

**Чотчаев**

**Шамиль Алиевич**

**ЭНДОВАСКУЛЯРНОЕ И ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ  
БОЛЬНЫХ ИБС С РЕЦИДИВОМ ВНУТРИСТЕНОВОГО СТЕНОЗА  
КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ**

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2026 год

Работа выполнена в Институте усовершенствования врачей федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный консультант:**

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

**Официальные оппоненты:**

**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), заведующий кафедрой.

**Казарян Артак Варужанович** – доктор медицинских наук, ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, отдел хирургии сочетанных заболеваний коронарных и магистральных артерий, старший научный сотрудник.

**Ведущая организация:** ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «    »    2026 г. в 12:00 на заседании объединенного диссертационного совета 99.1.012.02, созданного на базе ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» и ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (105203, г. Москва, улица Нижняя Первомайская, 70).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института усовершенствования врачей ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (105203, г. Москва, улица Нижняя Первомайская, 65) и на сайте [www.pirogov-center.ru](http://www.pirogov-center.ru).

Автореферат разослан «    »    2026 г.

Ученый секретарь объединенного  
диссертационного совета,  
доктор медицинских наук, профессор

**Матвеев Сергей Анатольевич**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) – одна из наиболее значимых медико-социальных проблем современного здравоохранения, занимая лидирующие позиции в структуре смертности и инвалидизации населения во всем мире (Хубулава Г.Г., 2025; Шляхто Е.В., 2025). По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно от сердечно-сосудистых заболеваний умирает около 17,9 миллиона человек, причем более половины этих случаев приходится именно на ИБС (ВОЗ, 2021). В России ситуация выглядит особенно тревожной – по статистике Минздрава РФ, ИБС – причина около 30% смертей, что в абсолютных цифрах составляет более 600 тысяч человек в год (Вайсман Д.Ш., 2024). Экономический ущерб исчисляется сотнями миллиардов рублей ежегодно: это как прямые затраты на лечение и реабилитацию, так и косвенные потери из-за снижения трудоспособности населения (Голухова Е.З., 2024; Концевая А.В., 2023).

Чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) является эффективным методом восстановления проходимости коронарных артерий при атеросклеротическом поражении, позволяет снизить функциональный класс стенокардии напряжения, уменьшить потребность в антиангинальных препаратах у пациентов с ИБС (Akbari T., 2022). Однако одним из ключевых факторов, ограничивающих долгосрочную эффективность эндоваскулярной реваскуляризации, остается развитие внутривентрикулярного рестеноза (ВСР), приводящего к рецидиву ишемии миокарда, ухудшению прогноза и снижению качества жизни пациентов (Виллер А.Г., 2013; Марчак Д.И., 2013; Donisan T., 2023; Pelliccia F., 2023).

Эпидемиология ВСР зависит от множества факторов, включая тип стента, тяжесть атеросклеротического поражения коронарного русла и индивидуальные особенности пациента (Шумаков Д.В., 2021). Несмотря на значительное снижение частоты ВСР с внедрением стентов с лекарственным покрытием, проблема все равно актуальна, в первую очередь у пациентов с сахарным диабетом, хронической болезнью почек, многососудистым и диффузным поражением (Naniwa S., 2024). Согласно Европейским рекомендациям по лечению больных ИБС (2024), в 20% случаев ВСР манифестирует острым коронарным синдромом (ОКС), тогда как в остальных случаях протекает в форме стабильной ИБС или безболевой ишемии (Vrints S., 2024). Хирургическая реваскуляризация миокарда, в том числе гибридные методы, становится альтернативой (Казарян А.В., 2025). Особую сложность в лечении представляют пациенты с диффузным поражением коронарного русла, у которых риск ВСР возрастает в 2–3 раза по сравнению с локальными поражениями, что связано с особенностями патофизиологии рестеноза в протяженных участках артерий; среди них чаще встречается рестеноз в области бифуркации коронарных артерий, где установленные стенты затрудняют проведение повторных вмешательств, включая заведение проводников и баллонных катетеров, и увеличивают риск неоинтимальной гиперплазии в отдаленном периоде (Калинин Р.Е., 2023; Шевченко Ю.Л., 2021–2025).

В настоящее время для лечения пациентов с повторным ВСП применяются различные стратегии. Одним из перспективных методов является использование баллонных катетеров с лекарственным покрытием (БЛП), которые уже доказали свою эффективность при неосложненных рестенозах (Hamm C.W., 2020). Но при бифуркационных поражениях применение БЛП ограничено невозможностью равномерного распределения препарата в обеих ветвях, что часто требует перехода к классическому стентированию (Шевченко Ю.Л., 2025).

У пациентов с множественными стент-слоями стандартные методы реваскуляризации могут быть неэффективны или даже усугубляют проблему. В этой связи актуален поиск оптимальных методов лечения, в частности применение интракоронарных методов визуализации (оптическая когерентная томография (ОКТ), ВСУЗИ) для точной оценки механизмов рестеноза и оптимизации вмешательства, а также рассмотрение аортокоронарного шунтирования (АКШ) как альтернативного метода лечения. При этом у пациентов с диффузным поражением большое значение приобретает выполнение комплексной реваскуляризации миокарда – дополнение АКШ методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза ЮрЛеон (Шевченко Ю.Л., 2025; Yuan X., 2023).

Таким образом, актуальность проблемы обусловлена высокой частотой рецидивирующего ВСП, особенно в сложных для стентирования анатомических зонах, у пациентов с диффузным атеросклеротическим поражением коронарного русла, отсутствием универсального алгоритма лечения и недостаточной доказательной базой по применению БЛП. Необходимость оптимизации стратегии эндоваскулярного и хирургического вмешательства для улучшения отдаленных результатов у пациентов с рецидивом рестеноза после ЧКВ подчеркивает актуальность проблемы.

### **Цель исследования**

Улучшить результаты рентгенэндоваскулярного и хирургического лечения больных ИБС с рецидивом внутривенного стеноза коронарных артерий.

### **Задачи исследования**

1. Выявить основные интраоперационные причины возникновения рецидивирующего внутривенного стеноза.
2. Разработать клинико-морфофункциональную классификацию рецидивирующего внутривенного стеноза.
3. Проанализировать непосредственные и отдаленные результаты рентгенэндоваскулярного лечения больных с рецидивом внутривенного стеноза коронарных артерий и шунтов.
4. Оценить непосредственные и отдаленные результаты хирургического лечения больных с рецидивом внутривенного стеноза коронарных артерий, включая комплексную реваскуляризацию миокарда.
5. Разработать алгоритм выбора метода лечения больных с рецидивирующим внутривенным стенозом коронарных артерий.

### **Научная новизна исследования**

На основе анализа клинических, анамнестических данных, результатов коронарографии и ВСУЗИ изучены основные интраоперационные причины

рецидива внутривенного стеноза, разработана клиничко-морфофункциональная классификация повторных рестенозов.

В результате сравнения результатов применения баллонных катетеров с лекарственным покрытием и стентов с лекарственным покрытием нового поколения при повторном вмешательстве продемонстрирована эффективность рентгенэндоваскулярных методов при различных вариантах рецидива внутривенного стеноза как нативных артерий, так и шунтов после АКШ.

Выявлены преимущества дополнения АКШ методикой стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда у пациентов с диффузным поражением коронарного русла и рецидивом внутривенного стеноза.

### **Практическая значимость работы**

Результаты проведенных исследований являются фактическим материалом для уточнения факторов риска повторных рестенозов, а также показаний к хирургической и рентгенэндоваскулярной реваскуляризации.

Обоснована целесообразность дополнения АКШ методом индукции непрямо́й реваскуляризации миокарда (ЮрЛеон) у пациентов с рецидивирующими рестенозами по сравнению с изолированным АКШ.

Основные результаты исследования внедрены в клиническую практику и используются в процессе обучения на кафедре грудной и сердечно-сосудистой хирургии с курсами рентгенэндоваскулярной хирургии, хирургической аритмологии и хирургических инфекций Института усовершенствования врачей Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. При планировании эндоваскулярного лечения пациентов с ИБС целесообразно проводить ВСУЗИ с оценкой типа повторного рестеноза согласно предложенной клиничко-морфологической классификации.

2. При рентгенэндоваскулярном лечении больных ИБС с рецидивом ВСУ лекарственная баллонная ангиопластика должна проводиться у всех пациентов с локальным рестенозом, при неудовлетворительных результатах, по данным ВСУЗИ, необходима имплантация стента.

3. При хирургическом лечении больных ИБС с рецидивирующим рестенозом АКШ должно быть дополнено методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза ЮрЛеон.

### **Степень личного участия в работе**

Диссертационная работа представляет собой самостоятельный труд. Опубликованные научные работы подтверждают личное участие автора в выполнении исследования. Автором самостоятельно проанализированы данные клинических, лабораторных и инструментальных методов исследования всех пациентов, собраны и классифицированы материалы из историй болезни и другой медицинской документации. Полученные результаты статистически обработаны соискателем и использованы при подготовке научных статей, в докладах на научно-практических конференциях. На основании полученных данных автором сделаны соответствующие выводы.

## **Апробация работы**

Основные материалы диссертации доложены на XXVIII Ежегодной сессии Национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России с Всероссийской конференцией молодых ученых (Москва, 2025), Ежегодной всероссийской научно-практической конференции «Кардиология на Марше 2025» и 65-й сессии, посвященных 80-летию ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России (Москва, 2025), Российском национальном конгрессе кардиологов (Казань, 25–27 сентября 2025 года).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано шесть печатных работ, в том числе три в рецензируемых научных изданиях.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 139 страницах печатного текста, включает введение, главу обзора литературы, главу материалов и методов, три главы собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации и список литературы, содержащий 97 источников, из которых 32 отечественных и 65 зарубежных. Работа иллюстрирована 29 рисунками и 27 таблицами.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материалы и методы исследования**

В ретропроспективное исследование в соответствии с критериями включения и невключения вошли 174 пациента 139 (79,9%) мужчин и 35 (20,1%) женщин, средний возраст –  $57 \pm 11,5$  года.

Ретроспективно проанализированы истории болезни всех пациентов для получения клинических, демографических данных, результатов лабораторных и инструментальных исследований. Проспективно клиническое наблюдение проводилось с помощью телефонных контактов и амбулаторного обследования через 6 и 12 месяцев после контрольной операции.

*Критерии включения:* подтвержденная ИБС; признаки ишемии по данным функциональных нагрузочных проб: стресс-эхокардографии и сцинтиграфии миокарда левого желудочка (ЛЖ); наличие рецидива внутрисстенного стеноза ( $\geq 50\%$  сужения, по данным коронарографии) после проведенного ранее эндоваскулярного вмешательства при первичном рестенозе в стентированном сегменте коронарной артерии.

*Критерии невключения:* кардиогенный шок, острая сердечная недостаточность (III–IV класс по Killip); тяжелые сопутствующие заболевания с ожидаемой продолжительностью жизни менее 1 года (онкология, терминальная почечная/печеночная недостаточность).

В результате пациенты, соответствующие критериям включения и невключения, были распределены на группы проведенных рентгенэндоваскулярной и хирургической реваскуляризации миокарда (выбор тактики лечения изначально принимался коллегиально, согласно анатомическим и клиническим критериям, изложенным в Национальных рекомендациях). Группы в свою очередь разделены на подгруппы в зависимости от выбранного метода лечения:

### Эндоваскулярная реваскуляризация миокарда

I подгруппа (n=49) – пациенты после проведения БЛП;

II подгруппа (n=34) – пациенты после стентирования (трехслойная стеновая методика).

*Окончательное решение о выполнении БЛП или стентирования принималось интраоперационно с учетом анатомии поражения и результатов ангиопластики коронарных артерий (в нашем ретроспективном исследовании мы не влияли на выбор тактики, а лишь сравнивали результаты уже проведенной операции в послеоперационном периоде).*

### Хирургическая реваскуляризация миокарда

I подгруппа (n=29) – пациенты после АКШ;

II подгруппа (n=47) – пациенты после АКШ, дополненного методикой индукции экстракардиальной васкуляризации миокарда ЮрЛеон.

*Комплексная реваскуляризация проводилась у пациентов с диффузным дистальным поражением коронарного русла, при невозможности выполнения полной реваскуляризации.*

**Таблица 1 – Клинико-демографические показатели пациентов**

| Показатели                       | Эндоваскулярная реваскуляризация миокарда |                     |      | Хирургическая реваскуляризация миокарда |                     |      |
|----------------------------------|---|---------------------|------|---|---------------------|------|
|                                  | I подгруппа (n=49)                        | II подгруппа (n=34) | p    | I подгруппа (n=29)                      | II подгруппа (n=47) | p    |
| Мужской пол, n (%)               | 41 (83,7)                                 | 28 (82,4)           | 1,0  | 22 (75,9)                               | 37 (78,7)           | 0,78 |
| Возраст, M±SD                    | 55±9,5                                    | 58±11,0             | 0,97 | 59±8,1                                  | 65±12,8             | 0,8  |
| ИМТ, M±SD                        | 28,6±5,1                                  | 29,1±4,4            | 0,9  | 29,7±4,1                                | 27,6±5,2            | 0,85 |
| Артериальная гипертензия, n (%)  | 29 (59,2)                                 | 23 (67,6)           | 0,49 | 21 (72,4)                               | 32 (68,1)           | 0,79 |
| Сахарный диабет 2 типа, n (%)    | 20 (40,8)                                 | 19 (55,9)           | 0,19 | 17 (58,6)                               | 24 (51,1)           | 0,64 |
| Хроническая болезнь почек, n (%) | 4 (8,2)                                   | 2 (5,9)             | 1,0  | 3 (10,3)                                | 5 (10,6)            | 1,0  |
| ХОБЛ, n (%)                      | 9 (18,3)                                  | 5 (14,7)            | 0,77 | 4 (13,8)                                | 5 (10,6)            | 0,72 |

*Примечание – Подгруппы статистически значимо не отличались друг от друга, p>0,05.*

Отдельно рассмотрена группа больных после АКШ с повторным ВСР шунтов, результаты лечения которой не сравнивались с другими группами, а носили лишь описательный наблюдательный характер и учитывались для создания клинико-морфофункциональной классификации рецидивирующего ВСР.

**Группа пациентов с повторным рестенозом шунта (n=15)** – выполнялась повторная эндоваскулярная реваскуляризация.

**Таблица 2 – Клинико-демографические показатели пациентов с рестенозом шунта**

| Показатели         | Пациенты (n=15) |
|--------------------|-----------------|
| Мужской пол, n (%) | 11 (73,3)       |
| Возраст, M±SD      | 57±7,0          |

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| ИМТ, M±SD                        | 28,1±3,2 |
| Артериальная гипертензия, n (%)  | 9 (60,0) |
| Сахарный диабет 2 типа, n (%)    | 12 (80)  |
| Хроническая болезнь почек, n (%) | 2 (13,3) |
| ХОБЛ, n (%)                      | 3 (20)   |

Всем пациентам при поступлении в Клинику на основании данных анамнеза, клинической картины установлен диагноз ИБС, который подтвержден результатами инструментального обследования. Ретроспективно оценивались жалобы, данные анамнеза, показатели электрокардиографического исследования, эхокардиографического исследования, сцинтиграфии миокарда, которые были включены в схему обследования пациентов. Срок проспективного наблюдения за пациентами после контрольного вмешательства при рецидивирующем стенозе составил 12 месяцев.

Контрольным вмешательством считалась третья операция по коррекции нарушений кровотока исследуемой артерии.

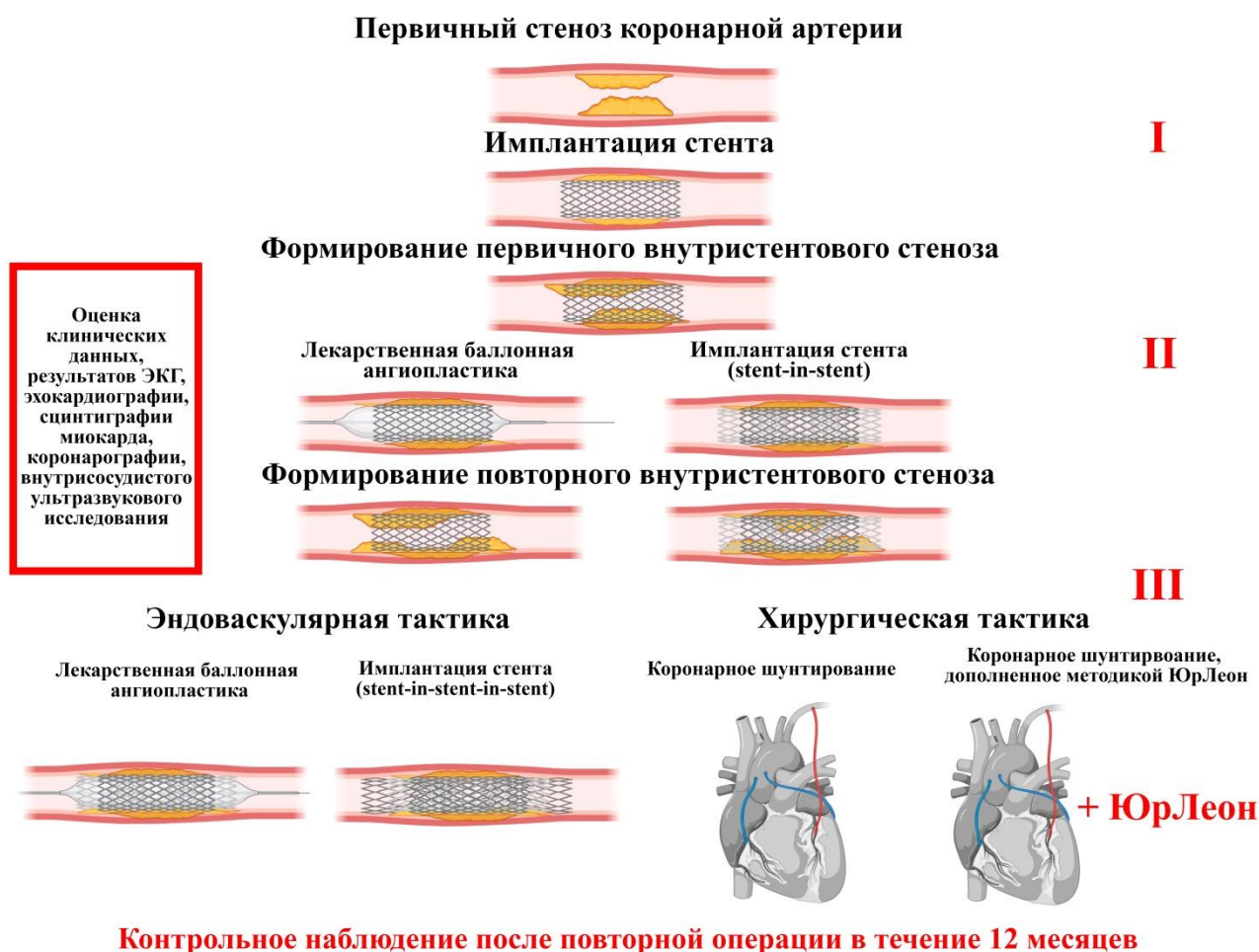


Рисунок 1 – Методология исследования



**Контрольное наблюдение после повторной операции в течение 12 месяцев**

Рисунок 2 – Методология исследования в группе пациентов с внутрискентовым стенозом шунтов

**Внутрискентовым стенозом (рестенозом артерии)** считали значимое уменьшение диаметра просвета в скентированном сегменте коронарной артерии более 50%, или на расстоянии 5 мм проксимальнее либо дистальнее скента, подтвержденное результатами коронарной ангиографии или внутрисосудистой визуализации – ВСУЗИ.

**Повторным (рецидивирующим) внутрискентовым стенозом (повторным рестенозом артерии)** считали повторное развитие гемодинамически значимого сужения ( $\geq 50\%$ ) в том же сегменте коронарной артерии после успешного вмешательства по поводу предыдущего внутрискентового стеноза (баллонная ангиопластика, повторное скентирование).

**Первичной конечной точкой исследования** являлась оценка комплексной эффективности лечения, включая выживаемость и потребность в повторных вмешательствах (показатель MACE).

**Вторичные конечные точки исследования:** клиническое состояние пациентов, анатомическая эффективность (появление рецидивирующего рестеноза), показатели ВСУЗИ, результаты сцинтиграфии миокарда, эхокардиографии, качество жизни (опросник SF-36).

#### Статистическая обработка результатов

Статистическая обработка выполнена с использованием пакета прикладных программ Statistica 12.0. Перед анализом количественные данные проверялись на соответствие нормальному распределению (критерий Шапиро – Уилка).

Для описательной статистики использовались среднее арифметическое (M) и стандартное отклонение (SD) с 95% доверительным интервалом (ДИ); медиана (Me) и интерквартильный размах ( $Q_1$ – $Q_3$ ). Непараметрические методы включали U-критерий Манна – Уитни, критерии Уилкоксона и Краскела – Уоллиса (с попарными сравнениями по Холму). Для анализа качественных данных использовались критерий  $\chi^2$  Пирсона (с поправкой Йейтса) и точный критерий Фишера. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Для оценки влияния факторов на исход применялись ROC-анализ, расчет отношения шансов (ОШ) и методы бинарной логистической регрессии. В многомерную регрессионную модель включались переменные с уровнем значимости  $p < 0,10$  в одномерном анализе или известные конфаундеры. Качество модели оценивалось с помощью теста Хосмера – Лемешоу.

### Результаты собственных исследований

#### Внутрисосудистое ультразвуковое исследование при повторном рестенозе

Проанализированы данные 80 пациентов с повторным рестенозом, которым проводилось ВСУЗИ на разных этапах лечения. Из них только у 15 пациентов (18,75%) ВСУЗИ выполнялось во время первичного стентирования, у 35 пациентов (43,75%) – при второй операции (коррекция первичного рестеноза), а у 80 (100%) – при третьем вмешательстве (коррекция повторного рестеноза). Для оценки прогностической значимости показателей ВСУЗИ в отношении отдаленных результатов через 12 месяцев в исследование включена группа контроля ( $n=25$ ) – пациенты, у которых при 12-месячном наблюдении после ЧКВ по поводу первичного стеноза артерии, выполненного под контролем ВСУЗИ, не выявлено внутрискрентного стеноза (по данным контрольной ангиографии). Пациенты были сопоставимы по основным клинико-демографическим показателям.

В группе пациентов, которым при первичном стентировании не проводилось ВСУЗИ, – «ЧКВ<sub>1</sub> без ВСУЗИ» ( $n=65$ ) рестеноз развивался в среднем через  $9,8 \pm 3,5$  месяца. В группе больных, которым первичное ЧКВ выполнялось под контролем ВСУЗИ, – «ЧКВ<sub>1</sub> + ВСУЗИ» ( $n=15$ ) рестеноз развивался статистически значимо позже ( $12,1 \pm 4,3$  месяца),  $p=0,033$ .

Мы проанализировали результаты ВСУЗИ при второй операции ( $n=35$ ); 25 из этих пациентов относились к группе ЧКВ<sub>1</sub> без ВСУЗИ, 10 больных – к группе ЧКВ<sub>1</sub> + ВСУЗИ. У пациентов, которым ВСУЗИ не проводилось при первой имплантации стента, рестеноз развивался преимущественно из-за технических особенностей, связанных с недостаточной визуализацией поражения. Основными факторами, способствовавшими рестенозу, были:

- неоптимальный подбор размера стента – стент оказывался либо слишком коротким, не полностью покрывающим пораженный сегмент (особенно у пациентов с диффузным поражением коронарного русла), либо слишком узким, что приводило к неполному прилеганию к стенке сосуда;

- недостаточное раскрытие стента – при контрольной ангиографии и последующем ВСУЗИ выявлялись участки неполного раскрытия стента, особенно в кальцинированных поражениях;
- малая площадь просвета после стентирования (МПП <4,0 мм<sup>2</sup>) указывало на недостаточную подготовку поражения перед имплантацией стента (отсутствие баллонной преддилатации), выраженный кальциноз.

**Таблица 3 – Сравнительные данные результатов ВСУЗИ при II операции**

| Параметр                                  | ЧКВ <sub>1</sub><br>ВСУЗИ<br>(n=25) | без<br>ЧКВ <sub>1</sub> + ВСУЗИ<br>(n=10) | p              |
|---|-------------------------------------|---|----------------|
| <b>Анатомический тип рестеноза</b>        |                                     |   |                |
| • Локальный (класс I)                     | 10 (40%)                            | 5 (50%)                                   | 0,71           |
| • Диффузный (класс II)                    | 6 (24%)                             | 3 (30%)                                   | 0,69           |
| • Диффузно-пролиферативный (класс III)    | 9 (16%)                             | 2 (20%)                                   | 0,45           |
| <b>Соответствие размеров стента</b>       |                                     |   |                |
| Неоптимальный подбор стента               | <b>15 (60%)</b>                     | <b>0 (0%)</b>                             | <b>0,002**</b> |
| • Неполное покрытие бляшки по длине       | 8/15 (53,3%)                        |   |                |
| • Несоответствие диаметра                 | 7/15 (46,7%)                        |   |                |
| • Мальпозиция стента                      | 12 (48%)                            | 3 (30%)                                   | 0,45           |
| • МПП <4,0 мм <sup>2</sup>                | 7 (28%)                             | 1 (10%)                                   | 0,39           |
| • Краевая диссекция                       | 0 (0%)                              | 0 (0%)                                    | 1,0            |
| Выраженный кальциноз                      | <b>10 (40%)</b>                     | <b>10 (100%)</b>                          | <b>0,002**</b> |
| Степень рестеноза (средняя)               | <b>74 ± 15%</b>                     | <b>65 ± 10%</b>                           | <b>0,035*</b>  |
| Технической причины рестеноза не выявлено | 10 (40%)                            | 6 (60%)                                   | 0,45           |

\* – критерий Манна Уитни

\*\* – точный критерий Фишера (двусторонний)

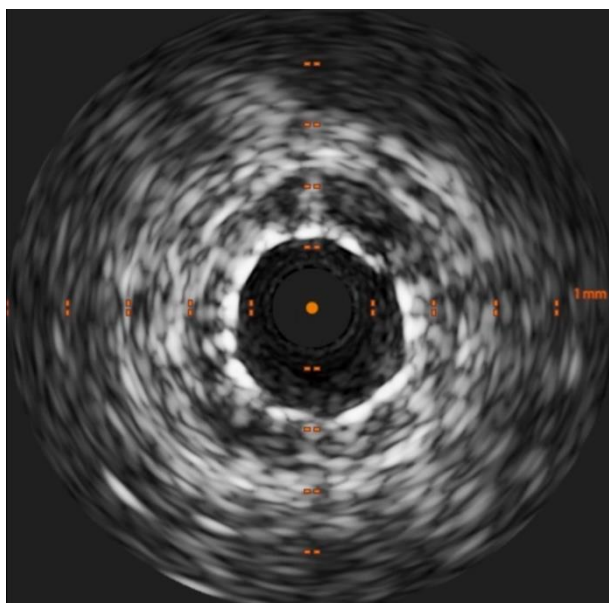


Рисунок 3 – Внутрисосудистое ультразвуковое исследование у пациента С., 75 лет, с первичным диффузным внутривентриальным рестенозом после первичного чрескожного коронарного вмешательства без внутрисосудистого ультразвукового исследования.

Отмечается несоответствие диаметров стента и коронарной артерии

По данным ВСУЗИ, основной причиной повторного рестеноза у 80 проанализированных больных является мальпозиция стента, выявленная у 72,5% пациентов (n=58). В структуре данной патологии ключевым фактором выступает выраженный кальциноз стенки сосуда, который был зафиксирован в 72,4% случаев (42 из 58). Другие причины мальпозиции – несоответствие размеров стента диаметру сосуда (15,5%; 9 из 58), а также недостаточное расширение стента при имплантации в отсутствие кальциноза (12,1%; 7 из 58). Оставшиеся 27,5% случаев (n=22) рестеноза были обусловлены иными причинами, не связанными с техническими особенностями.

При проведении ROC-анализа было установлено, что пороговое значение МПП менее 4,0 мм<sup>2</sup> является статистически значимым предиктором возникновения рецидива внутривенного стеноза коронарных артерий (чувствительность – 84,2%; специфичность – 82,5%). Данный порог демонстрирует высокую дискриминационную способность, указывая на то, что именно недостаточный конечный размер просвета артерии после вмешательства служит ключевым морфологическим фактором риска. Это позволяет рассматривать МПП менее 4,0 мм<sup>2</sup> не только как диагностический маркер, но и как важную целевую величину при проведении эндоваскулярной реваскуляризации: достижение большей конечной площади просвета может стать одной из стратегий по улучшению долгосрочной проходимости стента и снижению частоты повторных вмешательств.

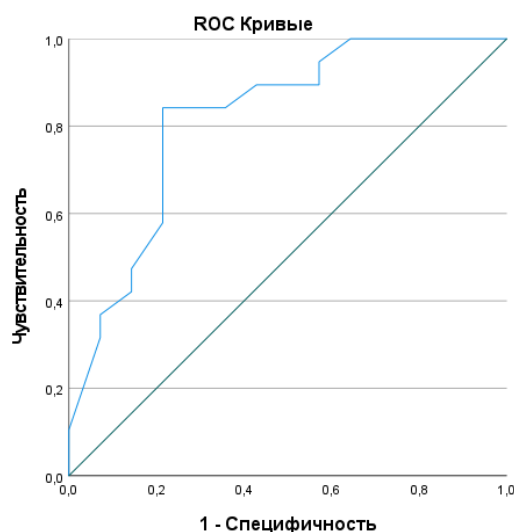


Рисунок 4 – ROC-кривая (площадь под кривой – 0,82, 95% доверительный интервал: 0,665–0,97, p=0,002)

ВСУЗИ при первичном стентировании может снизить риск рестеноза из-за технических особенностей (неоптимальный размер стента, мальпозиция). Однако в остальных случаях причиной могут быть биологические факторы (неоатеросклероз, гиперплазия неоинтимы). ВСУЗИ-контроль при повторных вмешательствах позволяет выявлять причины рестеноза, стратифицировать риск и оптимизировать стратегию лечения, что особенно важно у пациентов с диффузным поражением коронарного русла.

## Клинико-морфофункциональная классификация повторных внутрисенотовых стенозов

### 1. Клиническая стратификация рестеноза

- А. Бессимптомный (выявляется только при инструментальном обследовании).
- Б. Стабильный (стенокардия напряжения).
- В. ОКС-ассоциированный.

### 2. Хронологическая стратификация рестеноза

- А. Ранний (<6 месяцев после ЧКВ).
- Б. Поздний (6–12 месяцев).
- В. Отдаленный (более 12 месяцев).

### 3. Анатомическая стратификация рестеноза (адаптированная классификация R. Mehran):

#### Небифуркационные поражения

- I. Локальный.
  - А. Локальный рестеноз в местах наложения стентов или промежутках между ними.
  - Б. Краевой рестеноз (рестеноз в пределах 5 мм от края стентов).
  - В. Локальный рестеноз в пределах стентов (ограниченный участок внутри стентов, <10 мм).
  - Г. Мультифокальный рестеноз.
- II. Диффузный в пределах стентов (рестеноз >10 мм, но в пределах стентов).
- III. Пролиферативный (распространенный за пределы стентов).
- IV. Окклюзивный рестеноз.

#### Бифуркационные поражения

- I. Локальный.
  - А. Локальный проксимальный ВСР (рестеноз в основной ветви проксимальнее бифуркации).

Б. Локальный дистальный рестеноз (рестеноз в основной ветви дистальнее бифуркации).

В. Локальный рестеноз боковой ветви (рестеноз в устье или в другом сегменте боковой ветви).

Г. Локальный рестеноз в области бифуркации (рестеноз основной и боковой ветвей).

II. Диффузный рестеноз в пределах стентов (распространенное поражение основной и боковой ветвей).

III. Пролиферативный (распространенный за пределы стентов).

IV. Окклюзивный.

#### Рестеноз шунтов

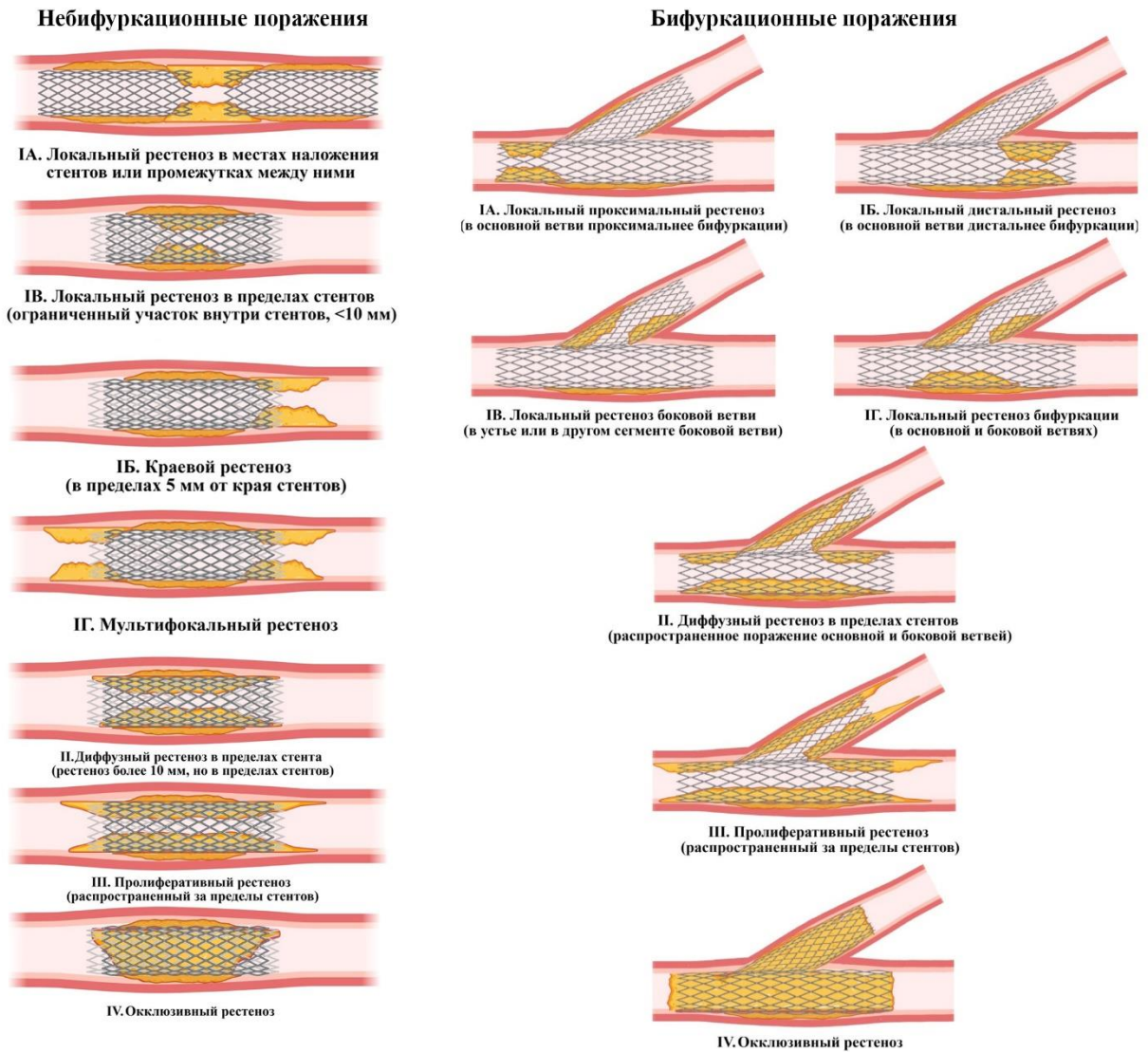
- I. Локальный.
- II. Диффузный рестеноз в пределах стентов.
- III. Пролиферативный (распространенный за пределы стентов).
- IV. Окклюзивный.

### 4. Внутрисосудистая визуализирующая стратификация рестеноза

- А. Мальпозиция стента.
- Б. ВСР без мальпозиции стента.

### 5. Стратификация рестеноза согласно эффективности предыдущего ЧКВ (второй операции)

- А. Рецидив после БЛП (лекарственного баллона).
- Б. Рестеноз после повторного стентирования.
- В. Остаточный рестеноз после множественных неудачных ЧКВ.



**Рестенозы после стентирования шунтов**

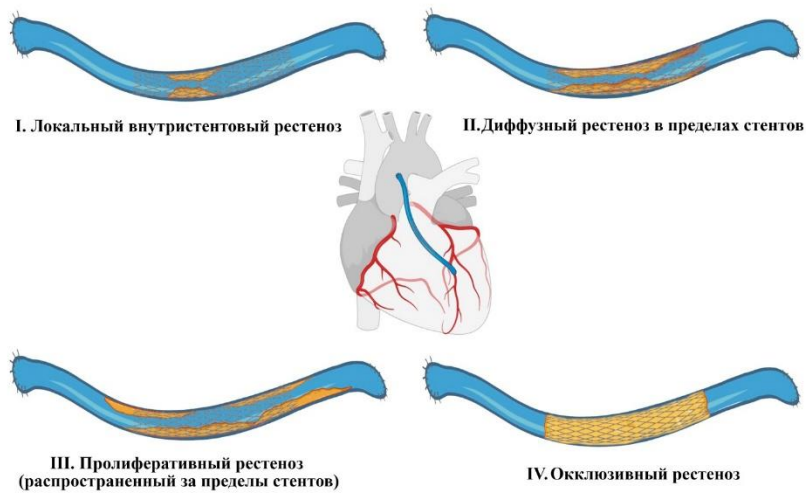


Рисунок 5 – Адаптированная анатомическая классификация внутривентрикулярных рестенозов

### Результаты эндоваскулярной реваскуляризации миокарда при ВСР артерий

Представлены сравнительные результаты эндоваскулярного лечения пациентов с рецидивом внутрисстенного стеноза, которые были разделены на две группы в зависимости от примененной реваскуляризационной стратегии (III операция): I группа (n=49) – больные, которым выполнена БЛП, II группа (n=34) – пациенты, которым выполнено повторное стентирование (три слоя стента).

Ключевым и статистически значимым критерием является непосредственный результат эффективности вмешательств: по окончании процедуры резидуальный стеноз был более выраженным в группе БЛП (15 (5–25)%) по сравнению с группой повторного стентирования (10 (0–15)%),  $p=0,032$ .

При оценке отдаленных результатов (через 12 месяцев), несмотря на отсутствие строгой статистически значимой разницы, полученные данные смещают чашу весов в пользу стратегии БЛП для лечения неосложненных форм ВСР, демонстрирующей более благоприятный баланс между эффективностью и долгосрочной безопасностью.

**Таблица 4 – Неблагоприятные сердечно-сосудистые события в отдаленном послеоперационном периоде**

| Критерий   | I группа (n=49) | II группа (n=34) | ОШ, 95% ДИ       | p    |
|--|-----------------|------------------|------------------|------|
| Инфаркт миокарда, n (%)  | 1 (2,0)         | 2 (5,9)          | 0,33 (0,03–3,83) | 0,36 |
| Повторный внутрисстенный стеноз, n (%)                                 | 5 (10,2)        | 7 (20,6)         | 0,44 (0,13–1,52) | 0,16 |
| Летальный исход, n (%)   | 0 (0)           | 0 (0)            | –                | 1,0  |
| Кумулятивный показатель основных сердечно-сосудистых осложнений, n (%) | 6 (12,2)        | 9 (26,5)         | 0,39 (0,12–1,22) | 0,09 |

### Результаты эндоваскулярной реваскуляризации миокарда при ВСР шунтов

В анализ результатов повторной рентгенэндоваскулярной реваскуляризации коронарных шунтов после предшествующего АКШ и эндоваскулярной коррекции было включено 15 пациентов.

Анализ целевых поражений ярко демонстрирует превалирование рестеноза аутовенозных шунтов, которые стали причиной повторной операции у 13 из 15 пациентов. При этом наиболее часто ВСР выявлялся в шунтах к бассейну огибающей артерии (в 40% наблюдений) и правой коронарной артерии (в 33,4%). Локализация рестеноза в артериальном шунте исключительно в его дистальном сегменте (у 2 пациентов, 100%) наводит на мысль о технических или гемодинамических особенностях анастомоза, в то время как тело самого артериального шунта оставалось проходимым. Что касается венозных шунтов, рестеноз с почти равной частотой возникал как в проксимальном (60%), так и дистальном (40%) сегментах, что указывает на комплексный характер проблемы: проксимальные поражения могут быть связаны с атеросклеротическим процессом в теле шунта, а дистальные – часто с прогрессированием заболевания в месте анастомоза или в самой коронарной артерии. Интраоперационные характеристики процедуры стентирования этих рестенозов говорят о достаточно серьезном и протяженном характере поражений. Медиана длины стентированного участка

составила 24 мм (1 [1–2]). Ангиопластика баллонными катетерами с лекарственным покрытием выполнена у 60% исследуемых пациентов. Выбранные стенты имели значительный диаметр (медиана 3,5 мм), соответствующий референсному диаметру сосуда (3,7 мм). Конечный результат вмешательства – медиана МПП 9,2 мм<sup>2</sup> – является удовлетворительным, но его долговременная устойчивость у данной категории пациентов с уже доказанной склонностью к рестенозу остается неизученным вопросом.

У одного пациента (6,7%) на интраоперационном этапе отмечена диссекция коронарной артерии дистальнее имплантируемого стента, что потребовало расширить зону стентирования дистального сегмента аутовенозного шунта и его анастомоза с переходом на коронарную артерию. У одного пациента (6,7%) зарегистрирован нефатальный инфаркт миокарда.

В отдаленном послеоперационном периоде (в течение 12 месяцев) выявлено 2 инфаркта миокарда, не связанных с целевым поражением шунта. В одном наблюдении отмечен ВСР аутовенозного шунта, принято решение о реваскуляризации миокарда в зоне нативного коронарного русла. Таким образом, у 20% пациентов (n=3) отмечены неблагоприятные сердечно-сосудистые события в течение 12 месяцев после операции по поводу ВСР шунта.

### **Результаты хирургической реваскуляризации миокарда при ВСР**

В рамках исследования пациенты разделены на две репрезентативные когорты. Первую группу (n=29) составили больные, которым было выполнено изолированное коронарное шунтирование. Во вторую группу (n=47) вошли пациенты, у которых выполнена комплексная реваскуляризация миокарда – АКШ дополнено методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза ЮрЛеон.

Анализ ранних послеоперационных исходов (в течение первых 10–15 суток) продемонстрировал отсутствие статистически значимых различий между группами по частоте и структуре основных осложнений.

**Таблица 5 – Сравнительный анализ периоперационных осложнений**

| <b>Критерий</b>                                  | <b>I группа (n=29)</b> | <b>II группа (n=47)</b> | <b>p</b> |
|--|------------------------|-------------------------|----------|
| Кровотечения, потребовавшие рестернотомии, n (%) | 3 (10,3)               | 4 (8,5)                 | 1,0      |
| Инфаркт миокарда, n (%)                          | 4 (13,7)               | 5 (10,6)                | 0,72     |
| Острая сердечная недостаточность, n (%)          | 2 (6,9)                | 2 (4,3)                 | 0,63     |
| Неврологические осложнения, n (%)                | 2 (6,9)                | 3 (6,4)                 | 1,0      |
| Острая дыхательная недостаточность, n (%)        | 2 (6,9)                | 4 (8,5)                 | 1,0      |
| Летальный исход, n (%)                           | 0 (0)                  | 0 (0)                   | 1,0      |

При анализе отдаленных результатов (со средним сроком наблюдения 12 месяцев) у пациентов с хирургическим лечением повторных рестенозов выявлены статистически значимые и клинически важные различия. Отмечается снижение частоты суммарного показателя неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (MACE) во II группе (31,0% (n=9) против 10,6% (n=5), p=0,035). Этот комплексный показатель является наиболее объективным

индикатором эффективности вмешательства в целом, так как интегрирует несколько важных клинических исходов. Рассматривая компоненты МАСЕ по отдельности, можно отметить, что тенденция к улучшению отмечена в частоте повторных госпитализаций по поводу рецидива ишемии миокарда: в группе комбинированного лечения этот показатель был более чем в 3 раза ниже (20,7% (n=6) в I группе и 6,4% (n=3) во II группе), однако и эта разница не достигла общепринятого уровня статистической значимости ( $p=0,08$ ), что, вероятно, связано с ограниченным объемом выборки. Что касается других исходов, то частота острого нарушения мозгового кровообращения была минимальной (3,4% (n=1) в I группе и 0% во II группе,  $p=0,38$ ), а летальные исходы в обеих группах отсутствовали ( $p=1,0$ ), что свидетельствует о сопоставимой непосредственной безопасности обеих хирургических тактик.

### Сравнение группы АКШ и АКШ+ЮрЛеон

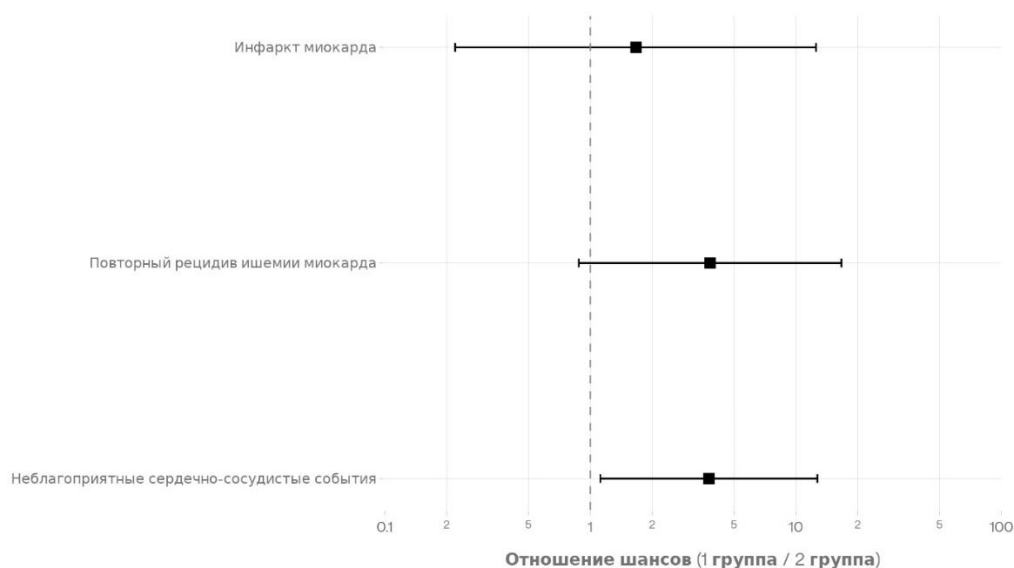


Рисунок 6 – Сравнение групп пациентов хирургической реваскуляризации миокарда (аортокоронарное шунтирование / аортокоронарное шунтирование + ЮрЛеон). Отношение шансов и 95% доверительный интервал в исследуемых группах (I группа / II группа)

При оценке динамики фракции выброса (ФВ) ЛЖ в раннем послеоперационном периоде наблюдалось ожидаемое улучшение в обеих сравниваемых группах. В I группе (изолированное АКШ) ФВ достоверно увеличилась с 47 (39–54)% до 54 (50–59)% ( $p=0,032$ ); во II группе (АКШ + ЮрЛеон) – с 48 (38–56)% до 56 (51–60)% ( $p=0,02$ ), что свидетельствует об успешной реваскуляризации при отсутствии межгрупповых различий на данном этапе ( $p=0,98$ ). Принципиально важные различия выявлены при долгосрочном наблюдении (12 месяцев): в I группе отмечено снижение ФВ до 51% (48–54), вероятно, обусловленное прогрессированием атеросклероза и дисфункцией венозных шунтов. Во II группе зафиксировано сохранение систолической

функции на уровне 57 (52–64)%, что значительно превышало исходные значения ( $p=0,022$ ) и показатель группы сравнения ( $p=0,04$ ). Стабильность ФВ в отдаленном периоде позволяет заключить, что стимуляция экстракардиального неангиогенеза создает функциональный коллатеральный резерв, компенсирующий прогрессирование коронарной недостаточности и обеспечивающий устойчивое сохранение сократительной функции миокарда.

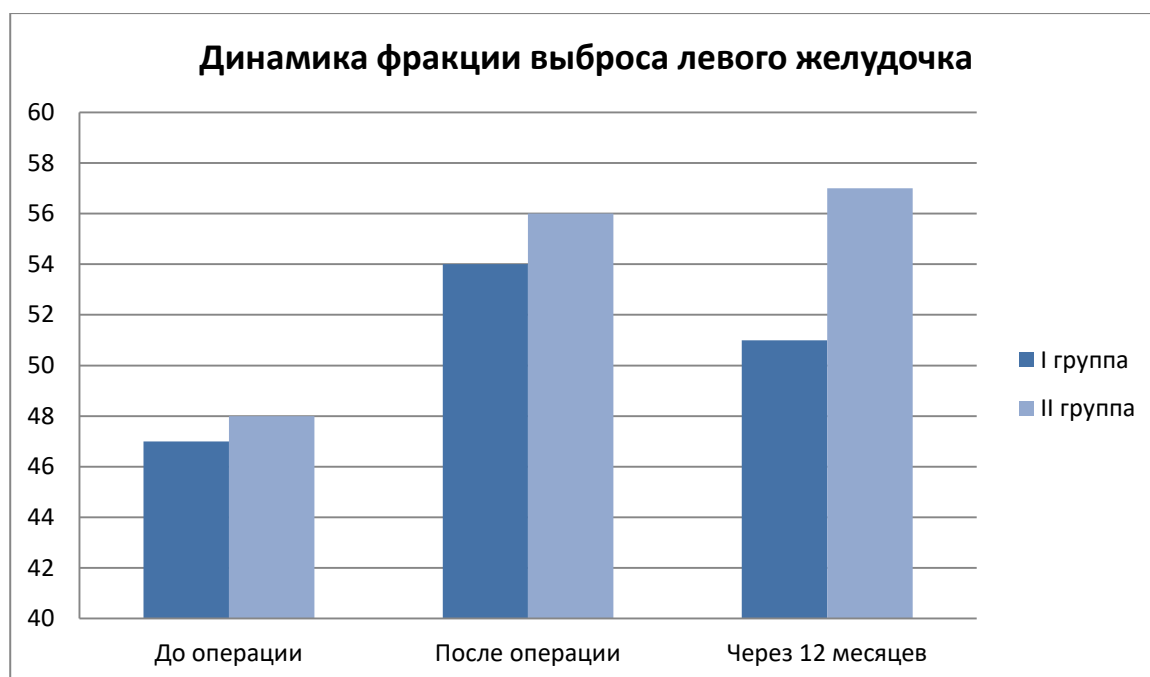


Рисунок 7 – График изменения фракции выброса левого желудочка (%) у пациентов исследуемых групп

Объективным подтверждением долгосрочного сохранения систолической функции у пациентов II группы служат результаты перфузионной сцинтиграфии (синхро-ОФЭКТ). Через 12 месяцев остаточный дефект перфузии во II группе составил 7 (5–12)%, что значительно ниже ( $p=0,033$ ), чем в I группе – 16 (10–19)%. Меньший объем ишемизированного миокарда напрямую коррелирует со стабильной ФВ, что доказывает формирование эффективного экстракардиального кровоснабжения миокарда и подтверждает стойкую эффективность комплексного лечения с применением методики стимуляции неангиогенеза.

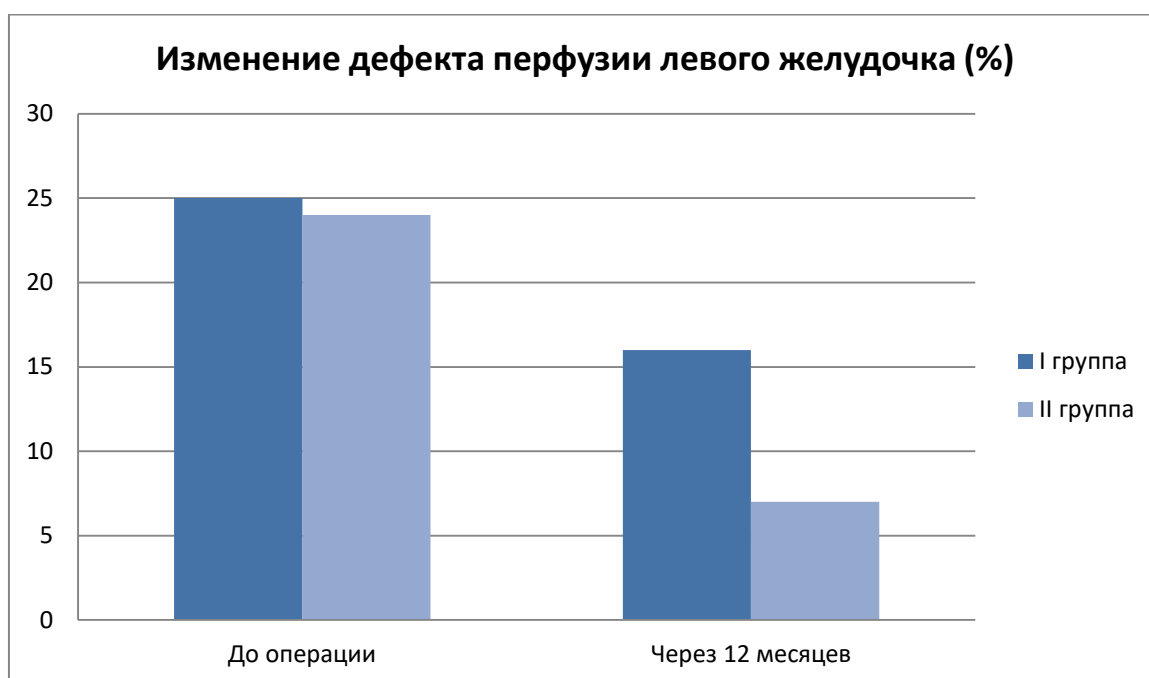


Рисунок 8 – График изменения дефекта перфузии левого желудочка (%) у пациентов исследуемых групп, по данным сцинтиграфии миокарда

При оценке качества жизни (по опроснику SF-36) в отдаленном послеоперационном периоде выявлено статистически значимое улучшение суммарного показателя («Общее физическое благополучие» + «Общее душевное благополучие») во II группе пациентов – 75,0 (70,4–82,5) по сравнению с I – 56 (50,1–65,3),  $p < 0,001$ .

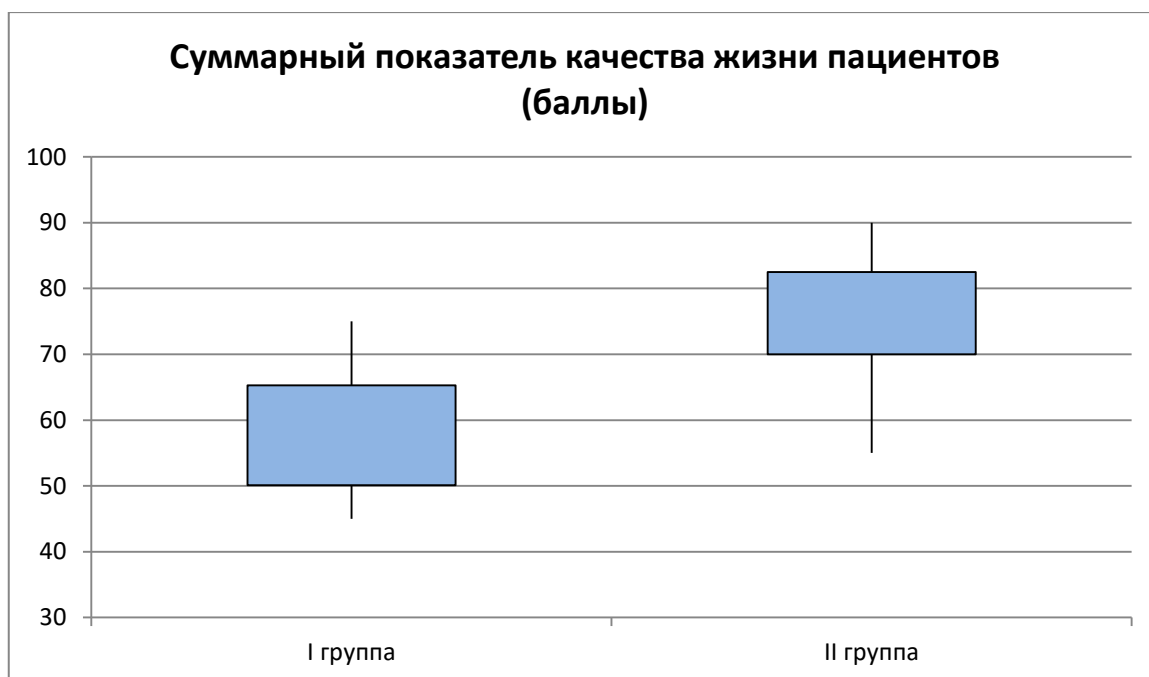


Рисунок 9 – Суммарный показатель качества жизни («Общее физическое благополучие» + «Общее душевное благополучие») (опросник SF-36) в отдаленном послеоперационном периоде (12 месяцев) в исследуемых группах

## **Алгоритм выбора метода лечения пациентов с рецидивирующим внутрисстенным стенозом коронарных артерий**

При множественном регрессионном анализе выявлено, что эффективность ангиопластики БЛП зависит от морфологии рестеноза. Наибольший протективный эффект БЛП демонстрирует при локальном типе, снижая риск неблагоприятного исхода на 46% (ОШ 0,54;  $p=0,021$ ). При диффузном рестенозе отмеченная тенденция утрачивает статистическую значимость (ОШ 0,78;  $p=0,54$ ). В случае пролиферативного типа прослеживается тренд на повышение риска (ОШ 1,5;  $p=0,088$ ), а при окклюзивном рестенозе применение БЛП становится независимым фактором риска рецидива, увеличивая его почти вдвое (ОШ 1,9;  $p=0,03$ ). Таким образом, полученные данные обосновывают принципиально разный хирургический алгоритм в зависимости от типа рестеноза, верифицированного интракоронарной визуализацией. Локальный рестеноз является прямым показанием для выбора БЛП как метода первой линии. В то же время при диффузном, а особенно при пролиферативном и окклюзивном типах стратегия стентирования или рассмотрение хирургической реваскуляризации должны превалировать, поскольку применение БЛП в этих сценариях неэффективно или даже потенциально вредно. Однако стоит обязательно учитывать результаты ВСУЗИ, и выбор тактики должен строиться индивидуально.

### ***Интегрированный алгоритм принятия решения***

#### **1. Есть ли признаки ОКС?**

*Да – Экстренное ЧКВ. Тактика определяется последующими шагами.*

*Нет – Переход к пункту 2.*

#### **2. Рестеноз ранний (<6 мес.)?**

*Да – Обязательные ВСУЗИ/ОКТ. При выявлении механической проблемы – оптимизация стента (некомплаентный баллон). Затем лечение по анатомическому типу (чаще БЛП).*

*Нет – Переход к пункту 3.*

#### **3. Каков анатомический тип рестеноза?**

*Локальный или диффузный – первоначально рассмотреть вариант БЛП.*

*Пролиферативный или окклюзивный – с высокой вероятностью будет необходима имплантация стента с лекарственным покрытием по результатам реканализации и предилатации. Одновременно необходимо оценить возможность АКШ (особенно при многососудистом поражении, снижении ФВ ЛЖ, диабете).*

*На любом этапе, особенно при многососудистом поражении, рефрактерном рестенозе после множественных ЧКВ или сложной анатомии (окклюзивный тип, поражение ствола левой коронарной артерии), необходимо коллегиальное обсуждение с кардиохирургом для рассмотрения возможности комплексной реваскуляризации.*

## Выводы

1. Основные интраоперационные технические причины повторных внутривенных стенозов включают: недостаточное раскрытие стента из-за выраженного кальциноза – 72,4% (42 из 58); неоптимальный подбор стента – 15,5% (9 из 58); недостаточное расширение стента – 12,1% (7 из 58).

2. Согласно разработанной классификации, повторные внутривенные стенозы у исследуемых пациентов чаще проявлялись стабильной стенокардией (48,3%); были поздними (36,8%) и отдаленными (37,9%); чаще небифуркационными поражениями (66,1%), среди которых преобладали локальные (35,7%) и диффузные в пределах стентов (27,8%); при бифуркационных поражениях (33,9%) чаще наблюдались диффузные рестенозы (35,6%); по данным ВСУЗИ, мальпозиция стента выявлена в 72,4%; рецидив чаще всего возникал после предшествующей лекарственной БАП (43,1%), реже – после повторного стентирования (33,3%), в 23,6% – после множественных неудачных ЧКВ.

3. Стратегия повторного стентирования в сравнении с ангиопластикой баллонами с лекарственным покрытием при ВСП, несмотря на лучший непосредственный ангиографический результат (резидуальный стеноз, Me [Q1–Q3]: 10% [1–15] против 15% [5–25];  $p=0,032$ ), продемонстрировала тенденцию к увеличению частоты рецидивов рестеноза (7 (20,6%) против 5 (10,2%),  $p=0,16$ ) и частоты МАСЕ (9 (26,5%) против 6 (12,2%),  $p=0,09$ ) в течение 12 месяцев. Непосредственный ангиографический результат рентгенэндоваскулярного лечения пациентов с рецидивом внутривенного стеноза шунта представляется удовлетворительным (9,2 мм<sup>2</sup> (8,5–11,3)), а частота неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в отдаленном периоде (20%) и зарегистрированный случай повторного рестеноза (6,7%) определяют данных пациентов в группу высокого риска, требующую персонализированного подхода к выбору тактики реваскуляризации.

4. Комплексная реваскуляризация миокарда у пациентов с повторными внутривенными стенозами по сравнению с изолированным АКШ улучшала результаты лечения: через 12 месяцев отмечалось увеличение ФВ ЛЖ (57% [52–64] против 51% [48–54],  $p=0,04$ ), уменьшение дефекта перфузии по данным сцинтиграфии (7% [5–12] против 16% [10–19],  $p=0,033$ ), снижение частоты МАСЕ (5 (10,6%) против 9 (31,0%),  $p=0,035$ ), улучшение суммарного показателя качества жизни (75 [70,4–82,5] против 56 [50,1–65,3] баллов,  $p<0,001$ ).

5. Выполнение ангиопластики баллонами с лекарственным покрытием при локальном типе повторного внутривенного стеноза снижало вероятность неблагоприятного исхода на 46% (ОШ 0,54; 95% ДИ 0,2–0,8;  $p=0,021$ ), а при окклюзивном типе стало независимым фактором, достоверно увеличивавшим вероятность рецидива почти в 2 раза (ОШ 1,9; 95% ДИ 1,2–4,0;  $p=0,03$ ).

### **Практические рекомендации**

1. Для снижения частоты рецидивирующего внутрисстенного стеноза необходимо обязательное применение ВСУЗИ-контроля на всех этапах рентгенэндоваскулярной реваскуляризации миокарда для оптимизации подбора размеров стента, оценки его раскрытия и достижения целевой площади просвета более 4,0 мм<sup>2</sup>.

2. При выявлении пациента с повторным внутрисстенным стенозом целесообразно стратифицировать поражение по предложенной клинико-морфофункциональной классификации, сочетающей клинические, временные, анатомические, внутрисосудистые и процедурные критерии, что позволяет комплексно оценивать характер, сроки и механизм развития рестеноза.

3. Для достижения оптимальных отдаленных результатов эндоваскулярной реваскуляризации миокарда при рецидиве внутрисстенного стеноза, особенно при локальной форме, предпочтение следует отдавать лекарственной баллонной ангиопластике.

4. При хирургическом лечении больных ИБС с рецидивирующим внутрисстенным стенозом целесообразно проведение комплексной реваскуляризации миокарда (коронарное шунтирование, дополненное методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза ЮрЛеон).

5. Согласно предложенному алгоритму, при выявлении локального типа рестеноза рекомендовано выполнение лекарственной баллонной ангиопластики с обязательным ВСУЗИ-контролем для оптимизации результата. У пациентов с тяжелыми формами рестеноза (пролиферативный, окклюзивный) в малых артериях, а также при неудачных попытках предыдущих рентгенэндоваскулярных вмешательств должна рассматриваться хирургическая комплексная реваскуляризация.

**Список научных работ, опубликованных по теме диссертации  
В рецензируемых научных изданиях:**

1. **Чотчаев, Ш. А.** Классификация, частота и клинико-морфофункциональные типы повторных внутрисстенных рестенозов / Ю. Л. Шевченко, Д. Ю. Ермаков, Ш. А. Чотчаев // Вестник НМХЦ им Н. И. Пирогова. – 2026. – Т. 21, № 1. – С. 4–8.
2. **Чотчаев, Ш. А.** Непосредственные и отдаленные результаты повторной эндоваскулярной коррекции бифуркационных поражений венечных артерий / Ю. Л. Шевченко, Д. Ю. Ермаков, Ш. А. Чотчаев [и др.] // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. – 2025. – Т. 33, № 3. – С. 323–334.
3. **Чотчаев, Ш. А.** Реваскуляризация миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца и онкологическими заболеваниями / Ш. А. Чотчаев, А. А. Трошина, Д. Ю. Ермаков [и др.] // Кардиология: новости, мнения, обучение. – 2025. – Т. 13, № 2. – С. 29–37.

**Публикации в других изданиях:**

4. **Чотчаев, Ш. А.** Результаты реваскуляризации миокарда у больных ишемической болезнью сердца с рецидивом внутрисстенного рестеноза / Д. Ю. Ермаков, Д. И. Марчак, Ш. А. Чотчаев [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2025. – Т. 30, № S8. – С. 278–279.
5. **Чотчаев, Ш. А.** Результаты интервенционных вмешательств на венечных артериях и шунтах у больных ИБС в различные сроки после коронарного шунтирования / Д. Ю. Ермаков, Д. С. Ульбашев, Ш. А. Чотчаев [и др.] // Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». – 2025. – Т. 26, № 3. – С. 82.
6. **Чотчаев, Ш. А.** Ближайшие и отдаленные результаты эндоваскулярной коррекции комплексных поражений коронарного русла у больных ишемической болезнью сердца / Д. Ю. Ермаков, Д. С. Ульбашев, Ш. А. Чотчаев [и др.] // Тезисы Ежегодной всероссийской научно-практической конференции «Кардиология на Марше 2025» и 65-й сессии, посвященных 80-летию ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е. И. Чазова» Минздрава России. – 2025. – С. 165.

### Список сокращений

АКШ – аортокоронарное шунтирование  
БЛП – баллоны с лекарственным покрытием  
ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения  
ВСП – внутривентрикулярный рестеноз  
ВСУЗИ – внутрисосудистое ультразвуковое исследование  
ДИ – доверительный интервал  
ИБС – ишемическая болезнь сердца  
ЛЖ – левый желудочек  
МПП – минимальная площадь просвета  
ОКС – острый коронарный синдром  
ОКТ – оптическая когерентная томография  
ОШ – отношение шансов  
синхро-ОФЭКТ – синхронизированная однофотонная эмиссионная компьютерная томография  
ФВ – фракция выброса  
ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких  
ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство  
МАСЕ – Major Adverse Cardiovascular Events (основные неблагоприятные сердечно-сосудистые события)  
ТІМІ – Thrombolysis in Myocardial Infarction (шкала оценки коронарного кровотока, разработанная группой исследования ТІМІ)