

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

На правах рукописи

Мусаев Икрам Абдусаламович

**СТРАТЕГИЯ МИНИМАЛЬНО ДОСТАТОЧНОЙ
ХИРУРГИЧЕСКОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ
МИОКАРДА У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ СО
СНИЖЕННОЙ ФРАКЦИЕЙ ВЫБРОСА**

Специальность: 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
**доктор медицинских наук, доцент
Борщев Глеб Геннадьевич**

Научный консультант:
**доктор медицинских наук, доцент
Роман Валентинович Сидоров**

Москва – 2022 г.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АД - артериальное давление
- АИК – аппарат искусственного кровообращения
- БСК - болезни системы кровообращения
- БЦА - брахиоцефальные артерии
- ВГА - внутренняя грудная артерия
- ВОЗ – Всемирная Организация Здравоохранения
- ВТК - ветвь тупого края левой коронарной артерии
- ДВ - диагональная ветвь левой коронарной артерии
- ДН – дыхательная недостаточность
- ЗБВ - задняя боковая ветвь правой коронарной артерии
- ЗМЖВ - задняя межжелудочковая ветвь правой коронарной артерии
- ИБС - ишемическая болезнь сердца
- ИВЛ - искусственная вентиляция лёгких
- ИК - искусственное кровообращение
- ИМ - инфаркт миокарда
- ИМА - интермедиальная артерия
- ИР – индекс ревазуляризации
- КА – коронарные артерии
- КАГ - коронароангиография
- КДО - конечный диастолический объем
- КЖ – качество жизни
- КСО - конечный систолический объем
- КШ - коронарное шунтирование
- КШГ - коронарошунтография
- ЛЖ - левый желудочек
- ЛКА - левая коронарная артерия
- МКШ - маммаро-коронарное шунтирование
- НРС – нарушение ритма сердца

ОВ - огибающая ветвь левой коронарной артерии
ОНМК - острое нарушение мозгового кровообращения
ОСН – острая сердечная недостаточность
ПКА - правая коронарная артерия
ПМЖВ - передняя межжелудочковая ветвь левой коронарной артерии
РФП – радиофармпрепарат
СД - сахарный диабет
ССВО-синдром системного воспалительного ответа
ССЗ - сердечно-сосудистые заболевания
Синхро-ОФЭКТ - синхронизированная с электрокардиограммой
однофотонная эмиссионная компьютерная томография миокарда
СН - сердечная недостаточность
ТМЛР – трансмиокардиальная лазерная ревазуляризация
ФВ - фракция выброса
ФК - функциональный класс
ФП – фибрилляция предсердий
ХОБЛ - хроническая обструктивная болезнь лёгких
ХСН – хроническая сердечная недостаточность
ЧКВ - чрескожное коронарное вмешательство
ЧПЭхоКГ - чреспищеводная эхокардиография
ЧСС - частота сердечных сокращений
ЭКГ - электрокардиография, электрокардиограмма
ЭхоКГ – эхокардиография
SS-1 – SYNTAX Score до операции
SS-2 – SYNTAX Score после операции
VEGF - (Vascular endothelial growth factor) - фактор роста эндотелия сосудов

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	2
ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА I. РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ МИОКАРДА У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА И СНИЖЕННОЙ ФРАКЦИЕЙ ВЫБРОСА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) 12	
1.1. Ишемическая болезнь сердца у пожилых пациентов.....	12
1.2. Возможности хирургического лечения пожилых пациентов с ИБС и сниженной ФВ сердца.....	14
1.3. Уменьшение объема реваскуляризации	24
1.4. Комплексная реваскуляризация миокарда у пожилых пациентов со стимуляцией экстракардиального неоангиогенеза.	25
ГЛАВА II. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	32
2.1. Клиническая характеристика больных.	32
2.2. Характеристика методов исследования.	37
2.2.1. Исследование качества жизни.	37
2.2.2. Лабораторные исследования.....	38
2.2.3. Инструментальные методы исследования.	39
2.3. Техника методики индукции экстракардиального неоангиогенеза «ЮрЛеон».....	44
2.4. Статистическая обработка результатов исследований.....	49
ГЛАВА III. ОСОБЕННОСТИ ИНТРАОПЕРАЦИОННОГО И РАННЕГО ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ПЕРИОДА У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С ИБС ПОСЛЕ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА.....	51
3.1. Продолжительность различных этапов лечения пациентов в условиях стационара.	51
3.2. Особенности гемодинамики у пациентов во время и в раннем послеоперационном периоде.....	57

3.3. Интраоперационные и послеоперационные осложнения	59
3.4. Кровопотеря после операции и потребность в гемотрансфузии.	65
ГЛАВА IV. ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С ИБС ПОСЛЕ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА	68
4.1. Результаты клинических данных	68
4.2. Анализ выживаемости.....	70
4.3. Результаты эхокардиографии	71
4.4. Результаты сцинтиграфии.....	72
4.5. Результаты коронарошунтографии	74
4.6. Качество жизни	76
ГЛАВА V. ВЫБОР ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С ИБС И СНИЖЕННОЙ ФВ СЕРДЦА	84
5.1. Стратегия минимально достаточной хирургической реваскуляризации при лечении пожилых пациентов с ИБС	84
5.2. Хирургическая тактика лечения пожилых пациентов с ИБС	90
5.3. Применение алгоритма в клинической практике	922
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	1077
ВЫВОДЫ.....	1144
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	1166
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	1188

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

Ишемическая болезнь сердца (ИБС), является наиболее опасным проявлением атеросклероза и занимает главенствующее место среди причин заболеваемости и смертности в Российской Федерации в последнее десятилетие (Шеченко Ю.Л. и др, 2018-2021; Кранин Д.Л. и др. 2011). На долю пожилых пациентов приходится более 75% всех случаев смерти от ИБС (Бокерия Л.А. и др, 2019).

Ведущую роль в лечении пациентов с данным заболеванием играет хирургический метод, который показал свое преимущество перед консервативной терапией (Акчурин Р.С. и др, 2018; Мерзляков В.Ю., 2019; Шевченко Ю.Л. и др, 2019; Bittl J.A., 2021). Лечение в первую очередь направлено на уменьшение клинических проявлений, а также на предотвращение развития инфаркта миокарда (ИМ). В последнее время выживаемость после баллонной ангиопластики и стентирования по поводу ИБС аналогична выживаемости после открытого хирургического вмешательства, однако коронарное шунтирование (КШ) по-прежнему связано со значительно меньшей частотой повторной реваскуляризации и возвратной стенокардией; сейчас продолжается изучение роли стентов нового поколения с лекарственным покрытием в расширении показаний к стентированию (Biondi-Zoccai G.L., 2003; Tassopoulos A., 2019). Многочисленные исследования показали преимущества использования активной хирургической тактики, в особенности у пациентов групп высокого риска, однако пожилой возраст является независимым фактором риска операции КШ (Шевченко Ю.Л. и др, 2000; Белов Ю.В. и др, 2007; Хубулава Г.Г. и др, 2007). В соответствии с классификацией Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), люди старше 60 лет подразделяются на лиц пожилого возраста – от 60 до 74 лет; старческого возраста – от 75 до 89 лет; долгожителей – от 90 лет и старше. Пожилые пациенты имеют высокую степень полиморбидности, а одной из основных особенностей атеросклероза

коронарного русла у таких больных является диффузное поражение, отмечается снижение фракции выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ), поэтому течение ИБС у них чаще сопровождается развитием ИМ, сердечной недостаточности (СН) и летального исхода (Абрамович С.Г., 2000; Барбук О.А., 2019; Marti L, 2007).

Хирургическое лечение пожилых больных ИБС со сниженной ФВ ЛЖ представляет различные сложности, связанные с длительным анамнезом ИБС, преобладанием стенокардии напряжения III-IV функционального класса (ФК), многососудистым поражением венечных сосудов, сниженными функциональными резервами миокарда. Эти больные требуют индивидуального подхода, попытки лечения таких пациентов общепринятыми методами (полнососудистого шунтирования сердца, использования искусственного кровообращения (ИК)), приводят к усугублению течения болезни и развитию осложнений (Акчурина Р.С., 2007; Хубулава Г. Г. и др, 2009; Шевченко Ю.Л., 2020).

Существует стратегия минимально достаточного шунтирования, когда уменьшение объема операции и отказ от ИК приводят к лучшим результатам из-за снижения агрессивного воздействия на организм пациента (Борщев Г.Г., 2016). Исследования применения факторов роста сосудов заставили в последние годы пересмотреть подходы к лечению группы больных ИБС с диффузным поражением коронарного русла (Калинин Р.Е. и др. 2018; Борщев Г.Г. и др, 2019). Экстракардиальное кровоснабжение миокарда за счёт сосудов тканей, окружающих сердце, побудили изучить возможные методы стимуляции данных процессов (Шевченко Ю.Л. и др, 2008 – 2021; Seiler C. et al., 2010). Однако в эти исследования группа пациентов пожилого возраста не входила.

Проблема выбора тактики реваскуляризации и определения достаточного объема операции у пожилых больных ИБС со сниженной сократительной функцией сердца и диффузным поражением коронарного русла остается актуальной в настоящее время.

В соответствии с этим определена цель данного исследования.

Цель исследования.

Улучшить результаты хирургического лечения пожилых больных ИБС со сниженной фракцией выброса левого желудочка путем внедрения стратегии минимально достаточной хирургической реваскуляризации, дополненной методикой индукции экстракардиального неоангиогенеза.

Для достижения данной цели поставлены задачи.

Задачи исследования.

1. Обосновать эффективность ограничения объема хирургической реваскуляризации миокарда у пожилых пациентов с ИБС, сниженной сократительной способностью сердца и диффузным поражением венечного русла.
2. Сравнить особенности интраоперационного периода коронарного шунтирования без ИК у пожилых больных ИБС с фракцией выброса левого желудочка менее 50% и диффузным венечным атеросклерозом, которым выполнены полная и неполная реваскуляризация миокарда.
3. Оценить отдаленные результаты комплексной реваскуляризации миокарда со стимуляцией экстракардиального неоангиогенеза у пожилых больных ИБС со множественным коронарным атеросклерозом и сниженной сократительной способностью миокарда.
4. Определить необходимый объем шунтирования, согласно стратегии минимально-достаточной реваскуляризации, у пациентов пожилого возраста с ИБС, фракцией выброса левого желудочка менее 50% и диффузным поражением коронарного русла.
5. Разработать алгоритм выбора хирургической тактики лечения пожилых пациентов с ИБС со сниженной фракцией выброса.

Научная новизна.

По результатам проведённого исследования, продемонстрирована эффективность и целесообразность ограничения объема реваскуляризации у пациентов пожилого возраста со сниженной фракцией выброса левого желудочка и диффузным поражением коронарного русла, выполнения коронарного шунтирования на работающем сердце без использования искусственного кровообращения.

На основе клинических данных, анализа выживаемости, результатов эхокардиографии, сцинтиграфии, коронарошунтографии, а также оценки качества жизни в отдаленном послеоперационном периоде у изучаемой группы пациентов выявлена необходимость дополнения шунтирования методикой индукции экстракардиального кровоснабжения сердца.

Определено количественное значение показателя индекса реваскуляризации SYNTAX для минимально достаточного объема коронарного шунтирования. Разработан алгоритм выбора оптимальной хирургической тактики для улучшения результатов лечения пожилых больных с ИБС, диффузным коронарным атеросклерозом и сниженной сократительной способностью сердца на основе комплексной оценки клинических данных, характера поражения венечного русла, миокардиальных резервов по ЭхоКГ и сцинтиграфии, а также на основе использования стратегии ограничения объема шунтирования по данным индекса реваскуляризации.

Практическая значимость.

Результаты диссертационной работы являются фактическим материалом для определения оптимального объёма и метода реваскуляризации при лечении пожилых пациентов с ИБС, диффузным

коронарным атеросклерозом и фракцией выброса левого желудочка менее 50%.

Обоснована эффективность и необходимость стратегии минимально-достаточного шунтирования и дополнения операции методикой индукции экстракардиального неоангиогенеза («ЮрЛеон») у этой группы пациентов.

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

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Коронарное шунтирование на работающем сердце без использования ИК, дополненное методикой ЮрЛеон, – наиболее оптимальная тактика лечения пожилых пациентов с ИБС, сниженной сократительной способностью миокарда и диффузным поражением коронарного русла.
2. Стратегия минимально достаточного шунтирования коронарных артерий со стимуляцией экстракардиального ангиогенеза у пожилых больных ИБС с глобальной сократительной функцией сердца менее 50% улучшает ближайшие и отдаленные результаты.
3. Дополнение коронарного шунтирования методикой ЮрЛеон у пожилых пациентов с ИБС позволяет значительно восстановить перфузию и сократимость миокарда через 12 месяцев после операции.
4. Разработанный алгоритм хирургической тактики позволяет улучшить результаты лечения больных ИБС старше 60 лет, с фракцией выброса менее 50% и множественным поражением венечного русла.

Апробация и реализация работы.

Основные материалы диссертации доложены на: XXIII Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (Москва, 2017), XXIV Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (Москва, 2018), XXIII Ежегодной Сессии НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева (Москва, 2019). XXV Ежегодной Сессии НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева (Москва, 2022).

Результаты научных исследований по теме диссертации опубликованы в 6 печатных работах, в том числе в 4 рецензируемых изданиях.

Структура и объем диссертации.

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, характеристики обследованных больных и методов исследования, трех глав результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа изложена на 137 страницах машинописи, иллюстрирована 45 рисунками, содержит 15 таблиц. Список литературы представлен 144 источниками литературы, из которых 61 отечественных и 83 иностранных авторов.

ГЛАВА I. РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ МИОКАРДА У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С ИБС И СНИЖЕННОЙ ФВ ЛЖ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Ишемическая болезнь сердца у пожилых пациентов

Несмотря на современные достижения медицины, последнее десятилетие характеризуется стремительным ростом болезней сердечно-сосудистой системы. ИБС занимает главенствующее место среди причин заболеваемости, потери трудоспособности, инвалидизации и смертности населения в экономически развитых странах [5; 8].

В течение последних лет общая заболеваемость ИБС неуклонно растет: в 2013 году зафиксировано 7 274 310 наблюдений, а в 2018 году – 7 817 789. Согласно данным Росстата всего за 2010 год отмечено 155 600 случаев ИМ, за 2017 год – 158 600, а 2018 год – 161 300 случаев. В процентном соотношении ежегодный рост заболеваемости составил 1,9%, за период с 2010 по 2018гг. – 3,73% [8].

Процент людей пожилого возраста старше 60 лет в общей численности населения продолжает увеличиваться. По данным ВОЗ численность этой группы населения к 2030 году вырастет на 34%, до 1,4 млрд. человек с 1 млрд. в 2019 году. К 2050 численность пожилых людей во всем мире увеличится более чем вдвое и составит 2,1 млрд. Растут темпы старения населения. В 2020 году впервые в истории число людей в возрасте 60 лет и старше превысило количество детей в возрасте до 5 лет. К 2050 численность населения в возрасте 60 лет и старше превысит численность подростков и молодых людей в возрасте 15–24 лет. В большинстве стран доля пожилых людей от общей численности населения постепенно увеличивается: с каждого восьмого в возрасте 60 лет и старше в 2017 году, до каждого шестого – к 2030 году и каждого пятого – к 2050. В 2017 женщины составляли 54% мирового населения в пожилом возрасте и 61% – в возрасте 80 лет и старше. В период с 2020 по 2025 показатель ожидаемой при рождении продолжительности жизни женщин превысит этот показатель для

мужчин на три года. Сегодня развивающиеся страны должны гораздо быстрее адаптироваться к старению населения, чем многие развитые, но зачастую они имеют гораздо более низкий национальный доход, менее развитую инфраструктуру и меньшие возможности в области здравоохранения и социального обеспечения [139; 140].

Эти исторически значимые глобальные демографические изменения приводят к изменениям в структуре заболеваемости. Количество пациентов пожилого возраста с ИБС и сопутствующей патологией растет. Достижения медикаментозной терапии и эндоваскулярных методов лечения ИБС в последнее время привели к тому, что увеличилась доля больных пожилого возраста с диффузным поражением коронарного русла [39; 40; 57].

Помимо этого, у большинства пациентов пожилого возраста атеросклеротическое поражение затрагивает сразу несколько коронарных артерий (КА), часто встречается стеноз ствола левой коронарной артерии (ЛКА), значительное снижение ФВ ЛЖ, атипичная форма стенокардии, может появляться безболевая ишемия миокарда [19], часто встречается мультифокальное атеросклеротическое поражение КА, брахиоцефальных и артерий нижних конечностей, что требует индивидуального подхода в выборе тактики лечения [52].

Безболевая ишемия миокарда отмечается у 10% пожилых больных, причиной которой является повышение болевого порога, особенно у лиц, страдающих сахарным диабетом (СД). Полиморбидность, многолетний анамнез хронических заболеваний, снижение порога чувствительности, психогенные факторы приводят к изменению клинической картины заболевания у пациентов пожилого возраста. Для таких больных характерны множественные полиэтиологичные кардиалгии, ослабление типичных болевых проявлений коронарной недостаточности, что является нередкой причиной позднего обращения за помощью и причиной диагностических ошибок. Артериальная гипертензия, некомплаентность пациентов значительно повышают риск осложнений [19].

Течение ИБС у пожилых основывается на структурных особенностях, возникающих при старении организма: с возрастом происходят склеротические изменения внутренней оболочки артерий, атрофия мышечного слоя, уменьшение количества эластических волокон в крупных артериальных стволах, и, как следствие, снижение растяжимости сосудистой стенки [18; 75; 133]. В результате потери эластичности крупных артериальных стволов происходит компенсаторная гипертрофия ЛЖ и увеличение массы сердца. Изменяются процессы реполяризации и деполяризации в миокарде. Уменьшается количество функционирующих капилляров, утолщается их базальная мембрана, происходит коллагенизация фибрилл, уменьшение диаметра пор, что приводит к снижению транскапиллярного обмена и гипоксии [1]. В условиях отсутствия кислорода прогрессируют склеротические изменения в миокарде, увеличивается содержание малоэластичной соединительной ткани. Значительно снижаются энергетические процессы в кардиомиоцитах. Ухудшается сократимость миокарда, уменьшается его функциональный резерв [3; 31]. У пожилых пациентов увеличивается порог воздействия симпатической нервной системы, отмечается уменьшение инотропного влияния катехоламинов, отчетливо выявляются дегенеративные изменения в клетках атриовентрикулярного соединения, в волокнах общего ствола и особенно левой ножки пучка Гиса, что изменяет проводимость и является причиной частого развития нарушений сердечного ритма [133].

1.2. Возможности хирургического лечения пожилых пациентов с ИБС и сниженной ФВ сердца

При лечении пожилых больных ИБС необходимо учитывать сократительную способность миокарда. Выделяют пациентов с нормальной ФВ ЛЖ (обычно считается более 50%), пациентов со сниженной ФВ ЛЖ (менее 50%), иногда отдельно выделяют находящихся в так называемой «серой зоне» (с ФВ 40-49%), однако это тоже показатель ухудшения

глобальной сократимости миокарда. Разделение больных ИБС на основе функциональной способности ЛЖ имеет важное прогностическое значение. Измерение ФВ у пожилых пациентов с помощью эхокардиографии (ЭхоКГ), радионуклидных методов (сцинтиграфии миокарда) или магнитно-резонансной томографии (МРТ) дает возможность не только оценить миокардиальные резервы, но и помогает выбрать тактику лечения. Существуют различные точки зрения относительно целесообразности выполнения оперативного вмешательства у пожилых. По данным ряда авторов госпитальная летальность при открытых операциях на сердце у больных старше 60 лет существенно выше [108; 125; 126; 143].

Реваскуляризация миокарда улучшает качество жизни (КЖ), способствует ее продлению. Выживаемость в отдаленном послеоперационном периоде у пожилых больных после КШ значительно лучше по сравнению с теми пациентами, которые получали медикаментозную терапию [61]. В настоящее время существует тенденция к тому, что возраст не должен быть противопоказанием к хирургическому лечению [30]. Но необходимо учитывать, что он является фактором риска развития ранних послеоперационных осложнений, поэтому нужен индивидуальный подход в рассмотрении вопроса о тактике хирургического лечения больных ИБС пожилого возраста [6; 7; 20; 35; 53].

На сегодняшний день разработаны терапевтические и хирургические методы лечения. Многочисленные исследования показали преимущества использования активной хирургической тактики [68; 103].

Среди хирургических методов лечения ИБС выделяют:

- Чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) – транслюминальная баллонная ангиопластика и стентирование;
- КШ с применением искусственного кровообращения (ИК) или на работающем сердце;
- Трансмиокардиальная лазерная реваскуляризация миокарда (ТМЛР) и другие операции.

Принятие решения о предпочтительном методе лечения (медикаментозная терапия, эндоваскулярное вмешательство или КШ) осуществляется при оценке соотношения риск-польза, уточнении рисков развития периоперационных осложнений, а также изменений КЖ, долгосрочного прогноза в отношении летальности, вероятности развития ИМ или потребности в повторной реваскуляризации. Целесообразно использование шкал EuroSCORE II (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation) и STS (Society of Thoracic Surgeons score), для оценки тяжести изменения коронарного русла – SYNTAX score. Существуют диапазоны значений, позволяющие стратифицировать пациентов на группы низкого, промежуточного и высокого рисков, что помогает в выборе тактики лечения [104].

КШ прочно заняло свое место в лечении больных ИБС. На протяжении многих лет оно является наиболее часто выполняемой операцией, как в России, так и за рубежом [27]. Впервые об операции шунтирования КА сообщил Alexis Carrel. В 1910 году он описал проведенные им эксперименты на собаках, в которых продемонстрировал первое аорто-коронарное шунтирование между нисходящей аортой и ЛКА с помощью сонной артерии [69]. В 1952 году Демихов В.П. описал использование ЛВГА для шунтирования передней межжелудочковой артерии (ПМЖВ) у собак с подтвержденной проходимостью анастомоза через 2 года [13]. В этом направлении активно работали Murrey, Sabiston D., Goetz R., Longmire, Garret H., Debaskey M. и др. [79; 80; 84; 123]. 25 февраля 1964 года Колесов В.И. выполнил первую успешную операцию КШ [15–17]. В 1968 году Favalaro R. продемонстрировал опыт использования подкожной вены в качестве кондуита при КШ [76]. Это была важная веха в рождении современной коронарной хирургии. Появление ИК в 1953 г. благодаря Gibbon D. произвело революцию в коронарной хирургии. С этого времени практически все кардиохирургические операции стали выполнять в условиях ИК [2]. Данная методика позволила выполнять полную реваскуляризацию миокарда

в достаточно комфортных условиях, без риска реализовывать самые сложные вмешательства на КА, которые не всегда возможно сделать на работающем сердце [119; 136].

Применение ИК может приводить к некоторым нежелательным изменениям в организме: системному воспалительному ответу, эмболии, осложнениям со стороны других органов и систем [106]. Контакт компонентов крови с инородными поверхностями в контуре аппарата ИК, остановка сердца, а также реперфузионные повреждения – являются основой для формирования синдрома системного воспалительного ответа (ССВО) [116]. Состояние характеризуется повышенной проницаемостью капилляров, накоплением интерстициальной жидкости и, как следствие, нарушением перфузии на капиллярном уровне. По данным Marti L. и соавт. пожилые люди наиболее чувствительны к воздействию медиаторов воспаления, и частота развития данного состояния может достигать 11%. У 43% этой группы пациентов ССВО может служить причиной полиорганной недостаточности. Пожилой возраст является независимым предиктором летальности вследствие развития ССВО [98].

Периоперационный ИМ является наиболее тяжелым осложнением после выполнения КШ. Причинами его развития является недостаточная реваскуляризация, неадекватная защита миокарда, технические проблемы при формировании анастомозов, эмболия или тромбоз коронарного шунта или артерии, и спазм КА [10; 28; 29]. По данным некоторых авторов частота развития периоперационного ИМ может варьировать от 0 до 10% [67; 141]. Причем риск развития увеличивается как с возрастом, так и с количеством операций, выполненных на остановленном сердце в условиях ИК. Наиболее частой причиной развития интраоперационного ИМ служит диффузное поражение КА, которое выявляется у большинства больных пожилого возраста [109]. Частота развития ИМ у пациентов этой категории после КШ без ИК – 1,94%, после КШ с ИК и кардиоплегией – 2,58% [63].

С возрастом в миокарде развивается белково-липидная дистрофия кардиомиоцитов, которая приводит к очаговой дистрофии мышечных волокон, снижению эластичности соединительной ткани и развитию сердечной недостаточности (СН) [14; 62]. СН, требующая инотропной и вазопрессорной поддержки, по некоторым данным увеличивает частоту развития осложнений на 15% [73; 121].

До настоящего времени остается достаточно высоким количество неврологических осложнений после операций на сердце, в особенности у пожилых пациентов. В первую очередь это обусловлено распространенностью атеросклероза с вовлечением в патологический процесс не только КА, но и аорты и сосудов головного мозга. Подавляющее большинство пожилых больных ИБС имеют атеросклеротические изменения брахиоцефальных артерий (БЦА), которые могут послужить причиной развития острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах [85]. Сообщения о высоком проценте тяжелых неврологических осложнений после КШ и, в первую очередь, об инсульте (до 20%) появились с 70-х годов прошлого столетия. В дальнейшем развитие анестезиологии и перфузиологии, совершенствование техники выполнения оперативных вмешательств позволило значительно снизить количество тяжелых неврологических осложнений. Вместе с тем стало очевидным, что до 80% пациентов в раннем послеоперационном периоде имеют легкую или умеренную общемозговую симптоматику, которая проявляется, прежде всего, когнитивными нарушениями, являющимся по сути гипоксически-ишемической энцефалопатией. Инсульт после КШ развивается у 1–6% пациентов, а делирий – более чем у 70% [60].

По данным Racz и соавт. периоперационный инсульт встречается у 2% пациентов, оперированных с ИК, и 1,6% пациентов, оперированных без ИК [112]. Риск развития ОНМК, послеоперационной энцефалопатии у больных старше 60 лет, вследствие использования ИК, может увеличиваться в 7 раз по

сравнению с операциями на работающем сердце. Причиной их служат микроэмболия во время ИК и манипуляции на аорте. По некоторым данным ОНМК может возникать у 9% пожилых больных, оперированных с ИК [130].

Mask и соавт. сообщают о снижении частоты развития инсульта в группе без ИК до 1,4% [95]. Kim и соавт. представили результаты КШ на работающем сердце без ИК. Авторами использовалась методика, исключая любые манипуляции с аортой (no-touch-aorta), в результате которой частота развития инсульта после операции снизилась до 1% [91]. Lev-Ran и соавт. провели анализ результатов использования методики «no-touch-aorta» у пожилых пациентов. Оказалось, что использование данной методики влечет за собой не только снижение частоты развития ОНМК, но и летальности [94].

По результатам исследования Работникова В.С. и Алшибая М.М. периоперационное ОНМК у больных с сочетанным поражением КА и БЦА при выполнении операции в условиях ИК колеблется от 3,8%, до 4,7% [23; 24]. В связи с этим до настоящего времени ведется дискуссия о тактике лечения этих пациентов, связанная с очередностью выполнения операции. По мнению одних хирургов для снижения риска осложнений необходимо выполнять хирургическое вмешательство на том бассейне, где наиболее выражена симптоматика [97]. По мнению других, вне зависимости от клиники заболевания реваскуляризацию пораженных бассейнов разделять не следует [52]. Так же как и при изменениях аорты, при поражении БЦА, в особенности двухстороннем, стоит проводить КШ без ИК, что позволит избежать резких перепадов гемодинамики, гипоперфузии и, следовательно, гипоксии головного мозга [97].

Подавляющее большинство пожилых пациентов, страдающих ИБС и нуждающихся в проведении КШ, имеют хроническую обструктивную болезнь легких (ХОБЛ), которая является фактором риска развития дыхательной недостаточности (ДН), пролонгированной искусственной вентиляции легких (ИВЛ), инфекционных осложнений, нестабильности

грудины и летальности [71; 87; 100]. В настоящее время, в результате совершенствования хирургической техники, анестезиологического пособия и послеоперационного ведения, ХОБЛ перестала быть противопоказанием к операции на сердце. ИК оказывает негативное воздействие на альвеолярную стабильность у пациентов с ХОБЛ, вызывая избыточное выделение нейтрофилов и свободных радикалов кислорода, а также нарушению выделения сурфактанта в альвеолах [78; 100]. Вследствие этого происходит образование ателектазов легких, снижается эластичность легочной ткани, нарушается глубина дыхания и дренажная функция, которая в свою очередь может привести к формированию очагов пневмонии [120]. Как правило, пациентам с ХОБЛ требуется проведение продленной ИВЛ, которая ассоциируется с повышенной летальностью и развитием таких послеоперационных осложнений, как пневмония (2,6% против 11,4%) и сепсис (1,2% против 3,8%) [78].

По данным литературы панкреатиты занимают в среднем 11% от всех абдоминальных осложнений после операций на сердце. Причем возраст пациента относится к основному фактору риска развития данного осложнения. До стадии панкреатического некроза подобные осложнения доходят крайне редко, но панкреатит может поддерживать определенный уровень динамической послеоперационной непроходимости кишечника. Наиболее часто острый послеоперационный панкреатит развивается после операций на сердце с ИК [22]. В патогенезе острого послеоперационного панкреатита большинство авторов в качестве главной причины указывают ишемическое повреждение поджелудочной железы – нарушение микроциркуляции вследствие гипоперфузии органов желудочно-кишечного тракта. По результатам анализа послеоперационных осложнений и причин их возникновения Ю.Л. Шевченко и соавт. сообщают, что после КШ с ИК острый послеоперационный панкреатит был зафиксирован у 0,8% пожилых больных [58].

Кровотечение вследствие нарушения гемостаза бывает частым осложнением при КШ с ИК: происходит повреждение тромбоцитов и нарушение функции фибринолитической системы при движении крови в контуре аппарата ИК [65; 70; 138]. У пожилых больных коагулопатия после ИК развивается чаще, чем у молодых пациентов, так же как и потребность в рестернотомии и выполнении дополнительного гемостаза (около 5% против 2%, соответственно)[114; 129].

Не менее тяжелым осложнением в раннем послеоперационном периоде является острая почечная недостаточность (ОПН) [59]. Возраст, хронические заболевания почек, отсутствие пульсирующего потока, гипотермия, гемодилюция, и воспалительная реакция являются ведущими факторами риска развития этого осложнения. Дегенеративные изменения ткани почек, развивающиеся с возрастом, приводят к уменьшению количества и размеров нефронов, соединительнотканной дистрофии межклеточного пространства. Вследствие этого снижается перфузия и уменьшается скорость клубочковой фильтрации. Несмотря на нормальный уровень креатинина крови, концентрационная функция почек может быть сниженной [4; 66]. Почечная дисфункция, характеризующаяся снижением скорости клубочковой фильтрации в раннем послеоперационном периоде после КШ, встречается у 20,6% пациентов [32].

Согласно данным литературы у пациентов пожилого возраста, перенесших КШ на работающем сердце и с использованием ИК, отсутствует достоверная разница в частоте развития почечного повреждения (КШ без ИК: от 28 до 50%; КШ с ИК: от 32 до 51%). Однако ОПН достоверно чаще встречается у больных, с исходно имеющимися заболеваниями почек [92]. Именно у таких пациентов операции без ИК позволяют снизить процент ренальных осложнений. Saebra V. и соавт. указывают, что ОПН развивается на 40% меньше у пожилых пациентов, перенесших КШ на работающем сердце без ИК, по сравнению с результатами реваскуляризации в условиях ИК [127].

По данным Бокерия Л.А. и соавт. у пожилых пациентов, которым КШ проведено на работающем сердце, повреждение почек встречается в 5,4% случаях, в то время как при операциях с ИК данное осложнение отмечалось у 26,8% больных [9]. Результаты рандомизированного исследования PRAGUE-6, в котором выполнено сравнение результатов лечения пожилых пациентов, оперированных с ИК и без ИК, показали, что повреждение почек зарегистрировано у 1% пациентов, перенесших КШ на работающем сердце, и у 5,7% оперированных с ИК [88].

По данным Шевченко Ю.Л. и соавт. больным пожилого возраста с мультифокальным атеросклерозом, ХОБЛ, хронической почечной недостаточностью, СД, входящих в группу повышенного риска, следует преимущественно выполнять КШ без ИК [54–56]. КШ на работающем сердце исключает глобальную ишемию миокарда, повреждение форменных элементов крови, неврологические и нейропсихологические нарушения, вызванные мальперфузией и микроэмболизацией, что в особенности актуально для больных старше 60 лет, у которых характерны выраженные изменения аорты, сосудов головного мозга, нижних конечностей [65; 83]. Происходит снижение сроков пребывания больных в стационаре, уменьшается интраоперационная и послеоперационная кровопотеря, потребность в переливании компонентов крови [89]. Уменьшается количество послеоперационных осложнений, таких как острая сердечно-сосудистая недостаточность, повреждение почек, ДН, ОНМК. В большей степени это актуально для больных с множественной сопутствующей патологией, которая очень часто встречается у пожилых пациентов [110, 113, 130].

Однако, несмотря на все преимущества коронарной хирургии без ИК, существует ряд объективных факторов, резко ограничивающих применение данной методики у некоторых пациентов с резко сниженной сократительной способностью миокарда ЛЖ (ФВ <35%). Шунтирование КА в полном объеме

у этих пациентов без ИК может привести к появлению тяжелых гемодинамических нарушений, аритмий и развитию острой СН [33; 77].

Принимая решение о проведении КШ необходимо учитывать исходное состояние пожилых пациентов, которое во многом определяет риски развития интраоперационных и послеоперационных осложнений, а также возможных исходов хирургического вмешательства. В последние годы проведено достаточно исследований, направленных на выявление факторов риска послеоперационных осложнений и смертности после хирургического лечения ИБС. К пациентам высокого риска относятся пожилые больные с низкой ФВ ЛЖ, мультифокальным атеросклерозом [6]. У пациентов старше 60 лет по сравнению с другими возрастными категориями частота возникновения осложнений более высокая [2; 23].

К настоящему времени реваскуляризация миокарда на открытом сердце технологически значимо эволюционировала, однако количество сложностей, с которыми встречается хирург при операциях у пожилых пациентов остается на достаточно высоком уровне [20; 34]. Это та часть пациентов, у которой для улучшения послеоперационных результатов должны быть применены высокотехнологичные и малотравматичные методы. Возраст не является противопоказанием к выполнению операций на сердце, однако выбор тактики лечения ИБС должен быть индивидуальным у данной группы пациентов [35].

Существуют различные варианты выполнения КШ, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Выбор тактики зависит прежде всего от исходного состояния больного, опыта и навыков кардиохирурга, а также оснащенности клиники соответствующим оборудованием. Учитывая более тяжелое исходное состояние пациентов, КШ без ИК на сегодняшний день представляется наиболее предпочтительной операцией для этой категории больных, это позволит не только улучшить качество жизни, но и снизить количество ранних послеоперационных осложнений. Однако увеличивается число больных ИБС старше 60 лет с диффузным поражением коронарного

русла, у которых медикаментозная терапия не приводит к нужному эффекту, эндоваскулярные методы лечения не всегда возможны, а КШ на работающем сердце, остающееся единственным методом лечения в данном случае, не может обеспечить необходимые результаты полной реваскуляризации миокарда. В связи с этим продолжают поиски новых и совершенствования старых методов хирургического лечения ИБС, которые позволили бы сократить количество послеоперационных осложнений улучшить качество жизни и увеличить ее продолжительность у пациентов старше 60 лет со сниженной ФВ ЛЖ [14; 29; 44].

1.3. Уменьшение объема реваскуляризации

На протяжении многих лет изучается вопрос влияния объема реваскуляризации на результаты лечения больных ИБС. Многие работы демонстрируют преимущество шунтирования всех пораженных артерий [72; 90]. Однако появились другие исследования, изменившие представление о необходимости выполнения полной реваскуляризации.

Под неполной реваскуляризацией понимается отказ от хирургического вмешательства на КА диаметром от 1,5 до 2,0 мм при степени стенозов от 50 до 100% [64, 137] или на сосудах со степенью стенозов >70% [111].

В исследовании Rastan A.J., которое включило данные 8806 пациентов, показано, что объем шунтирования не влияет на трехлетнюю выживаемость [117]. Mathisen L. у пациентов через 12 месяцев после реваскуляризации выявил окклюзию 27% шунтов, однако это значимо не повлияло на качество жизни больных и увеличение осложнений в отдаленном послеоперационном периоде, что подтверждает отсутствие необходимости полной реваскуляризации всех пораженных КА [99]. В многоцентровом, рандомизированном исследовании Girerd N. и соавт., включившим анализ результатов 6539 больных ИБС с многососудистым поражением венечного русла, продемонстрировано отсутствие статистической связи шестилетней выживаемости пожилых пациентов от объема выполняемого шунтирования [82].

В коронарной хирургии последних лет появилось понятие «целесообразная или обоснованная неполная реваскуляризация». Эта концепция находит сторонников на фоне увеличения количества пациентов пожилого возраста, имеющих ряд сопутствующих заболеваний; а также развития миниинвазивных хирургических методик и гибридных технологий прямой реваскуляризации миокарда; совершенствования стратегий вторичной медикаментозной профилактики ИБС [25; 26; 93; 131]. По некоторым исследованиям допустимое уменьшение объема шунтирования – это эффективная стратегия, которую следует рассматривать в качестве альтернативы полной реваскуляризации миокарда у пациентов с ИБС и высоким риском оперативного вмешательства с целью уменьшения времени операции, частоты возникновения осложнений [11].

Для количественной оценки полноты эндоваскулярного вмешательства на коронарных сосудах был разработан индекс реваскуляризации (ИР) SYNTAX, который основан на отношении разницы баллов до и после операции к изначальному количеству показателя по шкале SYNTAX Score. При ИР равном 80% неполная реваскуляризация приводила к значимому улучшению прогноза среди пациентов с дооперационным баллом более 32 по шкале SYNTAX Score, а именно к уменьшению 5-летней летальности на 50% - это было сопоставимо с результатами лечения больных, у которых ИР соответствовал 100% [25; 81]. Однако группа пожилых пациентов с ФВ ЛЖ менее 50% и диффузным поражением коронарного русла, которым проводилось КШ в это исследование не входила.

1.4. Комплексная реваскуляризация миокарда у пожилых пациентов со стимуляцией экстракардиального неоангиогенеза.

До внедрения методики КШ в истории кардиохирургии широко применяли методы непрямой реваскуляризации миокарда. Учитывая то, что перикард является хорошо васкуляризированной тканью, которая может принять участие в кровоснабжении миокарда, итальянский хирург Fieschi D. разработал операцию двусторонней перевязки ВГА с целью увеличения

кровотока к перикарду и сердцу. Предпринимались и принципиально другие попытки, направленные создания экстракардиальных коллатералей между перикардом и эпикардом. Thompson и Reisbeck предложили операцию, которая заключалась в распылении талька в полости перикарда с целью формирования асептического воспаления и стимуляции формирования спаек, которые бы васкуляризировали миокард. Бакулев А.Н. предложил производить комбинированную операцию: перевязку ВГА для улучшения коронарного кровообращения и затем – кардиоперикардиопексию. В 1945 г. Weinberg A. в Монреале описал имплантацию ВГА в искусственно сформированный канал в миокарде ЛЖ: ветви ВГА оставались открытыми с целью формирования коммуникаций с КА и увеличения коллатерального кровотока. Beck C. первым произвёл скарификацию эпикарда, предполагая, что в результате образования сращений между эпикардом и перикардом произойдёт прорастание эпикардиальных сосудов миокарда. Асептическое воспаление, которое вызывается механическим воздействием на перикард и эпикард, обладает наиболее выраженным эффектом стимуляции сосудистой активности [21].

В последние десятилетия стали бурно развиваться клеточные технологии. Наряду с экспериментальными исследованиями по трансплантации эмбриональных стволовых клеток, в настоящее время осуществляются широкие научно-исследовательские программы по экспериментальному культивированию аутологичных эндотелиоцитов. Кроме того, имеется ряд работ, посвящённых экспериментальному обоснованию и даже клиническому использованию гемопоэтических и мезенхимальных стволовых клеток. Существуют экспериментальные исследования введения миоцитов в перикард и непосредственно в миокард исследуемых животных при моделировании ИМ в эксперименте. Полученные результаты свидетельствуют о возможности вызывать пролиферацию кардиомиоцитов при инъекции суспензии клеток в миокард крысы. Основной эффект имплантации обеспечивается мощной индукцией

репаративных процессов в месте ишемического повреждения. При этом вводимые клетки не обладают иммунологической антигенностью. В месте введения клеток не отмечено клеточной инфильтрации и каких-либо патологических изменений. Структура мышечной ткани сохраняется, определяется выраженная васкуляризация места имплантации [49; 51].

Использования кардиомиоцитов при лечении пациентов, перенесших ИМ, изучались Gulbins Н. и соавт., они продемонстрировали результаты использования клеточной терапии, которая значительно улучшает сократительную способность сердечной мышцы в эксперименте. Стволовые клетки позволяют селективно замещать структуры водителей ритма, предсердные или желудочковые кардиомиоциты [86].

Развитие процессов пролиферации и репарации невозможно без наличия необходимых факторов роста, которые вырабатываются в организме человека, при необходимости или могут быть введены извне для стимуляции данных процессов. В многочисленных экспериментах на культурах клеток и различных видах лабораторных животных изучена и доказана потенциальная ангиогенность ряда веществ [48–51; 142]. Наиболее изученными и перспективными стимулирующими пептидами в настоящее время являются сосудистый эндотелиальный фактор роста – vascular endothelial growth factor (VEGF) и семейство факторов роста фибробластов – fibroblast growth factor (FGF). VEGF первоначально был открыт как неопознанный опухолевый фактор, повышающий сосудистую проницаемость. Однако впоследствии был определён как белок, усиливающий пролиферацию и миграцию эндотелиоцитов [135].

Учитывая, что VEGF - это стресс-индуцированный белок, его регуляция сравнивается с другими кислород- и глюкозорегулируемыми белками, поэтому физиологический и ростовой ангиогенез можно рассматривать как адаптационный ответ на дефицит кислорода. Для того, чтобы кислород и питательные вещества поступали в достаточном количестве, каждая клетка организма должна быть близко расположена к

капилляру. В 1989 г. несколько независимых групп учёных получили данные в пользу индукции VEGF гипоксией и гипогликемией. По данным ряда авторов VEGF функционирует в динамическом сочетании с цитокинами, их растворимыми рецепторами и антагонистами, протеолитическими ферментами, регулируемыми их освобождение из внеклеточного матрикса [37].

VEGF экспрессируется эндотелиальными клетками, макрофагами, тромбоцитами, обладает выраженной митогенной активностью по отношению к эндотелиоцитам, но лишён данного свойства для других видов клеток [96]. Экспрессия VEGF регулируется гипоксией. Сосудистый фактор индуцирует реакции, позволяющие эндотелиальным клеткам пролиферировать, мигрировать, собираться в трубки и формировать связанную сеть, выживать и усиливать свою проницаемость [74; 124]. Гипоксия приводит к увеличению экспрессии проангиогенных факторов, включая VEGF и факторы роста фибробластов. Когда действие проангиогенных факторов превышает действие антиангиогенных, эндотелиальные клетки переходят из обычного дремлющего состояния в активное, происходит миграция эндотелиальных клеток во внесосудистое пространство, где они начинают размножаться. Затем клетки организуются в трубочки с просветом, образуя новую капиллярную сеть. По ходу этого процесса привлекаются перициты, которые прикрепляются к новым сосудам и стабилизируют их. До этой точки созревания целостность и выживание эндотелиальных клеток зависят от VEGF [38].

Ещё один путь экспрессии происходит через вовлечение воспалительных клеток, секретирующих цитокины: фактор некроза опухолей альфа и интерлейкин-1, которые, в свою очередь, индуцируют продукцию нормальными клетками. Процесс роста капилляров продолжается пока не будет достигнута достаточная близость с клеткой. Затем VEGF вступает в фазу покоя. Каждое увеличение тканевой массы сопровождается неоваскуляризацией, что поддерживает адекватную сосудистую плотность.

Таким образом, VEGF индуцируется тогда, когда метаболические потребности превышают перфузионную способность существующих сосудов. По-видимому, механизм этого адаптивного ответа в том, что относительный недостаток кислорода приводит к повышению ангиогенных стимулов. Паракринный механизм влияния заключается в действии на рост сосудов в тканях с низким уровнем перфузии [12; 105].

Известно, что при старении снижается продукция VEGF. При экспериментальных исследованиях на мышах оказалось, что с возрастом уменьшается количество мРНК VEGF и плацентарного фактора роста (PlGF); увеличивается фактор роста гепатоцитов (HGF) и компоненты системы внеклеточного протеолиза (рецептор к урокиназе, металлопротеиназы 2 и 9 типов, ингибитор активатора плазминогена-1). Стимуляция экспрессии VEGF, PlGF и HGF в условиях гипоксии была выражена слабее у старых животных [144].

С возрастом происходит изменение количества и функциональных свойств всех типов прогениторных клеток, в том числе мезенхимальных стволовых клеток (МСК), которые секретируют ангиогенные факторы роста, включая VEGF, фактор роста гепатоцитов (HGF) и основной фактор роста фибробластов (bFGF), способствуют миграции и пролиферации эндотелиальных клеток и их предшественников, а также формированию новых сосудов. МСК-ЖТ могут дифференцироваться в гладкомышечные и эндотелиальные клетки растущих сосудов, а также стабилизировать их, выполняя функцию перицитов. С возрастом уменьшается пролиферативный потенциал МСК и их способность к дифференцировке. На экспериментальных моделях ИМ было показано, что эффективность клеточной терапии с использованием МСК в группе старых мышей была снижена по сравнению с группой молодых животных. Происходят изменения, характерные для стареющих клеток: укорочение теломер, снижение скорости пролиферации, усиление оксидативного стресса (повышение продукции активных форм кислорода и NO и снижение

экспрессии глутатион-пероксидазы) [122; 128; 132; 134].

МСК пациентов старше 50 лет были менее эффективны по сравнению с клетками детей в возрасте 1-5 лет. Поскольку МСК входят в состав сосудистой стенки и принимают участие в процессах ее репарации при повреждении, а содержание VEGF значимо влияет на рост сосудов в тканях с низким уровнем перфузии, изменения, происходящие при старении, могут являться важным патогенетическим фактором заболеваний, ассоциированных с возрастом, а также могут сказаться на результате проведения стимуляции экстракардиального неоангиогенеза, снижая ее эффективность у пожилых пациентов с ИБС. Ранее исследований по определению эффективности методик стимуляции неоангиогенеза не проводилось [101; 102; 107; 115; 118].

Экстракардиальная реваскуляризация миокарда при его ишемии выступает естественным компенсаторным механизмом увеличения кровоснабжения миокарда, который реализуется через воспалительные процессы с повышением уровней С-реактивного белка, альфа1-антитрипсина, альфа2-макроглобулина. На сегодняшний день методы стимуляции экстракардиального кровообращения вновь приобрели актуальность и стали востребованными. Ю.Л. Шевченко предложена методика «ЮрЛеон», которая является продолжением ранее высказанных идей не прямой реваскуляризации миокарда. Воспроизведение асептического перикардита с помощью механической интраоперационной обработки эпикарда и перикарда абразивным материалом, а также введение интраперикардиально стерильного дренажного экссудата, отделяющегося по дренажам в 1 сутки после операции и содержащего факторы роста сосудов, активируют неоангиогенез с формированием артериоло-капиллярной сети. Методика «ЮрЛеон» показала свою клиническую эффективность и безопасность в лечении больных ИБС с диффузным поражением коронарного русла. Существуют различные модификации: ЮрЛеон I, ЮрЛеон II. В 2017г. разработана методика ЮрЛеон III [36; 41–47].

Несмотря на большой накопленный экспериментальный и клинический опыт в изучении результатов использования методики стимуляции экстракардиального неоангиогенеза при лечении пациентов с ИБС и диффузным поражением коронарного русла, группа пожилых пациентов со сниженной ФВ ЛЖ не входила в это исследование. К тому же отдельно не было изучено влияние стратегии минимально достаточного шунтирования в этой группе больных.

Следовательно, проблема хирургического лечения пожилых пациентов с ИБС и сниженной ФВ ЛЖ остается актуальной. При выполнении реваскуляризации у больных старше 60 лет необходимо учитывать индивидуальные особенности, связанные с длительным анамнезом ИБС, преобладанием стенокардии напряжения III-IV ФК, многососудистым и диффузным поражением коронарного русла, редуцированными функциональными резервами миокарда, сниженными способностями к неоангиогенезу. У данных пациентов выполнение классической операции в объеме КШ не всегда приводит к удовлетворительным результатам. Представляется перспективным использование клеточных технологий в лечении, однако при старении снижаются процессы неоангиогенеза в результате уменьшения экспрессии ключевых факторов роста сосудов, поэтому в настоящее время особенно актуальна оценка результатов использования методики комплексной реваскуляризации миокарда у пациентов старше 60 лет с исходно сниженной сократительной способностью сердца.

ГЛАВА II. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Клиническая характеристика больных.

Исследование представляет собой ретроспективный анализ клинических, лабораторных и инструментальных данных 175 пожилых пациентов в возрасте старше 60 лет, находившихся на лечении с сентября 2017 по март 2020 года в отделении сердечно-сосудистой хирургии клиники грудной и сердечно-сосудистой хирургии Святого Георгия НМХЦ им. Н.И.Пирогова; в Центре кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии РостГМУ с диагнозом ИБС.

Критерии включения:

- клинические проявления ИБС III-IV ФК;
- пациенты пожилого возраста (старше 60 лет);
- резистентность к традиционной медикаментозной терапии и отсутствие возможности для эндоваскулярной реваскуляризации миокарда;
- отсутствие гемодинамически значимой патологии клапанного аппарата сердца;
- диффузное атеросклеротическое поражение КА;
- фракция выброса ЛЖ менее 50%.

Критерии исключения:

- возможность для чрескожного коронарного вмешательства, стентирования КА, хирургического ремоделирования ЛЖ или кардиальной ресинхронизирующей терапии;
- возможность выполнения полной хирургической реваскуляризации миокарда;
- выраженные почечная и печёночная недостаточность;
- наличие тромбоза ЛЖ или предсердия;
- гемодинамически значимая патология клапанного аппарата сердца;

- наличие онкозаболеваний.

Для количественной оценки неполной реваскуляризации всем пациентам до операции были рассчитаны баллы по SYNTAX Score (SS-1); после операции оценены остаточные баллы SYNTAX Score (SS-2). Выявлена разница между дооперационными баллами поражения коронарного русла и остаточными послеоперационными (ΔSS). Затем для каждого пациента определен индекс реваскуляризации (ИР) по следующей формуле: $ИР = (\Delta SS / SS-1) \times 100\%$ [81] (табл.2.1).

Табл.2.1.

Баллы SYNTAX Score до и после операции

Параметры	I группа (n=49)	II группа (n=47)	III группа (n=38)	IV группа (n=41)
SS-1 (баллы)	35,4±10,6	37,3±7,0	29,7±7,0	30,5±5,6
SS-2 (баллы)	8,3±5,1	9,2±4,3	12,1±5,7	13,0±4,6

Для оценки влияния стратегии минимально достаточного шунтирования на результаты лечения пациентов пожилого возраста с ИБС, диффузным поражением коронарного русла и сниженной ФВ ЛЖ выделены группы с ИР более 80% и менее 80%. Учитывая диффузность поражения коронарного русла, полная реваскуляризация у исследуемых групп пациентов с ИР= 100% была практически невозможна, но мы будем использовать термин «полной реваскуляризации» при ИР более 80%. В группе пациентов, у которых проводилось ограничение объема шунтирования, операция дополнялась методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза.

Согласно этим принципам, больные разделены на четыре группы: I группа (n=49) – пациенты, которым проведена традиционная хирургическая реваскуляризация миокарда – КШ в условиях ИК, с ИР>80% (полная реваскуляризация с ИК).

II группа (n=47) – пациенты, у которых ИР<80%, КШ в условиях ИК дополнено методикой индукции экстракардиального неоангиогенеза (неполное шунтирование с ИК + ЮрЛеон).

III группа (n=38) – пациенты, которым выполнено КШ без ИК с ИР>80% (полная реваскуляризация без ИК).

IV группа (n=41) – пациенты, у которых ИР<80%, проведено КШ на работающем сердце, дополненное методикой индукции экстракардиального неоангиогенеза (неполное шунтирование без ИК + ЮрЛеон).

Средний возраст пациентов составил $67,3 \pm 5,7$ лет. Мужчин всего: 120 (68.6%), женщин: 55 (31.4%) (Рис.2.1).

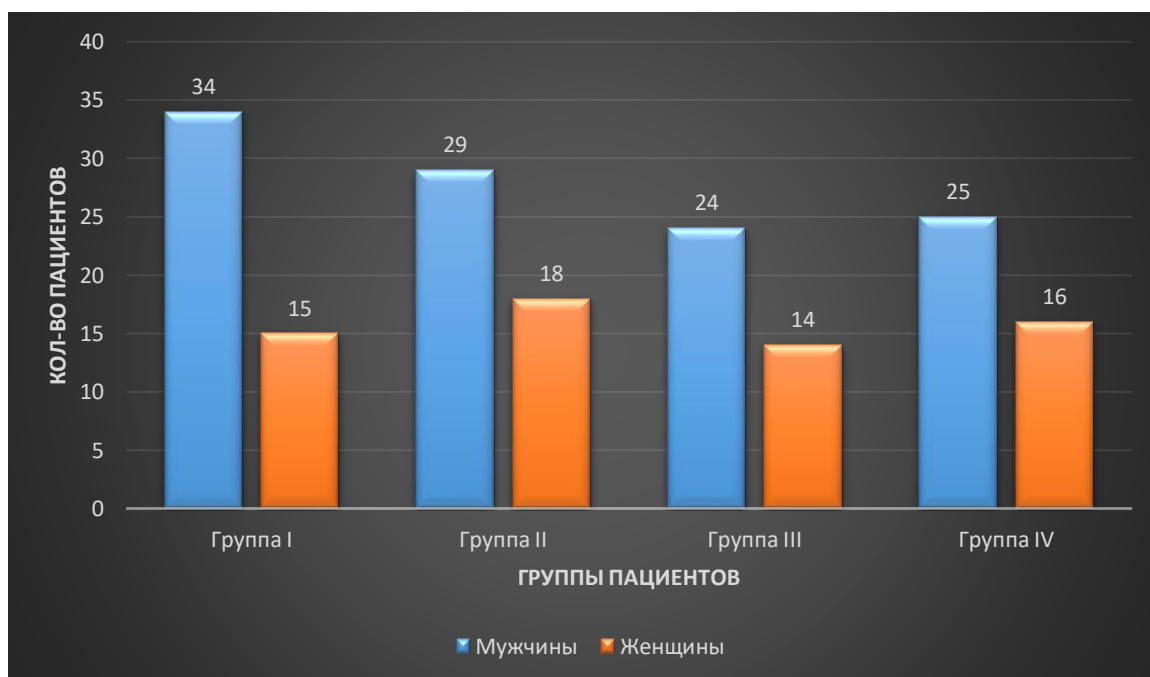


Рис.2.1. Распределение пожилых пациентов по полу.

Все пациенты до поступления в клинику грудной и сердечно-сосудистой хирургии Святого Георгия НМХЦ им. Н.И. Пирогова были консультированы кардиологом и кардиохирургом, на основании данных анамнеза, клинической картины методов инструментального обследования выставлен диагноз ИБС; установлены показания к КШ.

Пациенты всех групп имели высокий функциональный класс (ФК) стенокардии (табл. 2.2).

Табл.2.2.

Распределение пациентов по функциональным классам стенокардии

ФК стенокардии (CCS)	I группа (n=49)		II группа (n=47)		III группа (n=38)		IV группа (n=41)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
III	35	71	37	79	26	68	30	73
IV	14	29	10	21	12	32	11	27

При ЭхоКГ анализе параметров ЛЖ у пожилых пациентов со сниженной ФВ сердца в исследуемых группах, получены следующие данные (табл.2.3).

Табл.2.3.

Характеристика показателей ЛЖ при ЭхоКГ до операции

Параметры	I группа (n=49)	II группа (n=47)	III группа (n=38)	IV группа (n=41)
КДО ЛЖ (мл)	129±10,4	127,4±15,1	123,2±11,6	131,5±13,6
КСО ЛЖ (мл)	67,2±15,5	73,1±14,3	68,8±11,6	69,8±9,6
МЖП (см)	1,2±0,2	1,1±0,2	1,2±0,1	1,2±0,1
Зст. (см)	1,1±0,1	1,2±0,1	1,1±0,4	1,1±0,4
ФВ (%)	45,6±4,1	45,1±3,9	44,7±4,3	44,4±4,1

Анализ данных коронарографии

Для оценки ангиоархитектоники кровоснабжения сердца, а также для определения степени и характера поражения венечных артерий перед оперативным лечением выполнялась селективная коронарография в 5 стандартных проекциях. Определяли тип кровоснабжения сердца, характер поражения КА, сохранность периферического русла.

Преимущественный тип кровоснабжения сердца был правый. В 35% встречался сбалансированный тип и реже всего (примерно 10%) встречался левый тип кровоснабжения (табл.2.4).

Табл.2.4.

Распределение пациентов по типу кровоснабжения сердца

Тип кровоснабжения	I группа (n=49)		II группа (n=47)		III группа (n=38)		IV группа (n=41)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
правый	26	53	21	45	20	52	22	54
левый	6	12	7	15	4	11	3	7
сбалансированный	17	35	19	40	14	37	16	39

По данным коронароангиографии у всех пациентов выявлено многососудистое диффузное поражение коронарного русла (табл.2.5).

Табл.2.5.

Поражение коронарных артерий

Характер поражения	I группа (n=49)	II группа (n=47)	III группа (n=38)	IV группа (n=41)
ствол ЛКА, стеноз более 50%	41 (84%)	40 (85%)	17 (45%)	21 (51%)
ПМЖВ стеноз более 75%	47 (96%)	45 (96%)	36 (95%)	36 (87%)
ДВ стеноз более 75%	30 (61%)	37 (79%)	18 (47%)	19 (47%)
ОВ стеноз более 75%	39 (80%)	37 (79%)	10 (26%)	11 (27%)
ВТК стеноз более 75%	44 (90%)	38 (81%)	12 (32%)	16 (40%)
ПКА стеноз более 75%	41 (84%)	31 (66%)	15 (40%)	14 (33%)
ЗМЖВ стеноз более 75%	38 (78%)	39 (83%)	12 (32%)	19 (47%)
ЗБВ стеноз более 75%	30 (61%)	31 (66%)	10 (26%)	11 (27%)

2.2. Характеристика методов исследования.

Пациентам проводили стандартное клиническое обследование, включающее оценку жалоб, деталей анамнеза, физикальное обследование.

Проводили тест шестиминутной ходьбы, который выполнялся в больничном коридоре с фиксированными точками, обозначающими пройденное расстояние. Изначально пациенты были проинструктированы: объяснена методика исследования и порядок действия. Затем пациент ходил в течение 6 мин. по коридору, стараясь преодолеть как можно большую дистанцию. Если при этом появлялись следующие симптомы: боль в области сердца, головокружение тест прекращали. После чего определяли среднюю длину двух пройденных дистанций. Тест проводился до операции, при плановом стационарном или амбулаторном обследовании через 6 и 12 месяцев после реваскуляризации.

2.2.1. Исследование КЖ.

Для исследования КЖ использовали опросник SF-36, состоящий из 36 пунктов, которые сгруппированы в 8 шкал: физическое функционирование, ролевое (физическое) функционирование, боль, общее здоровье, жизнеспособность, социальное функционирование, эмоциональное состояние и психическое здоровье. Показатели каждой шкалы варьируют между 0 и 100, где 100 представляет полное здоровье.

Количественно оценены следующие показатели:

1. Физическое функционирование (Physical Functioning – PF) - степень, в которой физическое состояние ограничивает выполнение физических нагрузок;
2. Ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (Role-Physical Functioning – RP) – влияние физического состояния на повседневную деятельность;
3. Боль (Bodily pain – BP) оценивает интенсивность боли и ее влияние на способность заниматься повседневной деятельностью;
4. Общее состояние здоровья (General Health – GH) – оценка больным

своего состояния здоровья в настоящий момент и перспектив лечения;

5. Жизненная активность (Vitality – VT) оценивает самооценку пациентом своих сил и энергии;
6. Социальное функционирование (Social Functioning – SF) – степень ограничения физическим или эмоциональным состоянием социальной активности;
7. Ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (Role-Emotional – RE), - степень влияния эмоционального состояния выполнению работы или другой деятельности;
8. Психическое здоровье (Mental Health – MH) - общий показатель настроения, наличия депрессии, тревоги или положительных эмоций.

Шкалы группируются в два показателя – «физический компонент здоровья» и «психологический компонент здоровья».

С целью оценки функционального статуса пациентов, а также перед выполнением нагрузочных проб в отдалённом периоде после оперативного лечения использовали Индекс Активности Университета Дюка (DASI).

Исследование КЖ выполняли до проведения оперативного лечения и в отдалённом периоде через 12 месяцев при выполнении планового осмотра и обследования.

2.2.2. Лабораторные исследования.

Всем больным выполняли: клинический анализ крови (гематологический анализатор XS-1000i, Sysmex); коагулограмму (система исследования гемостаза CA-600, Sysmex); биохимический анализ крови (автоматический биохимический анализатор Olympus AU400, Beckman Coulter Inc.); исследование тропонина T и I (иммунохимический анализатор Access®2, Beckman Coulter Inc.) в послеоперационном периоде; измерение показателей кислородного статуса крови (анализатор ABL800 FLEX Radiometer); иммунофлуоресцентный анализ содержания VEGF в тканях (анализатор Bio-Plex MAGPIX, Luminex Corp.).

2.2.3. Инструментальные методы исследования.

Спектр выполняемых инструментальных обследований включал: рентгенографию грудной клетки; ЭхоКГ; ЭКГ; коронарографию; УЗИ органов брюшной полости; эзофагогастродуоденоскопию; УЗИ внечерепных отделов БЦА и сосудов нижних конечностей; синхро-ОФЭКТ миокарда с ^{99m}Tc -технетрилом;

Электрокардиография.

ЭКГ регистрировали в 12 стандартных отведениях (I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1-V6) на аппарате Schiller AG. Анализировали следующие данные: частота сердечных сокращений; ритм сердца; характеристика зубцов, комплексов и сегментов ЭКГ (форма, вольтаж и длительность) в различных отведениях.

ЭКГ выполняли на следующих этапах: непосредственно до подачи пациента в операционную, сразу после перевода больного в ОРИТ, минимум дважды ежедневно в процессе нахождения больного в ОРИТ, 1 раз в 3 дня при пребывании пациента в отделении и перед выпиской. При необходимости, эти исследования проводились чаще.

Интраоперационный мониторинг ST-сегмента проводили с помощью системы Datex Ohmeda S/5, позволяющего рассчитывать элевацию и депрессию сегмента ST в 7 отведениях (I, II, III, aVR, aVL, aVF, V5).

Рентгенологическое исследование органов грудной клетки.

Для рентгенологического исследования использовали аппараты EDR 750 В фирмы «Medical» Budapest, Sirescop CX фирмы Siemens и DMS-APPELEM. Исследование выполняли всем больным в двух стандартных проекциях: прямой и левой боковой. Специалистом оценивались размеры тени средостения и лёгочный рисунок.

Спиральную компьютерную томографию выполняли на аппаратах: «SOMATOM Plus 4A» фирмы «SIEMENS» (141 kV, 240mA, 1,5 с), на комплексе Siemens SOMATOM AR с последующим построением многоплоскостной реконструкции.

Эхокардиография.

ЭхоКГ выполняли на аппарате «General Electric Vivid 7» с использованием трансторакальных и, при необходимости, транспищеводных датчиков. ЭхоКГ выполняли на следующих этапах: до операции; при необходимости, интраоперационно; ежедневно, в процессе нахождения больного в ОРИТ; 1 раз в 4 суток при пребывании пациента в отделении и перед выпиской.

При проведении ЭхоКГ-исследования обычно использовали 3 стандартных режима работы:

- М-режим (одномерная ЭхоКГ, m-mode, motion time mode);
- В-режим (двухмерная ЭхоКГ, секторальное сканирование, two dimensional echocardiography);
- Допплеровский режим (доплерэхокардиография).

При проведении ЭхоКГ оценивались структурно-геометрические и объемно-сферические показатели: конечно-систолический объем (КСО, мл), конечно-диастолический объем (КДО, мл), конечно-диастолический (КДР, см) и конечно-систолический размер (КСР, см), толщина стенок и перегородок сердца, ударный объем (УО, мл), фракция выброса (ФВ, %), оценивалась глобальная и региональная систолическая функция ЛЖ, состояние клапанного аппарата, наличие и локализация вегетаций, наличие патологических потоков, степень регургитации и другие показатели. В ряде случаев для уточнения диагноза применялась ЧПЭхоКГ.

При анализе локальной сократимости ЛЖ использована схема его сегментарного строения (Рис.2.2.).

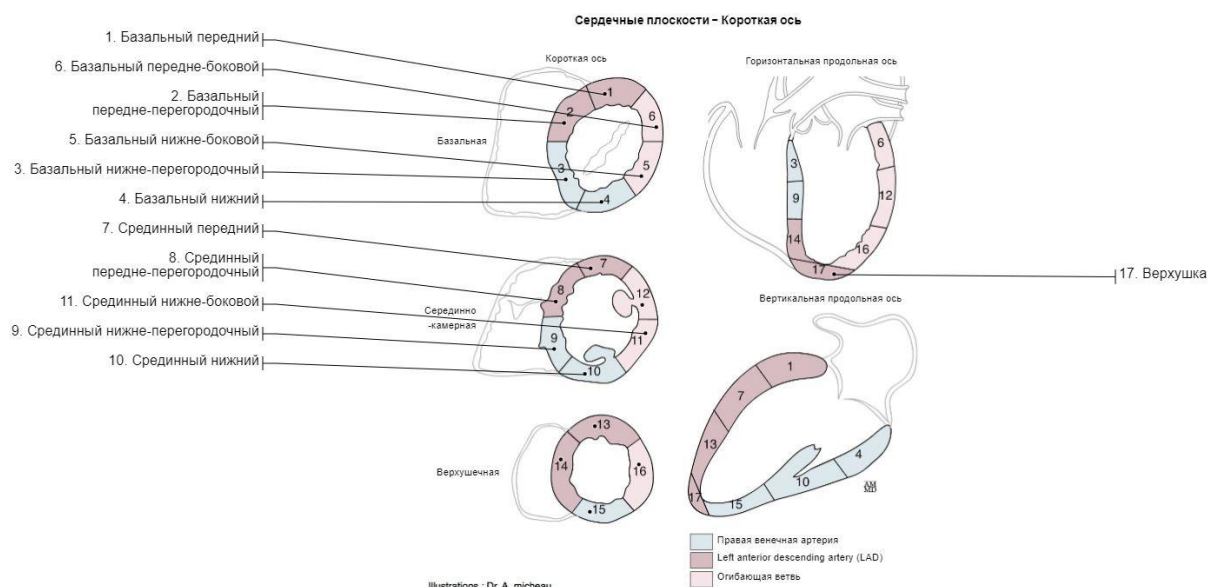


Рис.2.2. Сегментарная модель ЛЖ.

Всем пациентам в предоперационном периоде выполняли цветное дуплексное сканирование внечерепных отделов БЦА и сосудов нижних конечностей. Исследование проводили на аппарате Voluson E 8. Оценивали следующие показатели: состояние просвета сосуда, соотношение толщины интима-медиа, наличие деформаций сосуда, атеросклеротических бляшек, тромбов, их структуру и размеры. При этом степень стеноза артерии определяли на основании скоростных характеристик кровотока, планиметрического измерения степени стеноза по площади атеросклеротической бляшки и измерения степени стеноза по отношению к диаметру артерии.

Сцинтиграфия миокарда с ^{99m}Tc -технетрилом.

Для оценки наличия зон стресс-индуцированной ишемии, а также определения объёма рубцового поражения миокарда ЛЖ пациенты были обследованы с помощью сцинтиграфии до операции и в позднем послеоперационном периоде (6 –12 месяцев после операции).

Изначально, используя тест DASI, определяли возможность выполнения нагрузки пациентом. Далее исследование проводили по

стандартному клиническому протоколу: нагрузка – покой. В качестве нагрузочного теста выполняли велоэргометрическую пробу под контролем ЭКГ, АД и ЧСС. Нагрузку начинали с 25 Вт, и увеличивали каждые 3 мин. на 25 Вт. Тест прекращали при достижении субмаксимальной ЧСС или одного из критериев - болей за грудиной, выраженной одышки и усталости, нарушений ритма или снижения АД в сравнении с предыдущими измерениями. Радиофармпрепарат (РФП) вводили внутривенно на пике нагрузки, после чего нагрузку продолжали ещё в течение 1 мин. Регистрацию накопления РФП выполняли через 40 мин. после введения РФП. Сканирование осуществлялось на комбинированной системе - ОФЭКТ/КТ «Discovery NM/CT 670» (GE Medical Systems).

Запись изображения проводили в 32 проекциях, начиная с левой передней косой, в матрицу $64 \times 64 \times 8$, с ротацией детекторов на 180^0 . Время экспозиции на одну проекцию составляло 30 сек. Регистрация изображений синхронизировалась по R-зубцу ЭКГ пациента. Для полуколичественного анализа сцинтиграмм использовали метод полярного картирования («бычий глаз») (Рис.2.3.) с использованием стандартной программы «Autoquant».

Трактовка всех результатов исследований выполнялась совместно с сотрудниками отделения радионуклиидной и функциональной диагностики Национального медико-хирургического Центра им. Н.И Пирогова.

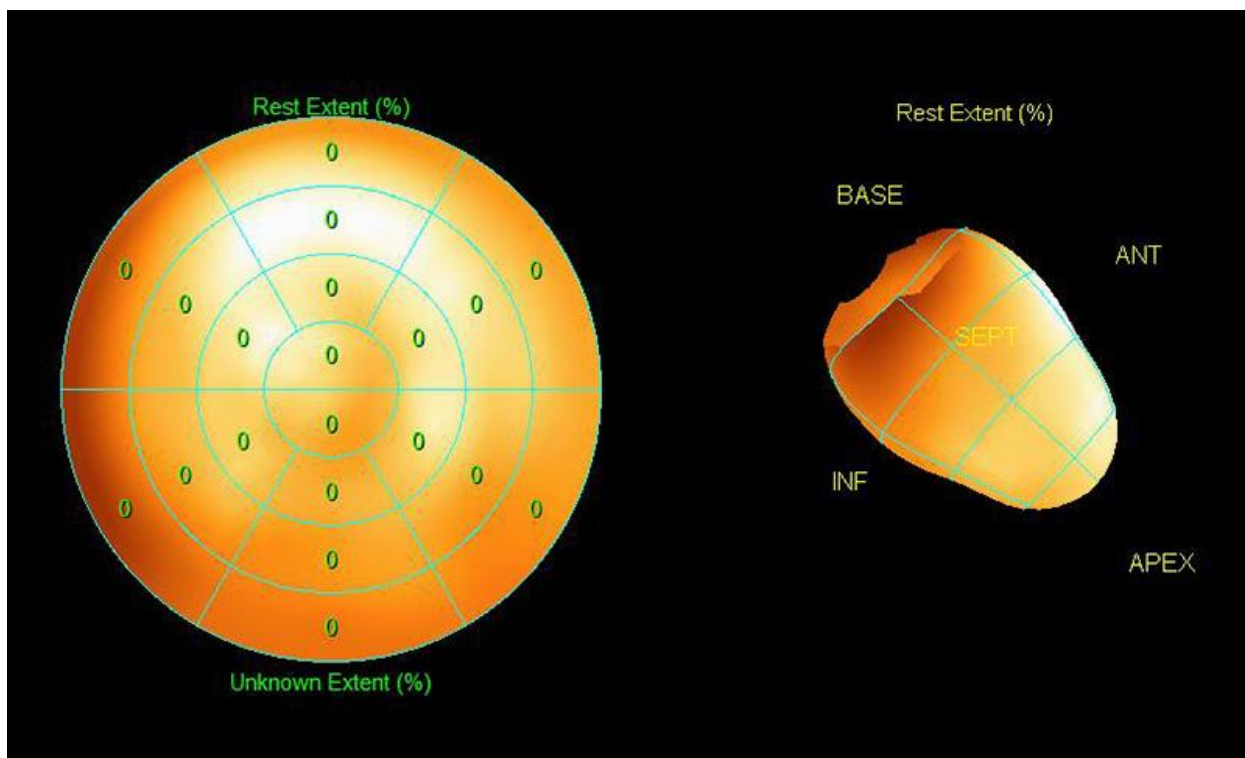


Рис.2.3. Полярная сцинтиграмма.

Коронарография, коронаршунтография.

Всем пациентам в предоперационном периоде выполняли селективную коронарографию, изображение записывали в цифровом формате. Артериальный доступ осуществляли по методике Seldinger через бедренную артерию. Трактовка результатов проводилась совместно специалистами по рентгенэндоваскулярной диагностике и кардиохирургами. Определяли преимущественный тип кровоснабжения сердца, локализацию, характер и степень поражения коронарного русла. В послеоперационном периоде выявляли состоятельность анастомозов, проходимость шунтов, оценивали поражение коронарного русла, необходимость эндоваскулярной реваскуляризации.

2.3. Техника методики индукции экстракардиального неоангиогенеза «ЮрЛеон».

В основу экстракардиальной реваскуляризации миокарда положен принцип стимуляции ангиогенеза для создания сосудистых анастомозов между коронарным руслом и артериальными системами различных тканей, окружающих сердце. Методика ЮрЛеон состоит из следующих этапов:

Интраоперационный этап:

- После окончания основного этапа КШ проводится обработка перикарда и эпикарда абразивным материалом (специальная перчатка, губка) (Рис. 2.4);
- Наносятся поверхностные экскориаии на эпикардиальную поверхность с помощью скальпеля (Рис. 2.5);
- Проводится подготовка медиастинальных тканей (перикардиального жира, тканей инволютивно измененного тимуса) путем сепарации их от перикарда (Рис. 2.6) с субтотальной или частичной перикардэктомией над передней и боковой стенкой ЛЖ, все манипуляции проводятся без использования электрокоагуляции с целью сохранения кровоснабжения и последующего неоангиогенеза (Рис. 2.7);
- Выполняется липокардиопексия - окутывание сердца подготовленными медиастинальными тканями и фиксация их к эпикарду нитью Prolene 7/0 (Рис. 2.8);
- В оставшуюся полость перикарда по диафрагмальной поверхности устанавливается отдельный тонкий дренаж и подключается к стерильному резервуару с системой активной аспирации (Рис.2.9);

Послеоперационный этап:

- Собранное в первые сутки дренажное отделяемое в количестве 150 мл, содержащее факторы роста эндотелия сосудов (сосудистый эндотелиальный фактор роста, ангиопоэтины, фактор роста фибробластов, тромбоцитарный фактор роста, трансформирующий фактор роста-Р, фактор некроза опухоли-а), хранится в стерильном резервуаре при температуре +4С° (Рис.2.10);

- На третьи сутки после операции аспират центрифугируется для отделения разрушившихся форменных элементов крови и в объеме 50 мл вводится через перикардальный тонкий дренаж, который удаляется тотчас после процедуры. Предварительно основные перикардальный и ретростернальный дренажи извлекаются (Рис.2.11).

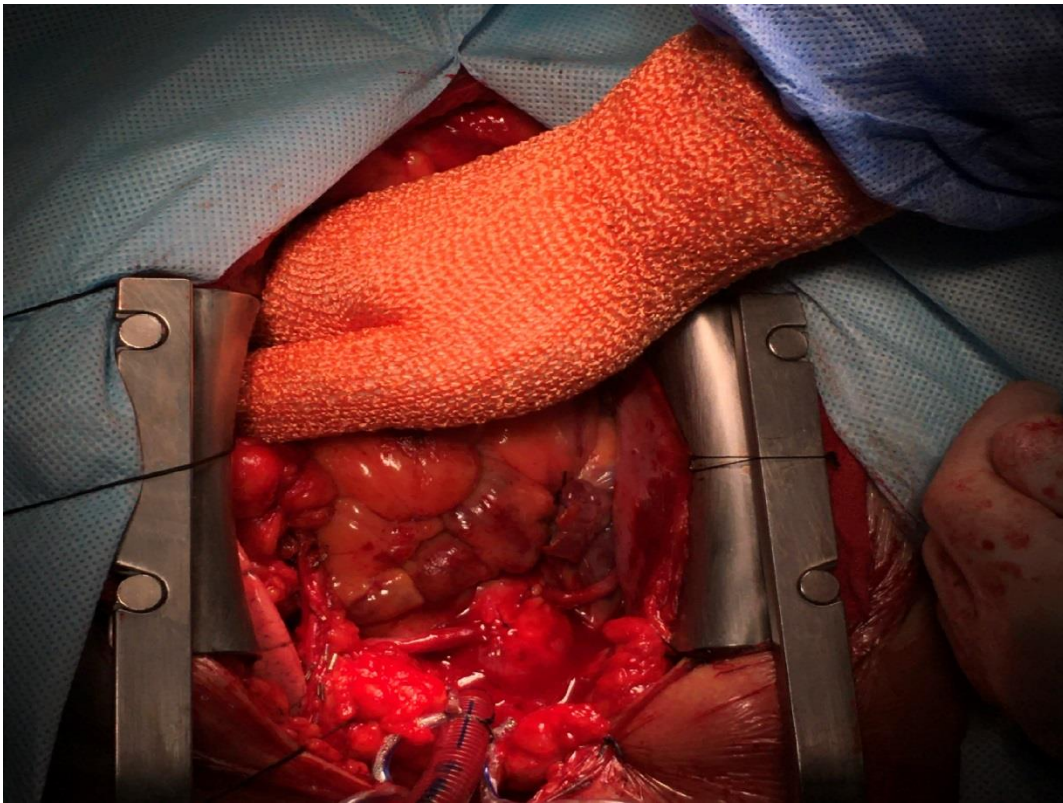


Рис. 2.4. Использование абразивной перчатки.

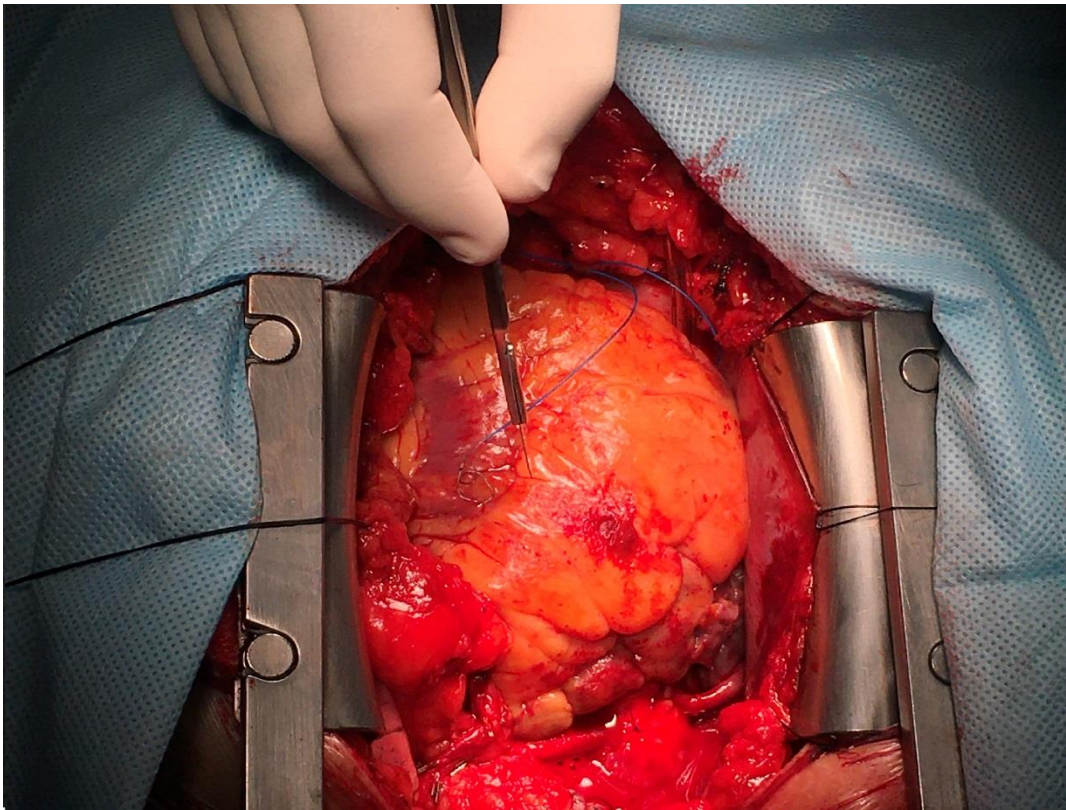


Рис.2.5. Нанесение поверхностных насечек на эпикард.

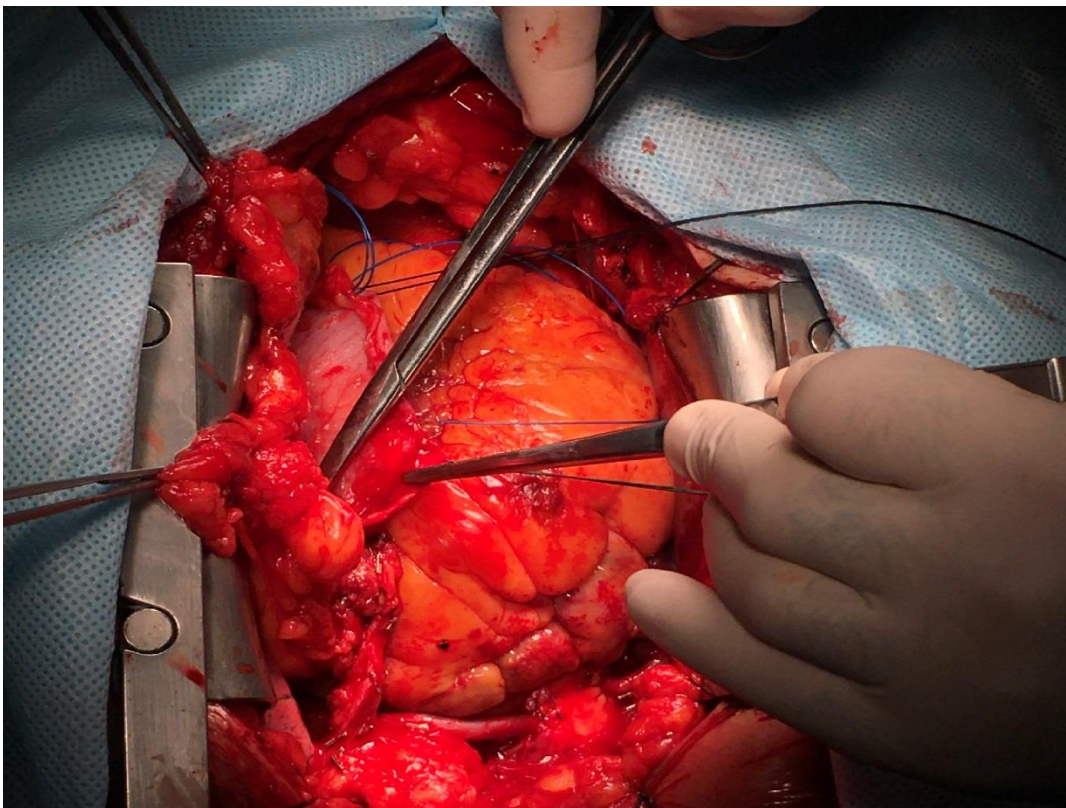


Рис.2.6. Выделение перикардального жира.

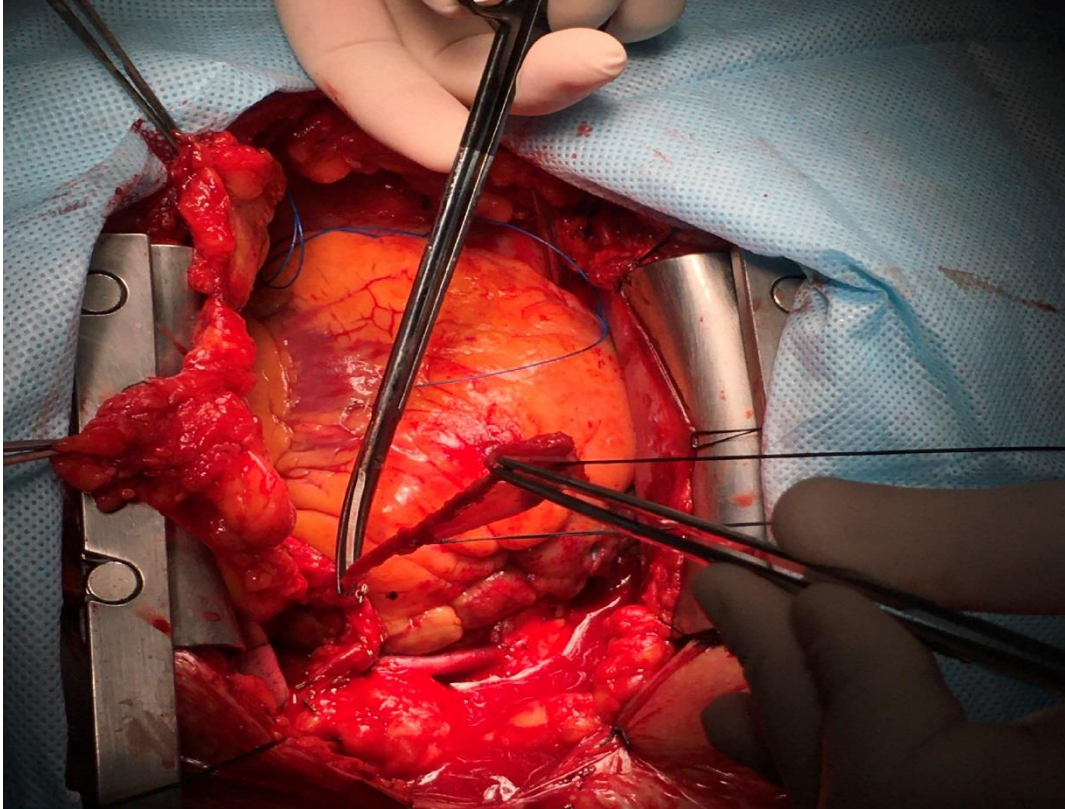


Рис.2.7. Частичная перикардэктомия.

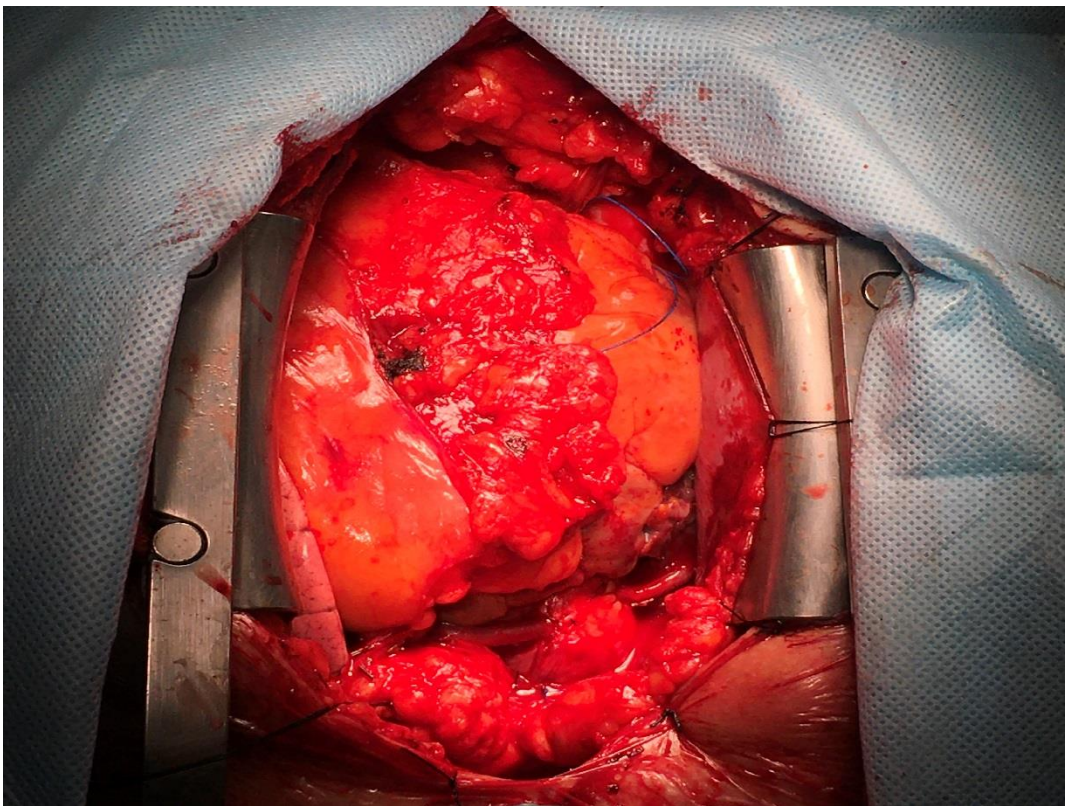


Рис.2.8. Фиксация перикардального жира к эпикарду.



Рис.2.9. Установка дополнительного перикардального дренажа.

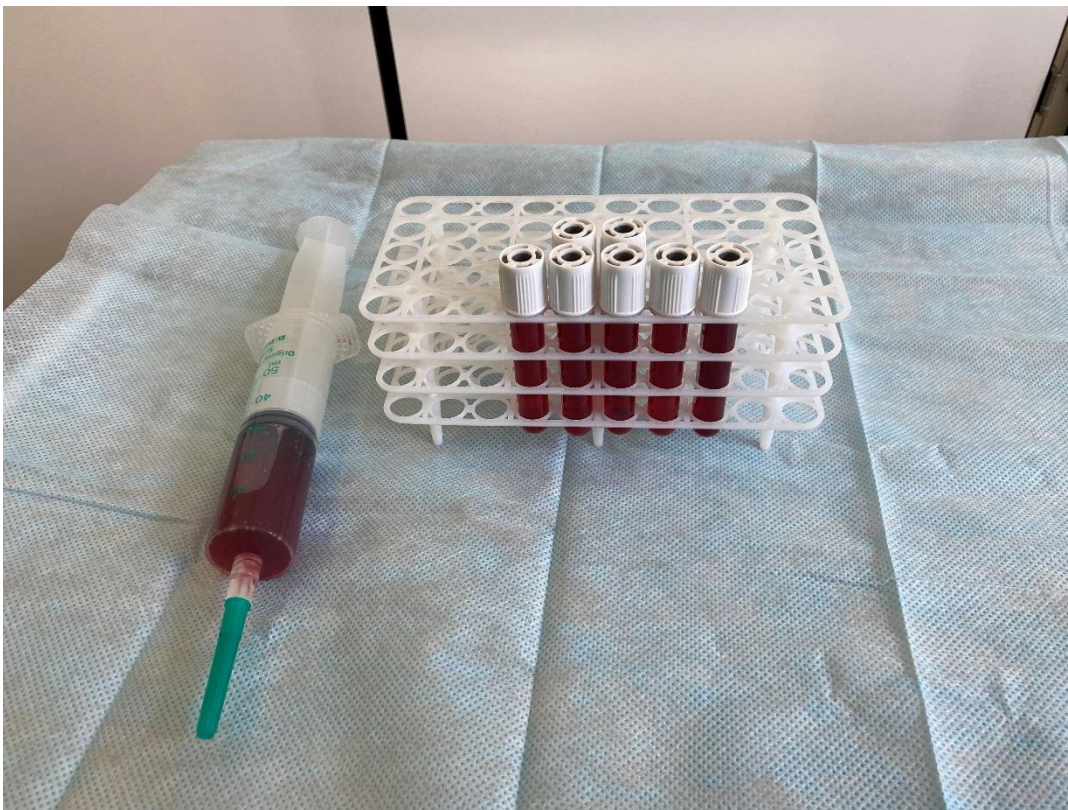


Рис. 2.10. Центрифугированный стерильный дренажный аспират.



Рис.2.11 Введение дренажного аспирата в перикардальную полость через отдельный дренаж.

2.4. Статистическая обработка результатов исследований.

Базу данных формировали на персональном компьютере в электронных таблицах Excel пакета MS Office 2016 («Microsoft Corporation»). Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 2.6.1 (разработчик - ООО "Статтех").

Оценивалось соответствие нормальному распределению с помощью критериев Шапиро-Уилка, Колмогорова-Смирнова. Показатели описательной статистики включали определение следующих величин: число наблюдений (n), среднее значение (M), стандартное отклонение (SD), медиана (Me), нижний и верхний квартили (Q1 – Q3).

Для суждения о значимости различий количественных переменных в случае распределения, близкого к нормальному, использовали t-критерий Стьюдента. В тех случаях, когда распределение отличалось от нормального, анализ выполнялся с помощью непараметрического критерия Уилкоксона

для связанных выборок, для независимых – U-критерия Манна-Уитни. Направление и степень корреляционной связи между двумя количественными показателями оценивались с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена (при распределении показателей, отличном от нормального) коэффициента Пирсона (при нормальном распределении).

Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании определенного исхода, применялся метод анализа ROC-кривых. Разделяющее значение количественного признака определялось по наивысшему значению индекса Юдена.

ГЛАВА III. ОСОБЕННОСТИ ИНТРАОПЕРАЦИОННОГО И РАННЕГО ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ПЕРИОДА У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С ИБС ПОСЛЕ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА

В данной главе проведена оценка особенностей течения интраоперационного и раннего послеоперационного этапов с учетом и анализом осложнений у пациентов исследуемых групп.

В I группе пациентов (n=49) шунтирование проводилось в условиях ИК; реваскуляризировали 2 артерии в 20% наблюдений (n=10), 3 артерии в 55% наблюдений (n=27), 4 артерии в 25% наблюдений (n=12); ИР > 80%.

Во II группе (n=47) шунтирование в условиях ИК дополнялось методикой ЮрЛеон; реваскуляризировали 2 коронарные артерии в 75% наблюдений (n=35), 3 артерии в 25% наблюдений (n=12); ИР < 80%.

В III группе (n=38) шунтирование выполнялось на работающем сердце; реваскуляризировали 1 коронарную артерию в 45% наблюдений (n=17), 2 – в 55% наблюдений (n=21); ИР > 80%.

В IV группа пациентов (n=41) шунтирование проводилось без ИК, дополнялось методикой индукции экстракардиального неоангиогенеза; реваскуляризировали 1 коронарную артерию в 68% наблюдений (n=28), 2 – в 32% (n=13); ИР < 80%.

3.1. Продолжительность различных этапов лечения пациентов в условиях стационара.

Продолжительность хирургического вмешательства варьировала в пределах от 110 до 250 мин.

Средняя длительность операции в I группе составила $199,6 \pm 23,4$ мин., во II группе - $178,1 \pm 20,8$ мин., III группе – $139,2 \pm 17,1$ мин., IV группе – $128,3 \pm 16,4$ мин. Интраоперационный этап выполнения методики стимуляции экстракардиального неоангиогенеза составил примерно 10 мин. (Табл.3.1).

Табл. 3.1

Продолжительность интраоперационного этапа методики ЮрЛеон

Интраоперационный этап методики ЮрЛеон	Время (мин.)
Механическая обработка эпикарда и перикарда с использованием стерильной абразивной перчатки	0,5±0,2
Выполнение насечек на эпикарде скальпелем	0,5±0,2
Частичная перикардэктомия над поверхностью ЛЖ	7,5±1,3
Медиастинальная липокардиопексия	0,3±0,2
Установка отдельного тонкого перикардального дренажа	2,2±1,3
Всего	10,9±3,1

Выполнение частичной перикардэктомии связано с наибольшей продолжительностью относительно других интраоперационных этапов методики ЮрЛеон III. Объясняется это длительностью создания медиостанального жирового лоскута, особенно при сохранении не вскрытой плевральной полости.

Продолжительность операций без ИК (III и IV группы) была достоверно меньше по сравнению с I и II группами: сравнивались I группа (199,6±23,4 мин.), с III (139,2±17,1 мин.) ($p<0,05$); II группа (178,1±20,8 мин.) с IV группой (128,3±16,4) ($p<0,05$), разница проявлялась в продолжительности подключения и отключения аппарата ИК. Уменьшение объема шунтирования, очевидно влияло на уменьшение длительность проводимого хирургического вмешательства: при сравнении I со II группой (199,6±23,4 и 178,1±20,8 мин.) ($p<0,05$); III с IV группой (139,2±17,1 и 128,3±16,4 мин.) ($p<0,05$) (Рис.3.1).



Рис.3.1. Средняя продолжительность операции в исследуемых группах (- статистически значимые различия между I и III группами, ** - II и IV группами при $p < 0,05$).*

При сравнении групп между собой оказалось, что при выполнении традиционного КШ с ИК время ИВЛ составляло $490,2 \pm 50,3$ мин., проведение неполной реваскуляризации миокарда в условиях ИК, дополненной методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза снизило этот показатель до $460,3 \pm 45,2$ мин. ($p < 0,05$); обнаружены статистически значимые различия также в группах без ИК: традиционное КШ всех пораженных артерий увеличивало длительность ИВЛ до $361,5 \pm 44,5$ мин., по сравнению с группой после неполной реваскуляризации, дополненной методикой ЮрЛеон – $335,0 \pm 54,2$ мин. ($p < 0,05$).

Время ИВЛ статистически значимо уменьшалось в группах без ИК: при сравнении I группы ($490,2 \pm 50,3$ мин.), с III ($361,5 \pm 44,5$ мин.) ($p < 0,05$); II группы ($460,3 \pm 45,2$ мин.) с IV ($335,0 \pm 54,2$) ($p < 0,05$) (Рис.3.2).



Рис.3.2. Средняя продолжительность ИВЛ в исследуемых группах. (* - статистически значимые различия между I и III группами, ** - II и IV группами при $p < 0,05$).

Период пребывания больных в отделении кардиореанимации не отличался в сравниваемых группах: I группа - $31,0 \pm 10,0$ часов, II группа - $32,0 \pm 11,0$ часов ($p > 0,05$); III группа - $30,0 \pm 10,0$ часов, IV группа - $30,0 \pm 12,0$ часов ($p > 0,05$) это связано со стандартной тактикой перевода пациентов с неосложненным течением операции на 2 сутки в профильное отделение (Рис.3.3).

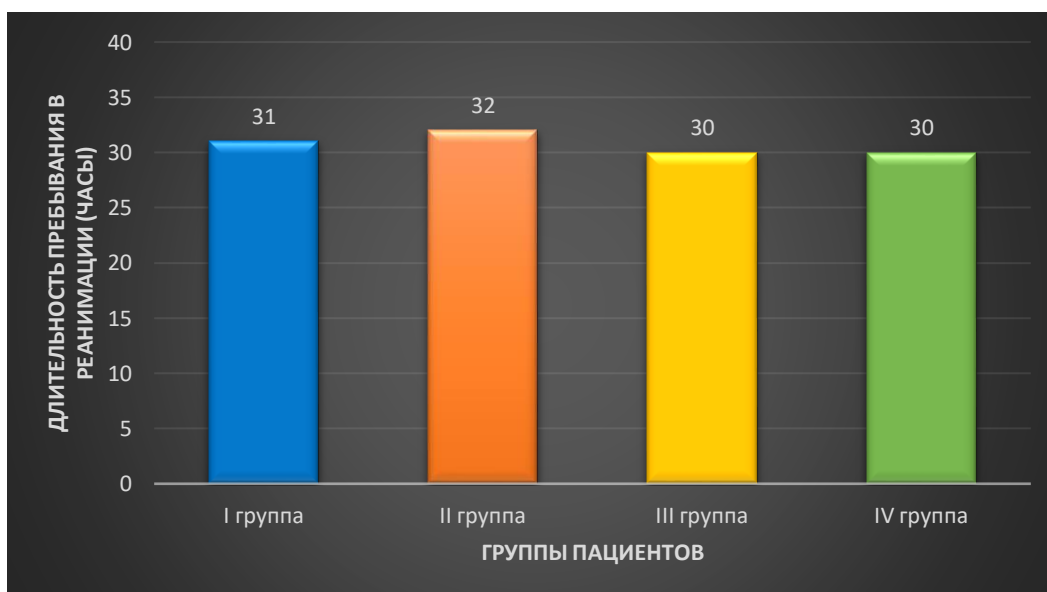


Рис.3.3. Длительность пребывания больных в условиях кардиореанимации в исследуемых группах.

Длительность раннего послеоперационного восстановления больных после КШ в кардиохирургическом отделении была достоверно большей у пациентов, перенесших хирургическое вмешательство в условиях ИК на остановленном сердце (I и II группы) – средний койко-день составил $11,0 \pm 3,0$ суток; в группах больных, которым реваскуляризация проведена на работающем сердце (III и IV группы), этот период составил $9,0 \pm 2,0$ суток ($p < 0,05$) (Рис.3.4). Применение ИК увеличивает длительность нахождения в стационаре из-за негативного влияния на организм: возникновения выраженного ССВО, увеличение вероятности эмболии и связанных с ней последствий, осложнений со стороны других органов и систем, которые подробно будут рассмотрены далее в главе.

Изначальное предположение, что выполнение методики стимуляции экстракардиального неоангиогенеза у пожилых пациентов может привести к увеличению продолжительности стационарного лечения, не подтвердилось. Дело в том, что дополнение КШ ЮрЛеон связано с развитием асептического воспаления в послеоперационном периоде: регистрировалось достоверное возрастание в крови уровня лейкоцитов, СОЭ, содержания острофазовых белков (альфа1-антитрипсина, С-реактивного белка, альфа2-макроглобулина), по сравнению с другими группами (табл. 3.2).

Перикардит носил асептический характер (по данным бактериологического исследования – интраоперационные посевы из раны и дренажного аспирата не дали роста), за этот период признаков продуктивного воспаления, по данным ЭхоКГ, сдавления полостей сердца у пациентов выявлено не было. Показатели воспаления пришли в норму у всех пациентов перед выпиской, поэтому проведение методики индукции экстракардиального неоангиогенеза не повлияло на продолжительность лечения больных ни прямо, ни опосредованно.

Табл. 3.2.

**Воспалительные маркеры в раннем послеоперационном периоде
(M±SD).**

Показатель	До операции				1 сутки				3 сутки				7 сутки			
	Группы				Группы				Группы				Группы			
	I (n=4 9)	II (n=4 7)	III (n=3 8)	IV (n=4 1)	I (n=4 9)	II (n=4 7)	III (n=3 8)	IV (n=4 1)	I (n=4 9)	II (n=4 7)	III (n=3 8)	IV (n=4 1)	I (n=4 9)	II (n=4 7)	III (n=3 8)	IV (n=4 1)
Лейкоциты	5,7 ± 0,14	5,3 ± 0,21	5,1 ± 0,24	5,2 ± 0,31	19,2 ± 1,31	25 ± 3,5	15,1 ± 2,2	20 ± 3,1	9,8 ± 0,5	12 ± 1,3	9,4 ± 1,5	11 ± 1,0	7,5 ± 1,1	10,2 ± 0,9	7,1 ± 1,0	9,2 ± 1,2
СОЭ	7,6 ± 2,0	8,4 ± 1,0	8,1 ± 2,0	7,2 ± 1,0	14,5 ± 2,5	17,4 ± 1,7	13,0 ± 2,0	16,1 ± 1,6	9,5 ± 1,7	12,5 ± 2,2	9,7 ± 1,4	11,3 ± 1,9	3,6 ± 2	9,8 ± 1,1	4,5 ± 0,9	8,7 ± 1,0
альфа 1- АТ	115 ± 10,1	101 ± 13,2	110 ± 9,7	99 ± 11,2	152 ± 15,9	164 ± 12,5	131 ± 14,5	152 ± 11,4	190 ± 8,7	243 ± 5,4	185 ± 8,8	234 ± 10,4	180 ± 11,3	300 ± 9	174 ± 9,7	297 ± 13,2
СРБ	3 ± 2,3	3 ± 0,6	4 ± 1,3	2 ± 1,6	15,2 ± 0,3	21,3 ± 0,5	14,0 ± 0,4	19,2 ± 0,5	16,3 ± 0,9	26,8 ± 0,7	15,0 ± 0,8	22,7 ± 0,9	8,6 ± 0,2	10,4 ± 0,3	8,5 ± 0,4	10,7 ± 0,2
альфа 2-МГ	95 ± 4,5	89 ± 2,1	91 ± 4,3	77 ± 2,1	120 ± 4,5	140 ± 5,1	127 ± 5,5	149 ± 4,7	100 ± 5,5	95 ± 4,6	99 ± 5,5	97 ± 4,6	95 ± 3,2	101 ± 3,3	97 ± 4,2	100 ± 3,7

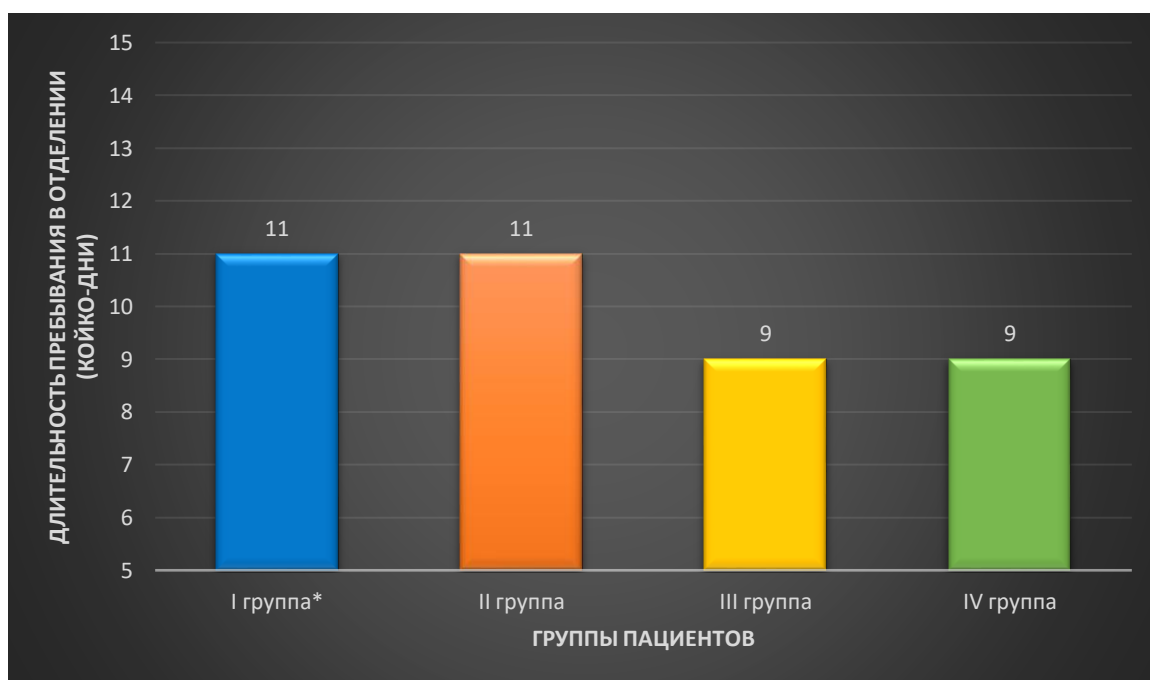


Рис.3.4. Длительность пребывания больных в профильном отделении в исследуемых группах (* - статистически значимые различия между I и III группами, ** - II и IV группами при $p < 0,05$).

Таким образом, оценка длительности операции и раннего послеоперационного периода показала, что ограничение объема при выполнении реваскуляризации сердца без ИК у пожилых пациентов со сниженной ФВ ЛЖ и диффузным поражением коронарного русла позволяет достоверно уменьшить продолжительность хирургического вмешательства, нахождения пациента на ИВЛ, сократить послеоперационный койко-день.

3.2. Особенности гемодинамики у пациентов в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах.

В операциях на работающем сердце при формировании дистальных анастомозов шунтов с КА происходит наибольшее механическое воздействие на сердце, что сопровождается изменением гемодинамики. Воздействие вакуумного стабилизатора при его установке и экспозиции артерий, вынужденная вертикализация сердца при экспозиции системы ОВ или ПКА приводит к ухудшению наполнения желудочков, несостоятельности атриовентрикулярных клапанов. Увеличивается вероятность развития интраоперационного изменения сегмента ST, появление желудочковой экстрасистолии и рецидивирующих нарушений ритма. При ретроспективном исследовании ни в одном из наших наблюдений не было зарегистрировано гемодинамически значимых изменений, которые привели бы к изменению тактики операции и подключению аппарата ИК. Но эти особенности надо учитывать при выполнении шунтирования двух и более КА без ИК.

Статистически значимые различия в потребности интраоперационной инотропной поддержки выявлены в III и IV группах: введение трех инотропных препаратов (допамин, норадреналин, адреналин) потребовалось 39% (n=15) пациентов, которым выполнялось полное шунтирование пораженных КА без ИК и 10% (n=4) больных, которым неполная реваскуляризация миокарда дополнена методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза ($p < 0,05$). В I и II группах пациентов значимых различий не было.

Манипуляции, проводимые на работающем сердце, особенно при

шунтировании системы ОВ, приводили к появлению нарушений гемодинамики, которые увеличивали потребность в инотропной поддержке. Ограничение объёма ревакуляризации предотвращает подобные изменения, что особенно актуально у пожилых пациентов со сниженной ФВ ЛЖ.

В табл.3.3 представлены средние показатели данных непрерывного мониторинга гемодинамических показателей в отделении реанимации в исследуемых группах.

Табл. 3.3.

Параметры центральной гемодинамики после операции

Группы Показатель	I группа (n=49)	II группа (n=47)	III группа (n=38)	IV группа (n=41)	P между I и II группами	P между III и IV группами
Среднее АД (мм рт.ст.)	89,8±4,1	90,5±4,3	98,8±6,3	99,5±5,4	>0.05	>0.05
ЦВД (мм рт.ст.)	5,7±0,8	7,3±1,4	6,5±0,9	5,9±1,2	>0.05	>0.05
SpO ₂ (%)	89,5±2,7	91,6±2,4	99,5±2,5	98,3±1,9	>0.05	>0.05

При анализе результатов, представленных в таблице, значимых различий в средних значениях АД, ЦВД и SPO₂ между I и II группами (p>0,05), а также III и IV группами (p>0,05) получено не было. Отмечалось снижение показателей АД у пациентов после КШ с ИК – I и II группы – при сравнении с группами III и IV, где операция проводилась на работающем сердце, однако, статистически незначимо.

Отличались показатели SPO₂: при традиционном КШ с ИК показатель был ниже (89,5±2,7%), чем при традиционном КШ на работающем сердце (99,5±2,5%) (p<0,05); такая же закономерность отмечалась и в группах с ограничением объёма шунтирования и ЮрЛеон : более низкие показатели

SPO₂ отмечались при использовании ИК (91,6±2,4%) по сравнению с группой пациентов, у которых реваскуляризация проводилась на работающем сердце (98,3±1,9%) (p<0,05), это является проявлением более частого развития СОПЛ у пациентов после ИК (подробное объяснение и анализ осложнения далее в главе).

3.3. Интраоперационные и послеоперационные осложнения

Различные осложнения в раннем послеоперационном периоде зафиксированы у 31 (63,3%) пациентов, которым выполнено полное шунтирование в условиях ИК, у 19 (40,4%) пациентов, которым неполное шунтирование в условиях ИК дополнено методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза, у 6 (15,8%) больных, которым выполнено полное шунтирование на работающем сердце, у 4 (9,7%) пациентов, которым КШ без ИК с ограничением объема реваскуляризации дополнена методикой ЮрЛеон (табл.3.4).

Табл. 3.4

Частота развития осложнений в послеоперационном периоде

Группы Осложнения	I группа (n=49)	II группа (n=47)	III группа (n=38)	IV группа (n=41)	P между I и II группам и	P между III и IV группам и
Периоперационный ИМ	4 (8,1%)	3 (6,3%)	3 (7,9%)	1 (2,4%)	>0.05	<0.05
Нарушения ритма сердца (пароксизм фибрилляций предсердий)	10 (20,4%)	8 (17,0%)	2 (5,3%)	2 (4,8%)	>0.05	>0.05
Сердечная недостаточность (потребность в инотропной поддержке)	10 (20,4%)	9 (19,1%)	4 (10,5%)	1 (2,4%)	>0.05	<0.05

ОНМК	3 (6,1%)	2 (4,3%)	0 (0%)	0 (0%)	>0.05	>0.05
Делирий	4 (8,2%)	3 (6,4%)	1 (2,6%)	1 (2,4%)	>0.05	>0.05
ДН	10 (20,4%)	9 (19,1%)	2 (5,3%)	1 (2,4%)	>0.05	>0.05
Острая почечная недостаточность	1 (2%)	1 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	>0.05	>0.05
Нестабильность грудины	0 (0%)	1 (2,0%)	0 (0%)	0 (0%)	>0.05	>0.05
Инфицирование послеоперационной раны	0 (0%)	1 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	>0.05	>0.05
Кровотечение, потребовавшее рестернотомии	3 (6,1%)	2 (6,4%)	1 (2,6%)	1 (2,4%)	>0.05	>0.05
Гидроторакс, требующий дренирование плевральной полости	5 (10,2%)	6 (12,8%)	3 (7,9%)	2 (4,9%)	>0.05	>0.05
Гемоперикард, требующий дренирование перикарда	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	>0.05	>0.05
Пневмоторакс	1 (2,0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	>0.05	>0.05
Парез или паралич диафрагмального нерва	1 (2,0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	>0.05	>0.05
Госпитальная летальность	1 (2,0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	>0.05	>0.05

Наиболее частыми осложнениями в раннем послеоперационном периоде оказались нарушение ритма сердца (НРС) – примерно 23% от всех осложнений; СН и ДН – 30% от всех осложнений у обследуемых пациентов.

Частота НРС по типу фибрилляции предсердий (ФП) в группах пациентов без ИК была значимо ниже: в I группе в 10 (20,4%) наблюдениях, в III группе – в 2 (5,3%) ($p<0,05$); во II группе у 8 (17,0%) пациентов, а в IV – у 2 (4,8%) ($p<0,05$). Успешная медикаментозная кардиоверсия была выполнена в 90% случаев. У 10% пациентов ФП носила постоянный характер и, придерживаясь тактики контроля частоты сокращений желудочков, была назначена ритмурежающая терапия. Наличие ФП в качестве осложнения раннего послеоперационного периода не влияло на исход лечения и ни разу не приводило к летальному исходу. При этом различий в частоте появления ФП в I и II; III и IV группах не было выявлено.

СН устанавливали на основании потребности во введении допамина в дозе более 5 мг/кг/мин и/или адреналина в дозе более 0,03 мкг/кг/мин. в течение более 12 часов. СН в послеоперационном периоде чаще встречалась в группе пациентов после использования ИК и при полном шунтировании миокарда без ИК: в I группе – у 10 (20,4%) пациентов, во II – у 9 (19,1%) больных, в III – у 4 (10,5%), в IV – у 1 (2,4%) ($p<0,05$). Таким образом, ограничение объема ревазуляризации при шунтировании без ИК реже приводило к развитию послеоперационной сердечной недостаточности.

Периоперационный ИМ развился у 4 (8,1%) пациентов – I группы, 3 (6,3%) – II группы, 3 (7,9%) – III группы и 1 (2,4%) – IV группы ($p<0,05$). Ограничение объема ревазуляризации у пожилых пациентов со сниженной ФВ ЛЖ привело к уменьшению развития периоперационного повреждения миокарда.

В настоящее время остается достаточно высоким количество неврологических осложнений у пожилых пациентов после операций на сердце. ОНМК после ревазуляризации выявлено у больных, которым шунтирование проводилось в условиях ИК: у 3 (6,1%) – I группы и 2 (4,3%) –

II группы. В нашем исследовании в группах без использования ИК ОНМК не зарегистрировано. Послеоперационный делирий встречался чаще так же в группах с использованием аппарата ИК: в I – 4 (8,2%) наблюдения, во II – 3 (6,4%), по сравнению с группами, которым реваскуляризация проводилась на работающем сердце: III – 1 (2,6%) и IV – 1 (2,4%) ($p < 0,05$). У всех обследованных больных на дооперационном этапе были обнаружены атеросклеротические изменения БЦА, которые могли послужить причиной развития неврологических осложнений в раннем послеоперационном периоде, однако количество наблюдений после использования ИК было значительно выше, связано это с гипоксией, микроэмболией, манипуляциями на аорте во время подключения или отключения аппарата ИК, формирования проксимальных анастомозов.

ДН у пациентов встречалась чаще после реваскуляризации в условиях ИК: в I группе – 10 (20,4%), во II – 9 (19,1%), по сравнению с группами шунтирования на работающем сердце: в III группе – 2 (5,3%), в IV – 1 (2,4%) ($p < 0,05$). ИК у пожилых пациентов вызывало избыточное выделение нейтрофилов и свободных радикалов кислорода, а также способствовало нарушению выделения сурфактанта в альвеолах. Образовывались ателектазы, снижалась эластичность легочной ткани, нарушались глубина дыхания и дренажная функция.

По нашим данным у исследуемых пожилых пациентов, которым КШ проведено на работающем сердце, повреждение почек, потребовавшее гемофильтрации, не встречалось, в то время как при операциях с ИК данное осложнение выявлено у 2% больных: у 1 (2%) – I группы и 1 (2%) – II группы. В данном случае ведущими факторами риска явились изначально имеющиеся хронические заболевания почек, отсутствие пульсирующего потока при проведении ИК, гемодилюция и ССВО.

Нестабильность грудины выявлена у 1 (2,0%) пациента II группы, с последующим инфицированием раны. Факторами риска послужили СД 2 типа у больного, ожирение 2 степени ($ИМТ = 37 \text{ кг/см}^2$), несоблюдение

режима и рекомендаций врачей. В сравниваемых группах статистической разницы отмечено не было из-за малого количества наблюдений.

Кровотечение в раннем послеоперационном периоде выявлено у 3 (6,1%) больных в I группе, 3 (6,4%) во II группе – причиной была диффузная кровоточивость мягких тканей; в III группе выявлено кровотечение у 1 (2,6%) пациента из мест прокола грудины; в IV группе у 1 (2,4%) пациента источником явилась межреберная артериальная ветка. В нашем исследовании кровотечение вследствие нарушения гемостаза встречалось чаще при КШ с ИК, чем в условиях работающего сердца и без подключения аппарата ИК ($p < 0,05$). Повреждение тромбоцитов и нарушение функции фибринолитической системы при движении крови в контуре аппарата ИК повлияло на результат.

В послеоперационном периоде у пациентов гидроторакс, требовавший пункции или установки плевральной дренажной системы, выявлен в следующих группах: I – 5 (10,2%) больных, II – 6 (12,8%), III – 3 (7,9%) и IV – 2 (4,9%). В группах с использованием ИК случаев гидроторакса было значительно больше ($p < 0,05$). Учитывая то, что методика ЮрЛеон направлена на усиление асептического воспаления в полости перикарда, у пациентов проводился постоянный УЗИ контроль динамики изменения объема жидкости в перикардальной полости. Не было отмечено необходимости дренирования перикарда в группах, где выполнялась методика индукции экстракардиального неоангиогенеза, также методика не повлияла на увеличение встречаемости гидроторакса в послеоперационном периоде.

В нашем исследовании у одной пациентки в I группе выявлен парез диафрагмального нерва. В послеоперационном периоде на фоне дыхательной гимнастики и реабилитационных мероприятий произошло улучшение состояния, и пациентка была выписана на 15 суток без признаков гиповентиляции и пареза диафрагмального нерва по данным рентгенографии (Рис.3.5).



Рис.3.5. Рентгенография пациентки С., 69 лет после КШ, парез диафрагмального нерва, высокое стояние купола диафрагмы слева на первые сутки после реваскуляризации миокарда.

В исследуемых группах выявлен 1 (2,0 %) летальный случай в I группе, причиной явилась полиорганная недостаточность.

Проведение шунтирования на работающем сердце и ограничение объема реваскуляризации у пациентов пожилого возраста с ИБС, диффузным поражением коронарного русла и сниженной ФВ ЛЖ в раннем послеоперационном периоде снижает частоту развития СН, ДН, НРС, неврологических осложнений. Методика ЮрЛеон при диффузном поражении коронарного русла выполняема как при КШ с подключением аппарата ИК, так и при реваскуляризации на работающем сердце, и не влияет на частоту пери- и послеоперационных осложнений у пациентов пожилого возраста со сниженной ФВ ЛЖ.

3.4. Кровопотеря после операции и потребность в гемотрансфузии.

Любое кардиохирургическое вмешательство неизбежно ассоциируется с кровопотерей, которая зависит от характера, объема и продолжительности операции. Особенно это важно учитывать при выполнении реваскуляризации миокарда пожилым больным, имеющим сниженную кроветворную функцию, зачастую гемоглобин. Даже сравнительно небольшая кровопотеря может привести к развитию тканевой гипоксии, относительной коронарной недостаточности, что усугубляет течение заболевания [30;44].

Методика ЮрЛеон связана с обработкой перикарда и эпикарда абразивным материалом, нанесением поверхностных экскораций на сердце. Учитывая то, что все манипуляции проводятся без использования электрокоагуляции с целью сохранения кровоснабжения и последующего неоангиогенеза, включая перикардэктомию и формирование медиастинального жирового лоскута, предполагалось, что методика индукции экстракардиального неоангиогенеза может повлиять на увеличение кровопотери. Однако в нашем исследовании при сравнении групп пациентов с использованием методики ЮрЛеон и без нее, оказалось, что суммарная кровопотеря по дренажам в послеоперационный период статистически не отличалась: $255,9 \pm 135,6$ мл (I группа) и $205,5 \pm 109,1$ мл (II группа) ($p > 0.05$); $224,4 \pm 105,7$ мл (III группа) и $230,0 \pm 94,7$ мл (IV группа) ($p > 0.05$). Выявлено, что проведение методики ЮрЛеон (II и IV группы) не повлияло и на увеличение потребности в переливании препаратов крови по сравнению с группой больных после изолированного выполнения КШ (I и III группы) ($p > 0.05$). Операционная кровопотеря у пациентов, перенесших реваскуляризацию миокарда без ИК, была статистически значимо меньше, чем у больных после использования ИК: в I группе – $410,0 \pm 99,6$, в III – $260,0 \pm 90,2$ ($p < 0.05$); во II – $385,0 \pm 95,4$, в IV – $270 \pm 100,1$ ($p < 0.05$). Объем дренажной кровопотери в раннем послеоперационном периоде был также ниже в III и IV группах, однако, достоверного различия не имел ($p > 0.05$). Хирургическая техника, направленная на кровосбережение – использование

аппарата для аутотрансфузии крови Cell Saver, позволяет во многих случаях обойтись без трансфузии эритроцитарной взвеси. Однако нередко случаи, когда существует потребность в переливании донорских эритроцитов в послеоперационном периоде, и она должна быть удовлетворена. Потребность в переливании препаратов крови в послеоперационный период была выше у пациентов после ИК: в I группе - 11 (22,5%), в III - 3 (15,8%) ($p < 0.05$); во II - 10 (21,3%), в IV - 2 (4,9%) ($p < 0.05$) (Табл.3.5).

Табл. 3.5.

Кровопотеря после операции и потребность в гемотрансфузии

Группы Показатель	I группа (n=49)	II группа (n=47)	III группа (n=38)	IV группа (n=41)	P между I и II группам и	P между III и IV группа ми
Операционная кровопотеря (мл)	410±99,6	385±95,4	260±90,2	270±100,1	>0.05	>0.05
Кровопотеря по дренажам (мл)	255,9±135,6	205,5±109,1	224,4±105,7	230,0±94,7	>0.05	>0.05
Потребность в переливании препаратов крови (случаев)	11 (22,4%)	10 (21,3%)	3 (7,9%)	2 (4,9%)	>0.05	>0.05

В случае рестернотомии во II группе больных после ревизии раны и остановки кровотечения жировой лоскут повторно фиксировался к эпикарду (Рис.3.6).

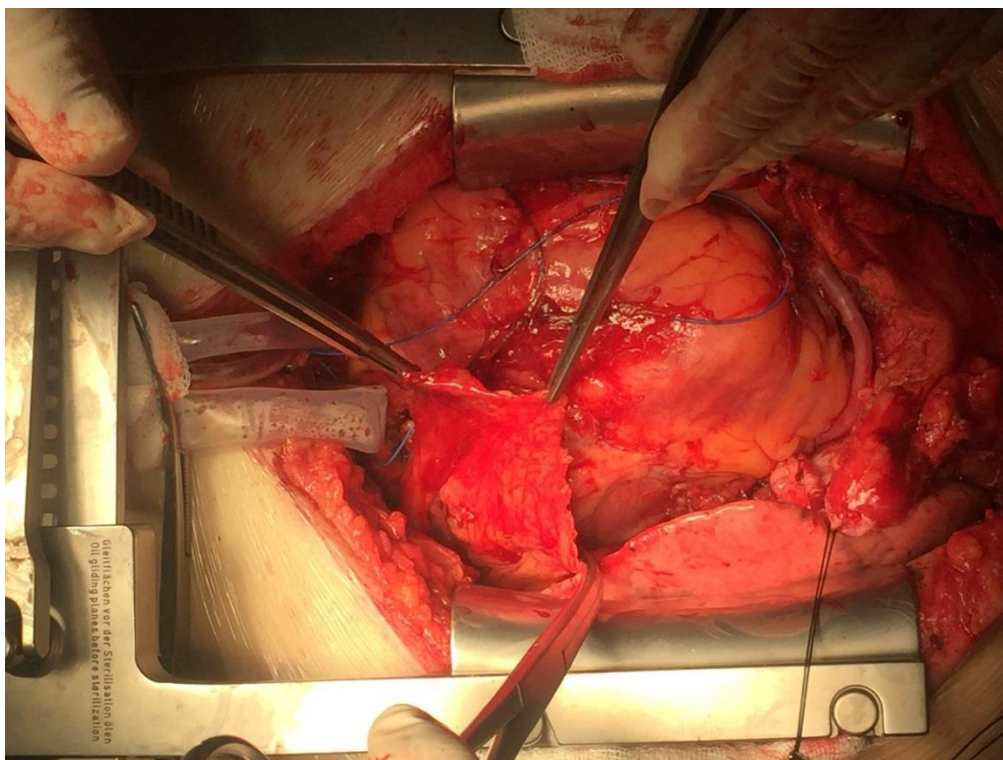


Рис.3.6. Пациент С., 67 лет после КШ+Юрлеон, рестернотомии, остановки кровотечения и санации раны. Повторная фиксация эпикардального жира к поверхности сердца.

Таким образом, по данным проведенного исследования, ограничение объема реваскуляризации при выполнении КШ без ИК у пожилых пациентов со сниженной ФВ ЛЖ и диффузным поражением коронарного русла позволяет достоверно уменьшить продолжительность хирургического вмешательства, нахождения пациента на ИВЛ, сократить послеоперационный койко-день, уменьшить операционную кровопотерю и потребность в переливании крови. Ограничение объема реваскуляризации предотвращает развитие значимых нарушений центральной гемодинамики, снижает частоту развития осложнений в раннем послеоперационном периоде, таких как СН, ДН, НРС, ОНМК. Методика ЮрЛеон при диффузном поражении коронарного русла выполняема как при КШ с подключением аппарата ИК, так и при реваскуляризации на работающем сердце, и не сопровождается осложнениями и критическими изменениями, связанными с самой методикой.

ГЛАВА IV. ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С ИБС ПОСЛЕ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА

В данной главе проанализированы отдаленные результаты хирургического лечения пожилых пациентов с ИБС, диффузным атеросклеротическим поражением коронарного русла и сниженной ФВ ЛЖ. В послеоперационный период (через 6 и 12 месяцев) пациенты госпитализировались для коррекции терапии, проведения дополнительных методов обследования с целью оценки динамики восстановления функции миокарда и его перфузии; исследование КЖ выполняли до проведения хирургического вмешательства и в момент повторной госпитализации.

4.1. Результаты клинических данных

Все пациенты в клинику поступали исходно с высоким ФК стенокардии: III или IV. Через 6 месяцев ФК в I группе снизился с $3,3 \pm 0,4$ до $2,1 \pm 0,5$ ($p < 0,05$); через 12 месяцев ФК стенокардии: до $1,9 \pm 0,4$ ($p > 0,05$). Сходные результаты проявились в III группе: уменьшение ФК с $3,3 \pm 0,4$ до $1,9 \pm 0,4$ (через 6 месяцев после операции) ($p < 0,05$), до $2,2 \pm 0,4$ (через 12 месяцев после операции) ($p > 0,05$). Статистических различий при выполнении КШ с ИК или без ИК в изменении динамики ФК стенокардии получено не было ($p > 0,05$). Однако эти результаты значительно отличались от групп, в которых пациентам проводилось уменьшение объема шунтирования и дополнение методикой стимуляции неоангиогенеза ЮрЛеон (II и IV группы).

У больных во II группе ФК изменялся с $3,3 \pm 0,4$ (перед реваскуляризацией) до $1,9 \pm 0,4$ (через 6 месяцев после реваскуляризации), продолжал уменьшаться через 12 месяцев после реваскуляризации: $1,6 \pm 0,5$ ($p < 0,05$). В IV группе ФК уменьшался с $3,2 \pm 0,3$ (перед реваскуляризацией), до $1,9 \pm 0,4$ (через 6 месяцев после реваскуляризации), $1,5 \pm 0,3$ (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). Анализ динамики ФК стенокардии наглядно показывает, что между группами II и IV разницы не было ($p > 0,05$) (табл.4.1). Таким образом, использование ИК у пожилых

пациентов не влияло на изменение ФК стенокардии в отдаленном послеоперационном периоде, а применение методики ЮрЛеон значительно снижало ФК через 1 год после реваскуляризации, что объясняется формированием новых сосудов, дополнительных источников экстракардиального кровоснабжения миокарда.

Табл. 4.1.

Изменение ФК стенокардии (M±SD)

Группы Сроки	I группа (n=49)	II группа (n=47)	III группа (n=38)	IV группа (n=41)	P между I и II группам и	P между III и IV группам и
До операции	3,3±0,4	3,3±0,4	3,3±0,4	3,2±0,3	>0.05	>0.05
Через 6 месяцев после реваскуляризации	2,1±0,5	1,9±0,4	1,9±0,4	1,9±0,4	>0.05	>0.05
Через 12 месяцев после реваскуляризации	1,9±0,4	1,6±0,5	2,2±0,4	1,5±0,3	<0.05	<0.05

Толерантность к физической нагрузке возрастала во всех исследуемых группах пациентов. Значимых изменений при сравнении групп с использованием ИК и без него не было (I и III; II и IV).

Происходило увеличение дистанции ходьбы при выполнении теста у пациентов I группы: с 300±8 м (перед реваскуляризацией) до 340±13 м (через 6 месяцев после реваскуляризации), 352±16 м (через 12 месяцев после реваскуляризации) (p<0,05). Во II группе улучшение результата теста происходило с 320±12 м (перед реваскуляризацией) до 395±8м (через 6 месяцев после реваскуляризации), 400±17 м (через 12 месяцев после реваскуляризации) (p<0,05). Дистанция ходьбы в III группы увеличивалась с

310±10 м (перед реваскуляризацией) до 335±15 м (через 6 месяцев после реваскуляризации), 349±10 м (через 12 месяцев после реваскуляризации) (p<0,05). Пациенты IV группы в течение 6 мин. проходили 317±14 м перед реваскуляризацией, 400±7 м через 6 месяцев после реваскуляризации, 415±13 м через 12 месяцев после реваскуляризации (p<0,05). Наибольшее увеличение толерантности к физической нагрузке при проведении теста 6-минутной ходьбы определялась в группах, где выполнялось КШ+ЮрЛеон (II, IV), статистически значимо эти показатели отличались от групп, где дополнительной методики стимуляции васкуляризации не проводилось (I, III) (табл.4.2). Улучшение кровоснабжения миокарда за счет экстракардиальных источников значимо уменьшало проявление стенокардии – снижался ФК, увеличивалась толерантность к физической нагрузке, пациенты демонстрировали лучшие показатели по данным параметрам в отдаленном послеоперационном периоде.

Табл. 4.2.

Тест 6-минутной ходьбы, м (M±SD)

Группы Сроки	I группа (n=49)	II группа (n=47)	III группа (n=38)	IV группа (n=41)	P между I и II группами	P между III и IV группами
До операции	300±8	320±12	310±10	317±14	>0.05	>0.05
Через 6 месяцев после реваскуляризации	340±13	395±8	335±15	400±7	>0.05	>0.05
Через 12 месяцев после реваскуляризации	352±16	400±17	349±10	415±13	<0.05	<0.05

4.2. Анализ выживаемости

В I группе был 1 летальный исход в стационаре. Отмечено, что в I группе 1 пациент умер через 9 месяцев после выполнения вмешательства. Причина смерти ИМ. Во II группе 1 пациент умер через 11 месяцев после

выполнения вмешательства. Причина смерти не установлена. В III и IV группе в нашем исследовании летальных исходов обнаружено не было в течение двух лет (Рис. 4.1).

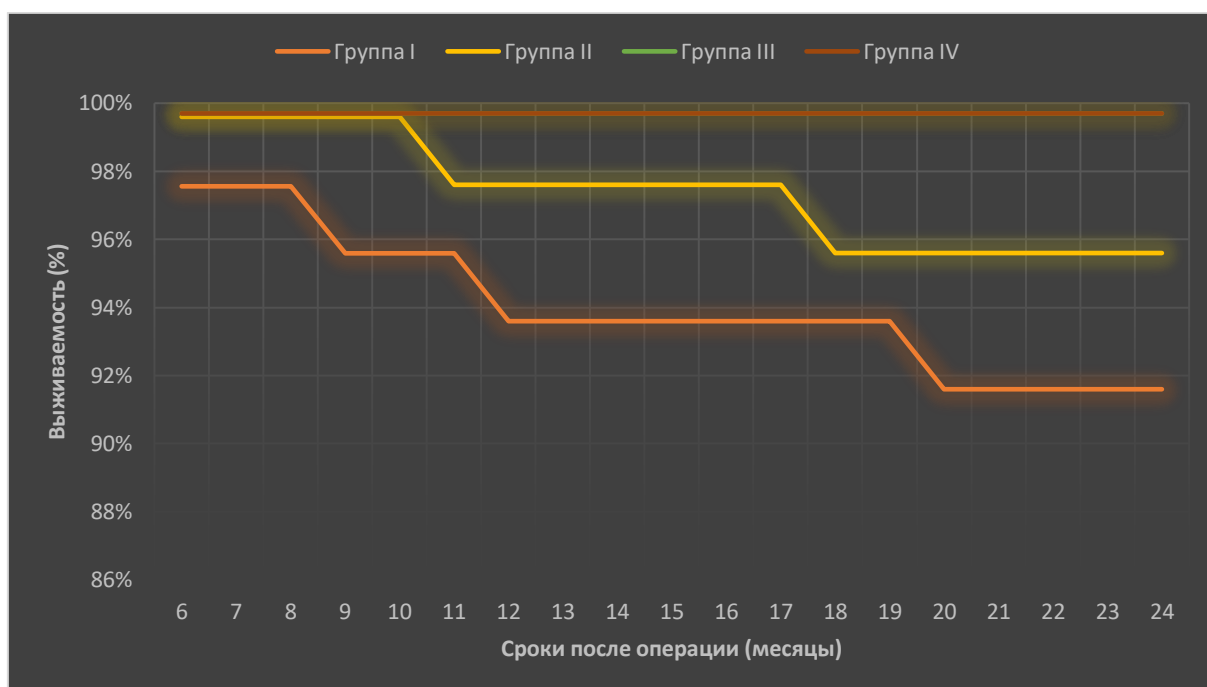


Рис.4.1. Кривая выживаемости.

4.3. Результаты эхокардиографии

ЭхоКГ выполняли всем пациентам до реваскуляризации, в течение 7 суток после реваскуляризации, через 6 и 12 месяцев. К моменту госпитализации для выполнения операции пациенты всех групп перенесли один или несколько ИМ, что существенно повлияло на исходную кинетику стенок и общую сократимость ЛЖ.

Средние показатели ФВ ЛЖ в дооперационном периоде в I группе составили $45,6 \pm 5,6\%$, во II группе: $45,1 \pm 3,9\%$, в III группе: $44,7 \pm 4,3\%$, в IV группе: $44,4 \pm 4,1\%$ ($p > 0,05$).

Проводилась оценка показателей сократимости сердца (табл.4.3).

Оценка показателей сократимости ЛЖ (ФВ, %) ($M \pm SD$)

Группы Сроки	I группа (n=49)	II группа (n=47)	III группа (n=38)	IV группа (n=41)	P между I и II группам и	P между III и IV группам и
До операции	45,6±5,6	45,1±3,9	44,7±4,3	44,4±4,1	>0.05	>0.05
Через 7 дней после реваскуляризации	47,2±4,3	49,5±4,7	48,3±4,1	47,3±3,9	>0.05	>0.05
Через 6 месяцев после реваскуляризации	49,4±3,2	50,9±2,6	50,1±3,3	48,8±1,3	>0.05	>0.05
Через 12 месяцев после реваскуляризации	50,6±2,9	54,9±2,1	51,0±2,1	55,6±1,9	<0.05	<0.05

Установлено, что ФВ ЛЖ увеличилась у пациентов всех групп. Через 12 месяцев после реваскуляризации ФВ ЛЖ в группах пациентов после проведенной методики ЮрЛеон (II, IV) была выше, чем в группах с изолированным выполнением КШ (I, III): 50,6±2,9 (I группа) и 54,7±2,1 (II группа) ($p < 0.05$); 51,0±2,1 (III группа) и 55,6±1,9 (IV группа) ($p < 0.05$). В отдаленные сроки после комплексной реваскуляризации миокарда за счет стимуляции неоангиогенеза улучшается сократительная способность ЛЖ.

4.4. Результаты сцинтиграфии

По результатам проведенной сцинтиграфии миокарда с ^{99m}Tc -технетрилом прослежена динамика коронарной перфузии у пациентов в различные сроки после реваскуляризации. Синхро-ОФЭКТ выполнялась больным до операции, через 5-7 суток после реваскуляризации, через 6 и 12 месяцев. При анализе перфузии использовали полуколичественный анализ, при котором оценивали показатель нарушения перфузии в покое - Summed

Rest Score (SRS).

Табл.4.4.

Показатели нарушения перфузии в покое (SRS), баллы (M±SD)

Группы Сроки	I группа (n=49)	II группа (n=47)	III группа (n=38)	IV группа (n=41)	P между I и II группа ми	P между III и IV группа ми
До операции	19,4±8,1	20,4± 9,0	18,8±8,1	19,4±7,0	>0.05	>0.05
Через 7 суток после реваскуляризации	11,2±8,1	8,1± 7,1	10,2±7,9	9,4± 6,1	>0.05	>0.05
Через 6 месяцев после реваскуляризации	9,8±7,4	7,6±4,1	9,8±6,4	8,5±3,1	>0.05	>0.05
Через 12 месяцев после реваскуляризации	8,11±6,3	3,9±0,8	7,3±5,1	2,4±0,6	<0.05	<0.05

Из таблицы 4.4. видно, что у всех пациентов после реваскуляризации в ранний послеоперационный период (в течение 7 суток) происходило статистически значимое снижение SRS: в I группе снижение с 19,4±8,1 до 11,2±8,1 ($p<0,05$); во II группе с 20,4±9,0 до 8,1±7,1 ($p<0,05$); в III группе с 18,8±8,1 до 10,2±7,9 ($p<0,05$); в IV группе с 19,4±7,0 до 9,4±6,1 ($p<0,05$). Статистически значимой разницы между группами после операции до 6 месяцев не было ($p>0,05$). Через 12 месяцев значимое улучшение перфузии происходило у пациентов после дополнения КИШ методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза ЮрЛеон (II и IV группы), статистически значимо различались показатели SRS через 1 год: 8,1±6,3 (I группа) и 3,9±0,8 (II группа) ($p<0,05$); 7,3±5,1 (III группа) и 2,4±0,6 (IV группа) ($p<0,05$).

Использование ИК в операциях КШ в нашей выборке пациентов не влияет на изменение перфузии в отдаленном послеоперационном периоде.

4.5. Результаты коронарошунтографии

Мы проанализировали данные коронарошунтографии пациентов в сроки от 12 до 24 месяцев после реваскуляризации. Коронарошунтография проводилась, когда были строгие показания: по данным ЭКГ впервые появившаяся БЛНПГ, формирование патологического зубца Q, элевация сегмента ST на 2 мм и более, полная AV-блокада, появление нарушений ритма; снижение фракции выброса по данным ЭхоКГ более 10%, впервые возникшие зоны акинеза и гипокинеза, выявление зон ишемии по сцинтиграфии миокарда и др.

Коронарошунтография была проведена в I группе (n=49) 7 пациентам, во II группе (n=47) 5 пациентам, в III группе (n=38) – 5 пациентам, в IV группе (n=41) – 6 пациентам. В качестве аутоартериальных шунтов у данных пациентов использовалась левая внутренняя грудная артерия (ЛВГА), в качестве аутовенозных – большие подкожные вены. Все аутоартериальные шунты (n=23) функционировали адекватно, отмечен тромбоз в 60% аутовенозных шунтов (15 из 25 кондуитов) (Рис.4.6). Статистический анализ не проводился в связи с малым количеством наблюдений (табл.4.5).

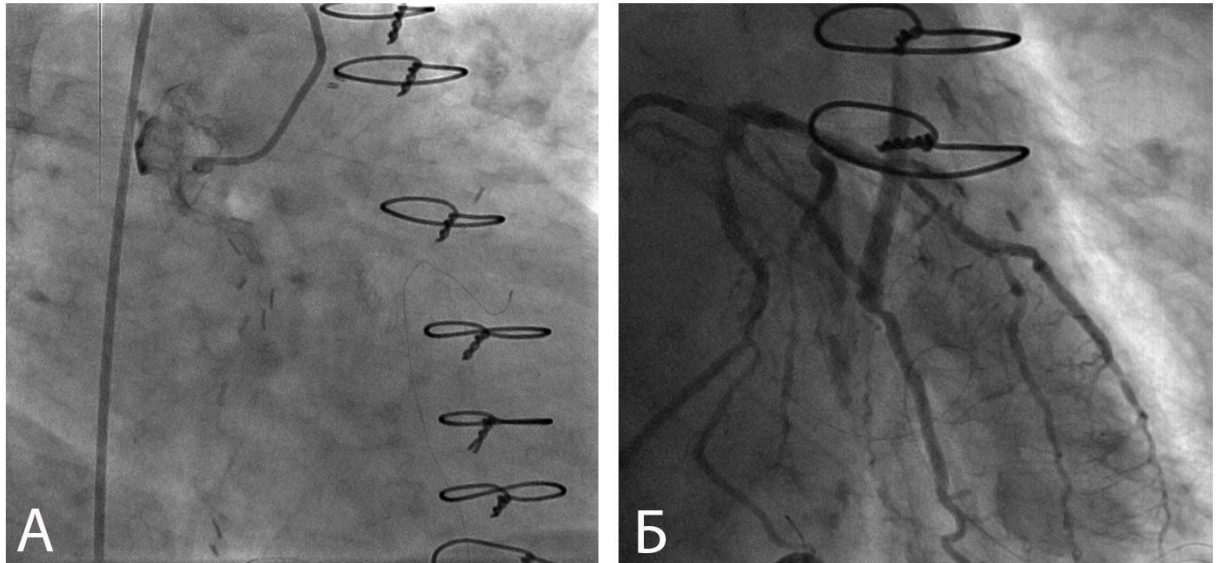


Рис.4.6. Коронароангиошунтография через 12 месяцев после КШ. А - окклюзия аутовенозного шунта к АКА; Б - окклюзия аутовенозного шунта к ВТК.

Табл.4.5.

Количество шунтов, результаты коронарошунтографии

Группы / Показатели	I группа (n=7)	II группа (n=5)	III группа (n=5)	IV группа (n=6)
Количество аутоартериальных шунтов	7	5	5	6
Количество аутовенозных шунтов	17	5	3	0
Тромбоз аутоартериальных шунтов	0	0	0	-
Тромбоз аутовенозных шунтов	11 (64,7%)	3 (60%)	1 (33,3%)	-

У пациентов после КШ+ЮрЛеон по данным коронарошунтографий выявляются множественные сосудистые ветви от ЛВГА, прорастающие в эпикард, отдельные ветви из жирового лоскута, остатков перикарда, бронхиальных артерий, в группах больных после изолированного выполнения КШ в нашем исследовании дополнительные сосудистые сети определялись значительно реже. Это свидетельствует о формировании в отдаленном послеоперационном периоде экстракардиальных коллатералей у пожилых пациентов с ИБС при проведении методики ЮрЛеон. В связи с отсутствием стратификации по количеству коллатералей, их расположению и частоте встречаемости статистический анализ не проводился (Рис.4.7).

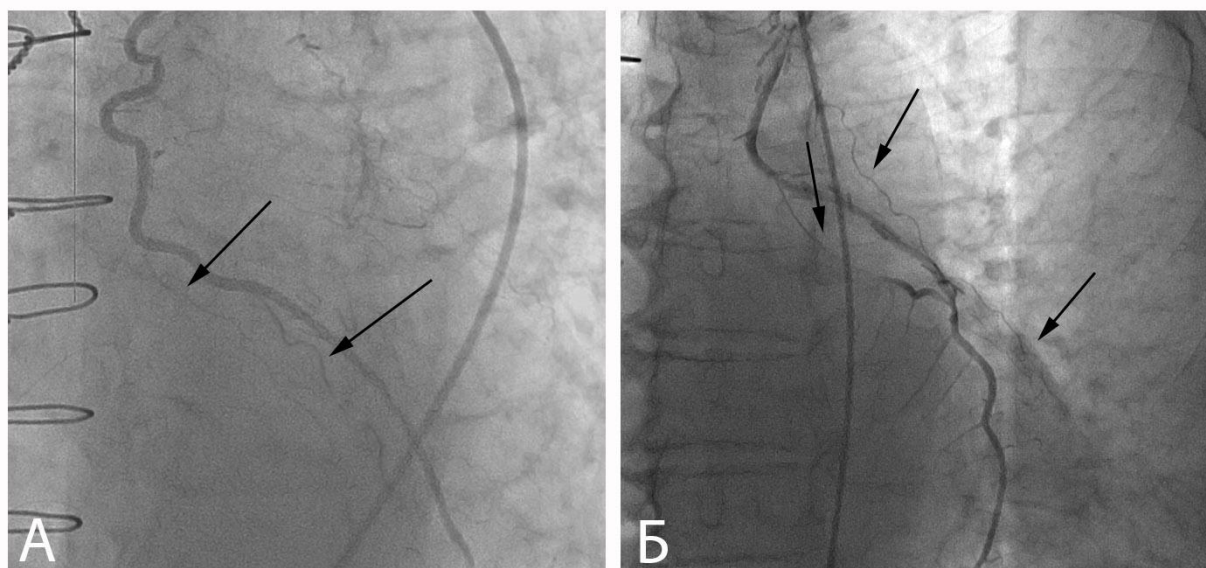


Рис.4.7. А, Б - коронароангиошунтографии пациентов через 12 месяцев после КШ+ЮрЛеон. Отмечаются множественные сосудистые ветви от ЛВГА (указаны стрелками).

4.6. Качество жизни

При анализе результатов КЖ выявлены следующие особенности по шкалам:

- Физическое функционирование (PF): обращает на себя внимание низкие значения этого показателя у пожилых пациентов с ИБС всех исследуемых групп до выполнения реваскуляризации, объясняемое высоким

ФК стенокардии напряжения. В I группе происходило увеличение этого показателя с 45 ± 11 (перед реваскуляризацией) до 70 ± 15 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). Во II группе отмечалось улучшение с 40 ± 12 (перед реваскуляризацией) до 85 ± 10 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В III группе возрастало количество баллов с 35 ± 10 (перед реваскуляризацией) до 67 ± 17 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В IV группе – с 40 ± 10 (перед реваскуляризацией) до 89 ± 10 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$).

- Ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (RP): повседневная деятельность пожилых больных ИБС до операции была значительно ограничена уровнем здоровья. После операции отмечалось изменение этого показателя. Увеличение баллов в I группе с 15 ± 10 (перед реваскуляризацией) до 64 ± 17 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). Во II группе - с 12 ± 7 (перед реваскуляризацией) до 77 ± 17 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В III группе происходило улучшение с 15 ± 5 (перед реваскуляризацией) до 60 ± 10 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В IV группе – с 10 ± 4 (перед реваскуляризацией) до 75 ± 15 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$).

- Интенсивность боли (BP): высокий класс стабильной стенокардии значительно ограничивал активность, после реваскуляризации возрастала сумма баллов по этой шкале в I группе с 31 ± 14 (перед реваскуляризацией) до 70 ± 19 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). Во II группе - с 30 ± 9 (перед реваскуляризацией) до 95 ± 5 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В III группе происходило улучшение показателя с 38 ± 10 (перед реваскуляризацией) до 70 ± 15 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В IV группе – с 35 ± 10 (перед реваскуляризацией) до 90 ± 10 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$).

- Общее состояние здоровья (GH): у пожилых пациентов с ИБС изначально оценка своего здоровья была выражено снижена, а различные методы лечения казались бесперспективными, однако после операции отмечалось увеличение баллов в I группе с 30 ± 10 (перед реваскуляризацией) до 48 ± 12 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). Во II группе - с 25 ± 11 (перед реваскуляризацией) до 49 ± 10 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В III группе происходило улучшение с 27 ± 7 (перед реваскуляризацией) до 45 ± 14 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В IV группе – с 30 ± 9 (перед реваскуляризацией) до 53 ± 12 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$).

- Жизненная активность (VT): низкие баллы во всех исследуемых группах больных до операции свидетельствовали о быстром утомлении пожилых пациентов, снижении их жизненной активности, в котором ключевое значение имеет само атеросклеротическое поражение коронарного русла и его клинические проявления. В I группе увеличивалось количество баллов с 31 ± 10 (перед реваскуляризацией) до 55 ± 15 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). Во II группе - с 27 ± 5 (перед реваскуляризацией) до 60 ± 10 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В III группе происходило улучшение с 25 ± 8 (перед реваскуляризацией) до 58 ± 7 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В IV группе – с 29 ± 6 (перед реваскуляризацией) до 64 ± 9 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$).

- Социальное функционирование (SF): в исследуемых группах субъективная оценка своей роли в социальной сфере, обусловленная физическим состоянием, была снижена до хирургического лечения, однако, незначительно по сравнению с остальными показателями. Несмотря на то, что физическое и эмоциональное состояние пациентов все же ограничивает их социальную активность, большинство пожилых больных старались искусственно поддерживать уровень общения с окружающими на высоком значении. Для них это было важным элементом жизни; после

реваскуляризации происходило увеличение показателя в I группе с 42 ± 12 (перед реваскуляризацией) до 89 ± 11 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). Во II группе с 53 ± 9 (перед реваскуляризацией) до 83 ± 7 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В III группе происходило улучшение с 51 ± 10 (перед реваскуляризацией) до 84 ± 15 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В IV группе – с 63 ± 13 (перед реваскуляризацией) до 95 ± 3 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$).

- Ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (RE): на дооперационном этапе все пациенты приблизительно одинаково оценивали своё ощущение эмоционального состояния, которое реже мешало повседневной активности в отличие от физического состояния. Однако физическое состояние и эмоциональное влияют друг на друга, значительное снижение показателей RP говорит о первопричине снижения RE. Произошло увеличение баллов после хирургического лечения в I группе с 34 ± 8 (перед реваскуляризацией) до 77 ± 10 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). Во II группе с 33 ± 10 (перед реваскуляризацией) до 93 ± 5 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В III группе возрастала сумма баллов с 30 ± 9 (перед реваскуляризацией) до 85 ± 14 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В IV группе – с 27 ± 5 (перед реваскуляризацией) до 90 ± 9 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$).

- Психическое здоровье (MH): у всех пожилых пациентов ИБС приводит к тревожным переживаниям за свое здоровье, качество и продолжительность жизни. Отмечалось увеличение показателя в I группе с 48 ± 9 (перед реваскуляризацией) до 61 ± 10 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). Во II группе с 49 ± 4 (перед реваскуляризацией) до 69 ± 7 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В III группе происходило улучшение с 52 ± 15 (перед реваскуляризацией) до 64 ± 9 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$). В IV группе – с 51 ± 10 (перед

реваскуляризацией) до 78 ± 8 (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$) (Рис.4.2;4.3).

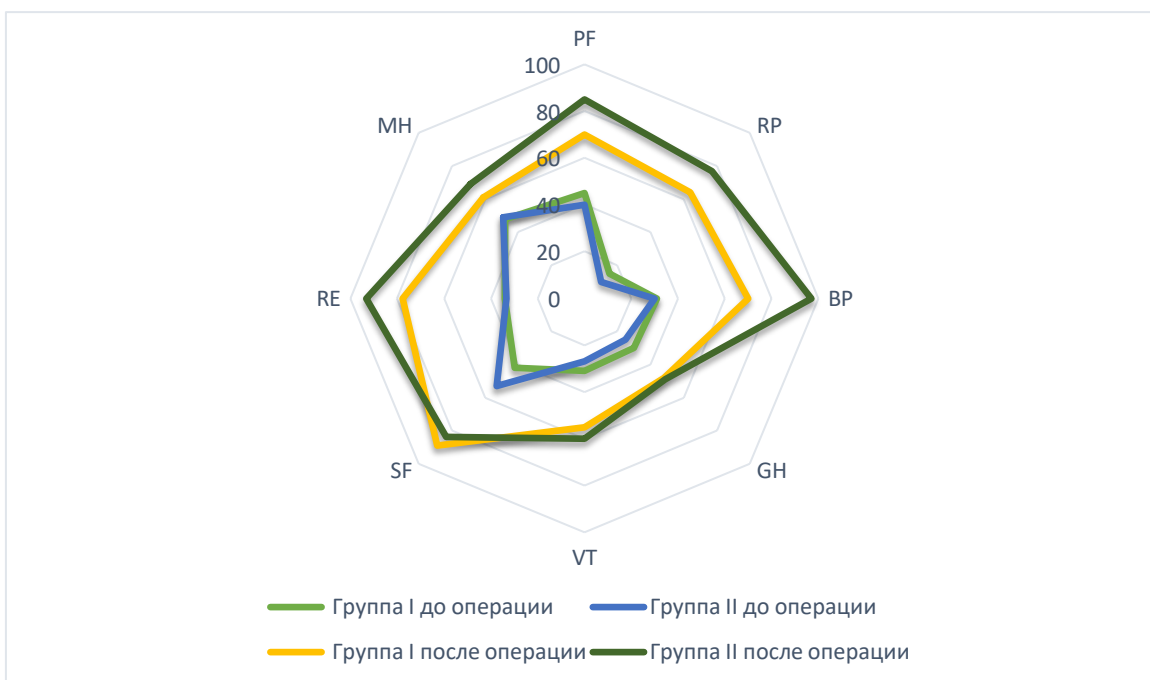


Рис.4.2. Показатели КЖ согласно опроснику SF-36 до и через 12 месяцев после реваскуляризации в I и II группах.

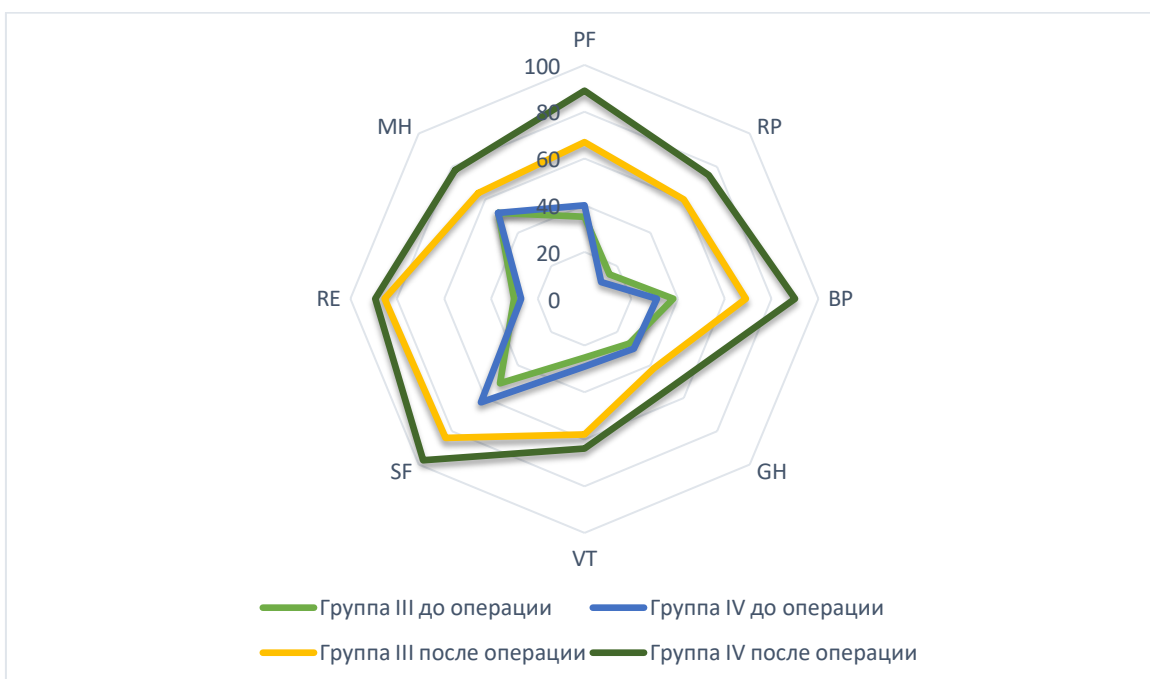


Рис.4.3. Показатели качества жизни согласно опроснику SF-36 до и через 12 месяцев после реваскуляризации в III и IV группах.

Суммарный показатель КЖ больных – физический компонент

здоровья, – увеличился через 12 месяцев после реваскуляризации: в I группе с $30,7 \pm 4,4$ (перед реваскуляризацией) до $44,5 \pm 5,3$ (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$); во II группе: с $33,9 \pm 4,3$ (перед реваскуляризацией) до $58,8 \pm 5,7$ (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$); в III группе: с $28,7 \pm 3,9$ (перед реваскуляризацией) до $50,2 \pm 4,12$ (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$); в IV группе: с $29,4 \pm 4,8$ (перед реваскуляризацией) до $56,7 \pm 5,1$ (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$).

Обнаружено отличие в суммарном показателе КЖ (PH) через 12 месяцев после реваскуляризации между I и II группами ($44,5 \pm 5,3$ и $58,8 \pm 5,7$) ($p < 0,05$); между III и IV ($50,2 \pm 4,1$ и $56,7 \pm 5,1$) ($p < 0,05$). Группы пациентов после КШ, дополненного методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза (II и IV группы), продемонстрировали больший прирост показателя PH в отличие от групп без ЮрЛеон (I и III) (Рис. 4.3). Использование ИК не повлияло на отсроченные результаты субъективного состояния пациентов – разницы в этих группах обнаружено не было ($p > 0,05$).

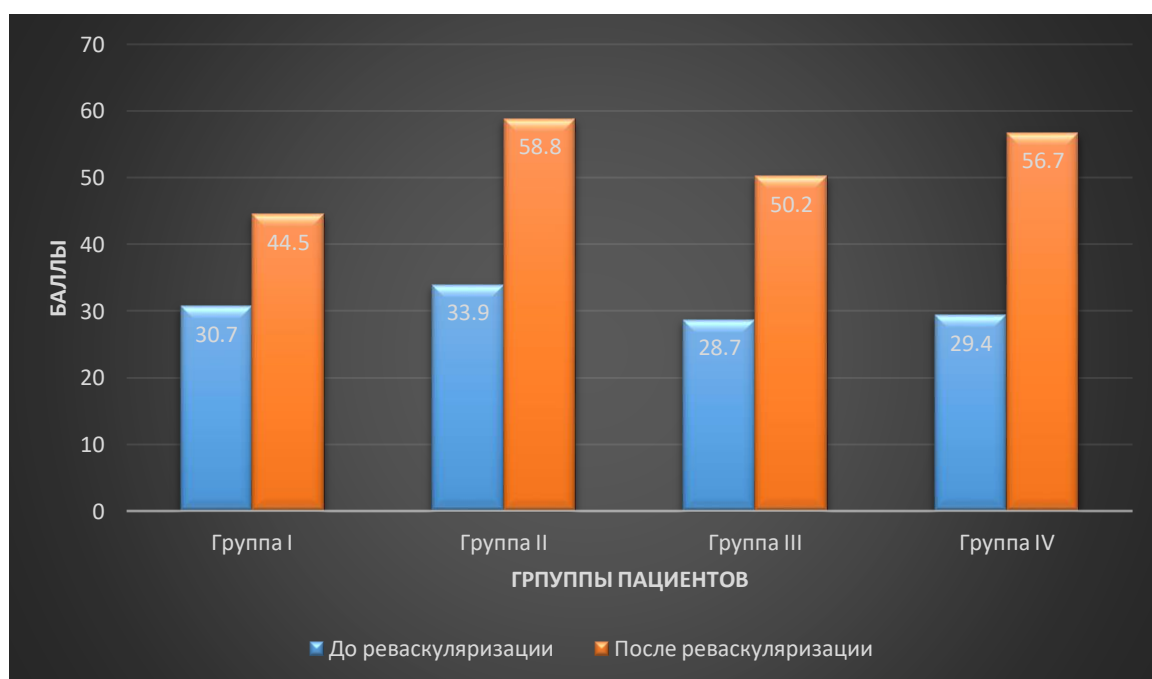


Рис.4.4. Динамика суммарного показателя КЖ - физического компонента здоровья согласно опроснику SF-36 до операции и через 12 месяцев после реваскуляризации.

Суммарный показатель КЖ больных – психологический компонент здоровья - продемонстрировал улучшение через 12 месяцев после операции: в I группе с $36,4 \pm 3,9$ (перед реваскуляризацией) до $51,3 \pm 4,3$ (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$); во II группе: с $43,6 \pm 5,3$ (перед реваскуляризацией) до $49,5 \pm 4,1$ (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$); в III группе: с $35,7 \pm 3,2$ (перед реваскуляризацией) до $55,2 \pm 3,1$ (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$); в IV группе: с $34,2 \pm 4,4$ (перед реваскуляризацией) до $50,1 \pm 4,1$ (через 12 месяцев после реваскуляризации) ($p < 0,05$); однако, значимых различий в послеоперационном периоде между группами выявлено не было ($p > 0,05$) (Рис. 4.5).

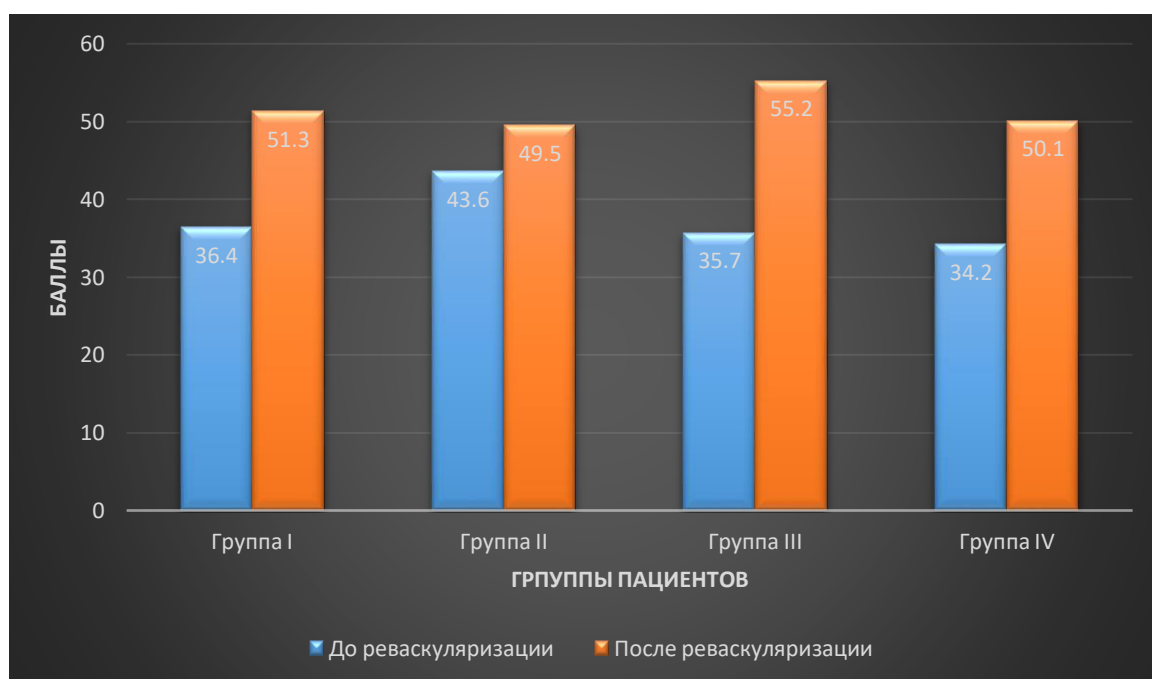


Рис.4.5. Динамика суммарного показателя КЖ - психологического компонента здоровья согласно опроснику SF-36 до операции и через 12 месяцев после реваскуляризации.

Таким образом, неполная реваскуляризация миокарда без ИК, дополненная методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза, для лечения пожилых пациентов со сниженной ФВ сердца и диффузным поражением коронарного русла позволяет улучшить отдаленные результаты.

Происходит значимое уменьшение ФК стенокардии через 12 месяцев с $3,2 \pm 0,3$ до $1,5 \pm 0,3$ ($p < 0,05$); увеличение толерантности к физической нагрузке – дистанции безболевой ходьбы с 317 ± 14 до 415 ± 13 метров ($p < 0,05$); увеличение ФВ ЛЖ по данным ЭхоКГ с $44,4 \pm 4,1\%$ до $55,6 \pm 1,9\%$ ($p < 0,05$); улучшение перфузии миокарда по сцинтиграфии сердца с ^{99m}Tc -технетрилом – уменьшение количественного показателя нарушения накопления радиофармпрепарата (SRS) с $19,4 \pm 7,0$ до $2,4 \pm 0,6$ баллов ($p < 0,05$); а так же улучшение выживаемости и КЖ в отдаленном послеоперационном периоде.

Методика ЮрЛеон является эффективным методом хирургического лечения пациентов, индуцирует образование дополнительных источников кровоснабжения миокарда ЛЖ в отдаленные сроки после реваскуляризации, что подтверждается данными коронарошунтографии.

ГЛАВА V. ВЫБОР ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С ИБС И СНИЖЕННОЙ ФВ СЕРДЦА

5.1. Стратегия минимально достаточной хирургической реваскуляризации при лечении пожилых пациентов с ИБС

Пожилые пациенты со сниженной сократительной способностью миокарда ЛЖ и диффузным поражением коронарного русла представляют отдельную группу больных, лечение которых значительно затруднено и связано с высоким риском осложнений [7; 19]. Основная особенность этой группы – сниженный миокардиальный резерв в результате многососудистого поражения КА, структурных изменений кардиомиоцитов; высока вероятность наличия сопутствующей патологии, такой как сахарный диабет, артериальная гипертензия, ХПН, распространенный атеросклероз периферических сосудов, кальциноз восходящего отдела аорты, поражение ЦНС на фоне атеросклеротических изменений экстракраниальных и интракраниальных артерий [14; 75]. В настоящее время нет сомнений в высокой эффективности хирургической реваскуляризации миокарда в лечении больных ИБС. Однако нельзя также отрицать наличие осложнений и последствий хирургической агрессии, которые сопровождают любую операцию на открытом сердце, тем более у пациентов пожилого возраста со сниженной сократительной способностью сердца, у которых хирургический риск значимо возрастает относительно других групп пациентов. В этих случаях нередко возникают периоперационные осложнения, которые развиваются у пациента при неправильном выборе способа и объёма реваскуляризации, вплоть до полиорганной недостаточности и летального исхода.

Выполнение реваскуляризации миокарда без ИК в нашем исследовании продемонстрировало значимое преимущество, связанное с сокращением времени операции, длительности нахождения пациента в условиях реанимации, со снижением количества осложнений. Дополнения шунтирования методикой стимуляции неоангиогенеза способствует формированию экстракардиальных артериальных коллатералей из

окружающих сердце тканей, что обеспечивает кровоснабжение миокарда. Происходит увеличение сократительной способности ЛЖ в отдаленном послеоперационном периоде (ФВ ЛЖ возрастает с $45,1 \pm 3,9\%$ в течение 6 месяцев до $50,9 \pm 2,6\%$ и через 12 месяцев до $54,9 \pm 2,1\%$ (II группа); с $44,4 \pm 4,1\%$ в течение 6 месяцев до $48,8 \pm 1,3\%$, через 12 месяцев до $55,6 \pm 1,9\%$ (IV группа), что является одной из важнейших задач хирургического лечения этих больных.

Эти результаты ставят под сомнение необходимость аутовенозного шунтирования при диффузном поражении коронарного русла. При этом следует понимать, что вне зависимости от используемого критерия полноты реваскуляризации окклюзия хотя бы одного шунта означает, что реваскуляризация фактически является неполной. Поэтому у пациентов пожилого возраста со сниженной сократительной способностью ЛЖ и диффузным поражением коронарного русла логичным выбором в тактике лечения является концепция уменьшения степени хирургической агрессии, уменьшение нежелательного воздействия ИК на организм и выбор стратегии минимально-достаточной реваскуляризации с применением методов индукции экстракардиальной реваскуляризации миокарда для улучшения отдаленных результатов.

При определении минимально допустимого объема шунтирования был проведен анализ влияния ИР на улучшение ФВ в раннем послеоперационном периоде (до 7 суток). Улучшением считалось повышение ФВ ЛЖ на 5% и более, определенной по данным эхокардиографии (метод Simpson).

При изучении зависимости показателя ФВ от ИР, оказалось, что у пациентов с увеличением ФВ ЛЖ после операции показатель ИР – 58% (Q1-Q3:50-74), статистически отличался от ИР тех пациентов, у которых ФВ значительно не изменялась – 35% (Q1-Q3:29-39) ($p < 0,05$) (Рис. 5.1).

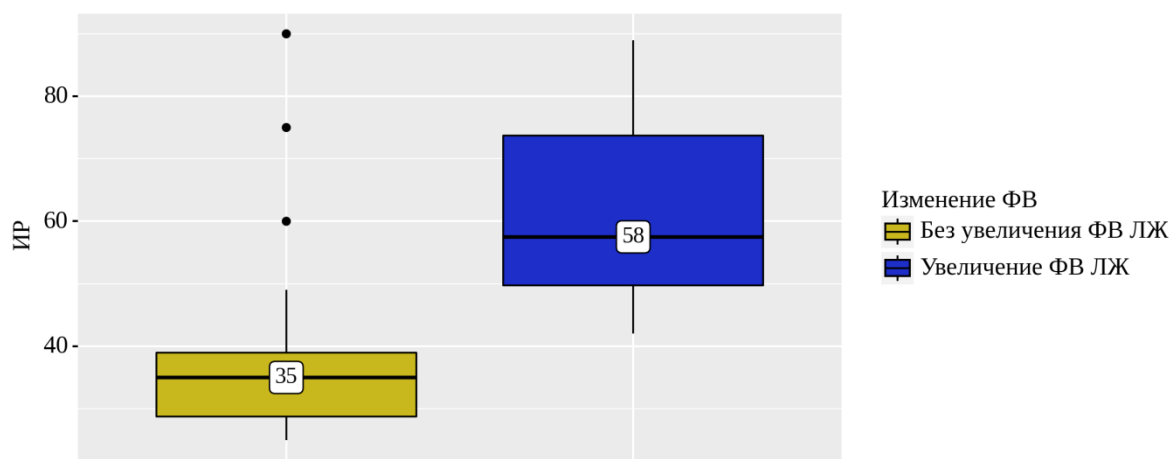


Рис.5.1. Ящичные диаграммы, отражающие влияние ИР на изменение ФВ ЛЖ.

При оценке зависимости вероятности увеличения ФВ ЛЖ от показателя ИР с помощью ROC-анализа была получена следующая кривая (Рис.5.2; 5.3).

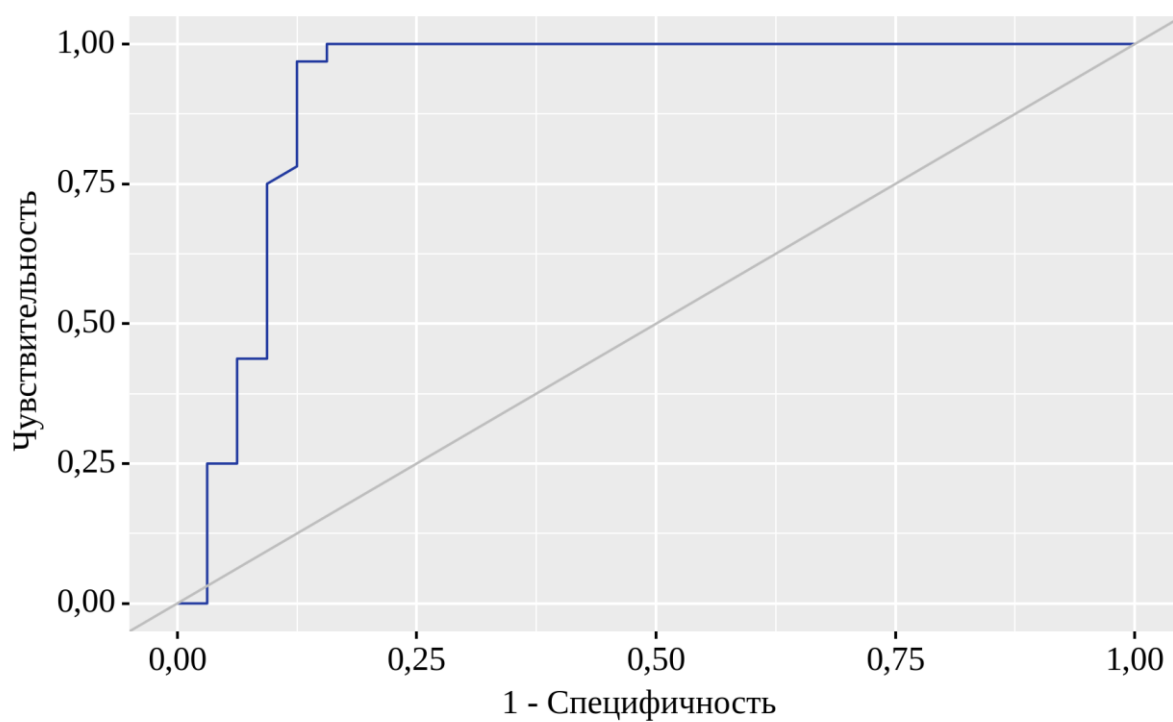


Рис.5.2. ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности улучшения ФВ ЛЖ от показателя ИР.

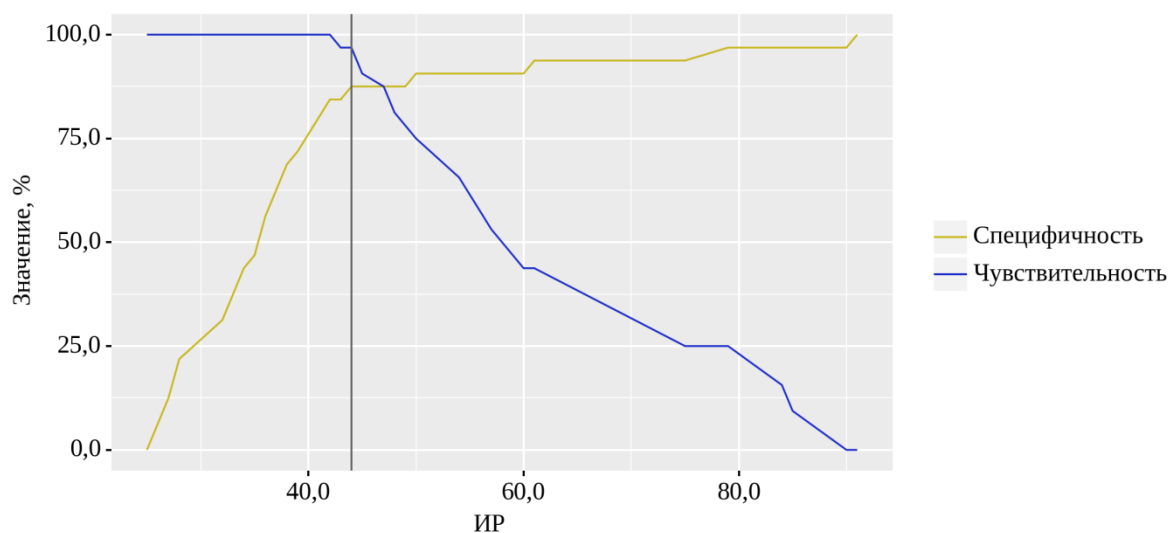


Рис.5.3 Анализ чувствительности и специфичности модели в зависимости от пороговых значений показателя ИР.

Площадь под ROC-кривой составила $0,9 \pm 0,04$ с 95% ДИ: 0,8–0,9. Полученная модель была статистически значимой ($p < 0,05$). Пороговое значение показателя ИР составило 44,0%. Увеличение ФВ ЛЖ прогнозировалось при значении показателя ИР выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 96,9% и 87,5%, соответственно.

Таким образом, у пациентов пожилого возраста с ИБС, диффузным поражением коронарного русла и сниженной сократительной способностью сердца минимально достаточный объем реваскуляризации связан с показателем ИР (рассчитанного по шкале SYNTAX Score) более 44%.

Изолированное выполнение методики индукции экстракардиального неангиогенеза без шунтирования может считаться как минимально достаточная реваскуляризация миокарда у пожилых пациентов с ИБС при проведении иных операций на сердце, когда существуют пограничные стенозы КА, этим обеспечивается дополнительная реваскуляризация миокарда.

Это может продемонстрировать клиническое наблюдение.

Пациент У., 61 год, с диагнозом: ППС: Комбинированный порок аортального клапана с преобладанием стеноза, кальциноз 3 степени, площадь АО менее 1,0 см², пиковый градиент 82 мм рт. ст. Недостаточность аортального клапана с регургитацией 1 степени. ИБС: Стабильная стенокардия II ФК. Стенозирующий атеросклероз коронарных артерий

По данным КАГ стеноз средней 1/3 ПМЖВ до 50%, диффузно дистально изменена; стеноз средней 1/3 ПКА 40% (Рис.5.4).

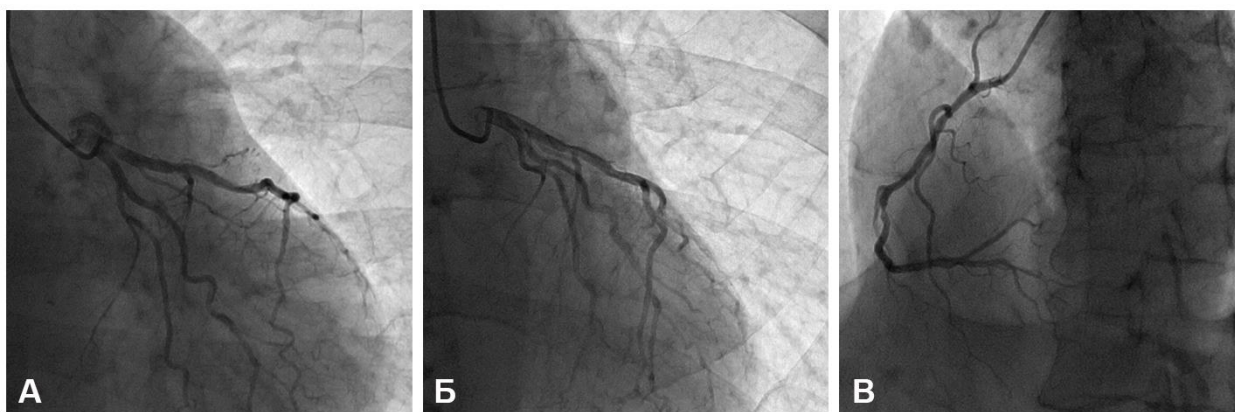


Рис.5.4. КАГ пациента У., 61 год. А, Б –бассейны ЛКА, В – ПКА.

Учитывая гипертрофию миокарда (МЖП 2,1 мм по данным ЭхоКГ), у пациента имеется относительная коронарная недостаточность, несмотря на наличие пограничного стеноза, принято решение протезирование аортального клапана механическим протезом дополнить проведением методики стимуляции неоангиогенеза для формирования в отдаленном послеоперационном периоде дополнительных источников экстракардиального кровоснабжения сердца (Рис.5.5).

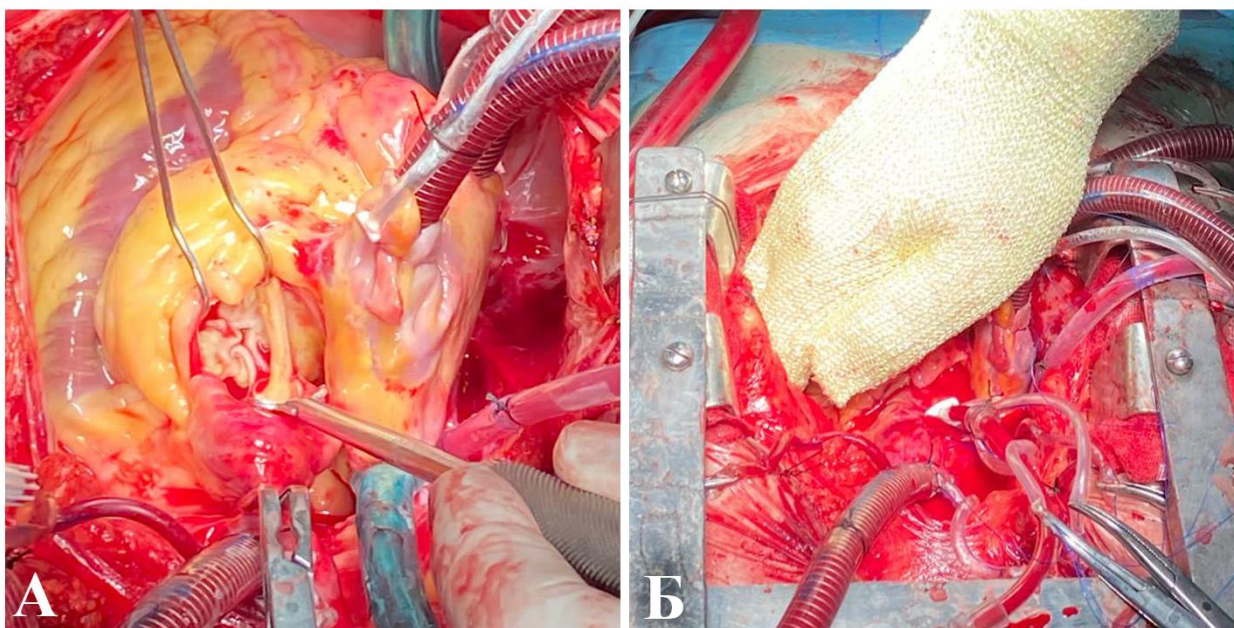


Рис.5.5. Пациент У., 61 год. Операция протезирования аортального клапана, дополненная методикой ЮрЛеон. А - вид аортального клапана пациента перед его иссечением; Б - проведение этапа методики ЮрЛеон – обработка эндокарда и перикарда абразивной перчаткой.

Пациент выписан на 9 сутки в относительно удовлетворительном состоянии. Через 12 месяцев пациент осмотрен амбулаторно, отмечалась положительная динамика: увеличение толерантности к физической нагрузке, отсутствие одышки при физической нагрузке и болей стенокардитического характера; по данным ЭхоКГ: функция механического протеза аортального клапана не нарушена, локальная и глобальная сократительные функции ЛЖ в норме, МЖП - 1,9 мм. Учитывая отсутствие показаний к коронарографии, исследование в отдаленном послеоперационном периоде не проводилось. Через 12 месяцев значимого ремоделирования не произошло, ишемических проявлений не обнаружено.

5.2. Хирургическая тактика лечения пожилых пациентов с ИБС

Для выбора тактики хирургического лечения пожилых пациентов с ИБС, диффузным поражением коронарного русла и сниженной сократительной способностью ЛЖ, у которых консервативная терапия неэффективна, а выполнение рентгенэндоваскулярного вмешательства невозможно, разработан следующий алгоритм.

Для этой категории больных предпочтительным методом будет отказ от использования ИК и выполнения КШ на работающем сердце.

Целесообразно провести расчет баллов SYNTAX, оценить предварительный объем реваскуляризации (Рис.5.6).

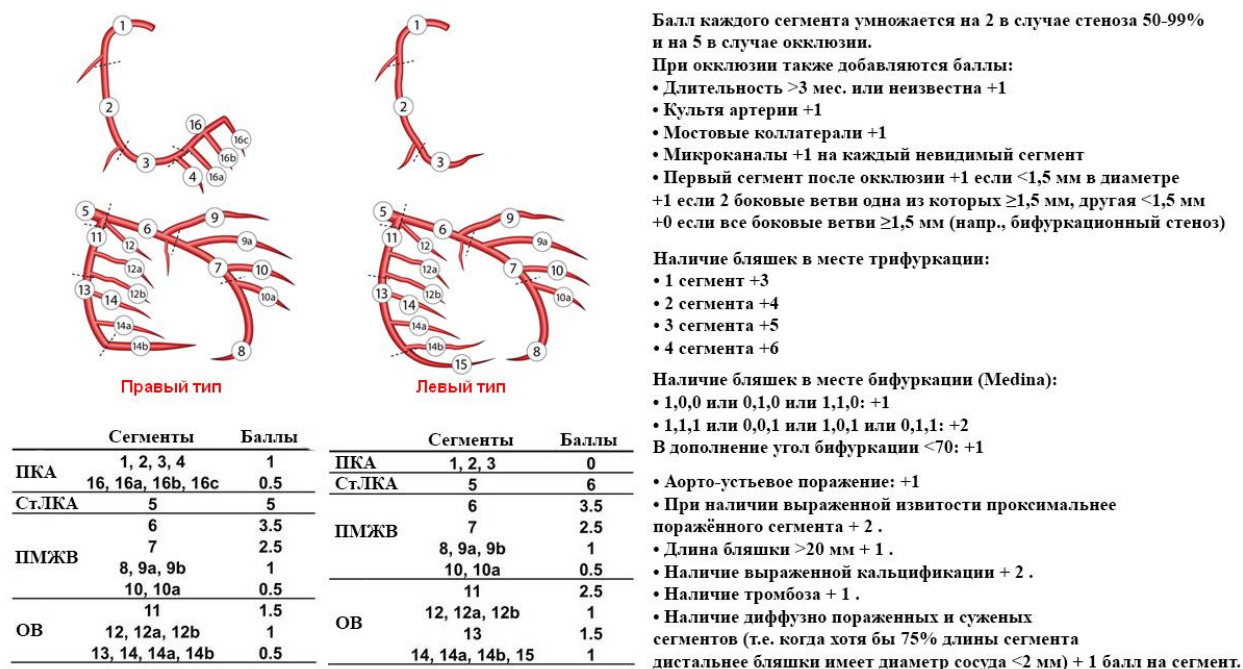


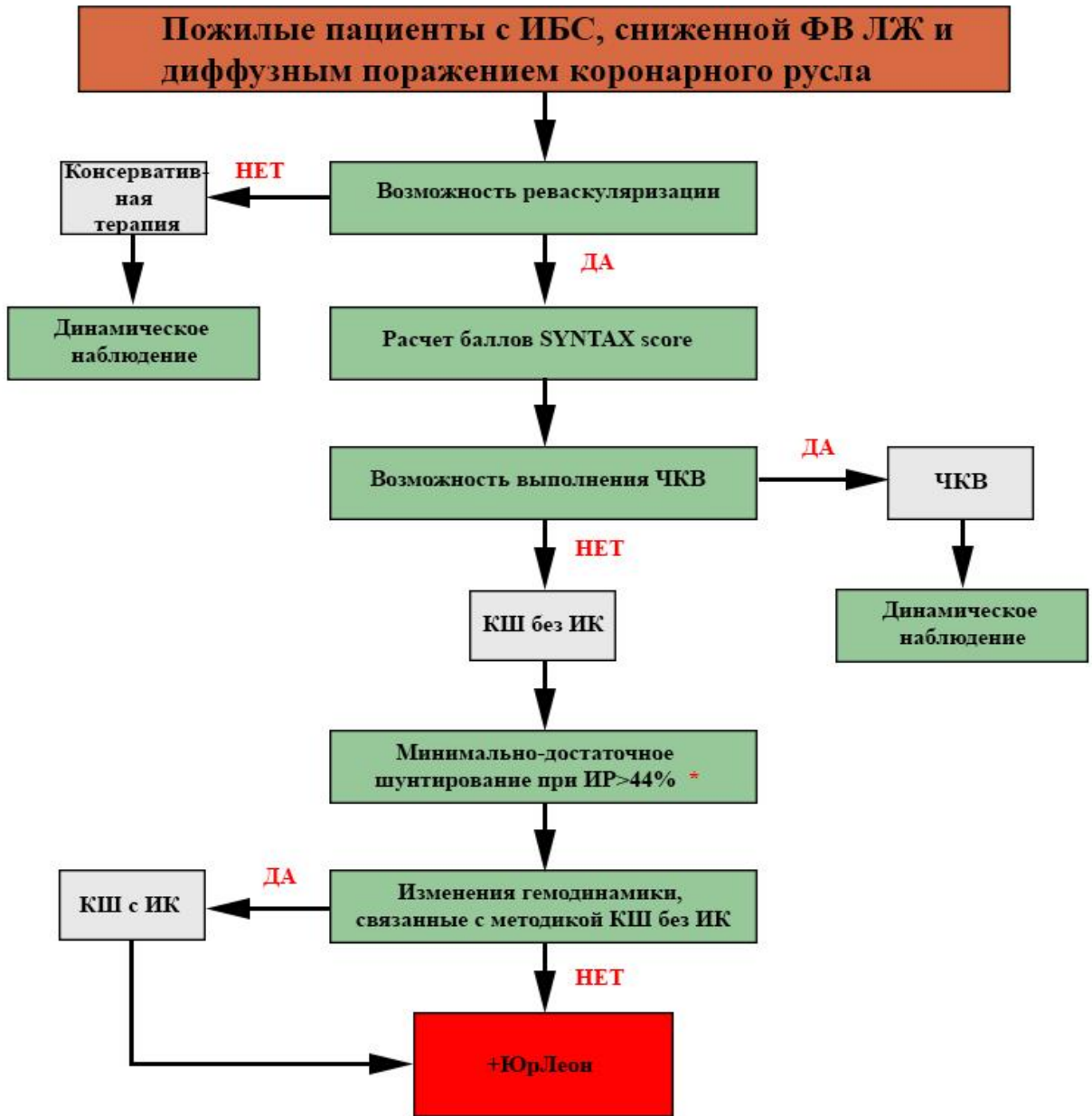
Рис.5.6. Расчет баллов по шкале SYNTAX.

Рекомендовано рассчитать до операции ИР на основе запланированного объема операции по следующей формуле: $ИР = (\Delta SS / SS - 1) \times 100\%$, где ΔSS – разница между дооперационными баллами поражения коронарного русла по SYNTAX Score (SS-1) и предполагаемыми остаточными послеоперационными баллами (SS-2).

Рассмотреть возможность ограничения объёма реваскуляризации с обязательным аутоартериальным шунтированием ПМЖВ с помощью ЛВГА. Необходимо учитывать, что ИР при минимально допустимом шунтировании

должен быть более 44%.

Заключительным этапом операции является выполнение методики ЮрЛеон (Рис.5.7).



* $ИР = (\Delta SS / SS-1) \times 100\%$,
ИР - индекс реваскуляризации,
 ΔSS – разница между дооперационными баллами поражения коронарного русла по SYNTAX Score (SS-1) и остаточными баллами после реваскуляризации (SS-2).

Рис. 5.7. Алгоритм тактики лечения пожилых пациентов с ИБС и ФВ ЛЖ менее 50%.

5.3. Применение алгоритма в клинической практике

Клиническое наблюдение 1

Пациент Д. 68 лет, поступил с жалобами на одышку, приступы боли в области сердца давящего характера, возникающие при незначительной физической нагрузке (подъем на 2 этаж, ходьба на 150 м), купирующиеся в покое.

Из анамнеза известно, что длительное время страдает артериальной гипертензией с максимальным подъемом АД до 160 и 90 мм.рт.ст. Адаптирован к АД 120 и 80 мм.рт.ст. В течение 12 лет СД 2 типа, инсулинозависимый. Эпизодически беспокоят приступы болей в области сердца давящего характера, возникающие при физической нагрузке, купирующиеся в покое. Амбулаторно не наблюдался, самостоятельно не лечился. В течение полугода усилились боли за грудиной, появилась одышка при физической нагрузке. Последнее ухудшение состояния в январе 2019 г., когда у пациента участились боли за грудиной, усилилась одышка и снизилась толерантность к физическим нагрузкам. В связи с чем пациент был госпитализирован в кардиологическое отделение по месту жительства, в ходе обследования диагностирована ИБС: прогрессирующая стенокардия с исходом в III ФК. По данным Эхо-КГ выявлено диффузное снижение сократительной способности миокарда (ФВ ЛЖ 32%). Пациент перенес ранее ИМ. В ходе обследования выполнена КАГ, на которой выявлено многососудистое поражение КА. Консультирован кардиохирургом, поступил в отделение сердечно-сосудистой хирургии НМХЦ им Н.И.Пирогова для выполнения оперативного лечения.

Коронарография: тип кровоснабжения – левый; диффузное поражение КА, ПМЖВ - стенозы проксимальной и средней 1/3 70-80%. ДВ – стеноз в устье до 90%. ОВ – устьевой стеноз до 95%, стенозы проксимальной 1/3 70-80%, средней 1/3 до 70%, дистальной 1/3 80-90%. ВТК2 – стенозы

проксимальной 1/3 и средней 1/3 до 90% (ветвь менее 2 мм); ПКА – окклюзирована от устья) (Рис.5.8).

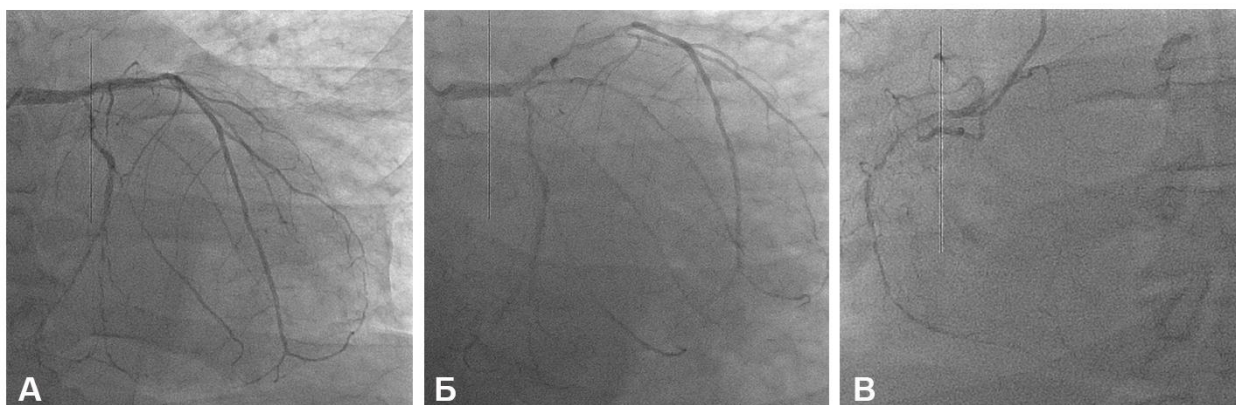


Рис.5.8. Коронарография пациента Д., 68 лет А, Б - бассейн ЛКА; В - бассейн ПКА.

ЭхоКГ перед операцией: МЖП 1,3 см, Зст. 1,4 см, КДО 271 мл, КСО 188 мл, ФВ 30% (Simpson). Показатель продольной глобальной деформации миокарда до - 8,6 % - снижен (расчет по 17 сегментам); WMS - 2,4 (16 сегментов). На фоне нарушения локальной систолической функции отмечено наличие асинхронности сокращения ЛЖ - МЖП - акинез (все сегменты); Боковая стенка ЛЖ - гипокинез (все сегменты); Нижняя стенка ЛЖ- акинез (все сегменты); Передняя стенка ЛЖ - гипокинез (все сегменты). Недостаточность митрального клапана с регургитацией до 1 степени.

ОФЭКТ в покое перед операцией: Сцинтиграфические признаки диффузного снижения перфузии по всему миокарду ЛЖ. Признаки локального снижения перфузии в области верхушки, передней, переднебоковой, задней, заднебоковой стенок, соответствующие гибернированному миокарду указанной локализации. Зона локальной гипоперфузии порядка 45%. Сократительная способность миокарда ЛЖ резко снижена: ОФВ – 30%. Признаки диффузного снижения регионального систолического утолщения по всему миокарду ЛЖ с более низкими показателями в зоне локальной гипоперфузии (Рис.5.9).

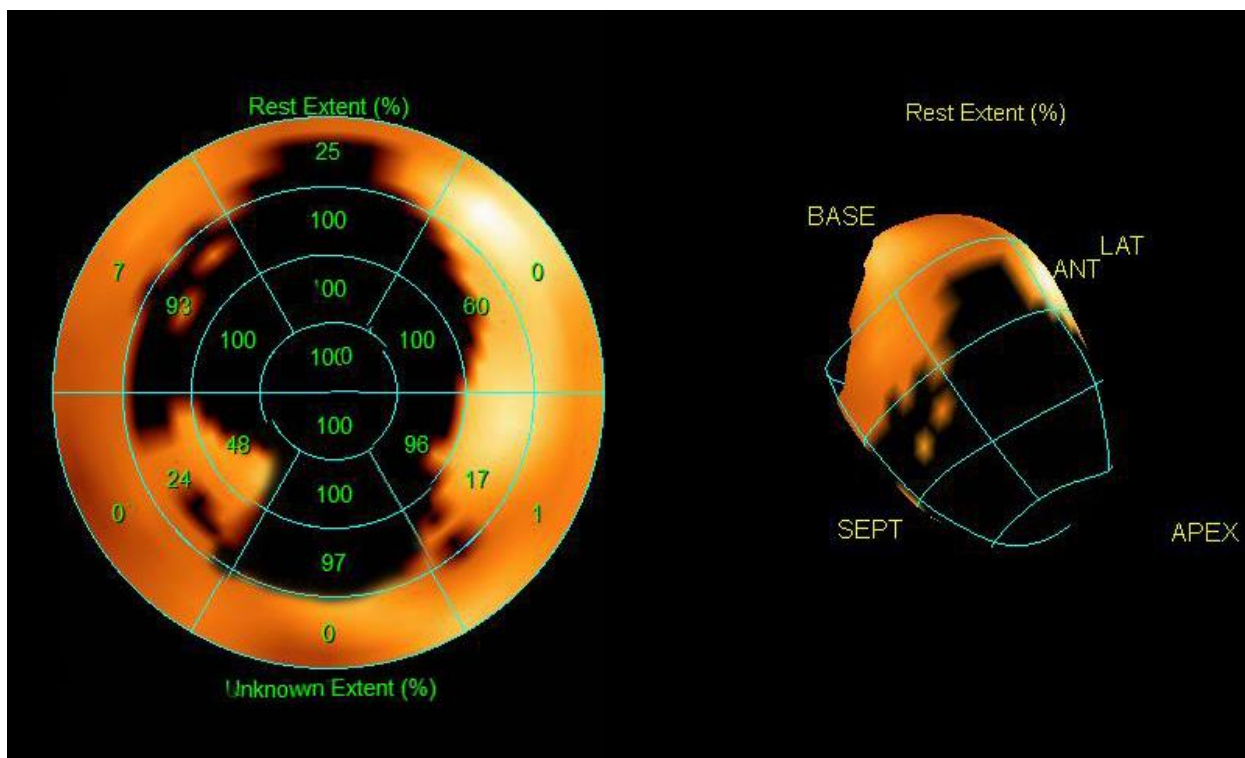


Рис.5.9. ОФЭКТ пациента Д., 68 лет до операции.

Определение КЖ перед операцией (опросник SF-36): Физическое функционирование (PF) – 45, ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (RP) – 25, интенсивность боли (BP) – 22, общее состояние здоровья (GH) – 20, жизненная активность (VT) – 30, социальное функционирование (SF) – 50, ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (RE) – 33,33, психическое здоровье (MH) – 52. Суммарные показатели: общее физическое благополучие – 28,44; общее душевное благополучие – 38,63.

На основании жалоб, анамнеза, данных обследования был поставлен клинический диагноз:

Основное заболевание: ИБС: Стенокардия напряжения III ФК. Постинфарктный кардиосклероз (ИМ неизвестной давности). Диффузное поражение КА (тип кровоснабжения – левый; ПМЖВ – стенозы проксимальной и средней 1/3 70-80%; ДВ – стеноз в устье до 90%; ОВ – устьевой стеноз до 95%, стенозы проксимальной 1/3 70-80%, средней 1/3 до

70%, дистальной 1/3 80-90%; ВТК2 – стенозы проксимальной 1/3 и средней 1/3 до 90% (ветвь менее 2 мм); ПКА – окклюзирована от устья).

Фоновое заболевание: Артериальная гипертензия III стадии, II степени, риск ССО IV. СД 2 типа, инсулинозависимый. Ожирение II степени. Дислипидемия.

Осложнения основного заболевания: Ишемическая кардиомиопатия. ХСН ПА ФК 3 по NYHA.

Сопутствующие заболевания: Хронический гастрит, вне обострения. Атеросклероз брахиоцефальных артерий (ВСА справа 35%, ОСА слева 40%) и артерий нижних конечностей (ПБА справа 40%, ОБА справа 25%, ПБА справа 25%).

Согласно алгоритму выбора тактики хирургической реваскуляризации миокарда у пожилых пациентов со сниженной ФВ сердца и диффузным поражением коронарного русла, принято решение выполнить КШ без ИК на работающем сердце; следуя стратегии минимально достаточной реваскуляризации, провести аутоартериальное шунтирование ПМЖВ с помощью ЛВГА. По данным SYNTAX score, базовый показатель равен 32 баллам, индекс реваскуляризации при выбранном объеме – 47%. КШ дополнено методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза «ЮрЛеон».

Операция прошла штатно. После операции пациент находился в отделении реанимации, где получал необходимую терапию. На вторые сутки во время удаления дренажей, в полость перикарда введен дренажный аспират в объеме 50 мл. После пациент переведён в профильное отделение.

Эхокардиография через 7 суток после операции: МЖП 1,3 см, Зст. 1,4 см, КДО 240 мл, КСО 168 мл, ФВ 35% (Simpson). Дилатация ЛЖ. Показатель глобальной продольной деформации миокарда снижен до- 9%. WMS 1,56. Локальная систолическая функция ЛЖ: отмечено улучшение

кинетики верхушки ЛЖ, в области боковой, задней стенок ЛЖ без динамики. Недостаточность митрального клапана с регургитацией 1 степени.

ОФЭКТ в покое через 7 суток после операции: Сцинтиграфические признаки рубцовых изменений ЛЖ в области задней, задне-боковой стенок ЛЖ. Признаки гибернированного миокарда в области задней, боковой стенок (преимущественно средние и верхушечные сегменты) с распространением на переднюю стенку и верхушку ЛЖ. Общая зона поражения порядка 35%. Признаки диффузного снижения регионального систолического утолщения по всему миокарду ЛЖ с более низкими показателями в зоне локальной гипоперфузии.

По сравнению с дооперационным обследованием отмечается: улучшение перфузии в области верхушки ЛЖ; снижение зоны гипоперфузии с 45 до 35%. В области боковой, задней стенок ЛЖ без динамики (Рис.5.10).

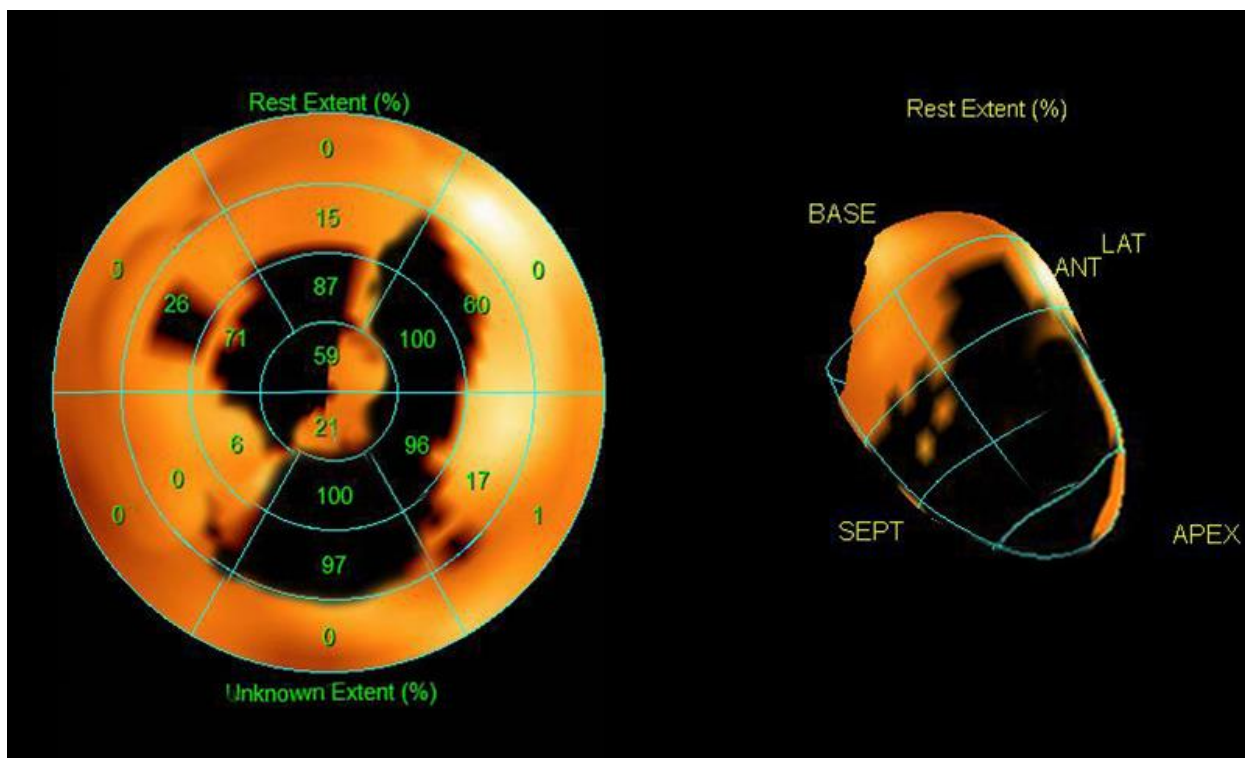


Рис.5.10. ОФЭКТ пациента Д., 68 лет через 7 суток после операции.

Послеоперационный период протекал без особенностей. За время нахождения в стационаре нарушений ритма сердца и других осложнений не выявлено. Пациент был выписан в удовлетворительном состоянии на 8 сутки, жалоб не предъявлял. Через 12 месяцев пациент поступил в

отделение кардиологии НМХЦ им. Н.И. Пирогова с жалобами на периодические нарушения ритма сердца. По данным мониторинга ЭКГ по Холтеру отмечен пароксизм ФП. Назначена антиаритмическая терапия амиодароном. Со слов пациента в течение 12 месяцев после операции приступы более давящего характера за грудиной не рецидивировали, отмечено увеличение толерантности к физической нагрузке.

ЭхоКГ через 12 месяцев после операции: ФВ 45% (Simpson). Отмечено улучшение кинетики верхушки ЛЖ, боковой и передней стенок, в области задней стенки ЛЖ без динамики.

ОФЭКТ в покое через 12 месяцев после операции: Сцинтиграфические признаки рубцовых изменений в области задней стенки (все уровни) с распространением на заднюю МЖП и верхушку ЛЖ. Общая зона поражения – 25%. Улучшение перфузии в области передней и боковой стенок (Рис.5.11).

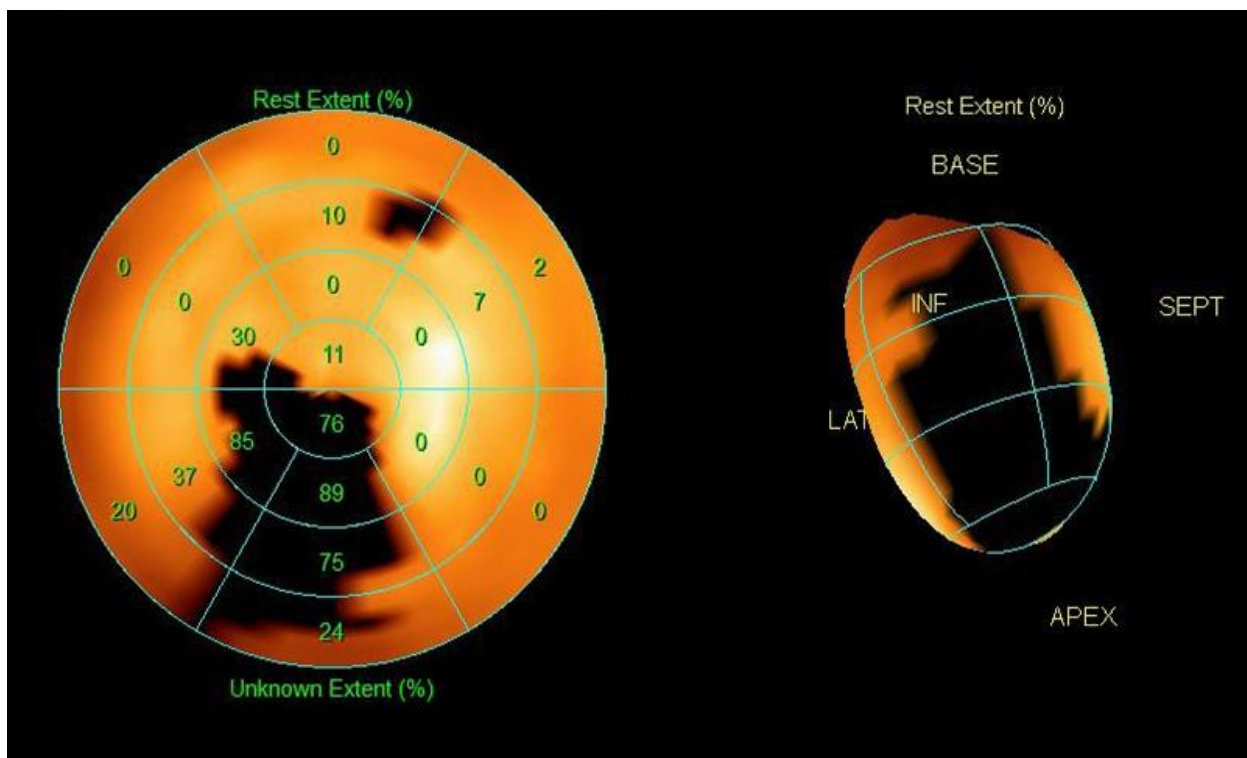


Рис.5.11. ОФЭКТ пациента Д., 69 лет через 12 месяцев после операции.

Выполнена коронарошунтография, МКШ к ПМЖВ проходим определяются артериальные ветви из экстракардиальных источников (Рис. 5.12).

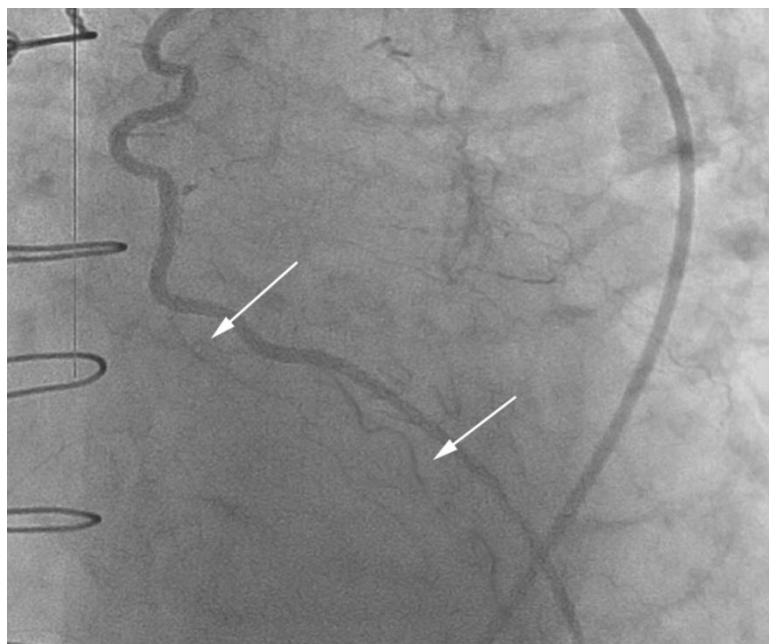


Рис.5.12. Коронарошунтография пациента Д., 69 лет через 12 месяцев после операции. Аутоартериальный шунт к ПМЖВ проходим. Определяются экстракардиальные источники кровоснабжения из ЛВГА (указаны стрелками).

Определение КЖ через 12 месяцев после операции (опросник SF-36):
Физическое функционирование (PF) – 85, ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (RP) – 75, интенсивность боли (BP) – 80, общее состояние здоровья (GH) – 30, жизненная активность (VT) – 50, социальное функционирование (SF) – 75, ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (RE) – 66,67, психическое здоровье (MH) – 76. Суммарные показатели: общее физическое благополучие – 45,41; общее душевное благополучие – 46,43.

В сравнении с дооперационным исследованием выраженная положительная динамика (Рис.5.13).

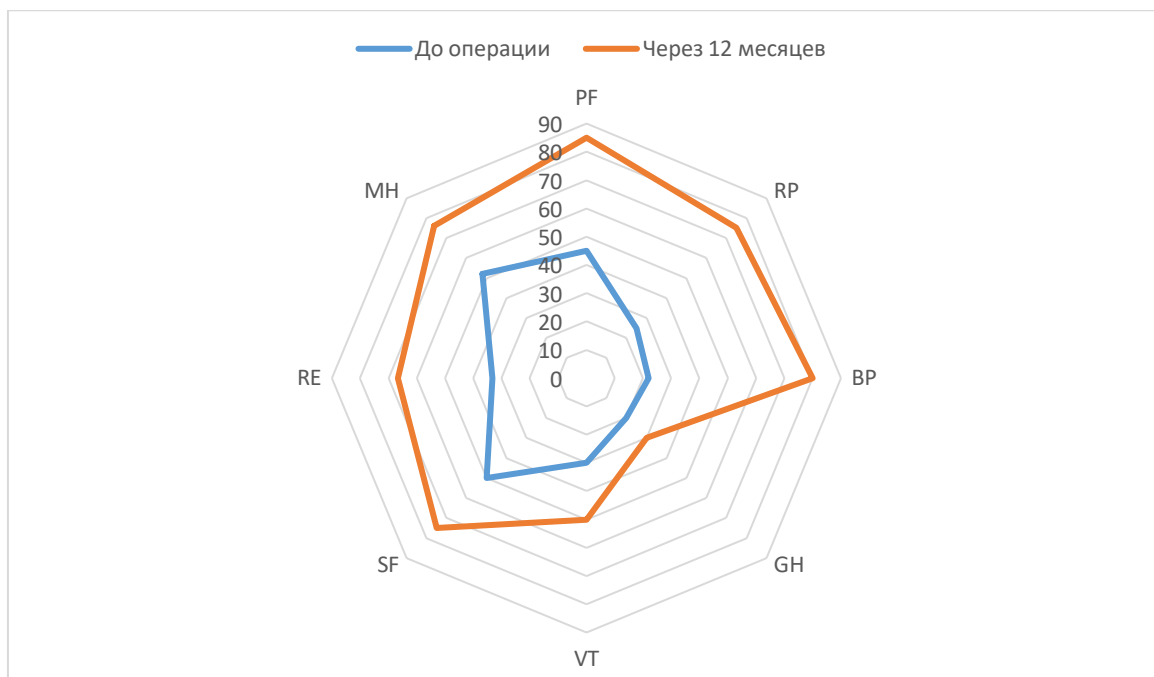


Рис.5.13. Диаграмма, отражающая изменение показателей КЖ по опроснику SF-36

Таким образом, ограничение объема реваскуляризации и дополнение КШ методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза у пациента Д, 69 лет с ФВ 30% (Simpson) и диффузным поражением коронарного русла позволило снизить риск ранних послеоперационных осложнений и улучшить отдаленные результаты: увеличить ФВ ЛЖ по данным ЭхоКГ (до 35% после операции и до 45% через 12 месяцев) улучшить перфузию по данным сцинтиграфии с ^{99m}Tc -технетрилом (уменьшить дефект перфузии с 45% до 35% после операции и до 25% через 12 месяцев после вмешательства) за счет формирования экстракардиальных источников кровоснабжения, зарегистрированных по данным коронарографии. Суммарные показатели КЖ больных увеличились через 12 месяцев после реваскуляризации: физический компонент здоровья с 28,44 до 45,41; психологический компонент здоровья с 38,63 до 46,43.

Клиническое наблюдение 2

Пациент С., 71 год, поступил в НМХЦ им. Н.И. Пирогова 11.10.2019 г. При поступлении предъявлял жалобы на одышку, боли в области сердца давящего характера, возникающие при незначительной физической нагрузке, купирующиеся в покое и при приеме нитратов.

Из анамнеза известно, что страдает артериальной гипертензией более 20 лет, максимально АД до 240 и 100 мм.рт.ст., адаптирован к АД 150 и 90 мм.рт.ст. Получает постоянную гипотензивную терапию периндоприлом 10 мг/сутки. Толерантность к физической нагрузке снижена. В течение последних 6 месяцев отмечает появление одышки при незначительной физической нагрузке, которая купируется в покое, давящие боли в левой половине грудной клетки при физической нагрузке. В начале сентября 2019 года госпитализирован в кардиологическое отделение стационара по месту жительства, где была проведена коронарография, на которой выявлено множественное атеросклеротическое поражение КА.

КАГ: диффузное поражение КА. Стеноз ствола ЛКА 70%, стеноз проксимальной 1/3 ПМЖВ 90%, стеноз средней 1/3 ПМЖВ 60%, стеноз средней 1/3 ДВ 80%, стеноз ОВ 60%, стеноз ПКА 90%, слабо развита (Рис. 5.14).

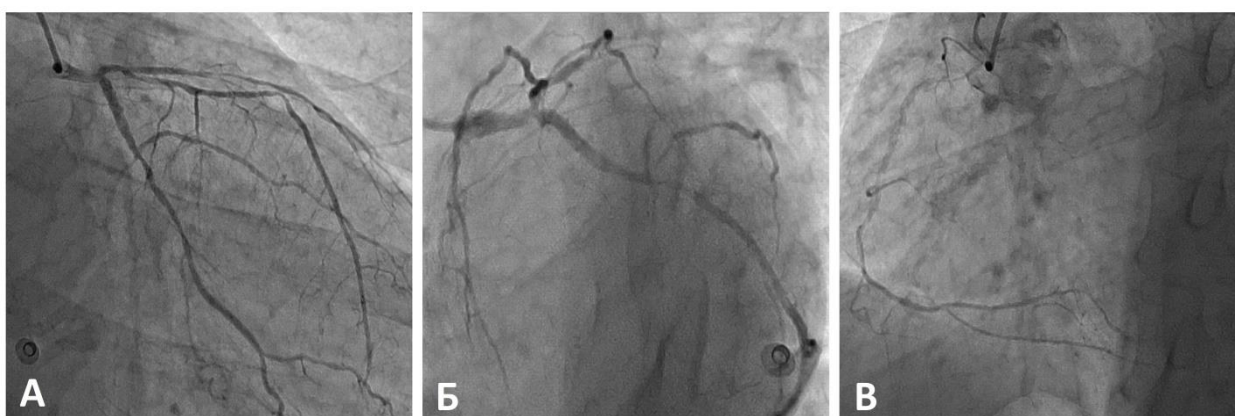


Рис. 5.14. Коронарография пациента С., 71 года А,Б-бассейн ЛКА; В-бассейн ПКА.

ЭхоКГ: МЖП 1,2 см, Зст. 1,3 см, КДО 90 мл, КСО 50 мл, ФВ 45% (Simpson). Региональная систолическая функция ЛЖ нарушена: гипокинез

нижней стенки (все сегменты). Гемодинамически значимой патологии на митральном, трикуспидальном и легочном клапанах не выявлено.

ОФЭКТ в покое перед операцией: Дефект перфузии в области передней, переднебоковой, задней стенки с распространением на заднюю часть МЖП и заднебоковой стенок ЛЖ. Общий дефект перфузии – до 30%. Признаки выраженной гибернации в области задней стенки (частично все уровни) с распространением на заднюю часть МЖП и заднебоковую стенку ЛЖ (Рис.5.15).

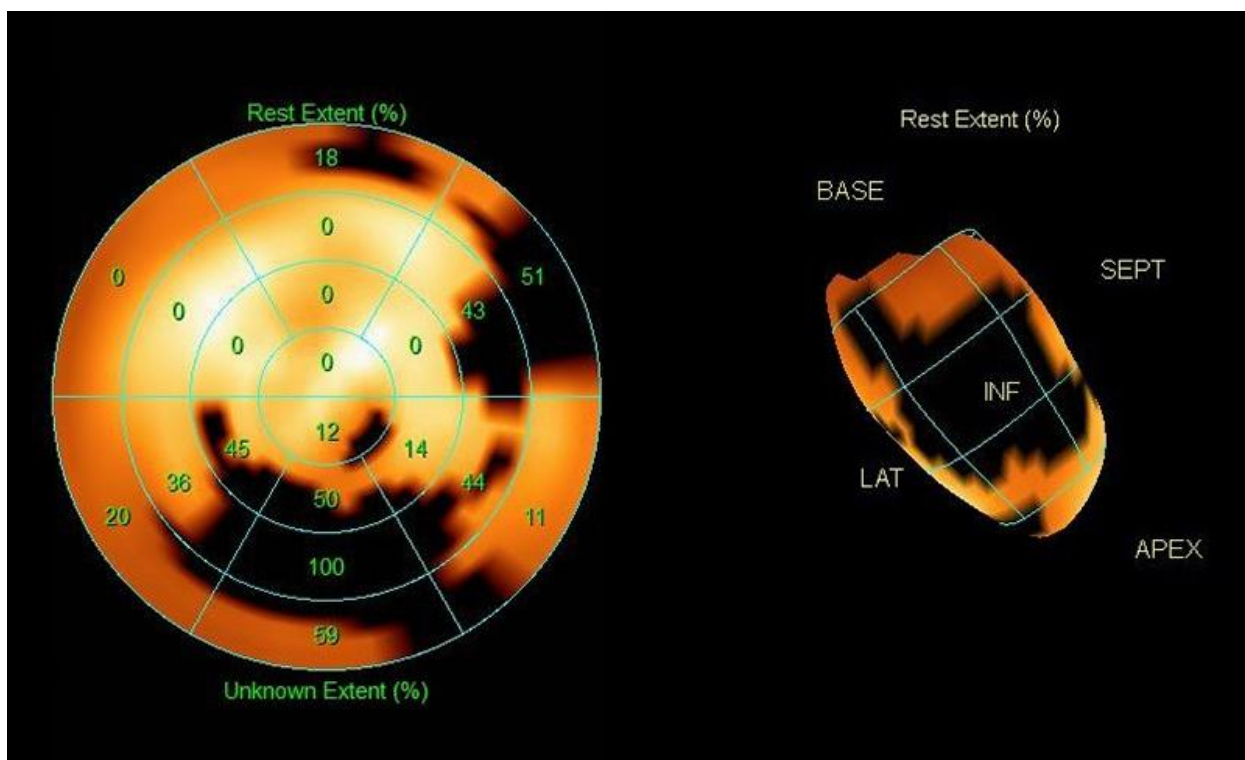


Рис. 5.15. ОФЭКТ пациента С., 71 года до операции.

На основании жалоб, анамнеза, данных обследования был поставлен клинический диагноз:

Основное заболевание. ИБС: Стабильная стенокардия III ФК. Диффузное поражение КА (КАГ 04.11.2020 Стеноз ствола ЛКА 70%, стеноз проксимальной 1/3 ПМЖВ 90%, стеноз средней 1/3 ПМЖВ 60%, стеноз средней 1/3 ДВ 80%, стеноз ОВ 60%, стеноз ПКА 90%, слабо развита).

Фоновое заболевание: Артериальная гипертензия III стадии, риск ССО 4.

Осложнения основного заболевания: ХСН IIА стадии, ФК II по NYHA. Ишемическая митральная недостаточность I степени.

Сопутствующие заболевания: Хронический гастродуоденит, вне обострения. Стенозирующий атеросклероз брахиоцефальных артерий (ВСА слева 40, справа 45).

Определение КЖ перед операцией (опросник SF-36): Физическое функционирование (PF) – 70, ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (RP) – 25, интенсивность боли (BP) – 41, общее состояние здоровья (GH) – 20, жизненная активность (VT) – 35, социальное функционирование (SF) – 50, ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (RE) – 33,33, психическое здоровье (MH) – 56. Суммарные показатели: общее физическое благополучие – 35,21; общее душевное благополучие – 36,98.

Согласно алгоритму выбора тактики хирургической реваскуляризации миокарда у пожилых пациентов со сниженной ФВ ЛЖ и диффузным коронарным атеросклерозом, принято решение выполнить КШ без ИК на работающем сердце; следуя стратегии минимальн достаточной реваскуляризации, отмечено, что ПКА диффузно атеросклеротически изменена, слабо развита, недостаточного диаметра, непригодна для шунтирования, решено выполнить маммаро-коронарное шунтирование передней межжелудочковой артерии и аорто-коронарное аутовенозное шунтирование ветви тупого края огибающей артерии. По данным SYNTAX score, базовый показатель равен 32 баллам, индекс реваскуляризации при выбранном объеме – 45%.

При проведении операции, отмечены нарушения ритма сердца, снижение АД без возможности экспозиции ВТК. Принято решение подключить аппарат ИК. КШ дополнено методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза «ЮрЛеон».

На вторые сутки был переведен из реанимации в отделение сердечно-сосудистой хирургии, тогда же после удаления основных дренажей в полость перикарда был введен центрифугированный дренажный аспират, содержащий факторы роста сосудов. В отделении получал стандартную терапию. За время наблюдения отмечалось улучшение состояния в виде расширения двигательного режима, повышение толерантности к физическим нагрузкам. Послеоперационный период протекал без особенностей.

ЭхоКГ на 7 сутки после операции: МЖП 1,2 см, Зст. 1,2 см, КДО 110 мл, КСО 55 мл, ФВ 50% (Simpson). Положительная динамика в виде уменьшения зоны гипокинеза, гипокинез среднего и частично базального отделов нижней стенки.

ОФЭКТ на 7 сутки после операции: сцинтиграфические признаки локального снижения перфузии в области задней стенки, соответствующие гибернированному миокарду указанной локализации. Зона поражения около 15%. Отмечается положительная динамика в плане нормализации перфузии в покое в области передней и боковой стенок ЛЖ (Рис.5.16).

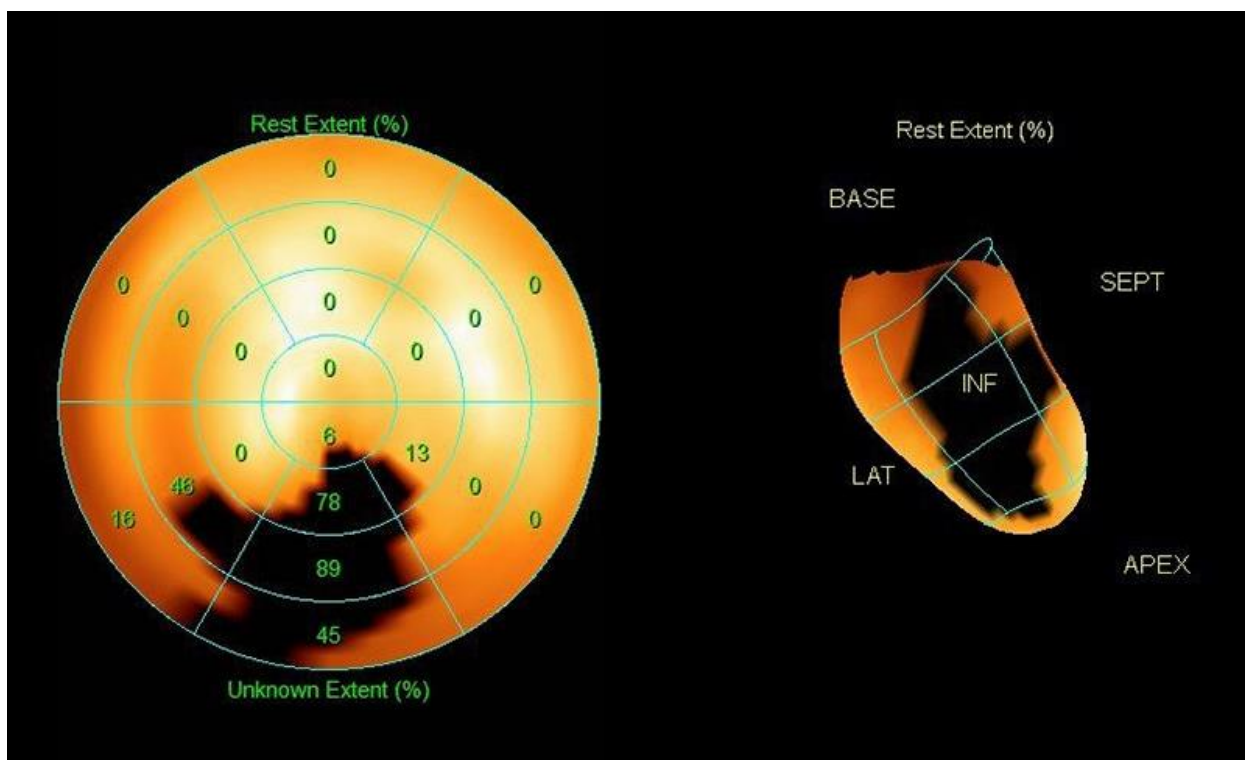


Рис.5.16. ОФЭКТ пациента С., 71 года на 7 сутки после операции.

В относительно удовлетворительном состоянии выписан на 7 сутки после операции.

Через год после операции пациент госпитализирован в отделение кардиологии с целью коррекции медикаментозной терапии и динамического наблюдения. За время наблюдения отсутствие приступов стенокардии.

ЭхоКГ через 12 месяцев после операции: МЖП 1,1 см, Зст. 1,2 см, КДО 115 мл, КСО 50 мл, ФВ 57% (Simpson). Положительная динамика в виде уменьшения зоны гипокинеза и увеличение глобальной сократительной способности миокарда.

ОФЭКТ через 12 месяцев после операции: сцинтиграфические признаки гибернированного миокарда в области задней стенки (частично средние и базальные сегменты). Общая зона гипоперфузии до 5%. Положительная динамика в виде улучшения перфузии в области задней стенки ЛЖ (Рис. 5.17).

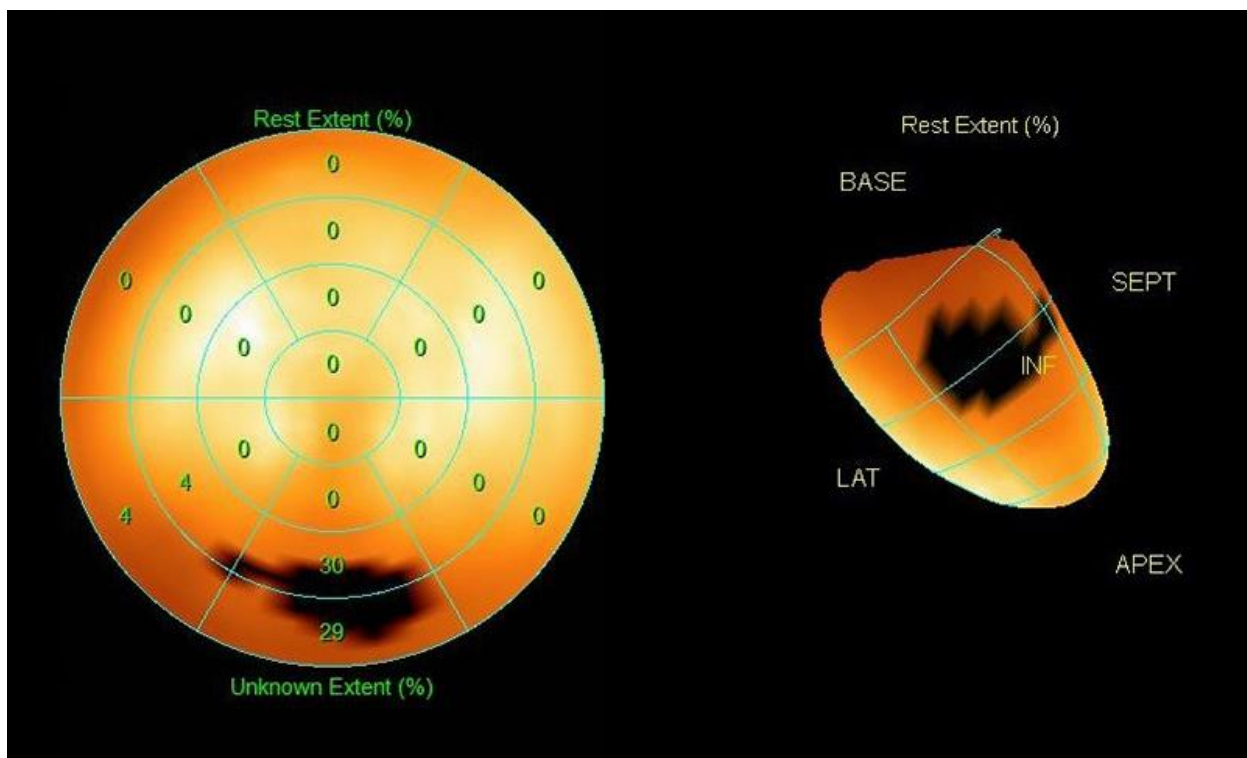


Рис.5.17. ОФЭКТ миокарда пациента С.,72 лет через 12 месяцев после операции.

Коронарошунтография через 12 месяцев после операции: шунты АКШ к ВТК и МКШ к ПМЖВ проходимы. Определяются экстракардиальные источники кровоснабжения миокарда (Рис.5.18).

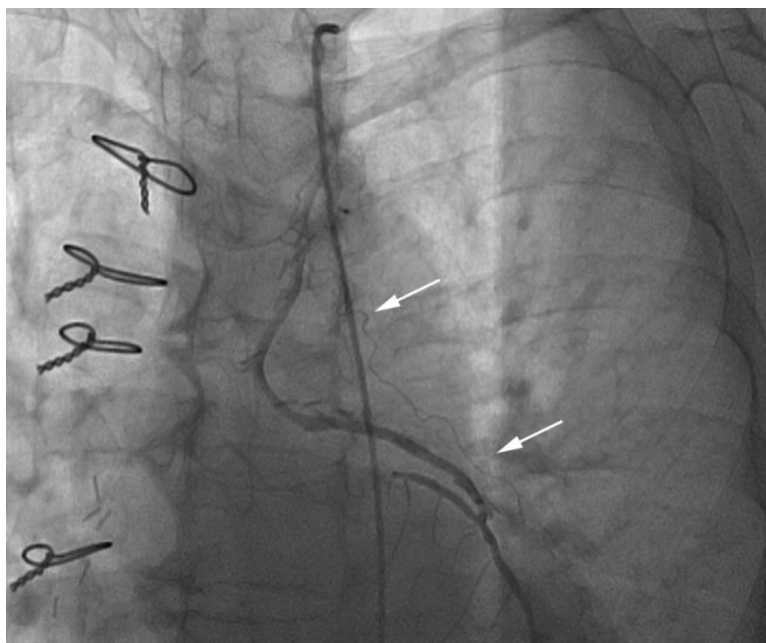


Рис.5.18. Коронарошунтография пациента С., 72 лет через 12 месяцев после операции. Определяются экстракардиальные источники кровоснабжения из ЛВГА (указаны стрелками)

Определение КЖ через 12 месяцев после операции (опросник SF-36): Физическое функционирование (PF) – 95, ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (RP) – 75, интенсивность боли (BP) – 100, общее состояние здоровья (GH) – 35, жизненная активность (VT) – 65, социальное функционирование (SF) – 100, ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (RE) – 100, психическое здоровье (MH) – 80. Суммарные показатели: общее физическое благополучие – 48,27; общее душевное благополучие – 54,71.

В сравнении с дооперационным исследованием КЖ отмечается положительная динамика (Рис.5.19).

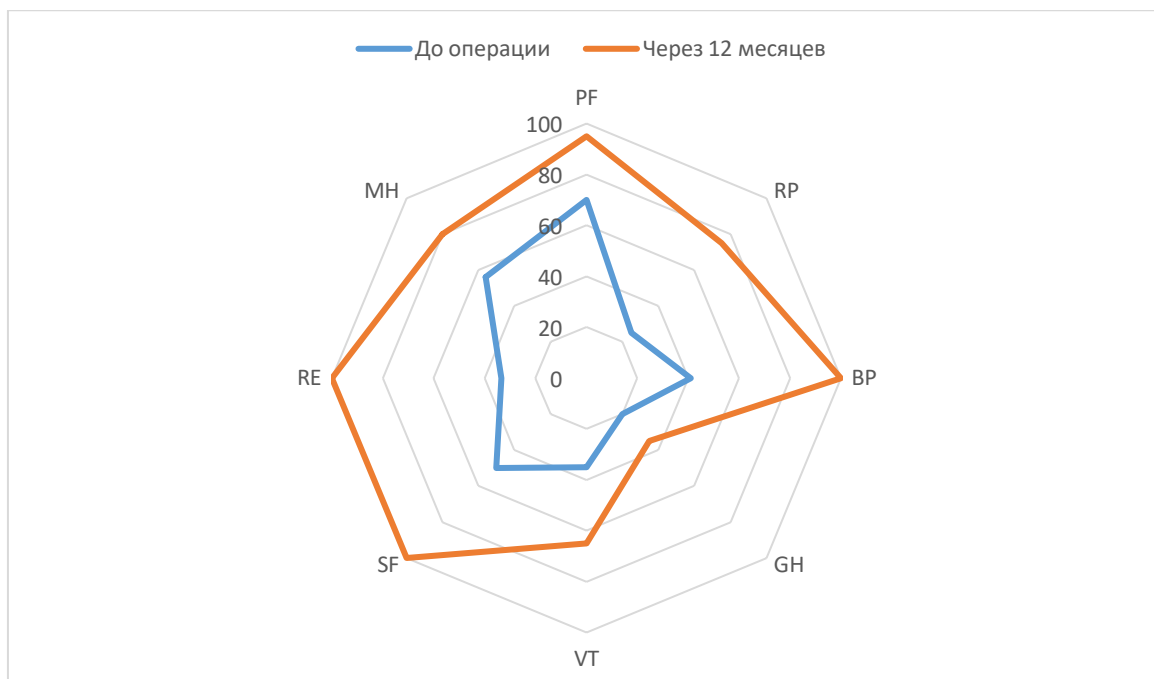


Рис.5.19. Диаграмма, отражающая изменение показателей КЖ по опроснику SF-36

Данное клиническое наблюдение демонстрирует изменение тактики хирургической реваскуляризации. Дополнение КШ методикой индукции экстракардиального кровоснабжения миокарда позволило значительно повлиять на отдаленные результаты: увеличилась ФВ ЛЖ (Simpson) по данным ЭхоКГ (с 45% до 50% после операции и до 57% через 12 месяцев) улучшилась перфузия миокарда по данным сцинтиграфии с ^{99m}Tc -технетрилом (дефект перфузии снизился с 30% до 15% после операции и до 5% через 12 месяцев после вмешательства), улучшились показатели КЖ: физический компонент здоровья с 35,21 до 48,27; психологический компонент здоровья с 36,98 до 54,71.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ИБС занимает главенствующее место среди причин заболеваемости и смертности, несмотря на современное развитие методов профилактики и лечения. В России с 2013 по 2018 годы количество зафиксированных случаев ИБС увеличилось на 543 479 случаев [8]. Совершенствование медикаментозной терапии в последние десятилетия привело к значительному снижению летальности и улучшило КЖ пациентов с ИБС. Однако главную роль в лечении этой патологии занимает хирургический метод [2]. Несмотря на все достижения в лечении этой группы пациентов, в последнее время на фоне глобальных демографических изменений, растет число больных пожилого возраста с ИБС, для которых консервативные методы оказались безрезультативными, а хирургическая реваскуляризация в полном объеме технически невыполнима: наиболее часто встречаемое диффузное поражение КА, дистальная окклюзия, малый диаметр шунтируемых сосудов; здесь и пациенты старше 60 лет с возвратной, прогрессирующей стенокардией, у которых повторная операция невыполнима [35; 43; 45; 47].

Возраст не является противопоказанием к выполнению операций на сердце, однако, выбор тактики лечения ИБС должен быть индивидуальным у пожилых больных [29]. Для лечения пациентов с диффузным поражением КА Ю.Л. Шевченко предложена методика по стимуляции экстракардиального неоангиогенеза – «ЮрЛеон», которая явилась переосмыслением ранее высказанных идей непрямой реваскуляризации миокарда. Этот метод показал свою клиническую эффективность и безопасность. В настоящий момент уже существуют различные модификации данной методики: «ЮрЛеон I», «ЮрЛеон II». В 2017 г. разработана и предложена для лечения больных ИБС диффузным дистальным поражением коронарного русла, с целью стимуляции экстракардиального кровоснабжения, следующая модификация – «ЮрЛеон III», состоящая из интраоперационного этапа, на котором проводится обработка перикарда и эпикарда абразивным материалом (специальная перчатка, губка), подготовка

медиастинального жирового лоскута с его фиксацией на сердце; и послеоперационного этапа, на котором центрифугированный дренажный аспират в объеме 50 мл вводится в перикардальную полость [12; 36; 42–45].

Известно, что с возрастом снижается продукция факторов роста сосудов, происходит изменение количества и функциональных свойств всех типов прогениторных клеток [101; 102; 107]. Поэтому анализ результатов использования методики стимуляции экстракардиального неоангиогенеза при лечении пациентов с ИБС и диффузным поражением коронарного русла у пациентов старше 60 лет остается актуальным. Несмотря на ранее опубликованные результаты применения методики «ЮрЛеон», группа больных пожилого возраста со сниженной ФВ ЛЖ не входила в наблюдение.

В последнее время в кардиохирургии с увеличением количества таких больных появились новые взгляды на допустимое уменьшение объема шунтирования. Такая стратегия может стать эффективной для реваскуляризации миокарда у пожилых пациентов с ИБС, диффузным коронарным атеросклерозом, сниженными миокардиальными резервами и высоким риском оперативного вмешательства [12; 25; 26; 93; 131].

Основу диссертационного исследования составил анализ результатов лечения 175 пациентов старше 60 лет с ИБС и сниженной сократительной способностью ЛЖ. Больные были разделены на четыре группы, сопоставимые по исходной тяжести патологии и различавшиеся по методу и объему реваскуляризации миокарда. Согласно этим принципам, больные разделены на четыре группы:

I группа (n=49) – пациенты, которым проведена традиционная хирургическая реваскуляризация миокарда – КШ в условиях ИК, с ИР>80% (полная реваскуляризация с ИК).

II группа (n=47) – пациенты, у которых ИР<80%, КШ в условиях ИК дополнено методикой индукции экстракардиального неоангиогенеза (неполное шунтирование с ИК + «ЮрЛеон»).

III группа (n=38) – пациенты, которым выполнено КШ без ИК с ИР>80% (полная реваскуляризация без ИК).

IV группа (n=41) – пациенты, у которых ИР<80%, проведено КШ на работающем сердце, дополненное методикой индукции экстракардиального неоангиогенеза (неполное шунтирование без ИК + «ЮрЛеон»).

По данным проведённого исследования уменьшение объема шунтирования и выполнение реваскуляризации без ИК очевидно повлияло на уменьшение длительности проводимого хирургического вмешательства (I группа – 199,6±23,4 мин. и II группа – 178,1±20,8 мин., III группа – 139,2±17,1 мин. и IV группа – 128,3±16,4 мин., $p<0,05$). Статистически значимо снижалось время ИВЛ (I группа – 490,2±50,3 мин., II группа – 460,3±45,2 мин., III группа – 361,5±44,5 мин., IV группа – 335,0±54,2, $p<0,05$). Так же и длительность пребывания пациентов в отделении сердечно-сосудистой хирургии (для I и II группы средний койко-день составил 11,0±3,0 суток; в для III и IV группы – 9,0±2,0 суток, $p<0,05$)

Предположение, что выполнение методики стимуляции экстракардиального неоангиогенеза у пожилых пациентов может привести к увеличению продолжительности стационарного лечения из-за развития асептического воспаления в полости перикарда в послеоперационном периоде не подтвердилось.

У пациентов, которым выполнено ограничение объема реваскуляризации, потребность в инотропной поддержке интраоперационно была значительно меньше (введение трех инотропных препаратов (допамин, норадреналин, адреналин) потребовалось 39% (n=15) пациентов III группы и 10% (n=4) IV группы) ($p<0,05$) Манипуляции, проводимые на работающем сердце, особенно при шунтировании системы ОВ, приводили к появлению нарушений гемодинамики, которые увеличивали потребность в инотропной поддержке. Ограничение объёма реваскуляризации предотвращает подобные изменения, что особенно актуально у пожилых пациентов со сниженной ФВ

ЛЖ.

В раннем послеоперационном периоде отличались показатели SpO_2 : при традиционном КШ с ИК показатель был ниже ($89,5 \pm 2,7\%$), чем при традиционном КШ на работающем сердце ($99,5 \pm 2,5\%$) ($p < 0,05$); такая же закономерность отмечалась и в группах с ограничением объема шунтирования и ЮрЛеон: более низкие показатели SpO_2 отмечались при использовании ИК ($91,6 \pm 2,4\%$) по сравнению с группой пациентов, у которых реваскуляризация проводилась на работающем сердце ($98,3 \pm 1,9\%$) ($p < 0,05$).

Различные осложнения в раннем послеоперационном периоде зафиксированы у 31 (63,3%) пациентов, которым выполнено полное шунтирование в условиях ИК, у 19 (40,4%) пациентов, которым неполное шунтирование в условиях ИК дополнено методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза, у 6 (15,8%) больных, которым выполнено полное шунтирование на работающем сердце, у 4 (9,7%) пациентов, которым КШ без ИК с ограничением объема реваскуляризации дополнена методикой ЮрЛеон. Наиболее частыми осложнениями являлись НРС по типу ФП (в I группе в 10 (20,4%) наблюдениях, в III группе – в 2 (5,3%), $p < 0,05$; во II группе у 8 (17,0%) пациентов, а в IV – у 2 (4,8%), $p < 0,05$), СН (в I группе – у 10 (20,4%) пациентов, во II – у 9 (19,1%) больных, в III – у 4 (10,5%), в IV – у 1 (2,4%), $p < 0,05$), периоперационный ИМ (у 4 (8,1%) пациентов – I группы, 3 (6,3%) – II группы, 3 (7,9%) – III группы и 1 (2,4%) – IV группы, $p < 0,05$), неврологические осложнения (ОНМК выявлено у 3 (6,1%) – I группы и 2 (4,3%) – II группы. В нашем исследовании в группах без использования ИК ОНМК не зарегистрировано. Послеоперационный делирий встречался в I группе – 4 (8,2%) наблюдения, во II группе – 3 (6,4%), в III группе – 1 (2,6%) и IV группе – 1 (2,4%), $p < 0,05$), ДН (в I группе – 10 (20,4%), во II – 9 (19,1%), в III группе – 2 (5,3%), в IV – 1 (2,4%), $p < 0,05$).

Методика «ЮрЛеон» связана с обработкой перикарда и эпикарда абразивным материалом, нанесением поверхностных экскориаций на сердце.

Учитывая то, что все манипуляции проводятся без использования электрокоагуляции с целью сохранения кровоснабжения и последующего неоангиогенеза, включая перикардэктомию и формирование медиастинального жирового лоскута, предполагалось, что методика индукции экстракардиального неоангиогенеза может повлиять на увеличение кровопотери. Однако в нашем исследовании при сравнении групп пациентов использование методики «ЮрЛеон» не повлияло на объем кровопотери и на увеличение потребности в переливании препаратов крови. Операционная кровопотеря у пациентов, перенесших реваскуляризацию миокарда без ИК, была статистически значимо меньше, чем у больных после использования ИК: в I группе – $410,0 \pm 99,6$, в III – $260,0 \pm 90,2$ ($p < 0.05$); во II – $385,0 \pm 95,4$, в IV – $270 \pm 100,1$ ($p < 0.05$), как и потребность в переливании препаратов крови: в I группе - 11 (22,5%), в III - 3 (15,8%) ($p < 0.05$); во II - 10 (21,3%), в IV - 2 (4,9%) ($p < 0.05$).

Анализ клинических данных показал, что использование ИК у пожилых пациентов не влияло на изменение ФК стенокардии в отдаленном послеоперационном периоде (через год), а применение методики «ЮрЛеон» значимо снижало ФК через 12 месяцев после реваскуляризации (в I группе - $1,9 \pm 0,4$; во II - $1,6 \pm 0,5$; в III - $2,2 \pm 0,4$; в IV - $1,5 \pm 0,3$ при $p < 0.05$). Наибольшее увеличение толерантности к физической нагрузке при проведении теста 6-минутной ходьбы определялась в группах, где выполнялось КШ+ЮрЛеон (в I группе - 352 ± 16 ; во II - 400 ± 17 ; в III - 349 ± 10 ; в IV - 415 ± 13 при $p < 0.05$).

Установлено, что ФВ ЛЖ по данным ЭхоКГ увеличилась у пациентов всех групп после операции. Через 12 месяцев после реваскуляризации глобальная сократимость в группах пациентов после дополнения шунтирования методикой «ЮрЛеон» была выше, чем в группах с изолированным выполнением КШ ($50,6 \pm 2,9\%$ (I группа) и $54,7 \pm 2,1\%$ (II группа), $p < 0.05$; $51,0 \pm 2,1\%$ (III группа) и $55,6 \pm 1,9\%$ (IV группа), $p < 0.05$). В отдаленные сроки после комплексной реваскуляризации миокарда за счет стимуляции неоангиогенеза улучшается сократительная способность ЛЖ.

Это подтверждалось значимым снижением в этих группах показателя нарушения накопления РФП по данным сцинтиграфии через 12 месяцев ($8,1 \pm 6,3$ (I группа) и $3,9 \pm 0,8$ (II группа), $p < 0,05$; $7,3 \pm 5,1$ (III группа) и $2,4 \pm 0,6$ (IV группа), $p < 0,05$).

По данным коронарошунтографий все аутоартериальные шунты ($n=23$) функционировали адекватно, отмечен тромбоз в 60% аутовенозных шунтов (15 из 25 кондуитов). У пациентов после КШ+ЮрЛеон выявляются множественные сосудистые ветви от ЛВГА, прорастающие в эпикард, отдельные ветви из жирового лоскута, остатков перикарда, бронхиальных артерий, в группах больных после изолированного выполнения КШ в нашем исследовании дополнительные сосудистые сети определялись значительно реже. Это свидетельствует о формировании в отдаленном послеоперационном периоде экстракардиальных коллатералей у пожилых пациентов с ИБС при проведении методики «ЮрЛеон».

Дополнение коронарного шунтирования методикой индукции экстракардиального неоангиогенеза привело к значимому увеличению показателей КЖ в отдаленном послеоперационном периоде (обнаружено отличие в суммарном показателе – физический компонент здоровья (PH) через 12 месяцев после реваскуляризации между I и II группами ($44,5 \pm 5,3$ и $58,8 \pm 5,7$), $p < 0,05$; между III и IV ($50,2 \pm 4,1$ и $56,7 \pm 5,1$), $p < 0,05$).

Выполнение реваскуляризации миокарда без ИК в нашем исследовании продемонстрировало значимое преимущество, связанное с сокращением времени операции, длительности нахождения пациента в условиях реанимации, со снижением количества осложнений. Дополнения шунтирования методикой стимуляции неоангиогенеза способствует формированию экстракардиальных артериальных коллатералей из окружающих сердце тканей, что обеспечивает кровоснабжение миокарда. Учитывая высокий процент тромбоза аутовенозных шунтов в послеоперационном периоде по данным коронарошунтографии (60%), у пациентов пожилого возраста со сниженной сократительной способностью

ЛЖ и диффузным поражением коронарного русла логичным выбором в тактике лечения является концепция уменьшения степени хирургической агрессии, уменьшение нежелательного воздействия ИК на организм и выбор стратегии минимально достаточной реваскуляризации с применением методов индукции экстракардиальной реваскуляризации миокарда для улучшения отдаленных результатов.

Нами был рассчитан допустимый показатель индекса реваскуляризации, рассчитанного по шкале SYNTAX Score (более 44%), у пациентов пожилого возраста с ИБС, диффузным поражением коронарного русла и сниженной сократительной способностью сердца, необходимого для минимально достаточного шунтирования. На основе этих данных разработан алгоритм выбора хирургической тактики и объема реваскуляризации у этих пациентов, который основывается на расчете баллов SYNTAX, с оценкой ИР по следующей формуле: $ИР = (\Delta SS / SS-1) \times 100\%$, где ΔSS – разница между дооперационными баллами поражения коронарного русла по SYNTAX Score (SS-1) и предполагаемыми остаточными послеоперационными баллами (SS-2). Согласно алгоритму, рассматривается возможность ограничения объема реваскуляризации с обязательным аутоартериальным шунтированием ПМЖВ с помощью ЛВГА, необходимо учитывать, что ИР при минимально-допустимом шунтировании должен быть более 44%. На заключительном этапе операции выполняется методика «ЮрЛеон».

Таким образом, у пациентов пожилого возраста со сниженной ФВ левого желудочка стратегия минимально достаточного шунтирования приводит к лучшим результатам из-за снижения агрессивного воздействия на организм пациента, а дополнение операции методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза улучшает выживаемость, КЖ, показатели сократимости и перфузии миокарда.

ВЫВОДЫ

1. У пациентов пожилого возраста (старше 60 лет) оптимальной тактикой хирургического лечения при диффузном поражении венечного русла является выполнение коронарного шунтирования на работающем сердце, дополненного методикой индукции экстракардиального кровоснабжения с ограничением объема реваскуляризируемых артерий (индекс реваскуляризации менее 80%) – это на 30% уменьшает длительность операции (I группа – $199,6 \pm 23,4$ мин., II группа – $178,1 \pm 20,8$ мин., III группа – $139,2 \pm 17,1$ мин., IV группа – $128,3 \pm 16,4$, $p < 0,05$) и продолжительность искусственной вентиляции легких (I группа – $490,2 \pm 50,3$ мин., II группа – $460,3 \pm 45,2$ мин., III группа – $361,5 \pm 44,5$ мин., IV группа – $335,0 \pm 54,2$, $p < 0,05$), на 85% снижает вероятность возникновения ранних послеоперационных осложнений (неврологических, фибрилляции предсердий, периоперационного инфаркта миокарда, сердечной и дыхательной недостаточности), снижает летальность в отдаленном послеоперационном периоде на 10% (выживаемость через 24 месяца в I группе – 92%, II группе – 96%, III группе – 100%, IV группе – 100%, $p < 0,05$).

2. У пожилых пациентов со сниженной сократительной способностью сердца и диффузным поражением коронарного русла при операциях без искусственного кровообращения ограничение объема реваскуляризации (индекс реваскуляризации менее 80%) интраоперационно отразилось на уменьшении потребности в инотропной поддержке (одновременное введение трех инотропных препаратов (допамин, норадреналин, адреналин) потребовалось 39% (n=15) пациентам III группы и 10% (n=4) IV группы, $p < 0,05$).

3. Дополнение коронарного шунтирования методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза у пациентов старше 60 лет с фракцией выброса левого желудочка менее 50% и диффузным поражением венечного русла через 12 месяцев после реваскуляризации значительно снижало функциональный класс стенокардии (в I группе – $1,9 \pm 0,4$; во II – $1,6 \pm 0,5$; в III

– $2,2 \pm 0,4$; в IV – $1,5 \pm 0,3$ при $p < 0,05$); увеличивало толерантность к физической нагрузке при проведении теста 6-минутной ходьбы (в I группе – 352 ± 16 ; во II – 400 ± 17 ; в III – 349 ± 10 ; в IV – 415 ± 13 , при $p < 0,05$); по данным эхокардиографии значимо возрастала глобальная сократимость миокарда (в I группе – $50,6 \pm 2,9\%$; во II – $54,7 \pm 2,1\%$; в III – $51,0 \pm 2,1\%$; в IV – $55,6 \pm 1,9\%$, при $p < 0,05$); улучшалась перфузия сердца по данным сцинтиграфии с ^{99m}Tc -технетрилом (SRS в I группе – $8,1 \pm 6,3$; во II – $3,9 \pm 0,8$; в III – $7,3 \pm 5,1$; в IV – $2,4 \pm 0,6$ при $p < 0,05$); увеличивались показатели качества жизни (физический компонент здоровья (PH) в I группе – $44,5 \pm 5,3$; во II – $58,8 \pm 5,7$; в III – $50,2 \pm 4,1$; в IV – $56,7 \pm 5,1$, при $p < 0,05$).

4. При изучении влияния объема шунтирования на результаты операции нами был рассчитан минимальный показатель индекса реваскуляризации, рассчитанного по шкале SYNTAX Score, который у пациентов пожилого возраста с ИБС, диффузным поражением коронарного русла и сниженной сократительной способностью сердца, будет необходим для проведения минимально достаточной реваскуляризации. Пороговое значение показателя индекса реваскуляризации составило $44,0\%$ (площадь под ROC-кривой составила $0,9 \pm 0,04$ с 95% ДИ: $0,8-0,9$, полученная модель была статистически значимой ($p < 0,05$); чувствительность и специфичность модели – $96,9\%$ и $87,5\%$, соответственно).

5. Для улучшения результатов лечения пожилых пациентов с ИБС, диффузным поражением коронарного русла и сниженной сократительной способностью ЛЖ, анализ данных клинической картины, характера поражения коронарного русла, ближайших и отдаленных послеоперационных результатов, позволили разработать алгоритм хирургической тактики для этой группы больных ИБС.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. У пациентов старше 60 лет с ИБС, многососудистым поражением коронарного русла и сниженной фракцией выброса сердца менее 50% с целью уменьшения процента осложнений и улучшения выживаемости следует отдавать предпочтение выполнению коронарного шунтирования без искусственного кровообращения, дополненного методикой стимуляции экстракардиального неоангиогенеза.
2. У пожилых больных с диффузным поражением коронарного русла и фракцией выброса левого желудочка менее 50% целесообразно ограничение объема реваскуляризации с индексом реваскуляризации менее 80%.
3. Дополнение коронарного шунтирования методикой ЮрЛеон является предпочтительным выбором как при использовании искусственного кровообращения, так и при реваскуляризации на работающем сердце у пожилых пациентов с низкой фракцией выброса – это улучшает сократимость и перфузию миокарда, качество и продолжительность жизни больных.
4. У пожилых пациентов с ИБС, сниженной глобальной сократительной способностью миокарда и диффузным поражением венечного русла, следуя стратегии минимально достаточного шунтирования, целесообразно определять индекс реваскуляризации миокарда по шкале SYNTAX Score, целевые значения которого, при выборе объема шунтирования, должны быть 44-80%.
5. Для пожилых больных со сниженной фракцией выброса левого желудочка и диффузным коронарным атеросклерозом при невозможности рентгенэндоваскулярного вмешательства предпочтительным методом реваскуляризации будет выполнение коронарного шунтирования на работающем сердце без искусственного кровообращения. Целесообразно рассчитать предположительный индекс реваскуляризации по следующей формуле: $ИР = (\Delta SS / SS-1) \times 100\%$, где ΔSS – разница между дооперационными баллами поражения коронарного русла по SYNTAX Score

(SS-1) и предполагаемыми остаточными послеоперационными баллами (SS-2). Затем рассмотреть возможность ограничения объёма реваскуляризации с обязательным аутоартериальным шунтированием ПМЖВ с помощью ЛВГА. Необходимо учитывать, что рассчитываемый показатель при минимально-допустимом шунтировании должен быть более 44%. Заключительным этапом операции целесообразно провести методику стимуляции экстракардиального кровоснабжения миокарда («ЮрЛеон»)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамович С.Г. Особенности микроциркуляции и сосудистой реактивности у пожилых больных с гипертонической болезнью в сочетании с ишемической болезнью сердца // Клиническая медицина. 2000. № 3. С. 23-25.
2. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Васильев В.П., Галяутдинов Д.М., Власова Э.Е. Современные тенденции в коронарной хирургии // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2017. Т. 21. № 3. С. 34–44.
3. Барбук О.А. Раннее старение сосудов: факторы риска, диагностика и профилактик // Медицинские новости. 2019. Т.6. № 297. С. 18-24.
4. Белов Ю.В., Катков А.И., Винокуров И.А. Риски и возможности профилактики развития острой почечной недостаточности у пациентов после операции на сердце // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2015. Т.8. № 3. С. 18-23.
5. Бойцов С.А., Проваторов С.И. Сердечно-сосудистые заболевания в Российской Федерации: основные составляющие смертности и направления профилактики // Вестник Росздравнадзора. 2018. № 5. С. 12-18.
6. Бокерия Л.А., Алшибая М.М., Вищипанов А.С., Вищипанов А. С., Чеишвили З. М., Шерипова Э. К. Возраст как фактор операционного риска у больных ишемической болезнью сердца // Анналы хирургии. 2013. № 1. С. 22–26.
7. Бокерия Л.А., Алшибая М.М., Вищипанов С.А., Вищипанов А. С., Мусин Д.Е., Крымов К.В., Орлов И.Н., Амирбеков М.М. Сравнительная оценка результатов хирургического лечения ишемической болезни сердца у больных молодого (до 45 лет) возраста и у больных в возрасте 70 лет и старше // Анналы хирургии. 2013. № 5. С. 36–40.
8. Бокерия Л.А. Здоровье России: Атлас. Выпуск XV. – М.: Общероссийская общественная организация «Лига здоровья нации», 2019.

9. Бокерия Л.А., Мерзляков В.Ю., Ибрагимов Р.Г., Желихажева М.В., Ключников И.В., Меликулов А.А., Ярбеков Р.Р., Саломов М.А. Результаты малоинвазивной реваскуляризации миокарда у пациентов с хронической болезнью почек // *Анналы хирургии*. 2014. № 2. С. 17–24.
10. Бондарева З.Г., Тетерина Е.В. Периоперационный инфаркт миокарда у больных после аортокоронарного шунтирования: частота встречаемости и трудности диагностики // *РКЖ*. 2008. Т. 73. № 5. С. 68–75.
11. Борщев Г.Г. Изолированное шунтирование передней межжелудочковой артерии без искусственного кровообращения у пациентов с высоким хирургическим риском: Дис. ... канд. мед. наук. – Москва; 2016.
12. Борщев Г.Г. Комплексная реваскуляризация миокарда со стимуляцией экстракардиального ангиогенеза у больных с ИБС с диффузным поражением коронарного русла: Дис. ... докт. мед. наук. – Москва; 2019.
13. Демихов В.П. Хирургическое лечение недостаточности коронарного кровообращения // *Труды всесоюзной сессии АМН совместно с Томским медицинским институтом*, 1953. С. 170-171.
14. Карпов Ю.А. Сорокин Е.В. Особенности лечения сердечно-сосудистых заболеваний у пожилых больных // *РМЖ*. 2003. Т. 11. № 19. С. 1072–1076.
15. Колесов В.И. Первый опыт лечения стенокардии наложением венечно-системных сосудистых соустьев // *Кардиология*. 1967. № 4. С. 20–25.
16. Колесов В.И., Поташов, Л.В. Операции на коронарных артериях // *Экспериментальная хирургия*. 1965. № 2. С. 3–8.
17. Колесов В.И. Хирургическое лечение коронарной болезни сердца. - Л.: Медицина, 1966.
18. Коршушко О.В. Клиническая кардиология в гериатрии. – М.: Медицина, 1980.

19. Лазебник Л. Б., Кузнецов О.О., Конев Ю.В. Ишемическая болезнь сердца у пожилых. – М.: Анахарсис, 2003.
20. Лысенко А. В., Белов Ю. В., Свидинская Е. А., Комаров Р. Н., Стоногин А. В. Хирургическое лечение ИБС у пациенток в постменопаузе // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2016. Т. 9. № 6. С. 8-4.
21. Мыш Г.Д., Непомнящих Л.М. Ишемия миокарда и реваскуляризация сердца. – Новосибирск: Наука, 1980.
22. Плотников Г.П., Шукевич Д.Л., Григорьев Е.В. Абдоминальные осложнения при операциях на сердце с искусственным кровообращением // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2014. № 1. С. 75–86.
23. Работников В.С., Мовсесян Р.А., Алшибая М.М., Коваленко О.А., Вищипанов С.А., Румянцева Т.А., Богунович Б.А. Результаты хирургического лечения ишемической болезни сердца в различных группах больных // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН: Сердечно-сосудистые заболевания, 2000, №2.
24. Работников В.С., Алшибая М.М., Куперберг Е.Б. Хирургическое лечение сочетанных атеросклеротических поражений коронарных и брахиоцефальных артерий // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 1996. № 3. С. 131–135 .
25. Семченко А.Н., Зайцев И.В., Шевченко А.М., Семченко А.В. Влияние неполной реваскуляризации на результаты коронарного шунтирования у больных ишемической болезнью сердца // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2021. Т. 25. № 1. С. 74-84.
26. Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Шабаев И.Ф., Данилович А.И., Зинец М.Г., Барбараш Л.С. Результаты целесообразной неполной реваскуляризации миокарда с использованием миниинвазивной и стандартной техники

коронарного шунтирования // Российский кардиологический журнал. 2018. Т. 23. № 7. С. 47-52.

27. Ткачев Е.В., Клещёв П.В., Виноградов Д.В., Хренов Ю.В., Дьяков С.В., Бережной К.Ю. Реваскуляризация миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца пожилого и старческого возраста без использования искусственного кровообращения на работающем сердце // Альманах клинической медицины. 2017. Т. 45. № 3. С. 200-207.

28. Тунгусов Д.С., Кондратьев Д.А., Чернов И.И., Пасюга В.В., Мотрева А.П., Екимов С.С., Исаев М.Н., Тарасов Д.Г. Купирование спазма коронарных артерий в кардиохирургии // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2015. Т. 8. № 6. С. 39-42.

29. Тунгусов Д.С., Молочков А.В., Чернов И.И., Шашин С.А., Кондратьев Д.А., Мотрева А.П., Исаев М.Н., Екимов С.С., Тарасов Д.Г. Спазм коронарных артерий после коронарного шунтирования у пожилых пациентов // Астраханский медицинский журнал. 2018. Т. 13. С. 124-128.

30. Урюжников В.В., Жбанов И.В., Галимов Н.М., Киладзе И.З., Мартиросян А.К., Ревিশвили Г.А., Шабалкин Б.В. Особенности хирургического лечения больных ишемической болезнью сердца пожилого и старческого возраста. // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2020. № 2. С. 5-12.

31. Фролькис В.В., Безруков В.В., Шевчук В.Г. Кровообращение и старение. - Санкт-Петербург: Наука, 1984.

32. Чарная М.А., Морозов Ю.А., Гладышева В.Г., Крапивкин И.А. Частота и причины развития почечной дисфункции у больных после операций на сердце в условиях искусственного кровообращения // Вестник интенсивной терапии. 2005. № 2. С. 73–75.

33. Чернявский А.М., Несмачный А.С., Бобошко А.В., Николаев Д.А., Бобошко В.А., Эфендиев В.У., Подсосникова Т.Н., Рузматов Т.М.

Хирургическое лечение ишемической болезни сердца у пациентов с низкой фракцией выброса левого желудочка на работающем сердце в условиях искусственного кровообращения: непосредственные результаты // ПКиК. 2015. Т. 19. № 1. С. 51–58.

34. Шевченко Ю.Л., Борисов И.А., Попов Л.В. Хирургическое лечение ишемической болезни сердца: современное состояние проблемы // Качество жизни. Медицина. 2003. № 2. С. 25–27.

35. Шевченко Ю.Л., Борисов И.А., Хубулава Г.Г., Иващенко А.И., Шилов В.В., Блеткин А.Н., Волков А.М. Прямая реваскуляризация миокарда у пациентов пожилого возраста // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН: Сердечно-сосудистые заболевания. 2000. №2.

36. Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г., Зайниддинов Ф.А., Белянин А.О., Ульбашев Д.С. Сравнительные результаты коронарошунтографий и синхро-ОФЭКТ у больных ИБС после реваскуляризации миокарда // Вестник НМХЦ им Н.И. Пирогова. 2021. Т.16. № 1. С. 11-16.

37. Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г. Стимуляция ангиогенеза эндогенными факторами роста // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. 2018. Т. 13. № 3. С. 96–102.

38. Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г., Фомина В.С., Ким К.Ф. Исследование фактора роста эндотелия сосудов у пациентов с ИБС, которым выполняется операция коронарного шунтирования // Гены и клетки. 2019. Т.13. №4. С. 68-71.

39. Шевченко Ю.Л., Виллер А.Г., Борщев Г.Г., Литвинов А.А. Роль экстра- и интракардиального коллатерального кровообращения у пациентов с хронической формой ИБС // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. 2018. Т. 13. № 4. С. 10–17.

40. Шевченко Ю.Л., Виллер А.Г. Экстракардиальная реваскуляризация у больных ишемической болезнью сердца после коронарного шунтирования – существующий фактор кровоснабжения миокарда // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. 2007. Т. 2. № 2. С. 9–14.
41. Шевченко Ю.Л., Зайниддинов Ф.А., Борщев Г.Г., Мусаев И.А., Ульбашев Д.С. Результаты комплексного хирургического лечения пациентов с ишемической болезнью сердца // Клиническая медицина. 2020. Т.98. № 11-12. С.766-771.
42. Шевченко Ю.Л., Зайниддинов Ф.А., Борщев Г.Г., Ульбашев Д.С. Качество жизни больных ИБС с диффузным поражением коронарного русла в разные сроки после АКШ, дополненного методикой ЮрЛеон // Вестник НМХЦ им Н.И. Пирогова. 2021. Т.16. № 4. С. 30-35.
43. Шевченко Ю.Л., Зайниддинов Ф.А., Борщев Г.Г., Ульбашев Д.С. Коронарное шунтирование в сочетании с методикой непрямой реваскуляризации миокарда у пациентов с ИБС // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. 2020. Т. 15. № 4. С. 130-134.
44. Шевченко Ю.Л., Зайниддинов Ф.А. Мусаев И.А., Борщев Г.Г., Ульбашев Д.С. Реваскуляризация миокарда у пожилых пациентов со сниженной функцией сердца // Вестник НМХЦ им Н.И. Пирогова. 2020. Т.15. № 4. С.12-18.
45. Шевченко Ю.Л., Зайниддинов Ф.А., Ульбашев Д.С. Комплексное хирургическое лечение пациентов с ИБС и диффузным поражением коронарного русла // Бюллетень Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева (ежегодной сессии XXVII Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов). 2021. Т.22. № 6. С. 68.
46. Шевченко Ю.Л., Зайниддинов Ф.А., Ульбашев Д.С. Отдаленные результаты комплексного хирургического лечения больных ИБС с диффузным поражением коронарного русла // Материалы VII съезда

хирургов Юга России с международным участием. 21-22 октября 2021. С. 168.

47. Шевченко Ю.Л., Зайниддинов Ф.А., Ульбашев Д.С. Стимуляция экстракардиальной реваскуляризации при коронарном шунтировании у больных ИБС с диффузным поражением венечного русла // Вестник Авиценны. 2021. Т. 23. № 3. С. 462-472.

48. Шевченко Ю.Л. Клеточные технологии в кардиологии // Вестник Российской академии медицинских наук. 2003. № 11. С. 6-10.

49. Шевченко Ю.Л., Матвеев С.А., Гудымович В.Г. 23-летний результат имплантации культуры эмбриональных кардиомиоцитов в инвалидный (после двух инфарктов) миокард // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. 2021. Т. 16. № 2. С.142-145.

50. Шевченко Ю.Л., Матвеев С.А. Имплантация эмбриональных кардиомиоцитов в инвалидный миокард (перспективы заместительной терапии) // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 1999. № 1. С. 94-96.

51. Шевченко Ю.Л., Матвеев С.А. Клеточные технологии в сердечно-сосудистой хирургии. - Москва: Медицина, 2005.

52. Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Батрашов В.А., Байков В.Ю. Результаты хирургического лечения пациентов с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и брахиоцефальных артерий // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. 2014. № 1 (9). С. 14–17.

53. Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Батрашов В.А., Вахромеева М.Н., Борщев Г.Г. Трудности выбора объема реваскуляризации миокарда при лечении ишемической болезни сердца у пациента с высоким риском // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. 2015. Т.10. № 4. С. 134–136.

54. Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Башилов С.А., Борщев Г.Г. Анализ нарушений сердечной деятельности и общего кровообращения при коронарном шунтировании без ИК у исходно тяжелобольных ИБС // Бюллетень Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева (ежегодной сессии XIX Всероссийского съезда сердечнососудистых хирургов) 2015. Т.16. № 3. С. 49.
55. Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Борщев Г.Г. Анализ нарушения сердечной деятельности и общего кровообращения при коронарном шунтировании без ИК у пациентов с повышенным хирургическим риском // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. 2015. Т. 10. № 2. С. 6–12.
56. Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Вахромеева М.Н., Денисенко-Канкия Е.И., Борщев Г.Г. Отдаленные результаты операции коронарного шунтирования без ИК у пациентов с ИБС при выполнении разного объема реваскуляризации // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. 2015. Т. 10. № 3. С. 9-14.
57. Шевченко Ю.Л., Симоненко В.Б., Борщев Г.Г. Экстракардиальная реваскуляризация миокарда при диффузном поражении коронарного русла, как компонент комплексного лечения больных ИБС // Клиническая медицина. 2018. Т. 96. № 11. С. 10–18.
58. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Замятин М.Н., Гороховатский Ю.И., Левчук А.Л., Степанюк И.В., Розберг Е.П., Громов К.М. Причины возникновения и особенности течения острого панкреатита после кардиохирургических операций в условиях искусственного кровообращения // Анналы хирургии. 2012. № 3. С. 26–30.
59. Шилов Е.Н., Фомин В.В., Швецов М.Ю. Хроническая болезнь почек // Терапевтический архив. 2007. № 6. С. 75–78.

60. Шрадер Н.И., Шайбакова В.Л., Лихванцев В.В., Левиков Д.И., Левин О.С. Неврологические осложнения аортокоронарного шунтирования // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2012. Т. 112. № 3. С. 76-81.
61. Шумаков Д.В., Кузьмина И.М., Киладзе Е.С., Шевченко О.П. Отдаленные результаты реваскуляризации миокарда в условиях искусственного кровообращения у больных ишемической болезнью сердца // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2006. Т.8. № 1. С. 20–24.
62. Ambler G., Omar R.Z., Royston P., Kinsman R., Keogh B.E., Taylor K.M. Generic, simple risk stratification model for heart valve surgery // Circulation. 2005. Vol. 112. No. 2. P. 224-31.
63. Bakaeen F.G., Chu D., Kelly R.F., Holman W.L., Jessen M.E., Ward H.B. Perioperative outcomes after on- and off-pump coronary artery bypass grafting // Tex Heart Inst J. 2014. Vol. 41. No. 2. P. 144-51.
64. BARI 2D Study Group, Frye R.L., August P., Brooks M.M., Hardison R.M., Kelsey S.F., MacGregor J.M., Orchard T.J., Chaitman B.R., Genuth S.M., Goldberg S.H., Hlatky M.A., Jones T.L., Molitch M.E., Nesto R.W., Sako E.Y., Sobel B.E. A randomized trial of therapies for type 2 diabetes and coronary artery disease // N Engl J Med. 2009. Vol. 360. No. 24. p. 2503-15.
65. Boulton B.J., Kilgo P., Guyton R.A. Puskas J.D., Lattouf O.M., Chen E.P., Cooper W.A., Vega J.D., Halkos M.E., Thourani V.H. Impact of Preoperative Renal Dysfunction in Patients Undergoing Off-Pump Versus On-Pump Coronary Artery Bypass // Ann Thorac Surg. 2011. Vol. 92. No. 2. P. 595-601.
66. Bove T., Monaco F., Covello R.D., Zangrillo A. Acute renal failure and cardiac surgery // HSR Proc Intensive Care Cardiovasc Anesth. 2009. Vol. 1. No. 3. P. 13-21.

67. Brasch A.V., Khan S.S., Denton T.A., DeRobertis M.A., Trento A. Twenty-year follow-up of patients with new perioperative Q waves after coronary artery bypass grafting // *Am J Cardiol.* 2000. Vol. 86. No. 6. p. 677-9.
68. Brown D.L., Boden W.E. Impact of revascularisation on outcomes in chronic coronary syndromes: a new meta-analysis with the same old biases? // *Eur Heart J.* 2021. Vol. 42. No. 45. p. 4652-4655.
69. Carrel A. On the experimental surgery of the thoracic aorta and heart // *Ann Surg.* 1910. Vol. 52. No. 1. P. 83-95.
70. Casati V., Gerli C., Franco A., Della Valle P., Benussi S., Alfieri O., Torri G., D'Angelo A. Activation of coagulation and fibrinolysis during coronary surgery: on-pump versus off-pump techniques // *Anesthesiology.* 2001. Vol. 95. No. 5. P. 1103-9.
71. Chen J.O., Liu J.F., Liu Y.Q., Chen Y.M., Tu M.L., Yu H.R., Lin M.C., Lin C.C., Liu S.F. Effectiveness of a perioperative pulmonary rehabilitation program following coronary artery bypass graft surgery in patients with and without COPD // *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2018. Vol. 13. P. 1591-1597.
72. Cukingnan R.A., Carey J.S., Wittig J.H., and Brown B.G. Influence of complete coronary revascularization on relief of angina // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1980. Vol. 79. No. 2. p. 188-93.
73. Davierwala P.M., Maganti M., Yau T.M. Decreasing significance of left ventricular dysfunction and reoperative surgery in predicting coronary artery bypass grafting-associated mortality: a twelve-year study // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003 Vol. 26. No. 5. P. 1335-44.
74. Ding D.C., Shyu W.C., Lin S.Z. Mesenchymal stem cells // *Cell Transplant.* 2011. Vol. 20. No. 1. P. 5-14.
75. Dumitru M. Bazele gerontocardiologice. - Bucuresti: Editura Medicala, 1979.

76. Favaloro R.G. Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion: operative technique // *Ann Thorac Surg.* 1968. Vo. 5. No. 4. P. 334-9.
77. Flack J.E., Cook J.R., May S.J., Lemeshow S., Engelman R.M., Rousou J.A., Deaton D.W. Does cardioplegia type affect outcome and survival in patients with advanced left ventricular dysfunction? Results from the CABG Patch Trial // *Circulation.* 2000. Vol. 102. No. 19. Suppl 3. p.III84-9.
78. Fuster R.G., Argudo J.A., Albarova O.G., Sos F.H., López S.C., Codoñer M.B., Miñano J.A., Albarran I.R. Prognostic value of chronic obstructive pulmonary disease in coronary artery bypass grafting // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006. Vol. 29. No. 2. P. 202-9.
79. Garrett H.E., Dennis E.W., DeBakey M.E. Aortocoronary bypass with saphenous vein graft. Seven-year follow-up // *JAMA.* 1973. Vol. 223. No. 7. P. 792-794.
80. Gaudino M., Angelini G.D., Antoniadis C., Bakaeen F., Benedetto U., Calafiore A.M., Di Franco A., Di Mauro M., Fremes S.E., Girardi L.N., Glineur D., Grau J., He G.W., Patrono C., Puskas J.D., Ruel M., Schwann T.A., Tam D.Y., Tatoulis J., Tranbaugh R. Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting: 30 Years of Debate // *J Am Heart Assoc.* 2018. Vol. 7. No. 16. p. e009934.
81. Généreux P., Campos C.M., Farooq V., Bourantas C.V., Mohr F.W., Colombo A., Morel M.A., Feldman T.E., Holmes D.R. Jr., Mack M.J., Morice M.C., Kappetein A.P., Palmerini T., Stone G.W., Serruys P.W. Validation of the SYNTAX revascularization index to quantify reasonable level of incomplete revascularization after percutaneous coronary intervention // *Am J Cardiol.* 2015. Vol. 116. No. 2. P. 174-86.
82. Girerd N., Magne J., Rabilloud M., Charbonneau E., Mohamadi S., Pibarot P., Voisine P., Baillot R., Doyle D., Dumont E., Dagenais F., and Mathieu P. The

impact of complete revascularization on long-term survival is strongly dependent on age // *Ann Thorac Surg.* Oct 2012. Vol. 94. No. 4. p. 1166-72.

83. Glumac S., Kardum G., Karanovic N. Postoperative Cognitive Decline After Cardiac Surgery: A Narrative Review of Current Knowledge in 2019 // *Med Sci Monit.* 2019. Vol. 25. P. 3262-3270.

84. Goetz R.H., Rohman M., Haller J.D., Dee R., Rosenak S.S. Internal mammary-coronary artery anastomosis. A nonsuture method employing tantalum rings // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1961. Vol. 41. p. 378-386.

85. Goto T., Maekawa K. Cerebral dysfunction after coronary artery bypass surgery // *J Anesth.* 2014. Vol. 28. No. 2. P. 242-8.

86. Gulbins H., Meiser B.M., Reichenspurner H., Reichart B. Cell transplantation - a potential therapy for cardiac repair in the future? // *Heart Surg Forum.* 2002. Vol. 5. No. 4. p. E28-34.

87. Güler M., Kirali K., Toker M.E., Bozbuğa N., Omeroğlu S.N., Akinci E., Yakut C. Different CABG methods in patients with chronic obstructive pulmonary disease // *Ann Thorac Surg.* 2001. Vol. 71. No. 1. P. 152-7.

88. Hlavicka J., Straka Z., Jelinek S., Budera P., Vanek T., Maly M., Widimsky P. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting surgery in high-risk patients: PRAGUE-6 trial at 30 days and 1 year // *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2016. Vol. 160. No. 2. P. 263-70.

89. Jansen E.W., Borst C., Lahpor J.R., Gründeman P.F., Eefting F.D., Nierich A., Robles de Medina E.O., Bredée J.J. Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass using the octopus method: results in the first one hundred patients // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1998. Vol. 116. No. 1. P. 60-67.

90. Kereiakes D.J. Reassessing the importance of complete versus incomplete coronary revascularization // *Rev Cardiovasc Med.* 2014. Vol. 15. No. 1. P. 24-30.

91. Kim K.B., Kang C.H., Chang W.I., Lim C., Kim J.H., Ham B.M., Kim Y.L. Off-pump coronary artery bypass with complete avoidance of aortic manipulation // *Ann Thorac Surg*. 2002. Vol. 74. No. 4. P. S1377-82.
92. Lamy A., Devereaux P.J., Prabhakaran D., Taggart D.P., Hu S., Paolasso E., Straka Z., Piegas L.S., Akar A.R., Jain A.R., Noiseux N., Padmanabhan C., Bahamondes J.C., Novick R.J., Vaijyanath P., Reddy S., Tao L., Olavegogeoascoechea P.A., Airan B., Sulling T.A., Whitlock R.P., Ou Y., Ng J., Chrolavicius S., Yusuf S. CORONARY Investigators. Off-pump or on-pump coronary-artery bypass grafting at 30 days // *N Engl J Med*. 2012. Vol. 366. No. 16. P. 1489-97.
93. Leviner D.B., Torregrossa G., Puskas J.D. Incomplete revascularization: what the surgeon needs to know // *Ann Cardiothorac Surg*. 2018. Vol. 7. No. 4. P. 463-469.
94. Lev-Ran O., Loberman D., Matsa M., Pevni D., Neshet N., Mohr R., Uretzky G. Reduced strokes in the elderly: the benefits of untouched aorta off-pump coronary surgery // *Ann Thorac Surg*. 2004. Vol. 77. No. 1. P. 102-7.
95. Mack M.J., Pfister A., Bachand D., Emery R., Magee M.J., Connolly M., Subramanian V. Comparison of coronary bypass surgery with and without cardiopulmonary bypass in patients with multivessel disease // *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004. Vol. 127. No. 1. P. 167-73.
96. Maloney J.P., Silliman C.C., Ambruso D.R., Wang J., Tuder R.M., Voelkel N.F. In vitro release of vascular endothelial growth factor during platelet aggregation // *Am J Physiol*. 1998. Vol. 275. No. 3. P. H1054-61.
97. Manabe S., Shimokawa T., Fukui T., Fumimoto K.U., Ozawa N., Seki H., Ikenaga S., Takanashi S. Influence of carotid artery stenosis on stroke in patients undergoing off-pump coronary artery bypass grafting // *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008. Vol. 34. No. 5. P. 1005-8.

98. Marti L., Cervera C., Filella X., Marin J.L., Almela M., Moreno A. Cytokine-release patterns in elderly patients with systemic inflammatory response syndrome // *Gerontology*. 2007 Vol. 53. No. 5. P. 239-44.
99. Mathisen L., Lingaas P.S., Andersen M.H., Hol P.K., Fredriksen P.M., Sundet K., Rokne B., Wahl A.K., and Fosse E. Changes in cardiac and cognitive function and self-reported outcomes at one year after coronary artery bypass grafting // *J Thorac Cardiovasc Surg*. Jul 2010. Vol. 140. No. 1. pp. 122-8.
100. Medalion B, Katz MG, Cohen AJ, Hauptman E, Sasson L, Schachner A. Long-term beneficial effect of coronary artery bypass grafting in patients with COPD // *Chest*. 2004. Vol. 125. No. 1. P. 56-62.
101. Miranville A., Heeschen C., Sengenès C., Curat C.A., Busse R., Bouloumié A. Improvement of postnatal neovascularization by human adipose tissue-derived stem cells // *Circulation*. 2004. Vol. 110. No. 3. P.349-55.
102. Nakagami H., Morishita R., Maeda K., Kikuchi Y., Ogihara T., Kaneda Y. Adipose tissue-derived stromal cells as a novel option for regenerative cell therapy // *J Atheroscler Thromb*. 2006. Vol. 13. No. 2. p. 77-81.
103. Navarese E.P., Lansky A.J., Kereiakes D.J., Kubica J., Gurbel P.A., Grog D.A., Valgimigli M., Curzen N., Kandzari D.E., Bonaca M.P., Brouwer M., Umińska J., Jaguszewski M.J., Raggi P., Waksman R., Leon M.B., Wijns W., Andreotti F. Cardiac mortality in patients randomised to elective coronary revascularisation plus medical therapy or medical therapy alone: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J*. 2021 Vol. 42. No. 45. P. 4638-4651.
104. Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U., Byrne R.A., Collet J.P., Falk V., Head S.J., Juni P., Kastrati A., Koller A., Kristensen S.D., Niebauer J., Richter D.J., Seferovic P.M., Sibbing D., Stefanini G.G., Windecker S., Yadav R., Zembala M.O.; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2019. Vol. 40. No. 2. P. 87-165.

105. Oka T., Akazawa H., Naito A.T., Komuro I. Angiogenesis and cardiac hypertrophy: maintenance of cardiac function and causative roles in heart failure // *Circ Res*. 2014. Vol. 114. No. 3. P. 565-71.
106. Okano R., Liou Y.J., Yu H.Y., Wu I.H., Chou N.K., Chen Y.S., Chi N.H. Coronary Artery Bypass in Young Patients-On or Off-Pump? // *J Clin Med*. 2019. Vol. 8. No. 2. P. 128.
107. Planat-Benard V., Silvestre J.S., Cousin B., André M., Nibbelink M., Tamarat R., Clergue M., Manneville C., Saillan-Barreau C., Duriez M., Tedgui A., Levy B., Pénicaud L., Casteilla L. Plasticity of human adipose lineage cells toward endothelial cells: physiological and therapeutic perspectives // *Circulation*. 2004. Vol. 109. No. 5. P. 656-63.
108. Porizka M., Kunstyr J., Vanek T., Nejedly M., Buckova J., Mokrejs J., Mosna, F. Postoperative Outcome of High-Risk Octogenarians Undergoing Cardiac Surgery: A Multicenter Observational Retrospective Stud // *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2017. Vol. 23. No. 4. P. 188-195.
109. Pretto P., Martins G.F., Biscaro A., Kruczan D.D., Jessen B. Perioperative myocardial infarction in patients undergoing myocardial revascularization surgery // *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2015. Vol. 30. No. 1. P. 49-54.
110. Provaznik Z., Unterbuchner C., Philipp A., Foltan M., Creutzenberg M., Schopka S., Camboni D., Schmid C., Floerchinger B. Conventional or minimized cardiopulmonary bypass support during coronary artery bypass grafting? - An analysis by means of perfusion and body mass index // *Artif Organs*. 2019. Vol. 43. No. 6. P. 542-550.
111. Puskas J.D., Pawale A., Sharma S.K. Hybrid coronary revascularization. A new treatment paradigm for selected patients with multivessel coronary artery disease // *JACC*. 2014. Vol. 7. No. 10. P. 1284-6.

112. Racz M.J., Hannan E.L., Isom O.W., Subramanian V.A., Jones R.H., Gold J.P., Ryan T.J., Hartman A., Culliford A.T., Bennett E., Lancey R.A., Rose E.A. A comparison of short- and long-term outcomes after off-pump and on-pump coronary artery bypass graft surgery with sternotomy // *J Am Coll Cardiol*. 2004. Vol. 43. No. 4. P. 557-64.
113. Raja S.G., Dreyfus G.D. Impact of off-pump coronary artery bypass surgery on postoperative renal dysfunction: current best available evidence // *Nephrology (Carlton)*. 2006. Vol. 11. No. 4. P. 269-73.
114. Raja S.G., Garg S., Soni M.K., Rochon M., Marczin N., Bhudia S.K., De Robertis F., Bahrami T. On-pump and off-pump coronary artery bypass grafting for patients needing at least two grafts: comparative outcomes at 20 years // *Eur J Cardiothorac Surg*. 2020. Vol. 57. No. 3. P. 512-519.
115. Rangappa S., Fen C., Lee E.H., Bongso A., Sim E.K. Transformation of adult mesenchymal stem cells isolated from the fatty tissue into cardiomyocytes // *Ann Thorac Surg*. 2003. Vol. 75. No. 3. P. 775-9.
116. Rao Y.M., Potdar S., Das D., Saha A., Kapoor L., Das M., Narayan P. On-pump beating heart versus off-pump myocardial revascularization-a propensity-matched comparison // *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021. Vol. 37. No. 6. P. 639-646.
117. Rastan A.J., Walther T., Falk V., Kempfert J., Merk D., Lehmann S., Holzhey D., and Mohr F.W. Does reasonable incomplete surgical revascularization affect early or long-term survival in patients with multivessel coronary artery disease receiving left internal mammary artery bypass to left anterior descending artery? // *Circulation*. Sep 2009. Vol. 120. No. 11 Suppl. pp. S70-7.
118. Rehman J., Traktuev D., Li J., Merfeld-Clauss S., Temm-Grove C.J., Bovenkerk J.E., Pell C.L., Johnstone B.H., Considine R.V., March K.L. Secretion of angiogenic and antiapoptotic factors by human adipose stromal cells // *Circulation*. 2004. Vol. 109. No. 10. P. 1292-8.

119. Reiche S., Mpanya D., Vanderdonck K., Mogaladi S., Motshabi-Chakane P., Tsabedze N. Perioperative outcomes of coronary artery bypass graft surgery in Johannesburg // South Africa. *J Cardiothorac Surg.* 2021. Vol. 16. No. 1. P. 7.
120. Rossi A., Kristufek P., Levine B.E., Thomson M.H., Till D., Kottakis J., Della Cioppa G. Formoterol in Chronic Obstructive Pulmonary Disease (FICOPD) II Study Group. Comparison of the efficacy, tolerability, and safety of formoterol dry powder and oral, slow-release theophylline in the treatment of COPD // *Chest.* 2002. Vol. 121. No. 4. P. 1058-69.
121. Royster R.L., Butterworth J.F., Prough D.S., Johnston W.E., Thomas J.L., Hogan P.E., Case L.D., Gravlee G.P. Preoperative and intraoperative predictors of inotropic support and long-term outcome in patients having coronary artery bypass grafting // *Anesth Analg.* 1991. Vol. 72. No. 6. P. 729-36.
122. Rubina K., Kalinina N., Efimenko A., Lopatina T., Melikhova V., Tsokolaeva Z., Sysoeva V., Tkachuk V., Parfyonova Y. Adipose stromal cells stimulate angiogenesis via promoting progenitor cell differentiation, secretion of angiogenic factors, and enhancing vessel maturation // *Tissue Eng Part A.* 2009. Vol. 15. No. 8. p. 2039-50.
123. Sabiston D.C. Jr. The William F. Rienhoff, Jr. lecture. The coronary circulation // *Johns Hopkins Med J.* 1974. Vol. 134. No. 6. P.314-329.
124. Satake K., Lou J., Lenke L.G. Migration of mesenchymal stem cells through cerebrospinal fluid into injured spinal cord tissue // *Spine (Phila Pa 1976).* 2004. Vol. 29. No. 18. P. 1971-9.
125. Schaefer M.S., Hammer M., Platzbecker K., Santer P., Grabitz S.D., Murugappan K.R., Houle T., Barnett S., Rodriguez E.K., Eikermann, M. What Factors Predict Adverse Discharge Disposition in Patients Older Than 60 Years Undergoing Lower-extremity Surgery? The Adverse Discharge in Older Patients after Lower-extremity Surgery (ADELES) Risk Score. // *Clinical orthopaedics and related research.* 2021 Vol. 479. No. 3. P. 546–547.

126. Schurr P., Boeken U., Litmathe J., Feindt P., Kurt M., Gams E. Predictors of postoperative complications in octogenarians undergoing cardiac surgery // *The Thoracic and cardiovascular surgeon*. 2010. Vol. 58. No. 4. P. 200–203.
127. Seabra V.F., Alobaidi S., Balk E.M., Poon A.H., Jaber B.L. Off-pump coronary artery bypass surgery and acute kidney injury: a meta-analysis of randomized controlled trials // *Clin J Am Soc Nephrol*. 2010. Vol. 5. No. 10. P. 1734-44.
128. Sethe S., Scutt A., Stolzing A. Aging of mesenchymal stem cells // *Ageing Res Rev*. 2006. Vol. 5. No. 1. P. 91-116.
129. Shaefi S., Mittel A., Loberman D., Ramakrishna H. Off-Pump Versus On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting-A Systematic Review and Analysis of Clinical Outcomes // *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019. Vol. 33. No. 1. P. 232-244.
130. Sigh S., Hutton P. Cerebral effects of cardiopulmonary bypass // *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care and Pain*. 2003. Vol. 3. № 4. P. 115–119.
131. Spadaccio C., Nappi F., Nenna A., Beattie G., Chello M., Sutherland F.W.H. Is it time to change how we think about incomplete coronary revascularization? // *Int J Cardiol*. 2016. Vol. 224. P. 295-298.
132. Stolzing A., Sethe S., Scutt A.M. Stressed stem cells: Temperature response in aged mesenchymal stem cells // *Stem Cells Dev*. 2006. Vol. 15. No. 4. P. 478-87.
133. Strasser T. Cardiovascular care of the elderly. - Milan: ESI Stampa Medica spa, 1987.
134. Sun Y., Li W., Lu Z., Chen R., Ling J., Ran Q., Jilka R.L., Chen X.D.. Rescuing replication and osteogenesis of aged mesenchymal stem cells by exposure to a young extracellular matrix // *FASEB J*. 2011. Vol. 25. No. 5. P. 1474-85.

135. Tateishi-Yuyama E., Matsubara H., Murohara T., Ikeda U., Shintani S., Masaki H., Amano K., Kishimoto Y., Yoshimoto K., Akashi H., Shimada K., Iwasaka T., Imaizumi T. Therapeutic Angiogenesis using Cell Transplantation (TACT) Study Investigators. Therapeutic angiogenesis for patients with limb ischaemia by autologous transplantation of bone-marrow cells: a pilot study and a randomised controlled trial // *Lancet*. 2002. Vol. 360. No. 9331. P. 427-35.
136. Thakur U., Nerlekar N., Muthalaly R.G., Comella A., Wong N.C., Cameron J.D., Harper R.W., Smith J.A., Brown A.J.. Off- vs. On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting Long-Term Survival is Driven by Incompleteness of Revascularisation // *Heart Lung Circ*. 2020. Vol. 29. No. 1. P. 149-155.
137. Vieira R.D., Hueb W., Gersh B.J., Lima E.G., Pereira A.C., Rezende P.C., Garzillo C.L., Hueb A.C., Favarato D., Soares P.R., Ramires J.A., Kalil Filho R. Effect of complete revascularization on 10-year survival of patients with stable multivessel coronary artery disease: MASS II trial // *Circulation*. 2012. Vol. 126. No. 11. Suppl 1. P. S158-63.
138. Wang Y., Zhu S., Gao P., Zhou J., Zhang Q.. Off-pump versus on-pump coronary surgery in patients with chronic kidney disease: a meta-analysis // *Clin Exp Nephrol*. 2018. Vol. 22. No. 1. P. 99-109.
139. World population ageing 2017 Highlights. New York City (NY): United Nations, Department of Economic and Social Affairs; 2017 (ST/ESA/SER.A/397) [Электронный ресурс]. URL: https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA_2017_Highlights.pdf.
140. World population ageing 2019. Highlights. New York City (NY): United Nations, Department of Economic and Social Affairs; 2019 (ST/ESA/SER.A/430) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2019-Highlights.pdf>.

141. Yokoyama Y., Chaitman B.R., Hardison R.M., Guo P., Krone R., Stocke K., Gussak I., Attubato M.J., Rautaharju P.M., Sopko G., Detre K.M. Association between new electrocardiographic abnormalities after coronary revascularization and five-year cardiac mortality in BARI randomized and registry patients // *Am J Cardiol.* 2000. Vol. 86. No. 8. P. 819-24.
142. Yu H., Lu K., Zhu J., et al. Stem cell therapy for ischemic heart diseases // *Br Med Bull.* 2017. Vol. 121. № 1. P. 135-154.
143. Zapatero J., Madrigal L., Lago J., Baschwitz B., Peñalver R., Candelas J. Thoracic surgery in the elderly: review of 100 cases // *Acta chirurgica Hungarica.* 1990. Vol. 31. No. 3. P. 227–234.
144. Zhu M., Kohan E., Bradley J., Hedrick M., Benhaim P., Zuk P. The effect of age on osteogenic, adipogenic and proliferative potential of female adipose-derived stem cells // *J Tissue Eng Regen Med.* 2009. Vol. 3. No. 4. P. 290-301.