

ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения
Республики Таджикистана»

УДК: 616.12-089; 616.12-005.4

На правах рукописи

Одил Саидолим

**ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫБОРА МЕТОДА ПРЯМОЙ
РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ
БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА**

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени кандидата медицинских наук

по специальности 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор, член-корр. НАНТ
Гульмурадов Т.Г.

Душанбе – 2021

Оглавление

Список сокращений и условных обозначений	4
Введение	6
Глава 1. Обзор литературы. Нерешенные вопросы прямой ревааскуляризации миокарда у больных ишемической болезнью сердца с высоким операционным риском	16
Глава 2. Характеристика клинического материала и методов исследования	30
2.1. Общая характеристика клинического материала	30
2.2. Методы исследования	33
2.2.1. Электрокардиография	35
2.2.2. Эхокардиография	36
2.2.3. Ультразвуковое дуплексное сканирование сосудов	37
2.2.4. Коронароангиография	38
2.2.5. Исследование системной воспалительной реакции	41
2.3. Статистическая обработка полученных данных	43
Глава 3. Особенности операций прямой ревааскуляризации миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца	44
3.1. Особенности анестезии при операциях коронарного шунтирования	44
3.2. Особенности хирургического лечения пациентов, ранее перенесших коронарное стентирование и каротидную эндартерэктомию	45
3.3. Коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения и фармакохолодовой кардиopleгии	50
3.4. Особенности ревааскуляризации миокарда на работающем сердце по технологии «Off-pump coronary artery bypass grafting»	53
Глава 4. Сравнительная оценка результатов прямой ревааскуляризации миокарда у больных ишемической болезнью сердца	62

4.1. Операционные и послеоперационные осложнения	62
4.2. Ближайшие послеоперационные результаты коронарного шунтирования	67
4.3. Послеоперационная оценка клинико-лабораторных показателей	68
4.3. Отдаленные результаты прямой реваскуляризации миокарда	72
Обсуждение полученных результатов	79
Заключение. Основные научные результаты диссертации	91
Рекомендации по практическому использованию результатов	93
Список литературы	94
Список публикаций соискателя ученой степени	116

Список сокращений и условных обозначений

АД	–	артериальное давление
АКШ	–	аортокоронарное шунтирование
АЛТ	–	аланинаминотрансфераза
АСТ	–	аспартатаминотрансфераза
АЧТВ	–	активированное частичное тромбопластиновое время
ВГА	–	внутренняя грудная артерия
ДВ	–	диагональная ветвь
ЗМЖА	–	задняя межжелудочковая артерия
ИБС	–	ишемическая болезнь сердца
ИВЛ	–	искусственная вентиляция легких
ИК	–	искусственное кровообращение
ИМ	–	инфаркт миокарда
КА	–	коронарная артерия
КАГ	–	коронароангиография
КШ	–	коронарное шунтирование
КДО	–	конечный диастолический объем
КДР	–	конечный диастолический размер
КСО	–	конечный систолический объем
КСР	–	конечный систолический размер
ЛКА	–	левая коронарная артерия
ЛП	–	левое предсердие
ЛЖ	–	левый желудочек
МНО	–	международное нормализованное отношение
ОА	–	огибающая артерия
ОНМК	–	острое нарушение мозгового кровообращения
ОИМ	–	острый инфаркт миокарда
ОРИТ	–	отделение реанимации и интенсивной терапии
ПКА	–	правая коронарная артерия
ПМЖВ	–	передняя межжелудочковая ветвь
ПНА	–	передняя нисходящая артерия
ПИКС	–	послеинфарктный кардиосклероз
ПП	–	правое предсердие
ОПН	–	острая почечная недостаточность
ПТИ	–	протромбиновый индекс
СД	–	сахарный диабет
СВР	–	системная воспалительная реакция
УЗДС	–	ультразвуковое дуплексное сканирование сосудов
УО	–	ударный объем
ФВ	–	фракция выброса
ФИ	–	фракция изгнания
ХБП	–	хроническая болезнь почек
ХОБЛ	–	хроническая обструктивная болезнь легких

ЭКГ	–	электрокардиография
ЭОС	–	электрическая ось сердца
ЭхоКГ	–	эхокардиография
ЧСС	–	частота сердечных сокращений
ЩФ	–	щелочная фосфатаза
ЦВД	–	центральное венозное давление
OPCAB	–	off-pump coronary artery bypass grafting (шунтирование коронарных артерий без искусственного кровообращения)
ONCAB	–	on-pump coronary artery bypass grafting (шунтирование коронарных артерий с искусственным кровообращением)

Введение

Актуальность и востребованность проведения исследований по теме диссертации. Несмотря на достижения современной медицины ишемическая болезнь сердца (ИБС) продолжает занимать лидирующую позицию в структуре заболеваемости, инвалидности и смертности населения по всему миру [4, 29, 43]. Согласно отчету Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в 2016 году от ИБС в мире умерло 9,4 миллионов человек, в основном среди населения, проживающих в экономически не развитых странах [151]. В Таджикистане смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в 2018 году составила 182,1 случая на 100 тысяч населения, среди которых основная доля приходилось на острое нарушение коронарного и мозгового кровообращения [33, 89]. Финалом ИБС является инфаркт миокарда, который ежегодно регистрируется у более 15 миллионов больных с ИБС, годовая выживаемость после которого составляет 89-93% [14, 151].

В настоящее время ИБС лечатся как консервативным, так и хирургическим методами. Фармакологическая терапия проводится лицам с вазоспастическими и микрососудистыми формами стенокардии, незначительных стенозов коронарных сосудов, а также при катехоламин-индуцированной ишемической кардиомиопатии [9, 14, 89].

Показания к хирургическим методам лечения, в том числе стентированию венечных артерий ставятся из-за неэффективности консервативного лечения на основании уточнения характера и степени поражения коронарных артерий выявленных при коронарографии [31, 107]. При несложных поражениях, локальных сужениях и окклюзий коронарных артерий предпочтение отдается чрескожным коронарным вмешательствам (ЧКВ)[16, 109, 114, 152]. Однако, по данным ряд рандомизированных клинических исследований при 5 летнем наблюдении после ЧКВ у 17,2-45,6% пациентов отмечается возврат клиники стенокардии, в 10,9-21% наблюдений понадобится открытая реваскуляризация миокарда [2, 31, 109, 114, 127, 171].

В связи с этим, с целью долгосрочной эффективности реваскуляризации миокарда и улучшения отдаленной выживаемости и безрецидивной ишемии миокарда большинством авторами рекомендуется выполнение коронарного шунтирования с использованием артериальных кондуитов [48, 62, 113, 126, 135]. Открытая прямая реваскуляризация миокарда в основном выполняется при многососудистых пролонгированных поражениях коронарных артерий, а также при стенозах устья ствола левой коронарной артерии [24, 73, 123]. Однако, у пациентов со сниженной фракцией выброса левого желудочка, пожилого возраста имеющих тяжелые сопутствующие заболевания и коморбидный фон летальность при использовании искусственного кровообращения достигает 7,4-10,8% [1, 19, 38, 86, 144]. Это прежде всего обусловлено негативным влиянием ИК и пережатием аорты, которая приводит к развитию церебральных, почечных и легочных осложнений [39, 84, 99, 123, 160]. В связи с этим был предложен шунтирование венечных артерий на работающем сердце - off-pump coronary artery bypass grafting (OPCAB), которая показала свою высокую непосредственную эффективность [144, 157, 164].

Анализ современной литературы свидетельствует о том, что, несмотря на широкое внедрение КШ на работающем сердце, существует ряд нерешенных вопросов, прежде всего не имеется единое мнение в выборе оптимального метода прямой реваскуляризации миокарда при сниженной фракцией выброса [142, 176, 182]. Сообщения, посвященные сравнительному анализу послеоперационных осложнений, немногочисленны и противоречивы [154, 160, 164]. Недостаточно изучены возможности КШ у лиц пожилого возраста с коморбидным фоном, в том числе и в Республике Таджикистан [33]. Вышеизложенное свидетельствует об актуальности проведения научных исследований в этом направлении.

Степень изученности научной задачи. Несмотря на успехи коронарной хирургии, до настоящего времени среди пациентов с ИБС, имеющих дисфункцию левого желудочка, мультифокальное поражение

коронарных артерий, сахарный диабет и другие сопутствующие заболевания, частота периоперационных фатальных осложнений остается высокой [32]. Вместе с тем, крупные научные исследования по изучению результатов коронарного шунтирования на работающем сердце и операций, выполненных в условиях ИК, у больных с коморбидным фоном и высоким операционным риском в Таджикистане не проведены. Также остаются недостаточно изученными показания к различным методам прямой реваскуляризации миокарда у больных ИБС в зависимости от степени операционного риска. В связи с этим имеется настойчивая потребность в оптимизации лечения этой категории пациентов.

Теоретические и методологические основы исследования.

Теоретической основой для выполнения диссертационного исследования явились опубликованные результаты ранее проведенных научных и диссертационных исследований, а также отечественные, российские, европейские и американские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике ИБС.

В качестве методологической основы в работе были использованы современные методы диагностики ИБС, стандартные и новые методики лечения этой категории пациентов, включающих как хирургическую, так и консервативную терапию. В исследование включено 208 пациентов (118 - основная и 90 - контрольная группы) с ИБС, которые нуждались в проведении прямой реваскуляризации миокарда и были пролечены на клинической базе кафедры сердечно-сосудистой, эндоваскулярной и пластической хирургии ГОУ ИПО в СЗ РТ за период 2012-2018 годы. Также для реализации работы было использовано ряд лабораторных методов исследования, согласно которым определили общую тяжесть состояния пациентов, наличие коморбидного фона, степень травматичности прямой реваскуляризации миокарда с применением искусственного кровообращения и без нее. Обработка полученных результатов проводилась математико-статистическим и аналитическим методами статистики.

Общая характеристика работы

Связь работы с реализацией научно-исследовательских программ.

Работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы кафедры сердечно-сосудистой, эндоваскулярной и пластической хирургии ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан».

Цель исследования. Улучшение результатов прямой реваскуляризации миокарда у больных ишемической болезнью сердца.

Объект исследования. В качестве объекта исследования диссертационной работы послужили 208 пациентов с ИБС, которым за период 2012 по 2018 годы на клинической базе кафедры сердечно-сосудистой, эндоваскулярной и пластической хирургии ГОУ ИПО в СЗ РТ была проведена реваскуляризация венечных артерий на работающем сердце (118 пациентов – основная группа) и в условиях искусственного кровообращения (90 пациентов – контрольная группа).

Предмет исследования. У больных ИБС после двух методов коронарного шунтирования проведена сравнительная оценка общей тяжести состояния, характеристика поражений коронарного русла, частоты периоперационных осложнений и летальных исходов, клинико-лабораторных различий в периоперационном периоде.

Задачи исследования:

1. Изучить современные возможности реваскуляризации миокарда при ишемической болезни сердца.
2. С учетом тяжести течения и состояния пациентов разработать критерии выбора к различным методам прямой реваскуляризации миокарда при ишемической болезни сердца.
3. Изучить сравнительную динамику комплекса биохимических показателей и факторов системной воспалительной реакции при коронарном шунтировании на работающем сердце и в условиях искусственного кровообращения.

4. Провести сравнительный анализ периоперационных осложнений, изучить ближайшие и отдаленные результаты коронарного шунтирования на работающем сердце и в условиях искусственного кровообращения.

Методы исследования. Для решения поставленной цели и задачи исследования проводилось комплексное обследование пациентов с применением клинических, лабораторных и инструментальных методов исследования. Для определения степени операционного риска использованы электрокардиография (ЭКГ), эхокардиография (ЭхоКГ), ультразвуковое дуплексное сканирование периферических сосудов, коронарография, рентгенография органов грудной клетки, спирометрия и ультразвуковое исследование органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Также изучены показатели факторов системной воспалительной реакции, свертывающей системы крови, электролитный и газовый состав крови.

Область исследования. По своему содержанию диссертационная работа соответствует паспорту ВАК при Президенте Республики Таджикистан по специальности 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия.

Этапы исследования. Диссертационная работа проводилась в три этапа. Первый этап исследования включил в себя сбор и анализ литературы, посвященной важнейшим аспектам прямой реваскуляризации миокарда, на основании которых сформулированы цель и задачи исследования. Также на этом этапе проведен сбор и критический анализ ретроспективной части материала.

На втором этапе исследования проводилось изучение характера поражения коронарных артерий, определены преимущества и недостатки различных методик коронарного шунтирования, определены факторы, влияющие на частоту периоперационных осложнений, летальности и результатов лечения.

Третий этап исследования включил в себя разработку дифференцированного подхода к выбору метода прямой реваскуляризации

миокарда с учетом степени операционного риска и выявленных предикторов неблагоприятных исходов.

Основная информационная и исследовательская база.

Информационной и исследовательской базой для выполнения настоящего исследования послужили опубликованные ранее научные работы на базе данных «Интернет», библиотеках Elibrary.ru и PubMed, сборников научных трудов республиканских и международных научных мероприятиях по различным аспектам прямой реваскуляризации миокарда у больных с высоким операционным риском.

Достоверность результатов диссертации. В качестве подтверждения достоверности выполненного исследования можно привести достаточное количество объектов исследования (208 пациентов), использование современных методов исследования, имеющие высокую доказательную базу, сравнительный анализ в наблюдаемых группах оперированных пациентов, использование современных методов диагностики и применение адекватных методов статистического анализа при обработке полученных результатов.

Научная новизна исследования

1. Впервые в Республике Таджикистан анализированы непосредственные и отдаленные результаты прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце и в условиях искусственного кровообращения и фармакоолодовой кардиopleгии у больных с ишемической болезнью сердца.

2. Установлена целесообразность и высокая эффективность прямой реваскуляризации миокарда без применения искусственного кровообращения и остановки сердечной деятельности у пациентов с ишемической болезнью сердца с высоким операционным риском.

3. Изучены показатели синдрома системного воспалительного ответа у пациентов с ишемической болезнью сердца перенесших прямую реваскуляризацию миокарда в условиях искусственного кровообращения и без остановки сердечной деятельности.

4. На основании оценки непосредственных результатов, анализа причин осложнений и летальных исходов оптимизированы подходы к выполнению прямой реваскуляризации миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца, тяжелыми сопутствующими заболеваниями и низкой фракцией выброса.

Теоретическая значимость исследования. С позиции теории в работе сформулированы и обоснованы варианты выбора объема прямой реваскуляризации на основе показателей липопероксидации и антиоксидантной защиты, являющихся маркерами негативного влияния ИК на общее состояние пациентов с ИБС с высокими операционными риском. Изученные причины полиорганной дисфункции на основе определения показателей системной воспалительной реакции имеют большую теоретическую значимость. Дизайн исследования, полученные результаты и заключение, отраженные в диссертации, могут быть использованы в качестве теоретической базы для последующих научных исследований, а также применяться в учебном процессе кафедр кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии высших учебных заведений.

Практическая значимость исследования

Разработаны клинические, ангиографические и интраоперационные критерии выбора оптимального метода прямой реваскуляризации миокарда у пациентов с высоким операционным риском.

Путем анализа результатов хирургических вмешательств и причин осложнений определены преимущества и недостатки коронарного шунтирования на работающем сердце и в условиях искусственного кровообращения.

Изучен характер изменений антиоксидантной защиты и системной воспалительной реакции организма при различных способах реваскуляризации миокарда и разработаны меры их коррекции.

Разработан дифференцированный подход к выбору метода прямой реваскуляризации миокарда, что позволило улучшить результаты КШ у

больных со сниженной насосной функцией левого желудочка и тяжелыми сопутствующими заболеваниями.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Прямая реваскуляризация миокарда на работающем сердце является методом выбора хирургического лечения больных с ишемической болезнью сердца пожилого возраста и с низкой фракцией выброса левого желудочка, тяжёлыми сопутствующими заболеваниями и высоким риском развития осложнения при применении искусственного кровообращения.

2. Основными критериями, обеспечивающими выполнение коронарного шунтирования без применения искусственного кровообращения, является стабильность гемодинамики при вводимом наркозе и дислокации сердца, отсутствие выраженной ишемии миокарда при пережатии коронарной артерии. При возникновении до или во время коронарного шунтирования на работающем сердце острой ишемии миокарда, аритмии, нестабильности гемодинамики необходимо продолжение операции в условиях искусственного кровообращения и фармакохолодовой кардиopleгии.

3. У пациентов с ишемической болезнью сердца после реваскуляризации миокарда на работающем сердце, по сравнению с операциями в условиях искусственного кровообращения, изменения показателей системной воспалительной реакции и печеночных ферментов менее выражены, что свидетельствует о более благоприятном течении послеоперационного периода.

4. Коронарное шунтирование на работающем сердце, по сравнению с операциями в условиях искусственного кровообращения, сопровождается меньшей частотой послеоперационных осложнений и летальности, что обусловлено отсутствием негативного влияния искусственного кровообращения и пережатия аорты. Вместе с тем, отдаленные результаты после выполнения обоих типов операций достоверно не различаются, что свидетельствует об их эффективности при реваскуляризации миокарда.

Личный вклад диссертанта в проведении исследования. Автором были сформулированы цель и задачи исследования на основании критического анализа литературы и написания обзора по важнейшим аспектам прямой реваскуляризации миокарда. Диссертантом разработана программа комплексного обследования пациентов, самостоятельно проведено 42 ангиографических исследований коронарного русла, оценены результаты всех дополнительных методов исследования, определена степень тяжести общего состояния пациентов, на основании этого установлен выбор тактики прямой реваскуляризации миокарда. Непосредственные и отдаленные результаты лечения пациентов были изучены автором лично.

Апробация работы и информация о результатах их применения. Основные материалы исследования доложены и обсуждены на: научно-практической конференции ГУ «Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии» (Душанбе, 2016), годовых научно-практических конференциях ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан» (Душанбе, 2017, 2019); заседании межкафедрального экспертного совета по хирургическим дисциплинам ГОУ ИПОвСЗ РТ (Душанбе, 6 марта 2020 г., протокол №2/1).

Результаты исследования внедрены в клиническую практику отделений кардиохирургии ГУ «Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии» и ГУ «Медицинский комплекс «Истиклол», а также в учебный процесс кафедры сердечно-сосудистой, эндоваскулярной и пластической хирургии ГОУ «Институт последипломного образования в системе здравоохранения Республики Таджикистан».

Публикация результатов диссертации. Результаты диссертационной работы отражены в 8 печатных работах, в том числе 3 - в журналах, входящих в реестр ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

Структура и объём диссертации. Диссертация изложена на 118 страницах, состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследования, двух глав собственных исследований, обсуждения

полученных результатов, заключения и рекомендации по практическому их применению, и списка литературы. Диссертация иллюстрирована 21 таблицами, 19 рисунками, библиографический указатель включает 182 литературных источника, из них 134 на русском и 48 на иностранных языках.

Глава 1. Обзор литературы. Нерешенные вопросы прямой реваскуляризации миокарда у больных ишемической болезнью сердца с высоким операционным риском

В XXI веке ишемическая болезнь сердца (ИБС) остаётся актуальной проблемой здравоохранения, так как занимает большой удельный вес среди причин заболеваемости и смертности населения [10]. В структуре заболеваемости населения РФ ИБС составляет 30%, в структуре причин общей смертности населения – 28% [14]. В настоящее время в США на 1 млн населения выполняются 1620 операций на сердце, в странах Европы - 484 операции, из них удельный вес коронарного шунтирования составляет до 85% всех операций на сердце [182]. В России ежегодно выполняются 40–43 операций коронарного шунтирования на 1 млн населения [10, 14].

В Таджикистане смертность от ИБС (среди мужчин 40-64 лет) составляет 194,4 на 100 тыс. населения [89]. На основании проведенных расчетов по рекомендациям кардиологов США (ACC/AHA) установлено, что в Таджикистане потребность в аортокоронарном шунтировании (АКШ) составляет 2500 в год, в коронарном стентировании - 4000 в год [33]. В то же время в кардиохирургических центрах страны в 2018 году 1950 пациентам с ИБС была выполнена коронароангиография, из них у 565 (28,9%) – коронарное стентирование, всего у 170 (8,7%) пациентов выполнено коронарное шунтирование, из них 65,3% на работающем сердце, что составляет 6,84% от потребности. Меньшая частота выполнения чрескожного коронарного вмешательства (28,9%) в Таджикистане по сравнению с другими европейскими странами (50-60%) обусловлена тем, что в условиях нашего региона в большинстве случаев отмечается пролонгированные и множественные поражения венечных сосудов [33].

Известно, что эффективным способом хирургического лечения ИБС является коронарное шунтирование (КШ) в условиях искусственного кровообращения (ИК) и фармакокоолодовой кардиopleгии, летальность после которого не превышает 1–2% [36, 123]. Однако, у больных с низким

индексом сердечного выброса, тяжелыми сопутствующими заболеваниями легких, печени почек летальность после КШ достигает 7,4–10,8% [35, 155, 170].

При этом отмечают, что большинство осложнений и летальных исходов в группе больных, оперированных в условиях ИК, обусловлены негативным влиянием ИК и пережатия аорты. В связи с этим продолжается поиск путей улучшения результатов КШ путем повышения его безопасности у пациентов высокого риска. На современном этапе наряду с традиционным КШ в условиях ИК и фармакохолодовой кардиopleгии (ФХК) широкое распространение получило КШ на работающем сердце без применения ИК [6, 34, 36, 37]. В ряде кардиохирургических клиниках выполняют КШ с использованием параллельного ИК без кардиopleгии [28, 42, 162]

Развитие коронарной хирургии во многом обусловлено искусственным кровообращением и кардиopleгией, которые позволяют выполнить полную реваскуляризацию миокарда с восстановлением кровотока во всех пораженных венечных артериях [59, 60, 124]. Однако, с накоплением опыта, выявлено негативное влияние ИК на параметры гемостаза, что проявлялось развитием системной воспалительной реакции (СВР). Причиной СВР являются контакт компонентов крови пациента с поверхностями контура аппарата ИК, ишемия ткани миокарда в результате пережатия аорты, реперфузионной травмы, разрыва бляшки и микроэмболизации миокарда [8, 23, 37, 69, 103, 114, 159]

Постперфузионный синдром, развивающийся после ИК, характеризуется повышением уровня циркулирующих провоспалительных интерлейкинов (IL) 6, 8, 10 и фактора некроза опухоли, компонентов комплемента C5a, C3a, маркеров оксидантного стресса, свободных радикалов, протеаз, метаболитов арахидоновой кислоты, сопровождается обструкцией капиллярного кровотока, гипоксией, задержкой интерстициальной жидкости, органной дисфункцией и гемодинамической нестабильностью [4, 102, 106, 109, 115, 129, 133, 161, 174, 179].

Установлено, что активация СВР, ухудшение коллатерального венечного кровотока и гипоксия миокарда у пациентов с исходно сниженной сократительной способностью миокарда нередко служат причинами развития синдрома «малого сердечного выброса» и кардиогенного шока [32, 45, 56, 101, 107, 133, 145, 146].

Коронарное шунтирование с применением ИК и остановки сердечной деятельности может выступить в качестве причины дисфункции миокарда, развития ее гипоксического отека, нарушения микроциркуляции и мелких участков некроза, аритмии и острой сердечной недостаточности, в связи этим актуальным остается повышение эффективности защиты миокарда, особенно у больных со сниженной фракцией выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) [9, 32, 45, 50, 107]. Развитие периоперационного ИМ после операции КШ в условиях ИК отмечено в 1,3 – 7% наблюдениях, возникновение которых коррелировало с экстренностью операции и длительностью пережатия аорты [16, 84, 127, 131, 144, 164]. Кровотечения после операций КШ в условиях ИК, требующие рестернотомии, в 3 раза повышают процент больничной смертности и существенно продлевают сроки госпитализации [158].

Факторами риска кровотечений после операций КШ в условиях ИК являются продолжительность ИК более 2 часов и применение внутриаортальной баллонной контрпульсации во время операции [52, 94, 158]. В коронарохирургии с применением ИК развитие тяжелой раневой инфекции и стерномедиастинита наблюдается у 1-4% пациентов, при этом смертность достигает 25% [70, 146]. Раневые осложнения чаще возникали после повторных операций [70], у лиц с ожирением [146] и сахарным диабетом [127]. При этом авторы подчеркивают чрезвычайную важность соблюдения мер профилактики и активное хирургическое лечение глубокой стеральной инфекции и медиастинита [55, 160].

Неврологические осложнения после КШ в условиях ИК встречается у 3,1–6,0% пациентов и в 21% случаев являются причиной их смерти. Они 5-10 раз увеличивают продолжительность пребывания больных в отделении

реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) и в стационаре, удлиняют сроки реабилитации [11, 17, 49, 62, 64, 150, 173].

Среди послеоперационных церебральных осложнений ишемический инсульт диагностируют у 2–5% пациентов, перенесших операцию с ИК [85, 95, 105]. Причинами неврологических осложнений являются эмболия, гипоперфузия и гипоксия мозга на фоне неадекватного ИК [13, 43, 51, 182].

Среди больных ИБС в 18–57% наблюдается наличие мультифокального атеросклероза различных артериальных бассейнов [39]. При этом поражение каротидных сосудов встречаются у 30–45% пациентов с ИБС [8, 36]. Некоторые исследователи отмечают, что одномоментная реваскуляризация миокарда и головного мозга способствуют значимому уменьшению риска периоперационного нарушения мозгового кровообращения [60]. Другие авторы подчеркивают, что после таких симультанных операций частота ишемического инсульта составляет 11–12%, а послеоперационная летальность достигает 8,9% [78, 139].

Изучение степени риска периоперационного инсульта при КШ в условиях ИК показало, что при умеренном каротидном стенозе (до 50%) риск инсульта минимален (около 2%), а при критических стенозах (более 80%) риск развития ишемического инсульта составляет 11–18,8% [76, 173]. Пациенты с последствиями ишемического инсульта также имеют высокий риск развития повторного острого нарушения мозгового кровообращения после КШ в условиях ИК [76, 168, 173].

Наличие у больного ИБС сопутствующего сахарного диабета (СД) считается фактором риска операции КШ в условиях ИК [170]. Распространенность СД среди пациентов с ИБС составляет 17,3–35% [23, 73, 86, 87, 94]. По данным Сигаева И.Ю. соавт. (2016), манифестирующий сахарный диабет способствует увеличению частоты глубокой раневой инфекции, стерномедиастенита и сроков стационарного лечения [108].

Контактная активация в экстракорпоральном контуре АИК системы комплимента, развитие фибринолиза и тромбоцитопении сопровождаются

нарушением системы гемостаза и увеличением послеоперационной кровопотери по дренажам с необходимостью и переливания компонентов крови [48, 53, 72, 103, 148, 159].

После кардиохирургических операций с применением ИК нередко возникают эрозивно-язвенные поражения желудочно-кишечного тракта с кровотечением. Возникновение указанных осложнений связывают с гипоксией и ишемией желудка и кишечника на фоне продолжительного ИК [2, 28].

Основными факторами риска развития легочных осложнений (пневмонии, ателектазы, плевриты) после КШ в условиях ИК являются продолжительность ИК, ИВЛ, объем перелитой крови, нестабильность гемодинамики и ХОБЛ [30, 66, 125]. При этом повреждение легких происходит за счет микротромбов, тканевых медиаторов, окислительного стресса, нарушения свертывающей системы и реологических свойств крови [30, 100, 188].

Острая почечная недостаточность (ОПН) является тяжелым осложнением кардиохирургических вмешательств. Операции КШ в условиях ИК усугубляют течение ХБП, так как системный воспалительный ответ на ИК, непультсирующий кровоток, гипоперфузия, гипотермия оказывают неблагоприятное влияние на функции почек, что повышает риск хирургического вмешательства [98, 113, 119, 149, 162].

Значимым предиктором операционной летальности у пациентов, подвергшихся КШ в условиях ИК, является снижение фракции выброса левого желудочка $\leq 35\%$, среди которых преобладают лица пожилого возраста с поражением ствола левой коронарной артерии [16, 21, 31]. Снижение сократительной способности ЛЖ ухудшает эффективность КШ, так как повышает летальность до 2,3–9,8% [55, 88].

Таким образом, несмотря на совершенствование хирургической техники и медицинских технологий, экстракорпоральное кровообращение имеет ряд специфических, а порой фатальных осложнений.

В связи с этим коронарное шунтирование на работающем сердце позволяет избегать указанных специфических осложнений ИК и является перспективной для большинства пациентов преклонного возраста со сниженной фракцией левого желудочка и имеющие высокий операционный риск на почве хронических заболеваний [65, 86, 118].

В последние годы методика прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце находит всё более широкое применение. Удельный вес КШ без ИК среди всех операций прямой реваскуляризации миокарда в США составляет 18-20%, в Европе - 50%, в Японии - более 60% [54, 67]. Установлено, что прямая реваскуляризация миокарда на работающем сердце безопасна и эффективна у пациентов с «no-touchd aorta» и при высоком риске развития осложнений при применении ИК [65, 86, 87, 121, 123, 197].

По данным ряда исследователей [96, 107], согласно прогностической шкале Euroscore, основными факторами риска развития фатальных осложнений после операций на сердце являются: артериальная гипертензия (43,6%), снижение сократительной функции ЛЖ (31,4%), сахарный диабет (16,7%), ХБП (3,9%), ХОБЛ (3,9%), повторная операция на сердце (7,3%), облитерирующий атеросклероз артерий конечностей (2,9%). Данная шкала определения риска была разработана с целью прогнозирования летальных исходов, и хорошо зарекомендовала себя как инструмент определения возможных осложнений и продолжительности лечения. Исследования авторов показали, что среди пациентов КШ без ИК риск хирургического вмешательства был ниже по сравнению с группой КШ с ИК ($2,9 \pm 2,2$ против $3,5 \pm 2,3$, $p=0,001$). Среди обеих групп пациентов установлено наличие корреляционной связи по таким параметрам, как большие сердечные осложнения, острое нарушение функции почек и смертность. Однако в обеих группах не имелась корреляционной связи по частоте развития медиастинита, пневмонии, острого инфаркта миокарда [96, 107].

В связи с этим ряд авторов для расчета более обобщенной степени риска КШ рекомендуют использовать математические модели [38, 60, 172].

Известно, что полная реваскуляризация миокарда при трехсосудистых поражениях является «золотым стандартом» лечения ИБС, повышающим качество и продолжительность жизни пациентов [108, 176].

Для исключения влияния негативных факторов ИК нашла широкое клиническое применение технология КШ на работающем сердце, когда путем продольной стернотомии выполняется шунтирование всех пораженных коронарных артерий [22, 37, 53, 58, 61]. В настоящее время методика КШ без ИК (ОРСАВ) рекомендуется ряду категорий пациентов, которым желательно исключение ИК [12, 80, 167]. Повышенный риск при применении ИК имеют больные старческого возраста (более 75 лет) [18, 40, 80, 118, 167], с поражением брахиоцефальных сосудов [12, 70] и артерий конечностей [146], ХБП [57, 81, 98, 113, 119, 162, 169], ХОБЛ [66, 112, 125, 147], со сниженной сократительной функцией ЛЖ, а также пациенты, которым планируется экстренное КШ на фоне острого коронарного синдрома [16, 21, 31, 55, 82, 92, 177].

Ряд авторов отсутствие ИК, отказ от пережатия аорты и ее конюлирования считают важнейшим преимуществом операций КШ на работающем сердце, что позволяет значительно снизить риск периоперационных осложнений [73, 78, 147, 152].

Большинство авторов считают, что ИК является основной причиной развития периоперационных неврологических осложнений. В связи с этим пациентам с сочетанным поражением сосудов, питающих головной мозг, а также последствиями перенесенного инсульта рекомендуют КШ без ИК, что в 2-4 раза снижает частоту периоперационного ишемического инсульта. Ряд авторов считают КШ без ИК (ОВСАВ) методом выбора лечения этой категории больных [37, 163, 173].

В определении показаний к КШ без ИК основная роль отводится оценке состояния измененных венечных сосудов выявленных на основании коронароангиографии и интраоперационной ревизии [15]. Известно, что после пережатия шунтируемой коронарной артерии наступает местная

ишемия миокарда, тяжесть которой зависит от степени сужения сосуда и выраженности коллатерального кровотока. При окклюзии коронарной артерии с хорошим коллатеральным кровотоком уменьшается риск развития тяжелой ишемии миокарда и нестабильности гемодинамики после пережатия пораженной венечной артерии. В связи с этим некоторые авторы считают противопоказанием к операции КШ без ИК наличие гемодинамически незначимого сужения коронарной артерии (менее 70%) без хорошего коллатерального кровотока [24, 42]. Пережатие венечной артерии во время КШ на работающем сердце, вызывая регионарную ишемию, сопровождается повреждением миокарда, что подтверждается повышением специфических маркеров тропонина и МВ – креатинфосфокиназы - в течение первых 24 часов после операции [68]. Исследования некоторых авторов свидетельствуют о том, что даже незначимое увеличение концентрации специфических маркеров повреждения миокарда могут выступить в качестве предиктора периеоперационных осложнений и летальных исходов после операций коронарного шунтирования [116, 165].

К абсолютным противопоказаниям КШ в условиях ОРСАВ по данным многих исследователей относятся злокачественные вентрикулярные аритмии, нестабильность гемодинамики во время оперативных вмешательств и дислокации сердца, пролонгированные и диффузные поражения венечных сосудов с неинтактным дистальным руслом, кальциноз коронарных артерий, их интрамуральное расположение [24, 135, 182].

Основными условиями успешного выполнения АКШ без ИК являются оптимальная экспозиция целевых коронарных артерий, хорошая локальная стабилизация миокарда в области предполагаемых дистальных анастомозов, обеспечение «сухого поля» при артериотомии, профилактика ишемии миокарда при пережатии коронарной артерии. [37, 77, 140].

В настоящее время оптимальная экспозиция сердца и локальная стабилизация миокарда в зоне наложения дистального анастомоза

достигаются путем применения стабилизатора «Octopus» (Medtronic Octopus System, США) [33, 79].

Профилактика локальной ишемии после пережатии венечных сосудов проводится с применением временных внутрикоронарных шунтов, обеспечивающие не только эффективную защиту миокарда от ишемии, но и позволяющие снизить объем интраоперационного кровотечения, дисфункции миокарда и гемодинамическую нестабильность во время ОРСАР [19, 57].

Ряд авторов подчеркивают, что эффективность операции КШ без ИК определяется не только современным техническим обеспечением, но и квалификацией и опытом хирурга [58, 83, 89, 135, 146].

Окончательное решение о способе проведения реваскуляризации миокарда на работающем сердце или в условиях ИК принимается после тщательной интраоперационной оценки состояния больного после ревизии КА и дислокации сердца [135].

При возникновении гемодинамической нестабильности при вводном наркозе и дислокации сердца, развитии выраженной ишемии при пережатии коронарной артерии, интрамуральном расположении шунтирующего сегмента коронарной артерии выбирается КШ в условиях ИК [117, 136]. В 15,1% случаев из-за гемодинамической нестабильности, развивается вскоре после вводного наркоза, возникает необходимость перехода КШ в условиях ИК [136].

Наиболее частыми причинами интраоперационного изменения тактики в пользу КШ в условиях ИК являются гипотензия (32,3%), внутримышечное расположение шунтируемой КА (22,6%), ишемия миокарда (17,7%) и аритмии (11,3%). Такое интраоперационное преобразование тактики до начала операции КШ не влияло на операционную смертность [135, 182].

При операциях КШ на работающем сердце показаниями для срочного перехода на ИК является неустойчивая гемодинамика при дислокации сердца, локальная ишемия миокарда, технические трудности из-за плохой экспозиции мест предполагаемых анастомозов [25, 140]. Среди них наиболее

частой причиной срочного перехода к ИК является нестабильность гемодинамики, частота которой составляет 3,8% от общего количество операций КШ без ИК [86]. При этом авторы подчеркивают, что в случаях экстренного переключения ИК у каждого шестого пациента регистрируется интраоперационный летальный исход. Одним из значимых факторов развития этого грозного осложнения по мнению некоторых исследователей являются недостаточный хирургический опыт, использования баллонной контрпульсации до вмешательства, а также повторная операция КШ [86].

В последние годы благодаря разработке и клиническому применению современных стабилизаторов и накоплению опыта у специалистов наблюдается бурное развития технологии КШ без ИК (ОВСАВ), позволяющей выполнить реваскуляризацию миокарда у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий, в том числе высокого риска.

В литературе большое внимание уделяется сравнительному анализу послеоперационных осложнений различных методик коронарного шунтирования. По данным М.Э. Билько и соавт. (2015), В.А. Подкаменный и соавт. (2018) и К.М. Ваккосов и др. (2018), после КШ на работающем сердце периоперационный инфаркт миокарда развивается у 0,7-4,1% больных [49, 70, 114]. Авторы подчеркивают важность достижения полной реваскуляризации миокарда, так как не шунтирование стенозированной огибающей артерии повышает риск развития периоперационного ИМ, низкого сердечного выброса и госпитальной летальности.

Большинство исследователей не отмечают различий в частоте возникновения ОИМ при различных способах реваскуляризации миокарда. [47, 83, 151, 154]. В то же время, ряд авторов отметили снижение частоты интра - и послеоперационного ОИМ при операциях КШ без ИК, по сравнению с операциями КШ в условиях ИК [156, 157].

При ретроспективном сравнительном анализе большого количества клинических наблюдений (68000 операций), в т.ч. 9000 операций КШ на работающем сердце, не установлено наличия достоверной разницы по

показателям смертности, периоперационного ОИМ, раневой инфекции и почечной недостаточности. Однако среди пациентов, перенесших КШ в условиях ИК, имело место повышение частоты ишемического инсульта и респираторной дистресс-синдромии по поводу кровотечения [47].

Некоторые авторы отмечают снижение уровня послеоперационной летальности при КШ без ИК, однако этим пациентам в отдаленные сроки чаще проводилось повторное коронарное шунтирование [150].

По данным литературы, при операциях КШ без ИК (ОБСАР), по сравнению с КШ в условиях ИК, происходит уменьшение кровопотери и потребности в переливании крови и её компонентов, сокращаются продолжительности ИВЛ и сроки стационарного лечения пациентов [16, 48, 90, 175].

По данным Р.В. Сидорова (2013) «суммарная стоимость лечения больных, которым выполнено КШ без ИК, на 15–30% меньше, чем после КШ в условиях ИК» [105], благодаря отказу от ИК, укорочению сроков пребывания в ОРИТ и стационаре, уменьшению потребности в переливании крови и её компонентов.

В последние два десятилетия из-за увеличения продолжительности жизни населения отмечается рост количества пожилых пациентов с коморбидным фоном, тяжелыми сопутствующими заболеваниями и низкой фракцией выброса ($ФВ < 30\%$), нуждающихся в операциях коронарного шунтирования [118, 171], которые сопровождаются высоким риском развития интра- и послеоперационных осложнений.

Исследования ряда авторов показали, что у пациентов преклонного возраста, со сниженной ФВ и коморбидным фоном, прямая реваскуляризация миокарда выполненная в условиях ОРСАВ способствует значимому снижению частоты развития инфаркта и инсульта, острой почечной дисфункции, внутрибольничную смерть, и период пребывания в ОРИТ [14, 74, 88, 118, 119].

Анализ результатов КШ без ИК у пациентов с избыточной массы тела показал, что данный вид вмешательства сопровождается более меньшим количеством нарушений ритма, гнойно-воспалительного процессов, острого почечного повреждения и нарушения мозгового кровообращения [93].

Анализ непосредственных результатов коронарного шунтирования у больных со стенозом ствола левой коронарной артерии (стеноз более 50%) показал, что при большем количестве шунтов в группе больных после КШ в условиях ИК ($3,1 \pm 0,73$ против $2,6 \pm 0,76$) летальность после операций КШ без ИК была меньше (1,3% против 2,6%), реже требовалась инотропная поддержка (1,0% против 10%), временная электрокардиостимуляция (2,7% против 10,1%) и гемотрансфузия (6,7% против 31,4%). У пациентов, оперированных в условиях ИК, частота развития медиастинитов составила 6,7%, а в группе КШ без ИК этого грозного осложнения не было. Авторы подчеркивают эффективность и безопасность КШ без ИК у пациентов с поражением ствола левой коронарной артерии [2, 25, 138, 143].

Исследования отдаленных результатов КШ свидетельствуют об отсутствии выраженных междугрупповых различий среды пациентов, оперированных в условиях ИК и без ИК [120, 122, 137]. По данным Ascioen R. et al. (2001) [53], двухлетняя выживаемость пациентов, оперированных с применением ИК и КШ без ИК, составила 96% и 97% соответственно; частота ОИМ - соответственно 4% против 2%, частота рецидива стенокардии – 14% против 12% соответственно. Авторы заключают, что полученные отдаленные результаты снимают бытующее в литературе сомнение в отношении качества выполнения дистальных анастомозов на работающем сердце.

В то же время, по данным Shroyer A.L. et al. (2017), пятилетняя выживаемость была несколько хуже в группе КШ без ИК (15,2% против 11,9%; $p=0,02$) [176].

По данным метаанализа ряд авторов [97, 180], также отмечено ухудшение выживаемости после КШ без ИК в отдалённые сроки наблюдения.

На начальном этапе освоения операции КШ на работающем сердце неполная реваскуляризация миокарда и ранняя дисфункция анастомозов вызывали негативное отношение к ней. В настоящее время с накоплением опыта, появлением современных стабилизаторов и технологических решений, а также совершенствования ИК результаты операций по обеим методикам практически не отличаются [58, 61, 136, 158]. Так, анализ контрольных коронарограмм через 1,5 месяца после шунтирования венечных артерий показал, что проходимость шунтов среди пациентов, оперированных в условиях ИК и без ИК, была одинаковой – 98% [55].

В то же время крупные ретроспективные исследования показывают, что операции КШ без ИК, по сравнению с КШ в условиях ИК, способствует снижению летальности, уменьшению частоты периоперационных ОИМ, аритмий, гемотрансфузий, медиастенита и сокращению сроков пребывания больных в ОРИТ и стационаре [6, 36, 58, 60, 79, 142].

Обзор литературы свидетельствует о том, что негативное влияние ИК на гомеостаз и функцию жизненно важных органов исключается при операциях КШ на работающем сердце. Благодаря этому операции КШ без ИК сопровождается меньшей частотой осложнений со стороны жизненно важных органов, более активной реабилитацией и меньшими экономическими затратами.

Однако, реваскуляризация миокарда на работающем сердце не лишена недостатков, к которым по данным К.В. Кондрашова (2009) относятся: «технические трудности при выполнении анастомозов при диффузных поражениях КА и интрамиокардиальных расположениях КА; развитие ишемии миокарда после пережатия КА, невозможность контроля качества анастомозов сразу после их формирования, более частые рецидивы стенокардии в отдаленные сроки и чаще возникает необходимость

повторного вмешательства из-за возникшей непроходимости шунтов и неполной реваскуляризации миокарда» [47].

Таким образом, анализ современной литературы показал, что несмотря на широкое внедрение прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце существует ряд нерешенных вопросов. До настоящего времени нет единого мнения в выборе оптимального метода прямой реваскуляризации миокарда у пациентов с ИБС со сниженной фракцией выброса и тяжелыми сопутствующими заболеваниями. Нет единого мнения о факторах риска прямой реваскуляризации миокарда у пациентов пожилого и старческого возрастов. Остаются противоречивыми результаты коронарного шунтирования без ИК и в условиях ИК. Изучению этих нерешенных вопросов коронарной хирургии посвящено настоящее исследование.

Глава 2. Характеристика клинического материала и методов исследования

2.1. Общая характеристика клинического материала

Диссертационная работа основана на результатах комплексного обследования и хирургического лечения 208 пациентов с ИБС госпитализированных на клинической базы кафедры сердечно-сосудистой, эндоваскулярной и пластической хирургии ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан» за период с 2012 по 2018 годы. В зависимости от метода реваскуляризации миокарда пациенты были на две группы. В основную группу были включены 118 (56,7%) пациентов, перенесших коронарное шунтирование в условиях ОРСАВ без применения искусственного кровообращения. Контрольную группы составили 90 (43,3%) пациенты которым прямая реваскуляризация миокарда была выполнена в условиях искусственного кровообращения и остановки сердечной деятельности. Обе группы больных были сопоставимы по полу и возрасту (таблица 2.1.).

Таблица 2.1. - Распределение пациентов по возрасту и полу

Показатель	Основная группа (n=118)		Контрольная группа (n=90)		χ^2	p
	число	%	число	%		
Мужчины	105	89,0	79	88,0	0,003	0,962
Женщины	13	11,0	11	12,0	0,003	0,962
Моложе 39лет	1	0,8	0	0		
40 – 59 лет	71	60,0	3	58,9	0,002	0,951
60 – 69лет	42	35,7	31	34,5	0,001	0,983
70 лет и старше	4	3,5	6	6,6	0,581	0,445

Примечание: p-критерий χ^2 с поправкой Йейтса

Среди обеих групп пациентов большую часть составили лица мужского пола (89,0% и 88,0% соответственно), более половина обследованных находились в трудоспособном возрасте (средний возраст $55,8 \pm 7,2$ лет), что

еще раз подтверждает социальную значимость проводимого исследования. Вместе с тем, 4,8% пациентов явились лицами преклонного возраста.

Удельный вес пациентов со стенокардией II-го функционального класса (ФК) был больше в основной группе, стенокардии III-го ФК - в контрольной. У 3,4% пациентов имела место стенокардия IV ФК (таблица 2.2).

Таблица 2.2. - Клиническая характеристика пациентов

Показатель	Основная группа (n=118)		Контрольная группа (n=90)		χ^2	p
	число	%	число	%		
Стенокардия II ф.к.	55	46,6	15	16,7	9,18	<0,05
Стенокардия III ф.к.	57	48,3	63	70,0	8,92	<0,05
Стенокардия IV ф.к.	3	2,5	4	4,4	0,13	0,71
Нестабильная стенокардия	3	2,5	8	8,9	2,93	0,08
ИМ в анамнезе	67	56,8	39	43,3	3,17	0,07

Примечание: p-критерий χ^2 с поправкой Йейтса

У 11 пациентов (2,5% и 8,9% соответственно) стенокардия носила нестабильный характер в связи, с чем они были прооперированы в экстренном порядке. Следует также отметить, что в обеих группах почти половина пациентов в анамнезе имели эпизоды острого нарушения коронарного кровообращения - 56,8% и 43,3% соответственно.

У большинства пациентов обеих групп отмечались сопутствующие заболевания, повышающие риск предстоящей операции, отягощающие послеоперационные и отдаленные результаты. Так, наиболее часто имело место артериальная гипертензия – у 88,9% и 90% пациентов соответственно (p>0,05). Сочетанное поражение брахиоцефальных и периферических

артерий было выявлено среди 20,3% пациентов основной и 21,1% больных контрольной группы соответственно ($p>0,05$).

Остаточные явления перенесенной ишемического инсульта с картиной хронической сосудисто-мозговой недостаточности наблюдалось у 4,2% пациентов основной группы и 6,7% больных контрольной группы ($p>0,05$) (таблица 2.3).

Таблица 2.3. - Сопутствующие заболевания у пациентов основной и контрольной групп

Показатель	Основная группа (n=118)		Контрольная группа (n=90)		p
	число	%	число	%	
Артериальная гипертензия 2-3 стадий (ВОЗ)	105	88,9	81	90,0	>0,05
Сахарный диабет II типа	28	23,7	23	25,6	>0,05
Атеросклероз брахицефальных артерий	20	16,9	17	18,9	>0,05
Атеросклероз артерий конечностей	4	3,4	2	2,2	>0,05
Ожирение (ИМТ>29кг/м ²)	4	3,4	5	5,6	>0,05
Язвенная болезнь	2	1,6	0	0	
ХОБЛ	5	4,2	6	6,7	>0,05
ОНМК (в анамнеза)	5	4,2	6	6,7	>0,05
ХБП	2	1,7	0	0	

Примечание: p-критерий χ^2 с поправкой Йейтса

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) наблюдалась у 4,2% и 6,7% пациентов соответственно ($p>0,05$), сахарный диабет II типа имел место у 22,0% и 25,6% соответственно ($p>0,05$). Среди пациентов основной группы у 2 (1,7%) наблюдалась язвенная болезнь, а также в 2 (1,7%) случаях – ХБП, при этом уровни креатинина и мочевины крови составили 39-164 мкмол/л и 8,7-9,1 ммоль/л соответственно. У этих пациентов с ХБП показаний к проведению гемодиализа не было.

Среди обследованной когорты 3 (2,5%) больным основной и 2 (2,3%) пациентам контрольной группы ранее была выполнена стентирование коронарных артерий, и спустя в среднем через $3,2 \pm 0,7$ года произошло рестеноз или окклюзия КА на уровне имплантированного стента. Двум (1,6%) пациентам основной и пяти (3,3%) контрольной группы ранее была выполнена каротидная эндартерэктомия (таблица 2.4).

Таблица 2.4. - Предшествующие реваскуляризирующие и другие вмешательства на сердце и сосудах

Показатель	Основная группа (n=118)		Контрольная группа (n=90)		χ^2	p
	число	%	число	%		
Чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика и стентирование	3	2,5	2	2,31	0,07	0,78
Операция на сердце	1	0,8	3	3,3	1,69	0,19
Каротидная эндартерэктомия	2	1,6	5	5,6	0,66	0,41

Примечание: p-критерий χ^2 с поправкой Йейтса

Таким образом, основная и контрольная группы больных по половозрастному составу, частоте сопутствующих заболеваний, ранее перенесенных операций на сердце и сосудов и тяжести общего состояния были сопоставимы.

2.2. Методы исследования

Всем пациентам для оценки тяжести состояния и степени операционно-анестезиологического риска проведено комплексное обследование с применением электрокардиографии (ЭКГ), эхокардиографии (ЭхоКГ), ультразвукового дуплексного ангиосканирования (УЗДАС), коронарографии, спирометрии и ультразвуковом исследовании органов брюшной полости, забрюшинного пространства и малого таза.

В план лабораторных исследований входило определение общего анализа крови и мочи, биохимическом исследовании (содержание общего белка, билирубина, алантинтрансаминазы (АЛТ), аспаратамино-трансферазы (АСТ), щелочной фосфатазы (ЩФ), альбумина, глюкозы крови) и кислотно-основного состояния (КОС) крови.

Состояние системы гемостаза оценивали по данным коагулограммы, включающей тромбинового времени, фибриногена, протромбинового индекса, активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ) и международного нормализованного отношения (МНО).

Исследования проводились по общепринятым методикам в клинической и биохимической лаборатории ГУ РНЦССХ (зав. - Авезова Н.).

Результаты клинико-биохимических показателей и параметров коагулограммы в основной и контрольной группах представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5. – Клинико-биохимические показатели и параметры коагулограммы в основной и контрольной группах

Показатель	Основная группа (n=118)	Контрольная группа (n=90)	<i>p</i>
Гемоглобин, г/л	135,6±11,5	135,4±12,8	>0,05
Эритроциты x 10 ¹² /л	4,7±0,6	4,5±0,4	>0,05
Гематокрит, %	39,4±5,7	41,1±4,7	>0,05
Глюкоза крови, ммоль/л	7,1±2,4	6,4±1,7	>0,05
Общий белок, г/л	65,5±6,8	62,9±6,4	>0,05
Билирубин, мкмоль/л	14,8±2,1	15,4±1,6	>0,05
Мочевина, ммоль/л	6,5±2,2	5,8±1,6	>0,05
Креатинин, мкмоль/л	96,3±15,8	102,3±16,6	>0,05
Протромбиновая время, сек.	17,7±2,6	17,2±2,1	>0,05
АЧТВ, сек.	30,1±7,7	29,9±6,5	>0,05
МНО	1,1±0,14	1,2±1,1	>0,05
ПТИ, %	97,1±9,2	94,3±11,2	>0,05

Примечание: p–критерий Манна-Уитни

Как видно из таблицы, в обеих группах исходные клинико-биохимические параметры и коагулограмма достоверно не отличались и были статистически сопоставимы. Вместе с тем, как в основной, так и в контрольной группе отмечался чуть более высокие показатели глюкозы в крови, которая является одним из факторов риска развития тромботических поражений коронарных артерий.

2.2.1. Электрокардиография

Электрокардиографическое исследование сердечной деятельности явилось основным методом диагностики ишемической болезни сердца, и она было выполнена всем пациентам, как при госпитализации, так и в процессе лечения и период диспансеризации пациентов после выписки из стационара. Запись ЭКГ проводился аппаратом «Marquette» (HELLIGE) совместно с врачом функциональной диагностики лечебно-диагностического отдела ГУ РНЦССХ Мурадовой О.К.

Путем комплексного исследования параметров ЭКГ выявляли признаки ишемии миокарда, наличие нарушений ритма, а также локализации рубцовых изменений развившихся вследствие перенесенного ИМ. Среди обследованных наличие постинфарктного кардиосклероза установлено у 56,8% больных основной и у 43,0% пациентов контрольной группы ($p < 0,05$). Рубцовые поражения миокарда локализовались на переднебоковой стенке ЛЖ у 33,9% и 18,8% ($p < 0,05$), заднебоковой стенке ЛЖ - у 22,9% и 25,2% пациентов соответственно ($p > 0,05$) (таблица 2.6).

Таблица 2.6. - Локализация постинфарктных изменений по данным ЭКГ

Показатель	Основная группа (n=118)		Контрольная группа (n=90)		p
	число	%	число	%	
ПИКС передней стенки	40	33,89	17	18,8	<0,05
ПИКС задней стенки	27	22,88	22	25,2	>0,05
Всего	67	56,8	39	43,0	<0,05

Примечание: p-критерий χ^2 с поправкой Йейтса

Следовательно, послеинфарктный кардиосклероз (ПИКС) переднебоковой стенки ЛЖ чаще наблюдался в основной группе пациентов ($p < 0,05$). Частота постинфарктных поражений задней стенки ЛЖ в обеих группах была практически одинаковой ($p > 0,05$). Нарушения ритма и проводимости сердца имели место у 9 (7,6%) и у 8 (8,8%) соответственно ($p > 0,05$).

2.2.2. Эхокардиография

Эхокардиографическое исследование сердца с применением двухмерного доплеровского режимов и цветного доплеровского картирования выполняли всем пациентам до - и после операции с использованием диагностической системы «ACUSON» (США) и (Siemens Medical Solutions - Корея), совместно с врачом функциональной диагностики Курбановой М.О. Устанавливали параметры полостей желудочков: конечно-систолический размер (КСР), конечно-диастолический размер (КДР), конечно-систолический объем (КСО), конечно-диастолический объем (КДО), фракция выброса (ФВ) и состояние клапанного аппарата сердца. Указанные параметры внутрисердечной гемодинамики у обследованных больных до операции представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7. - Предоперационные эхокардиографические показатели в группах сравнения

Показатель	Основная группа (n=118)		Контрольная группа (n=90)		U, Z, p.
	М	σ	М	σ	
ФВ, %	54,4	7,4	53,1	8,2	3907 - 0,804 - 0,2
КДО ЛЖ, мл	116,7	50,9	131,7	48,8	15286 - 0,8 - 0,2
КСО, мл	51,8	27,7	61,2	33,7	13386 - 0,5 - 0,6
УО, мл	64,8	28,3	70,5	20,8	16237 - 0,7 - 0,4
КДР ЛЖ, мм	50,1	7,3	51,8	7,7	3788,5 - 1,1 - 0,23
КСР ЛЖ, мм	35,1	6,5	36,7	7,8	3723,5 - 1,2 - 0,2
ЛП, мм	33,0	4,8	34,5	5,4	3562,5 - 1,7 - 0,11
ПП, мм	30,0	4,3	31,2	6,3	2621 - 0,95 - 0,34

Примечание: p-критерий Манна-Уитни

Как видно из таблицы, у обеих групп пациентов все размеры полостей сердца, показатели внутрисердечной гемодинамики и сократительной функции миокарда ЛЖ достоверно не отличались и были сопоставимы.

Оценку сократительной способности миокарда проводили по ФВ ЛЖ, средний показатель которой в основной группе составил $54,4 \pm 7,4\%$, в контрольной группе - $53,1 \pm 8,2\%$ ($p > 0,05$).

Для оценки сократительной способности миокарда выделяли следующие градации величины ФВ $\geq 55\%$ - норма; ФВ = 41-54% - умеренное снижение; ФВ $\leq 40\%$ - значительное снижение. У половины пациентов сократительная функция миокарда была в пределах нормы - 50,8% и 48,8% соответственно ($p > 0,05$) (таблица 2.8).

Таблица 2.8. - Распределение пациентов в зависимости от сократительной функции миокарда левого желудочка

Показатель	Основная группа (n=118)		Контрольная группа (n=90)		χ^2	p
	число	%	число	%		
ФВ $\geq 55\%$	60	50,8	44	48,8	0,078	0,78
ФВ 41–54 %	50	42,2	38	42,2	0,01	0,98
ФВ $\leq 40\%$	8	7,0	8	8,8	0,32	0,57

Примечание: p-критерий χ^2 с поправкой Йейтса

Умеренное снижение сократительной функции миокарда отмечено у 42,4% и 42,2% больных соответственно ($p > 0,05$). Значительное снижение ФВ отмечалось соответственно у 7,0% и 8,8%, пациентов основной и контрольной групп ($p > 0,05$). Таким образом, с уверенностью можно утверждать, что исследованные группы по степени нарушений сократительной функции миокарда также были сопоставимы.

2.2.3. Ультразвуковое дуплексное сканирование сосудов

Ультразвуковое дуплексное сканирование сосудов (УЗДС) проводили на аппарате «Mindray» (Китай) совместно с д.м.н., проф. Султановым Д.Д. в кабинете доплерографии лечебно-диагностического отдела ГУ РНЦССХ. С

помощью УЗДАС исследовали характер кровотока в бассейнах сонных и позвоночных артерий, определяли параметры линейного и объемного кровотока. С применением УЗДАС также производя поперечное и продольное сечение брахиоцефальных артерий, определяли степень и протяженность поражения сосудов, питающих головной мозг.

Среди обследованных нами больных (n=208) частота гемодинамически значимых поражений (>75%) брахицефальных артерий (рисунок 2.1.) в основной группе составила 16,9% (n=20), в контрольной группе - 18,9% (n=17), поражение артерий нижних конечностей - 3,4% (n=4), и 2,2% (n=2) соответственно.

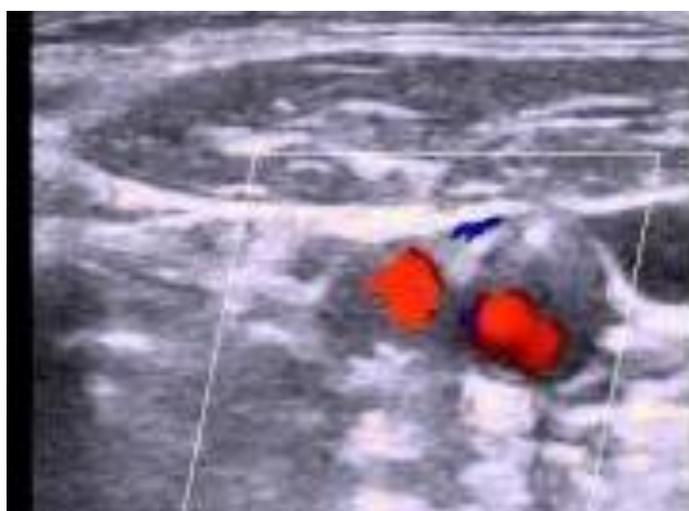


Рисунок 2.1. - Стеноз бифуркации общей сонной артерии (ОСА) справа. Общая площадь стеноза составляет более 75%.

Таким образом, на основании выполненных УЗДАС у 37 (17,8%) пациентов отмечался гемодинамическое сужение экстракраниального отдела сонных артерий, являющимся предиктором высокого риска периоперационных неврологических осложнений. По частоте выявления мультифокального атеросклероза с поражением брахиоцефальных сосудов и артерий нижних конечностей обследованные группы были сопоставимы.

2.2.4. Коронароангиография

Коронароангиография в качестве золотого метода диагностики поражений коронарных артерий была проведена всем пациентам на

ангиографическом комплексе «Infinix VS-I, Toshiba» (Япония) (зав. отд. к.м.н. Джураев Ш.М). Выполнение стандартной коронарографии и вентрикулографии проводилось путем катетеризации лучевой (n=143) или бедренной (n=65) артерий по Сельдингеру. При контрастировании использовались контрастные вещества Омнипак или Визипак. Исследования левой венечной артерии проводились в трех проекциях, правой венечной артерии - в двух проекциях.

На основании коронароангиографии проводилось констатация факта поражения коронарных артерий, локализация уровня и протяженности окклюзионно-стенотических изменений, возможных признаков кальциноза восходящей аорты и венечных сосудов, а также наличие многососудистого поражения коронарного русла и характера коллатерального кровообращения.

При поражении ствола левой коронарной артерии гемодинамически значимым считали сужение её просвета более 50%, правой коронарной артерии и других магистральных ветвей ЛКА - более 75% (рисунки 2.2 и 2.3).



Рисунок 2.2. – Коронарограмма больного Х.А. Отмечается окклюзия передней межжелудочковой ветви со стенозом ствола левой коронарной артерии



Рисунок 2.3. – Коронарограмма больного М.А. Отмечается стеноз проксимального сегмента правой коронарной артерии

Структура поражения коронарных артерий у обследованных нами пациентов представлены в таблице 2.9.

Таблица 2.9. - Структура поражения коронарных артерий

Показатель	Основная группа (n=118)		Контрольная группа (n=90)		χ^2	p
	число	%	число	%		
Поражение бассейна одной КА	7	5,9	3	3,3	0,75	0,38
Поражение бассейна двух КА	59	50,0	26	28,8	9,42	<0,05
Поражение бассейна трех КА	52	44,1	61	67,7	11,51	<0,05
Поражение ствола ЛКА (>50%)	19	16,1	18	20,2	0,53	0,46

Примечание: p-критерий χ^2 с поправкой Йейтса

Как видно из таблицы, у пациентов контрольной группы превалировало трехсосудистое поражение коронарного русла (67,7%). Изолированное поражение бассейна одной КА наблюдалось у 5,9% и 3,3% пациентов соответственно ($p>0,05$). В структуре поражения венечных артерий сужение ствола ЛКА ($>50\%$) выявлено у 16,1% и 20,2% пациентов соответственно ($p>0,05$). Среди них чаще всего (89,2%) наблюдалось сочетание стеноза ствола ЛКА со стенозом ПМЖВ.

Индекс поражения венечных артерий составил $3,84\pm 0,69$ и $4,02\pm 0,82$ соответственно ($p>0,05$), следовательно, больные обеих групп по индексу поражения коронарного русла были сопоставимы.

2.2.5. Исследование системной воспалительной реакции

Известно, что патофизиология искусственного кровообращения характеризуется развитием системной воспалительной реакции (СВР), которая является основной причиной полиорганной дисфункции. Также СВР отмечается вследствие нанесения организму тяжелой обширной травмы, к которым в частности относится продольная стернотомия и выполнение самого аортокоронарного шунтирования. Такая реакция организма является приспособительным и преследует цель скорейшего восстановления поврежденной ткани, а также его функций.

Нами оценка выраженности СВР проводилось в течение 2-х суток после КШ с применением оценочной шкалы, предложенной Семенюком О.А.[104]. Определение выраженности СВР проводилось путем суммирования баллов проявления нарушений жизненно-важных систем: параметры газообмена (PaO_2/FiO_2) уровней азотистых шлаков, билирубина, активности АЛТ и АСТ, глюкозы сыворотки, калия и лейкоцитов. При этом сумма баллов варьировала от 10 до 31 (таблица 2.10).

Таблица 2.10. - Модифицированная оценочная шкала для оценки системного воспалительного ответа

Проявления системного воспалительного ответа (проявления нарушений жизненно важных систем)	Количество баллов
Легкие $PaO_2/FiO_2 > 300$ мм рт.ст. PaO_2/FiO_2 151-300 мм рт.ст. PaO_2/FiO_2 76-150 мм рт.ст. $PaO_2/FiO_2 < 75$ мм рт.ст.	 1 2 3 4
Почки креатинин сыворотки $< 0,101$ или мочевины $< 7,5$ ммоль/л креатинин сыворотки $> 0,101$ или мочевины $> 7,5$ ммоль/л	 1 2
Печень билирубин сыворотки < 21 мкмоль/л билирубин сыворотки 21-60 мкмоль/л билирубин сыворотки > 60 мкмоль/л	 1 2 3
активность АсАТ < 80 МЕ/л активность АсАТ > 80 МЕ/л	 1 2
Глюкоза сыворотки 2,8-3,8 ммоль/л 3,9-14 ммоль/л 14,0-27,7 ммоль/л	 1 2 3
Калий плазмы 3,0-2,5 ммоль/л 3,5-5,9 ммоль/л 5,5-5,9 ммоль/л	 1 2 3
Температура тела (°C) 36,0-38,4 38,5-38,9 39,0-0,9	 1 2 3
Лейкоциты 3,0-14,9 * 10^9 /л 15,0-19,9 * 10^9 /л 20,0-39,9 * 10^9 /л	 1 2 3

Таким образом, исследование некоторых показателей СВР позволило оценить характер реакции организма в ответ на проведенной операции, а

также степень их изменения в зависимости от применения или неиспользования искусственного кровообращения.

2.3. Статистическая обработка полученных данных

Статическая обработка научного материала проводилась на персональном компьютере с применением программы «Statistica-6,0», определялись средние величины (M) и ошибка средней ($\pm m$). Сравнения средних значений проводили с помощью χ^2 -критерия с поправкой Йейтса, U-критерия Манна Уитни, t-критерия Стьюдента и ANOVA FRIEDMAN. Различия сравниваемых величин считались значимыми при $p < 0,05$.

Глава 3. Особенности операций прямой реваскуляризации миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца

3.1. Особенности анестезии при операциях коронарного шунтирования

Все оперативные вмешательства были выполнены после тщательного обследования и специальной подготовки пациентов. Во всех случаях оперативные вмешательства проводились с использованием общей внутривенной анестезией с пропофолом и фентанилом, мышечная релаксация достигнуто с применением ардуана. Для искусственного вентилиации легких (ИВЛ) использовали аппарат Dräger (Germany) в объеме 7-8 мл/кг, с частотой вентилиации 14-16 в минуту. При этом парциальное давление кислорода (pO_2) в артериальной крови поддерживали в пределах 40-60%, а уровень pCO_2 в артериальной крови в пределах 35-40 мм рт.ст.

У большинства (66,1%) пациентов для КШ без ИК проводилась также дополнительная эпидуральная анестезия. Для этого перед вводным наркозом выполняли эпидуральную катетерезацию на уровне Th₂-Th₄ с применением специального эпидурального набора. Для эпидуральной анестезии во время КШ использовали 0,75% раствор ропивакаина в объеме 8-15 мл. Для послеоперационного обезболивания применяли инфузию 0,2% этого же раствора со скоростью 3-10 мл/час. При этом скорость инфузии анальгетиков определяли индивидуально с учетом выраженности болевого синдрома и показателей гемодинамики. Мониторинг показателей гемодинамики во время операции и в послеоперационном периоде осуществляли путем регистрации ЭКГ, ЧСС, АД, ЦВД, температуры тела и PO_2 , капнометрии. Следует отметить, что АД измерялось инвазивно, путём катетерезации лучевой артерии. Адекватность дозировки гепарина и его нейтрализацию осуществляли исследованием активированного времени свёртывания. Во время операции КШ на фоне ИК и первые сутки после операции комплексное лечение проводилось на фоне мониторинга газового состава, электролитов и биохимических параметров крови.

3.2. Особенности хирургического лечения пациентов, ранее перенесших коронарное стентирование и каротидную эндартерэктомию

Среди обследованных нами пациентов у 3 (2,5%) больных основной и у 2 (2,3%) контрольной групп ранее была выполнена ангиопластика и стентирование КА. В сроки от 6 месяцев до 24 месяцев у них возникли рестеноз или окклюзия стентированной КА с рецидивом стенокардии. В плановом порядке им было выполнено коронарное шунтирование с благоприятным исходом (n=5). При этом шунтирование стентированной коронарной артерии производилось дистальнее уровня установки стента на непораженном сегменте артерии.

Среди обследованных больных (208) с ИБС у 37 (17,8%) имело место сочетанное поражение брахиоцефальных артерий - у 20 и 17 пациентов основной и контрольной групп соответственно. В связи с доминированием симптомов сосудисто-мозговой недостаточности двум пациентам основной и пяти контрольной группы первым этапом была выполнена каротидная эндартерэктомия. Все эти пациенты второй этап, коронарного шунтирования перенесли благополучно, без неврологических осложнений.

В качестве иллюстрации приводим клинический пример.

Больной К. 1946 года рождения, № и/б 2674, находился в отделении кардиохирургии с 19.10.2016 по 08.11.2016 гг. с диагнозом: ИБС. Стенокардия напряжения III ФК (CCS). Артериальная гипертензия III, риск 4. Сопутствующие заболевания: Критический стеноз устья левой внутренней сонной артерии. Хроническая сосудисто-мозговая недостаточность III ст.

Со слов больного страдает ИБС с 2010 г. В последние два месяца до обращения отмечает появление кардиальгии при небольших физических нагрузок. После госпитализации проведено комплексное обследование и подготовка к оперативному вмешательству.

На ЭКГ отмечается синусовый ритм, признаки гипертрофии ЛЖ и снижение процессов реполяризации по передней его стенке.

При дуплексном сканировании брахиоцефальных артерий выявлено критический стеноз (более 90%) устья внутренней сонной артерии слева.

Ангиографическое исследование коронарных и брахиоцефальных артерий показало: правый тип кровоснабжения сердца; окклюзия среднего сегмента ПМЖВ; выраженный стеноз устья первой диагональной артерии; выраженный стеноз устья первой маргинальной артерии; субокклюзия дистальной трети огибающей артерии, выраженный стеноз среднего сегмента правой коронарной артерии; критический стеноз ВСА. (рисунки 3.1, 3.2 и 3.3).

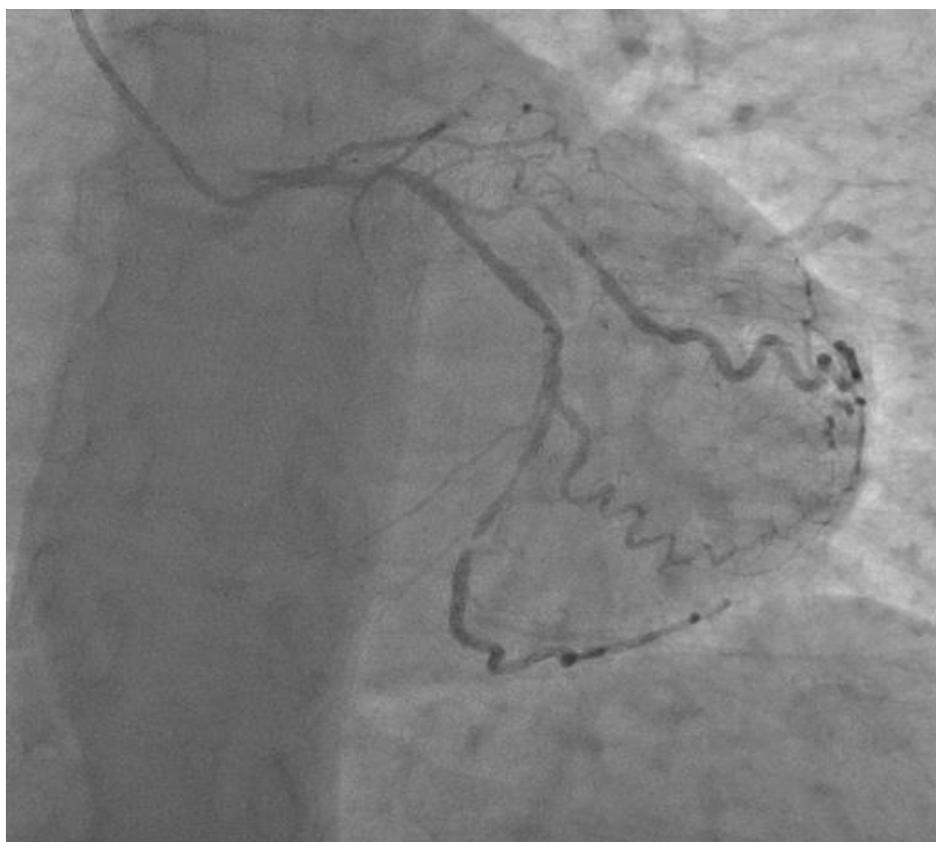


Рисунок 3.1. - Окклюзия средней трети ПНА, субокклюзия дистальной трети ОА.

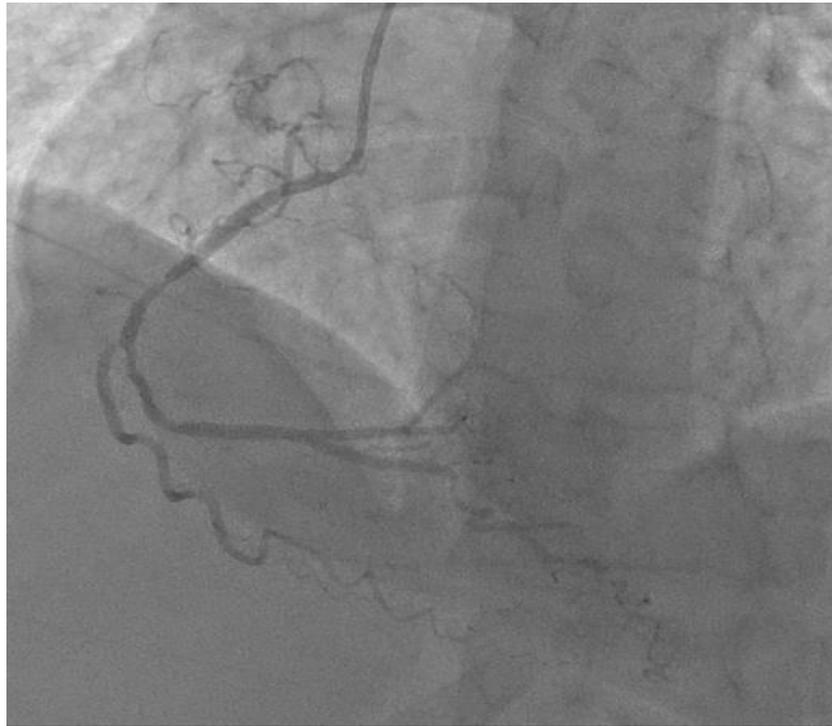


Рисунок 3.2. - Выраженный стеноз средней трети ПКА.



Рисунок 3.3. - Критический стеноз ВСА.

При ЭхоКГ отмечена снижение ФВ до 51%. Конечный диастолический и систолический размеры ЛЖ составили 52 и 34 мм, конечный диастолический объем 131 мл, ударный объем 72 мл, ЛП–32 мм, ПП–31 мм.

Также выявлено умеренная гипертрофия левого желудочка, умеренный гипокинез передней стенки и уплотнение корня аорты.

В связи с превалированием клинической картины хронической сосудисто-мозговой недостаточности в 21.10.2016 г первым этапом была выполнена каротидная эндартерэктомия в условиях местной анестезии (рисунки 3.4, 3.5).

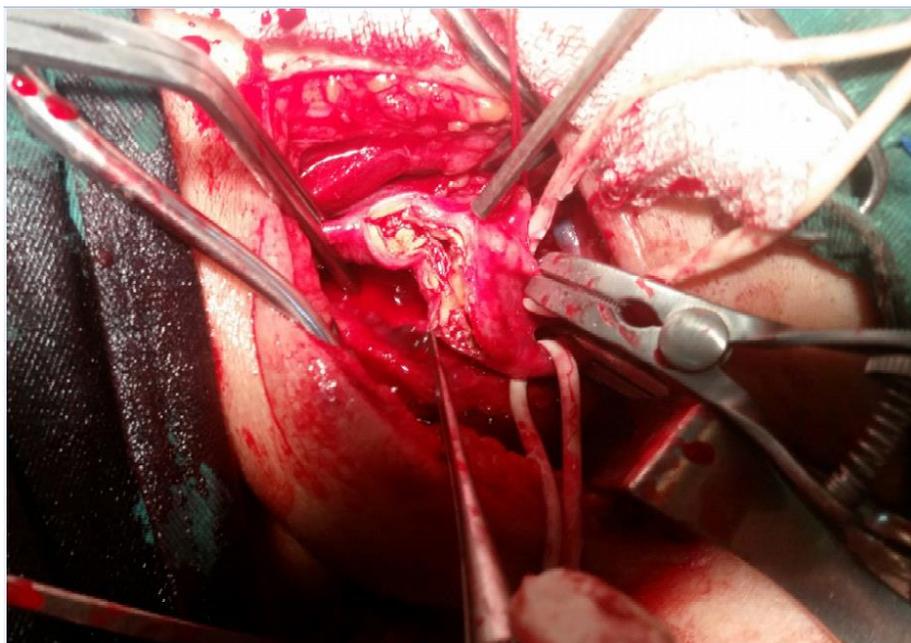


Рисунок 3.4. - Интраоперационное фото каротидной эндартерэктомии



Рисунок 3.5. - Удаленные атеросклеротические бляшки из бифуркации и внутренней левой сонной артерии

Послеоперационный период протекал гладко. На контрольной УЗДАС от 25.10.2016 г. проходимость сонной артерии полная, кровоток магистральный, тромбоз зоны артериотомии не отмечается.

Пациенту 27.10.2016 г. выполнена второй этап операции: маммарокоронарное шунтирование передней нисходящей артерией и аортокоронарное аутовенозное шунтирование с первой диагональной артерией на работающем сердце (рисунок 3.6).

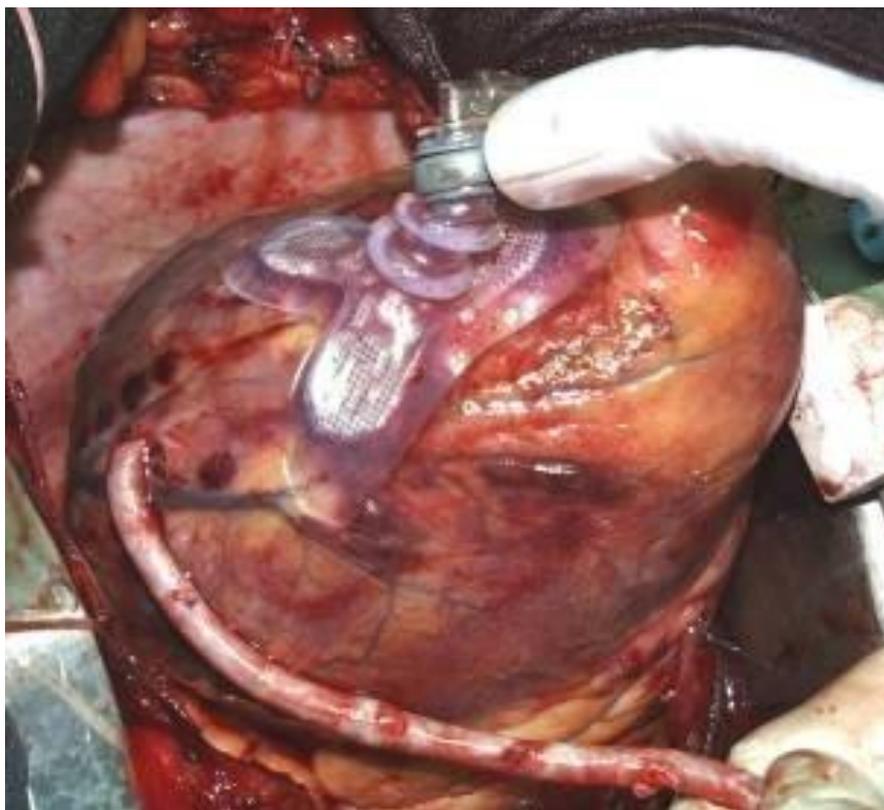


Рисунок 3.6. – Интраоперационное фото маммаро - и аортокоронарного шунтирования на работающем сердце

На фоне общего обезболивания выполнена продольная стернотомия, на всем протяжении выделена левая ВГА, диаметр которой составила 3 мм. Подготовлен аутовенозный трансплантат из ствола большой подкожной вены правой голени. После перикардиотомии произведена ревизия венечных сосудов. После дислокации сердца гемодинамика стабильная. Выполнены маммарокоронарное шунтирование с ПМЖВ и аортокоронарное шунтирование с первой ДВ. При этом для стабилизации сердца использовали

стабилизатор «Octopus». Продолжительность операции составила 95 минут. В раннем послеоперационном периоде лечение проводилось в условиях реанимации, где больной получал кардиотоники - адреналин 0,05 мг/кг/мин и дофамин 7 мг/кг/мин. Экстубация выполнена через 7 часов после операции. Неврологических осложнений не было.

На контрольной ЭКГ: ритм синусовый, ЧСС 65 ударов в мин, ЭОС горизонтальная. Гипертрофия левого желудочка. Снижение процессов реполяризации.

В общее отделение был переведён на вторые сутки после операции. Послеоперационное течение гладкое, заживление ран первичным натяжением. Признаки стенокардии при физической нагрузки нет. Выписан на 16-е сутки в удовлетворительном состоянии.

Приведенное наблюдение является подтверждением эффективности поэтапной реваскуляризации головного мозга и миокарда у пациентов с сочетанным поражением сонных и коронарных артерий.

Таким образом, эндоваскулярная реваскуляризация миокарда в среднеотдаленном периоде сопровождается рестенозом стентированной коронарной артерии и из-за множественных поражений требует выполнения прямой реваскуляризации.

3.3. Коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения и фармакохолодовой кардиopleгии

У пациентов контрольной группы (n=90) маммарокоронарное и аортокоронарное шунтирования выполняли с применением ИК и фармакохолодовой кардиopleгии. При этом на фоне общего обезболивания после продольной стернотомии выделяли левую ВГА и осуществляли заготовку аутовены с правой голени. Далее выполняли продольную перикардиотомию. Системную гепаринизацию проводили из расчета 3 мг/кг. После канюляции восходящей аорты и правого предсердия начинали искусственное кровообращение по схеме «аорта-правое предсердие». Производили ревизию сердца и венечных артерий с уточнением количества

шунтов и уровня анастомозов с венечными артериями. После пережатия восходящей аорты выполняли кровяную кардиоплегию с использованием раствора Госпиталя Святого Томаса с температурой 4-5 °С в объеме 800-1200 мл. Кардиоплегию повторяли через каждые 20 мин в объеме 300-400 мл. В конце ИК кардиоплегический раствор из контура АИК удаляли путем ультрафильтрации.

Для ИК применяли аппарат компании «Shtökert» (Germany) и оксигенаторы «Medtronic» и «Дидеко» (США). Адекватность ИК оценивали следующими критериями: умеренная гипотермия (32-33°С), среднее АД 60-80 мм рт.ст; ЦВД 2–10 см водн.ст; перфузионный индекс $\geq 2,4$ л/мин/м², PO₂ смешанной венозной крови >30 мм рт.ст; гематокрит > 0,25 г/л; АВС > 400 сек; диурез > 2,0 мл/мин; нормальные параметры электролитов и кислотно-основного состояния.

После завершения ИК остаток перфузата возвращали больному через аортальную канюлю или после ультрафильтрации обратно переливали пациенту. Перед деканюляцией аорты производили нейтрализацию гепарина протамина-сульфатом из расчета 1:1 под контролем активированного времени свертывания крови. На фоне кардиopleгии первоначально осуществляли выполнение дистальных анастомозов с венечными артериями (ПКА, ОА, ПМЖВ) по типу «конец в бок» с использованием атравматических игл и синтетических нитей 7.0-8.0 с длиной иглы 6,5-8.0 мм (Prolen, Ethicon).

Анастомозы фиксировали непрерывным обвивным швом. В последнюю очередь выполняли маммарокоронарный анастомоз с ПМЖВ. После отжатия аорты и восстановления адекватного сердечного выброса приступали к выполнению проксимальных анастомозов с восходящей аортой. При этом применяли атравматические иглы и синтетические нити 6.0 с длиной иглы 15 мм (Prolen) (рисунки 3.7 и 3.8).

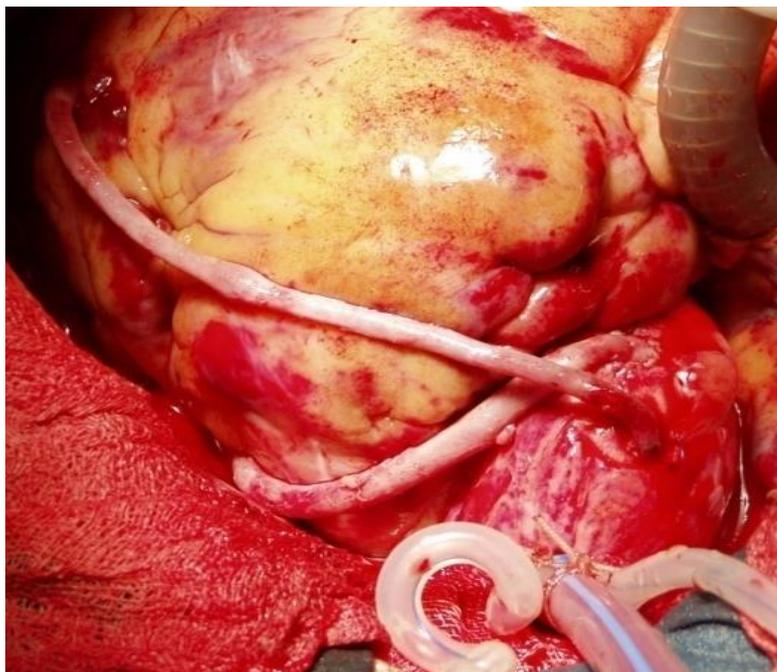


Рисунок 3.7. – Интраоперационное фото аутовенозного аортокоронарного шунтирования. Наложены две аутовенозные кондуиты между аортой и ОА и ПНА.

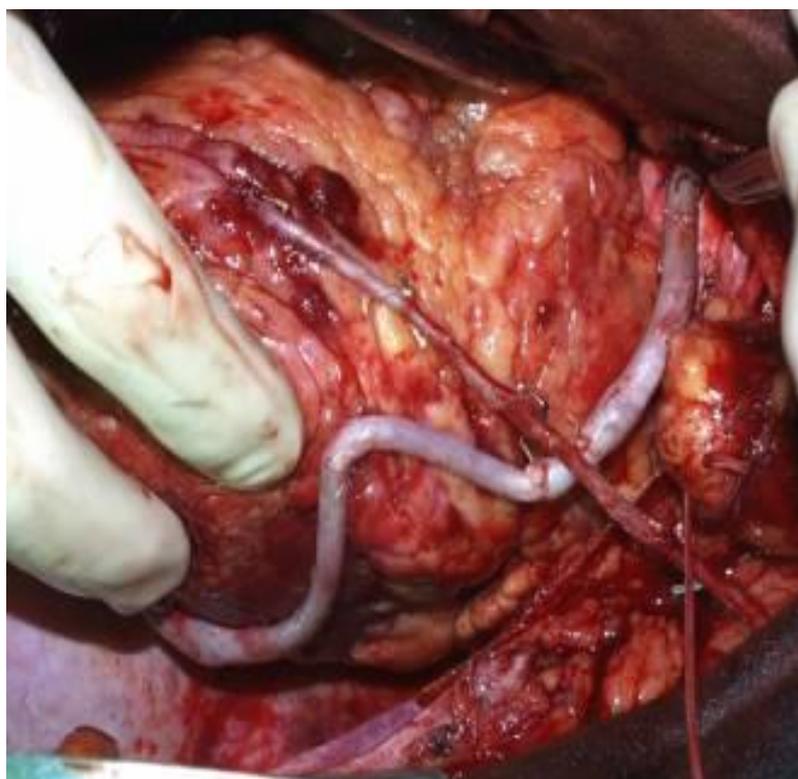


Рисунок 3.8. – Маммаро-коронарное и аутовенозное аортокоронарное шунтирование. Внутренняя грудная артерия анастомозирована с ПНА, аутовенозный шунт наложен с ПКА.

После завершения проксимальных анастомозов и снятия зажима с аорты проверяли кровоток по шунтам. Остаток воздуха из трансплантата удаляли путем пункции тонкой иглой. После завершения ИК и стабилизации сердечной деятельности производили деканюляцию правого предсердия и восходящей аорты, а также нейтрализацию гепарина. Осуществовали тщательный гемостаз, после чего послойно ушивали рану с дренированием средостения.

3.4. Особенности реваскуляризации миокарда на работающем сердце по технологии «Off-pump coronary artery bypass grafting»

Основным контингентом пациентов для прямой реваскуляризации на работающем сердце были больные ИБС с тяжелыми сопутствующими заболеваниями (поражение брахиоцефальных артерий, последствия ОНМК, сахарный диабет, ХОБЛ, ХБП, ХСН, язвенная болезнь, геморрагический диатез), а также пациенты с кальцинозом восходящей аорты, пожилого и старческого возрастов, которые имели тяжелый коморбидный фон и относились к категории высокого риска.

Условиями для выполнения коронарного шунтирования по технологии **ОРСАВ** явились: поверхностное расположение шунтируемой коронарной артерии, отсутствие значимой ишемии миокарда и нарушение ритма при их пережатии, нормальная гемодинамика при дислокации сердца, а также отсутствие кальциноза стенок венечных артерий на уровне наложения дистального анастомоза.

Противопоказаниями к операциям прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце были: гемодинамическая нестабильность во время операции, интрамиокардиальное расположение КА, диффузное поражение и кальциноз КА, желудочковые аритмии. В этих случаях операцию КШ проводили в условиях ИК и фармакохолодовой кардиopleгии.

Мониторинг гемодинамики и состояния миокарда был аналогичным операциям КШ в условиях ИК и осуществлялся с использованием монитора

Mindray (China): проводилась регистрация ЭКГ, инвазивное измерение АД и ЦВД, $TePO_2$, температуры тела, капнометрия.

Для обеспечения стабильной гемодинамики во время операции КШ без ИК создавали положение Тренделенбурга и применяли инфузионную нагрузку, при необходимости вводили адреномиметики (дофамин в дозе 7 мкг/кг/мин). Контроль адекватности гепаринизации осуществляли определением активированного времени свертываемости (АВС), которое поддерживали в пределах 250-300 с. После завершения оперативного вмешательства нейтрализацию гепарина осуществляли раствором протамина сульфата.

Операции КШ на работающем сердце выполняли по общепринятой методике с соблюдением следующей последовательности наложения дистальных анастомозов. Сначала осуществляли наложение шунта с ветвями ПКА, затем с ветвями ОА. Во избежание натяжения ВГА при дислокации сердца, анастомоз между этим сосудом и передней нисходящей артерией был наложен в последнюю очередь.

Секвенциальное шунтирование начинали с наложения промежуточного анастомоза «бок в бок». Применение интракоронарных шунтов потребовалось в 7 случаях, когда во время наложения дистального анастомоза развивалась выраженная ишемия миокарда с падением артериального давления. Во всех случаях дистальные анастомозы завершались с применением интракоронарного шунта, что не повлекло дальнейшего усугубления локальной ишемии миокарда. Для стабилизации миокарда в области дистального анастомоза использовали стабилизатор «Octorpus» (Медтроник, США) (рисунок 3.9). У 17 пациентов применяли также вакуумный держатель верхушки сердца «Starfish» (Медтроник, США). Использование указанных стабилизаторов позволяло хирургу выполнить анастомозы без технических трудностей, а также производить полную реваскуляризацию миокарда при многососудистых поражениях КА.

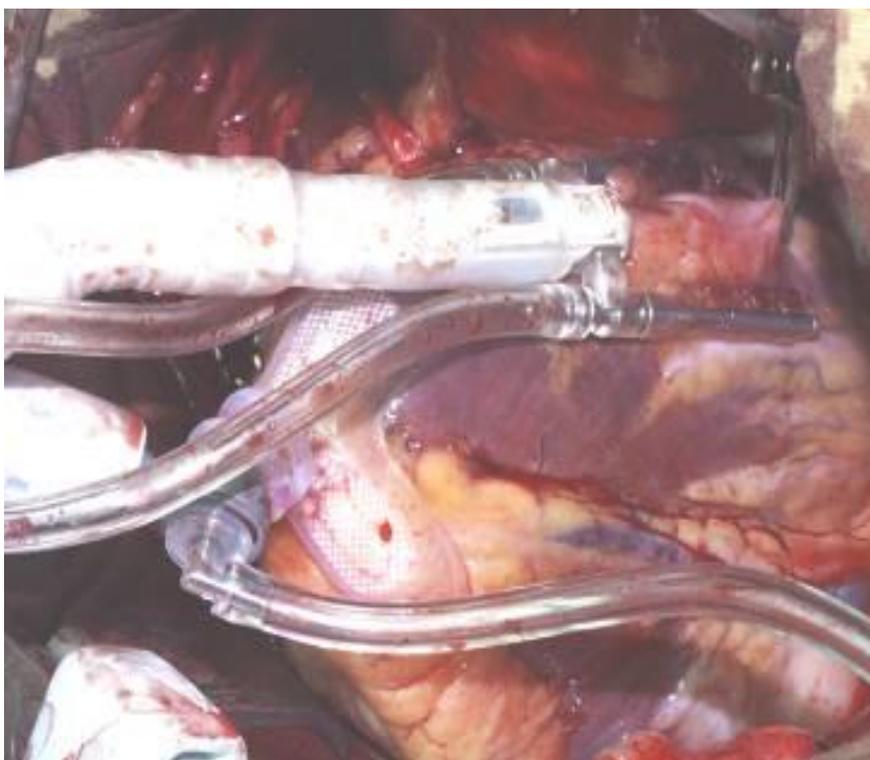


Рисунок 3.9. – Интраоперационное фото. Внешний вид вакуумного стабилизатора «Octorus».

Перед наложением дистального анастомоза проводилось временное отключение кровотока по шунтируемой венечной артерии с использованием двух турникетов выше и ниже места анастомоза. Для обеспечения сухости области анастомоза использовали струю углекислого газа. Для наложения дистальных анастомозов были использованы современный синтетический шовный материал размерами 7.0-8.0 с атравматическими иглами длиной 6,5-8,0 мм (Prolene, Ethicon, Fumedica). Накладывали непрерывный обвивной шов.

Анализ наших наблюдений показал, что объем реваскуляризации миокарда у больных обеих групп не имел значимого различия, что свидетельствует о возможности полной реваскуляризации миокарда при отказе от искусственного кровообращения и остановки сердечной деятельности (таблица 3.1).

Таблица 3.1. - Объем реваскуляризации миокарда у больных основной и контрольной групп

Показатели	Основная группа (n=118)		Контрольная группа (n=90)		U	p
	M	σ	M	σ		
Индекс реваскуляризации	2,45	0,69	2,36	0,71	4286,5	0,6
Полнота реваскуляризации	86,01	14,56	83,55	16,57	7805,5	0,6
Количество дистальных анастомозов	289		221			

Примечание: p - критерий Манна Уитни

Для наложения дистальных анастомозов между аутовеной и ПКА, ЗМЖА и огибающей артерией во всех случаях создавали положение Тренделенбурга, что позволило более легко выполнить этот этап операции. Марлевую тесемку, фиксированную к поперечному синусу перикарда, подтягивали и фиксировали к операционному белью. Этим приёмом был получен более лучший обзор к диафрагмальной поверхности сердца. После вскрытия КА выполнялся анастомоз, начиная с «пятки» шунта. При этом шунт прошивался снаружи внутрь, а КА - изнутри наружи. Первые 3-4 стяжки прошивались на расстоянии, далее шунт подтягивался к КА и выполнялся непрерывный шов. При возникновении депрессии гемодинамики во время дислокации сердца широко вскрывали правую плевральную полость. После чего исключалось сдавление левых отделов сердца за счет перемещения сердца в правую плевральную полость. Нами ВГА, как правило, применялась для шунтирования ПНА. При этом тщательно измеряли длину ВГА, проводили ее через разрез в перикарде, что позволяло предотвратить её натяжение. Дистальный анастомоз ВГА с ПНА выполняли по типу «конец в бок» с применением атравматических игл и синтетических нитей 8,0 (Prolen). Разновидности способов реваскуляризации миокарда представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2. - Виды операций реваскуляризации миокарда, выполненные у пациентов в группах сравнения

Показатель	Основная группа (n=118)		Контрольная группа (n=90)		χ^2	p
	n	%	n	%		
Маммарокоронарный анастомоз + аорто-коронарное шунтирование	69	58,4	74	81,1	12,4	<0,05
Маммарокоронарный анастомоз	9	7,6	4	4,4	0,8	>0,05
Аорто-коронарное шунтирование	40	33,8	12	13,3	11,5	<0,05

Примечание: p - критерий χ - квадрат с поправкой Йейтса

Как видно из таблицы, маммарокоронарный анастомоз у пациентов с КШ без ИК выполнялся в 66,0% случаях, а у больных с КШ в условиях ИК - в 85,5% наблюдениях. Частота АКШ составила 33,8% и 13,3% соответственно у пациентов основной и контрольной групп.

Проксимальные анастомозы при использовании аутовенозного трансплантата формировали с восходящей аортой после бокового отжатия ее стенки. В основном были использованы полипропиленовые нити 6.0 с длиной иглы 15,0 мм, которые позволили легко наложить непрерывный шов. Перед сшиванием перикарда проводился тщательный контроль гемостаза в зоне проксимального и дистального анастомоза.

Грудину ушивали проволочными швами. Операцию завершали послойным ушиванием раны с дренированием переднего средостения и плевральной полости.

В качестве клинического примера приводим следующее наблюдение.

Больной К., ИБ № 870, 57 лет, находился в отделении кардиохирургии РНЦССХ с 27.03.2017 по 05.04.2017гг. с основным диагнозом: ИБС. Стенокардия напряжения III ФК (CCS). Артериальная гипертензия III, риск 4. Осложнение: СН ФК II (NYHA). Сопутствующая патология: Дисциркуляторная энцефалопатия с астеновестибулярным синдромом.

Из анамнеза стенокардией страдает с 2001 г., перенес инфаркт миокарда 2016 г. 23.01.2017г. выполнена КАГ и предложено оперативное лечение, от которого больной отказался. В связи с ухудшением состояния больной повторно обратился в РНЦССХ и был госпитализирован в отделение кардиохирургии для проведения АКШ.

ЭКГ: синусовый ритм, ЧСС 92 удар/мин., ЭОС – горизонтально. Отмечается признаки перенесенного инфаркта левого желудочка в виде депрессии сегмента ST – V4-V6.

КАГ: правый тип кровоснабжения сердца. Субтотальный пролонгированный стеноз проксимального отдела ПМЖВ. Выраженный стеноз устья первой диагональной артерии. Выраженный сегментарный стеноз проксимального и среднего сегментов огибающей артерии. Оклюзия проксимального отдела правой коронарной артерии.

ЭхоКГ – ФВ - 53%, КДР – 53 мм, КСР – 66 мм, КДО - 135 мл, УО – 69 мл, ЛП – 35 мм, ПП – 33 мм. Умеренная гипертрофия левого желудочка, умеренное уплотнение клапана аорты с I – II степенью регургитации, митральная регургитация I – II степени. Отмечается участки гипокинеза передней стенки левого желудочка.

30.03.2017 г. выполнена операция – маммарокоронарное шунтирование передней нисходящей артерии и аортокоронарное шунтирование огибающей и правой коронарной артерий на работающем сердце без ИК.

После стернотомии выделена ВГА с диаметром около 4 мм. Стабилизация миокарда осуществлено с помощью стабилизаторов Octoris. Гемодинамика стабильная. Первоначально выполнен анастомоз с аутовеной и ПКА “конец в бок”, затем анастомоз с аутовеной и ОА, в последнюю очередь – маммарокоронарной анастомоз с ПНА (рисунок 3.10).

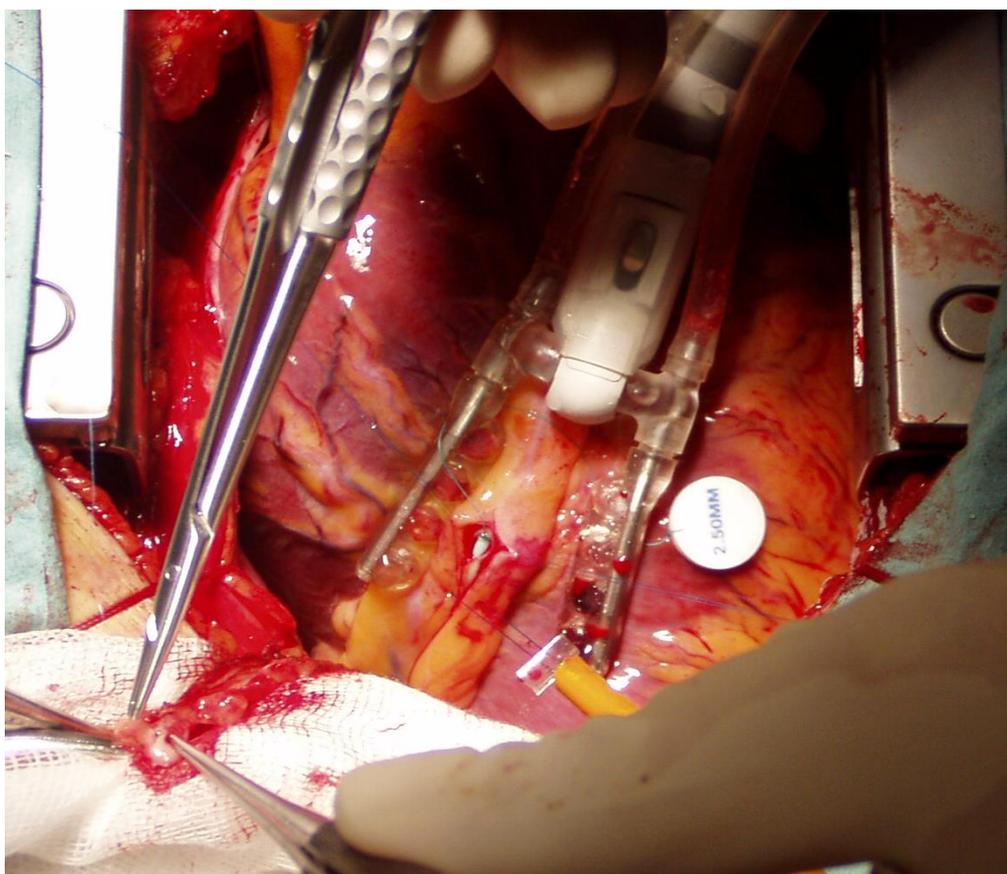


Рисунок 3.10. - Интраоперационное фото маммарокоронарного анастомоза с ПМЖВ

После пуска кровотока маммарокоронарный шунт четко функционирует. Далее наложены анастомозы с восходящей аортой и аутовенозными шунтами (пролен 6/0). После пуска кровотока аутовенозные шунты четко функционируют. После гемостаза произведено послойное ушивание раны с дренированием переднего средостения и плевральной полости.

В раннем послеоперационном периоде лечение проводилось в ОРИТ, где пациент получал кардиотоники - адреналин 0,05 мг/кг/мин и дофамин 8 мг/кг/мин. Экстубация была выполнена через 8 часов после операции после стабилизации состояния и гемодинамики.

На контрольной ЭКГ: синусовый ритм, ЧСС 76 ударов в мин., ЭОС – не отклонена. Признаки острого инфаркта не отмечаются.

Переведено в общую палату спустя 2-е суток. Течение послеоперационного периода гладкое, дренажи удалены в конце третьего

дня после операции. Заживление раны первичное. Пациент был выписан в девятый день после реваскуляризации.

Контрольная ЭхоКГ: ФВ-55%, КСР-63 мм, КДР-51 мм, КДО-130 мл, УО-65 мл, ЛП-33 мм, ПП-34 мм. Умеренная гипертрофия левого желудочка, умеренное уплотнение клапанов аорты с I-II степенью регургитации, митральная регургитация I-II степени.

Осмотрен через 1 год и 6 месяцев после операции. Стенокардии и признаков недостаточности кровообращения нет. Работает по прежней специальности.

Нами в 3-х случаях, в ходе выполнения КШ на работающем сердце из-за развития острого нарушения коронарного кровообращения и нестабильности гемодинамики приходилось провести конверсию и продолжать операцию в условиях искусственного кровообращения. Технические трудности во время наложения анастомоза с ОА возникли у 2 больных: длительная экспозиция заднебоковой стенки ЛЖ на фоне пережатия КА сопровождалась развитием острой ишемии миокарда и гемодинамической нестабильности. У них на фоне усугубления ишемии миокарда и гемодинамической нестабильности возникли нарушения ритма: фибрилляция предсердий и желудочков. При этом производился прямой массаж сердца, инотропная стимуляция и при необходимости - дефибрилляция сердца. После восстановления адекватного сердечного выброса пациент экстренно подключался к аппарату ИК. В постперфузионном периоде у одного пациента была применена внутриаортальная баллонная контрпульсация. Умер один пациент от острого инфаркта миокарда и кардиогенного шока. Следует отметить, что все вышеуказанные случаи развития гемодинамической нестабильности наступили во время реваскуляризации бассейна ОА у больных со сниженной сократительной функцией миокарда.

В 2 случаях изменение плана оперативного вмешательства и переход на ИК был осуществлен после ревизии сердца и КА. План операции у них

был изменен в связи с глубокой интрамиокардиальной локализацией ПНА. После безуспешного поиска ПНА решено выполнить КШ в условиях ИК. У обоих пациентов успешно выполнено маммарокоронарное шунтирование.

В целом, из числа 90 пациентов, которым планировалось КШ без применения ИК, в 7 (7,8%) случаях понадобилось изменение плана операции с продолжением операцию КШ в условиях ИК.

Наши наблюдения показали, что окончательное решение о возможности выполнения КШ на работающем сердце следует принимать путем интраоперационной оценки состояния пациента после ревизии коронарных артерий и дислокации сердца. При возникновении ишемии миокарда, аритмии и нестабильности гемодинамики при вводном наркозе и дислокации сердца, внутримышечном расположении шунтируемой коронарной артерии КШ следует выполнять в условиях ИК. У наблюдавшихся нами пациентов переход на ИК потребовался из-за нестабильности гемодинамики, желудочковых аритмий, острых нарушений коронарного кровообращения после пережатия КА, глубокого интрамиокардиального расположения КА и плохой визуализации КА на месте наложения анастомоза.

Таким образом, залогом успеха коронарного шунтирования в условиях ОРСАВ является стабильность гемодинамики на всех этапах вмешательства, отсутствие ишемии миокарда при пережатии КА, визуальная доступность шунтируемой коронарной артерии, достаточная техническая оснащенность, высокое мастерство и достаточный опыт операционной бригады. Шунтирование венечных артерий на работающем сердце позволяет выполнить полную реваскуляризацию миокарда, что улучшает отдаленные результаты хирургического лечения.

Глава 4. Сравнительная оценка результатов прямой реваскуляризации миокарда у больных ишемической болезнью сердца

4.1. Операционные и послеоперационные осложнения

Интраоперационные осложнения развились у 2 (1,7%) пациентов основной группы по типу нестабильности гемодинамики и развития аритмии при дислокации сердца. В связи с этим было решено переход на ИК и продолжение операции в режиме остановленного сердца и фармакоологической пробы. Также в 2 (2,3%) наблюдениях у пациентов контрольной группы после основного этапа операции развился синдром низкого сердечного выброса, которая требовала применения контрпульсатора до нормализации коронарного кровообращения.

После успешной реваскуляризации миокарда все пациенты были переведены в отделения интенсивной терапии до стабилизации состояния. Среди 118 оперированных пациентов основной группы неосложненное послеоперационное течение имело место у 97 (82,2%); из числа 90 оперированных контрольной группы гладкое течение послеоперационного периода отмечено в 59 (65,6%) наблюдениях ($p < 0,05$). Летальный исход среди пациентов основной группы отмечено в 5 (4,2%) случаях, в группе контроля – у 6 (6,7%) пациентов ($p > 0,05$).

Непосредственные послеоперационные результаты операций при схожей исходной характеристике больных по многим показателям были лучше после шунтирования венечных артерий без ИК, по сравнению с реваскуляризациями миокарда в условиях ИК. В основной группе частота развития ОИМ ($n=3$; 2,5%) и ОНМК ($n=1$; 0,8%) оказалась меньшей, которые в контрольной группе составили 5 (5,7%) и 4 (4,6%) соответственно.

Также у пациентов основной группы, было отмечено снижение частоты развития других осложнений, в том числе сердечной недостаточности (4,2-5,7%), кровотечения (0,8%-2,3%), медиастенита (1,7-5,7%), инфекции мягких тканей (1,7-5,7%). Из-за проведения операций на работающем сердце у пациентов основной группы и устранения отрицательного влияния ИК на

легочную ткань, также в этой группе больных было отмечено меньшая частота развития плеврита и пневмонии, что составило 1,7%. В 17 (8,2%) наблюдениях понадобилось выполнение рестернотомии и ликвидации развившихся осложнений, частота и характер которых представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1. - Характеристика возникших осложнений после коронарного шунтирования

Характер осложнения	Основная группа (n=118)		Контрольная группа (n=90)		p
	n	%	n	%	
Кровотечение	1	0,8	2	2,3	0,41
ДВС-синдром	0	0	1	0,84	
Тромбоз шунта с острым инфарктом миокарда	3	2,5	5	5,7	0,26
Раневые осложнения	2	1,7	5	5,7	0,12
Медиастинит	2	1,7	5	5,7	0,12
Легочные осложнения (плеврит, пневмония)	2	1,7	4	4,6	0,62
Инфаркт миокарда	3	2,5	5	5,7	0,26
Острое нарушение мозгового кровообращения	1	0,8	4	4,6	0,09
Острая сердечная недостаточность	5	4,2	7	5,7	0,27
Острая почечная недостаточность	5	4,2	6	7,9	0,41
Госпитальная летальность	4	4,2	5	6,8	0,41

Примечание: p - критерий Манна Уитни

Как видно из таблицы 4.1. в обеих групп пациентов в ранние часы после операции в 3 (1,4%) наблюдениях отмечалось кровотечение, которое в основном было связано с гипокоагуляцией крови и носило диффузный характер. Принятие экстренных мер как консервативного, так и хирургического характера позволили во всех случаев осуществить полный гемостаз. Вместе с тем, в 1 (0,84%) наблюдении у пациента после КШ в условиях ИК на почве кровотечения развился ДВС синдром и несмотря на

все усилия трансфузионной бригады по его ликвидации отмечался летальный исход.

Тромбоз аутовенозного шунта в ранние часы после операции наступил у 8 (3,8%) больных – 3 (2,5%) пациентов основной и 5 (5,7%) - контрольной группы ($p=0,26$). Этим пациентам в экстренном порядке была выполнена шунтография и аспирационная тромбэктомия со стентированием зоны дистальных анастомозов. В качестве иллюстрации приводим клинический пример.

Клинический пример. Больной Б.Т., 1959 года рождения, № и/б 3375, находился в отделении кардиохирургии с 06.09.2016 по 17.10.2016 гг. с диагнозом: ИБС. Стенокардия напряжения III ФК. Артериальная гипертензия II ст., риск 4. Осложнения основного заболевания: Недостаточность кровообращения II ФК. Сопутствующие заболевания: Сахарный диабет. ХОБЛ.

Болеет с 2012 г., страдает сахарным диабетом. В последние две недели до госпитализации стенокардия возникала при небольших физических нагрузках. Проведено комплексное обследование и коронарография, где выявлено многососудистое поражение венечных сосудов.

После предоперационной подготовки 10.09.2016 г. больному выполнена КШ в условиях ИК. Продолжительность пережатия аорты составила 48 мин, ИК – 118 мин.

В 17²⁵ часов 12.09.2016 г. появились жалобы на острые давящие загрудинные боли. При проведении ЭКГ отмечено депрессия сегмента ST и инверсия зубца R, что является доказательствами острого нарушения коронарного кровообращения. Больному в экстренном порядке была выполнена коронаро- и шунтография, где отмечено тотальный тромбоз наложенных аутовенозных шунтов с критическим стенозом ствола левой коронарной артерии (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1. – Коронарошунтография больного Б.Т. Отмечается тотальный тромбоз аутовенозных шунтов с критическим стенозом ствола левой коронарной артерии

В связи с этим в позиции установленного стеноза был имплантирован стент – Medtronic Resolute Integrity DES 4,0x18 мм. При контрольной коронарографии отмечается восстановление проходимости ствола левой коронарной артерии (рис. 4.2).



Рисунок 4.2. - Контрольная коронарошунтография больного Б.Т. после стентирования. Отмечается восстановление проходимости ствола левой коронарной артерии

В послеоперационном периоде произошло декомпенсация сахарного диабета. Уровень глюкозы поднялся до 23 ммоль/л в связи с чем произошло нагноение послеоперационной раны. После проведения соответствующей терапии на 5 сутки отмечалось стабилизация состояния и 17.10.2016 г. пациент был выписан в относительно удовлетворительном состоянии.

При выписке на контрольной ЭКГ отмечено исчезновение депрессии сегмента ST, признаков острого коронарного синдрома и инфаркта нет. Признаки стенокардии при физической нагрузке нет.

Приведенное наблюдение является подтверждением допущение погрешности в ходе КШ при наложении дистального анастомоза которая приводила к стенозу коронарной артерии и развития острой ишемии миокарда. Своевременная ангиография и дополнительная эндоваскулярная реваскуляризация миокарда способствовала восстановлению кровотока и избежать развитие фатальных последствий.

Немаловажное значение из числа ранних послеоперационных осложнений имели раневые инфекционные осложнения, которые были отмечены у 2 (2,3%) больных основной и 5 (5,7%) пациентов контрольной группы. В 7 (3,4%) наблюдений отмечен медиастинит, который является самым сложным в плане лечения. Этим пациентам была выполнена рестернотомия с эвакуацией гнойного содержимого, промывание средостения с дренированием. Благодаря применению современных антибиотиков последнего поколения и проведения активного промывания раны новейшими антисептиками в 5 (2,4%) наблюдениях был ликвидирован инфекционный процесс. К сожалению, у 2 (0,96%) пациентов имеющие тяжелый коморбидный фон и длительно страдающие сахарным диабетом из-за прогрессирования инфекционного процесса и септицемии наступил летальный исход.

Острая почечная недостаточность в основной группе наблюдалась также реже (4,2%), по сравнению с контрольной группой (7,9%). Следовательно, безопасность проведения КШ на работающем сердце,

существенно выше, по сравнению с методикой КШ в условиях ИК, что подтверждается снижением частоты ОИМ на 3,2%, ишемического инсульта на 3,8%, медиастенита на 4%, осложнений со стороны легких на 2,9%, ОПН на 3,7%, раневой инфекции на 4%. Все это позволило снизить госпитальную летальность в целом на 2,6%.

4.2. Ближайшие послеоперационные результаты коронарного шунтирования

Анализ наблюдавшихся нами пациентов с применением модифицированной шкалы для оценки выраженности СВР показал, что сумма баллов выраженности СВР у пациентов основной группы составила 11,8 баллов, а у пациентов контрольной группы – 14,2 баллов. Следовательно, у пациентов после КШ без ИК проявления нарушений жизненно важных систем, по сравнению с пациентами после КШ в условиях ИК, были на 16,9% меньше ($p < 0,05$), что подтверждается также наличием достоверной разницы отдельных параметров СВР: газообмена (PaO_2/FiO_2), уровней калия, печеночных трансаминаз и лейкоцитов. Так, продолжительность операции на работающем сердце была на 28,7% короче, чем КШ в условиях ИК, что обусловлено отсутствием необходимости в канюляции аорты и применения ИК. Следует отметить, что у пациентов контрольной группы продолжительность пережатия аорты и тотальной ишемии миокарда составила $66,1 \pm 19,3$ мин, длительность ИК $105,7 \pm 31,5$ мин.

После операции КШ на работающем сердце продолжительность искусственной вентиляции легких была короче, чем у пациентов после операций КШ в условиях ИК. Сроки их нахождения в отделении реанимации и интенсивной терапии были на 14,7% а в стационаре – на 14,9% короче, сравнению с группой контроля. Временные показатели операции и послеоперационного периодов в сравниваемых группах пациентов представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2. - Временные показатели операции и послеоперационного периода

Показатель	Основная группа (n=118)	Контрольная группа (n=90)	P
Продолжительность операции, мин	171,1±37,4	240,9±55,6	<0,05
Длительность ИВЛ, мин	618,2±152,7	888,3±188,7	<0,05
Продолжительность пережатия аорты, мин	0	66,1±19,3	
Длительность ИК, мин	0	105,7±31,5	
Суммарный объем отделяемого по дренажам, мл	478,1±101,3	748,5±113,2	<0,05
Потребность в гемотрансфузиях, %	4 (3,4%)	7 (7,8%)	<0,05
Пребывание в ОРИТ, сутки	2,9±0,4	3,4±0,6	<0,05
Время пребывания в стационаре, сутки	12,5±4,1	14,7±5,8	<0,05

Примечание: p – t-критерий Стьюдента

В основной группе пациентов объем послеоперационного отделяемого по дренажным трубкам был достоверно меньше и составил 478,1±101,3 мл, а в контрольной группе - 748,5±113,2 мл ($p<0,05$), что обусловлено отсутствием выраженной гемодилуции и тяжелых нарушений в системе гемостаза, которые характерны в случаях применения ИК. В связи с этим им на 4,4% меньше потребовалось переливания крови и её компонентов.

4.3. Послеоперационная оценка клинико-лабораторных показателей

Исходные и послеоперационные результаты клинико-биохимических показателей и коагулограммы приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3. – Клинико-биохимические показатели и параметры свертывающей системы крови в основной и контрольной группах

Показатели	До операции	После операции		p	До операции	После операции		p
		1 день	3 день			1 день	3 день	
Гемоглобин, г/л	135,4±12,8	110,7±9,4	101,6±12,7	0,81	135,6±11,5	111,7±13,4	107,7±13,2	0,75
Эритроциты x 10 ¹² /л	4,5±0,4	3,7±0,3	3,4±0,4	0,36	4,7±0,6	3,7±0,4	4,3±1,4	1,07
Ht, %	41,1±4,7	32,7±3,1	29,1±4,1	0,75	39,4±5,7	33,2±4,2	32,1±3,9	0,79
Глюкоза крови, ммол/л	6,4±1,7	11,87±5,31	8,8±3,9	0,15	7,1±2,4	9,4±2,4	7,6±2,4	0,75
Общий белок, г/л	62,9±6,4	57,3±4,8	54,6±5,7	0,89	65,5±6,8	57,4±5,1	57,7±5,6	0,68
Билирубин, мкмоль/л	15,4±1,6	16,1±3,5	15,1±1,9	0,44	14,8±2,1	16,1±3,8	14,2±1,7	0,82
Мочевина, ммоль/л	5,8±1,6	7,3±1,8	11,3±3,2	0,76	6,5±2,2	8,9±4,5	8,7±3,2	0,32
Креатинин, мкмоль/л	102,3±16,6	119,5±27,9	135,7±45,5	0,38	96,3±15,8	115,8±27,9	116,5±24,1	0,35
Протромбиновая время, с	17,2±2,1	20,8±4,1	21,2±6,1	<0,05	17,7±2,6	21,7±4,4	22,3±5,1	<0,05
АЧТВ	29,9±6,5	38,1±11,8	38,8±18,5	0,51	30,1±7,7	33,7±11,1	33,7±13,4	0,51
МНО	1,2±1,1	1,8±1,2	1,3±0,4	0,43	1,1±0,14	1,4±0,3	1,4±0,3	0,49
ПТИ, %	94,3±11,2	81,5±13,1	89,4±19,6	0,14	97,1±9,2	79,4±14,4	81,2±10,3	<0,05
АЛТ, ммоль/л	33,2±7,1	48,4±21,7	80,8±76,3	0,86	34,1±8,1	40,8±20,5	29,5±8,2	0,81
АСТ, ммоль/л	31,4±7,2	52,8±21,2	57,9±38,1	0,84	36,9±9,6	46,7±22,1	41,8±24,1	0,89

Примечание: p –ANOVA FRIEDMAN

Анализ данных таблицы показал отсутствие значимых различий послеоперационных лабораторных показателей при проведении КШ с ИК и КШ на работающем сердце. При этом отмечено существенное повышение содержания печеночных ферментов (АЛТ, АСТ) у пациентов, оперированных в условиях ИК. Так, при операциях КШ на работающем сердце исходное значение АЛТ составляло $34,1 \pm 8,1$ ммоль/л, на третьи сутки после операции отмечено повышение уровня АЛТ на 15,8% - $39,5 \pm 8,2$ ммоль/л ($p > 0,05$).

У пациентов, перенесших КШ в условиях ИК, исходное значение АЛТ составляло $33,2 \pm 7,1$ ммоль/л, на третьи сутки после операции - $80,8 \pm 9,3$ ммоль/л, ($p < 0,01$), что было 143,4% выше по сравнению данных до вмешательства. Аналогичные результаты получены при сравнительном анализе значений АСТ. Так, при операциях КШ в условиях ИК и КШ без ИК уровень АСТ до и после операции составили $31,4 \pm 7,2$ и $57,9 \pm 8,1$ ммоль/л, а также $36,9 \pm 9,6$ и $41,8 \pm 14,1$ ммоль/л соответственно. Следовательно, при использовании ИК из-за гипоксического повреждения печеночных клеток возникает повышение уровня печеночных ферментов (АЛТ и АСТ). Эти нарушения оказались незначительными у пациентов, перенесших операции КШ на работающем сердце.

Достоверно значимых различий по динамике содержания азотистых шлаков (мочевина и креатинин) в группах в раннем послеоперационном периоде не выявлены. Результаты сравнительной оценки показателей КОС и электролитов крови представлены в таблицах 4.4 - 4.6.

Таблица 4.4. - Показатели КОС и электролитов крови в контрольной группе во время операции (n=90)

Показатель	Начало операции	Начало ИК	Конец ИК	Конец операции	<i>p</i>
pH	7,41±0,06	7,42±0,06	7,41±0,05	7,38±0,07	0,37
PaCO ₂ (мм рт.ст.)	38,3±5,52	35,22±4,91	34,33±5,38	38,13±9,21	0,23
PaO ₂ (мм рт.ст.)	358,6±104,3	371,2±94,1	290,1±125,1	175,6±80,2	<0,05
BE (ммоль/л)	-0,88±1,69	-1,41±1,91	-1,67±2,29	-1,24±2,91	0,41
Гематокрит (%)	32,8±476,3	30,42±3,84	32,71±4,11	35,28±3,89	<0,05
Na ⁺ (ммоль/л)	125,3±24,8	133,8±10,3	130,2±13,2	125,4±24,6	0,13
K ⁺ (ммоль/л)	4,2±0,9	6,44±3,76	4,26±0,91	3,94±0,82	0,12
Ca ²⁺ (ммоль/л)	1,15±0,04	1,22±0,05	1,13±0,08	1,12±0,13	0,92

Примечание: p - ANOVA FRIEDMAN

Как видно из представленной таблицы 4.4 при использовании ИК отмечается значимое изменение только степень насыщения крови кислородом и показателей гематокрита. Следует отметить, что динамическое снижение PaO₂ в артериальной крови отмечалось именно после пуска ИК, которая может оказывать не только негавтиное влияние на клетки головного мозга, но и приводит к усилению липопероксидации с избыточным накоплением недокисленных продуктов цикла Кребса (таблица 4.5). В связи с этим проводилось коррекция выявленных нарушений, что позволило нормализовать все показатели на третьей сутки после операции.

Таблица 4.5. - Показатели КОС и электролитов крови в контрольной группе (n=90) после операции

Показатель	После операции			<i>p</i>
	1 день	2 день	3 день	
pH	7,43±0,04	7,44±0,03	7,57±0,03	0,42
PaCO ₂ (мм рт. ст.)	38,32±5,73	41,62±9,12	33,52±6,59	0,87
PaO ₂ (мм рт. ст.)	100,12±35,95	60,75±21,75	62,58±44,52	0,33
BE (ммоль/л)	-1,34±2,75	-3,63±2,86	-0,75±0,05	0,81
Гематокрит (%)	34,17±3,91	33,75±3,18	40,01±4,32	0,51
Na ⁺ (ммоль/л)	141,26±4,14	138,81±7,43	140,57±4,53	0,44
K ⁺ (ммоль/л)	5,31±2,15	4,34±0,74	4,12±0,45	0,87
Ca ⁺ (ммоль/л)	1,15±0,09	1,89±1,24	0,93±0,02	0,95

Примечание: p - ANOVA FRIEDMAN

В группе пациентов перенесших прямую реваскуляризацию миокарда с применением миниинвазивных технологий ОРСАВ значимых нарушений кислотно-основного равновесия и снижение парциального давления кислорода в крови не отмечалось, что способствовала значимому снижению послеоперационных специфических осложнений (таблица 4.6).

Таблица 4.6. - Показатели КОС и электролитов крови у пациентов основной группе в периоперационном периоде (n=118)

Показатель	Начало операции	Конец операции	p	После операции		p
				1 день	2 день	
pH	7,32±0,07	7,43±0,06	0,42	7,41±0,05	7,47±0,05	0,91
PaCO ₂ (мм рт.ст.)	52,3±14,8	33,31±6,47	0,66	40,05±8,23	35,16±6,83	0,38
PaO ₂ (мм рт.ст.)	325,9±98,9	322,5±61,1	0,62	109,71±31,1	52,51±20,14	0,51
BE (ммоль/л)	-2,37±2,02	-1,27±2,13	0,98	-0,11±2,48	1,03±2,16	0,61
Гематокрит (%)	38,23±2,63	36,63±4,63	0,54	35,14±2,59	37,83±3,44	0,72
Na ⁺ (ммоль/л)	138,1±2,2	125,1±20,7	0,29	140,3±2,78	139,3±2,3	0,42
K ⁺ (ммоль/л)	6,34±4,56	5,21±3,32	0,35	6,48±4,35	4,42±0,61	0,87
Ca ⁺ (ммоль/л)	1,11±0,12	1,02±0,17	0,73	1,16±0,06	1,15±0,12	0,90

Примечание: p - ANOVA FRIEDMAN

Таким образом, наши исследования показали отсутствие значимых различий периоперационных показателей КОС и электролитов крови при проведении КШ на работающем сердце. Вместе с тем, из-за специфических негативных влияний искусственного кровообращения отмечается разрушение части эритроцитов, что приводит не только к изменению гематокрита, но и способствует значимому снижению сатурации кислорода и увеличение недокисленных продуктов обмена с нарастанием метаболического ацидоза.

4.3. Отдаленные результаты прямой реваскуляризации миокарда

Оценка эффективности КШ у конкретного пациента проводилась путем изучения отдаленных результатов вмешательства. Среди 199 выписанных из стационара, у 114 была выполнена операция КШ на работающем сердце и у 85 - операция КШ с применением ИК. Отдаленные результаты КШ были

изучены у 76 (66,7%) пациентов основной и у 58 (68,2%) больных контрольной группы. Продолжительность наблюдения в отдаленные сроки составила от 12 до 48 месяцев (в среднем - $34,8 \pm 9,6$ месяцев).

В отдаленные сроки после миниинвазивной реваскуляризации миокарда без ИК умер 1 (1,3%) больной. Летальный исход был обусловлен острой сердечной недостаточности на почве фибрилляции желудочков.

В контрольной группе летальный исход отмечено в 2 (3,4%) наблюдений. Непосредственными причинами смерти явились повторный инсульт (21 месяц после операции) и трансмуральный обширный ОИМ передней стенки ЛЖ (через 40 месяца после операции).

Выживаемость пациентов в отдаленные сроки до 48 месяцев наблюдения в основной группе составила 98,7%, в контрольной - 96,6% ($p > 0,05$) (рисунок 4.5).

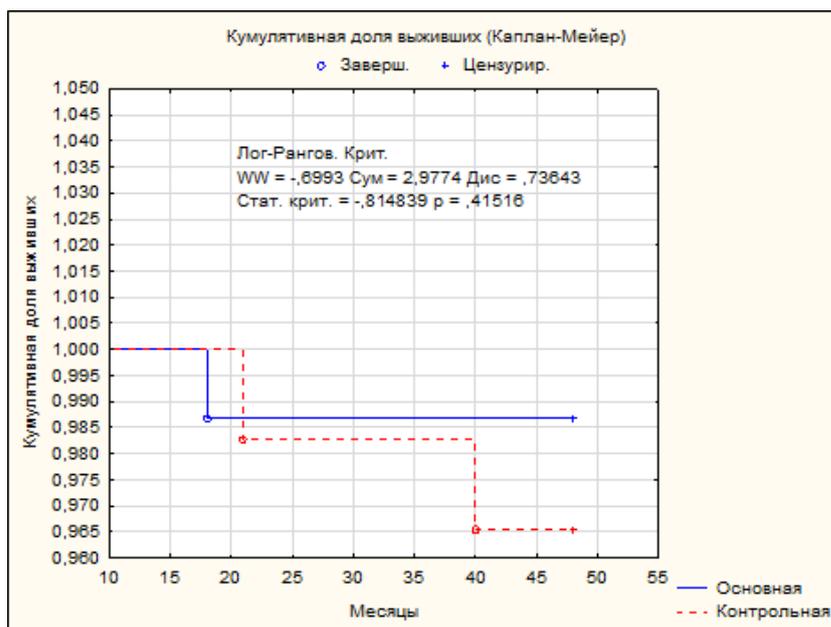


Рисунок 4.5. – Динамика выживаемости пациентов в отдаленные сроки наблюдения

В отдаленные сроки наблюдения в основной группе у 2 (2,6%) пациентов через 2 и 3 года после операции, соответственно, наступил острый инфаркт миокарда. Оба пациента не находились на диспансерном учете у кардиолога, следовательно, им не проводилась гиполипидемическая терапия.

В контрольной группе ОИМ развился у 3 (5,2%) пациентов с одним летальным исходом. Эти пациенты также не были на диспансерном учете у кардиолога и им не проводились реабилитационные мероприятия и гиполипидемическая терапия. В отдаленные сроки до 4 лет наблюдения в основной группе «свобода от ОИМ» составила 97,4%, а в группе контроля - 94,8% ($p>0,05$) (рисунок 4.6.).

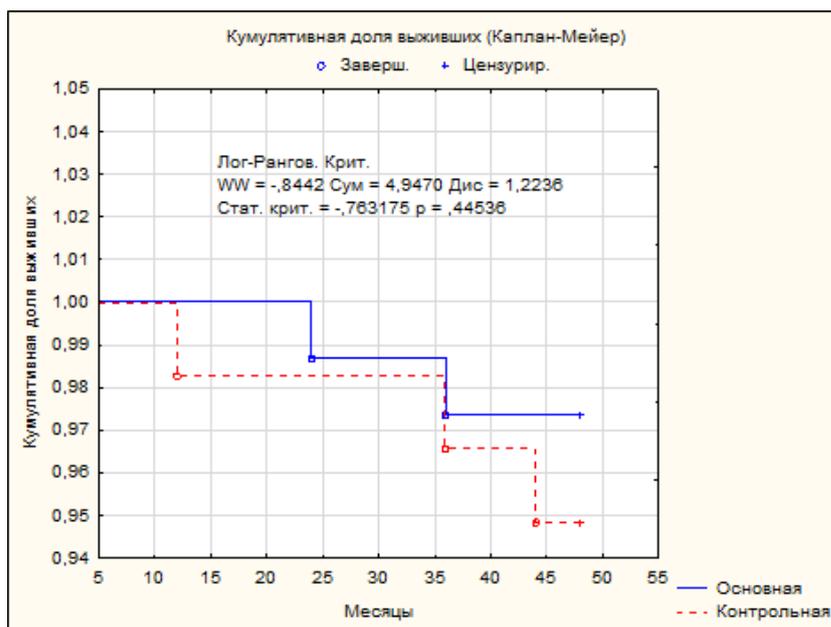


Рисунок 4.6. - Динамика "свободы от ОИМ" в отдаленные сроки наблюдения

В основной группе развитие ОНМК отмечено у 1 (1,3%) пациента через 1 год 6 месяцев на фоне хронической фибрилляции предсердий что, возможно, было связано с прекращением приема пероральных антикоагулянтов. В контрольной группе также 1 (1,7%) пациент ($p>0,05$) в отдаленном периоде через 1 год 8 месяцев после операции перенес ОНМК.

Одному (1,3%) больному основной группы, потребовалось проведение эндоваскулярного вмешательства через 3 года 8 месяцев из-за рецидива стенокардии. При проведении шунтографии не выявлен правый шунт к задней межжелудочковой ветви (ЗМЖВ), выполнена реканализация и стентирование средней и дистальной третьей правой коронарной артерии двумя стентами с хорошим эффектом.

В течение первого года наблюдения 2 (3,4%) пациентам контрольной группы потребовалось проведение стентирования КА, что было обусловлено тромбозом венозных шунтов. "Свобода от реинтервенции" в обеих группах в сроки до 4 лет наблюдения была практически одинаковой и составила 98,7% и 96,6% соответственно ($p>0,05$) (рисунок 4.7).

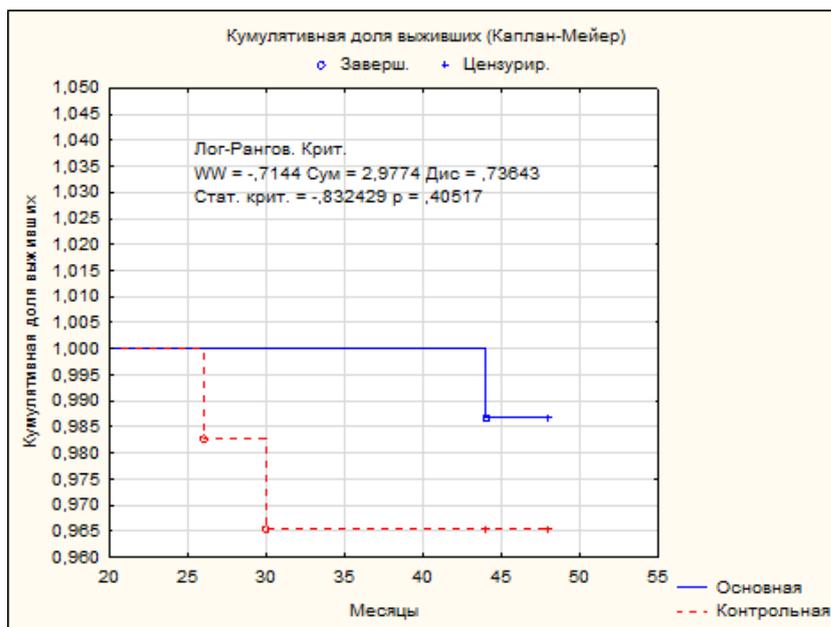


Рисунок 4.7. Показатели "свободы от реинтервенции" в отдаленные сроки наблюдения

Основные осложнения, развившиеся в отдаленные сроки после прямой реваскуляризации миокарда, представлены в таблице 4.7.

Таблица 4.7. - Осложнения в отдаленном периоде после прямой реваскуляризации миокарда

Показатель	Основная группа (n=76)		Контрольная группа (n=58)		p
	число	%	число	%	
ОИМ	2	2,6%	3	5,2%	>0,05
ОНМК	1	1,3%	1	1,7%	>0,05
Реинтервенции	1	1,3%	2	3,4%	>0,05
Всего	4	5,2%	6	10,3%	>0,05

Примечание: p-критерий χ -квадрат с поправкой Йейтса

Анализ функционального статуса пациентов нами проведен по результатам клинического обследования, ЭКГ и ЭхоКГ. По данным ЭхоКГ, в

отдаленные сроки наблюдения в основной группе ФВ выросла на 2,1%, в контрольной группе - на 2,8% ($p>0,05$) (таблицы 4.8 и 4.9). Динамика изменений других параметров внутрисердечной гемодинамики существенно не отличалась, что подтверждает эффективность КШ на работающем сердце.

Таблица 4.8. - Эхокардиографические показатели в отдаленные сроки в основной группе

Показатель	До операции (n=31)		После операции (n=31)		U, Z, p
	М	σ	М	σ	
ФВ (%)	52,1	5,8	54,2	8,3	9-1,36-0,86
КДО ЛЖ, мл	138,3	35,4	117,3	29,0	43-0,12-0,45
КСО, мл	67,5	21,1	54,4	19,5	47-0,18-0,42
УО, мл	70,7	17,1	62,8	15,4	45-0,34-0,36
КДР ЛЖ, мл	53,2	5,8	49,5	5,3	7-1,04-0,14
КСР ЛЖ (мл)	39,1	5,4	35,5	5,3	5-1,46-0,72
ЛП (мл)	33,8	1,9	31,2	4,4	4,6-1,6-0,06
ПП (мм)	26,1	3,8	28,4	3,0	2,5-1,98-0,23

Примечание: p-критерий Манна-Уитни

Таблица 4.9. - Эхокардиографические показатели в отдаленные сроки в контрольной группе

Показатель	До операции (n=26)		После операции (n=26)		U, Z, p
	М	σ	М	σ	
ФВ (%)	53,6	6,3	56,4	8,6	17,5-0,83-0,20
КДО ЛЖ, мл	139,9	41,6	127,8	21,3	32-1,32-0,09
КСО, мл	65,5	34,1	55,4	9,6	28-0,36-0,35
УО, мл	74,4	15,9	72,4	22,2	39-0,79-0,21
КДР ЛЖ, мл	53,3	6,2	51,5	3,7	9,5-0,52-0,30
КСР ЛЖ (мл)	38,1	7,3	34,8	3,9	16-0,24-0,40
ЛП (мл)	32,5	5,9	35,8	2,2	7,1-14-0,14
ПП (мм)	27,9	2,2	28,7	4,5	12,5-0,10-0,46

Примечание: p-критерий Манна-Уитни

В отдаленные сроки наблюдения большинство пациентов основной и контрольной групп мы отнесли к первому функциональному классу - 94,7% и 91,4% соответственно.

Через 12 месяцев после коронарного шунтирования показатель «свободы от стенокардии» в основной и контрольной группах составила 98,6% и 96,3%, через 36 месяцев - 95,2% и 93,1%, через 48 месяцев - 94,7% и 91,4% соответственно (рисунок 4.6.).

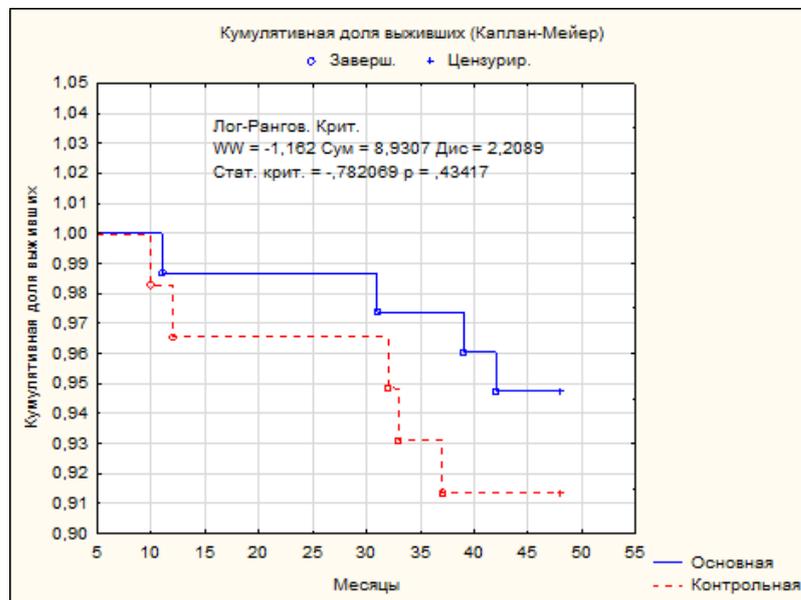


Рисунок 4.8. – Частота "свободы от стенокардии" в отдаленные сроки наблюдения

Между сравниваемыми группами не было достоверной разницы по показателю «свобода от стенокардии», что подтверждает эффективность обоих способов прямой реваскуляризации миокарда у пациентов с ИБС.

Таким образом, сравнительная оценка ближайших и отдаленных результатов операций прямой реваскуляризации миокарда у пациентов с ИБС свидетельствует о целом ряде преимуществ малоинвазивной реваскуляризации миокарда без применения ИК. Коронарное шунтирование на работающем сердце, по сравнению с КШ в условиях ИК, характеризуется снижением частоты летальности на 2,6%, ОНМК - на 3,8%, ОИМ - на 3,2%, медиастенита - на 4%, раневой инфекции - на 4%, легочных осложнений - на 2,9%, что обусловлено устранением специфических осложнений ИК и уменьшением травматичности операции. Операции КШ на работающем сердце сопровождались меньшей потерей крови по дренажным трубкам (на

16,1%), сокращением длительности ИВЛ (на 30,4%), сроков нахождения пациентов в ОРИТ (на 14,8%) и в стационаре (на 15%).

Отдаленные результаты прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце достоверно не отличались от результатов КШ в условиях ИК, что свидетельствуют о высокой эффективности обоих способов реваскуляризации коронарного русла.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является актуальной проблемой здравоохранения, так как занимает ведущее место среди причин заболеваемости и смертности населения. Известно, что одним из наиболее эффективных методов хирургического лечения ИБС является КШ в условиях ИК и фармакохолодовой кардиopleгии, летальность после которого не превышает 1–2% [36, 123]. Однако у пациентов с ИБС со сниженной фракцией выброса левого желудочка, тяжелыми сопутствующими заболеваниями легких, печени почек летальность после КШ достигает 7,4–10,8% [1, 155, 170]. При этом отмечают, что большинство осложнений и летальных исходов в группе больных, оперированных в условиях ИК, обусловлены негативным влиянием ИК и пережатия аорты.

Прямая реваскуляризация миокарда на работающем сердце (ОРСАВ) позволяет избежать указанных специфических осложнений ИК и является перспективной для большинства пациентов преклонного возраста с низкой фракцией выброса и высоким операционным риском [65, 86, 118]. В связи с этим продолжается поиск путей улучшения результатов КШ путем повышения его безопасности у пациентов высокого риска.

Анализ современной литературы показал, что, несмотря на широкое внедрение прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце, существует ряд нерешенных вопросов. До настоящего времени нет единого мнения в выборе оптимального метода прямой реваскуляризации миокарда у пациентов с ИБС со сниженной фракцией выброса и тяжелыми сопутствующими заболеваниями. Нет единого мнения о факторах риска негативных исходах прямой реваскуляризации миокарда у пациентов пожилого и старческого возраста. Остаются противоречивыми результаты коронарного шунтирования на работающем сердце и в условиях ИК. Изучению этих нерешенных вопросов коронарной хирургии посвящено настоящее исследование.

Настоящее исследование основано на результатах коронарного шунтирования 208 пациентов с ИБС, оперированных в отделении кардиохирургии ГУ РНЦССХ за период с 2012 по 2018 годы. Из них у 118 (56,7%) выполнено КШ без применения ИК, они включены в основную группу, у 90 (43,3%) пациентов КШ выполнено в условиях ИК, которые вошли контрольную группу.

Среди обследованных большинство составили мужчины (89,0% и 88,0% соответственно), в возрасте от 36 до 74 лет, в среднем $55,8 \pm 7,2$ лет. 60,1% пациентов явились лицами трудоспособного возраста. Старше 70 лет были 10 (4,8%) человек.

У большинства пациентов обеих групп наблюдалась стенокардия III-IV функциональных классов (50,8% и 74,4% соответственно по группам). У 11 пациентов (2,5% и 8,9% соответственно) стенокардия носила нестабильный характер в связи, с чем они были прооперированы в экстренном порядке. Следует также отметить, что в обеих группах почти половина пациентов в анамнезе имели эпизоды острого нарушения коронарного кровообращения - 56,8% и 43,3% соответственно, что соответствует с данным некоторых других исследователей [38, 102, 107].

У большинства пациентов основной и контрольной групп отмечались сопутствующие заболевания, повышающие риск предстоящей операции, отягощающие послеоперационные и отдаленные результаты.

Большинство больных страдали гипертонической болезнью - 88,9% и 90% соответственно ($p > 0,05$). Сочетанный атеросклероз коронарных, брахиоцефальных и периферических артерий наблюдался у 20,3% и 21,1% соответственно, что согласуется с данными литературы [8, 36].

Острое нарушение мозгового кровообращения ранее перенесли 4,2% пациентов основной группы и 6,7% контрольной групп ($p > 0,05$)

В обеих группах частота сахарного диабета составила 22,0% и 25,6% соответственно ($p > 0,05$), что согласуется с данным литературы [35, 136].

У 3 (2,5%) больных основной и у 2 (2,3%) пациентов контрольной группы ранее было выполнено стентирование КА ($p>0,05$), после которого наступил рестеноз или окклюзия на уровне имплантации стента. Двум (1,7%) пациентам основной группы и пяти (5,6%) контрольной группы ранее выполнялась каротидная эндартерэктомия. Следовательно, обе группы больных по половозрастному составу, частоте сопутствующих заболеваний и тяжести клинического течения ИБС были сопоставимы.

Среди обследованных пациентов по данным ЭКГ наличие постинфарктного кардиосклероза выявлено у 56,8% больных основной и у 43,0% пациентов контрольной группы ($p<0,05$). Рубцовые поражения миокарда локализовались на переднебоковой стенке ЛЖ у 33,9% и 18,8% ($p<0,05$), заднебоковой стенке ЛЖ - у 22,9% и 25,2% пациентов соответственно ($p>0,05$).

По данным доплер-ЭхоКГ, ФВ ЛЖ в основной группе составила $54,4\pm 7,4\%$, в контрольной группе - $53,1\pm 8,2\%$ ($p>0,05$).

Нами оценка сократительной способности миокарда проводилась по значению ФВ: $\geq 55\%$ - норма; 41-54% - умеренное снижение; $\leq 40\%$ - значительное снижение. У большинства пациентов наблюдались нормальные значения (ФВ $\geq 55\%$) - 50,8% и 48,8%, соответственно ($p>0,05$). Умеренное снижение ФВ отмечено у 42,4%, и 42,2% пациентов по группам ($p>0,05$). Значительное снижение ФВ имело место у 7,0% и 8,8% пациентов соответственно ($p>0,05$), они же имели высокой риск хирургического лечения.

По данным ультразвуковой доплерографии и дуплексного сканирования, среди обследованных нами больных ($n=208$) частота поражений сосудов, питающих головной мозг, в основной группе составила 16,9%, в контрольной группе - 18,9%, поражение сосудов нижних конечностей - 3,4%, и 2,2% соответственно.

Всем пациентам была выполнена коронароангиография. Среди обследованных превалировало трехсосудистое поражение коронарного русла

(44,1% и 67,7%) поражение бассейна двух коронарных артерий наблюдалось у 50,0% и 28,8% пациентов соответственно. Изолированное поражение бассейна одной КА имелось у 5,9% и 3,3% пациентов соответственно ($p>0,05$). Стеноз ствола ЛКА $> 50\%$ установлен у 16,1% и 20,2% пациентов соответственно ($p>0,05$). Среди них чаще всего наблюдалось сочетание стеноза ствола ЛКА со стенозом ПМЖВ.

Индекс поражения коронарного русла в основной и контрольной группах составил $3,84\pm 0,69$ и $4,02\pm 0,82$ соответственно ($p>0,05$).

Оценку выраженности синдрома системной воспалительной реакции (СВР) проводили по оценочной шкале, предложенной Семенюкам О.А. (2016) [104]. Сумма баллов показателей СВР в основной и контрольной группах составила 11,8 и 14,2 баллов соответственно. Следовательно проявления СВР при операциях КШ в условиях «of-pump», по сравнению с КШ в условиях ИК, оказались на 16,9% меньше ($p<0,05$), что соответствует данным литературы [65, 86, 118].

Во всех случаях прямая реваскуляризация миокарда было выполнена через продольную стернотомию. По ходу осуществления доступа к сердцу и мобилизации внутренней грудной артерии, одновременно производили выделение и подготовку аутовенозного трансплантата из большой подкожной вены.

ИК проводилось с применением аппарата «Shtökert» по схеме «аорта-правое предсердие». Адекватность проведения ИК оценивали по стандартным показателям. После завершения ИК остаток перфузата возвращали больному через аортальную канюлю или перфузат после ультрафильтрации, что рекомендуется некоторыми авторами [2, 12, 13]. Нейтрализацию гепарина производили протамина – сульфатом из расчета 1:1. После завершения кардиopleгии первоначально выполняли дистальные анастомозы шунтов с коронарными артериями с применением непрерывного шва (пролен 7.0–8.0). После отжатия аорты и восстановления адекватного

сердечного выброса выполняли анастомозы аутовенозных шунтов с восходящей аортой с применением синтетических нитей 6,0 (Prolen).

По завершении ИК и восстановления сердечной деятельности производили деканюляцию сердца и нейтрализацию гепарина. После окончательного гемостаза послойно ушивали рану с дренированием средостения.

Коронарное шунтирование на работающем сердце преимущественно было выполнено больным ИБС с тяжелыми сопутствующими заболеваниями (поражение брахиоцефальных артерий, последствия ОНМК, сахарный диабет, ХОБЛ, ХБП, язвенная болезнь), а также пациентам пожилого и старческого возрастов, имеющие высокий риск летальных исходов при применении ИК.

Основными условиями для успешного выполнения операции коронарного шунтирования без применения ИК явились стабильность гемодинамики и отсутствие ишемии миокарда при дислокации сердца и после пережатия КА, субэпикардальная локализация шунтируемой КА, отсутствие диффузного поражения и кальциноза в месте предполагаемого анастомоза, что согласуется с мнениями некоторых авторов [2,13]. Следует отметить, что важное значение для успеха КШ на работающем сердце имеет достаточная техническая оснащенность и опыт хирургической бригады.

Противопоказаниями к операциям КШ на работающем сердце как в наших случаях, так и по данным большинства исследователей являются: гемодинамическая нестабильность во время ревизии и дислокации сердца, развитие тяжелой ишемии при пережатии КА, интрамиокардиальное расположение КА, диффузное поражение и кальциноз КА, желудочковые аритмии [19, 38, 112]. В этих случаях операцию КШ проводили в условиях ИК и фармакохолодовой кардиopleгии.

Операции КШ на работающем сердце выполняли по общепринятой методике, включающей определенную последовательность наложения дистальных анастомозов. Последовательность выполнения дистальных

анастомозов была следующей: 1) ветви ПКА; 2) ветви ОА; 3) ПНА и ее ветви. Секвенциальное шунтирование начинали с наложения промежуточного анастомоза «бок в бок». Применение интракоронарных шунтов потребовалось в 7 случаях, когда после пережатия КА появилась выраженная ишемия миокарда с падением АД. В этих случаях дистальные анастомозы завершались с применением интракоронарного шунта, что не повлекло дальнейшего усугубления локальной ишемии миокарда.

Для стабилизации миокарда использовали вакуумный стабилизатор «Octopus» (Медтроник, США) и вакуумный держатель верхушки сердца «Starfish» (Медтроник, США). Использование этих стабилизаторов позволяет выполнить анастомозы без технических трудностей, а также производить полную реваскуляризацию миокарда при многососудистых поражениях КА [13, 39]. Анализ наших наблюдений показал, что объем реваскуляризации миокарда у больных обеих групп не имел значимого различия, что свидетельствует о возможности полной реваскуляризации миокарда при отказе от искусственного кровообращения и остановки сердечной деятельности, что согласуется с мнением большинства авторов [1, 2, 13, 14, 17, 18, 42, 52, 118].

Из методик реваскуляризации миокарда маммарокоронарный анастомоз в основной и контрольной группах выполнен 66,2% и 86,7% АКШ - 33,8% и 13,3% соответственно.

С накоплением опыта и совершенствования методики локальной стабилизации миокарда качество выполнения анастомозов улучшилось, что положительно влияло на качество операции.

Нами в 3-х случаях в ходе выполнения КШ на работающем сердце приходилось изменять план операции, экстренно подключать аппарат ИК и продолжать его в условиях ИК из-за острой ишемии миокарда и нестабильности гемодинамики. Технические трудности во время наложения дистального анастомоза с ОА возникли у 2 пациентов, длительная экспозиция заднебоковой стенки ЛЖ на фоне пережатия КА сопровождалась развитием

острой ишемии миокарда и гемодинамической нестабильности. У них на фоне усугубления ишемии миокарда отмечались нарушения ритма - фибрилляция предсердий и желудочков. При этом производился прямой массаж сердца, инотропная стимуляция и при необходимости дефибриляция сердца. После восстановления адекватного сердечного выброса пациент экстренно подключался к АИК.

В постперфузионном периоде у одного пациента была применена внутриартериальная баллонная контрпульсация. Умер один пациент от острого инфаркта миокарда и кардиогенного шока. Следует отметить, что указанные случаи нестабильности гемодинамики наступили во время реваскуляризации бассейна ОА у больных со сниженной сократительной функцией ЛЖ. В 2 случаях изменение плана оперативного вмешательства и переход на ИК был осуществлен после ревизии сердца и КА. План операции у них был изменен в связи с глубокой интрамиокардиальной локализацией ПНА. После безуспешного поиска ПНА решено выполнить КШ в условиях ИК. У обоих пациентов успешно выполнено маммарокоронарное шунтирование.

В целом, из числа 124 пациентов, которым запланировалось КШ без применения ИК, в 5 (4,1%) случаях понадобилось изменение плана операции и переход на ИК. По данным A. Drouin et al. (2013), в 3,8% случаях из-за нестабильности гемодинамики понадобился переход на ИК [141].

У наблюдавшихся нами пациентов переход на ИК потребовался из-за нестабильности гемодинамики и желудочковых аритмий, острых нарушений коронарного кровообращения после пережатия КА, глубокого интрамиокардиального расположения и плохой визуализации КА в месте наложения анастомоза. Такие же показания к переходу на ИК имели место в практике ряда отечественных и зарубежных исследователей [25,135,140,182]. Наши наблюдения показали, что залогом успеха прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце является гемодинамическая стабильность на всех этапах операций, визуальная

доступность шунтируемой коронарной артерии и отсутствие выраженной ишемии при её пережатии, достаточная техническая оснащённость и опыт операционной бригады.

Среди 118 оперированных пациентов основной группы неосложненное послеоперационное течение имело место у 97 (82,2%); из числа 90 оперированных контрольной группы гладкое течение послеоперационного периода отмечено в 59 (65,6%) наблюдениях ($p < 0,05$). Летальный исход среди пациентов основной группы отмечено в 5 (4,2%) случаев, в группе контроля – у 6 (6,7%) пациентов ($p > 0,05$).

Непосредственные послеоперационные результаты операций при схожей исходной характеристике больных по многим показателям были лучше после шунтирования венечных артерий по сравнению с реваскуляризации миокарда в условиях ИК.

В основной группе была меньше на 3,2% частота развития ОИМ, ОНМК - на 3,8% ($p < 0,05$), по сравнению с контрольной группой, что согласуется с данными ряда авторов [54, 110, 156, 157].

В основной группе по сравнению с контрольной, выявлено снижение частоты возникновения сердечной недостаточности (4,2 и 5,7%), кровотечения (0,8 и 2,3%), медиастенита (1,7 и 5,7%), раневой инфекции (1,7 и 5,7%). Благодаря устранению негативного влияния ИК на легкие, уменьшилась частота легочных осложнений (плеврит, пневмония) - 1,7% и 4,6% соответственно. Следовательно, безопасность проведения КШ на работающем сердце существенно выше, по сравнению с методикой КШ в условиях ИК, что подтверждается снижением частоты ОИМ на 3,2%, ишемического инсульта - на 3,8%, медиастенита – на 4%, осложнений со стороны легких – на 3,7%, раневой инфекции – на 4%. Все это позволило снизить госпитальную летальность на 2,6%, что также согласуется с данными ряда исследователей [6, 36, 58, 60, 74, 93, 118, 138, 143].

Продолжительность прямой реваскуляризации в условиях ОРСАВ была на 28,7% короче, чем КШ в условиях ИК, основной причиной которого

является отсутствие необходимости в канюляции аорты и применения ИК. Следует отметить, что у пациентов контрольной группы продолжительность пережатия аорты и тотальной ишемии миокарда составила $66,1 \pm 19,3$ мин, длительность ИК $105,7 \pm 31,5$ мин.

После операции КШ без ИК ИВЛ была на 29,9% короче, чем после операций КШ в условиях ИК. Сроки нахождения больных в отделении реанимации были на 14,7% ($p < 0,05$), а в стационаре – на 14,9% короче ($p < 0,05$) в основной группе, по сравнению с группой контроля. Анализ клинико-биохимических данных показал об отсутствие значимых различий послеоперационных лабораторных показателей при проведении КШ с ИК и КШ на работающем сердце. При этом отмечено существенное повышение содержания печеночных ферментов (АЛТ, АСТ) у пациентов, оперированных в условиях ИК. Показатель АЛТ вырос с $33,2 \pm 7,1$ Ед/л до $80,8 \pm 9,3$ Ед/л ($p < 0,01$), повышение относительно исходных результатов составило 143,4%. Следовательно, у пациентов, оперированных в условиях ИК, из-за гипоксического повреждения печеночных клеток наступает повышение уровня печеночных ферментов.

Наши исследования показали отсутствие значимых различий периоперационных показателей КОС, электролитов, креатинина крови при проведении КШ с ИК и КШ на работающем сердце.

Оценка эффективности КШ у конкретного пациента проводилась путем изучения отдаленных результатов вмешательства. Среди 199 выписанных больных у 114 была выполнена операция КШ на работающем сердце и у 85 - операция КШ с применением ИК. Отдаленные результаты КШ были изучены у 76 (66,7%) пациентов основной и у 58 (68,2%) больных контрольной группы. Продолжительность наблюдения в отдаленные сроки составила от 12 до 48 месяцев (в среднем $34,8 \pm 9,6$ месяцев).

В отдаленные сроки через 2 года и 6 месяцев после КШ без ИК умер 1 (1,3%) больной. Пациент страдал сопутствующими заболеваниями - сахарным диабетом 2 типа, тяжелого течения и гипертонической болезнью III

стадии. В контрольной группе летальный исход отмечено в 2 (3,4%) наблюдениях. Непосредственными причинами смерти явились повторный инсульт (на 21 месяце после операции) и трансмуральный обширный ОИМ передней стенки ЛЖ (через 40 месяцев после операции). Выживаемость пациентов в отдаленные сроки до 48 месяцев наблюдения в основной группе составила 98,7%, в контрольной - 96,6% ($p>0,05$).

В отдаленные сроки наблюдения в основной группе у 2 (2,6%) пациентов через 2 и 3 года после операции соответственно наступил ОИМ. Они не находились на диспансерном учете и оба не получали гиполипидемическую терапию. В контрольной группе ОИМ развился у 3 (5,2%) пациентов с одним летальным исходом.

В отдаленные сроки до 4 лет наблюдения в основной группе «свобода от ОИМ» составила 97,4%, в группе контроля - 94,8% ($p>0,05$).

В основной группе развитие ОНМК отмечено у 1 (1,3%) пациента через 1 год 6 месяцев на фоне хронической фибрилляции предсердий, что, возможно, было связано с прекращением приема пероральных антикоагулянтов. В контрольной группе также 1 (1,7%) пациент ($p>0,05$) в отдаленном периоде через 1 год 8 месяцев после операции перенес ОНМК.

Одному (1,3%) пациенту основной группы потребовалось проведение эндоваскулярного вмешательства через 3 года 8 месяцев из-за рецидива стенокардии. При проведении шунтографии не выявлен правый шунт к ЗМЖВ, выполнена реканализация и стентирование средней и дистальной третьей правой коронарной артерии двумя стентами с хорошим эффектом.

В течение первого года наблюдения 2 (3,4%) пациентам контрольной группы потребовалось проведение стентирования КА, что было обусловлено окклюзией венозных шунтов. "Свобода от реинтервенции" в обеих группах в сроки до 4 лет наблюдения была практически одинаковой и составила 98,7% и 96,6% соответственно ($p>0,05$).

По данным ЭхоКГ, в отдаленные сроки наблюдения в основной группе ФВ выросла на 2,1%, в контрольной группе - на 2,8% ($p>0,05$). Динамика

изменений других параметров внутрисердечной гемодинамики существенно не отличалась, что подтверждает эффективность КШ на работающем сердце.

В отдаленные сроки наблюдения большинство пациентов основной и контрольной групп мы отнесли к I ФК (94,7% и 91,4% соответственно).

Через 1 год после прямой реваскуляризации миокарда показатель «Свобода от стенокардии» в основной и контрольной группах составил 98,6% и 96,3%, через 3 года - 95,2% и 93,1%, через 4 года - 94,7% и 91,4% соответственно. Между сравниваемыми группами не было достоверной разницы по такому важному показателю - «свобода от стенокардии», что подтверждает эффективность обеих методик коронарного шунтирования у лиц с ИБС [120, 122, 137].

Сравнительная оценка ближайших результатов коронарного шунтирования свидетельствует о целом ряде преимуществ малоинвазивной реваскуляризации миокарда без применения ИК. Коронарное шунтирование на работающем сердце, по сравнению с КШ в условиях ИК, характеризуется снижением частоты летальности на 2,6%, ОНМК — на 3,8%, ОИМ – на 3,2%, медиастинита – на 4%, раневой инфекции – на 4% и легочных осложнений - на 2,9%, что обусловлено отсутствием специфических рисков ИК и уменьшением травматичности вмешательства.

Операции КШ на работающем сердце сопровождались меньшей потерей крови по дренажным трубкам (на 16,1%), сокращением продолжительности ИВЛ (на 30,4%), срока нахождения пациентов в ОРИТ (на 14,8%) и в стационаре (на 15%).

Отдаленные результаты операции КШ на работающем сердце достоверно не отличались от результатов КШ в условиях ИК, что свидетельствует о высокой эффективности обоих способов реваскуляризации миокарда.

Таким образом, полученные нами результаты демонстрируют, что прямая реваскуляризация миокарда как в условиях искусственного кровообращения, так и на работающем сердце является одним из

эффективных методов лечения пациентов с ишемической болезни сердца. Выполнение коронарного шунтирования в условиях ОРСАВ сопровождается меньшим числом послеоперационных осложнений, что имеет важное значение особенно при лечении пациентов пожилого возраста, с коморбидным фоном и высоким операционным риском.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДИССЕРТАЦИИ.

1. Коронарное шунтирование на работающем сердце является методом выбора хирургического лечения пациентов с ишемической болезнью сердца, сниженной сократительной функцией миокарда и тяжелыми сопутствующими заболеваниями [1-А, 2-А].

2. Определяющими факторами успеха прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце у больных с высоким операционным риском являются стабильность гемодинамики при вводимом наркозе и дислокации сердца, отсутствие ишемии миокарда после пережатия коронарной артерии, визуальная доступность шунтируемой венечной артерии, достаточная техническая оснащенность и опыт операционной бригады [3-А, 6-А, 7-А].

3. Прямая реваскуляризация миокарда на работающем сердце по сравнению с коронарным шунтированием, выполненным в условиях искусственного кровообращения сопровождается менее выраженными клинико-биохимическими изменениями и системным воспалительным ответом, что указывает на ее минимальную инвазивность и более благоприятного течения послеоперационного периода у пациентов перенесших реваскуляризацию миокарда без применения искусственного кровообращения [2-А, 4-А, 5-А].

4. Коронарное шунтирование на работающем сердце, по сравнению с прямой реваскуляризацией миокарда в условиях искусственного кровообращения, сопровождается меньшей частотой летальных исходов (на 2,6%), острой сердечной недостаточности (на 3,7%), легочных осложнений (на 2,6%), острого нарушения мозгового кровообращения (на 3,8%), острой почечной дисфункции (на 3,7%), кровотечений (на 1,5%), медиастенита (на 4%), инфекционно-воспалительных осложнений (на 4%), сокращением длительности искусственной вентиляции легких (на 29,9%), срока стационарного лечения (на 14,9%), что обусловлено устранением

специфических осложнений искусственного кровообращения и уменьшением травматичности операции. При этом отдаленные результаты по выживаемости пациентов, частоте острого инфаркта миокарда, инсульта и рецидива стенокардии достоверно не отличались, что свидетельствует об эффективности применения коронарного шунтирования на работающем сердце [2-А, 5-А, 8-А].

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Прямая реваскуляризация миокарда на работающем сердце является эффективным методом хирургического лечения пациентов с ишемической болезнью сердца с коморбидным фоном и низкой фракцией выброса левого желудочка.

2. Окончательное решение выбора метода коронарного шунтирования на работающем сердце следует принимать путем интраоперационной оценки состояния коронарных артерий и дислокации сердца. При возникновении нестабильности гемодинамики и аритмии во время вводного наркоза и дислокации сердца, а также внутримышечном расположении шунтируемой коронарной артерии операцию следует выполнять в условиях искусственного кровообращения.

3. Коронарное шунтирование с использованием технологии OPCAB в связи с менее выраженными клинико-биохимическими изменениями и системной воспалительной реакцией являются предпочтительным способом реваскуляризации миокарда у пациентов с высоким операционным риском.

4. У пациентов с многососудистым поражением коронарного русла следует стремиться к полной реваскуляризации миокарда с применением маммарокоронарного и аутовенозного аортокоронарного шунтирования, независимо от методики операции коронарного шунтирования.

Список литературы

- [1] Абдурахманов А.А. Аорто-коронарное шунтирование: современное состояние проблемы / А.А. Абдурахманов // Вестник экстренной медицины. – 2019. – Т. 12, № 4. – С. 85-91.
- [2] Агафонов Е.Г. Аортокоронарное шунтирование у больных, ранее перенесших стентирование коронарных артерий / Е.Г. Агафонов, Р.Ш. Саитгареев, В.М. Захаревич // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2018. – Т. 20, № S1. – С. 190.
- [3] Адилова И.Г. Влияние возрастного фактора и возраст-ассоциированных предикторов на отдаленные результаты коронарного шунтирования / И.Г. Адилова, М.М. Абдурахманов, З.М. Абдурахманов // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2020. – Т. 26, № 4. – С. 161-167.
- [4] Адилова И.Г. Особенности поражения коронарных артерий и коронарного шунтирования у больных пожилого возраста / И.Г. Адилова // Новый день в медицине. – 2020. – № 2 (30). – С. 34-37.
- [5] Аксёнова И.А. Особенности шунтирования коронарных артерий при ишемической болезни сердца и атеросклерозе восходящей аорты / И.А. Аксёнова // Сердце и сосуды. – 2015. – № 1(49). – С. 31-34.
- [6] Анализ результатов интраоперационных шунтографий у 1000 пациентов ИБС после операции коронарного шунтирования / К.В. Петросян [и др.] // Евразийский кардиологический журнал. – 2019. – № S1. – С. 353.
- [7] Ангиографическая оценка проходимости кондуитов после мини-инвазивного многососудистого коронарного шунтирования / М.А. Снегирев [и др.] // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2019. – Т. 178, № 5. – С. 57-61.
- [8] Бакашвили Г.Н. Результаты стентирования венозных шунтов коронарных артерий с применением стента "Mguard" у больных, перенесших аорто-коронарное шунтирование / Г.Н. Бакашвили, Р.В. Атанесян, Ю.Г. Матчин // Кардиологический вестник. – 2015. – Т. 10, № 3. – С. 40-45.

[9] Барбараш О.Л. Нужна ли реабилитация пациенту после коронарного шунтирования? / О.Л. Барбараш, С.А. Помешкина // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2015. – Т. 8, № 1. – С. 26-29.

[10] Барбараш О.Л. Реалии и перспективы развития реабилитации пациентов после коронарного шунтирования в России / О.Л. Барбараш, С.А. Помешкина, Г.В. Артамонова Сибирское медицинское обозрение. – 2019. – № 4 (118). – С. 5-15.

[11] Безопасность выполнения коронарного шунтирования пациентам, принимающим дезагрегантную терапию / М.С. Фоменко [и др.] // Амурский медицинский журнал. – 2018. – № 3 (23). – С. 94.

[12] Бимаммарное коронарное шунтирование с сохранением кровоснабжения грудины / Ю.Ю. Вечерский [и др.] // Кардиология. – 2016. – Т. 56, № 1. – С. 31-33.

[13] Ближайшие и отдаленные результаты бимаммарного коронарного шунтирования у пожилых пациентов / Н.М. Галимов [и др.] // Креативная кардиология. – 2019. – Т. 13, № 4. – С. 328-338.

[14] Бокерия Л.А. Особенности статистики службы сердечно-сосудистой и рентгенэндоваскулярной хирургии в РФ / Л.А. Бокерия, И.Н. Ступаков, Р.Г. Гудкова // Здравоохранение. – 2013. – № 5. – С. 22-32.

[15] Борщев Г.Г. Коронарное шунтирование у пациентов с высоким риском оперативного вмешательства / Г.Г. Борщев // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2015. – Т. 10, № 1. – С. 114-119.

[16] Бочаров А.В. Сравнение клинической эффективности аортокоронарного шунтирования и баллонной ангиопластики или стентирования коронарных артерий голометаллическими стентами / А.В. Бочаров, Л.В. Попов, А.Г. Виллер // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2018. – Т. 13, № 4. – С. 119-122.

[17] Вечерский Ю.Ю. Тактика использования правой внутренней грудной артерии "in situ" при коронарном шунтировании / Ю.Ю. Вечерский,

С.Л. Андреев, В.В. Затолокин // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2015. – Т. 21, № 1. – С. 148-154.

[18] Влияние гендерных и возрастных факторов на госпитальные результаты коронарного шунтирования / И.И. Жидкова [и др.] // *Атеросклероз*. – 2018. – Т. 14, № 4. – С. 14-24.

[19] Влияние искусственного кровообращения на результаты коронарного шунтирования у больных с хронической сердечной недостаточностью ишемического генеза / А.Е. Сухарев [и др.] // *Военно-медицинский журнал*. – 2018. – Т. 339, № 12. – С. 16-24.

[20] Влияние коморбидной патологии и возраста на госпитальные исходы пациентов, подвергшихся коронарному шунтированию / О.Л. Барбараш [и др.] // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. – 2019. – Т. 18, № 2. – С. 58-64.

[21] Влияние коронарного шунтирования на эндотелиальную и эректильную дисфункцию у больных ишемической болезнью сердца / С.А. Помешкина [и др.] // *Российский кардиологический журнал*. – 2015. – Т. 20, № 1. – С. 85-91.

[22] Влияние патологического сердечно-лодыжечного сосудистого индекса на годовые результаты коронарного шунтирования у больных ишемической болезнью сердца / А.Н. Сумин [и др.] // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. – 2015. – Т. 14, № 3. – С. 18-24.

[23] Влияние предиабета на частоту отдаленных больших сердечно-сосудистых событий у пациентов, перенесших коронарное шунтирование / А.Н. Сумин [и др.] // *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. – 2018. – Т. 14, № 5. – С. 654-663.

[24] Влияние способа аортокоронарного шунтирования при многососудистом поражении коронарных артерий на последующее качество жизни больных / Б.С. Суковатых [и др.] // *Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье*. – 2019. – № 3. – С. 56-62.

[25] Влияние степени стеноза правой коронарной артерии на отдаленные результаты шунтирования / В.В. Базылев [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2020. – Т. 26, № 3. – С. 151-157.

[26] Возвращаемость к трудовой деятельности и социальные аспекты у больных ИБС после операции аорто-коронарного шунтирования / В.Е. Маликов [и др.] // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2015. – Т. 16, № S3. – С. 170.

[27] Возможности использования теста генерации тромбина в оценке гемостатического потенциала при операциях коронарного шунтирования / О.В. Груздева [и др.] // Вестник гематологии. – 2018. – Т. 14, № 1. – С. 42-43.

[28] Гемореологические показатели крови у больных ишемической болезнью сердца после аорто-коронарного шунтирования / О.Ш. Ойноткинова [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2015. – Т. 14, № S2. – С. 27.

[29] Гендерные особенности и качество жизни больных через год после операции коронарного шунтирования / А.Н. Сумин [и др.] // Клиническая медицина. – 2015. – Т. 93, № 3. – С. 37-44.

[30] Годовая динамика нейрофизиологических показателей у пациентов, перенесших коронарное шунтирование с искусственным кровообращением / И.В. Тарасова [и др.] // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2015. – № 1. – С. 18-24.

[31] Голухова Е.З. Аортокоронарное шунтирование и чрескожное коронарное вмешательство при стабильной ишемической болезни сердца: современный этап / Е.З. Голухова // Креативная кардиология. – 2019. – Т. 13, № 2. – С. 91-97.

[32] Госпитальные результаты аортокоронарного шунтирования у больных с сахарным диабетом и многососудистым поражением коронарных артерий / Р.Р. Ярбеков [и др.] // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2015. – Т. 16, № S3. – С. 47.

[33] Гульмурадов Т.Г. Достижения, проблемы и стратегия развития кардиохирургии в Таджикистане / Т.Г. Гульмурадов, Д.А. Рахмонов // Материалы конгресса кардиологов и терапевтов стран Азии и СНГ: «Актуальные проблемы сердечно–сосудистых и соматических заболеваний», 2019. – С. 45–48.

[34] Десятилетний опыт применения трансмиокардиальной лазерной реваскуляризации в сочетании с коронарным шунтированием / А.А. Крнчоян [и др.] // Медицинский вестник Юга России. – 2020. – Т. 11, № 1. – С. 46-54.

[35] Динамика когнитивных функций и провоспалительных цитокинов при различных вариантах аорто-коронарного шунтирования / Д.В. Федерякин [и др.] // Общая реаниматология. – 2018. – Т. 14, № 6. – С. 4-11.

[36] Динамика уровня факторов воспалительной реакции в раннем послеоперационном периоде при различных методиках коронарного шунтирования / Ю.И. Бузиашвили [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2015. – Т. 8, № 1. – С. 4-11.

[37] Дроботя Н.В. Влияние коронарного шунтирования на структурно-функциональное состояние левого и правого желудочков у больных ишемической болезнью сердца / Н.В. Дроботя, Е.А. Кудряшова // РМЖ. – 2015. – Т. 23, № 15. – С. 914-917.

[38] Дружина А.Н. Коморбидность как фактор риска послеоперационных осложнений у пациентов при коронарном шунтировании в условиях искусственного кровообращения / А.Н. Дружина, О.А. Лоскутов, С.Р. Маруняк // Медицина неотложных состояний. – 2019. – № 4 (99). – С. 122-127.

[39] Изменение мозгового кровотока и когнитивной функции у больных, перенесших операцию коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения / Н.Ю. Ефимова [и др.] // Кардиология. – 2015. – Т. 55, № 6. – С. 40-46.

[40] Изменение показателей variability сердечного ритма в раннем послеоперационном периоде коронарного шунтирования / Э.М.

Веркошанская [и др.] // Сибирское медицинское обозрение. – 2015. – № 2 (92). – С. 50-54.

[41] Индекс массы тела у больных ишемической болезнью сердца и непосредственные результаты коронарного шунтирования / А.Н. Сумин [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2015. – Т. 20, № 11. – С. 63-69.

[42] Исходы первичного коронарного шунтирования и последующее качество жизни у оперированных моложе 40 лет / Ф.З. Абдуллаев [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2019. – Т. 61, № 2. – С. 92-99.

[43] Как влияет приверженность пациентов к рекомендованной терапии на прогноз послеоперационного периода после коронарного шунтирования / С.А. Помешкина [и др.] // Кардиология. – 2015. – Т. 55, № 5. – С. 48-53.

[44] Клинико-биохимические особенности состояния пациентов в ранние сроки после проведения коронарного шунтирования / С.Ю. Камбаров [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2015. – № 5 (154). – С. 137-143.

[45] Когнитивные нарушения у больных, подвергшихся операции коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения / М.М. Петрова [и др.] // Сибирское медицинское обозрение. – 2015. – № 3 (93). – С. 25-32.

[46] Комилов Д.К. Наш первый опыт реваскуляризации миокарда на работающем сердце параллельно с искусственным кровообращением / Д.К. Комилов, О.Х. Дехконов, О.Н. Пулодов // Актуальные проблемы сердечно-сосудистых и соматических заболеваний. – 2019. – С. 222–223.

[47] Кондрашов К.В. Возможности и результаты коронарного шунтирования без искусственного кровообращения при многососудистом поражении коронарных артерий: автореф. дисс. ... канд. мед. наук / К.В. Кондрашов. – Нижний Новгород, 2009. – 24 с.

[48] Коронарное шунтирование с использованием двух внутренних грудных артерий / Д.В. Кузнецов [и др.] // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2019. – Т. 178, № 3. – С. 10-15.

[49] Коронарное шунтирование у пациентов пожилого и старческого возраста: с искусственным кровообращением или на работающем сердце? / М.Э. Билько [и др.] // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2015. – № 3. – С. 11-15.

[50] Коронарное шунтирование: исходы и эффективность антитромбоцитарной терапии / Ю.И. Гринштейн [и др.] // Креативная кардиология. – 2020. – Т. 14, № 2. – С. 138-149.

[51] Кремнева Л.В. Факторы риска и госпитальные исходы острого почечного повреждения, развившегося после коронарного шунтирования, у больных стабильной стенокардией / Л.В. Кремнева, С.Н. Суплютов // Терапевтический архив. – 2018. – Т. 90, № 9. – С. 48-52.

[52] Кремнева Л.В. Функция почек после коронарного шунтирования у больных с предиабетом / Л.В. Кремнева, С.Н. Суплютов, Л.А. Арутюнян // Российский кардиологический журнал. – 2016. – Т. 21, № 2. – С. 25-29.

[53] Кузьмичкина М.А. Реабилитация пациентов, подвергшихся коронарному шунтированию, с позиции восстановления трудоспособности / М.А. Кузьмичкина, В.Н. Серебрякова // Клиническая медицина. – 2020. – Т. 98, № 4. – С. 266-274.

[54] Лисютенко Н.С. Влияние исходного состояния левого желудочка и технических особенностей коронарного шунтирования на функциональную сохранность коронарных шунтов / Н.С. Лисютенко, Н.А. Морова, В.Н. Цеханович // Евразийский кардиологический журнал. – 2019. – № 4. – С. 98-107.

[55] Лисютенко Н.С. Лабораторные признаки активации системы гемостаза у больных ишемической болезнью сердца после операции коронарного шунтирования / Н.С. Лисютенко, Н.А. Морова, В.Н. Цеханович // Клиническая лабораторная диагностика. – 2018. – Т. 63, № 8. – С. 500-505.

[56] Лысенко А.В. Непосредственные результаты коронарного шунтирования без искусственного кровообращения / А.В. Лысенко, Ю.В. Белов, А.В. Стоногин // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. –2015. – № 11. – С. 4-10.

[57] Лысенко А.В. Одномоментная реконструкция брахицефальных артерий и коронарное шунтирование / А.В. Лысенко, Ю.В. Белов, А.В. Стоногин // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2015. – № 3. – С. 10-18.

[58] Малышок Д.Э. Структура послеоперационной мозговой дисфункции при симультанных операциях коронарного шунтирования и каротидной эндартерэктомии / Д.Э. Малышок, А.И. Савинцева, Р.В. Андреев // Известия Российской Военно-медицинской академии. – 2019. – Т. 2, № S1. – С. 5-8.

[59] Маричев А.О. Нарушения кислотно-основного состояния после операций коронарного шунтирования с искусственным кровообращением / А.О. Маричев, А.П. Михайлов, А.Е. Баутин // Трансляционная медицина. – 2015. – № S2. – С. 69-70.

[60] Механическая тромбэктомия при ишемическом инсульте после коронарного шунтирования / А.А. Ларионов [и др.] // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. – 2019. – Т. 7, № 1(23). – С. 78-83.

[61] Миниинвазивное коронарное шунтирование - дальнейший путь развития коронарной хирургии / Д.Д. Жильцов [и др.] // Сборник тезисов V Всероссийской конференции молодых ученых и студентов с международным участием. 2019. – С. 134-135.

[62] Множественное коронарное шунтирование с использованием двух внутренних грудных артерий / И.В. Жбанов [и др.] // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. – 2018. – Т. 6, № 4 (22). – С. 66-74.

[63] Непосредственные и отдаленные результаты аорто-коронарного шунтирования в условиях частной клиники "Бикард" / И.К. Молдоташев [и др.] // Здоровоохранение Кыргызстана. – 2019. – № 2. – С. 24-28.

[64] Непосредственные результаты коронарного шунтирования у больных с мультифокальным атеросклерозом: гендерные особенности / А.Н. Сумин [и др.] // Кардиология. – 2016. – Т. 56, № 8. – С. 33-39.

[65] Непосредственные результаты повторного коронарного шунтирования через альтернативные доступы / Л.А. Бокерия [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2019. – Т. 61, № 1. – С. 27-37.

[66] Непосредственные результаты шунтирования бассейна правой коронарной артерии с использованием методики "Penza coronary technology" / Е.В. Россейкин [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2019. – Т. 25, № 2. – С. 137-141.

[67] Непосредственные результаты эндоваскулярного лечения пациентов с рецидивом стенокардии после операции коронарного шунтирования / В.А. Иванов [и др.] // Диагностическая и интервенционная радиология. – 2015. – Т. 9, № 3. – С. 44-50.

[68] Низкочастотная пьезотромбоэластография в комплексной оценке гемостаза при операциях коронарного шунтирования на фоне длительного приема аспирина / О.В. Груздева [и др.] // Тромбоз, гемостаз и реология. – 2016. – № S3 (67). – С. 134-135.

[69] Новый подход к терапии плевральных выпотов после коронарного шунтирования / Ш.Д. Ахмедов [и др.] // Сибирский медицинский журнал (г. Томск). – 2015. – Т. 30, № 4. – С. 24-27.

[70] Операция коронарного шунтирования на "работающем сердце" у больного ИБС с врожденной единой коронарной артерией / В.А. Подкаменный [и др.] // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2018. – Т. 7, № 4S. – С. 129-134.

[71] Особенности и госпитальные результаты коронарного шунтирования у пациентов с кальцинозом целевых коронарных артерий /

Р.С. Акчурин [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 25, № 8. – С. 48-53.

[72] Остаточная выраженность коронарного атеросклероза по шкале Syntax score после маммаро-коронарного шунтирования: влияние на отдаленные результаты / Р.С. Тарасов [и др.] // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2019. – Т. 8, № 1. – С. 6-14.

[73] Отдаленные результаты аортокоронарного шунтирования у больных сахарным диабетом с многососудистым поражением коронарных артерий / Р.Р. Ярбеков [и др.] // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2015. – Т. 16, № 1. – С. 20-27.

[74] Отдаленные результаты когнитивных нарушений после коронарного шунтирования / М.М. Петрова [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1-4. – С. 814-820.

[75] Отдаленные результаты коронарного шунтирования с использованием внутренней грудной и лучевой артерий / О.А. Коваленко [и др.] // Клиническая физиология кровообращения. – 2019. – Т. 16, № 4. – С. 299-305.

[76] Отдаленные результаты эндоваскулярных вмешательств у пациентов с возвратной стенокардией после коронарного шунтирования / В.А. Иванов [и др.] // Диагностическая и интервенционная радиология. – 2015. – Т. 9, № 4. – С. 39-48.

[77] Оценка окислительного стресса при коронарном шунтировании у лиц с различной степенью интраоперационного гемолиза / Е.Н. Максимович [и др.] // Кардиология в Беларуси. – 2019. – Т. 11, № 3. – С. 418-429.

[78] Периоперационные инсульты после комбинированной каротидной эндартерэктомии и коронарного шунтирования / Л.А. Бокерия [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2020. – Т. 62, № 4. – С. 256-263.

[79] Повторное аорто-коронарное шунтирование. Риски и результаты / В.К. Гребенник [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2018. – Т. 13, № 3. – С. 20-24.

[80] Повторное коронарное шунтирование задней межжелудочковой артерии через правостороннюю переднебоковую торакотомию с использованием I-образного композитного шунта / И.Ю. Сигаев [и др.] // Анналы хирургии. – 2019. – Т. 24, № 1. – С. 62-65.

[81] Повторное коронарное шунтирование через 19 лет после первичной операции аортокоронарного шунтирования / А.В. Казарян [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2016. – Т. 58, № 4. – С. 236-240.

[82] Повторное коронарное шунтирование через торакотомию у больных с возвратом стенокардии, после ранее выполненного коронарного шунтирования / А.В. Казарян [и др.] // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2017. – Т. 18, № S3. – С. 156.

[83] Полонская И.И. Качество жизни больных и инвалидов при ишемической болезни сердца после шунтирования коронарных артерий / И.И. Полонская, В.В. Сергеева // Дневник казанской медицинской школы. – 2019. – № 1 (23). – С. 134-138.

[84] Предикторы цереброваскулярных нарушений у пациентов после операции коронарного шунтирования / С.Г. Суханов [и др.] // Пермский медицинский журнал. – 2015. – Т. 32, № 3. – С. 34-40.

[85] Признаки тромботической готовности у больных, перенесших операцию коронарного шунтирования по поводу стабильной стенокардии напряжения / Н.А. Морова [и др.] // Тромбоз, гемостаз и реология. – 2016. – № S3 (67). – С. 431-432.

[86] Профилактика ранних послеоперационных осложнений коронарного шунтирования без искусственного кровообращения у пациентов с сахарным диабетом / М.И. Туровец [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2020. – № 3 (75). – С. 39-45.

[87] Пятилетние результаты аортокоронарного шунтирования у больных с сахарным диабетом и многососудистым поражением коронарных артерий / Р.Р. Ярбеков [и др.] // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2015. – Т. 16, № S3. – С. 47.

[88] Ранние результаты после шунтирования коронарных артерий у пациентов с выраженной ишемической дисфункцией левого желудочка / М.Х. Мазанов [и др.] // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. – 2020. – Т. 9, № 3. – С. 377-382.

[89] Рахимов З.Я. Состояние и перспективы развития кардиологической службы в Республике Таджикистан / З.Я. Рахимов, Ш. Олимова, Ш. Шарипов // Материалы конгресса кардиологов и терапевтов стран Азии и СНГ: «Актуальные проблемы сердечно–сосудистых и соматических заболеваний», 2019. – С. 45–48.

[90] Рахимов Х.Б. Легочные осложнения у больных с врожденными пороками сердца, оперированных в условиях искусственного кровообращения: автореф. дисс. ... канд. мед. наук / Х.Б. Рахимов. – Душанбе, 2009. – 22 с.

[91] Резекция аневризмы брюшного отдела аорты после шунтирования коронарных артерий и реконструкции левого желудочка по Дору / В.С. Аракелян [и др.] // Креативная кардиология. – 2015. – № 4. – С. 53-57.

[92] Результаты аортокоронарного шунтирования у больных с многососудистым поражением коронарных артерий и сахарным диабетом / М.А. Керен [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2015. – Т. 57, № 2. – С. 16-21.

[93] Результаты коронарного шунтирования артерий с протяженными атеросклеротическими изменениями / И.Р. Рафаели [и др.] // Альманах клинической медицины. – 2018. – Т. 46, № 7. – С. 708-715.

[94] Результаты коронарного шунтирования в сочетании с эндартерэктомией и реконструкцией передней нисходящей артерии у

больных сахарным диабетом / В.И. Логвинова [и др.] // Кардиология. – 2015. – Т. 55, № 12. – С. 49-53.

[95] Результаты коронарного шунтирования свежезаготовленными венозными аллографтами большой подкожной вены / С.Г. Суханов [и др.] // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2015. – Т. 16, № 4. – С. 26-34.

[96] Результаты коронарного шунтирования у пациентов разных возрастных групп / Р.С. Тарасов [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2019. – Т. 25, № 2. – С. 148-156.

[97] Результаты коронарного шунтирования у пациентов разных возрастных групп / Е.Я. Яхнис [и др.] // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2018. – Т. 7, № S2. – С. 77.

[98] Результаты одномоментной операции коронарного шунтирования и каротидной эндартерэктомии / Р.С. Акчурин [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2015. – Т. 21, № S2. – С. 11-12.

[99] Риск развития осложнений при коронарном шунтировании с учетом эффективности легочной вентиляции / О.В. Каменская [и др.] // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2015. – Т. 19, № 3. – С. 68-73.

[100] Роль гемолиза в возникновении нарушений ритма сердца после операции коронарного шунтирования / Е.Н. Максимович [и др.] // Вестник аритмологии. – 2019. – Т. 26, № 2. – С. 29-36.

[101] Роль мультифокального атеросклероза в развитии неблагоприятных сердечно-сосудистых событий у пациентов, подвергшихся коронарному шунтированию / Л.С. Барбараш [и др.] // Альманах клинической медицины. – 2015. – № 38. – С. 19-25.

[102] Свешникова Н.Д. Факторы, влияющие на длительность пребывания пациента в отделении реанимации и интенсивной терапии после операции коронарного шунтирования / Н.Д. Свешникова, Ф.Н. Палеев // Кардиология. – 2016. – Т. 56, № 6. – С. 58-62.

[103] Связь интраоперационного гемолиза с развитием аритмий у пациентов с ишемической болезнью сердца после коронарного шунтирования / Т.П. Пронько [и др.] // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2019. – Т. 17, № 3. – С. 319-325.

[104] Семенюк О.А. Сравнительная оценка клинической эффективности различных методик коронарного шунтирования: дисс. ... канд. мед. наук / О.А. Семенюк. – Москва, 2016. – 127 с.

[105] Сидоров Р.В. Сравнительный анализ результатов прямой реваскуляризации миокарда у пациентов низкого хирургического риска / Р.В. Сидоров // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9-1. – С. 137-142.

[106] Сложности послеоперационного периода после коронарного шунтирования у пациентов ИБС с ожирением и сахарным диабетом / А.Н. Юдин [и др.] // «Национальные проекты - приоритет развития здравоохранения регионов». Материалы 54-й межрегиональной научно-практической медицинской конференции. Москва, 2019. – С. 675-677.

[107] Современные подходы к хирургическому лечению ИБС у больных сахарным диабетом / Л.А. Бокерия [и др.] // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2012. – № 1. – С. 20–26.

[108] Современные тенденции в развитии коронарной хирургии в НЦССХ им. А.Н. Бакулева / Н.Ю. Сигаев [и др.] // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. – 2016. – Т. 17, № 3. – С. 67–76.

[109] Соколова Н.Ю. Что лучше для больного стабильной ишемической болезнью сердца - аортокоронарное шунтирование или чрескожное коронарное вмешательство? / Н.Ю. Соколова, Е.З. Голухова // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2020. – Т. 75, № 1. – С. 46-53.

[110] Состояние системы гемостаза после операции коронарного шунтирования у пациентов среднего и пожилого возраста / Н.С. Лисютенко [и др.] // Клиническая геронтология. – 2019. – Т. 25, № 3-4. – С. 33-38.

[111] Сравнительная клинико-биохимическая оценка состояния миокарда при применении различных технологий коронарного шунтирования / С.Ю. Камбаров [и др.] // Кардиология. – 2015. – Т. 55, № 11. – С. 50-52.

[112] Сравнительный анализ непосредственных и отдаленных результатов повторного коронарного шунтирования с искусственным кровообращением и на работающем сердце / А.В. Казарян [и др.] // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2019. – Т. 20, № 7-8. – С. 569-581.

[113] Технические аспекты аутоартериального коронарного шунтирования / Ю.Ю. Вечерский [и др.] // Сибирский медицинский журнал (г. Томск). – 2015. – Т. 30, № 2. – С. 65-68.

[114] Тридцатидневные результаты реваскуляризации миокарда посредством стентирования биodeградируемым каркасом и малоинвазивного маммаро-коронарного шунтирования на работающем сердце / К.М. Ваккосов [и др.] // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2018. – Т. 7, № 3. – С. 56-64.

[115] Туровец М.И. Сочетанная анестезия при коронарном шунтировании без искусственного кровообращения у пациентов с висцеральным ожирением / М.И. Туровец, С.М. Шлахтер, А.М. Стрельцова // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2020. – Т. 17, № 3. – С. 17-23.

[116] Уровень NO после коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения / Е.Н. Максимович [и др.] // Проблемы здоровья и экологии. – 2019. – № 4 (62). – С. 48-52.

[117] Урюжников В.В. Реваскуляризация миокарда на работающем сердце в условиях параллельного искусственного кровообращения: автореф. дисс. ... канд. мед. наук / В.В. Урюжников. – Москва, 2010. – 14 с.

[118] Факторы риска и прогнозирование развития ранней послеоперационной фибрилляции предсердий после коронарного

шунтирования / Е.С. Петракова [и др.] // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2020. – № 3. – С. 107-114.

[119] Факторы риска неблагоприятного долгосрочного прогноза пациентов, перенесших операции коронарного шунтирования / С.С. Алтарев [и др.] // Сердце: журнал для практикующих врачей. – 2015. – Т. 14, № 5. – С. 263-272.

[120] Факторы риска развития абдоминальных осложнений после коронарного шунтирования / Д.В. Белов [и др.] // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2018. – Т. 19, № 6. – С. 794-799.

[121] Факторы, ассоциированные с развитием послеоперационной фибрилляции предсердий при проведении коронарного шунтирования / О.А. Рубаненко [и др.] // Кардиология. – 2016. – Т. 56, № 9. – С. 50-54.

[122] Факторы, влияющие на госпитальные исходы коронарного шунтирования у больных инфарктом миокарда / Н.В. Кондрикова [и др.] // Креативная кардиология. – 2015. – № 3. – С. 16-25.

[123] Фильтрационная функция почек и сахарный диабет 2-го типа как предикторы послеоперационных осложнений коронарного шунтирования / А.Н. Сумин [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2015. – Т. 8, № 1. – С. 17-25.

[124] Хирургические подходы к выполнению коронарной эндартерэктомии в сочетании с коронарным шунтированием / Я.Ю. Вискер [и др.] // Вестник СурГУ. Медицина. – 2020. – № 1 (43). – С. 15-22.

[125] Хирургическое лечение фибрилляции предсердий и профилактика её рецидива при операциях коронарного шунтирования / М.В. Рязанов [и др.] // Медицинский альманах. – 2016. – № 4 (44). – С. 62-64.

[126] Храмов В.С. Анализ эффективности коронарного шунтирования с использованием одной или двух внутренних грудных артерий / В.С. Храмов, А.В. Власова // Молодой ученый. – 2019. – № 24 (262). – С. 43-45.

[127] Храмцов В.С. Сравнительный обзор результатов коронарного шунтирования Midcab с результатами ЧКВ, Orcab и Tecab / В.С. Храмцов, А.В. Власова // Молодой ученый. – 2019. – № 24 (262). – С. 45-46.

[128] Чернявский А.М. Пластика митрального клапана и изолированное коронарное шунтирование при ишемической кардиомиопатии и умеренной митральной недостаточности / А.М. Чернявский, В.У. Эфендиев, Т.М. Рузматов // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2015. – Т. 19, № 1. – С. 15-20.

[129] Шабаев И.Ф. Госпитальные результаты миниинвазивного коронарного шунтирования передней нисходящей артерии на работающем сердце / И.Ф. Шабаев, Р.С. Тарасов, К.А. Козырин // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2019. – Т. 8, № 2. – С. 58-67.

[130] Шабаев И.Ф. Отдаленные результаты минимально инвазивного коронарного шунтирования на работающем сердце / И.Ф. Шабаев, К.А. Козырин, Р.С. Тарасов // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 62-69.

[131] Шлык И.Ф. Влияние дисфункции эндотелия на гемостаз у пациентов, перенесших коронарное шунтирование / И.Ф. Шлык, Р.В. Сидоров, С.В. Шлык // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2020. – Т. 15, № 1. – С. 28-31.

[132] Шлык И.Ф. Цитокиновый профиль и состояние эндотелия у пациентов с ишемической болезнью сердца и различным исходом коронарного шунтирования / И.Ф. Шлык // Кубанский научный медицинский вестник. – 2019. – Т. 26, № 5. – С. 96-104.

[133] Шунтирование ствола левой коронарной артерии при изолированном стенозе его устья / С.А. Белаш [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2016. – Т. 9, № 4. – С. 77-80.

[134] Эфрос Л.А. Выживаемость больных с повышенной массой тела после коронарного шунтирования: играет ли роль "парадокс ожирения"? /

Л.А. Эфрос, И.В. Самородская // Кардиология. – 2015. – Т. 55, № 7. – С. 45-50.

[135] Angiographic outcomes of radial artery versus saphenous vein in coronary artery bypass graft surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials / C. Cao [et al.] // Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2013. – Vol. 146, No 2. – P. 255-261.

[136] Ascione R. OPCAB surgery: a voyage of discovery back to the future / R. Ascione, G. Angelini // European Heart Journal Archive. – 2001. – V. 24, No 2. – P. 121-124.

[137] Bagnall A. The evidence base for revascularisation of chronic total occlusions / A. Bagnall, I. Spyridopoulos // Current Cardiology Reviews. – 2014. – Vol. 10, No 2. – P. 88-98.

[138] Bilateral internal thoracic artery grafting: Does graft configuration affect outcome? / J.T. Magruder [et al.] // Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2016. – Vol. 152, No 1. – P. 120-127.

[139] Blood flow assessment by transit time flow measurement and its prognostic impact in coronary bypass surgery / L. Niclauss [et al.] // Journal of Cardiovascular Surgery (Torino). – 2020. – Vol. 61, No 3. – P. 356-368.

[140] Clinical experience of minimal invasive coronary surgery-coronary artery bypass grafting: a series of 244 cases / Y.C. Gong [et al.] // Zhonghua Wai Ke Za Zhi. – 2020. – Vol. 58, No 5. – P. 363-368.

[141] Composite versus conventional coronary artery bypass grafting strategy for the anterolateral territory: study protocol for a randomized controlled trial / A. Drouin [et al.] // Trials. – 2013. – Vol. 14. – P. 270.

[142] Conversion from Off to On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting. Is it Avoidable? / K. Tariq [et al.] // Cureus. – 2020. – Vol. 12, No 1. – P. e6791.

[143] Coronary Artery Bypass Surgery in Diffuse Advanced Coronary Artery Disease: 1-Year Clinical and Angiographic Results / L.O.C. Dourado [et al.] // Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2018. – Vol. 66, No 6. – P. 477-482.

[144] Current outcomes of OPCAB versus on-pump coronary artery bypass grafting: evidence from randomized controlled trials / D. Fudulu [et al.] // *Journal of Thoracic Disease*. – 2016. – Vol. 8, Suppl 10. – P. 758-771.

[145] Development of a risk score for early saphenous vein graft failure: An individual patient data meta-analysis / A.S. Antonopoulos [et al.] // *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 2020. – Vol. 160, No 1. – P. 116-127.

[146] Do Flow and Pulsatility Index within the Accepted Ranges Predict Long-Term Outcomes after Coronary Artery Bypass Grafting? / M. De Leon, R. Stanham, G. Soca, V. Dayan // *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 2020. – Vol. 68, No 2. – P. 162-168.

[147] Early angiographic evaluation after OPCAB coronary artery bypass grafting / J. Nakano, H. Okabayashi, H. Noma, T. Sato, R. Sakata // *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 2013. – Vol. 146, No 5. – P. 1119-1125.

[148] Early angiographic evaluation of coronary bypass using arterial grafts / O. Hoffman, B. Beyssen, J.Y. Pagny, J.L. Guermonprez // *Archives des Maladies du Coeur et des Vaisseaux*. – 1993. – Vol. 86, No 10. – P. 1445-1450.

[149] Early clinical and angiographic outcomes after robotic-assisted coronary artery bypass surgery / M.E. Halkos, H.A. Liberman, C. Devireddy, P. Walker // *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 2014. – Vol. 147, No 1. – P. 179-185.

[150] Edifoligide and long-term outcomes after coronary artery bypass grafting: PROject of Ex-vivo Vein graft ENgineering via Transfection IV (PREVENT IV) 5-year results / R.D. Lopes, J.B. Williams, R.H. Mehta, E.M. Reyes // *American Heart Journal*. – 2012. – Vol. 164, No 3. – P. 379-386.

[151] Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. World Health Organization, 2013.

[152] Hybrid coronary revascularization using limited incisional full sternotomy coronary artery bypass surgery in multivessel disease: early results / J. Kang, H. Song, S.I. Lee, M.H. Moon // *Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 2014. – Vol. 47, No 2. – P. 106-110.

[153] Impact of functional focal versus diffuse coronary artery disease on bypass graft patency / Y. Shiono [et al.] // *International Journal of Cardiology*. – 2016. – Vol. 222. – P. 16-21.

[154] Incidence of atrial fibrillation after OPCAB versus on-pump coronary artery bypass grafting: A meta-analysis of randomized clinical trials and propensity score matching trials / C.Y. Wu, S.H. Wang, Y.Q. Shang, J.H. Xia // *Journal of Huazhong University of Science and Technology Medical Sciences*. – 2017. – Vol. 37, No 6. – P. 956-964.

[155] Is right coronary artery chronic total vessel occlusion impacting the surgical revascularization results of patients with multivessel disease? A retrospective study / J. Konstanty-Kalandyć, K. Bartuś, J. Piątek, A. Kędziora // *Peer J*. – 2018. – No 6. – P. e4909.

[156] Kikuchi K. Minimally invasive coronary artery bypass grafting: a systematic review / K. Kikuchi, M. Mori // *Asian Cardiovascular Thoracic Annals*. – 2017. – Vol. 25, No 5. – P. 364-370.

[157] Long-term patency of on- and OPCAB coronary artery bypass grafting with bilateral internal thoracic arteries: the significance of late string sign development in the OPCAB technique / Y. Hayashi, A. Maekawa, S. Sawaki, M. Tokoro // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. – 2017. – Vol. 25, No 5. – P. 799-805.

[158] Midterm results of beating heart coronary bypass surgery for non-left internal thoracic artery anastomosis according to grafting design and implications of intraoperative flow characteristics on graft patency / S.H. Lee [et al.] // *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 2012. – Vol. 60, No 7. – P. 438-445.

[159] Minimally invasive coronary artery bypass as a safe method of surgical revascularization. The step towards hybrid procedures / J. Piątek [et al.] // *Postępy Kardiologii Interwencyjnej*. – 2017. – Vol. 13, No 4. – P. 320-325.

[160] Møller C.H. OPCAB versus on-pump coronary artery bypass grafting / C.H. Møller, D.A. Steinbrüchel // *Current Cardiology Reports*. – 2014. – Vol. 16, No 3. – P. 455.

[161] Nambala S. Minimally invasive total arterial OPCAB coronary revascularization: A reproducible technique / S. Nambala // *Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg.* – 2019. – Vol. 27, No 4. – P. 455-457.

[162] Nambiar P. Minimally invasive coronary bypass using internal thoracic arteries via a left minithoracotomy: "the Nambiar Technique" / P. Nambiar, C. Mittal // *Innovations (Phila).* – 2013. – Vol. 8, No 6. 420-426.

[163] Native coronary artery patency after coronary artery bypass surgery / D. Pereg [et al.] // *JACC Cardiovascular Interventions.* – 2014. – Vol. 7, No 7. – P. 761-767.

[164] OPCAB coronary artery bypass surgery is associated with worse arterial and saphenous vein graft patency and less effective revascularization: Results from the Veterans Affairs Randomized On/Off Bypass (ROOBY) trial / B. Hattler [et al.] // *Circulation.* – 2012. – Vol. 125, No 23. – P. 2827-2835.

[165] Optimal bypass graft design for left anterior descending and diagonal territory in multivessel coronary disease / S. Koyama [et al.] // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery.* – 2014. – Vol. 19, No 3. – P. 406-413.

[166] Perioperative outcomes of OPCAB minimally invasive coronary artery bypass grafting with bilateral internal thoracic arteries under direct vision / K. Kikuchi [et al.] // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery.* – 2017. – Vol. 24, No 5. – P. 696-701.

[167] Predictors of early graft failure after coronary artery bypass grafting for chronic total occlusion / H. Oshima [et al.] // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery.* – 2016. – Vol. 23, No 1. – P. 142-149.

[168] Progression from stenosis to occlusion in the proximal native coronary artery after coronary artery bypass grafting / A. Tanaka [et al.] // *Heart Vessels.* – 2016. – Vol. 31, No 7. – P. 1056-1060.

[169] Redo OPCAB coronary artery bypass grafting via a left thoracotomy / I. Duvan [et al.] // *Cardiovascular Journal of Africa.* – 2015. – Vol. 26, No 1. – P. 25-28.

[170] Remote Targets for Right Coronary Artery Bypass: Distal Trunk or Posterior Descending Artery Grafting / M.C. Songur [et al.] // Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2015. – Vol. 63, No 4. – P. 277-281.

[171] Results of the Minimally Invasive Coronary Artery Bypass Grafting Angiographic Patency Study / M. Ruel [et al.] // Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2014. – Vol. 147, No 1. – P. 203-208.

[172] Reusing the patent internal mammary artery as a conduit in redo coronary artery bypass surgery / N. Nwaejike [et al.] // Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery. – 2016. – Vol. 22, No 3. – P. 346-350.

[173] Revascularization for the right coronary artery territory in OPCAB coronary artery bypass surgery / D.S. Jeong [et al.] // Annals of Thoracic Surgery. – 2013. – Vol. 96, No 3. – P. 778-785.

[174] Robotic Total Arterial OPCAB Coronary Artery Bypass Grafting: Seven-Year Single-Center Experience and Long-Term Follow-Up of Graft Patency / M. Yang [et al.] // Annals of Thoracic Surgery. – 2015. – Vol. 100, No 4. – P. 1367-1373.

[175] Seki T. Comparison of Mid-Term Graft Patency between On-Pump and OPCAB Coronary Artery Bypass Grafting / T. Seki, T. Yoshida // Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2017. – Vol. 23, No 3. – P. 141-148.

[176] Shroyer A.L. Five-year outcomes after on-pump and OPCAB coronary-artery bypass / A.L. Shroyer, B. Hattler, T.H. Wagner // New England Journal of Medicine. – 2017. – V. 377. – P. 623-632.

[177] Six-Year Follow-Up of Fractional Flow Reserve-Guided Versus Angiography-Guided Coronary Artery Bypass Graft Surgery / S. Fournier [et al.] // Circulation: Cardiovascular Interventions. – 2018. – Vol. 11, No 6. – P. e006368.

[178] The midterm results of coronary endarterectomy in patients with diffuse coronary artery disease / Z. Qiu [et al.] // Journal of Cardiothoracic Surgery. – 2018. – Vol. 13, No 1. – P. 90.

[179] The Opportunities and Limitations of Minimally Invasive Cardiac Surgery / T. Doenst [et al.] // "Deutsches Ärzteblatt International. – 2017. – Vol. 114, No 46. – P. 777-784.

[180] Une D. Initiation and modification of minimally invasive coronary artery bypass grafting / D. Une, T. Sakaguchi // General Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2019. – Vol. 67, No 4. – P. 349-354.

[181] Use of cardiopulmonary pump support during coronary artery bypass grafting in the high-risk: a meta-analysis / A. Yousif [et al.] // Irish Journal of Medical Science. – 2018. – Vol. 187, No 2. – P. 369-377.

[182] Yanagawa B. The future of OPCAB coronary artery bypass grafting: a North American perspective / B. Yanagawa, R. Nedadur, J.D. Puskas // Journal of Thoracic Disease. – 2016. – Vol. 8, Suppl 10. – P. 832-838.

Список публикаций соискателя ученой степени

Статьи в рецензируемых журналах

[1-А] Одил С. Оптимизация тактики прямой реваскуляризации миокарда у пациентов ишемической болезнью сердца / С. Одил, Т.Г. Гульмурадов // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. – 2019. – № 1 (204). – С. 86-92.

[2-А] Одил С. Прямая реваскуляризация миокарда на работающем сердце у больных с ишемической болезнью сердца / С. Одил, Т.Г. Гульмурадов, Х.Ф. Юлдошев, Ш.Ш. Бурхонов // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2020. – Т. 62, № 5-6. – С. 362-369.

[3-А] Одил С. Сравнительная оценка прямой реваскуляризации миокарда у больных ишемической болезнью сердца с низкими фракциями выброса левого желудочка / С. Одил, И.К. Гиесиев, Ф.С. Тохиров, Ш.З. Каримов, Ш.М. Джураев, Х.Ф. Юлдошев // Наука и инновация. – 2020. – № 3. – С. 53-58.

Статьи и тезисы в сборниках конференций

[4-А] Одил С. Пути оптимизации ургентной эндоваскулярной реваскуляризации миокарда при остром коронарном синдроме без подъёма сегмента ST /С Одил, Т.Г. Гульмурадов, М.А. Мухамадова, М.Д. Элтаназаров / «Медицинское образование и здоровье в XXI веке». - Материалы ежегодной XXIII научно-практической конференции института последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан. – Душанбе, 2017.–С.107-108.

[5-А] Одил С. Сравнительная оценка результатов коронарного шунтирования у больных сахарным диабетом / С. Одил, Т.Г.Гульмурадов, Х.Ф. Юлдошев, У.М. Авгонов, Ф.С. Шоев // «Медицинское образование и здоровье в XXI веке». - Материалы ежегодной XXIII научно-практической конференции Института последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан. – Душанбе, 2017. – С. 108-109.

[6-А] Одил С. Оценка результатов прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце у пациентов ишемической болезнью сердца /С. Одил, Т.Г. Гульмурадов, У.М. Авгонов, А.Г. Аликулов, Ф.С. Шоев // «Современные тенденции науки и практики в детской хирургии». - Материалы ежегодной XXIV научно-практической конференции Института последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан. – Душанбе, 2018. –С.108-109.

[7-А] Одил С. Непосредственные результаты коронарного шунтирования на работающем сердце у больных ИБС / С. Одил, Т.Г. Гульмурадов, У.М. Авгонов, А.Г. Аликулов // «Опыт и перспективы формирования здоровья населения». - Материалы ежегодной XXV научно-практической конференции Института последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан. – Душанбе, 2019. –С. 107-108.

[8-А] Одил С. Прямая реваскуляризация миокарда у больных с острым коронарным синдромом и сопутствующим сахарным диабетом / С. Одил, Х.Ф. Юлдошев, Т.Г. Гульмурадов, Ш.Ш. Бурхонов // «Опыт и перспективы

формирования здоровья населения». - Материалы ежегодной XXV научно-практической конференции Института последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан. – Душанбе, 2019. – С. 214-215.