимое преимущество в группе КШ+ЮрЛеон по сравнению с группой КШ ($p < 0,001$) по регрессу стенокардии, а также значительно большая доля больных, перешедших в ФК I (34,1 % против 7,2 %) и полное отсутствие больных с ФК IV (0 % против 2,7 %).
2. Дополнительным стимулом, способствующим формированию экстракардиального кровоснабжения миокарда, является окклюзия шунтов в зоне выполнения первичного вмешательства. Выявлена статистически значимая связь

между окклюзией шунта к ЗМЖВ и формированием коллатералей из тканей ВГА и окружающих тканей ($p = 0,031$ и $p = 0,007$, соответственно) в группе изолированного КШ, в группе КШ+ЮрЛеон установлены значимые зависимости между формированием ЭКВ из тканей ВГА при окклюзии шунтов АКШ ДВ ($p = 0,003$) и АКШ ВТК ($p = 0,002$), а также пограничное значение для АКШ ЗБВ ($p = 0,066$). При анализе ЭКВ из окружающих тканей значимые связи с окклюзией шунтов наблюдали для АКШ ДВ ($p = 0,018$), АКШ ВТК ($p = 0,027$) и АКШ ПКА ($p = 0,014$). В группе КШ+ЮрЛеон не установлены значимые зависимости влияния возраста больных на формирование ЭКВ из ВГА и окружающих тканей ($AUC = 0,527$; 95% ДИ: 0,449 – 0,605, $p = 0,497$; $AUC = 0,546$; 95% ДИ: 0,470 – 0,622, $p = 0,242$, соответственно).

3. При анализе формирования экстракардиальных коллатералей выявлено, что в группе изолированного КШ преобладают больные с отсутствием неоваскулогенеза (82,8 %), в сравнении с группой КШ+ЮрЛеон, где только у 45,3 % больных не наблюдали формирования этого типа ЭКВ. Частота формирования ЭКВ из тканей ВГА у больных группы КШ+ЮрЛеон составила 54,7 % против 17,2 % в группе изолированного КШ. При оценке сформированных коллатералей из тканей, окружающих сердце, экстракардиальные источники кровоснабжения выявлены у 70,9 % больных группы КШ+ЮрЛеон и лишь у 8,1 % больных группы изолированного КШ. В группе КШ+ЮрЛеон вероятность формирования коллатералей из ВГА была выше в 5,7 раза (95% ДИ: 3,111 – 10,588); вероятность формирования ЭКВ из окружающей ткани была выше в 26,9 раза (95% ДИ: 12,225 – 59,085).

4. Выполнение методики ЮрЛеон через стандартный стернотомный доступ, левостороннюю мини-торакотомию, использование робот-ассистированной и торакоскопической технологии позволяет индивидуализировать хирургическую тактику в зависимости от клинического состояния больного и технического оснащения медицинского учреждения. Применение щадящих мини-инвазивных методик обеспечивает более быстрое восстановление больных в послеоперационном периоде и позволяет избежать различных хирургических

осложнений, особенно инфекционного характера. Динамика показателей сократимости миокарда, перфузионной сцинтиграфии и клинических результатов через 3 мес. была сопоставимой с группой больных, перенёсших КШ из стернотомного доступа. Среди больных после ЭКВ из мини-тораотомии значительная доля перешла в ФК I (13,3 %) и ФК II (46,7 %), отмечено снижение больных с ФК IV с 20 % до 6,7 % ($p = 0,005$). Также отмечена тенденция динамики сердечной недостаточности: количество больных с NYHA III уменьшилось с 73,3 % до 26,7 %, появились больные перешедшие в NYHA I (13,3 %) ($p = 0,052$).

5. Гибридный подход, сочетающий мини-инвазивную стимуляцию ЭКВ с чрескожным коронарным вмешательством, демонстрировал статистически значимые преимущества по сравнению с изолированным ЧКВ. В группе ЮрЛеон+ЧКВ отметили увеличение ФВ ЛЖ с 49,00 [45,00 – 55,00] % до 57,00 [53,00 – 60,00] %. через 12 месяцев, ($p < 0,001$) в то время как в группе ЧКВ ФВ ЛЖ практически не изменилась: 55,00 [50,00 – 56,00] % – исходно и 55,00 [50,50 – 57,00] % – через 12 мес. ($p = 0,175$). Также в группе ЮрЛеон+ЧКВ через 12 мес. было значимое снижение объёма гибернированного миокарда с 18,00 [15,00 – 23,50] % до 10,00 [5,00 – 10,25] %, ($p < 0,001$), в то время как в группе ЧКВ исходное значение объёма гибернированного миокарда составило 15,00 [12,00 – 18,00] % и оставалось практически на таком же уровне через 12 мес. – 15,00 [12,00 – 20,00] ($p = 0,002$).

6. Наиболее значимым при диффузном поражении коронарного русла являлось изменение объёма гибернированного миокарда. После хирургических вмешательств у больных ИБС со сформированной ЭКВ отмечено уменьшение объёма гибернированного миокарда в течение 12 мес. после операции, более выраженное между 1-м и 12-м мес. При исходном значении объёма гибернированного миокарда – 31,50 [25,00 – 35,00] %, через 1 мес. произошло его уменьшение до 27,50 [20,00 – 33,00] %, через 6 мес. – до 26,00 [16,50 – 30,50] %, через 12 мес. – снижение до минимального значения – 12,00 [8,00 – 17,25] % ($p < 0,001$).

7. При оценке на этапах послеоперационного лечения отмечено значительное улучшение показателей качества жизни по специфическим опросникам HeartQol и SAQ-7. Наиболее информативными были изменения, выявленные по опроснику SAQ-7. У больных с гибридной реваскуляризацией группы ЮрЛеон+ЧКВ увеличение исходного значения суммарного балла Сиэтлского опросника по стенокардии SAQ-7 (SS) произошло с 52,08 [29,17 – 57,50] до 57,50 [44,72 – 63,06] через 12 мес. ($p < 0,001$). У больных с ЭКВ из миниторакотомии SAQ-7 (SS) повысился с 57,22 [45,83 – 58,19] исходно до 57,5 [40,28 – 60,42] через 6 мес. и до 61,11 [55,42 – 68,47] к 12-му мес. наблюдения ($p < 0,001$). Общий оценочный показатель опросника HeartQol (SS) также вырос с 1,29 [1,18 – 1,79] до 1,36 [1,18 – 1,79] через 6 мес. и до 1,94 [1,54 – 1,99] через 12 мес. Разница между исходным значением и через 12 мес. достигала выраженной значимости ($p = 0,002$), что свидетельствует о существенной положительной динамике КЖ оперированных больных в отдалённые сроки после хирургического лечения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Открытую прямую реваскуляризацию сердца целесообразно дополнять стимуляцией экстракардиальной васкуляризации миокарда ЮрЛеон всем больным.
2. При отборе больных для выполнения стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда ЮрЛеон, как самостоятельной процедуры, следует ориентироваться на контрактильную способность миокарда и наличие значимого объёма гибернированного миокарда (при снижении ФВ ниже 30% и определении зон гибернированного миокарда более 15% выполнение метода ЮрЛеон считать приоритетным).
3. Для получения оптимального эффекта стимуляции экстракардиальной васкуляризации необходимо строго соблюдать разработанный протокол с учётом индивидуальных анатомических особенностей больного и характера поражения коронарного русла.

4. Контроль общей эффективности вмешательства и оценку клинических результатов следует проводить в сравнительном аспекте по данным комплексного обследования больных до операции, в раннем и отдалённом послеоперационном периодах с использованием методов визуализации (ЭхоКГ, коронароангиография, ОФЭКТ) и опросников качества жизни HeartQol и SAQ-7.
5. При планировании хирургической стратегии лечения больных ИБС рекомендуется рассматривать метод ЮрЛеон как значимый резерв комплексной реваскуляризации миокарда, который возможно комбинировать с традиционными методами (КШ, ЧКВ) для достижения максимального клинического эффекта. При сочетании диффузного и очагового поражения коронарных артерий рекомендовано выполнение гибридного вмешательства – ЧКВ и стимуляции ЭКВ методом ЮрЛеон.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

I. В рецензируемых научных изданиях:

1. Катков, А. А. Гибридный миниинвазивный хирургический принцип стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда у больных ИБС с диффузным поражением коронарного русла / Ю. Л. Шевченко, Г. Г. Борщев, А. А. Катков [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2024. – Т. 19, № 1. – С. 4-8.
2. Катков, А. А. Коронарное шунтирование в сочетании с методикой стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда у пациентов с ИБС и диффузным поражением коронарного русла / Г. Г. Борщев, Л. Г. Миминошвили, А. Ю. Вахрамеева [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2024. – Т. 19, № 4. – С. 145-148.
3. Катков, А. А. Малоинвазивная коронарная хирургия: обзор современных методик хирургического лечения ишемической болезни сердца / Р. В. Сидоров, А. В. Базилевич, А. А. Катков [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2021. – Т. 16, № 3. – С. 84-88.
4. Катков, А. А. Методика ЮрЛеон в сочетании с изолированным шунтированием передней межжелудочковой артерии из миниинвазивного доступа у пациента с диффузным атеросклерозом и коморбидной патологией / Ю. Л. Шевченко, Г. Г. Борщев, А. А. Катков, В. Ю. Байков // Вестник

- Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2024. – Т. 19, № 1. – С. 151-156.
5. Катков, А. А. Острый коронарный синдром в ранние сроки после хирургической реваскуляризации миокарда: одноцентровое исследование и propensity score matching-анализ / Ю. Л. Шевченко, Д. Ю. Ермаков, Д. С. Ульбашев, А. А. Катков // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2025. – Т. 20, № 3. – С. 14-20.
 6. Катков, А. А. Периоперационная анемия и менеджмент крови пациента при открытых операциях на сердце / Р.Р. Тураева, Е.А. Шестаков, В.Г. Гудымович [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2025. – Т. 20, № 2. – С. 33-36.
 7. Катков, А. А. Применение вакуум-терапии и эпидермального фактора роста в комплексном лечении стерномедиастинита / А.Л. Левчук, А.А. Катков, В.Г. Гудымович [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2025. – Т. 20, № 2. – С. 141-144.
 8. Катков, А. А. Результаты применения ультразвуковой флоуметрии при выполнении коронарного шунтирования пациентам высокого риска / Р. В. Сидоров, В. А. Сорокина, А. В. Базилевич [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2020. – Т. 15, № 4. – С. 19-22.
 9. Катков, А. А. Результаты хирургического лечения пациентов с ИБС и диффузным поражением коронарного русла / Ю. Л. Шевченко, А. А. Катков, Д. Ю. Ермаков [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2024. – Т. 19, № 3. – С. 4-9.
 10. Катков, А. А. Сравнительная оценка результатов коронарного шунтирования в сочетании с методом экстракардиальной реваскуляризации миокарда у пациентов с диффузным поражением венечного русла / Г. Г. Борщев, Л. Г. Миминошвили, Ф. А. Зайниддинов [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2024. – Т. 19, № 2. – С. 19-25.
 11. Катков, А. А. Сравнительный анализ результатов лечения пациентов с диффузным поражением коронарного русла: консервативная терапия и хирургическая миниинвазивная стимуляция экстракардиальной васкуляризации миокарда / Ю.Л. Шевченко, А.А. Катков, Д.С. Ульбашев // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2025. – Т. 20, № 2. – С. 11-18.
 12. Катков, А. А. Хирургическая стимуляция экстракардиальной васкуляризации миокарда, как элемент гибридной коррекции венечного кровообращения у больного ишемической болезнью сердца / А. А. Катков, Д. И. Марчак, Ф. А.

Зайниддинов // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2024. – Т. 19, № 3. – С. 145-149.

13. Катков, А. А. Эндоваскулярная реваскуляризация сердца в сочетании со стимуляцией экстракардиального неоангиогенеза (методика ЮрЛеон) при диффузном коронарном атеросклерозе / Ю. Л. Шевченко, А. А. Катков, Д. С. Ульбашев, Д. Ю. Ермаков // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2025. – Т. 20, № 3. – С. 4-13.

II. В других изданиях:

14. Катков, А. А. Гендерное влияние на особенности выполнения коронарного шунтирования и послеоперационные результаты / А. А. Катков, В. Г. Гудымович, Ю. И. Гороховатский [и др.] // Сердца мегаполиса : Тезисы II научно-практической конференции сердечно-сосудистых хирургов Москвы, Москва, 13–14 сентября 2024 года. – Москва: Государственное бюджетное учреждение города Москвы "Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы", 2024. – С. 151-152.
15. Катков, А. А. Выбор стратегии хирургического лечения злокачественных новообразований у пациентов с ишемической болезнью сердца / Ю. Л. Шевченко, Ю. М. Стойко, А. В. Максименко [и др.] // Сердца мегаполиса : Тезисы II научно-практической конференции сердечно-сосудистых хирургов Москвы, Москва, 13–14 сентября 2024 года. – Москва: Государственное бюджетное учреждение города Москвы "Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы", 2024. – С. 144.
16. Катков, А. А. Источники и архитектоника неоваскулярного русла миокарда после хирургической стимуляции экстракардиальной реваскуляризации у больных ИБС/ Багаудин Т. З., Катков А. А., Зайниддинов Ф. А.// Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН 2024; 25 (6, приложение). – С. 57.
17. Катков, А. А. Сравнительный анализ отдаленных результатов изолированного коронарного шунтирования и в сочетании с методиками стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда у пациентов с диффузным поражением коронарного русла / Ю. Л. Шевченко, А. А. Катков, Ф. А. Зайниддинов [и др.] // Актуальные вопросы сердечно-сосудистой хирургии : Сборник научных трудов по материалам II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Курск, 21 марта 2025 года. – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2025. – С. 112-113.

18. Катков, А. А. Возможности аортокоронарного шунтирования в сочетании с экстракардиальной стимуляцией неоангиогенеза / Ф.А. Зайниддинов, А. А. Катков, Л. Г. Миминошвили, Д. С. Ульбашев // Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН 2023; 24 (6, приложение). – С. 53.
19. Катков, А. А. Использование левосимендана при операциях АКШ у пациентов ИБС со сниженной контрактильностью миокарда, дополненное методикой стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда (ЮрЛеон) / А. С. Степанова, Ю. Л. Шевченко, Ю. И. Гороховатский [и др.] // Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН 2024; 25 (3, приложение). – С. 70.
20. Катков, А. А. Коронарное шунтирование у пациентов с двойной антиагрегантной терапией / Ю. Л. Шевченко, А. А. Катков, В. Г. Гудымович, З. Н. Бозиев // Сердца мегаполиса : Тезисы II научно-практической конференции сердечно-сосудистых хирургов Москвы, Москва, 13–14 сентября 2024 года. – Москва: Государственное бюджетное учреждение города Москвы "Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы", 2024. – С. 149.
21. Катков, А. А. Отдаленные результаты коронарного шунтирования в сочетании с методикой стимуляции экстракардиальной васкуляризацией миокарда у пациентов с диффузным поражением коронарного русла / Л. Г. Миминошвили, Ю. Л. Шевченко, Ф. А. Зайниддинов, А. А. Катков // Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН 2024; 25 (3, приложение). – С. 62.
22. Катков, А. А. Первые результаты оценки безопасности коронарного шунтирования в сочетании со стимуляцией экстракардиального неоангиогенеза сердца по методике "ЮрЛеон" из левосторонней миниторакотомии / А. И. Омаров, Ю. Л. Шевченко, А. А. Катков [и др.] // Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН 2024; 25 (3, приложение). – С. 68.
23. Катков, А. А. Периоперационное применение левосимендана у больных ИБС со сниженной контрактильностью миокарда при операциях АКШ, дополненное методикой стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда (ЮрЛеон) / А. С. Степанова, Ю. И. Гороховатский, М. Н. Вахромеева [и др.] // Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН 2023; 24 (6, приложение). – С. 45.
24. Катков, А. А. Результаты ангиографической оценки проходимости шунтов и данных синхро-ОФЭКТ после коронарного шунтирования в сочетании с

- методикой экстракардиальной ревакуляризации миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца / Ю. Л. Шевченко, Г. Г. Борщев, Л. Г. Миминошвили [и др.] // Сердца мегаполиса : Тезисы II научно-практической конференции сердечно-сосудистых хирургов Москвы, Москва, 13–14 сентября 2024 года. – Москва: Государственное бюджетное учреждение города Москвы "Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы", 2024. – С. 143.
25. Катков, А. А. Стратегия хирургического лечения больных ИБС с сопутствующей онкологической патологией / Ю. Л. Шевченко, Ю. И. Гороховатский, Ю. М. Стойко [и др.] // Сборник статей Национального хирургического конгресса. Санкт-Петербург, 2–4 октября 2024 года. — СПб.: Медиапапир, 2024. — С. 219.
 26. Катков, А. А. Факторы риска развития спазма коронарных артерий после операции ревакуляризации миокарда / Ж. М. Мирзахамдамов, А. А. Катков, В. Г. Гудымович // Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН 2024; 25 (6, приложение). – С. 53.
 27. Катков, А. А. Экстракардиальные источники коллатерального кровообращения миокарда у пациентов с ИБС, перенесших коронарное шунтирование в сочетании с процедурой ЮрЛеон (методика стимуляции не прямой ревакуляризации) / Ю. Л. Шевченко, Т. З. Багаудин, Ф. А. Зайниддинов, А. А. Катков // Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН 2024; 25 (3, приложение). – С. 69.
 28. Катков, А. А. Периоперационная программа у пациентов, перенесших коронарное шунтирование, получающих двойную антиагрегантную терапию/ З. Н. Бозиев, Ю. И. Гороховатский, А. А. Катков, В. Г. Гудымович // Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН 2023; 24 (6, приложение). – С. 181.