

Федеральное государственное бюджетное
военное образовательное учреждение высшего образования
ВОЕННО-МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ имени С.М. КИРОВА
Министерства обороны Российской Федерации

На правах рукописи

КРАВЧУК

Вячеслав Николаевич

МИНИТРАВМАТИЧНАЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ МИОКАРДА

14.01.26 — сердечно-сосудистая хирургия

Диссертация на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Научный консультант
академик Российской академии наук,
лауреат Государственной премии РФ,
доктор медицинских наук, профессор
Хубулава Геннадий Григорьевич

Санкт-Петербург, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. МИНИМИЗАЦИЯ РИСКОВ КРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ У БОЛЬНЫХ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА (обзор литературы)...	16
1.1 Понятие риска в коронарной хирургии	16
1.2 Эволюция коронарной хирургии.....	21
1.3 Пути минимизации риска коронарного шунтирования	26
1.4 Малоинвазивный забор аутовенозных кондуитов для коронарного шунтирования.....	34
1.5 Социально-экономические аспекты минитравматичной реваскуляризации миокарда.....	38
ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ	42
2.1. Характеристика клинических наблюдений.....	42
2.2 Методика хирургического лечения ишемической болезни сердца	50
2.2.1 Общие принципы выполнения хирургических вмешательств.....	50
2.2.2 Методика малотравматичной реваскуляризации миокарда	56
2.2.3 Ведение больных в раннем послеоперационном периоде.....	62
2.3 Методы клинического исследования.....	66
2.4 Методика исследования качества жизни.....	68
2.5 Методика проведения клинико-экономического исследования.....	71
2.6 Статистическая обработка материала.....	74
ГЛАВА 3 ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИНТРАОПЕРАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ РИСКА НА НЕПОСРЕДСТВЕННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ КРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ	76

ГЛАВА 4 МАЛОТРАВМАТИЧНАЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ МИОКАРДА.....	89
4.1 Изучение непосредственных результатов маммарокоронарного шунтирования передней межжелудочковой ветви из левосторонней передней миниторакотомии.....	89
4.2 Качество жизни пациентов после вмешательства.....	100
4.3 Оценка проходимости маммарокоронарных шунтов в отдаленном периоде.....	103
4.4 Клинико-экономическая оценка минитравматичного коронарного шунтирования.....	106
ГЛАВА 5 ГИБРИДНЫЕ ОПЕРАЦИИ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА...	111
5.1 Сравнительная оценка гибридных коронарных вмешательств и операций коронарного шунтирования у больных с высоким риском развития периоперационных осложнений.....	111
5.2 Клинико-экономическая оценка операций гибридной реваскуляризации миокарда.....	123
ГЛАВА 6. МИНИМИЗАЦИЯ РИСКА РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ЗАБОРОМ КОНДУИТОВ ДЛЯ КОРОНАРНЫХ ШУНТОВ ...	128
6.1 Клиническая эффективность неинвазивных способов получения аутовенозного кондуита	129
6.2 Клинико-экономическая оценка различных способов забора аутовены	140
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	146
ВЫВОДЫ	170
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	172
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	174
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ.....	176
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	179

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА	209
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ЗАКУПОЧНЫЕ ЦЕНЫ НА РАСХОДНОЕ ИМУЩЕСТВО МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ИСХОДЯ ИЗ КОТОРЫХ ПРОИЗВОДИЛСЯ РАСЧЁТ ЗАТРАТ НА ЛЕЧЕНИЕ	214
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ВЫПИСКА ИЗ ПРИКАЗА НАЧАЛЬНИКА ВОЕННО- МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ №425 ОТ 29.05.2014 ГОДА «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРЕЙСКУРАНТА НА ПЛАТНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ УСЛУГИ, ОКАЗЫВАЕМЫЕ В ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ».....	237

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования.

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) продолжает оставаться основной причиной смерти во всем мире. В высокоразвитых странах за последние 25 лет смертность от этого заболевания снизилась более чем в два раза [156], но в России продолжает оставаться высокой, унося более полумиллиона жизней ежегодно [68].

Одним из эффективных способов лечения ИБС является операция коронарного шунтирования (КШ). За свою уже более чем пятидесятилетнюю историю она прошла путь от смелого эксперимента к одному из наиболее распространённых в мире вмешательств [93] с последующим снижением числа процедур в большинстве развитых стран мира практически вдвое на фоне широкого распространения эндоваскулярных методов лечения [125, 265]. Однако, несмотря на прогресс консервативной терапии и чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ), хирургическая реваскуляризация миокарда по-прежнему остаётся методом выбора у больных с наиболее распространённым поражением венечного русла [18, 87]. Этим, а также её исходно крайне низкой распространённостью в России объясняется постоянный рост числа операций КШ в нашей стране (с 2000 по 2012 год более чем в 7 раз). Вместе с тем число операций на 100 000 населения продолжает оставаться довольно низким (23,9 вмешательств в год против 62,2 в развитых странах) [13, 14].

Одновременно с ростом числа вмешательств и накоплением опыта произошло качественное изменение оперируемых пациентов. Средний возраст вырос с 50–55 лет до 60–65 лет, доля больных с сахарным диабетом (СД) — с 10% до 40%, с хронической обструктивной болезнью лёгких (ХОБЛ) — до 23%. В первых клинических исследованиях нарушение сократительной способности миокарда рассматривалось как противопоказание к операции, а в настоящий момент ишемическая дисфункция левого желудочка (ЛЖ) только подтверждает уверенность кардиохирурга в необходимости хирургического лечения [15, 20, 58, 122].

При этом непосредственные и отдаленные результаты постоянно улучшаются, и на сегодняшний день летальность при КШ не превышает 1–3%.

Хирургическая техника КШ за прошедшее время не претерпела серьёзных изменений. На фоне постоянного расширения показаний к выполнению ЧКВ, роста числа сравнительных исследований этих двух методов происходит постепенное изменение требований к непосредственным и отдалённым результатам открытых операций [9]. В работах, посвящённых перспективным направлениям развития КШ [123], уделяется большое внимание возможным путям минимизации риска развития осложнений, улучшению качества жизни пациентов и снижению стоимости хирургического лечения. Среди возможных путей достижения этих целей указывают выполнение операций на работающем сердце, ограничение манипуляций на аорте для профилактики развития острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК), а также отказ от выполнения стернотомии и сокращения длины разреза [42, 65, 123, 130]. В перспективе это направление развития коронарной хирургии должно перевести её в амбулаторный режим с выпиской в тот же или на следующий день и возвращением пациента к повседневной активности и трудоспособности в течение недели [142].

Применение минимально инвазивных методов КШ существенно ограничено локализацией и распространённостью поражения венечных артерий. Одним из способов достижения полной реваскуляризации миокарда является гибридный подход, то есть сочетание прямой реваскуляризации бассейна передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) из миниторакотомии с ЧКВ на венечных артериях задней поверхности сердца [172]. Вместе с тем современные представления о такой тактике хирургического лечения пациентов ограничены единичными нерандомизированными исследованиями, в которых зачастую использованы различные клинические критерии и определения, равно как и техники [243]. Одной из причин такого небольшого распространения является противоречивая информация об экономических аспектах применения. Всё это на сегодняшний день не позволяет точно определить место миниинвазивных способов реваскуляризации миокарда в хирургическом лечении ИБС [12, 88].

Методика традиционного забора большой подкожной вены (БПВ) для шунтирования требует большого разреза, приводящего к протяжённому рубцу и существенно повышающего риск развития местных раневых осложнений. Методика эндоскопического выделения вены (ЭВВ), предложенная уже около 20 лет назад в качестве альтернативы [189], позволяет избежать всех этих недостатков. Ряд рандомизированных исследований показал и существенное превосходство с точки зрения непосредственных результатов, и достаточную безопасность в отдалённом периоде [101]. Взрывообразный интерес в Соединённых Штатах Америки (США) привёл к тому, что в 2008 году уже при 70% операций КШ забор вены производился таким образом. Вместе с тем в Европе распространённость ЭВВ существенно ниже и, по некоторым данным, не превышает 12,4% [266]. Одной из причин этого является высокая стоимость расходного имущества, существенно увеличивающего затраты на выполнение вмешательства, что в современных условиях тем более актуально для России. В нашей стране существуют лишь единичные работы, посвященные непосредственным результатам такой операции, включающие немногим более ста пациентов [49, 83].

В связи с этим особый интерес представляют пути минимизации хирургической травмы при заборе аутовены, не требующие применения дополнительного расходного имущества. Одним из таких способов является выделение аутовены открытым способом из небольших разрезов, разделенных «кожными мостиками» в проекции участков вены, не имеющих притоков. Этот способ не только позволяет снизить частоту местных раневых осложнений по сравнению с традиционным способом забора вены [164], но и, по некоторым данным, не уступает с этой точки зрения результатам ЭВВ [203] или даже превосходит их [210].

Таким образом, на сегодняшний день существуют серьёзные предпосылки для широкого внедрения новых методов и тактик КШ, позволяющих существенно минимизировать риск развития осложнений, увеличить доступность эффективной реваскуляризации миокарда всем категориям больных и улучшить качество их

жизни в непосредственном и отдалённом периоде после операции [33], которые в рамках данной работы мы объединяем в группу операций по минитравматичной реваскуляризации миокарда. Эта задача не представляется возможной без проведения клинико-экономического анализа.

Степень разработанности темы исследования.

С момента появления первых работ по изучению минитравматичных операций КШ прошло уже более 20 лет, но общепризнанное представление о месте таких вмешательств в хирургическом лечении ИБС по-прежнему отсутствует. Противоречивы мнения о том, каким образом применение этих методик влияет на непосредственный и отдалённый результат, на качество жизни больного в раннем послеоперационном периоде [54, 121, 209]. По этой причине подход, выглядевший таким перспективным, до настоящего момента не получил широкого распространения. Группа миниинвазивных операций КШ остаётся весьма «размытой» и описывает ряд возможных методик реваскуляризации коронарного русла из различных минидоступов. При этом чёткой методологии с описанием хирургической техники операции нет. Большая часть работ, посвящённых этому вопросу, основана на ретроспективном анализе результатов лечения относительно небольшого числа пациентов, в ряде случаев с неочевидной логикой разделения больных на группы. Критерии включения/исключения в исследования значительно различаются в различных центрах, что делает практически невозможным формирование общих выводов. Одной из немногих попыток произвести стандартизацию определений является появившаяся в начале 2014 года статья R.E. Harskamp с соавт., посвящённая гибридной коронарной реваскуляризации [243].

Вопрос широкого внедрения минимально инвазивного КШ и гибридной реваскуляризации миокарда тесно связан с проведением клинико-экономического анализа такой возможности в России, результаты которого на сегодняшний день не представлены в отечественной литературе.

Активное распространение в последнее десятилетие ЭВВ и его включение в рекомендации американского и европейского обществ кардиологов привело к практически полному исчезновению исследований, проводящих сравнение данной методики с неэндоскопическим малоинвазивным забором вены. Большая их часть относится к концу 1990-х годов и потому не может объективно отражать современное состояние проблемы. Нам не удалось найти такие работы в отечественной литературе.

Целью исследования явилась разработка основных направлений тактики минитравматичной реваскуляризации миокарда у больных с ишемической болезнью сердца для минимизации рисков периоперационных осложнений коронарного шунтирования.

Исходя из цели сформулированы следующие **задачи исследования**:

1. Изучить и систематизировать интраоперационные риски коронарного шунтирования.
2. Оценить эффективность малотравматичной реваскуляризации миокарда (анастомозирования левой внутренней грудной артерии с передней межжелудочковой ветвью левой коронарной артерии доступом через левостороннюю миниторакотомию без применения искусственного кровообращения) с точки зрения снижения рисков развития ранних осложнений.
3. Сравнить сроки функционирования маммарокоронарных шунтов при выполнении вмешательства из различных доступов.
4. Изучить гибридные подходы в реваскуляризации миокарда (сочетание малотравматичной реваскуляризации миокарда и последующего стентирования нешунтированных коронарных артерий боковой и задней поверхности сердца).
5. Провести сравнительную оценку различных способов забора большой подкожной вены для аортокоронарных шунтов с точки зрения минимизации рисков местных осложнений.

6. Осуществить исследование экономических предпосылок применения технологий минитравматичной реваскуляризации миокарда в России.
7. Разработать алгоритмы минимизации периоперационных осложнений коронарного шунтирования у больных ишемической болезнью сердца.

Научная новизна.

В представленной работе впервые в отечественной литературе произведено изучение интраоперационных особенностей КШ, приводящих к неблагоприятному исходу, с выделением наиболее перспективных путей минимизации рисков развития осложнений. Обоснована необходимость рассматривать всех пациентов, имеющих показания к изолированному шунтированию ПМЖВ левой коронарной артерии (ЛКА), в качестве кандидатов для выполнения минимально инвазивной операции КШ, а также выделены основные клинические и клинико-экономические преимущества такого вмешательства. Предложена собственная методика выполнения малотравматичной реваскуляризации миокарда (МТРМ) [76].

Доказано и объективизировано существенное улучшение качества жизни больных в ближайшем послеоперационном периоде после МТРМ по сравнению с пациентами, перенесшими стернотомию, в первую очередь основанное на уменьшении выраженности болевого синдрома, снижении роли физических проблем в ограничении жизнедеятельности и повышении у пациентов субъективной жизнеспособности (в соответствии со шкалами опросника SF-36).

Произведён анализ отдалённых результатов различных вмешательств и выявлено отсутствие отрицательного влияния доступа на сроки функционирования маммарокоронарного анастомоза (МКА). Установлены анатомо-физиологические предпосылки к раннему тромбозу шунта: сохранённый кровоток по ПМЖВ ЛКА, а также трудности с выделением внутренней грудной артерии (ВГА), обусловленные выраженным спаечным процессом.

Впервые определено место гибридной реваскуляризации в хирургическом лечении ИБС, определена группа больных, у которых такие вмешательства обладают наилучшим клиническим и клинико-экономическим эффектом.

Впервые в отечественной литературе опубликованы результаты сравнительного исследования трёх различных методик забора аутовенозного кондуита для формирования коронарного шунта. Установлены хорошие клинические результаты альтернативного неэндоскопического малоинвазивного способа выделения вены. На основании клинико-экономического анализа сформулированы выводы о превосходстве данного метода в условиях ограниченности материальных ресурсов.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Данная работа посвящена уменьшению рисков КШ у больных ИБС путём снижения инвазивности выполняемых замешательств. Предложенные рекомендации по определению показаний к применению таких подходов позволяют точно определить пациентов, у которых они будут наиболее эффективны. В работе подробно изложена авторская методика выполнения вмешательства, защищённая патентом, с указанием достоинств и недостатков отдельных хирургических техник, причём все они могут быть легко воспроизведены и рекомендованы к применению в различных кардио-хирургических стационарах.

Проведённый клинико-экономический анализ позволяет перевести вопрос использования новых технологий от теоретического обсуждения к клинической практике, так как наглядно демонстрирует требуемые для этого затраты, получаемые преимущества и позволяет провести обоснованное планирование необходимых ресурсов. С точки зрения практической значимости имеет принципиальное значение результат расчёта затрат на выполнение КШ у разных категорий больных, а также вывод о несоответствии ему средней стоимости лечения больных по профилю «сердечно-сосудистая хирургия». Дальнейшие изыскания в данном направлении могут потребовать её переоценки.

Методология и методы исследования.

Работа является клиническим исследованием, в основе которого лежит методология научного познания с последовательным использованием доказательств. Используются как общенаучные (наблюдение, сравнение, анализ, обобщение, индукция и другие), так и частнонаучные (клинический, лабораторный, инструментальный и математико-статистический) методы.

Решение поставленных задач было реализовано на основании изучения результатов комплексного клинико-инструментального обследования и хирургического лечения 1415 больных ИБС, которым в период с 01 сентября 2004 года по 30 июня 2016 года была выполнена операция изолированного КШ в 1-й клинике (хирургии усовершенствования врачей) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. Среди пациентов преобладали лица мужского пола — 1268 человек (89,6%). Медиана возраста составила 62 года (от 28 до 89 лет) [55,75; 70].

Диссертационное исследование выполнялось в несколько этапов. На первом был произведён комплексный медико-статистический анализ интраоперационных факторов риска с целью выявления наиболее значимых критериев раннего прогноза развития осложнений и путей их профилактики. Это было реализовано путём ретроспективного анализа результатов хирургического лечения 1400 больных ИБС, включённых в исследование. Пациенты были разделены на две группы на основании наличия у них в раннем послеоперационном периоде осложнений, существенно влияющих на исход лечения. Была изучена значимость различия средних значений количественных интраоперационных показателей, произведено построение кривых ошибок исследуемых признаков, затем выполнено построение таблиц сопряжённости наблюдаемых и ожидаемых частот качественных признаков со статистическим анализом их различий. После выявления критериев, наиболее информативных для проведения дальнейшей оценки абсолютного риска развития периоперационных осложнений, был произведён расчёт отношения шансов и его доверительного интервала. На основании этого были определены интраоперационные факторы, в наибольшей степени влияющие на исход КШ, и сформулированы пути минимизации рисков развития таких осложнений.

В дальнейшем проанализированы непосредственные результаты применения минимально инвазивных методик с проведением их сравнительной оценки с традиционными способами оперативных вмешательств. Для операций МТРМ также изучены качество жизни больных в ближайшем и отдалённом послеоперационном периоде и отдалённая проходимость шунтов в сравнении с контрольной группой.

Заключительным этапом анализа всех изучаемых методик был расчёт показателей их клинико-экономической эффективности с оценкой наличия экономических предпосылок к широкому внедрению данных методик в условиях отечественного здравоохранения.

Положения, выносимые на защиту.

1. Наибольшим значением в минимизации рисков коронарного шунтирования у больных ишемической болезнью сердца обладают снижение травматичности вмешательства, кровопотери и выполнение операции на работающем сердце.
2. Выполнение малотравматичной реваскуляризации миокарда позволяет существенно снизить частоту развития ранних послеоперационных осложнений, сроки госпитализации, а также уровни болевых ощущений в ближайшем послеоперационном периоде по сравнению со срединной стернотомией.
3. Выбор доступа, при соблюдении единых подходов выполнения вмешательства, не влияет на сроки отдалённого функционирования коронарного шунта.
4. У пациентов с высоким риском развития осложнений целесообразно применять гибридный метод реваскуляризации миокарда, позволяющий существенно улучшить непосредственные результаты операции.
5. Операции минитравматичной реваскуляризации миокарда обладают существенно лучшими показателями клинико-экономической эффективности и полезности.

6. В условиях ограниченного финансирования высокотехнологичной помощи методом выбора для получения аутовенозного кондуита является забор сосуда из небольших разрезов с сохранением «кожных мостиков» между ними, в связи с высокой стоимостью расходного имущества для эндоскопического выделения вены.

Степень достоверности и апробация результатов.

Степень достоверности результатов проведенного исследования определяется значительным и репрезентативным объемом выборки обследованных пациентов и использованием современных методов исследования, а также обработкой полученных данных наиболее современными методами математической статистики.

Представленные в работе методики и тактические подходы внедрены в клиническую практику в 1 клинике (хирургии усовершенствования врачей) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, в СПб ГБУЗ «Городская Покровская больница», что позволило существенно улучшить результаты хирургического лечения больных ИБС в последние годы. Научные положения диссертации используются в лекциях и на практических занятиях со слушателями факультетов подготовки врачей и факультета последипломного образования Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

Основные материалы диссертации доложены и обсуждены на XVII, XVIII, XIX, XX, XXI Всероссийских съездах сердечно-сосудистых хирургов (гор. Москва, 2011–2015 годы), на научно-практической конференции «Диагностика и лечение ишемической болезни сердца: от В.И. Колесова до наших дней (Санкт-Петербург, 26–28 июня 2014 года), заседаниях секции сердечно-сосудистых хирургов и ангиологов хирургического общества Пирогова (Санкт-Петербург).

Апробация диссертационной работы проведена на межкафедральном совещании 1 кафедры (хирургии усовершенствования врачей), кафедр факультетской терапии, анестезиологии и реаниматологии Военно-медицинской академии.

Личный вклад автора.

Личный вклад автора заключался в формировании темы и плана диссертационной работы, определении цели, задач, а также основных положений исследования. Содержание работы разработано им на основании многолетних целенаправленных исследований. Автор принимал непосредственное участие в разработке методики МТРМ и хирургическом лечении большей части представленных пациентов. Практически все представленные в работе минимально инвазивные вмешательства выполнены им самостоятельно. Автором сформирована база данных, проведены обобщение и статистический анализ полученных результатов, он лично участвовал в подготовке публикаций по материалам работы.

Публикации.

Результаты научных исследований по теме диссертации представлены в более чем 100 печатных работах, из них одна монография, 23 статьи — в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования РФ для публикаций основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Особенности методики МТРМ защищены патентом на изобретение [76].

Структура и объем диссертации.

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, характеристики клинических наблюдений и методов исследования, четырех глав результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и одного приложения. Работа изложена на 243 страницах машинописи, иллюстрирована 82 рисунками, содержит 31 таблицу. Библиографический указатель включает 266 источников литературы, из них 85 отечественных и 181 зарубежных авторов.

ГЛАВА 1. МИНИМИЗАЦИЯ РИСКОВ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ У БОЛЬНЫХ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА (обзор литературы)

1.1 Понятие риска в коронарной хирургии

Выполнение любой операции (в том числе реваскуляризации миокарда), оправданно в том случае, если ожидаемая от неё польза с точки зрения выживаемости, функционального статуса и качества жизни больного перевешивает возможные отрицательные последствия. Вследствие этого важным аспектом современной клинической практики является оценка риска осложнений, связанных с вмешательством [61].

Под операционным риском обычно понимают сумму опасностей, подстерегающих больного в результате вмешательства. Таким образом, его можно рассматривать как вероятность возникновения такого исхода, который явился бы непосредственным следствием операции, не будучи ее целью [78].

Операционный риск в первую очередь зависит от возможности предвидеть и предотвратить неблагоприятные исходы хирургического и анестезиологического воздействия на организм конкретного больного. Однако такие исходы, особенно у больных пожилого и старческого возраста, в значительной мере обусловлены влиянием сопутствующих заболеваний, а не только «чисто хирургическими» осложнениями самого вмешательства [28, 32]. Тем не менее часто важен сам факт возможного развития осложнений операции или смерти больного, а не их причина.

Эволюция методики выполнения операции КШ позволила снизить летальность с 5% в первых наблюдениях René Favaloro [131] до 1,5–3% в настоящее время [86, 211, 252]. При этом произошло существенное качественное изменение пациентов, направляемых на операцию КШ: средний возраст превысил 65 лет, увеличилась выраженность проявлений основного и сопутствующих заболеваний, расширились показания к выполнению вмешательств при острых формах ИБС [47, 125, 252].

Среди осложнений, наиболее часто возникающих после КШ принято выделять церебральные неблагоприятные исходы (ОНМК — 1,4–3,8% [236],

послеоперационный делирий — до 10% [129, 168, 216], послеоперационные когнитивные нарушения — 14–48% [100, 238]), операционные инфекционные осложнения (поверхностные 2–6% или глубокие 0,45–5% [59, 254, 251]), нарушения функции почек — 2,5–5,6% [225, 231], острый инфаркт миокарда (ОИМ) 0–29,2% [95] и периоперационные нарушения ритма сердца (в первую очередь фибрилляция предсердий (ФП) — 15–50% [34, 77, 215]).

Для стратификации риска осложнений КШ были созданы многочисленные и разнообразные модели, среди которых следует выделить модель североамериканского общества торакальных хирургов (STS risk models) [253] и европейскую систему EuroSCORE [147]. Указанные формулы обладают достаточно высокой информативностью не только с точки зрения прогнозирования летального исхода, но и коррелируют с развитием других неблагоприятных осложнений и поэтому широко используются по обе стороны Атлантического океана [11, 260].

Оценка влияния различных предоперационных и интраоперационных факторов на результат хирургического лечения ИБС (в первую очередь их связь с наступлением летального исхода) проводилась на первом этапе разработки всех моделей прогнозирования риска. В частности, при создании системы EuroSCORE французскими учеными были проанализированы результаты лечения 19 030 пациентов из 128 клиник Европы. Результаты их работы были впервые представлены в 1998 году на двенадцатом съезде Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов [228].

По результатам предварительных исследований [219, 230], а также на основе североамериканских моделей риска [104, 166, 204, 246, 253, 259] были отобраны 68 предоперационных и 29 интраоперационных факторов риска. Средний возраст больных составил $62,5 \pm 10,7$ (от 17 до 94 лет), 28% были женского пола, средний индекс массы тела (ИМТ) — $26,3 \pm 3,9$. Среди наиболее распространенных факторов риска отмечены: артериальная гипертензия (АГ) — 43,6%, СД — 16,7%, атеросклероз периферических артерий — 2,9%, хроническая почечная недостаточность — 3,5%, хронические заболевания легких — 3,9%,

предшествовавшие вмешательства на сердце — 7,3% и сниженная сократительная способность миокарда ЛЖ — 31,4%. В 63,6% случаев выполнялось изолированное КШ, в 29,8% — коррекция клапанных пороков сердца. Летальность среди всех больных, включенных в исследование, составила 4,8%, после операций на венечных артериях — 3,4%. При отсутствии факторов риска летальность при хирургическом лечении ИБС была 0,4%.

Статистически значимая связь с наступлением смерти была установлена для следующих факторов:

- возраст;
- женский пол;
- повышенный уровень креатинина (> 200 мкмоль/л);
- поражение периферического сосудистого русла;
- ХОБЛ, требующая приема кортикостероидов или бронходилататоров;
- неврологические расстройства, существенно затрудняющие повседневное функционирование;
- предшествовавшие вмешательства на сердце;
- недавний ОИМ (до 90 дней);
- сниженная фракция выброса (ФВ) ЛЖ;
- хроническая застойная сердечная недостаточность (СН);
- лёгочная гипертензия;
- инфекционный эндокардит;
- нестабильная стенокардия;
- неотложный характер вмешательства;
- критическое состояние перед операцией;
- постинфарктный дефект межжелудочковой перегородки;
- вмешательство на грудной аорте или любое вмешательство, кроме изолированного КШ.

Каждому из перечисленных факторов была присвоена оценка, исходя из их влияния на результат лечения. По сумме баллов определялся риск летального исхода. В процессе применения системы установлена её эффективность с точки

зрения прогнозирования развития осложнений [133, 148, 151] и сроков лечения [133, 149]. Кроме того, в 2003 году на основе логистического анализа была построена модель расчёта вероятности летального исхода с использованием указанных выше факторов [250].

В 2011 году на 25 съезде Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов была принята новая модель прогнозирования осложнений кардиохирургических вмешательств EuroSCORE II, разработанная в связи с существенным прогрессом в хирургических и анестезиологических техниках на основании результатов лечения 22 381 пациента в 2010 году. По сравнению с больными, изученными в 1998 году, в данной группе увеличился возраст с 62,5 до 64,7 лет, доля женщин с 28,5 до 31%, больных с IV функциональным классом (ф. кл.) СН, распространенным атеросклерозом, почечной и легочной патологией. При этом снизилась летальность с 4,6% до 3,9%. Изменилась структура предоперационных факторов риска: снизилось значение возраста, выявлена прямая связь с наступлением летального исхода ф. кл. СН, наличия стенокардии покоя, инсулинозависимого СД, обратная связь с клиренсом креатинина.

Аналогичным образом на основании результатов лечения 503 478 больных в 1997–1999 годах в США создана прогностическая система общества торакальных хирургов (STS risk models) [255]. Её существенным отличием является расчет не только вероятности наступления летального исхода, но и осложнений в целом и отдельно инсульта, дыхательной и почечной недостаточности, инфекционных осложнений, а также продолжительности лечения. На сегодняшний день доступен к использованию калькулятор, основанный на модели 2008 года [253]. Его применение представляет бóльшие трудности, чем системы Euroscore, так как при расчёте необходимо учесть более 40 показателей. Вместе с тем в указанной модели учтены особенности поражения венечного русла, а также более детально представлена характеристика состояния пациента перед операцией, что может быть принципиально важно для прогнозирования результатов КШ.

Существенным недостатком используемых прогностических шкал является немодифицируемость большинства учтенных в них показателей. В известной мере

поддаются коррекции такие факторы риска, как объем операции и техника её выполнения. Снижение тяжести операционной травмы можно достичь за счёт усовершенствованной хирургической техники, уменьшения кровопотери, щадящего отношения к тканям, сокращения продолжительности операции и возможного уменьшения её объема.

Таким образом, показания к операции зависят от различных факторов: от опасности заболевания для жизни и его непосредственного или отдаленного прогноза, от скорости его развития и от возможностей его лечения нехирургическими методами. На выбор решения о вмешательстве оказывает влияние (помимо желания или нежелания больного быть прооперированным и других соображений субъективного характера) величина операционного риска [56], на основании которой обычно формулируют противопоказания к операции. Абсолютными противопоказаниями называют такие, при которых летальный исход вмешательства представляется неизбежным, а относительными — такие, при которых летальный исход возможен с достаточно высокой вероятностью [78].

Известной является и формулировка: «риск операции не должен превышать опасности самого заболевания». Однако, хотя она и предполагает численное сопоставление двух опасностей, общепринятой точки зрения на то, как это сделать, не существует.

Дооперационное вычисление операционного риска позволяет дифференцированно и объективно оценить результаты произведенных операций, что может быть хорошим способом оценки хирургической деятельности, в отличие от традиционных среднестатистических показателей летальности и осложнений, которые никак не отражают правильности решений хирурга, у различных больных с различными патологическими состояниями.

Таким образом, оценка показаний и противопоказаний к операции с учетом характера и величины операционного риска является одним из элементов хирургической стратегии.

1.2 Эволюция коронарной хирургии

Попытки хирургического лечения ИБС начали предприниматься ещё в конце XIX — начале XX века, когда парижским профессором С.А. Francois-Franck, была предложена идея шейной симпатэктомии, реализованная спустя полтора десятилетия независимо Charles Mayo и Thomas Jonnesco [185]. Другим паллиативным подходом к лечению стенокардии была тиреоидэктомия, которая была весьма эффективна, по данным Е.Т. Kocher, Е.Р. Voas и Н.Л. Blumgart [257], П.А. Герцена [35]. Несмотря на «относительно неплохие» результаты таких вмешательств (по некоторым данным, операция была клинически эффективна в 80% случаев), они сопровождались высокой летальностью (до 9%). Кроме того, избавляя пациентов от болей за грудиной, они не спасали их сердца от ишемии и приводили к тяжелому гипотиреозу. Больные часто погибали вследствие ишемической фибрилляции желудочков, особенно при физической нагрузке. Всё это требовало постоянного поиска новых методов хирургического лечения, обладающих большей эффективностью при меньших рисках. На протяжении 30–40-х годов XX века было предложено огромное число способов улучшения коронарного кровотока путем сращения перикарда с эпикардом [105, 106], перевязки венечного синуса [160] или внутренней грудной артерии (ВГА) [155] и тому подобных.

Первое предположение о возможности прямой реваскуляризации венечного русла принадлежит Alexis Carrel [113]. Им в 1910 году впервые была разработана экспериментальная модель аортокоронарного шунта с использованием сонной артерии собаки. Однако отсутствие необходимого лекарственно-технического обеспечения не позволяло выполнять шунтирование с необходимой безопасностью.

В 1945 году свою методику не прямой реваскуляризации миокарда предложил канадский хирург Arthur Martin Vineberg [263]. После выделения ВГА и перевязки дистального конца, она помещалась в туннель, сформированный в толще сердечной мышцы, в надежде на то, что кровь из её боковых надрезов

попадет в венозные синусы (синусоиды) миокарда. К пятидесятым годам XX века ему удалось существенно усовершенствовать методику в эксперименте на собаках, что позволило увеличить частоту появления эффективного коллатерального кровотока с 8 до 75%. В качестве подтверждения клинической значимости своей операции Vineberg производил перевязку ствола ЛКА у животных через месяц после вмешательства, и это не приводило к развитию большого инфаркта миокарда (ИМ). В апреле 1950 года была выполнена первая операция человеку [262]. В 1968 году появилась работа D.J. Fergusson с соавт., в которой была произведена оценка ангиографической картины имплантированных в миокард ВГА (1100 наблюдений). Была выявлена высокая надежность исследуемого вмешательства (в 92% случаев артерия была проходима, а в 54% — были выявлены перетоки из ВГА в коронарные) [183].

Практически одновременно с работами Vineberg начались исследования по прямой реваскуляризации миокарда. Пионерами экспериментальных операций были Владимир Петрович Демихов в Советском Союзе и Gordon Murray в Канаде. Независимо друг от друга они начали эксперименты по наложению анастомоза между ВГА и венечными артериями в эксперименте. В июле 1953 года Демихов выполнил первую операцию на собаке. Экспериментальное животное прожило более двух лет, и анастомоз оставался проходимым [26]. Murray впервые опубликовал результаты своей работы в 1954 году. Внедрение данной методики в клиническую практику, по его мнению, задерживалось из-за отсутствия методики безопасной (ангиографической) диагностики поражения венечных артерий [97].

Проведя огромную работу по изучению результатов ретроградной реваскуляризации миокарда путем артериализации коронарного синуса и доказав её неэффективность, в 1956 году американский хирург Charles Bailey разработал и применил в клинической практике операцию коронарной эндартерэктомии [102]. Двумя годами позже William Longmire совместно с Jack Cannon представили собственную методику вмешательства и сообщили о своих первых наблюдениях. У одного из больных при удалении атероматозной бляшки из правой коронарной артерии (ПКА) произошло настолько сильное повреждение сосуда,

что для спасения жизни пациента пришлось выполнить его шунтирование при помощи правой ВГА [186]. Это был первый известный случай КШ.

Огромным толчком к развитию плановой коронарной хирургии стала разработка методики коронарной ангиографии Frank Mason Sones jr. в 1959 году [116]. 02.05.1960 года Robert H. Goetz выполнил первую успешную плановую операцию КШ, наложив анастомоз между правой ВГА и ПКА при помощи танталового кольца всего за 17 секунд [173, 180]. Два года спустя, 04.04.1962 года, David Sabiston также в США выполнил первое аортокоронарное шунтирование (АКШ) аутовеной, однако через 3 дня пациент погиб от ОНМК, и хирург сообщил об этой операции лишь в 1974 году [233].

Вместе с тем все представленные вмешательства являлись лишь единичным опытом отдельных хирургов и не только не были по достоинству оценены современниками, но и существенно не повлияли на популяризацию и рост числа операций прямой реваскуляризации миокарда. Первым, кто начал систематическое выполнение КШ у себя в клинике, был ленинградский профессор Василий Иванович Колесов [70]. С 25.02.1964 года, когда он впервые сформировал МКА при помощи шовной техники, и до середины 1967 года он был единственным в мире кардиохирургом, делавшим такие вмешательства, а также первым, кто представил отдаленные результаты своей работы в Советском Союзе [36] и за рубежом [179].

09.05.1967 года первую успешную операцию АКШ с использованием аутовены выполнил René Favaloro, который, так же как и F.M. Sones, работал в кливлендской клинике под руководством Donald Brian Effler. За следующие полтора года он сумел в совершенстве отработать методику вмешательства и выполнил их более 100, произвел сравнительную оценку результатов прямой реваскуляризации миокарда с операцией Vineberg и разграничил показания [131, 137, 154]. Во многом его работы послужили причиной существенного увеличения числа операций АКШ в последующее десятилетие. С учетом повсеместного внедрения в клиническую практику метода искусственного кровообращения (ИК) доля вмешательств на венечных артериях на работающем сердце резко

сократилась. Также произошел переход от торакотомии к срединной стернотомии, как наиболее «удобному» доступу, а «рутинным» шунтом стала БПВ.

Уже в середине 1970-х годов появились работы о неблагоприятном влиянии экстракорпорального кровообращения (ЭКК) на непосредственные результаты операции [98, 258]. Однако они были оценены в основном негативно, и широкого распространения операции на работающем сердце не получили. Лишь 10 лет спустя произошел возврат к идее минимизации хирургической травмы за счёт отказа от ИК [107, 132]. Одновременно была произведена переоценка роли ВГА в качестве шунта, когда появились работы, указывающие на её значительное преимущество перед аутовеной с точки зрения отдаленного прогноза [103, 171]. На сегодняшний день ВГА используется более чем в 85% операций КШ в России [14] и более чем в 90% в мире [94].

Одним из основоположников новой эры малоинвазивной хирургии венечных артерий стал Federico Benetti, который начал оперировать больных на работающем сердце с 1978 года и к 1991 году накопил опыт более 700 таких вмешательств [108]. Он первым применяет левостороннюю торакотомию для создания МКА с ветвями ЛКА и торакоскопическую поддержку при миниинвазивных вмешательствах в 1994 году [261]. Его выводы были подкреплены хорошими результатами Antonio Calafiore [182] и Valavanur Subramanian [199]. В 1996 году появляются механические системы стабилизации миокарда, что ещё больше упрощает выполнение таких вмешательств [181]. Несмотря на это, доля операций КШ на работающем сердце остаётся невысокой, не превышая 20–30% в Европе и США [86, 162] и 18% в России [14].

Во многом причиной такого повышенного интереса к малоинвазивным методикам стало стремительное развитие эндоваскулярной хирургии. В 1964 году Charles Dotter и Melvin Judkins предложили методику ангиопластики для устранения стеноза поверхностной бедренной артерии [136], а уже 16.09.1977 года в Цюрихе Andreas Grüntzig впервые выполнил ЧКВ [161, 178]. По мере накопления опыта были уточнены показания к таким операциям, значительно увеличилась их роль в хирургическом лечении ИБС.

Ряд существенных недостатков баллонной ангиопластики (БАП) (высокая частота диссекции интимы коронарной артерии и раннего рестеноза) были устранены после появления во второй половине 1980х годов коронарных стентов [117, 152, 174], а в начале XXI века — стентов с лекарственным покрытием [124, 158]. В результате на сегодняшний день число транслюминарных ангиопластик венечных артерий со стентированием в России более чем в два раза превышает число операций КШ (80 435 против 34 305 в 2012 году) [14].

Однако, несмотря на свою высокую эффективность, эндоваскулярные вмешательства пока не могут в полной мере заменить КШ. В 2009 году были опубликованы результаты исследования SYNTAX, в которое включали больных с поражением ствола ЛКА и/или трехсосудистым поражением. Больные подвергались рандомизации либо, если они не подходили для этого, включались в регистр для последующего пятилетнего наблюдения. Всего были проанализированы результаты лечения 1800 больных, рандомизированных в группы КШ или ЧКВ, 1077 больных, перенесших КШ и признанных негодными для эндоваскулярного лечения, и 198 больных, перенесших БАП и стентирование венечных артерий (у которых риск открытой операции признан слишком высоким). Риск развития серьёзных нежелательных сердечных и цереброваскулярных событий в отдалённом периоде в группе ЧКВ оказался значимо выше (17,8% против 12,4% через год и 23,4% против 16,3% через 2 года), как и риск смерти (4,4% против 3,5% через год после операции) [213]. На основании результатов этого исследования в рекомендациях Европейского общества кардиологов, а также Профильной комиссии по сердечно-сосудистой хирургии Экспертного совета Минздравсоцразвития РФ в 2012 году были сформулированы показания к выполнению КШ: стеноз ствола ЛКА более 50%, значимый стеноз проксимального отдела ПМЖВ, а также трехсосудистое поражение венечных артерий с индексом SYNTAX Score более 22 [61, 162].

Таким образом, вопрос снижения частоты развития осложнений КШ и уменьшения связанных с ним рисков по-прежнему не теряет актуальность.

1.3 Пути минимизации риска коронарного шунтирования

Основным направлением интраоперационной профилактики развития осложнений КШ является уменьшение инвазивности и травматичности вмешательства. Это может быть достигнуто путём:

- ограничения длины разреза или применения менее травматичного доступа [82],
- выполнением операции на работающем сердце [66, 79, 81],
- использованием гибридных технологий [24],
- сочетанием указанных методов.

Наиболее очевидным способом уменьшения травматичности доступа является отказ от выполнения стернотомии, который потенциально должен приводить к уменьшению выраженности послеоперационного болевого синдрома, снижению частоты развития раневых инфекционных осложнений, уменьшению срока госпитализации, более быстрому восстановлению трудоспособности [108]. Вместе с тем на сегодняшний день существуют противоречивые данные о том, насколько межрёберная торакотомия является более безопасным доступом по сравнению со срединной стернотомией [96], тем более что совершенствование техники и тактики вмешательства в прошедшие десятилетия привело практически к двукратному снижению частоты развития глубокой стеральной инфекции [223].

В процессе совершенствования техники прямой реваскуляризации миокарда в мировой литературе появился термин «миниинвазивная реваскуляризация миокарда» [43], наиболее точное определение которому дал Antonio Calafiore в 1996 году — это «операция, не требующая стернотомии и ИК».

На сегодняшний день операции миниинвазивной реваскуляризации миокарда можно условно разделить на:

- КШ из миниторакотомии (MIDCAB — Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass);
- множественное КШ без ИК и стернотомии (MICS CABG — Minimally Invasive Cardiac Surgery / Coronary Artery Bypass Grafting);

- полностью эндоскопическое КШ с применением робототехники (ТЕСАВ — Totally Endoscopic Coronary Artery Bypass);
- гибридные вмешательства (сочетание миниинвазивного КШ ПМЖВ со стентированием одной или двух менее значимых венечных артерий).

Основные доступы при выполнении операций MIDCAB:

- левосторонняя передняя (передне-боковая) миниторакотомия;
- правосторонняя передняя миниторакотомия;
- субксийфидальный доступ;
- Г-образная нижняя минитернотомия;
- верхняя и нижняя минитернотомия.

Несмотря на свою двадцатилетнюю историю, операции по методике MIDCAB в настоящее время выполняются не более чем у 5–10% пациентов. Это связано прежде всего с ограничением реваскуляризации только передней поверхностью сердца (в подавляющем большинстве случаев операция заключается в формировании анастомоза левой ВГА с ПМЖВ). При этом частота изолированного поражения ПМЖВ не превышает 30% [111]. Кроме того, несмотря на существующие рекомендации по реваскуляризации миокарда, часто пациенты с изолированным поражением ПМЖВ предпочитают выполнение ЧКВ, как менее травматичного [212].

Обычно длина разреза при MIDCAB не превышает 10–12 см [206], однако это существенно не влияет на качество наложения анастомоза и частоту ранней несостоятельности шунтов по сравнению с операциями на работающем сердце из традиционного доступа [10, 198]. Вместе с тем операции из передней (передне-боковой) миниторакотомии (особенно при шунтировании ПМЖВ) обладают существенными преимуществами перед эндоваскулярными вмешательствами с точки зрения отдаленного прогноза, даже при применении стентов с лекарственным покрытием [200].

Одной из основных трудностей при выполнении операции КШ из минидоступа является трудоёмкое выделение ВГА, которое не только занимает гораздо больше времени, чем при срединной стернотомии, но и сопряжено

с большим риском повреждения графта. Кроме того, принципиально важным является пересечение всех её межреберных ветвей (включая самые проксимальные). Несоблюдение этого правила приводит к развитию обкрадывания МКА и несостоятельности шунта [25].

Для улучшения визуализации используют:

- ранорасширитель специальной конструкции с рёберным элеватором;
- инструменты для миниинвазивных вмешательств [196];
- специальные стабилизаторы миокарда [245];
- эндоскопическую поддержку или полностью эндоскопическое выделение ВГА [29].

В настоящее время в клиническую практику внедряется методика множественного КШ без ИК и стернотомии. В англоязычной литературе она получила название «Minimally Invasive Cardiac Surgery / Coronary Artery Bypass Grafting» (MICS CABG), что в переводе на русский язык означает «минимально инвазивное КШ». Первая операция MICS CABG была выполнена 21.01.2005 года в Институте Сердца в Нью-Йорке (The Heart Institute) Joseph McGinn [195].

Разрез кожи длиной до 10–12 см при таких вмешательствах выполнялся в V межреберье между сосковой и средней подмышечной линиями. Выделение ВГА производилось под прямым контролем зрения с помощью специального ранорасширителя. При этом ВГА выделялась на всём протяжении до левой подключичной артерии. После этого производилось вскрытие полости перикарда, последний брался на держалки, концы которых выводились через отдельные проколы. Для доступа к восходящему отделу аорты оттесняли книзу проксимальный отдел лёгочного ствола с помощью стабилизатора миокарда, который в противном случае не позволял достаточно хорошо визуализировать аорту. Нарушений гемодинамики при этом, как правило, не происходило.

Далее производилась мобилизация восходящего отдела аорты от лёгочного ствола, удаление адвентиции на участке, где планировали формирование проксимальных анастомозов. При необходимости позади восходящей аорты проводилась марлевая тесьма, при помощи которой она подтягивалась в рану,

облегчая наложение зажима для её бокового отжатия. Данный прием также позволял контролировать аорту при развитии непредвиденного кровотечения (например, при соскакивании зажима для бокового отжатия).

После формирования проксимальных анастомозов венозных шунтов с аортой выполняли стабилизацию участков артерий, подлежащих шунтированию. Для визуализации ПМЖВ не требовалось предпринимать больших усилий — она располагается как раз в проекции операционного разреза. Для доступа к артериям боковой стенки сердца — левой краевой = ветвь тупого края (ВТК) и дистальных отделов огибающей ветви (ОВ) — сердце необходимо было повернуть от хирурга. Для этого на верхушку накладывали специальный держатель, он приподнимался и отводился кверху и в сторону, обнажая боковую поверхность. Выполнялись дистальные анастомозы с необходимыми коронарными артериями боковой стенки сердца.

Для визуализации ветвей ПКА сердце отводилось от диафрагмы путём фиксации держателя верхушки сердца за острый край сердца и тракции его в направлении левого плечевого сустава пациента. Далее фиксировался участок миокарда в проекции коронарной артерии, подлежащей шунтированию, и формировался дистальный анастомоз венозного трансплантата с венечной артерией. Полость перикарда и плевральная полость дренировались отдельными трубками, торакотомная рана ушивалась послойно.

К 2014 году в Институтах сердца в Нью-Йорке и Оттаве выполнено более 1000 операций по данной методике [193]. По мере накопления опыта длина кожного разреза сократилась до 4–6 см, ИК применялось у 9,6% пациентов, переход на стернотомию потребовался у 3,1% больных. Длительность нахождения в стационаре составила 4 дня, летальность — 1,0% [194]. Средний срок наблюдения за пациентами составил 2,2 года, максимальный — 6,4 года. Выживаемость через 2 года составила 98%, 2,8% пациентам потребовалось выполнение дополнительного ЧКВ для достижения полной реваскуляризации [227].

В Европе методика MICS CABG применяется с 2006 года в Италии (Massimo Lemma, отделение минимально инвазивной хирургии сердца университетской

больницы Luigi Sacco, Милан, Италия) [184]. К 2013 году в этом центре прооперировано 137 пациентов. Методика несколько отличается от применяемой в США и Канаде. У большинства пациентов применялись комбинированные формы шунтов: лучевую артерию в качестве Т-, или У-образного шунта с левой ВГА и секвенциальное шунтирование. Это позволяло избежать манипуляций с восходящим отделом аорты при наложении проксимальных анастомозов с венозными кондуитами. В госпитальном периоде не наблюдалось развития ИМ или смертельных исходов. У 1,4% пациентов выполнялась реторакотомия вследствие кровотечения (2 пациента). Инфекционных осложнений со стороны раны не наблюдалось. Средний срок наблюдения составил 26 месяцев. Смертность составила 1,4% (2 пациента: один умер от рака лёгкого, второй — от внезапной остановки кровообращения). У 6 пациентов (4,3%) в течение срока наблюдения выявлено прогрессирование стенокардии, выполнена коронаро-, шунтография. У двух больных выявлена окклюзия шунта ВТК (венозного и из лучевой артерии). У остальных 4 пациентов выявлено прогрессирование атеросклероза в иных коронарных бассейнах [184]. Хорошие непосредственные результаты вмешательства получили коллективы из Санкт-Петербурга [45] и Витебска [30]. Таким образом, результаты КШ по миниинвазивной методике MICS CABG не уступают таковым при применении традиционной техники по крайней мере в течение 2–6 лет.

Полностью эндоскопическое КШ (Totally Endoscopic Coronary Artery Bypass — TECAB) — одно из направлений миниинвазивной реваскуляризации миокарда, позволяющее достичь, пожалуй, наименьшей травматичности доступа, так как разрез грудной стенки не выполняются, а производятся только её проколы для введения торакоскопических портов. Внедрение таких вмешательств стало возможным только после создания хирургической роботизированной системы Da Vinci® («Intuitive Surgical, Inc.», США) — своеобразного телеманипулятора, который позволяет человеку-оператору удаленно управлять хирургическими инструментами с помощью рукоподобного устройства в операционном поле

в режиме реального времени. Впервые операция ТЕСАВ (МКА ПМЖВ) была произведена в июне 1998 года [143].

После стандартной индукции в анестезию с помощью двухпросветной интубационной трубки левое лёгкое выключали из вентиляции. Порт для видеокамеры помещали в V межреберье слева по передней подмышечной линии, вводится диоксид углерода с давлением от 3 до 10 мм ртутного столба. Далее в левую плевральную полость устанавливали второй (во II межреберье) и третий (в VII межреберье) порты для манипулятора. Вслед за мобилизацией ВГА через четвёртый порт (на середине расстояния между мечевидным отростком и передней подмышечной линией) вводили эндоскопический стабилизатор миокарда, который после перикардиотомии и ревизии коронарных артерий накладывали на участок миокарда в проекции артерии, подлежащей шунтированию. С помощью манипулятора формировали анастомоз с целевой артерией. При необходимости многососудистого шунтирования выполняли У-образные анастомозы с левой ВГА, а затем дистальные анастомозы с венечными артериями. Чаще всего операция выполнялась на работающем сердце. При необходимости механической поддержки гемодинамики подключали АИК через периферические артерии (бедренная артерия — бедренная вена). Как правило, всех пациентов экстубировали в операционной [175].

Вместе с тем непосредственные результаты ТЕСАВ на сегодняшний день оставляют желать лучшего. В работе М. Seco с соавт. (2013), систематизирующей итоги 14 исследований результатов ТЕСАВ и включающей результаты лечения 1240 больных с одно-двухсосудистым поражением коронарного русла, было установлено, что частота интраоперационного отказа от выполнения вмешательства по данной методике ввиду кальциноза или интрамиокардиального хода венечной артерии, недостаточного пространства для работы манипуляторов или наличия плевральных сращений составляла практически 5%, а экстренных конверсий на традиционное КШ с ИК по поводу гемодинамической нестабильности, неадекватности однолёгочной вентиляции или кровотечения — более 8%. То есть, несмотря на тщательный отбор больных (в группу попадали

только пациенты с низким риском развития осложнений и «подходящей анатомией» по данным предоперационного обследования), у одного больного из восьми выполнить намеченный план вмешательства не представлялось возможным. При этом летальность и частота развития ОИМ составляла около 1%, а ранняя окклюзия шунтов наблюдалась в 2,3% случаев, что с учётом контингента больных является достаточно высоким показателем [248].

Кроме того, длительность процедуры даже у хирургов с хорошо отработанной техникой была достаточно высокой: время выделения ВГА превышало 50 минут, среднее время формирования анастомоза составляло практически полчаса, а средняя общая длительность операции иногда превышала 4 часа даже при однососудистом шунтировании [134, 175].

Гибридные операции реваскуляризации миокарда — относительно новый способ хирургического лечения ИБС и альтернатива традиционным операциям КШ. Суть операции заключается в выполнении шунтирования одного или нескольких венечных бассейнов в сочетании с ЧКВ, выполняемым одномоментно (в так называемой «гибридной» операционной [21, 232]) или в ближайшем послеоперационном периоде [23]. Идея, появившаяся в середине 1990-х годов [159, 172], получила достаточно широкое распространение только после введения в клиническую практику стентов с лекарственным покрытием и связанного с этим повышения надёжности вмешательства [205].

Наиболее часто, говоря о гибридной технологии, подразумевают формирование МКА с ПМЖВ из левосторонней передней миниторакотомии в сочетании со стентированием ОВ и ПКА [41]. Первоочередная реваскуляризация бассейна ПМЖВ из минидоступа имеет ряд преимуществ.

Среди них:

- ангиографический контроль состояния маммарокоронарного шунта (МКШ) и возможность ЧКВ ПМЖВ при его неудовлетворительном состоянии;
- выполнение хирургического вмешательства без дезагрегантной терапии, то есть с меньшим риском кровотечений;
- снижение риска ЧКВ за счёт реваскуляризации большого бассейна ПМЖВ.

При этом недостатком является повышенная вероятность острых коронарных событий в бассейнах нереваскуляризированных ОВ и ПКА.

Основным достоинством гибридных вмешательств является сочетание низкой инвазивности вмешательства с его высокой клинической эффективностью у пациентов, имеющих поражение ствола ЛКА или проксимального отдела ПМЖВ, при высоком риске развития осложнений традиционного КШ [22, 80, 120, 239]. В исследовании, проведенном в больнице Fu Wai (Пекин, Китай), сравнение результатов лечения 104 больных, перенесших гибридное коронарное вмешательство, с тем же числом больных после КШ на работающем сердце, выполненном через срединную стернотомию, показало существенные преимущества малоинвазивной технологии по продолжительности искусственной вентиляции легких (ИВЛ), лечения в отделении реанимации, частоте развития геморрагических осложнений и потребности в гемотрансфузионной терапии [240]. Отдаленные результаты (в сроки более года) у пациентов исследуемой группы также были лучше: отмечены меньшая частота развития больших кардиальных и цереброваскулярных осложнений.

Другим подходом к определению показаний к гибридной реваскуляризации миокарда является выполнение традиционного КШ в операционной, оснащенной ангиографической установкой, с последующим выполнением шунтографии непосредственно после окончания шунтирования. В исследовании D.X. Zhao с соавт. выявлены значимые дефекты в 12% сформированных шунтов у 14% пациентов: неудовлетворительные анастомозы, плохое расположение аутовенозного шунта, шунтирование непоражённой артерии. Раннее выявление указанных дефектов позволило произвести коррекцию медикаментозной терапии, решунтирование или дополнительное ЧКВ, что привело к хорошим результатам хирургического лечения [232].

В последние годы появился ряд работ, которые продемонстрировали хорошие отдаленные результаты гибридной реваскуляризации (в срок от 3 до 5 лет), сопоставимые с результатами традиционного КШ [118, 241], что открывает данной методике новые перспективы для развития.

1.4 Малоинвазивный забор аутовенозных кондуитов для коронарного шунтирования

Стандартный метод забора БПВ для АКШ, подразумевает протяженный разрез длиной от 20 до 60 см (в зависимости от числа планируемых шунтов). Несмотря на отработанную годами методику, соблюдение всех принципов асептики и антисептики, развитие местных раневых осложнений на конечности может представлять серьезную проблему, достигая частоты 1,5% непосредственно после операции и увеличиваясь до 4,6% через 30 суток и 7,3% через 90 суток после операции. По данным D.B. Jonkers с соавт., в 80% случаев это требует дополнительного амбулаторного лечения после выписки из стационара [218].

Одним из перспективных способов минимизации рисков забора кондуита является применение эндоскопической методики, которое впервые было выполнено в 1995 году [115]. Данная техника позволила более чем в 3 раза снизить вероятность развития любых местных осложнений (нагноений, послеоперационных гематом, расхождения краев раны, краевого некроза кожи, необходимости выполнения вторичной хирургической обработки, образования послеоперационных сером) [99], инфекционных — в 6 раз [256], значительно снизить выраженность повреждения лимфатического русла нижней конечности [73]. Наиболее эффективным использование миниинвазивных методик забора аутовены оказалось в группах пациентов с высоким риском развития раневых осложнений (СД, пожилой возраст и женский пол, сопутствующие облитерирующие заболевания периферических артерий), что связано с меньшей травматизацией окружающих тканей [150, 153, 229]. Кроме объективных достоинств для ЭВВ была характерна большая удовлетворенность пациентов косметическим результатом, а также меньшая выраженность болевого синдрома [92, 110].

Выполнение ЭВВ, как правило, не представляло больших сложностей. Обучение хирурга занимало в среднем от 20 до 30 процедур. И если первые самостоятельные ЭВВ по длительности превышали час и несколько удлиняли операцию, то в дальнейшем, по мере совершенствования навыка, скорость забора

кондуита увеличивалась, в большинстве случаев занимая немногим более 20 минут [144].

Вместе с тем один из принципиальных вопросов, непосредственно влияющих на ближайшие и отдаленные результаты прямой реваскуляризации миокарда — это атравматичность забора используемого для КШ кондуита и связанная с ней продолжительность функционирования шунтов. Первые сравнительные оценки отдаленных результатов операции не показали значимых различий по уровню проходимости шунтов в сроки от 1 месяца до 3 лет [139, 188, 221]. Кроме того, гистологическое исследование целостности эндотелия БПВ также показало сопоставимые результаты в исследуемых и контрольных группах [165].

Таким образом, к середине прошлого десятилетия был накоплен достаточно большой материал, характеризующий ЭВВ как эффективную и безопасную методику, что позволило в 2005 году на конференции Международного общества малоинвазивных кардиоторакальных хирургов (ISMICS) рекомендовать её в качестве основной [145].

В короткое время ЭВВ получило широкое распространение в США и странах Западной Европы. К середине 2009 года в США его использовали в 80% кардиохирургических центров [167]. Однако именно в это время начали появляться работы, поставившие под сомнение качество и долговечность аутовенозных шунтов, выделенных эндоскопически. В 2009 году L.J. Rousou с соавт. произвели сравнительную оценку состояния эндотелия аутовен, полученных различными способами, при помощи флуоресцентных маркеров и иммунофлуоресцентного анализа и выявили повреждающее действие ЭВВ, которое, по их мнению, должно было отрицательно отразиться на сроке функционирования шунта [234]. По данным 2012 года Новосибирского научно-исследовательского института патологии кровообращения им. академика Е.Н. Мешалкина, при эндоскопическом заборе значимо чаще наблюдались переваскулярная коагуляция мягких тканей и очаговые подинтимальные расслоения [46].

В 2009 году появились результаты клинического исследования PREVENT IV, выполненного R.D. Lopes с соавт., которые произвели анализ

проходимости шунтов у 1817 больных (всего 4290 шунтов) в сроки от одного до полутора лет, а также состояние больных через 3 года после вмешательства. У пациентов, перенесших шунтирование забранной эндоскопически аутовеной, не только чаще наблюдались значимые (более 75%) стенозы и окклюзии шунтов, но и неблагоприятные кардиальные исходы, включая смерть, послеоперационный ИМ, необходимость повторной реваскуляризации [146]. При этом пациенты не были рандомизированы, исследование было выполнено ретроспективно, не учитывалось предоперационное состояние пациента, опыт хирурга, забиравшего трансплантат, сегмент конечности, с которого он выделялся, тактика антикоагулянтной терапии, которые могли существенным образом отразиться на результате.

Однако уже с 2010 году появились результаты более масштабного канадского исследования (5825 пациентов), проведенного M. Ouzounian с соавт. В этой работе не только не установлено никакой связи между способом забора вены и частотой развития осложнений, но и установлено, что ЭВВ уменьшает число повторных госпитализаций по поводу нестабильной стенокардии [167]. Безопасность методики была подтверждена в 2011 году исследовательской группой из северной Новой Англии (США) (8542 пациента) [187], в 2012 году — британскими учёными под руководством S.W. Grant (4709 больных) [266] и, особенно, результатами анализа работы 934 американских центров, включенных в кардиохирургическую базу данных общества торакальных хирургов (STS Adult Cardiac Surgery Database — 235 394 пациента) [101]. Ни в одной из перечисленных работ не установлено значимых различий между исследуемыми группами по ближайшей и отдаленной летальности и частоте развития неблагоприятных кардиальных исходов, при существенном снижении доли местных раневых осложнений.

В России ЭВВ не получило широкого распространения, и, как следствие, существуют лишь единичные работы, посвященные непосредственным результатам операции, включающие немногим более ста пациентов [31, 71, 83]. Одна из основных причин — высокая стоимость систем для эндоскопического

забора трансплантата. В связи с этим особый интерес представляют пути минимизации хирургической травмы, не требующие применения дополнительного расходного имущества.

Одним из таких способов является выделение аутовены открытым способом из небольших разрезов, разделенных «кожными мостиками» в проекции участков вены, не имеющих притоков. Данный способ не только позволяет снизить частоту местных раневых осложнений по сравнению с традиционным способом забора вены [164], но и, по некоторым данным, не уступает с этой точки зрения результатам ЭВВ [203] или даже превосходит их [210]. При использовании ларингоскопа для улучшения визуализации суммарная длина кожных разрезов становится ещё меньше [114, 202].

Вместе с тем в связи с активным распространением в последнее десятилетие ЭВВ и введением данной методики в рекомендации американского и европейского обществ кардиологов число исследований, проводящих её сравнение с неэндоскопическим малоинвазивным забором вены крайне мало. Большая их часть относится к концу 1990-х годов и потому не может объективно отражать современное состояние проблемы. Нам не удалось найти такие работы в отечественной литературе.

1.5 Социально-экономические аспекты минитравматичной реваскуляризации миокарда

Хирургическое лечение ИБС позволяет существенно снизить частоту развития рецидивов ишемии миокарда, ОИМ и летальных исходов в отдаленные сроки, уменьшить длительность стационарного лечения, процент выхода на инвалидность и является экономически выгодным при оценке длительного наблюдения, хотя и требует больших затрат на момент выполнения вмешательства [27]. Именно поэтому совершенствование кардиохирургической помощи больным ИБС стало одним из приоритетных направлений Государственной программы РФ «Развитие здравоохранения» [1].

Внедрение технологий, снижающих инвазивность вмешательства при КШ, позволяет сократить общие расходы на лечение и реабилитацию больных, в первую очередь за счёт снижения летальности и частоты периоперационных осложнений, сокращения сроков стационарного лечения и нетрудоспособности [57, 119]. С учетом того, что до половины трудоспособных пациентов, перенесших КШ через стернотомию, после вмешательства получают инвалидность, потенциальный экономический эффект таких методик может быть весьма существенным [84].

На сегодняшний день финансирование самого высокотехнологичного вмешательства, последующего консервативного лечения в кардиологическом стационаре, реабилитационного санаторно-курортного лечения и оказания дальнейшей амбулаторной помощи организовано из совершенно разных источников [64]. Таким образом, не существует механизма переноса средств, освободившихся за счёт применения минимально инвазивных технологий на расходное имущество для операции с последующих этапов лечения. В результате один из вопросов, возникающих перед практикующими хирургами при внедрении новых методов лечения, — способна ли данная методика «окупить» дополнительные затраты на расходное имущество для операции за счёт улучшения течения послеоперационного периода уже в настоящую госпитализацию.

Необходимо отметить, что вопросы экономической эффективности новых вмешательств за рубежом начали изучать практически одновременно с их появлением в конце XX века [127, 141]. В первых работах было отмечено существенное снижение стоимости стационарного лечения при выполнении MIDCAB по сравнению с КШ в условиях ИК. Операции прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце обходились дешевле и тех и других. При этом необходимо отметить, что стоимость хирургического лечения ИБС в американском стационаре на порядок превосходит российские и превышает 15, а иногда и 30 тысяч долларов (750 000 — 1 500 000 рублей по курсу на декабрь 2014 года) [244]. В этих условиях прямая экстраполяция фармакоэкономических данных некорректна в силу специфических демографических, эпидемиологических особенностей заболевания, существенных различий в макроэкономике, несоответствия функционирования систем медицинского страхования, ценовых стандартов на оказание медицинской помощи, законодательных и нормативных баз, структуры финансирования отраслей здравоохранения и его объема [85].

В Постановлении Правительства РФ №1273 от 28.11.2014 года средняя стоимость лечения одного пациента по виду помощи №36 «коронарная реваскуляризация миокарда с применением АКШ при ишемической болезни и различных формах сочетанной патологии» на 2015 год установлена на уровне 283 070 рублей [2]. В эту сумму, согласно Правилам финансового обеспечения оказания высокотехнологичной медицинской помощи, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 26.12.2014 года №1559, входит не только приобретение лекарственных препаратов и расходных материалов, используемых при выполнении вмешательства, но и оплата труда работников, а также приобретение, техническое обслуживание и ремонт медицинских изделий [3]. В результате в среднем затраты на приобретение расходного имущества для операции не превышают 60% от указанной суммы, то есть 160 000–170 000 рублей [39].

Одним из существенных ограничений операций многососудистого минимально инвазивного КШ является относительно высокая (по сравнению с обычными операциями на работающем сердце через срединную стернотомию) потребность в поддержке параллельным ИК. По данным некоторых авторов, она может достигать практически пятой части операций, особенно на начальном этапе [19, 197]. Так как канюляция и артериальной и венозной систем в таком случае осуществляется из бедренного доступа, затраты на вмешательство увеличиваются не только за счёт использования оксигенатора с магистралями, но и в связи с большей стоимостью бедренных канюль. Кроме того, в недавнем открытом контролируемом рандомизированном исследовании именно для этой группы больных не было установлено значимых различий по продолжительности стационарного лечения и частоте ранних осложнений по сравнению с обычным КШ без ИК, что в сумме увеличило стоимость лечения на 10% даже в условиях британских стационаров [96]. По всей видимости, это подтверждает выводы о том, что в большей степени на снижение стоимости хирургического лечения ИБС влияет отказ от ЭКК [140, 226].

Выполнение гибридных вмешательств подразумевает под собой использование для лечения одного пациента субсидий по двум видам медицинской помощи: «коронарная реваскуляризация миокарда с применением ангиопластики в сочетании со стентированием при ишемической болезни сердца» (№35) и «коронарная реваскуляризация миокарда с применением АКШ при ишемической болезни и различных формах сочетанной патологии» (№36) [6]. С финансово-организационной точки зрения это существенно упрощает организацию обоих вмешательств и позволяет их рассматривать в качестве реальной альтернативы обычному КШ у пациентов с высоким риском развития периоперационных осложнений.

В последнем исследовании сравнительной социально-экономической эффективности TECAB, MIDCAB и обычного КШ было установлено существенное преимущество первого вмешательства над остальными по показателю QALY (Quality-adjusted life year = «срок жизни с поправкой на качество»).

Данный медико-статистический инструмент позволяет оценить одновременно продолжительность и качество жизни пациента после вмешательства. Кроме того, полностью эндоскопическое КШ показало превосходство при расчете отношения «затраты / полезность» (по QALY) и показателя приращения эффективности, то есть в условиях европейского стационара даёт наилучшее соотношение «цена — качество» [126]. Однако данная методика на сегодняшний день требует не только закупки чрезмерно дорогостоящей роботизированной системы, аналогов которой у российских производителей на сегодняшний день не существует, но и наиболее затратного комплекта расходного имущества из всех представленных видов помощи. С учетом весьма узкого круга показаний к такому вмешательству, а также его неоднозначных результатов выполнение таких операций носит интерес скорее научный, чем клинический.

Таким образом, широкое внедрение новых технологий в кардиохирургии в целом и коронарной хирургии в частности невозможно без проведения экономической оценки возможности их использования. На сегодняшний день наиболее перспективными по социально-экономическим показателям представляются операции КШ ПМЖВ из передней миниторакотомии и основанные на таких вмешательствах гибридные варианты реваскуляризации миокарда.

ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Характеристика клинических наблюдений

В исследование были включены результаты хирургического лечения 1415 больных ИБС, которым в период с 01 сентября 2004 года по 30 июня 2016 года была выполнена операция изолированного КШ в 1 клинике (хирургии усовершенствования врачей) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

Характеристика разделов исследования представлена в Таблица 1.

Таблица 1 — Характеристика клинических наблюдений

№ п/п	Раздел исследования	Число случаев	Сроки лечения
	Всего пациентов во всех разделах диссертационного исследования	1415	01.09.2004 – 30.06.2016
1.	Медико-статистический анализ интраоперационных факторов риска	1400	01.09.2004 – 30.06.2014
2.	Сравнительная оценка результатов МТРМ и КШ, выполненного через срединную стернотомию	107 (64 в группе МТРМ и 43 в контрольной)	01.09.2004 – 30.06.2016
3.	Изучение результатов гибридной реваскуляризации миокарда у пациентов с высоким риском развития периоперационных осложнений	119 (34 гибридных операции и 85 в контрольной группе)	01.09.2004 – 30.06.2016
4.	Анализ эффективности минитравматичных способов получения аутовенозного шунта	316 (83 — «кожные мостики», 110 — ЭВВ, 123 — контрольная группа)	01.09.2004 – 30.06.2014

Среди пациентов преобладали лица мужского пола — 1268 человек (89,6%). Медиана возраста составила 62 [55,75; 70] года (от 28 до 89 лет). Распределение больных по возрастным группам представлено ниже (Рисунок 1).

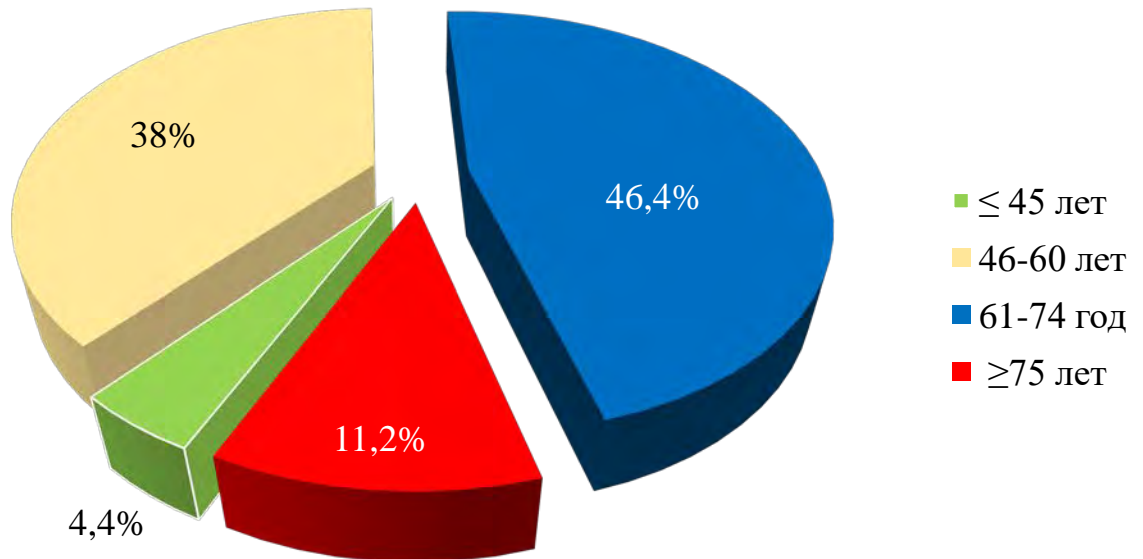


Рисунок 1 — Распределение больных по возрастным группам.

Обращает на себя внимание, что более половины прооперированных относились к старшей возрастной группе, а более 11% (158 человек) были старческого возраста. Эти пациенты, как правило, характеризовались большей тяжестью течения основного заболевания и большей выраженностью сопутствующей патологии.

Вместе с тем увеличение возраста больных ИБС, направляемых на хирургическое лечение, является общемировой тенденцией и во многом связано со значительным улучшением непосредственных и отдаленных результатов операций. Доля больных старческого возраста (старше 75 лет), оперируемых у нас в клинике, также в последние годы существенно увеличилась (Рисунок 2).

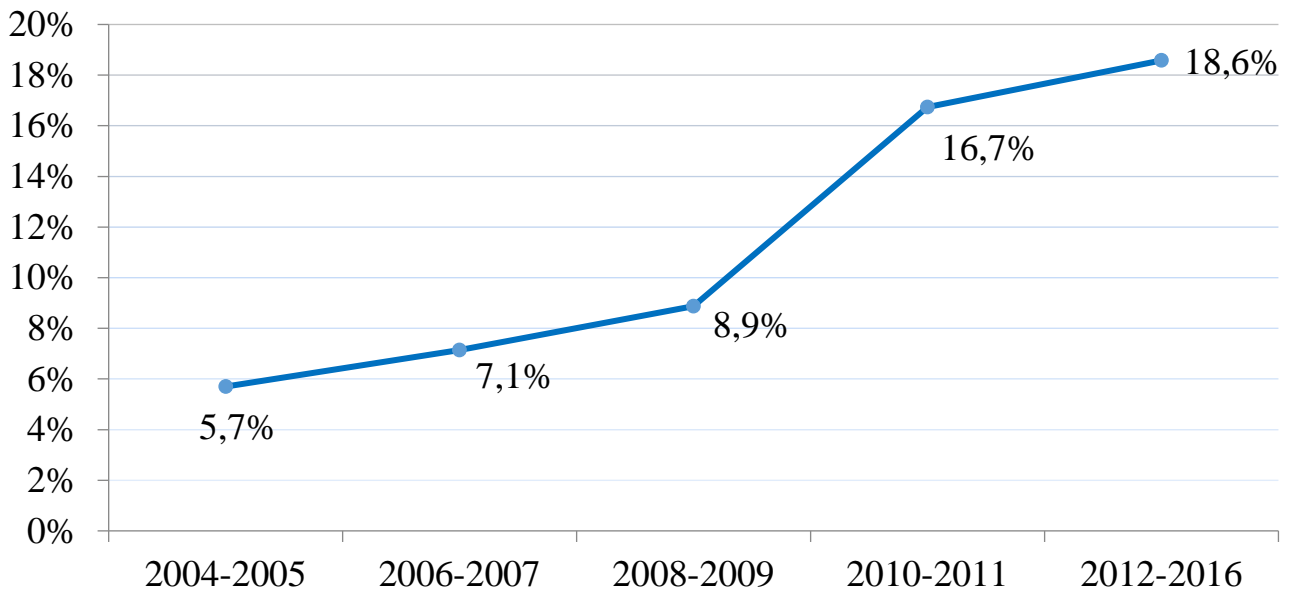


Рисунок 2 — Рост доли больных старческого возраста в течение прошедших 12 лет.

Вместе с ростом доли пациентов старческого возраста вырос и средний возраст оперируемых больных (Рисунок 3).

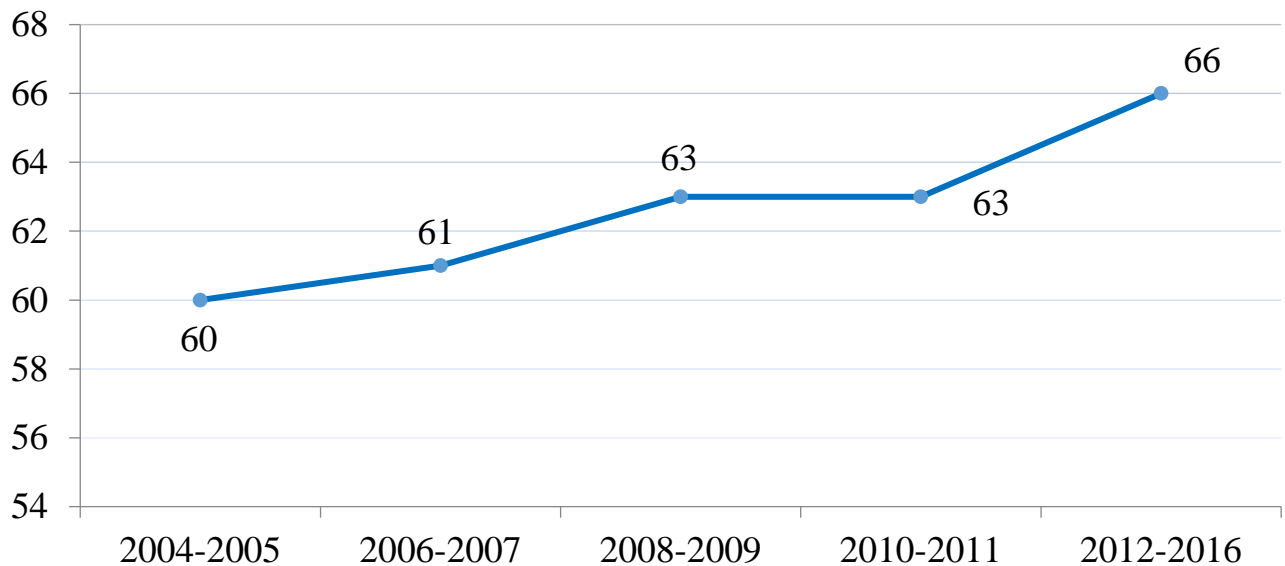


Рисунок 3 — Рост медианы возраста больных в течение прошедших 12 лет.

Основным показанием к направлению пациента на хирургическое лечение было наличие стабильной стенокардии (Рисунок 4), чаще всего 3 ф. кл. (Рисунок 5).

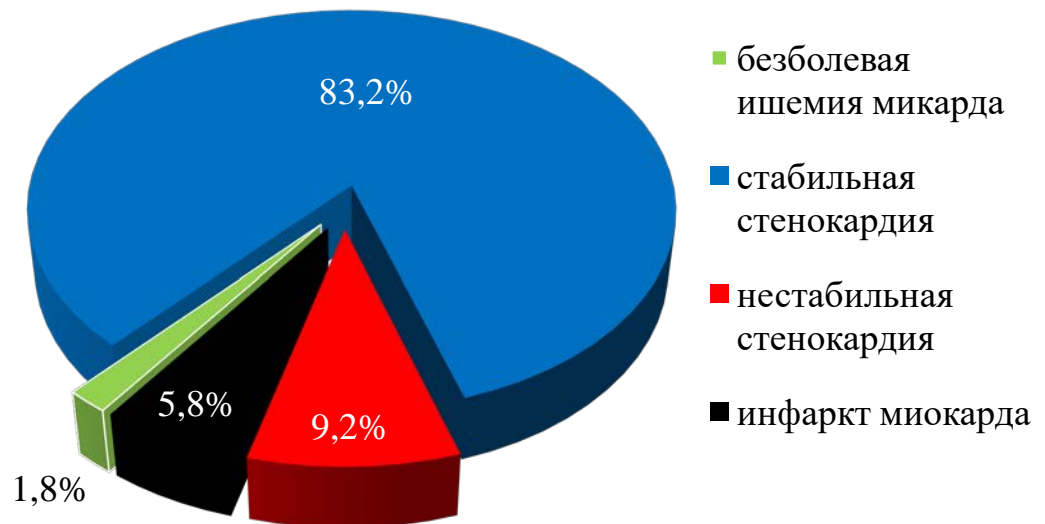


Рисунок 4 — Распределение больных по форме ИБС.

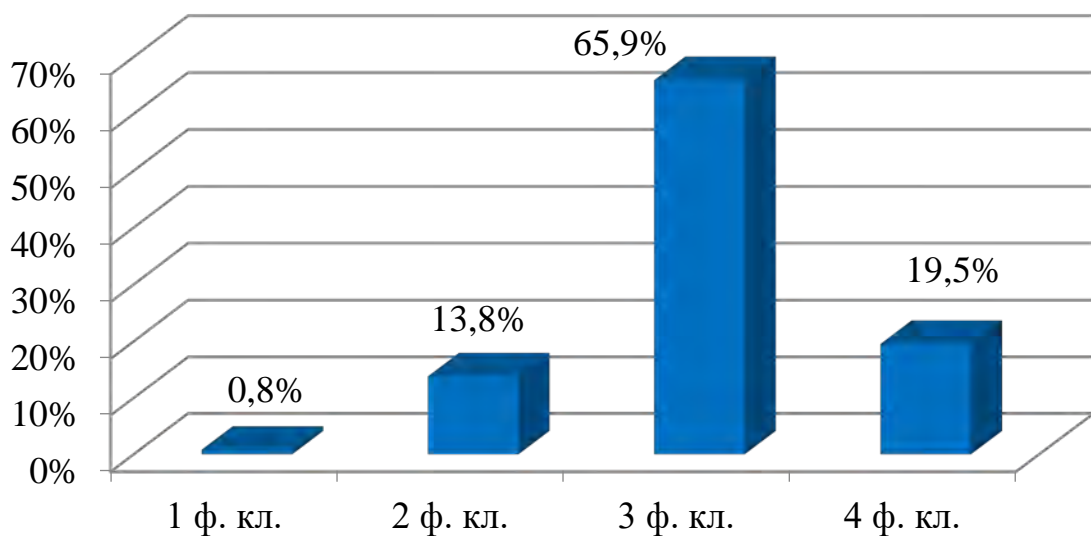


Рисунок 5 — Выраженность проявлений ИБС у больных со стабильной стенокардией.

Диагноз безболевого ишемии миокарда и показания к хирургическому лечению, так же как и у больных с 1–2 ф. кл. стабильной стенокардии напряжения, устанавливались на основании положительных результатов нагрузочных тестов (предпочтительно стрессэхокардиографии).

Окончательное решение о необходимости выполнения КШ, а также об интраоперационной тактике принималось на основании коронарографии. Вмешательства выполнялись при наличии гемодинамически значимого стенозирования ствола ЛКА (328 случаев, 23,2%) или проксимального отдела ПМЖВ, а также при многососудистом поражении венечного русла (1072 случая, 75,8%). Число пораженных артерий составило от 1 до 6 (медиана — 3 [3; 4]) (Рисунок 6).

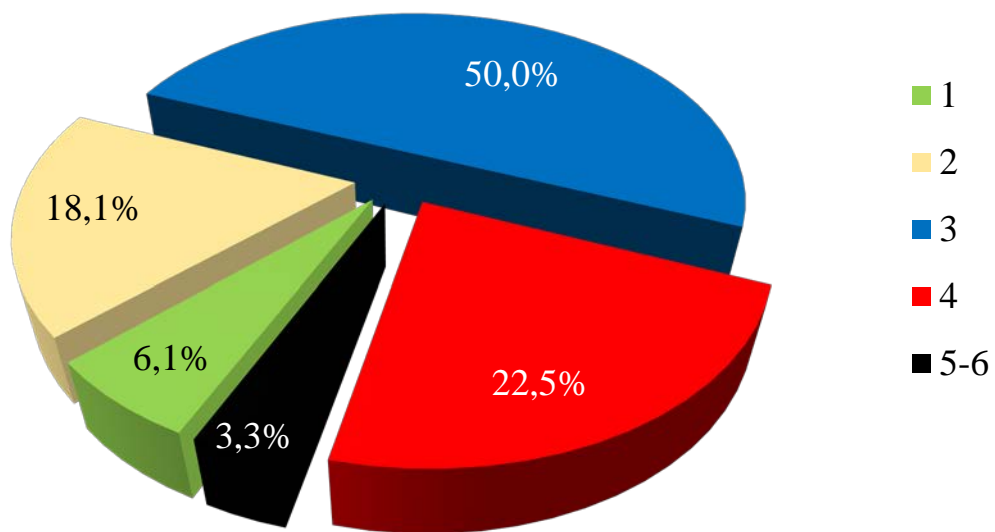


Рисунок 6 — Распределение больных по числу пораженных венечных артерий.

Операции при острых формах ИБС выполнялись в случае наличия признаков коронарной недостаточности или острой СН с нестабильностью показателей центральной гемодинамики. К нестабильной относили раннюю постинфарктную, впервые возникшую или прогрессирующую стенокардию.

Большая часть пациентов, поступавших на хирургическое лечение, уже имели постинфарктный кардиосклероз (ПИКС) (1007 человек, 71,2%). Число перенесенных ОИМ составило от 1 до 5 (Рисунок 7), у больше чем половины больных — один.

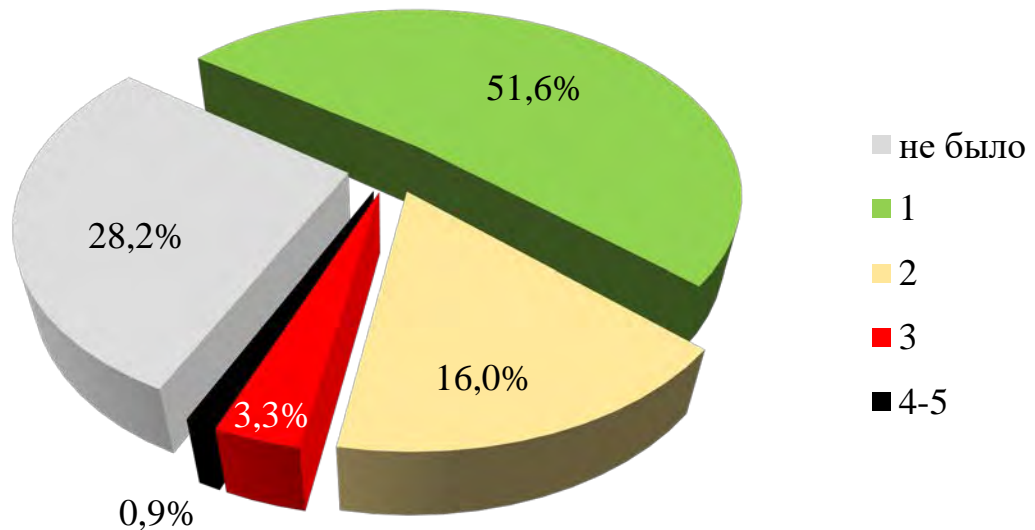


Рисунок 7 — Число перенесенных ИМ.

Выраженность ПИКС в значительной степени повлияла на снижение сократительной способности миокарда ЛЖ. ФВ составила 54% [47; 58]. У 208 больных (14,7%) она была 40% и ниже, а в 57 случаях (4%) — меньше 30%.

Всё вышеперечисленное обуславливало большую долю пациентов с проявлениями хронической сердечной недостаточности (ХСН) — 1270 человек (89,8%) (Рисунок 8).

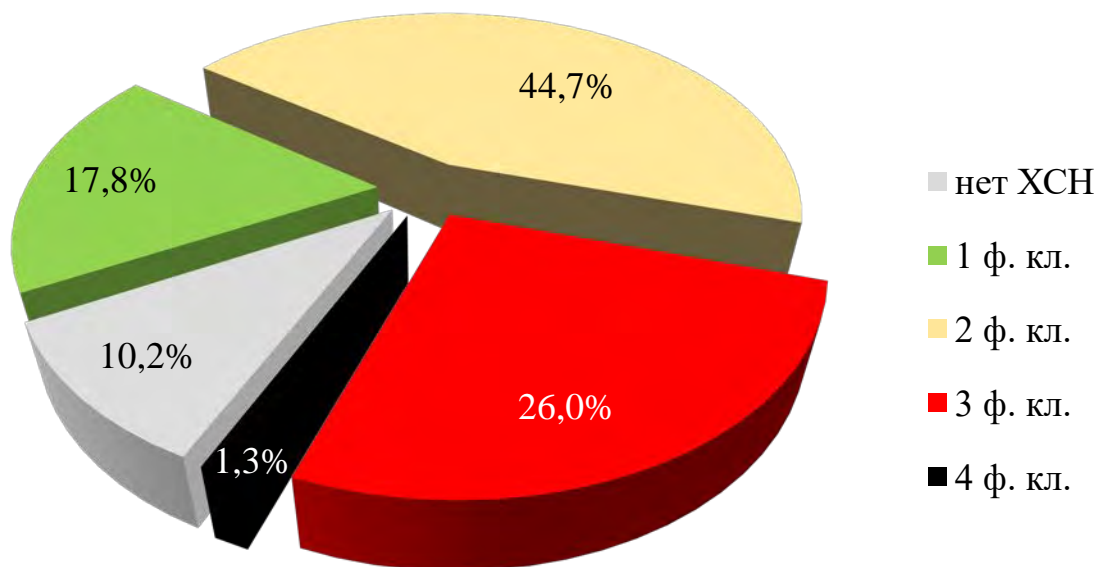


Рисунок 8 — Выраженность проявлений ХСН.

У практически четверти больных (326 человек, 23%) ИБС развилась на фоне распространенного атеросклероза, в 71 случае (5%) приведшего к ОНМК до госпитализации в кардиохирургический стационар. В связи с этим всем пациентам, направленным на лечение в клинику, проводилось исследование состояния брахиоцефальных и почечных артерий, а также сосудов нижних конечностей. Общим правилом при лечении больных с сопутствующим гемодинамически значимым поражением других бассейнов была первоочередная реваскуляризация головного мозга и почек, затем венечного русла и, в последнюю очередь, нижних конечностей.

У абсолютного большинства больных развития ИБС происходило на фоне длительно существовавшей гипертонической болезни (91,5%). Несмотря на то что практически все пациенты до попадания на этап хирургического лечения проходили обследование и получали консервативную терапию под наблюдением кардиолога, добиться нормотензии у большинства из них не удалось, а более чем в двух третях случаев артериальное давление соответствовало АГ 2–3 степени (Рисунок 9).

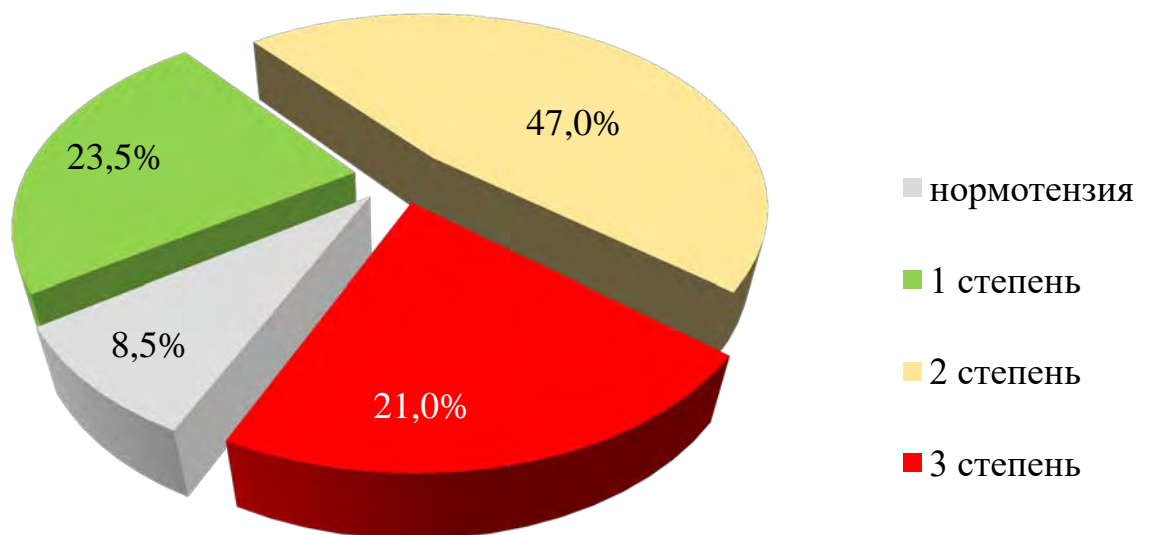


Рисунок 9 — Степень артериальной гипертензии оперированных больных.

Большая доля лиц пожилого и старческого возраста обуславливала большой объем сопутствующей патологии (Таблица 2).

Таблица 2 — Распределение больных по характеру сопутствующей патологии

Заболевания	Число больных	
	абс.	%
СД	219	15,5
Ожирение (ИМТ > 30 кг/м ²)	361	25,5
ХОБЛ	111	7,8
Хроническая болезнь почек (ХБП) 3–4 стадии	111	7,8
Варикозная болезнь	164	11,6

В структуре сопутствующей патологии преобладали заболевания, обуславливающие повышенный риск развития гнойно-септических осложнений: ожирение и СД. Большая часть пациентов страдала СД второго типа легкой и средней степени тяжести, компенсированным на фоне диеты и/или пероральной гипогликемической терапии. У таких пациентов на всём протяжении послеоперационного периода контролировались суточные колебания гликемии с её коррекцией по показаниям. Несмотря на то что ожирение встречалось более чем у четверти больных, высокие степени с ИМТ более 35 кг/м² наблюдались лишь у 15% из них (54 человека) (Рисунок 10).

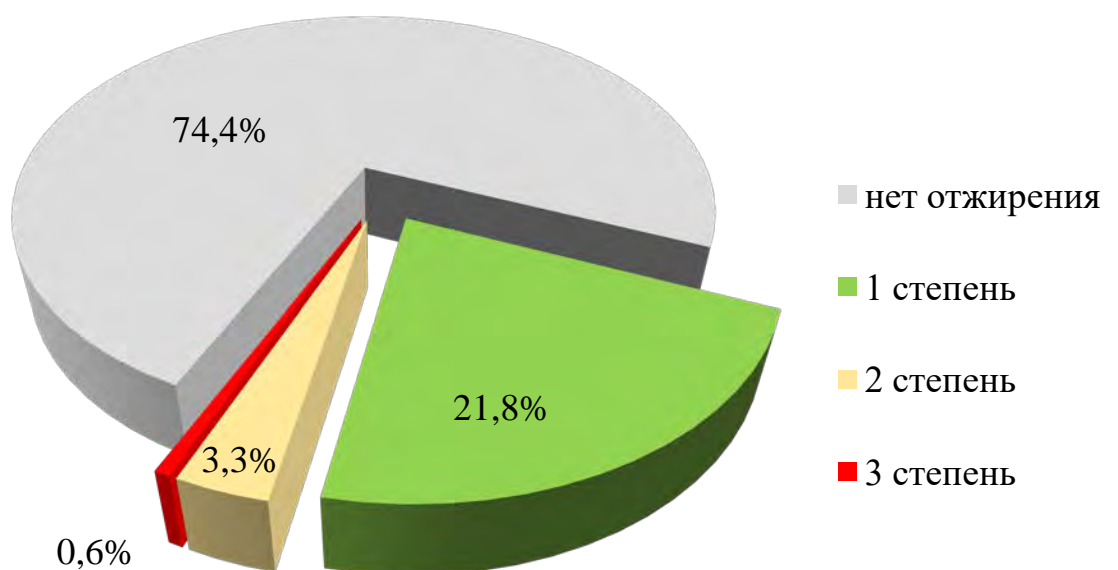


Рисунок 10 — Распределение больных по степени ожирения.

ХОБЛ и ХБП оказывали существенное влияние на течение послеоперационного периода, в особенности при выполнении вмешательства в условиях ИК.

2.2 Методика хирургического лечения ишемической болезни сердца

2.2.1 Общие принципы выполнения хирургических вмешательств

Всем больным, включенным в исследование, было выполнено изолированное КШ. Пациенты были оперированы в одинаковых условиях с использованием общих хирургических подходов и принципов максимального кровосбережения, подавляющее большинство (96,5%) из срединного стернотомного доступа.

В условиях ИК выполнено менее половины всех вмешательств, причем часть из них — без пережатия аорты, на работающем сердце (Рисунок 11).

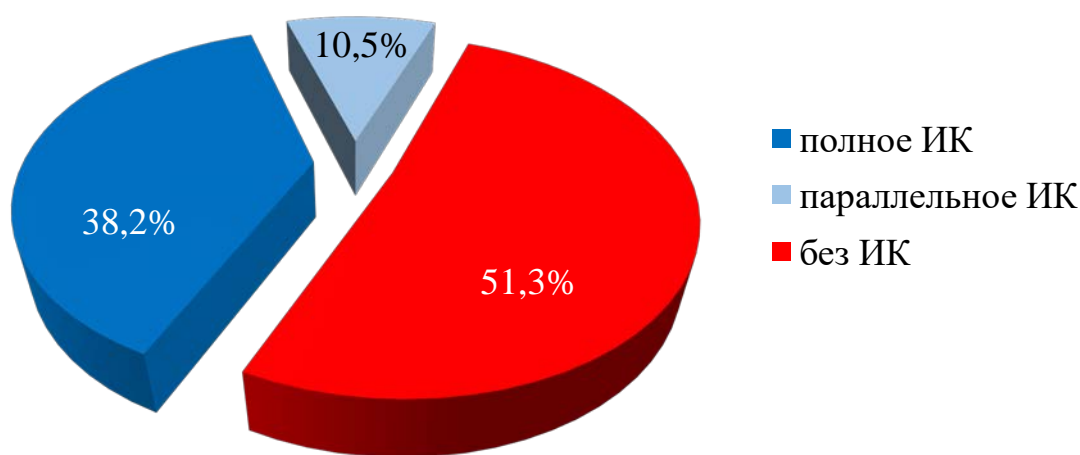


Рисунок 11 — Распределение больных по использованию ИК.

Методом выбора при выполнении операции без ИК являлась сочетанная анестезия, включавшая общую комбинированную многокомпонентную анестезию с интубацией трахеи и ИВЛ, а также высокую грудную эпидуральную анестезию. При плановом выполнении вмешательства в условиях ИК от катетеризации эпидурального пространства, как правило, воздерживались, для снижения риска развития гематомы при тотальной гепаринизации.

Премедикацию осуществляли с учетом исходного состояния пациента. На ночь перед операцией назначали внутрь препараты бензодиазепинового ряда, а за 30 минут до направления в операционную — внутримышечно диазепам в дозе $0,2 \pm 0,01$ мг/кг массы тела и, при необходимости, антигистаминные препараты.

В операционной всем больным выполняли катетеризацию периферической и центральной (подключичной и/или внутренней яремной) вены, а также лучевой или бедренной артерии, осуществляя с их помощью прямой мониторинг артериального и центрального венозного давления. После подключения мониторинга проводили индукцию анестезии путём подачи 8 об.% севофлурана через лицевую маску и введением 0,3 мг фентанила (также 0,1 мг фентанила вводили внутривенно перед началом выделения БПВ). Интубацию трахеи осуществляли на фоне мышечной релаксации пипекурония бромидом в дозе 6–8 мг. В дальнейшем миоплегию поддерживали дробным введением этого же препарата в дозе 2–4 мг через 80–90 минут. ИВЛ проводили аппаратами «Servoventillator SV 300» («Siemens», Германия), KION («MAQUET Critical Care», Германия), Fabius Plus («Drager», Германия) в режиме CMV по полуоткрытому или полузакрытому контуру. Поддержание анестезии обеспечивали ингаляцией севофлурана 1–3 об.% (0,5–0,8 минимальной альвеолярной концентрации) или внутривенной инфузией пропофола в дозе 1,5–4 мг/(кг×ч) при помощи автоматических дозаторов лекарственных веществ «Infusomat-FM» («Braun», Германия), «Perfusor C» и «Perfusor Space» («BBraun», Германия), ДШ (Белоруссия). Пункцию эпидурального пространства выполняли на уровне Th_{III}–Th_{IV} иглой типа Tuohy калибром 18G с проведением эпидурального катетера в краниальном направлении. Анальгезию осуществляли методом продленной эпидуральной блокады с использованием 0,5% раствора бупивакаина гидрохлорида (75 мг за 20 минут до выполнения кожного разреза).

Интраоперационная профилактика инфекционных осложнений включала комплекс мероприятий: использование защитной пленки в интервале разреза (при более поздних вмешательствах — одноразовых комплектов операционного белья со встроенной инцизионной пленкой), по возможности минимальное

использование электрокоагулятора, внутривенная инфузия цефалоспориновых антибиотиков III–IV поколения за 1–2 часа до кожного разреза с целью получения бактерицидного эффекта к началу операции, ограничение перемещений персонала и др.

У большинства пациентов (87,1%) в качестве одного из шунтов была использована левая ВГА (Рисунок 12). От наложения МКА отказывались только при отсутствии показаний к шунтированию ПМЖВ ЛКА или при неудовлетворительном кровотоке по ВГА после её выделения, а также в случае если ВГА была использована в ходе предыдущей операции КШ.



Рисунок 12 — Выделенная «в лоскуте» левая ВГА, на дистальный конец наложен зажим типа «бульдог».

В качестве шунтов также использовался аутовенозный трансплантат из БПВ (91,7%) или аутоартериальный из лучевой артерии (0,6%). В большинстве случаев (91,4%) БПВ выделялась по стандартной открытой методике, с обнажением по ходу медиальной лодыжки в проксимальном направлении. У части больных (83 случая) кожный разрез в проекции сосуда выполнялся не на всей длине, а короткими участками, как правило в проекции притоков, с сохранением нерассеченных участков кожи между ними («кожных мостиков»). У 110 пациентов

мы использовали ЭВВ с применением системы «Vasoview 6» («MAQUET Cardiovascular», Германия) и стандартной эндовидеостойки, включавшей камеру, источник света, инсуффлятор CO₂, источник CO₂.

После стандартной срединной стернотомии и выделения ВГА выполнялась широкая Т-образная (обращенная в сторону диафрагмы) перикардиотомия. С каждой стороны рассеченного перикарда накладывались по 2–3 шва-держалки, которые не завязывались, а фиксировались на грудинном ретракторе. Поочерёдное ослабление держалок, фиксирующих листки перикарда, во время доступа к задней поверхности сердца обеспечивало больше свободного пространства правому желудочку и уменьшало его компрессию.

Проксимальные анастомозы шунтов с восходящей аортой формировали в первую очередь (до дистальных) при однократном боковом отжатию участка восходящей аорты, что позволяло сократить время ИК и улучшить доступ кардиоплегического раствора к миокарду при выполнении операций на остановленном сердце или восстановить кровоток в пораженном сосуде непосредственно после формирования дистального анастомоза с коронарной артерией, сократив время ишемии при сохранённой сердечной деятельности [52]. Проксимальные анастомозы выполнялись обвивным швом полипропиленовой монофиламентной нитью 6/0, дистальные — 8/0 с артериальными кондуитами и 7/0 с венозными. При выделении ВГА и формировании анастомозов использовалось 3–3,5-кратное оптическое увеличение и дополнительный источник освещения, закрепленный на голове хирурга.

При выраженном атеросклеротическом поражении и/или кальцинозе восходящей аорты, при повторных операциях или других ситуациях, связанных с высоким риском артериоартериальной материальной эмболии из восходящей аорты, боковое отжатие не применяли, проксимальные анастомозы формировали с использованием системы «HEARTSTRING III» («MAQUET», Германия) или катетера типа Fogarty. Это позволяло минимизировать манипуляции на аорте, выполняя стандартные технические приёмы при анастомозировании без значимой кровопотери.

При выполнении КШ на работающем сердце доступ к боковой и задней поверхностям сердца осуществлялся путём его вертикализации с использованием фиксатора вершины сердца «Starfish» («Medtronic», США) или «XPOSE» («MAQUET», Германия), а также наложением глубокого перикардального шва [109, 247] (Рисунок 13).



Рисунок 13 — Вертикализации сердца при помощи глубокого шва перикарда.

Стабилизация локального участка сердца в области наложения дистального анастомоза достигалась с помощью вакуумного стабилизатора тканей миокарда «Octopus» («Medtronic», США) или «ACROBAT» («MAQUET», Германия).

Сухое операционное поле обеспечивалось применением «сдувалки-увлажнителя» «ClearView» («Medtronic», США) или AXIUS («MAQUET», Германия) путём инсуффляции смеси стерильного физиологического раствора и диоксида углерода. Для сохранения коронарного кровотока после вскрытия венечной артерии, удобства выполнения дистального анастомоза, контроля качества его формирования выполнялась постановка интракоронарных шунтов «ClearView» («Medtronic», США), диаметром от 1 до 3 мм с длиной шага 0,25 мм. Шунт удалялся за 1–2 стежка до окончания формирования анастомоза [52].

При соблюдении всех указанных условий необходимость конверсии (перехода к операции в условиях ЭКК) возникла только у 15 человек (2,1%).

ИК проводилось по общепринятым методикам на аппаратах «Stockert S III» и «Stockert S V» (Германия) с использованием мембранных оксигенаторов «Dideco» (Италия), «MAQUET (Jostra) HL-20» (Германия), «Terumo» (Япония), «Euroset Admiral» (Италия).

Для достижения необходимой гипокоагуляции за 5–6 минут до начала ИК вводили внутривенно гепарин в дозе 3 мг/кг массы тела. В период проведения ИК количество антикоагулянта, вводимого в экстракорпоральный контур, определяли индивидуально, исходя из величины активированного времени свёртывания крови. По окончании ИК для нейтрализации гепарина использовали протамина сульфат в соответствующей дозе.

Для защиты миокарда применяли интегрированную методику кровяной кардиopleгии по G.D. Buckberg в оригинальной модификации [67]. После окончания ЭКК весь объем перфузата, оставшегося в оксигенаторе, переливался больному внутривенно.

В случае необходимости в качестве системы механической поддержки кровообращения использовался внутриаортальный баллонный насос «Datascope CS 300» («MAQUET», Германия). При высокой кровоточивости из операционной раны применялась система для аутоотрансфузии крови «Cell Saver 5+» («Haemanetics», США).

После основного этапа и нормализации биохимических показателей свёртывающей системы крови завершение операции выполнялось по общепринятой методике с обязательным подшиванием эпикардиальных электродов, дренированием ретростернального пространства и, при необходимости, плевральных полостей (активной аспирации с созданием разряжения 20–30 см водного столба). В конце первых суток после операции при отсутствии признаков кровотечения в асептических условиях дренажи удалялись.

2.2.2 Методика малотравматичной реваскуляризации миокарда

Выполнение вмешательства из миниинвазивного доступа имело ряд существенных особенностей, которые были отражены в соответствующем патенте на изобретение [76]. После введения больного в анестезию проводили интубацию трахеи, используя для этих целей интубационные трубки для раздельной вентиляции легких. Положение больного на операционном столе: на спине с валиком, подложенным на уровне угла лопатки и отведённой рукой с фиксацией последней к дуге операционного стола. Разрез кожи выполняли в IV или V межреберье, сразу ниже соска у мужчин или по кожной складке под молочной железой у женщин, начиная от парастеральной линии до сосковой или передней подмышечной линии, длиной до 10 см (Рисунок 14). Послойно рассекали подкожную жировую клетчатку и межреберные мышцы, вскрывали левую плевральную полость. В медиальном углу раны визуализировали ВГА.

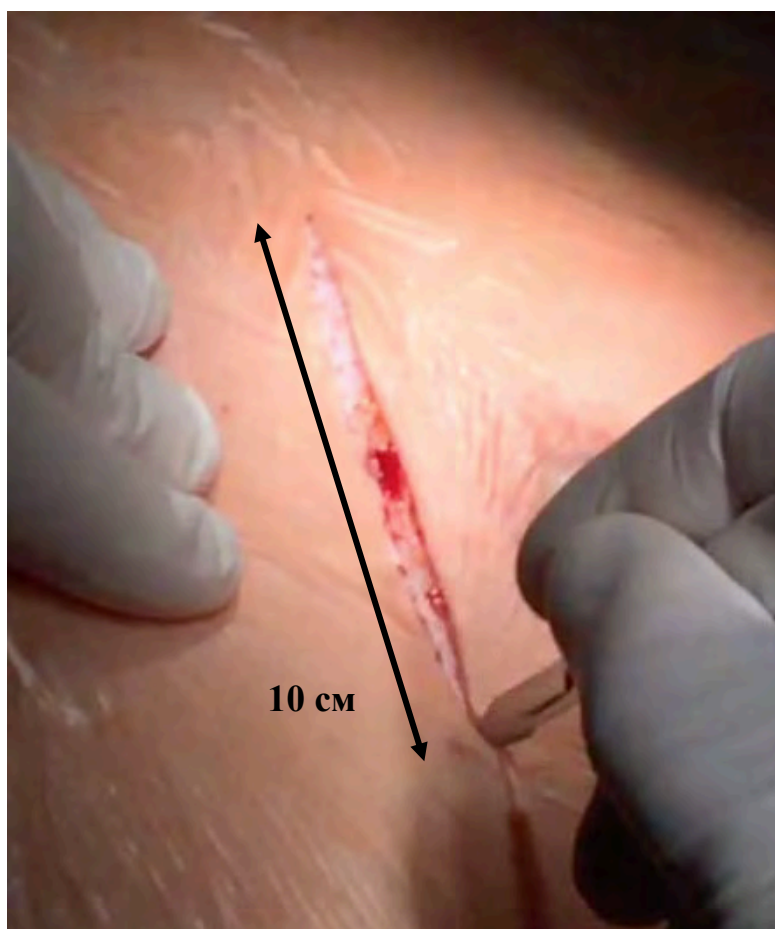


Рисунок 14 — Левосторонняя переднебоковая торакотомия.

После выполнения торакотомии в межрёберный промежуток помещали ретрактор Karl Storz, имеющий лапку для поднятия вышележащих ребер, с целью облегчения выделения внутренней грудной артерии (Рисунок 15).



Рисунок 15 — Ретрактор Kar Storz

Выполнение переднебоковой миниторакотомии вместо передней позволяло избежать перелома вышележащего ребра, практически неизбежно происходящего при передней миниторакотомии

Выделение ВГА из окружающих тканей производили с помощью электрокоагулятора вместе с двумя сопутствующими венами («в лоскуте»). Начинали с той части сосуда, которая непосредственно проходит в зоне торакотомного доступа. На ветви, отходящие к передней грудной клетке, накладывали клипсы. Критерием достаточности выделения ВГА являлось пересечение первой межреберной ветви, перикардально-диафрагмальной артерии, медиастинальных ветвей. На время выделения «выключали» левое легкое из газообмена путём пережатия одного из просветов двухпросветной интубационной трубки для улучшения визуализации.

На начальном этапе выделение ВГА производили как открытым способом (Рисунок 16), так и эндоскопически (Рисунок 17).

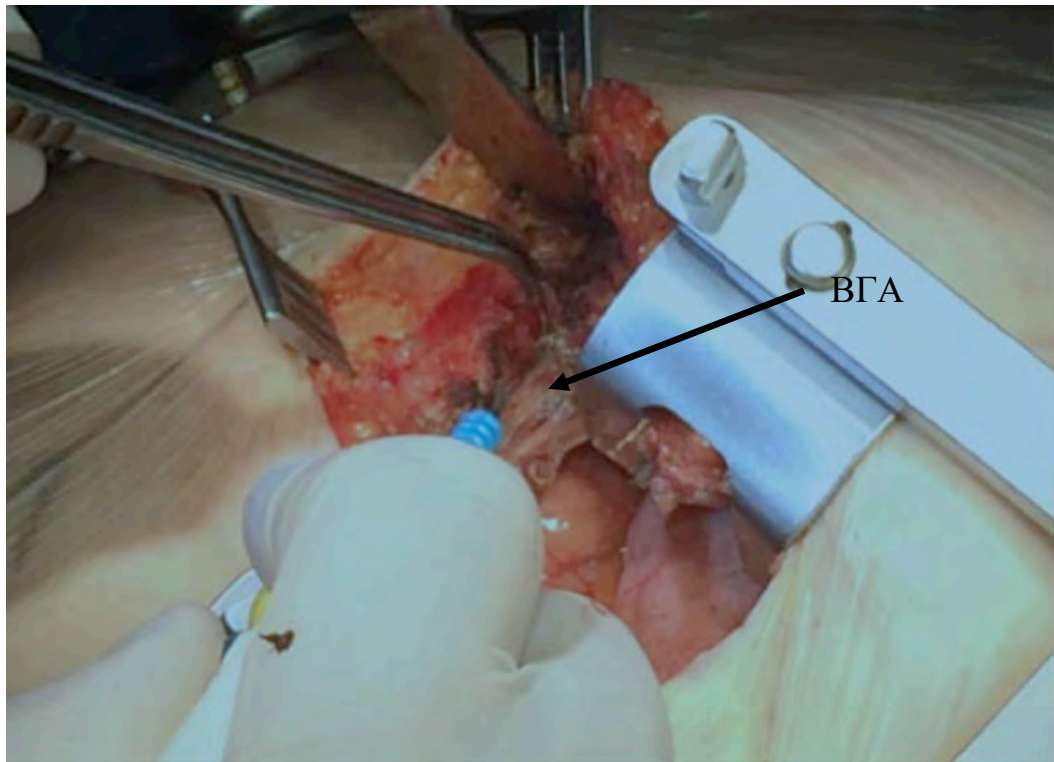


Рисунок 16 — Этап выделения левой ВГА из левосторонней миниторакотомии.

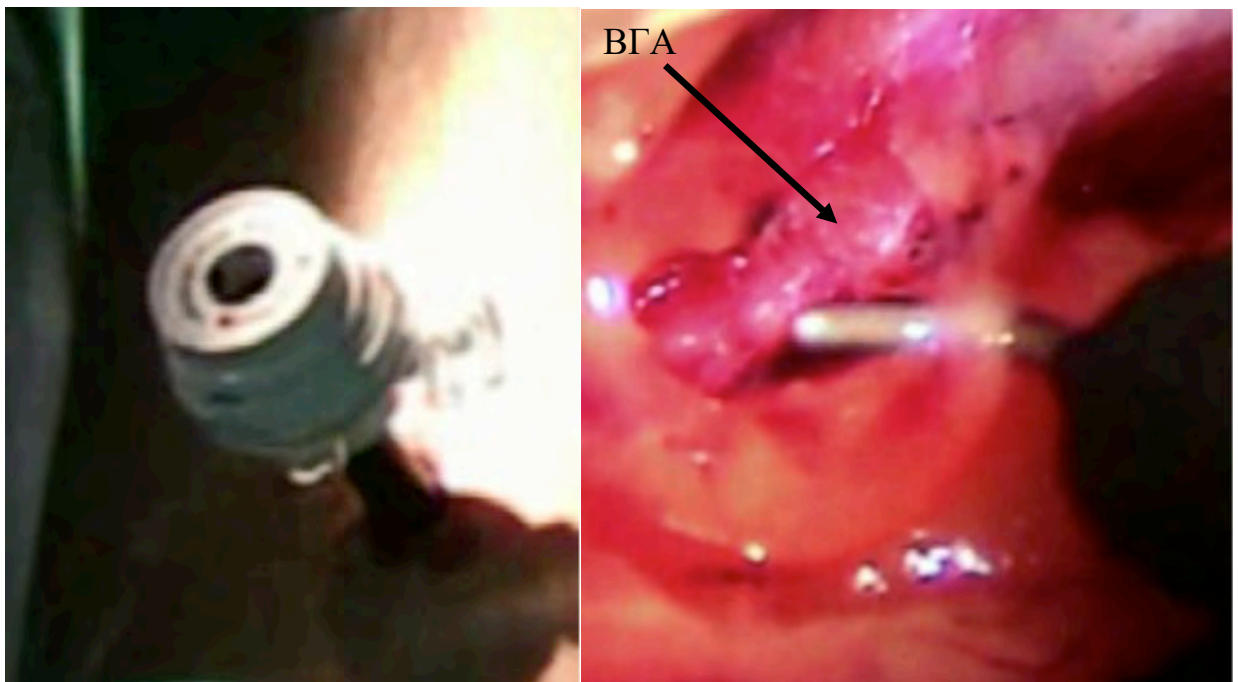


Рисунок 17 — Торакоскопическое выделение левой ВГА.

В дальнейшем перешли к открытому способу, так как эндоскопическое выделение не продемонстрировало существенных преимуществ ни с точки зрения меньшей инвазивности, ни по скорости выполнения. Следует отметить, что именно во время торакоскопии произошло единственное в группе МТРМ повреждение ВГА.

Перед пересечением дистального конца левой ВГА выполняли перикардиотомию с целью определения расположения передней межжелудочковой ветви и уточнения места формирования анастомоза с левой ВГА. Этот прием позволял при нетипичном ходе ПМЖВ или при невозможности выполнения МКА с ПМЖВ из миниторакотомии перейти на стернотомию и довыделить дистальнее левую ВГА. После достижения необходимой длины выделенного трансплантата производили его клиппирование и пересечение. Затем меняли ранорасширитель на стандартный, защищая мягкие ткани с помощью ретрактора мягких тканей (Рисунок 18), готовили дистальный конец ВГА для формирования анастомоза, «снимая» адвентицию на участке около 5 мм и ножницами рассекая её нижнюю стенку.

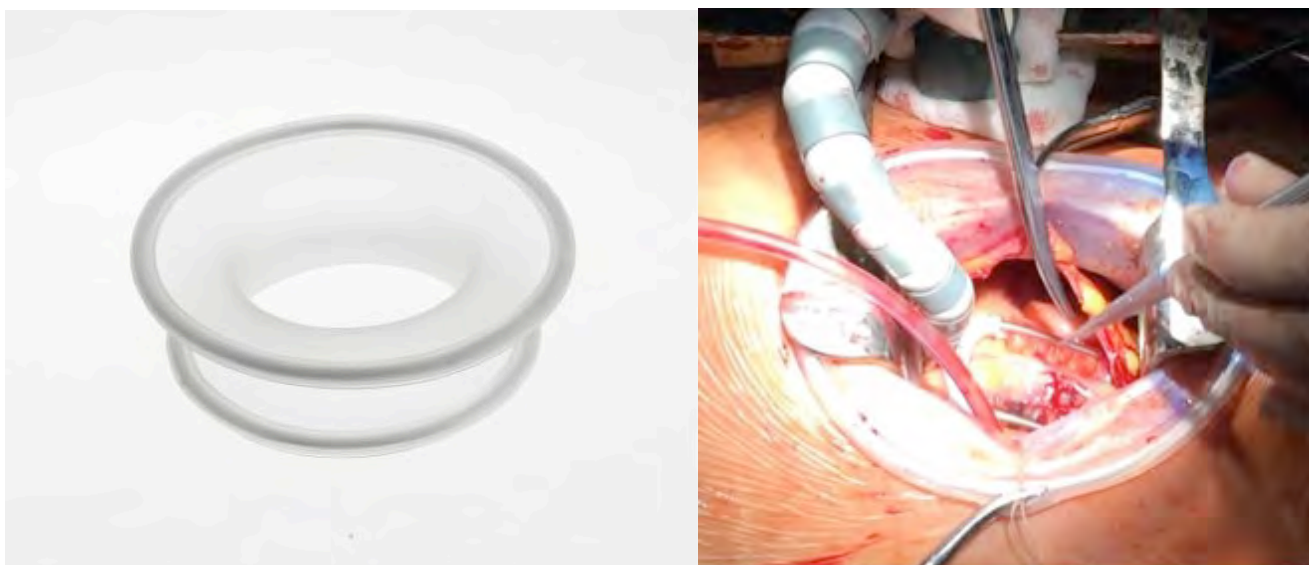


Рисунок 18 — Протектор мягких тканей («Geister», Германия).

Рассечённый ранее перикард брали на швы-держалки, подтягивая к поверхности раны. Это улучшало визуализацию и облегчало последующее наложение анастомоза. При отсутствии спаечного процесса в полости перикарда определение местоположения ПМЖВ, как правило, не представляло трудностей. Перед рассечением коронарной артерии внутривенно вводили расчетную дозу гепарина. После определения места наложения анастомоза с ВГА фиксировали участок миокарда вокруг него с помощью стабилизатора, вскрывали просвет ПМЖВ. В просвет артерии устанавливался интракоронарный шунт с целью сохранения кровотока по артерии во время формирования анастомоза (Рисунок 19).

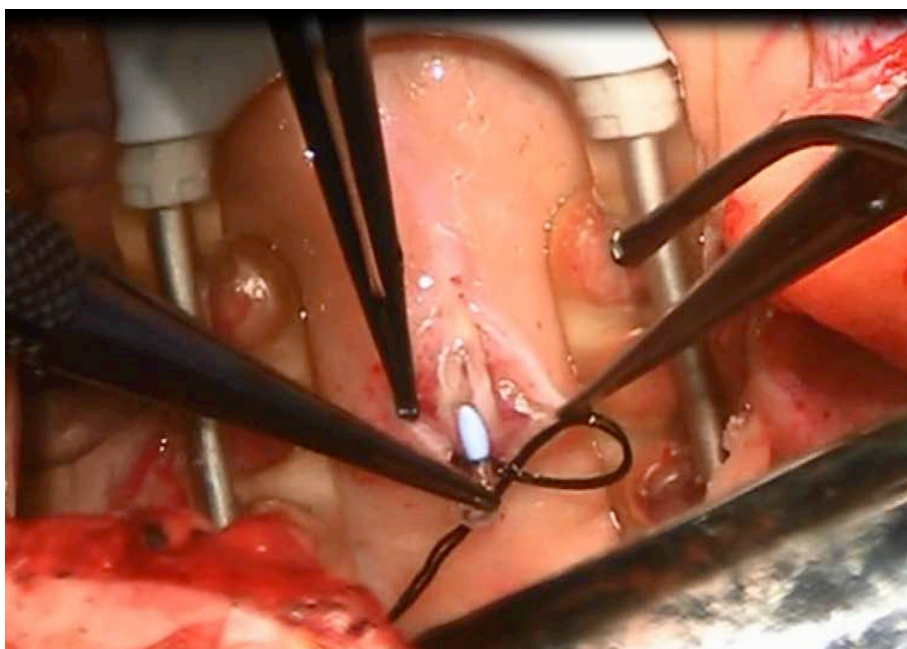


Рисунок 19 — Постановка внутрикоронарного шунта в просвет ПМЖВ.

Анастомоз левой ВГА с ПМЖВ накладывали по типу «конец в бок» непрерывным швом полипропиленовой монофиламентной нитью 8/0. Первый стежок проводили в области «пятки» анастомоза, нить завязывали, тем самым фиксируя сшиваемые концы артерий. Дальнейшее формирование анастомоза выполняется непрерывным швом сначала с одной стороны, затем с другой. После завязывания нитей фиксировали ВГА к поверхности сердца на расстоянии 5–10 мм от анастомоза с помощью полипропиленовой нити 8/0 с обеих сторон за адвентицию с целью избегания перекручивания места анастомоза.

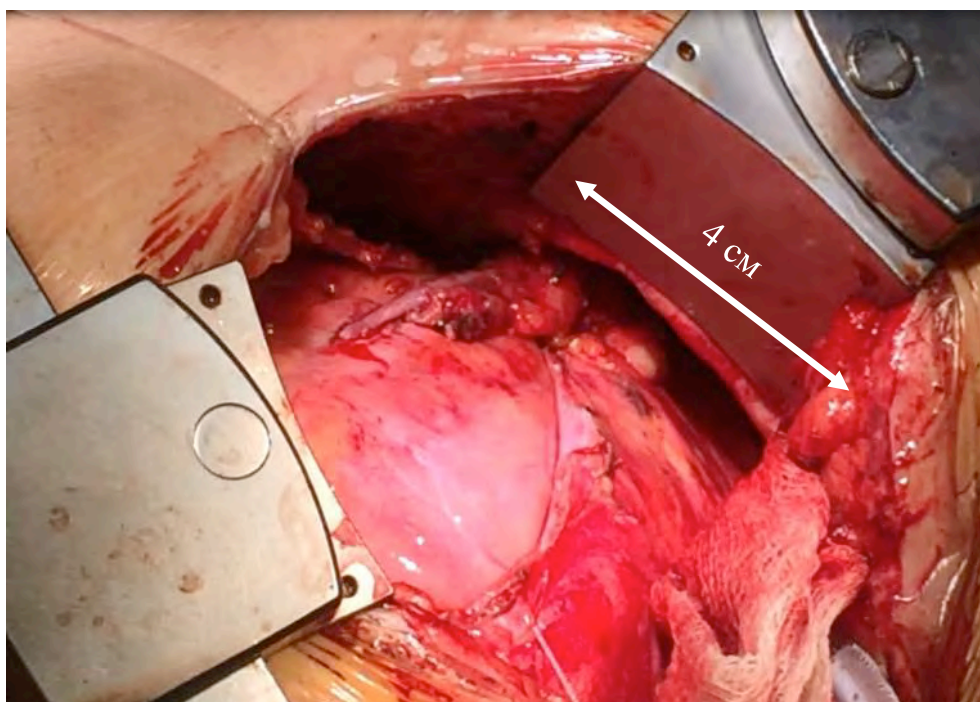


Рисунок 20 — Сформирован МКА с ПМЖВ.

После окончания формирования анастомоза ВГА с ПМЖВ и проверки гемостаза гепарин нейтрализовали расчётной дозой протамина сульфата. Перикард не ушивали. Заканчивали однологочную вентиляцию легких, левую плевральную полость дренировали одной дренажной трубкой в VI межреберье по средней подмышечной линии.

Рану ушивали послойно: накладывали один восьмиобразный шов лавсановой нитью через верхнее и нижнее рёбра, плевральную полость герметизировали двумя рядами узловых швов плетёной биodeградирующей полигликолиевой нитью 0–1. Узловые швы применяли с целью сохранения микроциркуляции тканей, которая нарушается при использовании непрерывного шва. Подкожную клетчатку не ушивали. Кожу ушивали непрерывным внутрикожным швом плетёной биodeградирующей полигликолиевой нитью 3/0. Внешний вид торакотомной раны после ушивания иллюстрирует рисунок 21.



Рисунок 21 — Внешний вид послеоперационной раны после ушивания.

2.2.3 Ведение больных в раннем послеоперационном периоде

После операции в отделении реанимации больным продолжали ИВЛ аппаратами «BiPAP Vision Ventilatory Support System» («Philips Healthcare», Нидерланды) и «NellCor Puritan Bennet 840 Ventilator System» («Covidien», Ирландия) с постепенным снижением содержания кислорода во вдыхаемой смеси до 40–30% под контролем газового состава крови. По мере восстановления собственного дыхания и мышечного тонуса у больного, при наличии контакта с ним, нормализации газообмена, стабилизации гемодинамики осуществляли перевод на вспомогательную вентиляцию, затем на самостоятельное дыхание через интубационную трубку, а через 15–30 минут проводили экстубацию, после которой обогащение дыхательной смеси кислородом реализовывали через носоглоточные катетеры или лицевую маску.

В течение первых суток (нескольких часов при менее инвазивных вмешательствах) пациент оставался в отделении реанимации, где проводился стандартный мониторинг показателей гемодинамики мониторами «SC 9000 XL» («Siemens», Германия) и «Bene View T8» («Mindray», Китай), газового и

электролитного состава крови и основных гомеостатических систем с целью их своевременной коррекции при необходимости. Перевод на послеоперационное отделение производился при отсутствии выраженных проявлений сердечной и/или дыхательной недостаточности, требовавших значительных доз инотропной поддержки и/или продлённой вентиляции легких. Это позволяло со вторых суток начинать активизацию больных под наблюдением медицинского персонала.

Комплексная послеоперационная консервативная терапия включала назначение антибиотиков (цефалоспорины II–IV поколения или полусинтетические пенициллины), антикоагулянтов (нефракционированный гепарин, эноксапарин, фраксипарин), антиагрегантов (ацетилсалициловая кислота и/или клопидогрель), гипотензивных и антиаритмических препаратов (β -блокаторы, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, антагонисты кальция, амиодарон), а также инфузионно-трансфузионную, симптоматическую, противоязвенную и симптоматическую терапию.

Высокий темп поступления геморрагического отделяемого по дренажам потребовал у 46 пациентов (3,3%) выполнения рестернотомии, ревизии полости перикарда и переднего средостения с целью остановки кровотечения.

Нарушение двигательного режима и/или кашель у 17 больных (1,2%) после операций, выполненных из стернотомного доступа, привёл к формированию выраженного диастаза отломков грудины, обусловленного разрывом проволочных лигатур или их прорезыванием через костную ткань. Таким пациентам была выполнена репозиция, реостеосинтез фрагментов грудины в течение раннего послеоперационного периода.

Осложнённое течение послеоперационного периода наблюдалось в 439 случаях (31%). При этом осложнения, существенно влиявшие на длительность и исход лечения, развились только у 160 больных (11,3%). Госпитальная летальность составила 3,8%. Структура осложнений, особенности их развития в зависимости от вида вмешательства подробно представлены в последующих главах. Послеоперационный период составил 10 [8; 13] суток.

В группе больных, которым выполнялась гибридная реваскуляризация миокарда, на 1–3 день после КШ проводилось стентирование коронарных артерий. Для этого пациента доставляли в рентгеноперационную, проводилась обработка области манипуляции растворами антисептиков, местная анестезия новокаином либо лидокаином. В просвет бедренной артерии устанавливался интродьюсер 6F или 7F. Далее собиралась система для подачи контрастного вещества, проведения инструментов к месту поражения, внутриартериального введения лекарственных препаратов и мониторинга инвазивного давления. В основе системы используется манифолд, который представляет из себя моноблок, состоящий из трех-четырёх соединённых между собой трехходовых кранов. К манифолду с дистального конца присоединялся шприц для подачи контрастного вещества, с проксимального — линия, ведущая Y-коннектору, к боковым портам — линия, подающая контрастное вещество, линия мониторинга инвазивного давления и линия для введения лекарственных препаратов.

Y-коннектор состоял из трех портов: обычного, к которому подсоединяется линия от манифолда, с гемостатическим клапаном (используется для проведения инструментов) и порта, через который происходит соединение с проводниковым катетером.

После сбора всей системы по диагностическому проводнику в корень аорты доставлялся проводниковый катетер. Далее проводилась селективная катетеризация устья коронарной артерии, после чего оценивалась кривая инвазивного давления. Для профилактики заклинивания и обтурации устьев коронарных артерий использовали специальные катетеры с боковыми отверстиями, через которые при необходимости и проводилась перфузия миокарда. Выполнялась контрольная селективная коронарография, повторно оценивалась морфология атеросклеротического поражения, оценивался диаметр и анатомия пораженной коронарной артерии. Далее в пораженную артерию заводился коронарный проводник диаметром 0,014 дюйма. Для прохождения через окклюзированные участки использовались проводники с гидрофильным покрытием, при выраженной извитости коронарной артерии — проводники

с дополнительной поддержкой. Далее баллонным катетером выполнялась преддилатация пораженного участка артерии. Баллон брали номинального размера (соответствующего диаметру нативной артерии), в некоторых случаях, например при стентировании окклюзий, сначала делали преддилатацию баллоном малого диаметра, а затем номинального. Поскольку для пациентов пожилого и старческого возраста характерен выраженный кальциноз артерий, довольно часто приходилось использовать баллоны высокого давления. После выполнения преддилатации к месту поражения проводился коронарный стент, и, после контроля позиционирования, выполнялась его имплантация. Обычно использовалось давление в 12–18 атм. [74, 75].

Стенты без лекарственного покрытия использовали в артериях крупного диаметра (3 мм и более) при небольшой протяженности стеноза. Это позволяло сократить в два раза срок приема антиагрегантов при несущественном повышении риска рестеноза. В случаях, когда артерия была малого диаметра либо стеноз находился в проксимальном сегменте и был протяженный, всегда использовали стент с лекарственным покрытием.

В некоторых случаях после имплантации стента для лучшего прилегания его к стенкам сосуда выполнялась постдилатация баллоном высокого давления. Постдилатация выполнялась также при использовании двух и более стентов в месте их контакта.

После имплантации стента выполнялась контрольная ангиография, и, при удовлетворительном результате, инструмент удалялся, интродьюсер подшивался. Пациент возвращался в палату. После нормализации системы гемостаза интродьюсер удалялся, накладывалась давящая повязка на место пункции.

2.3 Методы клинического исследования

Состояние кардиохирургических больных в процессе лечения оценивали по динамике клинического течения заболевания, показателей лабораторных и инструментальных исследований.

При изучении клинического течения заболевания учитывали жалобы, тяжесть состояния пациента и другие данные объективного обследования.

В комплекс клинико-инструментального обследования пациента перед вмешательством были включены:

- лабораторные исследования (общеклинический анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови с оценкой белкового, углеводного, липидного обмена, электролитного состава, коагулограмма);
- электрокардиография (ЭКГ), в том числе с проведением нагрузочных проб и суточным мониторингом по показаниям;
- ультразвуковое исследование сердца, при необходимости чреспищеводное, органов брюшной полости, сосудистой системы (в обязательном порядке — брахиоцефальных артерий);
- рентгенографическое исследование органов грудной клетки;
- фиброгастродуоденоскопия;
- коронароангиография, дополненная по показаниям вентрикулографией и ангиографией других сосудистых бассейнов.

Ф. кл. стенокардии устанавливали по классификации Канадской ассоциации кардиологов [112], выраженность ХСН — по классификации Нью-Йоркской ассоциации сердца (NYHA) [135].

Биохимические показатели крови (холестерин, глюкоза, билирубин, мочевины, креатинин, общий белок и т.д.) определяли с использованием биохимических анализаторов «Synchron CX3» («Beckman Coulter», США) и «Spectrum T0-12» («ABBOTT», США). Газовый состав крови определяли с использованием газоанализатора «Synthesis 45» («Instrumentation Laboratory», США),

парциальное напряжение кислорода — с помощью датчика, входящего в комплект мониторной установки.

Всем пациентам выполняли трансторакальную эхокардиографию аппаратом «ACUSON Sequoia C512» и «ACUSON SC2000 Ultrasound System» («Philips Healthcare», Нидерланды). В качестве интегрального показателя оценки сократительной способности миокарда определяли общую ФВ ЛЖ.

Выраженность атеросклеротического поражения коронарного русла определяли только по результатам коронарографии. Исследования выполняли в рентгеноперационной, оснащенной цифровым ангиографическим комплексом «ALLURA Xper FD 20» («Philips», Нидерланды), под местной анестезией с использованием йодсодержащих контрастных веществ. Коронарография проводилась по методике M.P. Judkins [176] и F.M. Sones [242] с использованием пункционного доступа по методике S.I. Seldinger [235]. В тех же условиях выполнялась БАП и стентирование коронарных артерий.

Анализ коронарограмм включал комплекс ангиографических признаков: тип кровоснабжения сердца (левый, правый, смешанный); локализацию поражения коронарных артерий; распространенность поражения (локальное, диффузное), развитие коллатералей и степень сужения артерии. Сужение просвета артерии более 50% считали гемодинамически значимым. Степень сужения коронарных артерий оценивали по классификации Ю.С. Петросяна и Л.С. Зингермана [60]:

- без сужения просвета;
- умеренное или I степени (до 50%);
- выраженное или II степени (50-75%);
- резкое или III степени (более 75%);
- окклюзия.

Стадию ХБП устанавливали на основании национальных рекомендаций Научного общества нефрологов России [48]. Для этого рассчитывали скорость клубочковой фильтрации (СКФ) при помощи уравнения СКД-EPI [91].

Стандартный интраоперационный мониторинг осуществлялся при помощи мониторов «SC 9000 XL» и «SC 600 2XL» («Siemens», Германия). У всех пациентов непрерывно отслеживали:

- кривую ЭКГ по 6 отведениям, частоту сердечных сокращений, анализ ритма, динамику изменения сегмента ST;
- артериальное давление инвазивным методом;
- центральное венозное давление;
- пульсоксиметрические показатели.

Периоперационный ИМ устанавливали по наличию характерной клинической картины, данным ЭКГ, а также по динамике изменения кардиоспецифических ферментов.

Госпитальной считали смертность больных в стационаре или в течение 30 дней после выполнения хирургического вмешательства от причин, непосредственно связанных с операцией.

2.4 Методика исследования качества жизни

Качество жизни, являясь комплексной характеристикой физического, психологического, эмоционального и социального функционирования человека, основанной на его субъективном восприятии, в медицинском понимании всегда связано со здоровьем. Инструментами оценки качества жизни, как правило, являются общие и специфические опросники, создающие возможность количественной оценки этого понятия. Их появление позволило существенно расширить представление врача о заболевании больного в целом [62].

Одним из наиболее широко распространенных общих опросников для оценки качества жизни является Short Form Medical Outcomes Study (SF-36) [264], который по некоторым данным используется в 95% научных исследований [62]. При создании опросника использовались популяционные данные репрезентативной выборки населения США за 1999 года.

Русская версия валидирована Международным центром исследований качества жизни Санкт-Петербурга [50]. При исследовании её психометрических свойств были подтверждены надёжность, валидность и чувствительность опросника к изменениям, а также получены популяционные данные показателей качества жизни Санкт-Петербурга.

Модель, лежащая в основе конструкции шкал и суммарных измерений опросника SF-36, имеет 3 уровня:

- 36 вопросов;
- 8 шкал, сформированных из 2–10 вопросов;
- 2 суммарных измерения, которыми объединяются шкалы.

Анализ качества жизни проводился по следующим шкалам:

1. Физической функционирование — Physical Functioning (PF) — измеряет физическую активность, включающую самообслуживание, ходьбу, подъем по лестнице, переноску тяжестей, а также выполнение значительных физических нагрузок.
2. Ролевое физическое функционирование — Role Physical (RP) — показывает роль физических проблем в ограничении жизнедеятельности, отражает степень, в которой здоровье лимитирует выполнение обычной повседневной деятельности.
3. Шкала боли — Bodily Pain (BP) — выражает интенсивность болевого синдрома и его влияние на способность заниматься нормальной деятельностью, включая работу по дому и вне его.
4. Общее состояние здоровья — General Health (GH) — оценивает состояние здоровья в настоящий момент, перспективы лечения и сопротивляемость больного болезни.
5. Жизнеспособность — Vitality (VT) — характеризует ощущение пациентом внутренних сил и энергии.

6. Социальное функционирование — Social Functioning (SF) — отражает удовлетворенность уровнем социальной активности (общение с друзьями, семьей, соседями, коллегами) и степень, в которой физическое или эмоциональное состояние респондента их ограничивает.
7. Ролевое эмоциональное функционирование — Role Emotional (RE) — предполагает оценку степени, в которой эмоциональное состояние мешает выполнению работы или другой обычной повседневной деятельности (включая большие затраты времени на их выполнение, уменьшение их объема и качества).
8. Психологическое здоровье — Mental Health (MH) — отвечает за настроение, наличие депрессии, тревоги, оценивает общий показатель положительных эмоций.

Для всех шкал при полном отсутствии ограничений или нарушения здоровья максимальное значение равно 100. Чем выше показатель, тем лучше качество жизни по данному параметру.

Кроме того, на основании представленных выше шкал рассчитываются два интегральных показателя: суммарный показатель физического здоровья (Physical Component Summary — PCS) и суммарный показатель психического здоровья (Mental Component Summary — MCS). Полученные величины представляет собой отклонение от «усреднённого» пятидесятипроцентного значения, установленного на основании изучения репрезентативной выборки населения [264]. Следует отметить, что при подсчете используются оценки, соответствующие нормам, полученным для генеральной совокупности США. В связи с этим даже значения интегральных показателей репрезентативной выборки населения Санкт-Петербурга отличается от «средних» в худшую сторону (Рисунок 22). Причём эти различия связаны в большей степени с психологическим, чем с физическим функционированием [50].

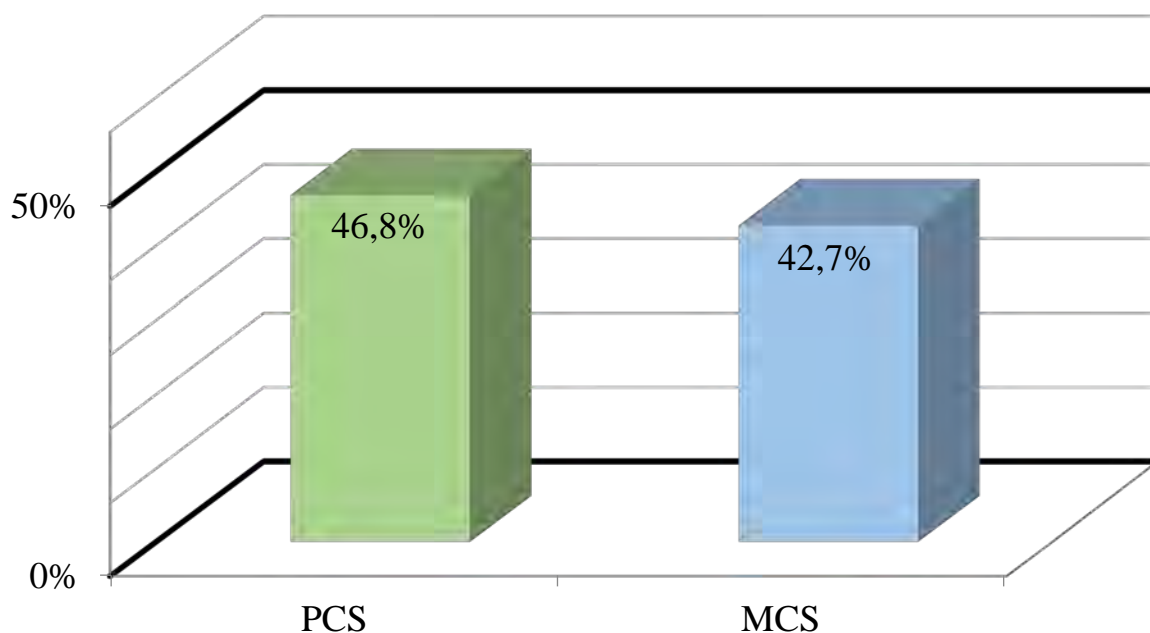


Рисунок 22 — Интегральные показатели качества жизни населения Санкт-Петербурга [50].

2.5 Методика проведения клинико-экономического исследования

Клинико-экономическое исследование выполнялось в соответствии с отраслевым стандартом ОСТ 91500.14.0001-2002 [4] и не подразумевало дополнительного активного вмешательства на человеке. Назначение методов лечения происходило независимо от экономических изысканий, а сбор информации производился путём выкопировки данных из медицинской документации, большей частью ретроспективно. Также учитывали результаты опроса пациентов для оценки качества жизни через год после вмешательства.

В рамках работы проводили анализ «затраты / эффективность», оценивая результат различных вмешательств по числу предотвращённых осложнений (доле пациентов с неосложнённым ранним послеоперационным периодом) и «затраты / полезность» — по доле пациентов, достигших среднего суммарного показателя физического здоровья репрезентативной выборки населения Санкт-Петербурга [50] через год после операции по формулам (1), (2):

$$\text{затраты / эффективность} = \frac{\text{медиана затрат на лечение}}{\text{доля пациентов без осложнений}} \quad (1)$$

затраты / полезность

$$= \frac{\text{медиана затрат на лечение}}{\text{доля пациентов достигших среднепопуляционного показателя качества жизни через год после операции}} \quad (2)$$

При оценке нового метода лечения, который являлся существенно более дорогостоящим, но при этом более эффективным, для уточнения стоимости предотвращения неблагоприятных исходов рассчитывался показатель приращения эффективности затрат по формуле (3):

$$\begin{aligned} & \text{приращение эффективности затрат} \\ &= \frac{\text{разность медиан двух способов лечения}}{\text{разность доли пациентов без осложнений}} \quad (3) \end{aligned}$$

Кроме того, выполнялось вычисление количества пациентов, которое необходимо пролечить более эффективным методом для предотвращения развития одного осложнения по формуле (4):

$$\begin{aligned} & \text{число пациентов} \\ &= \frac{1}{\text{разность доли пациентов с осложнениями двух способов лечения}} \quad (4) \end{aligned}$$

В качестве референтного вмешательства при сравнительном анализе использовали то, которое обладало наименьшей эффективностью (большей долей осложнений).

Для расчёта затрат учитывались все прямые и косвенные медицинские затраты:

- затраты на диагностические и лечебные медицинские услуги, манипуляции и процедуры (рассчитывали, исходя из стоимости конкретных медицинских

вмешательств по прейскуранту на платные медицинские услуги, оказываемые в Военно-медицинской академии [7]);

- затраты на содержание пациента в лечебном учреждении (по числу койко-дней, отдельно по отделению реанимации и общим отделениям);
- затраты на дорогостоящие лекарственные препараты, расходное имущество медицинского назначения (исходя из закупочных цен, по которым они поступали в аптеку Военно-медицинской академии в 2015 году для исключения необходимости дисконтирования затрат).

Расходы на использование медицинского оборудования, площадей и средств, а также оплату времени, затраченного медицинским, административным и вспомогательным персоналом включались в стоимость медицинских услуг и затрат на содержание койки. Затраты на лекарственные средства «общей группы», которые не превышали 20% от стоимости койко-дня, учитывались так же.

Расчёт других косвенных и нематериальных затрат, как и экономического ущерба, не выполнялся, в связи с тем что большая часть пациентов (86,9%) на момент лечения достигли пенсионного возраста и потери трудоспособности у них не было.

Сравнительный анализ оптовых цен фирм-дистрибьюторов на лекарственные средства и расходное имущество медицинского назначения проводили в соответствии с Федеральным законом ФЗ-44 от 05.04.2013 года «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд», и оптимальные цены на них формировались в результате мониторинга цен на товары подобного рода при осуществлении закупок Военно-медицинской академией.

Полный перечень видов затрат, учтённых при проведении исследования, приведён в приложениях А и Б.

2.6 Статистическая обработка материала

Технической базой для проведения математической и статистической обработки служил персональный компьютер под управлением операционной системы Windows 7. Базу данных формировали в электронных таблицах при помощи программы Microsoft Excel 2013 (версия 15.0.4659.1000) пакета прикладных программ MS Office 365 («Microsoft Corporation», США). В этой же программе при помощи встроенных функций производился расчёт необходимых для описательной статистики значений. Статистическую обработку данных производили с использованием системы программного обеспечения для анализа данных Statistica 10 («Statsoft, Inc.», США).

Перед началом анализа проводили проверку соответствия распределения всех количественных показателей закону нормального распределения при помощи критерия Шапиро — Уилка, как обладающего наибольшей мощностью [222]. Описание таких признаков при отсутствии достоверного отличия было выполнено при помощи среднего арифметического значения и стандартного отклонения ($\bar{X} \pm \sigma$), а при несоответствии закону — медианы и интерквартильного размаха (Me [Q_{25%}; Q_{75%}]).

Для качественных данных основной характеристикой являлось число объектов с данным конкретным значением критерия. Проценты, как относительное долевое выражение числа объектов от общего числа объектов равного 100, указывались при объёме выборки до 100 в виде целого числа, более 100 — с одним знаком после запятой [44].

Оценка значимости различий средних значений количественных показателей производилась по Т-тесту Стьюдента для независимых выборок. Для переменных, распределение которых отличалось от закона нормального распределения, использовался U-критерий Манна — Уитни.

Проверка гипотезы о происхождении групп, сформированных по качественному признаку, из одной и той же популяции проводилась на основе построения таблиц сопряжённости наблюдаемых и ожидаемых частот

с применением критерия Хи-квадрат Пирсона, а при его неустойчивости — двустороннего точного теста Фишера.

Для получения численного значения клинической значимости количественных признаков, а также для определения оптимального значения величины порога отсечения производили ROC-анализ (Receiver Operator Characteristic — операционная характеристика приёмника) с построением кривой ошибок и расчётом площади под ней при помощи пакета прикладных программ SPSS 15,0 for Windows («SPSS Inc.», США). Качество модели признавали неудовлетворительным при значении площади под кривой менее 0,6.

Для отбора критериев, обладающих наибольшей информативностью в отношении прогноза развития осложнений, производили построение таблиц сопряжённости качественных признаков с расчётом отношения шансов и 95%-ного доверительного интервала отношения шансов при помощи пакета статистических программ WinPepi v. 11.4 (J.H. Abramson). Различия признавали значимыми, если 95%-ный доверительный интервал отношения шансов не содержал 1.

ГЛАВА 3 ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИНТРАОПЕРАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ РИСКА НА НЕПОСРЕДСТВЕННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ

Несмотря на большой мировой опыт изучения ранних осложнений КШ, на сегодняшний день нет единства в понимании того, какие интраоперационные факторы в большей степени влияют на частоту их развития. Большая часть прогностических шкал и многоцентровых исследований в первую очередь построена для изучения предоперационного состояния пациента, что позволяет заранее выделить их в группу больных с высоким риском развития осложнений, но не отвечает на вопрос о том, какая хирургическая тактика может обеспечить лучший исход. Именно поэтому было принято решение на первом этапе исследования провести комплексный медико-статистический анализ интраоперационных факторов риска, чтобы определить наиболее значимые критерии раннего прогноза развития осложнений и пути их профилактики.

В обработку были включены результаты хирургического лечения 1400 больных ИБС, которым в период с 01 сентября 2004 года по 30 июня 2014 года была выполнена операция изолированного КШ в 1 клинике (хирургии усовершенствования врачей) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

Пациенты были разделены на две группы на основании наличия или отсутствия у них в раннем послеоперационном периоде осложнений, существенно влияющих на исход лечения. К ним были отнесены:

- периоперационный ИМ,
- острая СН, требующая инотропной поддержки,
- дыхательная недостаточность, потребовавшая продленной ИВЛ,
- сложные нарушения ритма сердца и проводимости, по поводу которых выполнялась кардиоверсия или кардиостимуляция,
- острая почечная недостаточность,
- ОНМК,
- глубокая медиастинальная инфекция.

Указанные осложнения по результатам ретроспективного анализа развились у 160 пациентов (11,4%), 1240 человек были отнесены к контрольной группе.

Необходимо отметить, что больные в указанных группах не были в полной мере сопоставимы по своему предоперационному состоянию (Таблица 3)

Таблица 3 — Характеристика предоперационного состояния пациентов.

Показатель	I группа (с осложнениями) n = 160	II группа (без осложнений) n = 1240
Возраст, лет (Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅])	69 [61; 74]	62 [55; 69]***
Женский пол	18 (11,3%)	124 (10,0%)
ПИКС	124 (77,5%)	880 (71,7%)
Ишемическая кардиомиопатия	23 (14,4%)	34 (2,7%)***
Нарушения ритма:		
– предсердные	26 (16,3%)	118 (9,5%)**
– желудочковые	13 (8,1%)	40 (3,2%)**
СД	38 (23,8%)	179 (14,4%)**
ХОБЛ	22 (13,8%)	87 (7,0%)**
ФВ ЛЖ, % (Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅])	46 [33,8; 55]	54 [48; 58]

** — различия статистически значимы, $p < 0,01$

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

Пациенты, у которых развились осложнения, были практически на 7 лет старше. Несмотря на то что число больных, перенесших ИМ, в исследуемых группах было сопоставимо, число ИМ в анамнезе оказалось выше у больных с осложнённым периоперационным периодом (Рисунок 23).

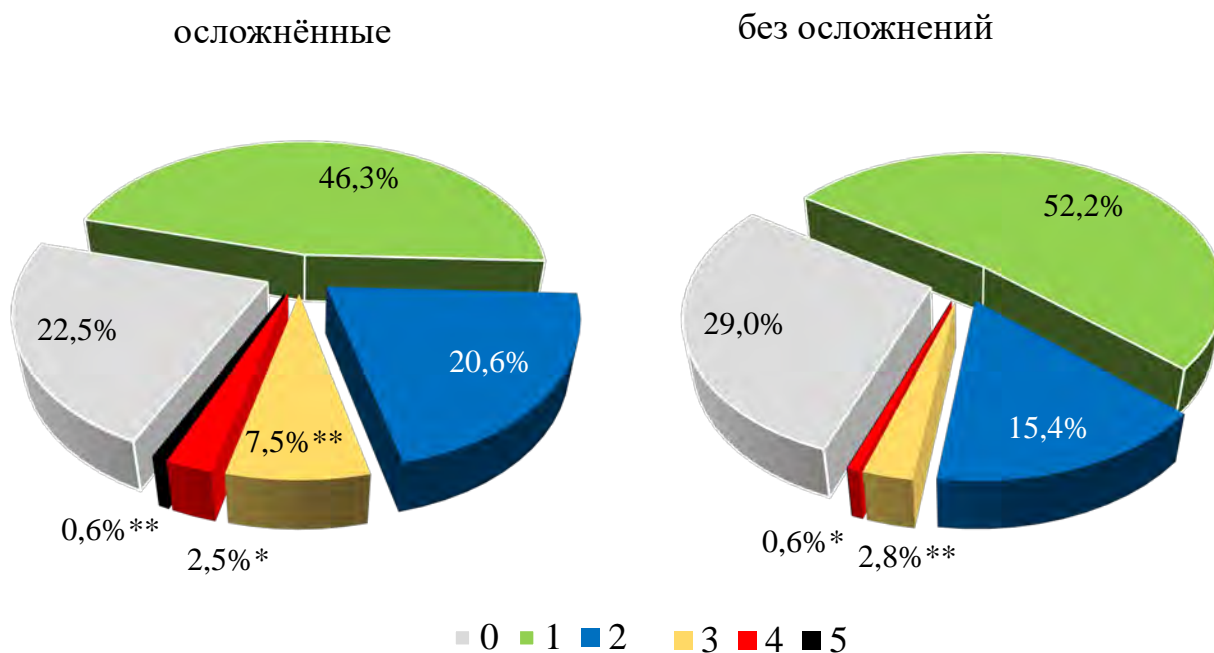


Рисунок 23 — Число перенесенных ИМ в исследуемых группах.

* — различия статистически значимы, $p < 0,05$

** — различия статистически значимы, $p < 0,01$

Также на частоту развития нарушений ритма после вмешательства существенно влиял отягощенный аритмологический анамнез. Кроме того, у больных 1 группы была больше выраженность сопутствующей патологии, включая такие значимые для КШ факторы риска, как СД и ХОБЛ (Таблица 3).

Послеоперационные осложнения чаще развивались у больных с 4 ф. кл. стенокардии, а также оперированных по поводу ОИМ (Рисунок 24).

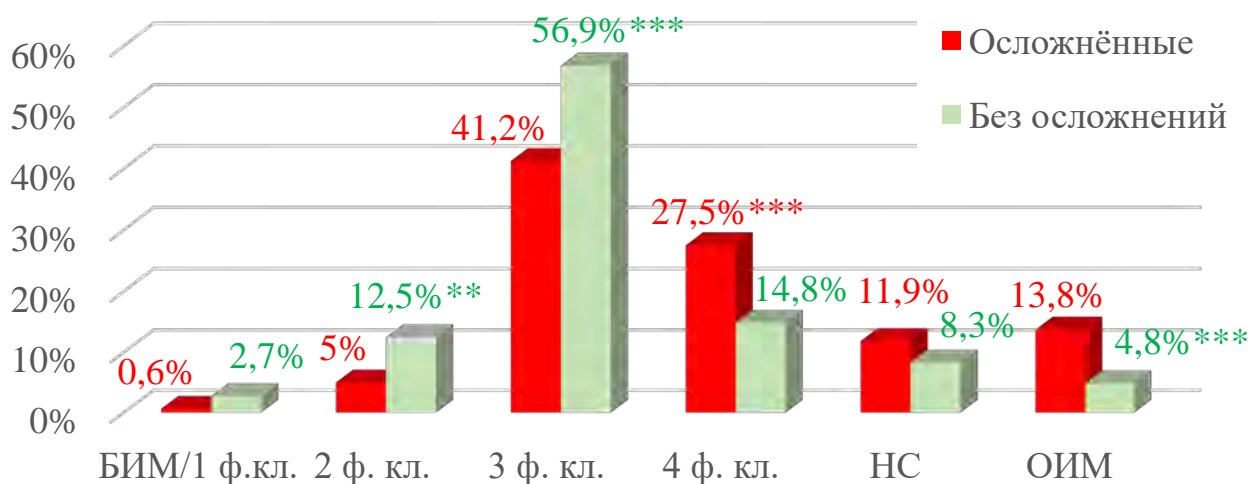


Рисунок 24 — Распределение больных по форме ИБС.

** — различия статистически значимы, $p < 0,01$

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

Выраженность проявлений основного заболевания нашла отражение и в клинической картине ХСН у больных исследуемых групп (Рисунок 25). Значимо чаще осложнения развивались у пациентов с 3 и 4 ф. кл.

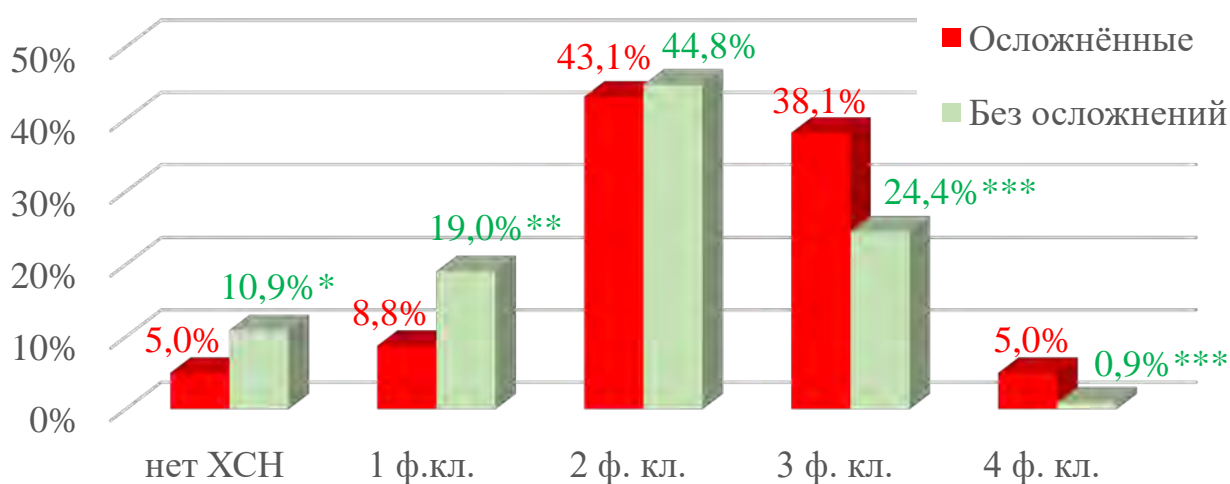


Рисунок 25 — Распределение больных по выраженности ХСН.

* — различия статистически значимы, $p < 0,05$

** — различия статистически значимы, $p < 0,01$

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

Более тяжелое предоперационное состояние больных нашло закономерное отражение в показателях расчетного риска по EuroSCORE (Таблица 4).

Таблица 4 — Значение расчетного риска летального исхода по EuroSCORE.

Прогностическая шкала (Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅])	I группа (с осложнениями) n = 160	II группа (без осложнений) n = 1240
EuroSCORE additive	5,5 [4; 8]	3 [1; 4]***
EuroSCORE logistic, %	4,8 [2,65; 9,4]	1,83 [1,23; 3,28]***
EuroSCORE II, %	2,14 [1,41; 3,49]	1,05 [0,76; 1,61]***

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

Вместе с тем, так как перед нами не стояла задача построения модели математического прогноза, а лишь выделения наиболее значимых интраоперационных факторов риска развития осложнений, мы сочли возможным проведение анализа в указанных группах. При оценке структуры ранних послеоперационных осложнений обращает на себя внимание преобладание кардиальных, которые составили 85% от всех случаев (Рисунок 26) в первую очередь за счёт острой сердечно-сосудистой недостаточности.

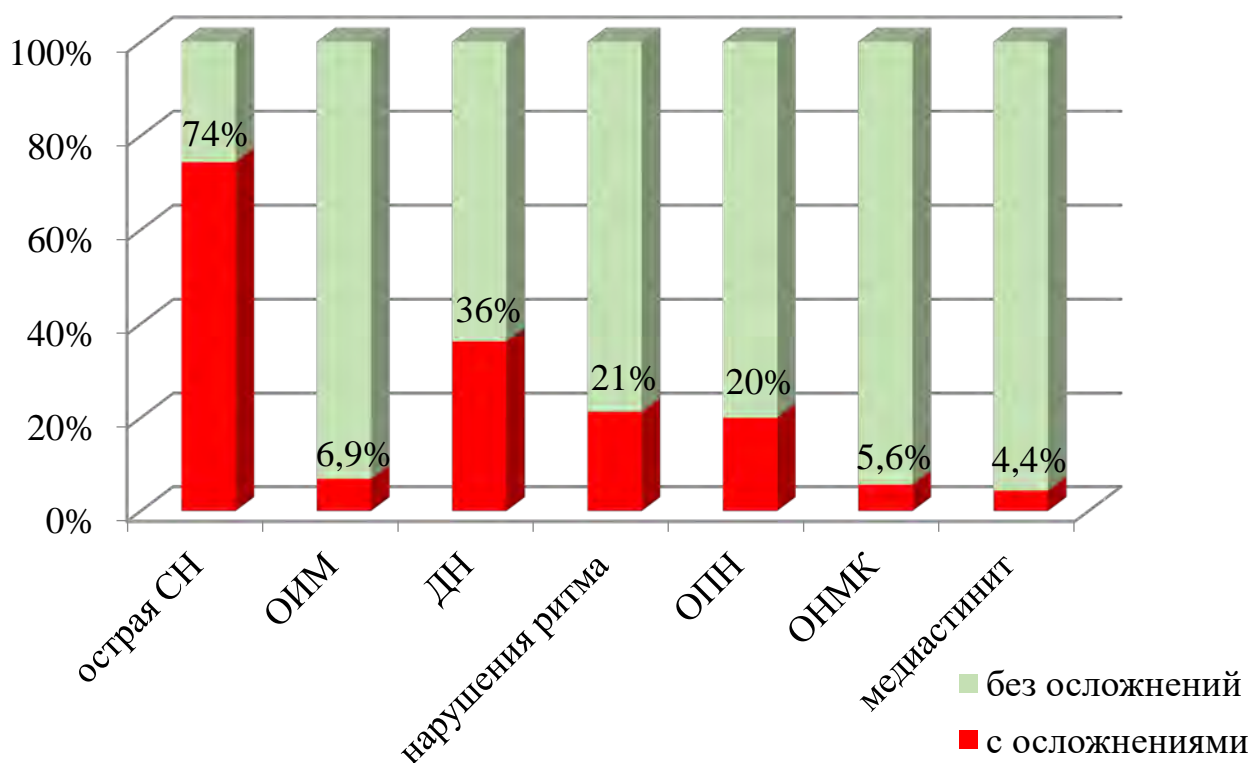


Рисунок 26 — Структура ранних послеоперационных осложнений.

Алгоритм медико-статистической обработки полученных результатов состоял из нескольких этапов. Первоначально была произведена оценка соответствия эмпирического закона распределения количественных переменных теоретическому закону нормального распределения по критерию Шапиро — Уилка. Во всех случаях было установлено его отсутствие. В связи с этим значимость различий средних значений количественных показателей изучалась с использованием U-критерия Манна — Уитни.

В первую очередь было произведено сравнение числа шунтированных коронарных артерий. В группе с развитием осложнений оно оказалось значимо выше и составило $2,84 \pm 0,68$, по сравнению с $2,7 \pm 0,8$ в группе контроля ($p < 0,05$). Распределение исследуемых групп по числу шунтированных коронарных артерий представлено ниже (Рисунок 27).

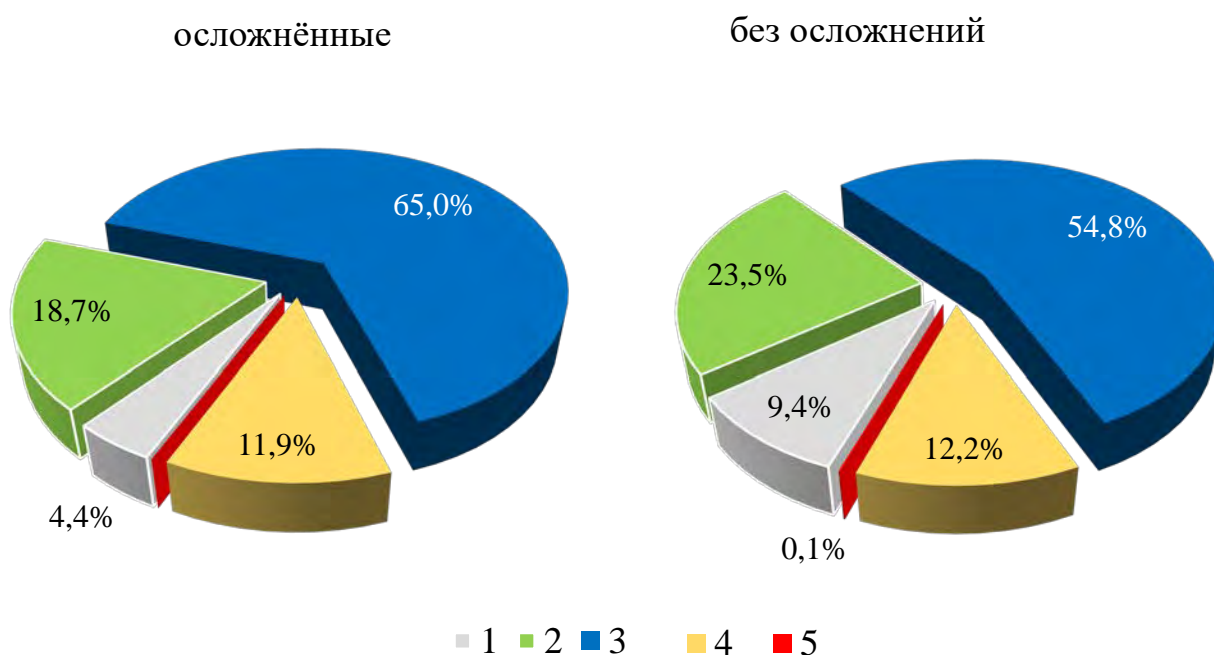


Рисунок 27 — Число шунтов в исследуемых группах.

Так как наиболее существенное различие наблюдалось у больных, которым была шунтирована только одна КА, именно данный показатель было решено использовать в дальнейшем анализе в качестве качественного критерия.

При оценке временных характеристик вмешательства установлены значимые различия для общей продолжительности операции, а также общего времени ИК

(Рисунок 28). Также были изучен объем кровопотери во время операции и по дренажам в раннем послеоперационном периоде, который мы использовали как меру травматичности операции (Рисунок 29).

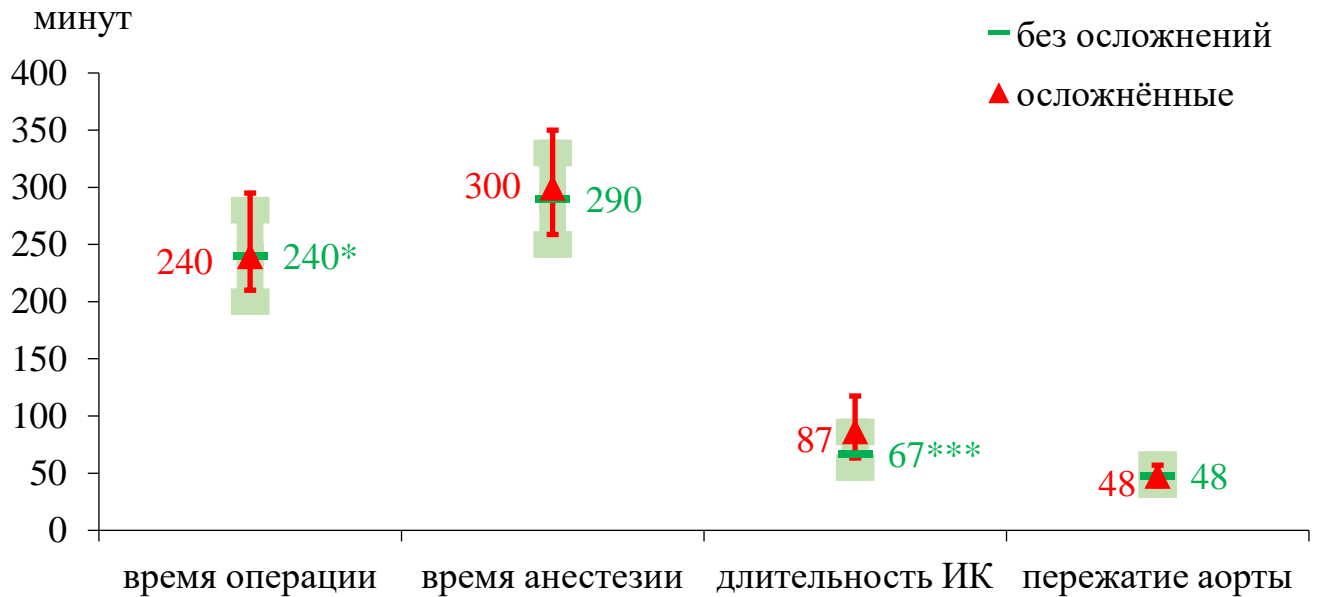


Рисунок 28 — Временные характеристики вмешательств в исследуемых группах, Me [Q₂₅, Q₇₅].

* — различия статистически значимы, $p < 0,05$

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

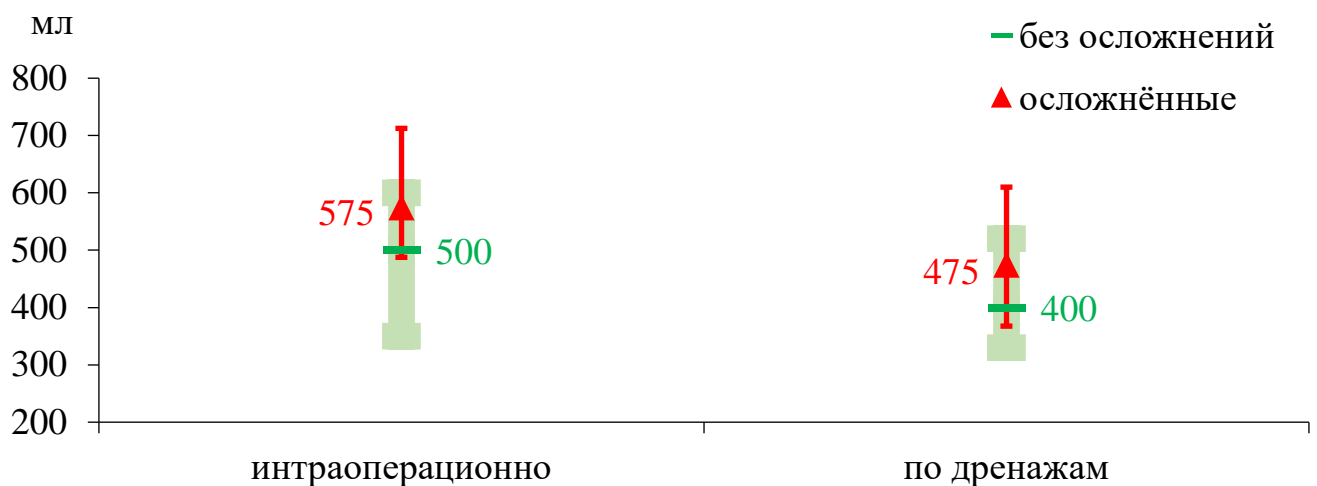


Рисунок 29 — Объем кровопотери в исследуемых группах, Me [Q₂₅, Q₇₅] (различия статистически значимы, $p < 0,001$).

Примечание — Здесь и в последующих диаграммах средняя тенденция показателя характеризуется медианой, разброс — 25% и 75% — квартилями.

Следующим этапом был произведен перевод количественных показателей с выявленной статистической значимостью различий в качественные. Для этого произведено построение кривых ошибок (ROC) исследуемых признаков (Рисунок 30).

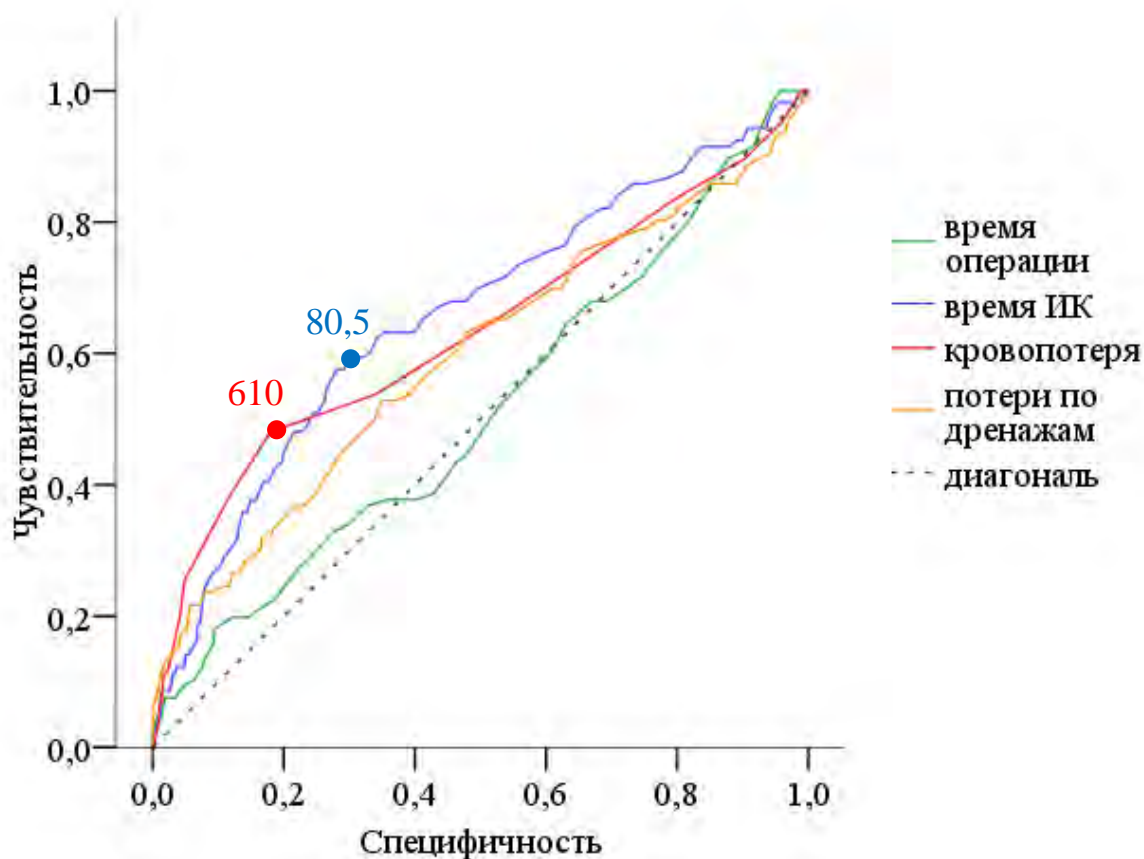


Рисунок 30 — Кривая ошибок (ROC) исследуемых признаков.

Кроме того, был произведен расчет площади под кривой ошибок (Таблица 5), на основании которого была установлена неудовлетворительная характеристика общей продолжительности операции и объема потерь по дренажам в качестве прогностической модели развития осложнений (площадь под кривой ошибок менее 0,6). Таким образом, точки разделения были определены только для длительности ИК (80,5 минут) и объема интраоперационной кровопотери (610 мл).

Таблица 5 — Площадь под кривой ошибок исследуемых признаков.

Показатель	площадь под ROC-кривой	стандартная ошибка	95%-ный доверительный интервал	
длительность операции	0,513	0,032	0,451	0,575
длительность ИК	0,657	0,031	0,596	0,717
кровопотеря	0,632	0,034	0,565	0,698
потери по дренажам.	0,594	0,033	0,529	0,659

Следующим этапом была произведена проверка гипотезы о происхождении групп, сформированных по качественному признаку, из одной и той же популяции, на основе построения таблиц сопряжённости наблюдаемых и ожидаемых частот с применением критерий Хи-квадрат Пирсона (Таблица 6).

Таблица 6 — Оценка связи качественных критериев с развитием ранних послеоперационных осложнений.

Качественные критерии (признаки)	Статистические параметры		
	Критерий χ^2 Пирсона	Число степеней свободы, df	Уровень значимости, p
Шунтирование не более 1 артерии	4,39	1	< 0,04
Повторная операция	1,03	1	> 0,05
Экстренная операция	44,73	1	< 0,000001
Операция на работающем сердце	22,23	1	< 0,000003
Конверсия на ИК	18,6	1	< 0,00002
Длительность ИК более 80 минут	33,72	1	< 0,000001
Кровопотеря более 610 мл	64,87	1	< 0,000001
Рестернотомия по поводу кровотечения	7,32	1	< 0,007
Потребность в гемотрансфузии	140,08	1	< 0,00001

Из исследуемых качественных признаков статистическая значимость различий не была установлена только для повторных вмешательств. Среди пациентов с осложнённым течением послеоперационного периода значительно реже встречались такие, кому выполнялось шунтирование только одной артерии, а также вмешательство на работающем сердце. Напротив, чаще операции производились в экстренном порядке, во время операции случалась внеплановая конверсия на ИК или длительность ЭКК превышала 80 минут, вмешательства были более травматичными (кровопотеря чаще превышала 610 мл), чаще осложнялись развитием послеоперационных кровотечений и, как следствие, требовали проведения трансфузионной терапии эритроцитарными компонентами крови.

Таким образом, именно эти признаки были признаны наиболее информативными для проведения дальнейшей оценки абсолютного риска развития периоперационных осложнений. Для этого был выполнен его расчёт для исследуемых показателей, а также расчет отношения шансов этого риска и 95%-ного доверительного интервала отношения шансов (Таблица 7). Так как во всех случаях 95%-ный доверительный интервал отношения шансов не содержал 1, различия были признаны статистически значимыми ($p < 0,05$).

Было установлено, что наиболее высокие шансы развития осложнений имеют больные, которым требовалась трансфузия эритроцитарных компонентов крови (10,35), а также те, кому операция выполнялась в экстренном порядке или производилась конверсия на ИК операции, начатой на работающем сердце. Также высокой прогностической значимостью обладала продолжительность ИК и высокая кровопотеря, в том числе обусловленная ранним послеоперационным кровотечением. Выполнение операции на работающем сердце, а также ограничение объёма вмешательства одним шунтом, напротив, снижало шанс развития осложнений практически в 2,5 раза.

Таблица 7 — Оценка риска развития ранних осложнений в зависимости от различных интраоперационных факторов.

Интраоперационные факторы риска	Осложнённое течение		Без осложнений		Отношение шансов	95%-ный доверительный интервал отношения шансов
	абс.	%	абс.	%		
Потребность в гемотрансфузии	137	85,6	453	36,5	10,35	6,5–17,1
Экстренная операция	17	10,6	20	1,6	7,25	3,47–14,92
Конверсия на ИК	7	4,4	8	0,6	7,05	2,14–22,52
Длительность ИК более 80 минут	63	59,4	174	30,2	3,98	2,74–5,75
Кровопотеря более 610 мл	67	41,9	193	15,6	3,91	2,7–5,62
Рестернотомия по поводу кровотечения	11	6,9	35	2,8	2,54	1,14–5,25
Операция на работающем сердце	54	33,8	664	53,5	0,44	0,31–0,63
Шунтирование не более 1 артерии	7	4,4	116	9,4	0,44	0,17–0,97

На основании проведенного медико-статистического анализа, нами были определены наиболее перспективные направления минимизация рисков КШ у больных с ИБС (Рисунок 31).

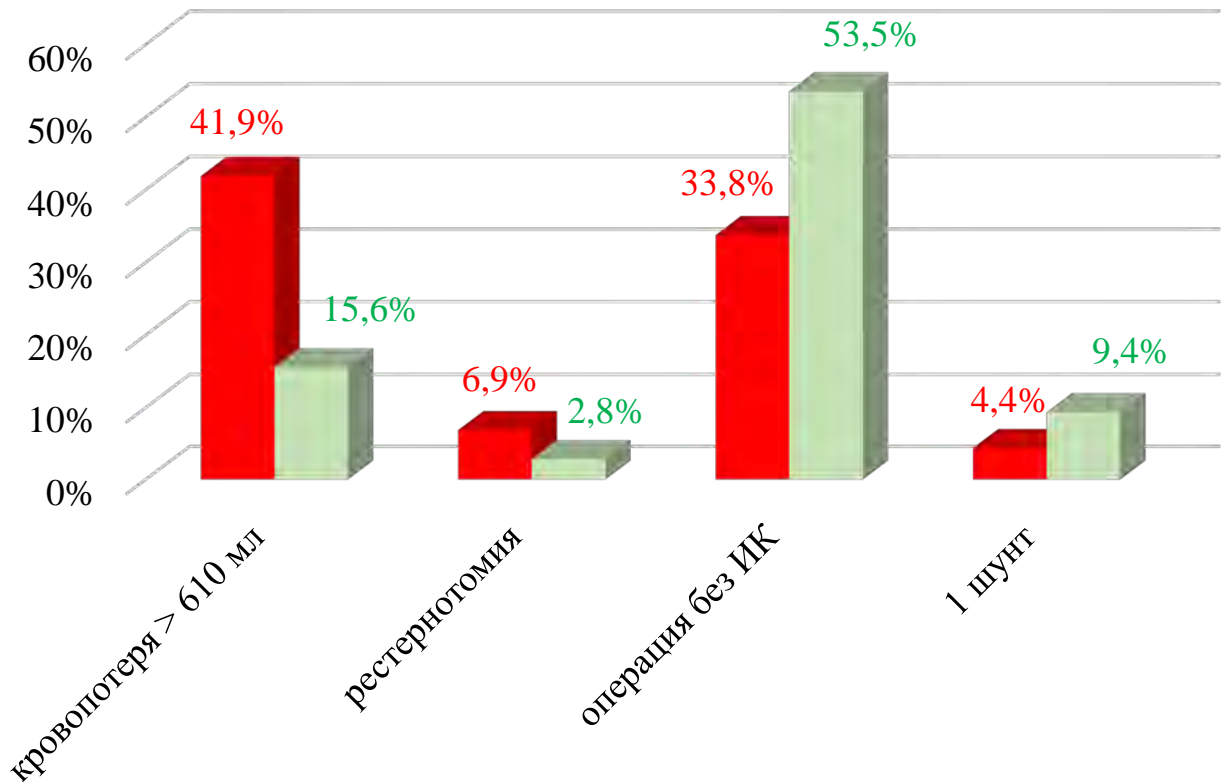
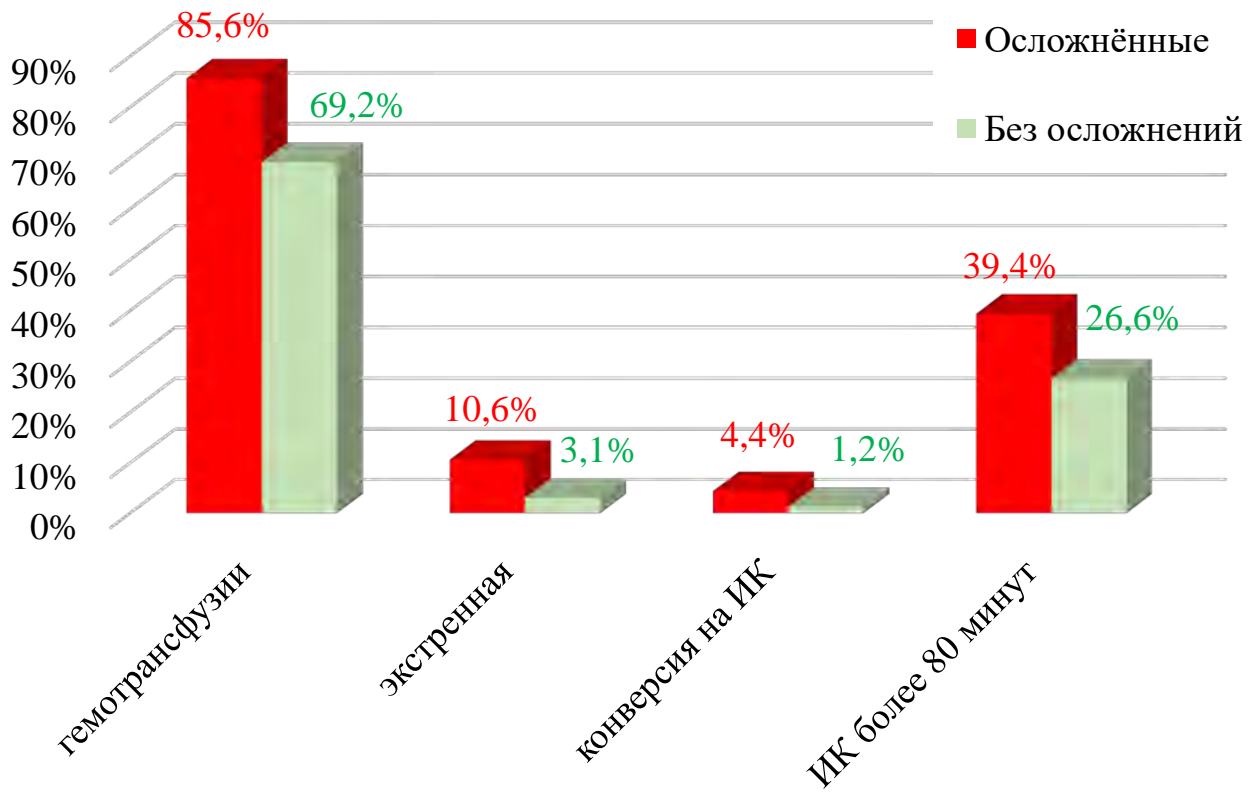


Рисунок 31 — Роль различных интраоперационных факторов в развитии ранних послеоперационных осложнений.

В первую очередь они заключаются в снижении инвазивности вмешательства (например, за счёт использования щадящего доступа) и связанной с ней кровопотери. Кроме того, эффективным способом профилактики развития осложнений является выполнение операции на работающем сердце. При этом необходимо максимально снизить риск возникновения гемодинамической нестабильности, требующей экстренной конверсии на ИК. Одним из возможных путей является применение гибридного подхода реваскуляризации миокарда, при котором высокоэффективная с точки зрения отдаленного прогноза операция МКА ПМЖВ дополняется ЧКВ на коронарных артериях, кровоснабжающих заднюю стенку. Вместе с тем несопоставимость больных в группах, изученных в ходе данного анализа, требует более детального изучения вопроса.

ГЛАВА 4 МАЛОТРАВМАТИЧНАЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ МИОКАРДА

Большинство исследователей, изучающих непосредственные результаты хирургического лечения ИБС, сходятся во мнении, что ранние послеоперационные осложнения у больных во много связаны с травматичностью срединной стернотомии. Целый ряд связанных с этим доступом осложнений — от ранней и поздней нестабильности грудины до поверхностной и глубокой стеральной инфекции — существенно увеличивают операционные риски. Вместе с тем даже неосложненное течение послеоперационного периода сопровождается существенным ухудшением качества жизни пациента на протяжении нескольких недель или даже месяцев [220].

4.1 Изучение непосредственных результатов маммарокоронарного шунтирования передней межжелудочковой ветви из левосторонней передней миниторакотомии

С целью изучения результатов использования левосторонней передней миниторакотомии в качестве доступа для шунтирования ПМЖВ проанализированы результаты лечения 107 больных ИБС, которым на клинических базах 1 кафедры (хирургии усовершенствования врачей) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова была выполнена операция МКА ПМЖВ в период с 01 сентября 2004 года по 30 июня 2016 года. 64 пациента прооперированы по методике МТРМ (I группа). Контрольную группу составили 43 пациента, оперированные через срединную стернотомию. Исследование носило ретроспективный характер.

Пациенты исследуемых групп значимо не отличались по предоперационному состоянию (Таблица 8). Средний возраст в I группе был $62,8 \pm 10,92$ года, а во второй — $59,3 \pm 8,77$ года. Число пациентов старше 70 лет составило 21 (19,6%) человек, большинство относилось к I группе (18 человек, 28,1%, $p < 0,01$). Среди оперируемых больных в обеих группах преобладали лица мужского пола —

89 (83,2%) пациентов. Большая часть больных имела ИМ в анамнезе (среднее число перенесенных инфарктов $0,63 \pm 0,75$ в I и $1,07 \pm 0,51$ во II группе, $p < 0,001$). Сократительная способность миокарда ЛЖ не была нарушена у большинства больных, ФВ ЛЖ также значимо не различалась.

Таблица 8 — Характеристика предоперационного состояния пациентов.

Показатель	I группа (МТРМ) n = 64	II группа (стернотомия) n = 43
Возраст, лет ($\bar{x} \pm \sigma$)	$62,8 \pm 10,9$	$59,3 \pm 8,8$
Женский пол	14 (21,9%)	4 (9%)
ПИКС	33 (51,6%)	39 (91%) **
ФВ ЛЖ, % (Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅])	53 [51; 58]	52 [46; 59]

** — различия статистически значимы, $p < 0,01$

Вмешательство в большинстве случаев выполнялось в плановом порядке по поводу хронической ИБС со стенокардией 2–4 ф. кл. или безболевой ишемией. По мере накопления опыта выполнения МТРМ увеличилась доля пациентов с нестабильной стенокардией, оперируемых по данной методике (Рисунок 32).

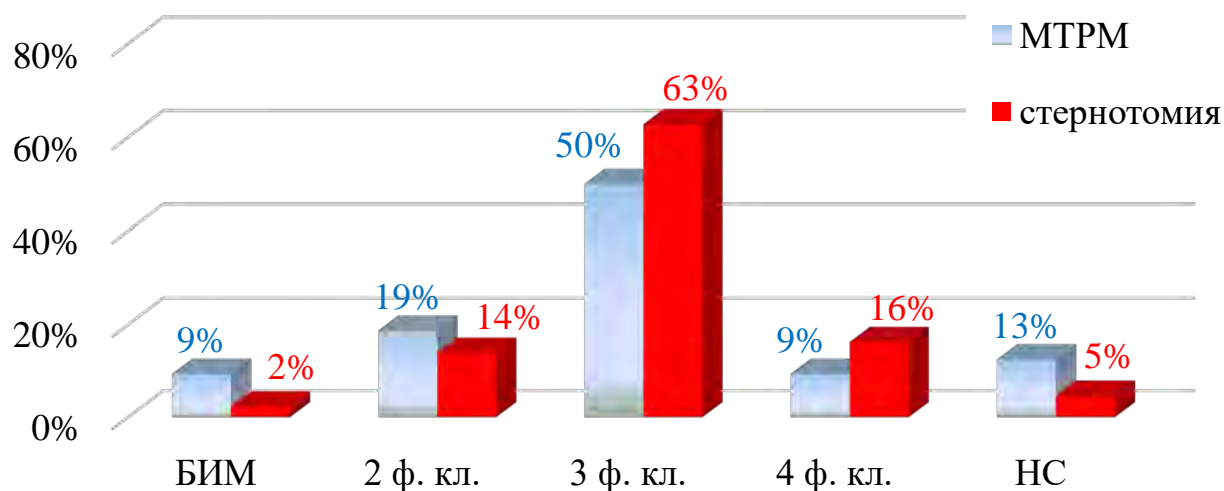


Рисунок 32 — Распределение больных по ф. кл. стенокардии.

Имеющаяся ишемическая дисфункция миокарда более чем в 90% случаев обуславливала наличие у пациентов признаков ХСН, чаще всего 2 ф. кл. (Рисунок 33).

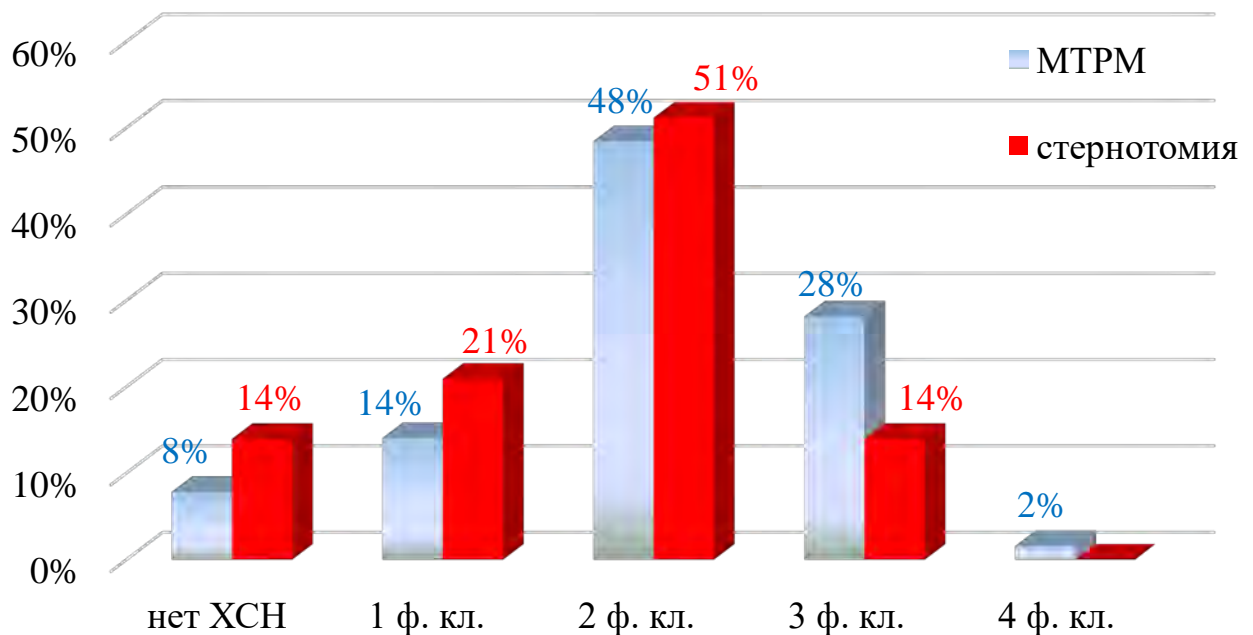


Рисунок 33 — Выраженность проявлений ХСН в исследуемых группах.

При оценке сопутствующей патологии в первую очередь были изучены заболевания, имеющие известное влияние на течение раннего послеоперационного периода и заживление послеоперационных ран (Таблица 9).

Таблица 9 — Сопутствующая патология в исследуемых группах.

Показатель	I группа (МТРМ) n = 64	II группа (стернотомия) n = 43
СД	10 (16%)	5 (12%)
Ожирение	14 (22%)	9 (21%)
Курение	18 (28%)	7 (16%)

Одним из основных факторов риска гнойно-септических осложнений является СД. В исследуемых группах встречаемость данного заболевания была сходной (16% в I группе и 12% во II). В предоперационном периоде все больные СД проходили дополнительное обследование у эндокринолога с подбором доз гипогликемической терапии (целевой уровень гликемии менее 6 ммоль/л), в обязательном порядке производилась отмена метформина не менее чем за 2 дня до операции с целью профилактики развития периперационного лактацидоза [214]. В случае если пероральной гипогликемической терапии было недостаточно для достижения нормогликемии, больным на время подготовки к вмешательству и в раннем послеоперационном периоде назначался инсулин.

В исследуемых группах была сопоставимая доля больных с ожирением. Преобладало ожирение I степени (ИМТ 30-35 кг/м²). В одном случае наличие у пациента ожирения III степени привело к отказу от выполнения операции через левостороннюю торакотомию ещё на этапе подготовки к вмешательству из-за опасения не получить адекватного доступа к внутренней грудной артерии [192].

Большая часть пациентов были курильщиками в прошлом, однако на момент выполнения вмешательства доля курящих была относительно невысока (28% и 16%). Большое внимание было уделено пропаганде отказа от курения, в связи с его доказанным отрицательным влиянием на срок функционирования шунтов [8, 217].

При оценке ангиографической картины поражения ПМЖВ в исследуемых группах (Таблица 10) обращает на себя внимание большая доля окклюзий артерий (Рисунок 34). Это объясняется наличием прямой связи между степенью стеноза и сроком функционирования коронарных шунтов [37] и соответствующим отбором больных. Вместе с тем доля субтотальных стенозов также была велика (Рисунок 35).

Таблица 10 — Ангиографическая картина поражения ПМЖВ.

Показатель	I группа (МТРМ) n = 64	II группа (стернотомия) n = 43
Окклюзия	41 (64%)	30 (70%)
Мышечный мост	3 (5%)	1 (2%)
Субтотальный стеноз	180 (28%)	12 (28%)
Рестеноз стента	2 (3%)	-



Рисунок 34 — Окклюзия ПМЖВ в устье.



Рисунок 35 — Субокклюзия ПМЖВ в средней трети.

Чаще всего вмешательства выполнялись по поводу проксимального поражения венечной артерии (Рисунок 36).

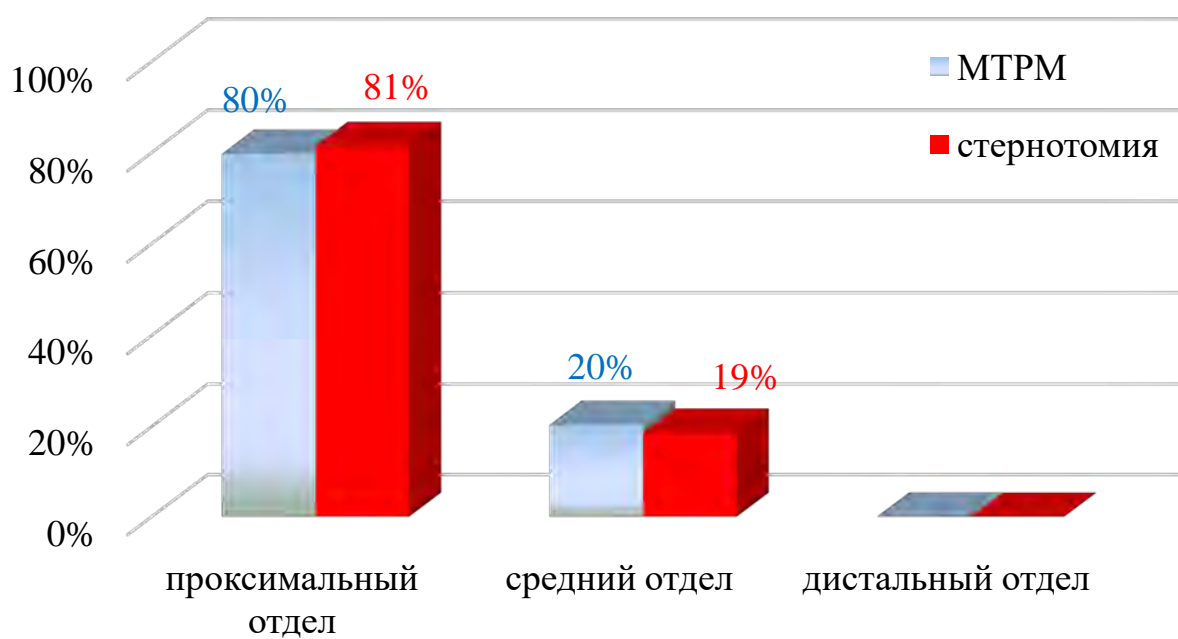


Рисунок 36 — Локализация поражения венечной артерии.

Исходное состояние пациентов исследуемых групп нашло отражение в расчётном риске летального исхода по EuroSCORE (Таблица 11), который в обеих группах был низким, однако всё же отличался в худшую сторону для пациентов, направленных на МТПМ.

Таблица 11 — Расчётный риск по EuroSCORE в исследуемых группах.

Показатель ($\bar{x} \pm \sigma$)	I группа (МТПМ) n = 64	II группа (стернотомия) n = 43
EuroSCORE additive	3,47 ± 2,86	2,02 ± 1,79 *
EuroSCORE logistic, %	3,93 ± 4,95	1,95 ± 1,30 *
EuroSCORE II, %	1,99 ± 2,17	1,12 ± 0,65

* — различия статистически значимы, $p < 0,05$

Характеристика течения интраоперационного периода представлена ниже (Таблица 12). Длина кожного разреза в I группе была закономерно меньше. Кроме того, обращает на себя внимание, что длительность МТПМ была незначимо выше.

Таблица 12 — Характеристика хирургического вмешательства.

Показатель	I группа (МТПМ) n = 64	II группа (стернотомия) n = 43
Время операции, мин (Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅])	180 [129; 218]	150 [130; 173]
Длина разреза, см (Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅])	11 [10; 14]	25 [25; 26] ***
Переход на стернотомию	3 (4,6%)	-
Торакоскопическое выделение ВГА	5 (7,8%)	-
Повреждение ВГА при выделении	1 (1,6%)	1 (2,3%)

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

При этом к пятидесятой операции продолжительность миниинвазивного вмешательства существенно снизилась и оказалась меньше среднего времени выполнения МКА ПМЖВ из срединной стернотомии (Рисунок 37).

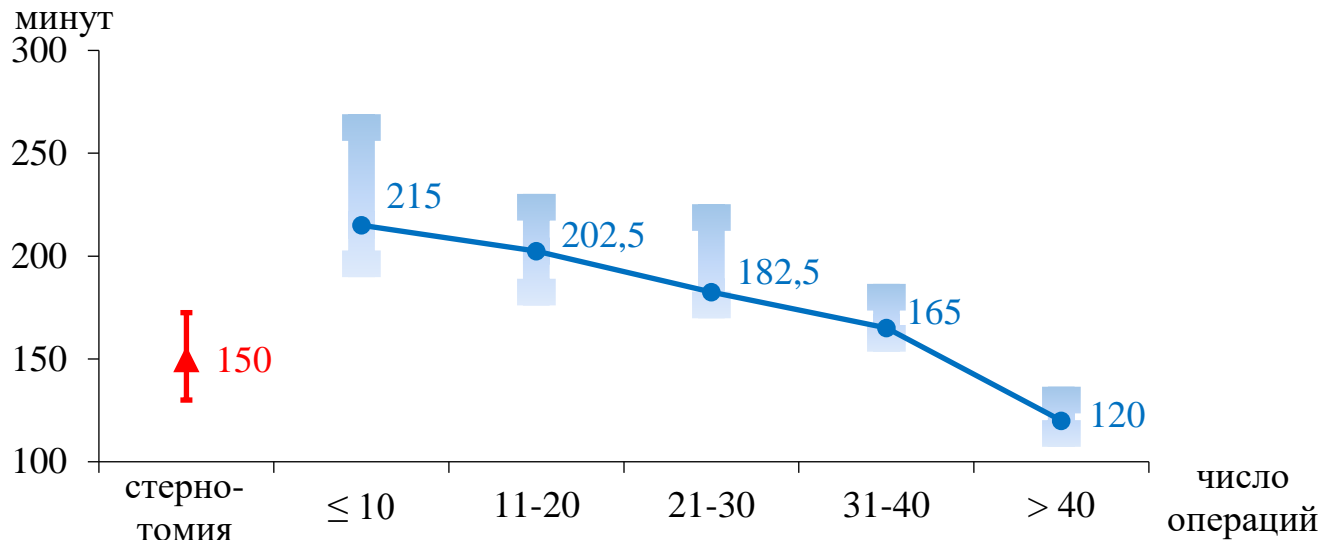


Рисунок 37 — Снижение продолжительности операции с накоплением опыта, Me [Q₂₅, Q₇₅].

Основные временные затраты при миниинвазивном КШ приходятся на выделение левой ВГА (Рисунок 38).

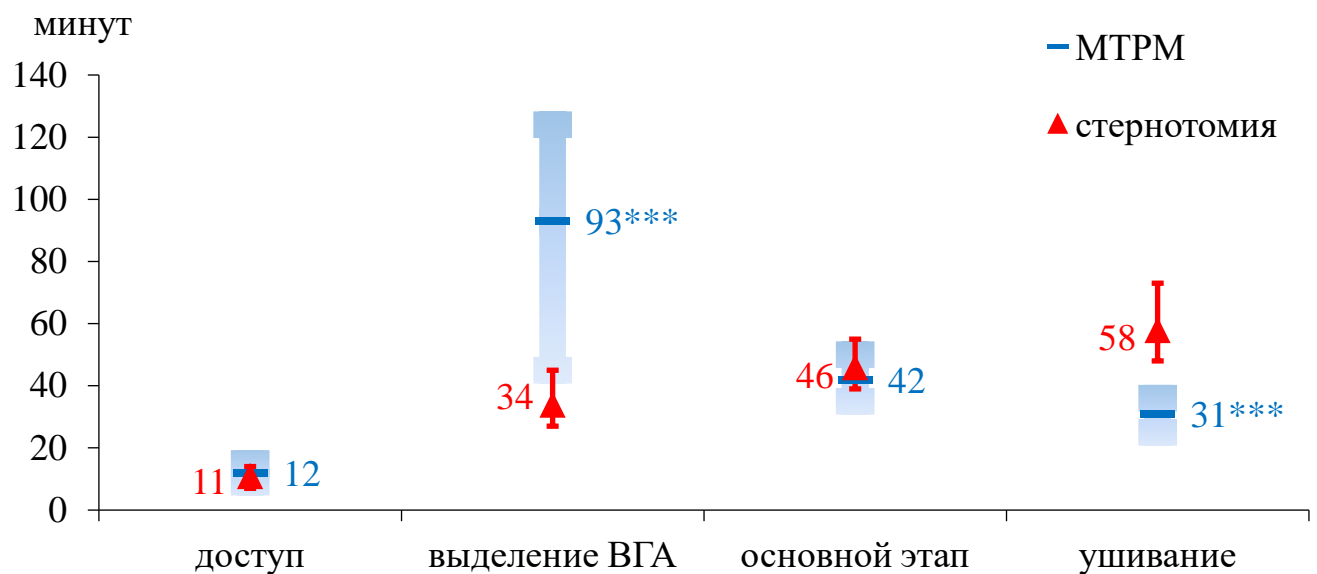


Рисунок 38 — Распределение временных затрат на различные этапы операции, Me [Q₂₅, Q₇₅].

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

В первую очередь накопление опыта и отработка методики данной манипуляции привела к значительному ускорению процедуры в целом.

В 3 случаях (4,6%) при начале операции через левостороннюю миниторакотомию пришлось в дальнейшем дополнить её срединной стернотомией. Дважды причиной этого становилось наличие выраженного спасчного процесса в левой плевральной полости и невозможности в связи с этим выделения ВГА на всём протяжении. Один раз — после развития гемодинамической нестабильности, потребовавшей экстренного подключения параллельного ИК. Во II группе экстренных конверсий на ИК не было.

В целом течение раннего послеоперационного периода в исследуемых группах было благоприятным. Госпитальная летальность и периоперационные ИМ отсутствовали. Число значимых сердечно-сосудистых осложнений было минимальным (Таблица 13).

Таблица 13 — Течение раннего послеоперационного периода.

Показатель	I группа (МТРМ) n = 64	II группа (стернотомия) n = 43
СН	-	2 (4,7%)
ФП	3 (4,7%)	9 (20,9%) *
Гидроторакс	6 (9,4%)	1 (2,3%)
Перикардит	1 (1,6%)	1 (2,3%)
Реторакотомия при кровотечении	1 (1,6%)	1 (2,3%)
Осложнения, существенно влияющие на исход лечения	1 (1,6%)	2 (4,7%)
Общее число осложнений	8 (12,5%)	16 (37,2%) **

* — различия статистически значимы, $p < 0,05$

** — различия статистически значимы, $p < 0,01$

СН, требовавшая инотропной поддержки, была зарегистрирована только в 2 случаях в контрольной группе. В обеих группах по одному разу выполнялись реторакотомии по поводу послеоперационного кровотечения. Источником кровотечения в группе МТРМ оказались мягкие ткани грудной стенки, в контрольной — надкостница грудины.

Вместе с тем общее число больных с осложненным течением послеоперационного периода было больше в контрольной группе, в первую очередь за счёт большей частоты развития послеоперационной ФП. Следует отметить, что исходная доля наджелудочковых нарушений ритма была значимо больше в I группе (13 — 20,3% и 2 — 4,7%, $p < 0,05$).

Интраоперационная и дренажная кровопотеря была выше во II группе (Рисунок 39).

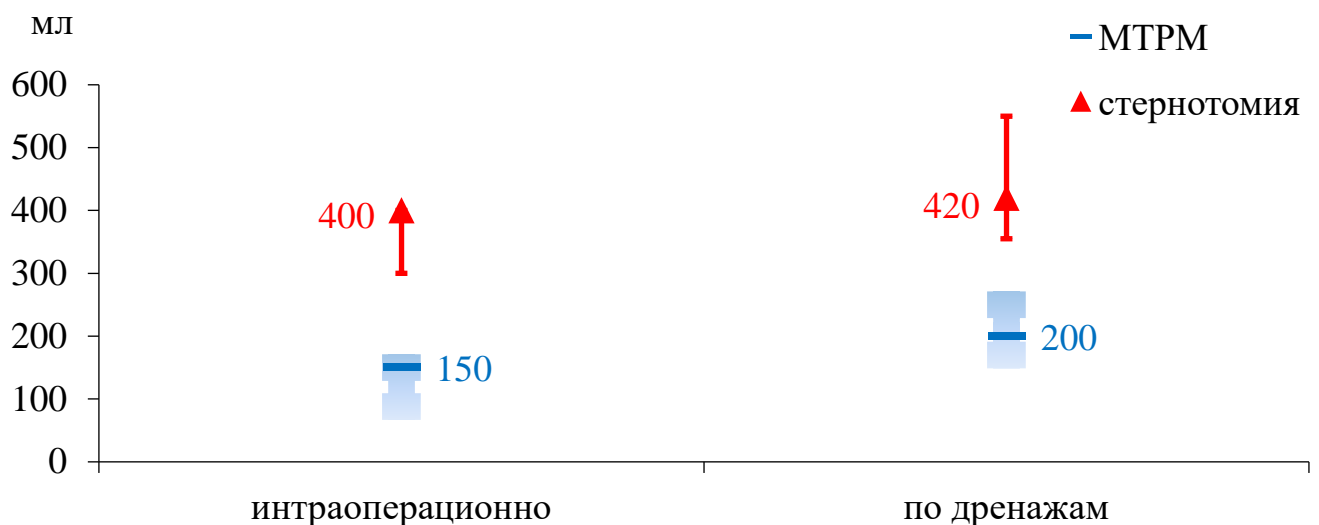


Рисунок 39 — Объем кровопотери в исследуемых группах, Me [Q₂₅, Q₇₅] (различия статистически значимы, $p < 0,001$).

Потребности в трансфузии эритроцитарной взвеси и крови в группе КШ через миниторакотомию не было, в контрольной она применялась в 6 случаях ($p < 0,05$), объем гемотрансфузионной терапии составил 1,5 [1; 2,75] дозы эритроцитарной взвеси и 500 [330; 870] мл свежесзамороженной плазмы.

Меньшая инвазивность вмешательства в I группе не только ускорила экстубацию больных после операции, но и сократила время лечения в отделении реанимации и кардиохирургическом стационаре в целом (Таблица 14).

Таблица 14 — Течение раннего послеоперационного периода.

Показатель (Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅])	I группа (МТРМ) n = 64	II группа (стернотомия) n = 43
Продолжительность ИВЛ, ч	5 [4; 8]	7 [6; 9] ***
Длительность лечения в отделении реанимации, ч	16 [5; 19]	23 [21; 24] ***
Срок послеоперационного лечения в стационаре, дней	8 [7; 10]	9 [8; 13] *

* — различия статистически значимы, $p < 0,05$

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

Одной из основных причин этого явилась несколько большая частота развития раневых осложнений в контрольной группе, в первую очередь за счёт поверхностной инфекции (Рисунок 40).

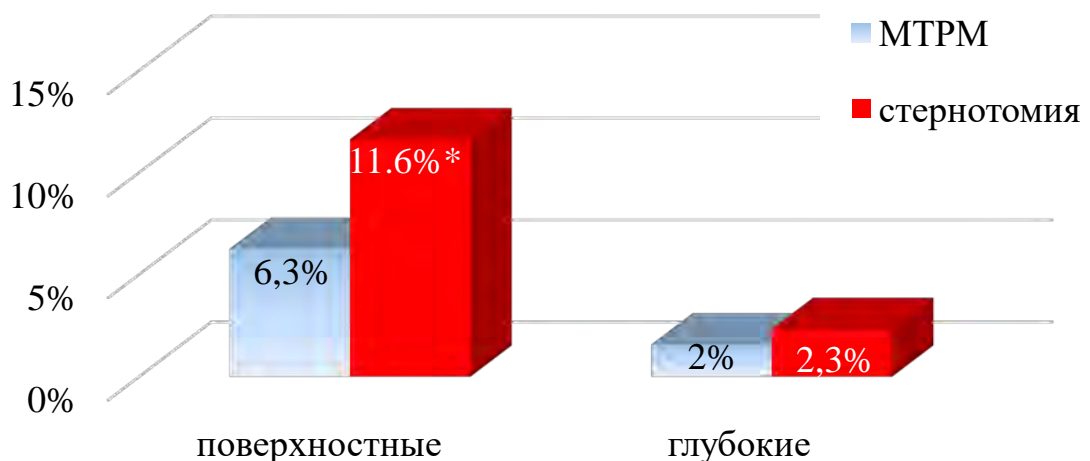


Рисунок 40 — Частота развития раневых осложнений в исследуемых группах.

* — различия статистически значимы, $p < 0,05$

У одного пациента после миниторакотомии развился остеомиелит ребра, потребовавший выполнения вторичной хирургической обработки раны. В одном случае после стернотомии — серозный медиастинит.

Таким образом, выполнение МТРМ не ухудшает непосредственных результатов операции и несколько сокращает сроки лечения, а также частоту развития инфекционных осложнений у пациентов.

4.2 Качество жизни пациентов после вмешательства

С целью оценки качества жизни пациентов в исследуемых группах было произведено исследование при помощи опросника SF-36 на седьмые сутки после операции, а также в отдаленном периоде (12 месяцев после вмешательства). Ответы пациентов были сгруппированы по 8 результирующим шкалам, а также по двум суммарным показателям, представляющим физический и психический компонент здоровья.

На 7-е сутки удалось получить ответы на вопросы у абсолютного большинства пациентов (88%), через 12 месяцев явка на контрольный опрос составила 65%, значимо не отличаясь в исследуемых группах.

При изучении качества жизни в раннем послеоперационном периоде были зарегистрированы более благоприятные значения по всем шкалам опросника у пациентов, перенесших менее инвазивную операцию (Рисунок 41). Статистически незначимыми оказались различия только по шкале психологического здоровья, а наиболее заметными — по шкалам боли и жизнеспособности.

Закономерно статистически значимыми оказались различия значений и суммарных показателей физического и психического здоровья (Рисунок 42).

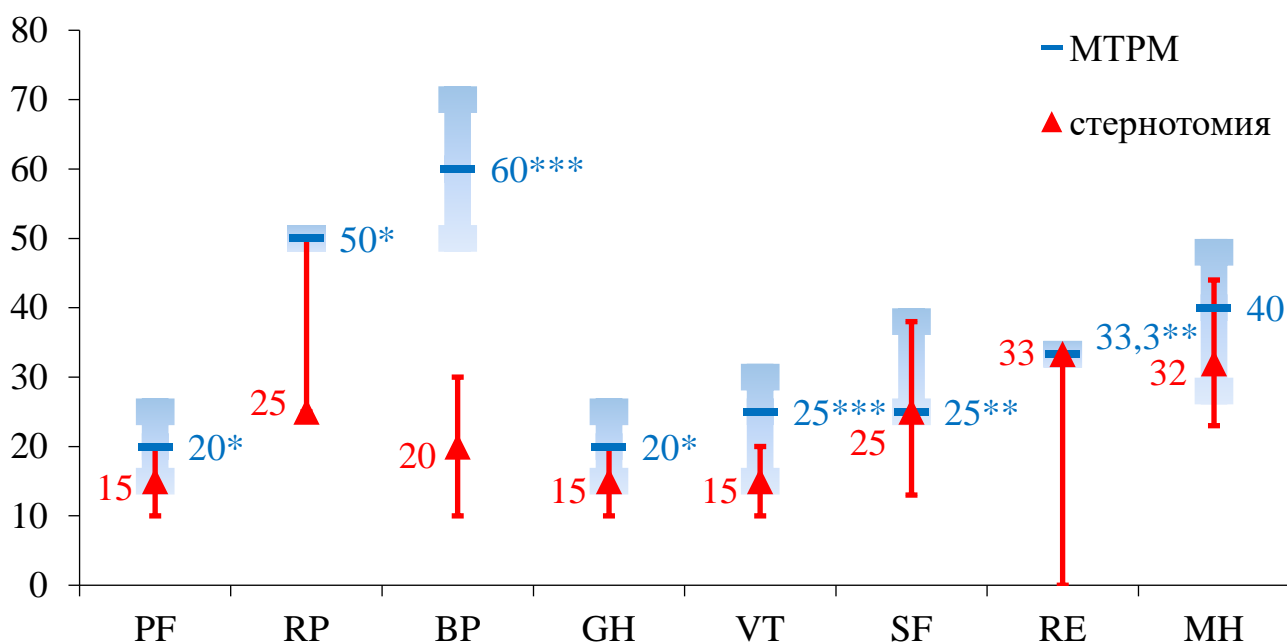


Рисунок 41 — Показатели качества жизни в исследуемых группах на 7-е сутки после операции, Me [Q₂₅, Q₇₅].

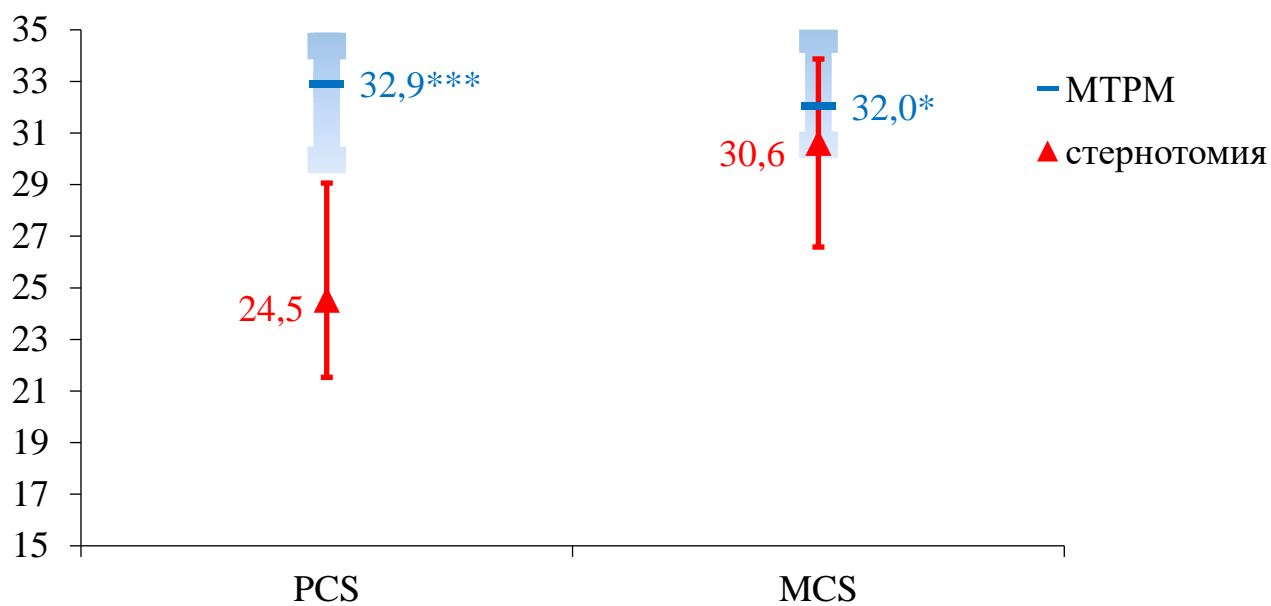


Рисунок 42 — Интегральные показатели качества жизни в раннем послеоперационном периоде, Me [Q₂₅, Q₇₅].

* — различия статистически значимы, $p < 0,05$

** — различия статистически значимы, $p < 0,01$

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

При оценке качества жизни пациентов в отдаленном периоде значимых различий показателей в исследуемых группах выявлено не было. Дополнительно нами было проведено сравнение с результатами репрезентативной выборки населения Санкт-Петербурга [50]. Было установлено, что через год после вмешательства качество жизни пациентов в обеих группах в целом соответствует среднестатистическому, несколько уступая по шкале физического функционирования (Рисунок 43), но превосходя средний показатель по шкалам жизнеспособности, социального функционирования и психологического здоровья (Рисунок 44). Между интегральными показателями физического и психического здоровья в различных группах также не выявлено статистически значимых различий.

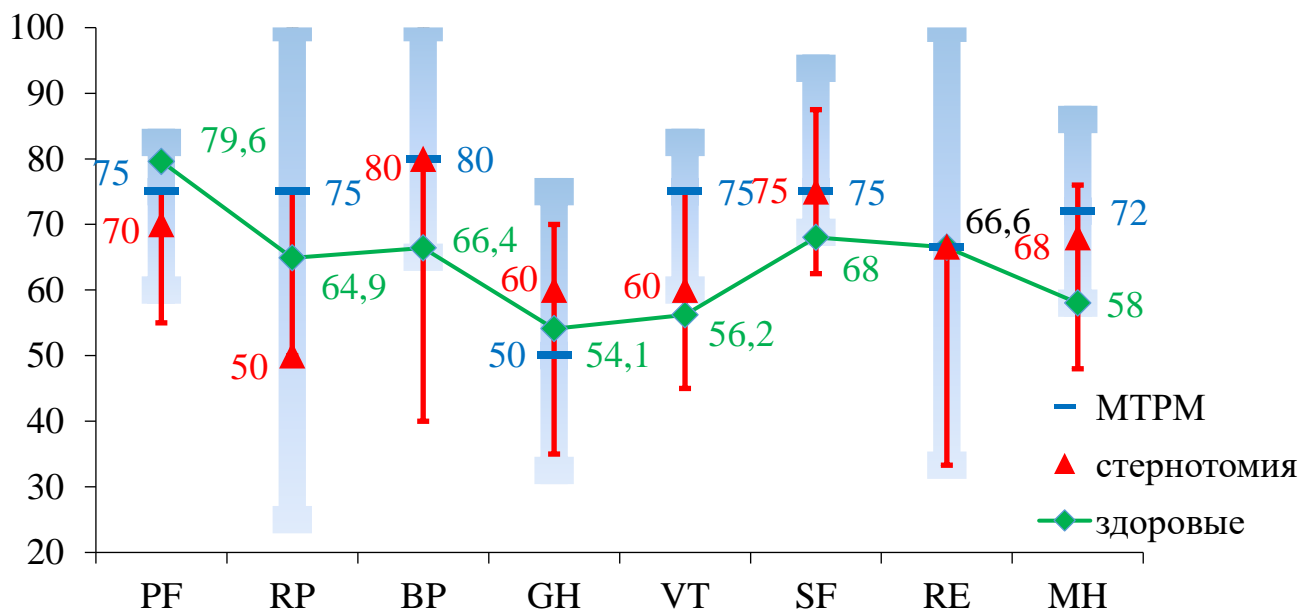


Рисунок 43 — Показатели качества жизни в исследуемых группах через год после операции в сравнении со среднестатистическими, Me [Q₂₅, Q₇₅].

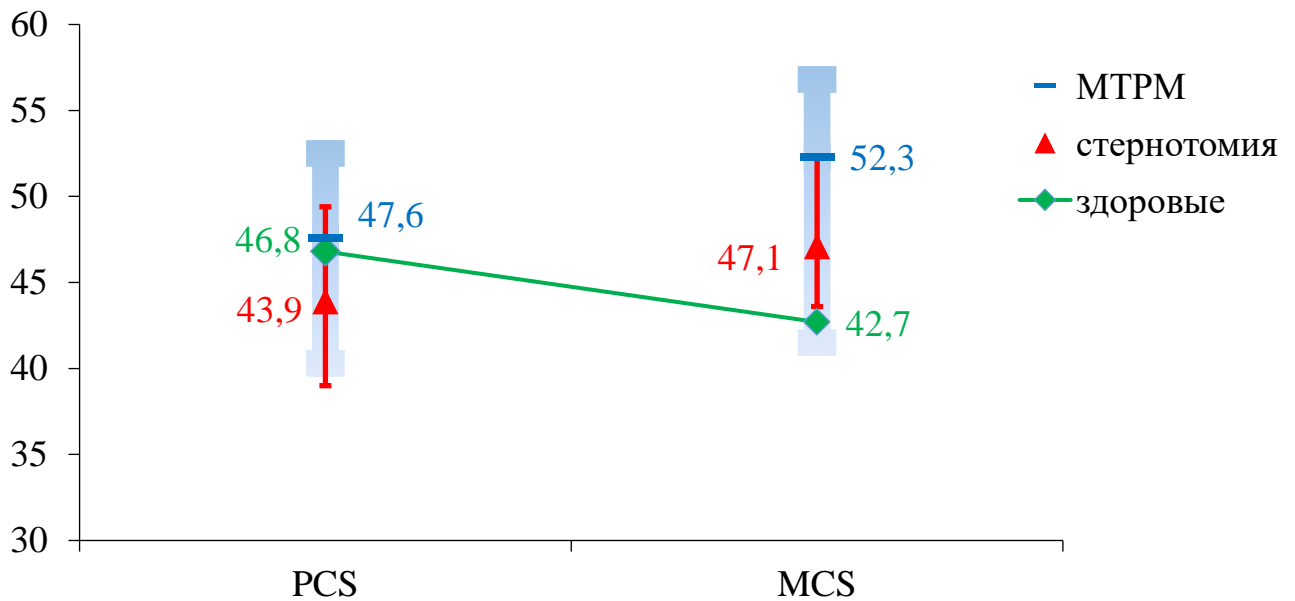


Рисунок 44 — Интегральные показатели качества жизни в отдаленном периоде, Me [Q₂₅, Q₇₅].

Таким образом, операции по методике МТРМ обладают не только лучшим непосредственным клиническим результатом, но и приводят к улучшению качества жизни оперируемых больных в ближайшем послеоперационном периоде.

4.3 Оценка проходимости маммарокоронарных шунтов в отдаленном периоде.

Для изучения проходимости МКШ, сформированных из различных доступов, в отдаленном периоде части пациентов выполнялась селективная коронаро-, шунтография (Рисунок 45).

Данная процедура при относительно невысоком риске развития осложнений всё же является достаточно инвазивной (по сути эндоваскулярной операцией) и требует госпитализации пациента в стационар как минимум на одни сутки. Наличие методики компьютерной томографической коронаро-, шунтографии (КТ-КШГ) (Рисунок 46), имеющей не меньшую чувствительность и специфичность [37, 89, 157], позволило выполнить безопасное обследование 71 пациента (66%) в сроки от 6 до 48 месяцев [53].



Рисунок 45 — Коронаро-, шунтография: МКШ функционирует.



Рисунок 46 — КТ-КШГ, трёхмерная реконструкция: МКШ проходим.

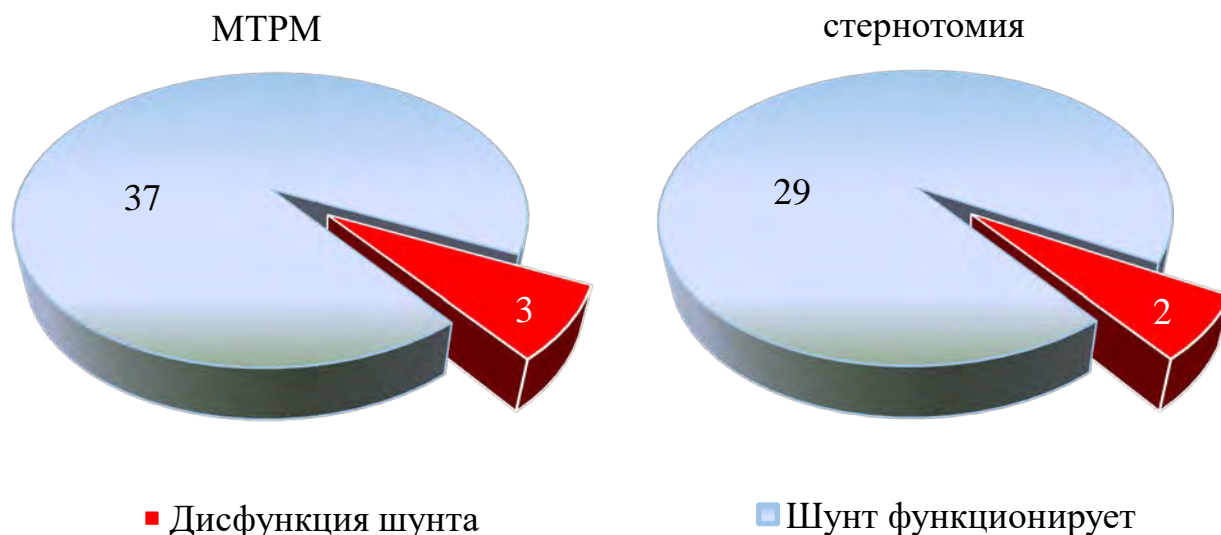


Рисунок 47 — Отдаленная проходимость МКШ.

В ходе обследования было установлено (Рисунок 47), что дисфункция МКА наступила всего у 5 больных (3 = 8% в 1 группе, 2 = 6% во второй группе), что в 4 случаях потребовало повторной реваскуляризации в сроки от 2 до 6,5 месяцев. У трех больных окклюзия шунта сопровождалась рецидивом стенокардии.

Анализ возможных причин несостоятельности шунта в 3 случаях не позволил выявить дополнительных факторов риска (вмешательства были выполнены в плановом порядке по поводу проксимального окклюзирующего поражения ПМЖВ без интраоперационных особенностей). Из трех больных с дисфункцией МКА в группе МТРМ один был оперирован по поводу мышечного моста, и, с учетом отсутствия клинической картины стенокардии, ему повторная операция не потребовалась. Ещё у одного исходно определялась протяженное субтотальное поражение в проксимальном отделе, а во время шунтирования через миниторакотомию левая ВГА оказалась значительно спаяна с окружающими тканями, и пришлось доступ дополнять срединной стернотомией. Таким образом, у данных больных имелись анатомо-физиологические предпосылки к тромбозу шунта.

Оба больных из группы традиционного КШ перенесли рещунтирование с хорошим клиническим эффектом. Двум больным после МТРМ было выполнено ЧКВ.

4.4 Клинико-экономическая оценка минитравматичного коронарного шунтирования.

В ходе проведения клинико-экономического анализа первым этапом был произведен расчёт затрат на стационарное лечение больных в исследуемых группах.

Итоговая стоимость лечения складывалась из следующих показателей:

- стоимость хирургического вмешательства, согласно прейскуранту Военно-медицинской академии (отражает амортизацию медицинского оборудования, затраты на использование площадей и средств, а также оплаты времени, затраченного медицинским персоналом в операционной);
- затраты на расходное имущество медицинского назначения, использованное во время вмешательства;
- стоимость диагностических и лечебных медицинских услуг, манипуляций и процедур в до- и послеоперационном периоде (согласно стандарту [5]);
- затраты на содержание пациента в лечебном учреждении (по числу койко-дней, отдельно по отделению реанимации и общим отделениям);
- затраты на дорогостоящие лекарственные препараты, расходное имущество медицинского назначения, использованные в послеоперационном периоде, в том числе для лечения осложнений.
- стоимость использованных для трансфузионной терапии компонентов крови.

Объём прямых затрат в исследуемых группах отражает рисунок 48.

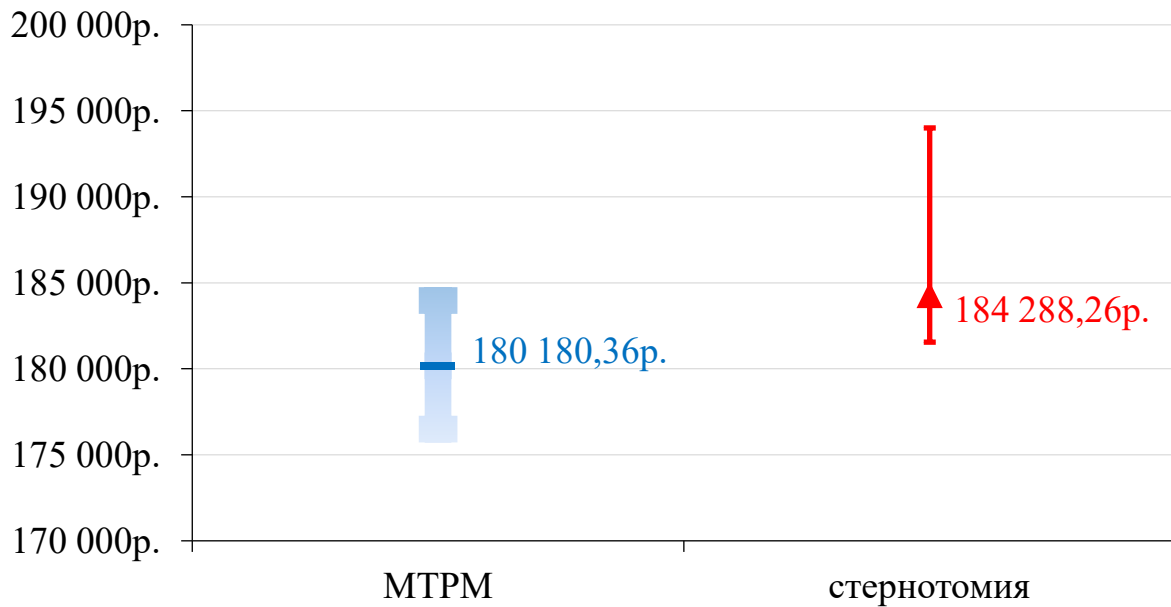


Рисунок 48 — Объем прямых медицинских затрат в исследуемых группах, Me [Q₂₅, Q₇₅] (различия статистически значимы, $p < 0,001$).

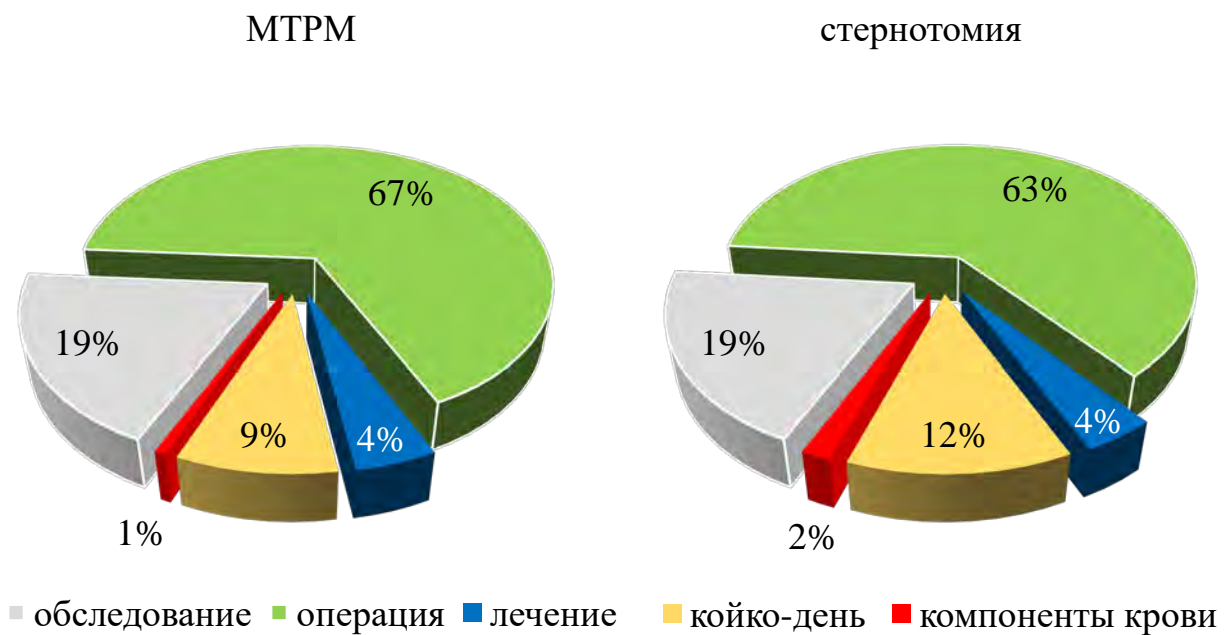


Рисунок 49 — Структура прямых медицинских затрат в исследуемых группах.

При анализе структуры затрат (Рисунок 49) обращает на себя внимание снижение в группе оперированных из минидоступа влияния на общую стоимость лечения затрат на пребывание пациента в стационаре, а также на гемотранфузионную терапию. С учётом сопоставимости расходов на операцию

(123 363 рубля в первой группе и 124 163 рубля во второй) и лабораторно-инструментальное обследование (медиана 35 262 рубля в обеих группах) именно это и явилось причиной значимого удешевления вмешательства.

Расчёт отношения «затраты / эффективность» производился с учётом частоты развития осложнений в исследуемых группах. Доля больных с неосложнённым ранним послеоперационным периодом составила 87,5% среди оперированных через миниторакотомию и 62,8% в контрольной группе. При проведении анализа было установлено, что выполнение операции из миниинвазивного доступа обладает существенно лучшей клинико-экономической эффективностью (Рисунок 50).

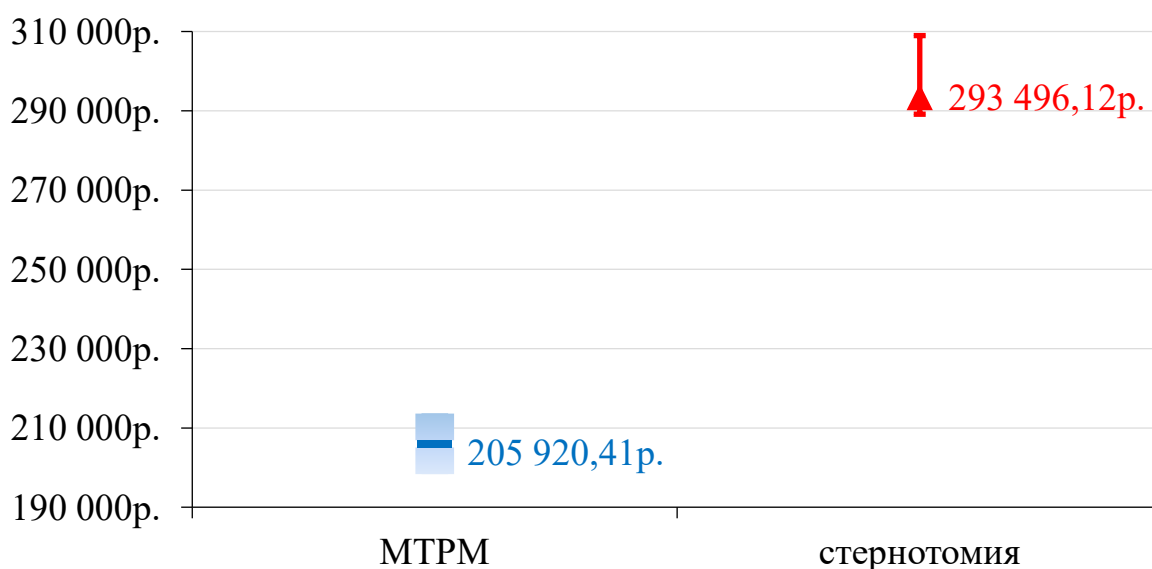


Рисунок 50 — Отношение «затраты / эффективность» в исследуемых группах.

Несмотря на отсутствие статистически значимых различий по частоте развития осложнений, серьёзно влияющих на непосредственный исход лечения (1,3% в первой группе и 4,7% во второй), отношение «затраты / эффективность» по данному показателю также имело существенные различия (Рисунок 51).

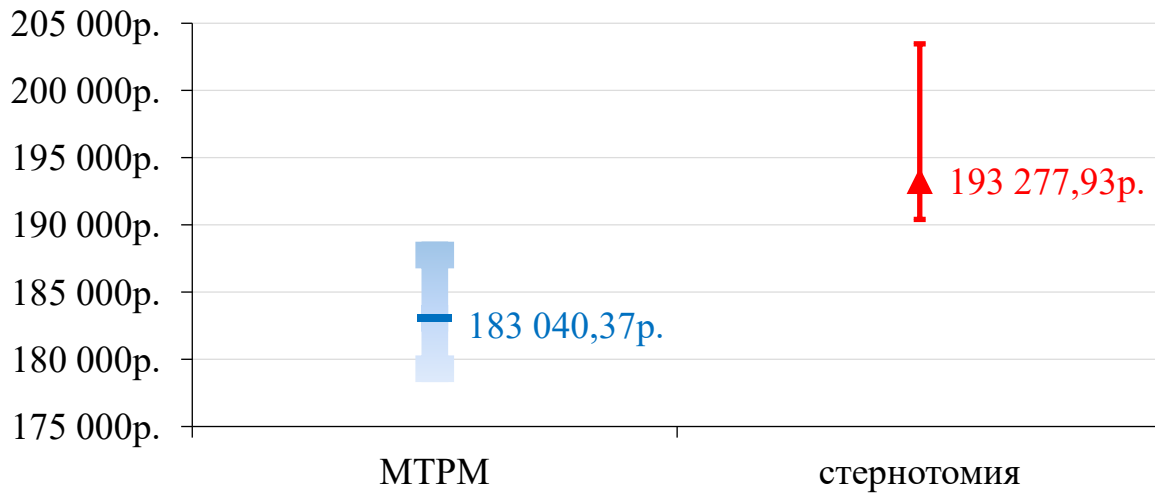


Рисунок 51 — Отношение «затраты / эффективность» с точки зрения развития осложнений, серьёзно влияющих на исход лечения.

Кроме того, была произведена оценка индекса «затраты / полезность» с точки зрения отдалённого результата. Для этого в первую очередь произвели расчёт доли пациентов, у которых показатели качества жизни через год после КШ соответствовали среднепопуляционным для жителей Санкт-Петербурга (интегральный показатель физического здоровья по шкале опросника SF-36 был равен или превышал 46,8 [50], Рисунок 52).

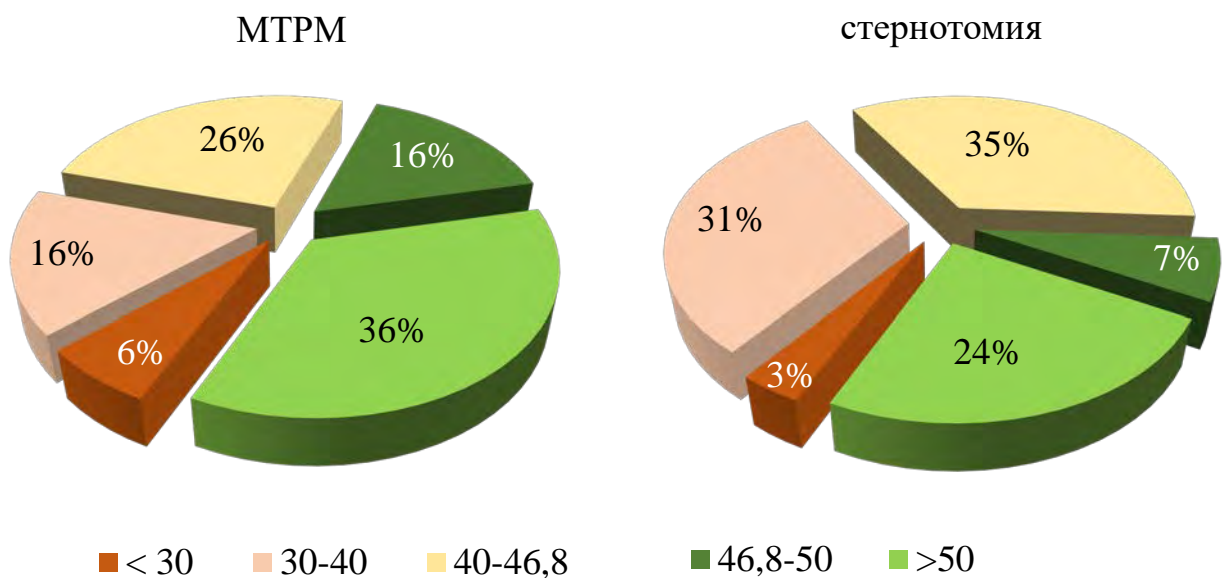


Рисунок 52 — Распределение больных по качеству жизни через год после операции (шкала PCS опросника SF-36).

В группе пациентов, оперированных из стернотомного доступа, она оказалась существенно ниже (31% против 52%). В связи с этим разница отношения «затраты / полезность» в исследуемых группах оказалась существенно больше (Рисунок 53).

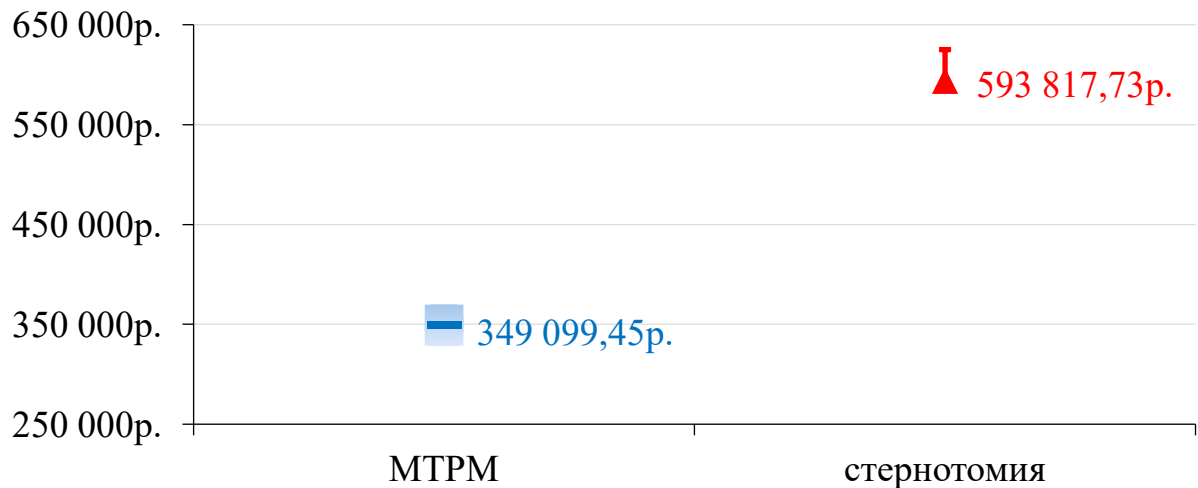


Рисунок 53 — Отношение «затраты / полезность» в исследуемых группах.

Таким образом, операции миниинвазивного КШ обладают существенно большей клинико-экономической эффективностью и, особенно, полезностью (то есть имеют лучший результат с точки зрения пациентов).

ГЛАВА 5 ГИБРИДНЫЕ ОПЕРАЦИИ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА

Снижение травматичности вмешательства у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий представляет большие трудности по сравнению с изолированными операциями на ПМЖВ ввиду сложности позиционирования задней стенки сердца из миниторакотомных доступов. Одним из способов решения данной проблемы является выполнение гибридных коронарных вмешательств, сочетающих в себе надежность МКА и безопасность миниинвазивных и эндоваскулярных процедур. Вместе с тем большая себестоимость таких операций, связанная с необходимостью применения по сути двух высокотехнологичных методов лечения, не позволяет использовать их у широкого круга больных. Наилучшие перспективы таких вмешательств предполагаются в группе пациентов с высоким риском развития осложнений, где высокие затраты могут быть оправданы спасением жизни больного [22].

5.1 Сравнительная оценка гибридных коронарных вмешательств и операций коронарного шунтирования у больных с высоким риском развития периоперационных осложнений

За период с апреля 2010 года по июнь 2016 года в 1 клинике (хирургии усовершенствования врачей) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова было выполнено 34 гибридных коронарных вмешательства, включающих МТРМ и последующее ЧКВ в бассейне ОВ или ПКА. В большинстве случаев (24 больных, 70%) доступом являлась переднебоковая миниторакотомия. Отказ от полной реваскуляризации в ходе операции КШ через срединную стернотомию в 4 случаях был обусловлен интрамиокардиальным ходом второй целевой артерии, а у 6 больных — невозможностью произвести адекватное позиционирование сердца в качестве альтернативы переходу на ИК.

Поводом к избранию такой тактики хирургического лечения как правило являлся высокий прогностический риск развития осложнений и летального исхода (> 5 баллов по шкале EuroSCORE), обусловленный высокой выраженностью проявлений основного и сопутствующих заболеваний и/или повторным характером реваскуляризации. В нескольких случаях такие вмешательства выполнялись больным в случае их категорического отказа от срединной стернотомии.

В качестве контрольной группы нами были проанализированы результаты лечения 85 пациентов, которым в тот же период времени была выполнена операция КШ. Условиями к включению в группу являлись: плановый характер вмешательства, наличие двух- или трехсосудистого поражения, при котором имелись значимое сужение или окклюзия ПМЖВ, в сочетании со стенозом одного/двух сосудов в бассейне ОВ или ПКА, которые технически можно было устранить эндоваскулярно. Для того чтобы уравнивать по исходному состоянию больных в исследуемых группах, в качестве контроля учитывали только больных с повышенным риском развития осложнений по данным предоперационного прогнозирования (не менее 4 баллов по шкале EuroSCORE).

Был произведен подсчёт показателя EuroSCORE в исследуемых группах по всем трём доступным на сегодняшний день методикам (Таблица 15).

Таблица 15 — Расчетные показатели предоперационного риска в исследуемых группах

Показатель ($\bar{x} \pm \sigma$)	I группа (МТПМ + ЧКВ) $n = 34$	II группа (КШ) $n = 85$
EuroSCORE additive	$4,47 \pm 3,45$	$5,04 \pm 1,29^*$
EuroSCORE logistic, %	$6,36 \pm 8,15$	$4,45 \pm 2,20^*$
EuroSCORE II, %	$3,09 \pm 3,67$	$2,02 \pm 1,10$

* — различия статистически значимы, $p < 0,05$

По результатам более современных шкал, в отличие от первой версии, пациенты исследуемой группы имели более высокий риск развития осложнений летального исхода. На основании того, что средние значения EuroSCORE II в группах не имели статистически значимых различий, был сделан вывод о сопоставимости исходного состояния больных. Данное заключение было подтверждено анализом и других предоперационных показателей (Таблица 16).

Таблица 16 — Характеристика предоперационного состояния пациентов.

Показатель	I группа (МТРМ + ЧКВ) n = 34	II группа (КШ) n = 85
Возраст, лет (Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅])	64 [60,3; 75,8]	72 [66; 75]*
Старше 70 лет	15 (44%)	51 (60%)
Женский пол	6 (18%)	14 (17%)
Масса тела, кг ($\bar{x} \pm \sigma$)	81,5 \pm 11,77	83,4 \pm 9,49
ИМТ, кг/м ² ($\bar{x} \pm \sigma$)	27,6 \pm 3,01	28,2 \pm 2,59
ПИКС	18 (53%)	58 (68%)
Число перенесенных ИМ ($\bar{x} \pm \sigma$)	0,74 \pm 0,83	0,81 \pm 0,72
Число пораженных коронарных артерий (Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅])	2 [2; 3]	3 [2; 3]*
Повторный характер вмешательства	4 (12%)	1 (1%)*
ФВ ЛЖ, % (Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅])	52,5 [44,25; 59]	53 [46; 55]

* — различия статистически значимы, $p < 0,05$

У пациентов была сходная выраженность проявлений основного заболевания: чаще всего основанием для направления к кардиохирургу являлась хроническая ИБС со стенокардией 2–4 ф. кл. (Рисунок 54).

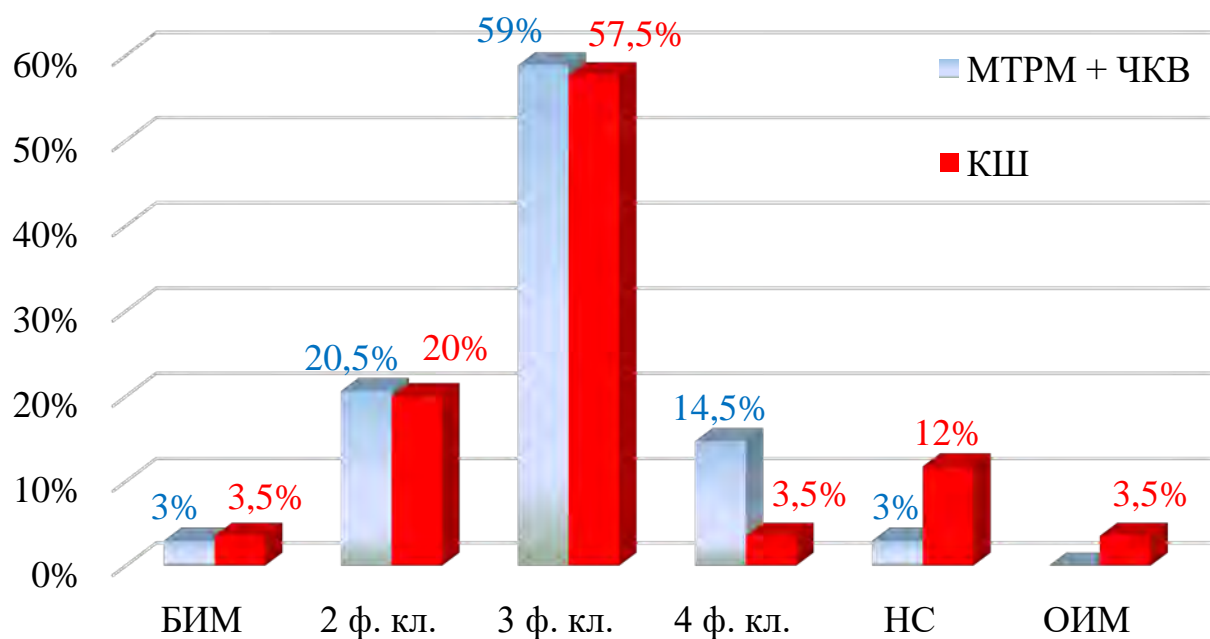


Рисунок 54 — Распределение больных по форме ИБС.

Статистически значимых различий по ф. кл. СН также выявлено не было (Рисунок 55).

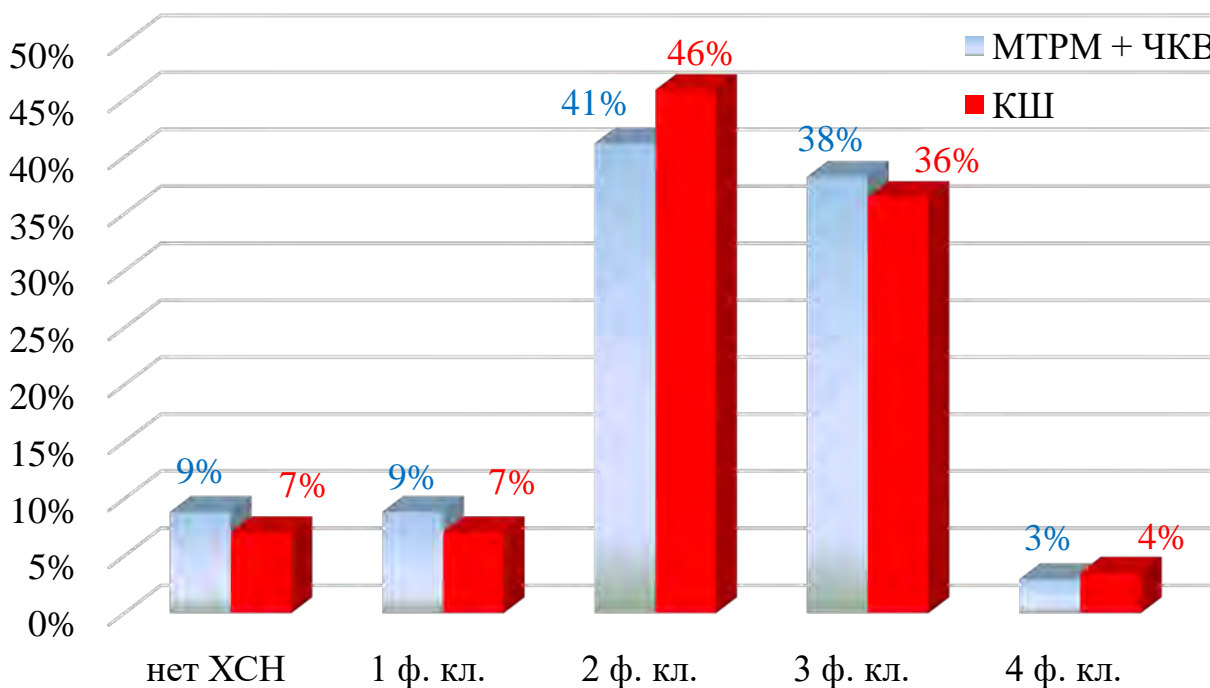


Рисунок 55 — Выраженность проявлений ХСН в исследуемых группах.

Пациенты в обеих группах демонстрировали сходное распределение сопутствующей патологии (Таблица 17).

Таблица 17 — Сопутствующая патология в исследуемых группах.

Показатель	I группа (МТРМ + ЧКВ) n = 34	II группа (КШ) n = 85
Распространенный атеросклероз	12 (35%)	35 (41%)
Артериальная гипертензия	32 (94%)	79 (93%)
– в том числе 3 степени	4 (12%)	15 (18%)
Нарушения ритма:		
– наджелудочковые	11 (32%)	22 (26%)
– желудочковые	4 (12%)	8 (9%)
СД	6 (18%)	16 (19%)
Ожирение	11 (32%)	25 (29%)
ХОБЛ	6 (17%)	12 (14%)
Варикозная болезнь	9 (27%)	25 (29%)
ХБП 3–4 стадии	8 (24%)	20 (24%)

При сравнительной оценке этапа КШ в исследуемых группах (Таблица 18) обращает на себя внимание большая продолжительность вмешательства, что определяется большим числом выполненных коронарных шунтов.

Таблица 18 — Характеристика интраоперационного этапа в исследуемых группах

Показатель (Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅])	I группа (МТРМ + ЧКВ) n = 34	II группа (КШ) n = 85
Длительность КШ, минут	177,5 [132,5; 220]	260 [220; 300]***
Длительность анестезии, минут	235 [210; 268,8]	310 [280; 350]***
Число шунтов	1	3 [2; 3]***

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

Следствием большей травматичности вмешательства является большая кровопотеря в контрольной группе как во время операции, так и в ближайшем послеоперационном периоде по дренажам (Рисунок 56). При этом частота развития кровотечений, требовавших реторакотомии в первые сутки после вмешательства, была практически одинаковой (3% в первой группе и 3,5% во второй).

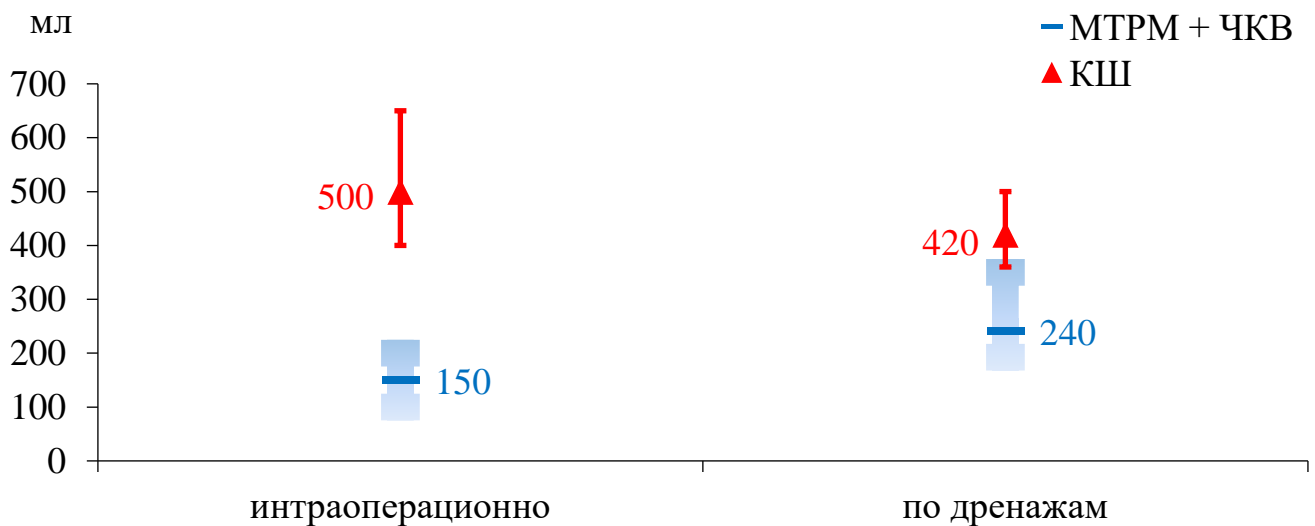


Рисунок 56 — Объем кровопотери в исследуемых группах, Me [Q₂₅, Q₇₅]
(различия статистически значимы, $p < 0,001$).

Указанная особенность обуславливает большую потребность в эритродержащих компонентах крови у больных контрольной группы (Таблица 19).

Таблица 19 — Потребность в гемотрансфузионной терапии.

Показатель	I группа (МТРМ + ЧКВ) n = 34	II группа (КШ) n = 85
Эритроцитарные компоненты:		
– число случаев	3 (8,8%)	33 (38,8%)**
– число доз (Me [Q ₂₅ , Q ₇₅])	2 [1,5; 2,5]	2 [1; 2]
Плазма:		
– число случаев	11 (32,3%)	42 (49%)
– объем, мл (Me [Q ₂₅ , Q ₇₅])	500 [375; 755]	510 [285,5; 835]

** — различия статистически значимы, $p < 0,01$

Частота развития осложнений в раннем послеоперационном периоде была значимо выше в контрольной группе (Таблица 20), в ней же зарегистрированы единственные два летальных исхода (причина — острая СН).

Таблица 20 — Ранние послеоперационные осложнения в исследуемых группах.

Показатель	I группа (МТРМ + ЧКВ) n = 34	II группа (КШ) n = 85
СН	1 (3%)	8 (9%)
Гемодинамически значимые аритмии	—	2 (2%)
ОНМК	—	1 (1%)
Энцефалопатия	—	5 (6%)

Продолжение таблицы 20.

Показатель	I группа (МТРМ + ЧКВ) n = 31	II группа (КШ) n = 85
ФП	2 (6%)	21 (25%)*
– из них купировано	2 (100%)	18 (86%)
Раневая инфекция:		
– глубокая	1 (3%)	1 (1%)
– поверхностная	1 (3%)	4 (5%)
Диастаз грудины		2 (2%)
– в том числе с репозицией	–	1 (1%)
Всего случаев осложненного течения	5 (15%)	39 (46%)**
Осложнения, существенно влияющие на исход лечения	2 (6%)	15 (18%)
Летальность	–	2 (2%)

* — различия статистически значимы, $p < 0,05$

** — различия статистически значимы, $p < 0,01$

Таблица 21 — Течение раннего послеоперационного периода.

Показатель (Me [Q ₂₅ , Q ₇₅])	I группа (МТРМ + ЧКВ) n = 34	II группа (КШ) n = 85
Продолжительность ИВЛ, ч	7,5 [5; 9]	11 [8,75; 13]***
Длительность лечения в отделении реанимации, ч	18,5 [5; 20]	20 [18; 21]**
Срок послеоперационного лечения в стационаре, дней	9 [8; 11]	12 [9; 16]***

** — различия статистически значимы, $p < 0,01$

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

Практически трехкратное уменьшение частоты развития ранних послеоперационных осложнений привели к существенному сокращению сроков лечения в отделении реанимации и стационаре в целом у больных, получивших гибридное вмешательство, даже несмотря на необходимость выполнения второй операции (Таблица 21).

Через несколько часов или дней после КШ пациентам первой группы выполнялось ЧКВ. Плановое выполнение ангиографии перед этим вмешательством позволило проверить эффективность выполненного МКА (Рисунок 57). Ни у одного пациента в 1 группе дисфункции шунта выявлено не было.

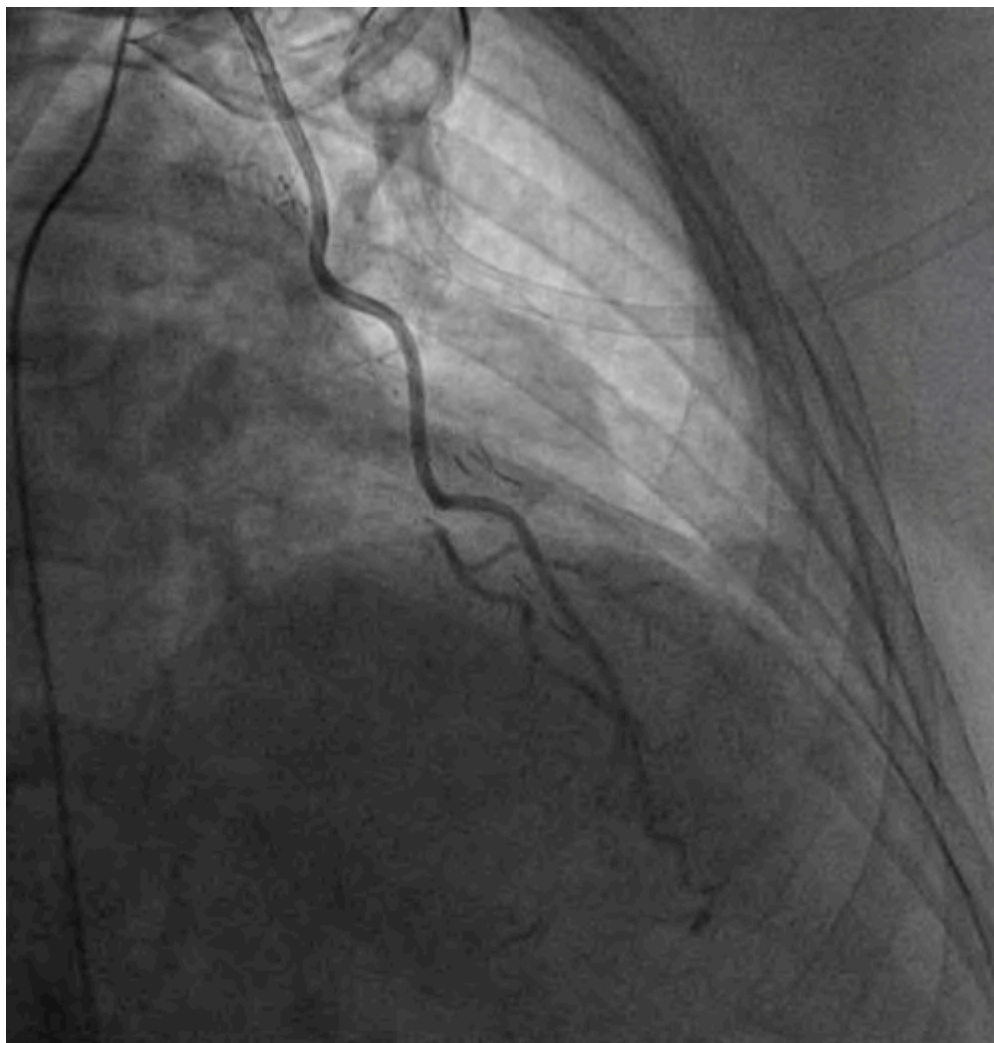


Рисунок 57 — Пациент А., 65 лет. Функционирующий МКА по данным шунтографии на 2-е сутки после операции.

Характеристику эндоваскулярной части вмешательства отражает таблица 22.

Таблица 22 — Характеристика эндоваскулярной части гибридного метода лечения.

Показатель	I группа (МТРМ + ЧКВ) n = 34
Срок от КШ, дней (Me [Q ₂₅ , Q ₇₅])	2 [2; 3]
Продолжительность процедуры, мин ($\bar{x} \pm \sigma$)	64,8 ± 15,42
Эквивалентная доза, мЗв ($\bar{x} \pm \sigma$)	1129,6 ± 206,13
Объем использованного контрастного вещества, мл (Me [Q ₂₅ , Q ₇₅])	450 [363; 450]

На рисунках 59 и 60 представлен клинический пример ЧКВ на ПКА в качестве второго этапа гибридного вмешательства.



Рисунок 58 — Пациент А, 65 лет. Стеноз ПКА.



Рисунок 59 — Пациент А., 65 лет. Выполнена БАП и стентирование ПКА.

В связи с применением высоких доз йодсодержащего контрастного вещества одним из наиболее частых осложнений ЧКВ является контрастиндуцированная нефропатия [16, 138]. Операция КШ также может привести к развитию острой почечной недостаточности, особенно с учетом большой доли пациентов с ХБП в исследуемых группах. Для уточнения влияния различных методов лечения на функцию почек была проведена сравнительная оценка уровня креатинина (Рисунок 60), а также расчетной СКФ, рассчитанной по формуле СКД-ЕРІ (Рисунок 61), до вмешательства и после него. Показатели в исследуемой группе регистрировали на 2–3-е и 5–7-е сутки после стентирования, в контрольной — после КШ. Статистически значимых различий выявлено не было.

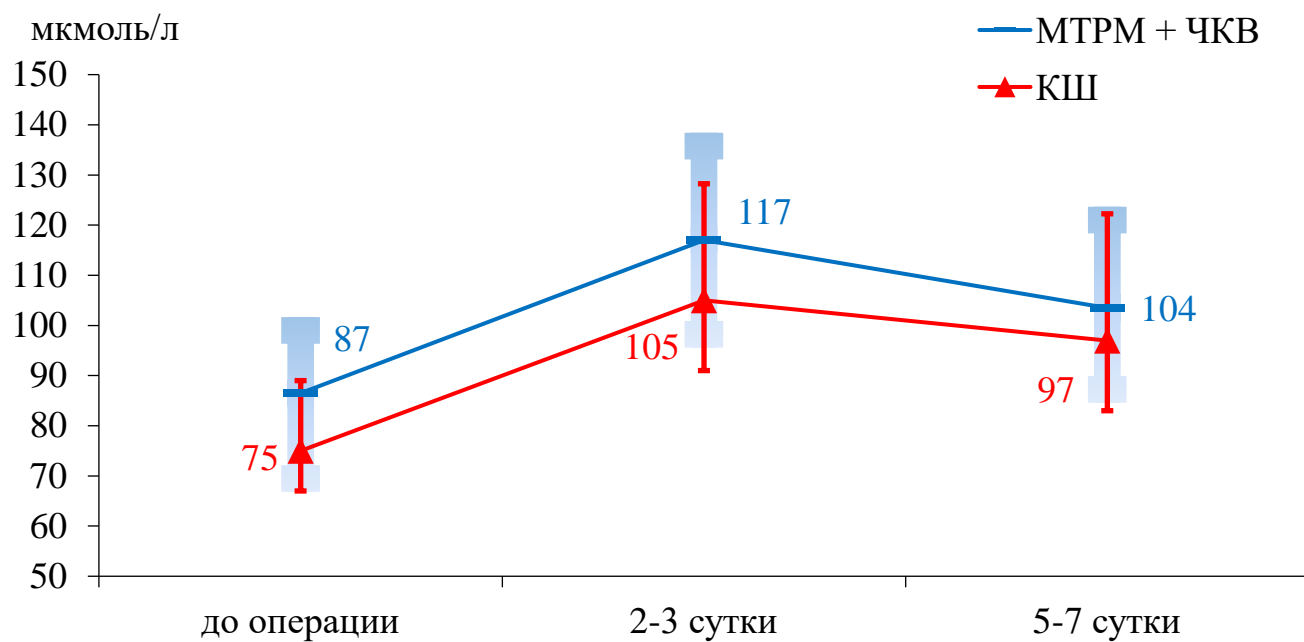


Рисунок 60 — Уровень креатинина в исследуемых группах до и после операции, Me [Q₂₅, Q₇₅].

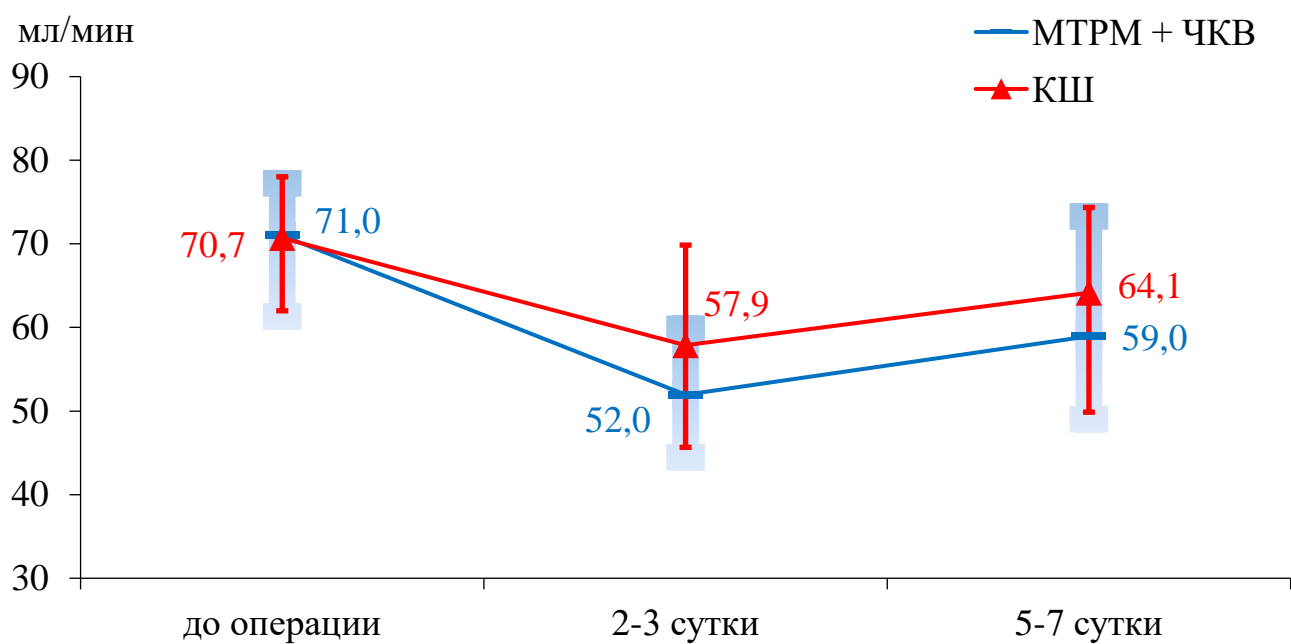


Рисунок 61 — СКФ в исследуемых группах до и после операции, Me [Q₂₅, Q₇₅].

5.2 Клинико-экономическая оценка операций гибридной реваскуляризации миокарда

Алгоритм оценки затрат на лечение пациентов в исследуемых группах в целом соответствовал изложенному в предыдущей главе. Существенным отличием было наличие двух этапов хирургического лечения в исследуемых группах и соответственно необходимости подсчёта стоимости эндоваскулярного вмешательства, определяемой:

- ценой на операцию чрескожной коронарной ангиопластики и проводимую анестезию;
- расходным имуществом медицинского назначения, использованным во время вмешательства (в первую очередь — интракоронарным стентом).

В связи с этим суммарный объём затрат в исследуемых группах существенно отличался (Рисунок 62).

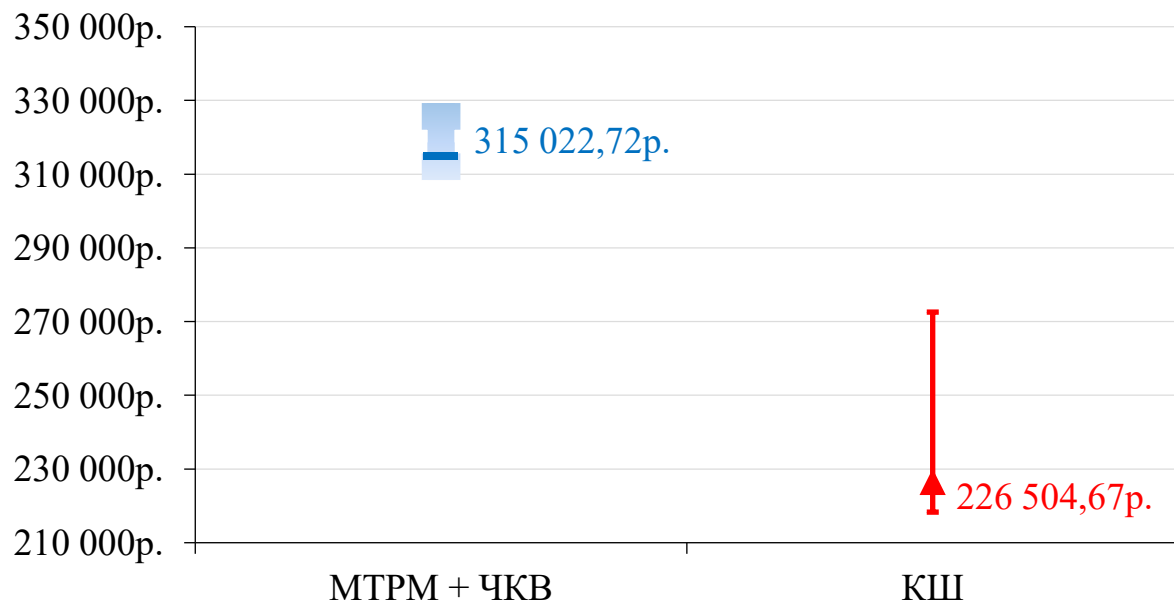


Рисунок 62 — Объём прямых медицинских затрат в исследуемых группах, Me [Q₂₅, Q₇₅] (различия статистически значимы, $p < 0,001$).

В структуре затрат (Рисунок 63) также имелись существенные различия.

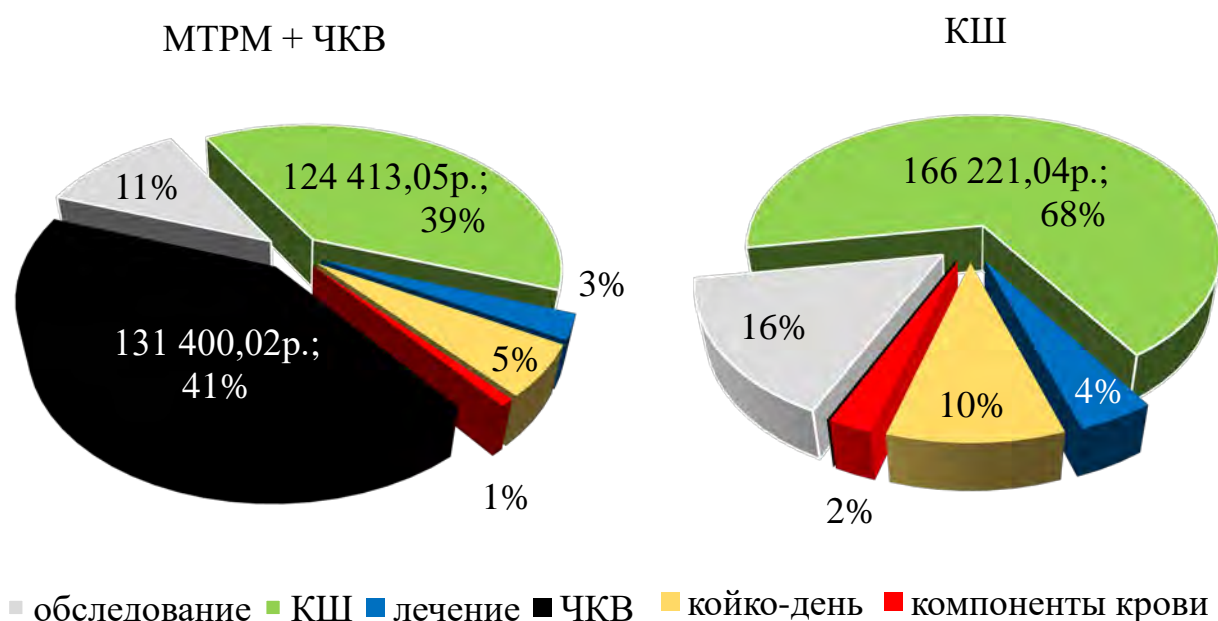


Рисунок 63 — Структура прямых медицинских затрат в исследуемых группах.

В группе больных, которым выполнялось гибридное вмешательство, затраты на КШ были на четверть ниже, однако стоимость эндоваскулярного этапа лечения была сопоставима с открытой операцией, приводя в итоге к более высоким общим затратам на лечение.

В связи с этим нами был произведён расчёт отношения «затраты / эффективность». В качестве критерия эффективности лечения была использована доля больных с неосложнённым ранним послеоперационным периодом, составившая 85,3% в основной группе и лишь 54,1% — в контрольной (Рисунок 64).

Было установлено, что, несмотря на большую общую стоимость, гибридный метод реваскуляризации миокарда у исследованной категории пациентов обладает значительно более высокой клинико-экономической эффективностью, с точки зрения профилактики ранних послеоперационных осложнений.

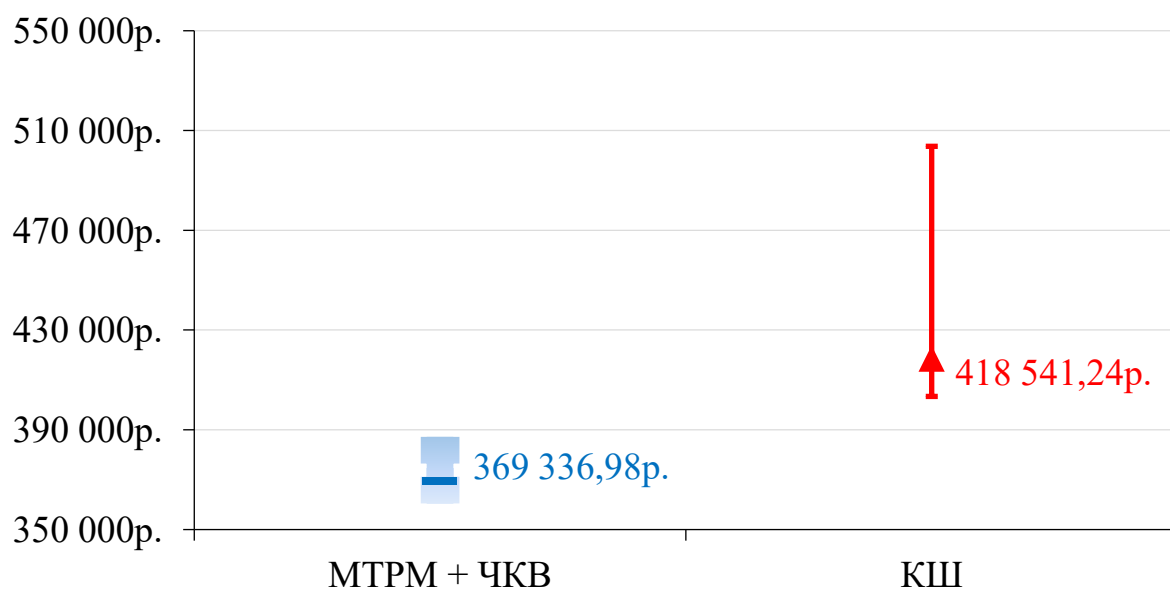


Рисунок 64 — Отношение «затраты / эффективность» в исследуемых группах (все осложнения).

Так как доля осложнений, существенно влиявших на исход лечения, различалась не столь существенно, по данному показателю отношение «затраты / эффективность» было меньше в группе КШ (Рисунок 65).

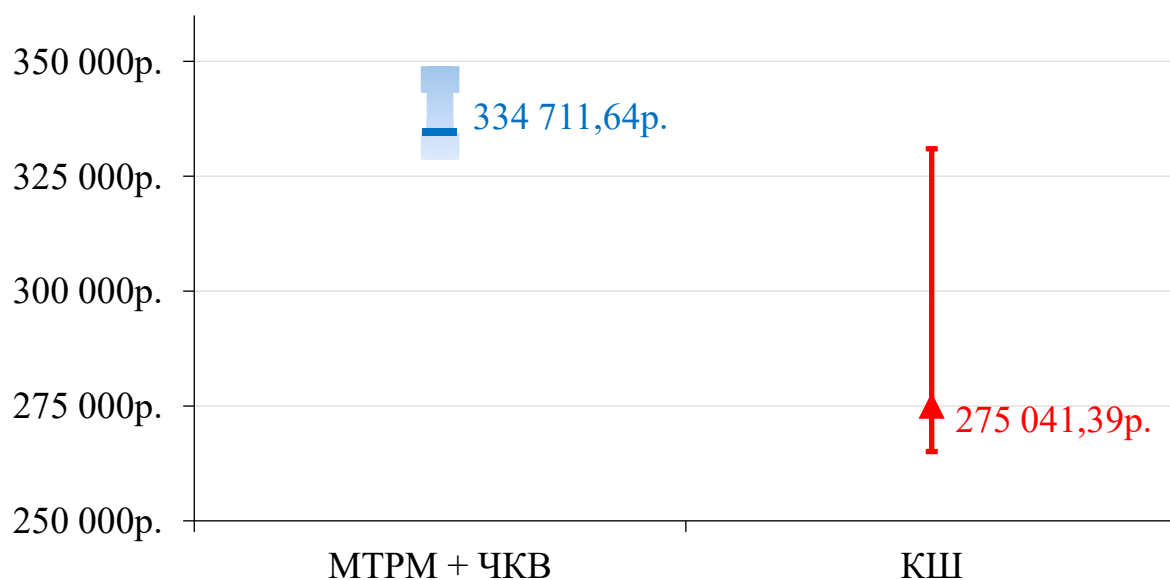


Рисунок 65 — Отношение «затраты / эффективность» в исследуемых группах (осложнения, существенно влиявшие на исход лечения).

Более наглядно данное взаимоотношение представляет рисунок 66.

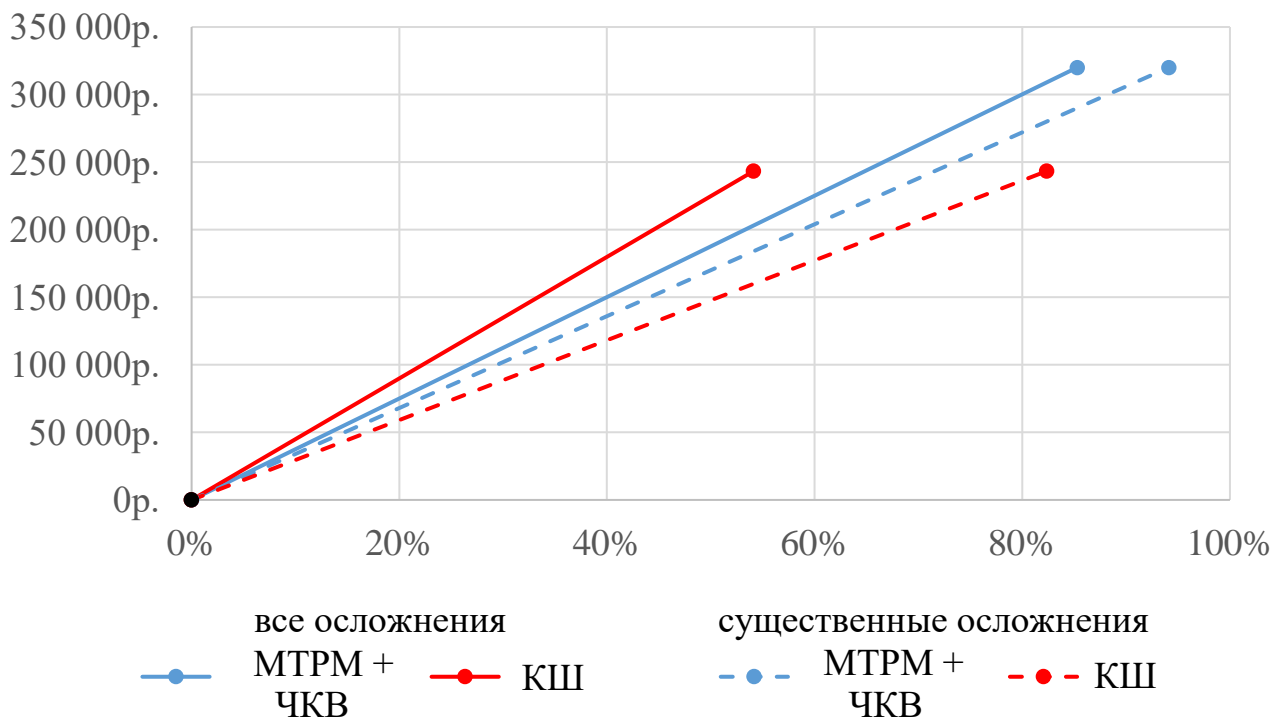


Рисунок 66 — Графическое представление отношения «затраты / эффективность».

Традиционное многососудистое КШ настолько же экономически эффективно с точки зрения осложнений, существенно влиявших на исход лечения (имеет график с наименьшим углом относительно оси абсцисс), насколько невыгодно в профилактике всех осложнений.

Так как один из способов лечения является существенно более дорогостоящим, но при этом более эффективным, для уточнения стоимости предотвращения неблагоприятных исходов нами был рассчитан показатель приращения эффективности затрат, а также число больных, которых нужно пролечить для того, чтобы избежать одного неблагоприятного исхода (Таблица 23).

Таблица 23 — Приращение эффективности затрат и число больных, которых нужно пролечить гибридным способом для предотвращения одного осложнения

	Число пациентов	Приращение
Все осложнения	3,21	2 460,45 руб.
Осложнения, существенно влияющие на исход лечения	8,5	6 520,19 руб.

Таким образом, гибридная реваскуляризация миокарда (сочетание МТРМ и последующего стентирования нешунтированных коронарных артерий) при хирургическом лечении больных с высоким риском развития осложнений позволяет существенно уменьшить операционную травму и кровопотерю, за счёт чего в 3 раза снизить частоту развития осложнений. Данная методика достаточно безопасна и не способствует развитию контрастиндуцированной нефропатии. Кроме того, несмотря на свою высокую стоимость, она обладает хорошей клинико-экономической эффективностью с точки зрения профилактики всех неблагоприятных исходов вмешательства, позволяя предотвратить развитие осложнений у каждого третьего больного. Увеличение стоимости вмешательства всего на 2 460,45 рублей снижает риск их возникновения на 1%.

ГЛАВА 6. МИНИМИЗАЦИЯ РИСКА РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ЗАБОРОМ КОНДУИТОВ ДЛЯ КОРОНАРНЫХ ШУНТОВ

Выраженность клинических проявлений местных инфекционных осложнений стернотомной раны, а также риск развития смертельно опасного переднего медиастинита несколько «отвлекает» внимание от проблем, связанных с заживлением нижней конечности после забора БПВ. Да и сами пациенты, как правило, уделяют данному вопросу гораздо менее пристальное внимание, отмечая, что болевой синдром в груди значительно превосходит неприятные ощущения на голени и бедре и, таким образом, маскирует их. Вместе с тем, согласно литературным данным, частота нагноений на груди и на нижней конечности существенно не различаются [167, 251]. Кроме того, свой негативный вклад в течение послеоперационного периода и качество жизни больных в первые месяцы после вмешательства делают лимфорея и лимфатический отёк нижних конечностей, а также расхождение краёв раны без признаков воспаления, которые способны значительно увеличить длительность лечения пациента в стационаре, а также частоту амбулаторных обращений.

Снижение инвазивности забора кондуита для шунтирования путём ограничения разреза позволяет снизить долю местных осложнений практически вдвое [167]. Наиболее широко с этой точки зрения используется ЭВВ, особенно в США, что во многом обусловлено рекомендациями 2005 года Международного общества миниинвазивных кардиоторакальных хирургов (ISMICS). В России данный метод не получил широкого распространения, что, вероятно, связано с высокой стоимостью используемого расходного имущества.

6.1 Клиническая эффективность неинвазивных способов получения аутовенозного кондуита

С целью изучения клинической эффективности выделения БПВ другим щадящим способом (из небольших разрезов с сохранением «кожных мостиков») был произведен анализ результатов хирургического лечения 83 пациента, оперированных таким образом. Контрольные группы составили 123 больных после традиционного забора аутовенозного шунта и 110 человек после ЭВВ. Больные были оперированы на клинических базах 1 кафедры (хирургии усовершенствования врачей) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в период с июня 2009 года по июнь 2014 года (большая часть в 2013–2014 годы) в плановом порядке с использованием единых принципов выполнения реваскуляризации миокарда.

Исследуемые группы в целом практически не различались по своему предоперационному состоянию, однако средний возраст больных был значимо выше в исследуемой группе (Таблица 24). Кроме того, среди пациентов, оперированных эндоскопически, была больше доля женщин и выше средний ИМТ.

Таблица 24 — Исходное состояние пациентов в исследуемых группах.

Показатель	«кожные мостики» (n=83)	обычное выделение (n=123)	ЭВВ (n=110)
Возраст, лет (Me [Q ₂₅ , Q ₇₅])	67 [61; 73]	64 [58; 72,5]	63,5 [57,3; 72,3]*
Больные старше 70 лет	28 (33,7%)	40 (32,5%)	35 (31,8%)
Женский пол	9 (10,8%)	10 (8,3%)	27 (24,5%)*
Масса тела, кг (Me [Q ₂₅ , Q ₇₅])	82 [73; 91]	82 [74; 93]	85 [80; 90]
ИМТ, кг/м ² (Me [Q ₂₅ , Q ₇₅])	27,8 [24,6; 29,9]	28,1 [25,1; 29,7]	28,4 [27,2; 29,8]*

* — различия статистически значимы, $p < 0,05$

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

Также отсутствовали значимые различия по форме ИБС и ф. кл. СН (Рисунок 67 и Рисунок 68).

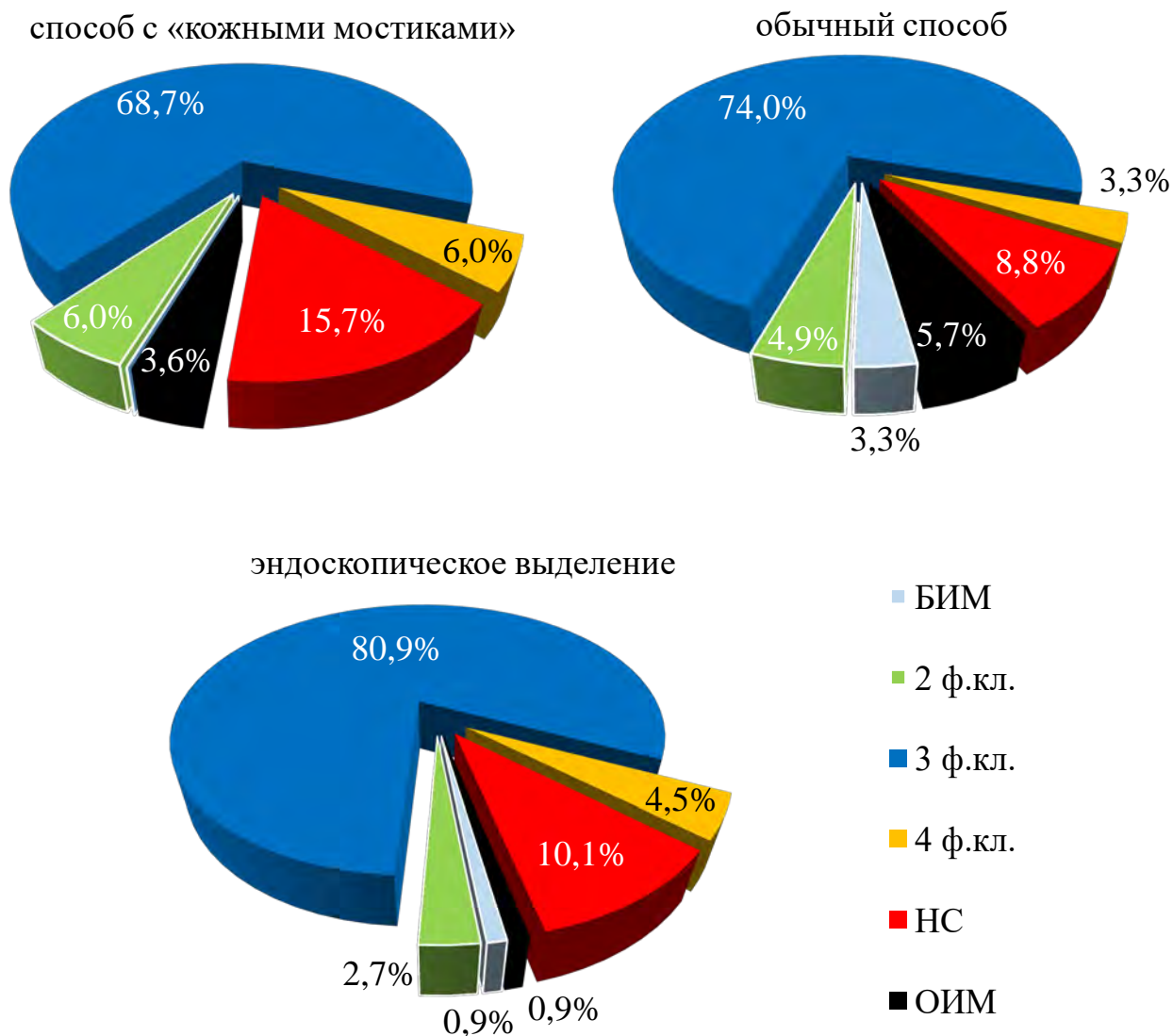


Рисунок 67 — Распределение больных по форме ИБС.

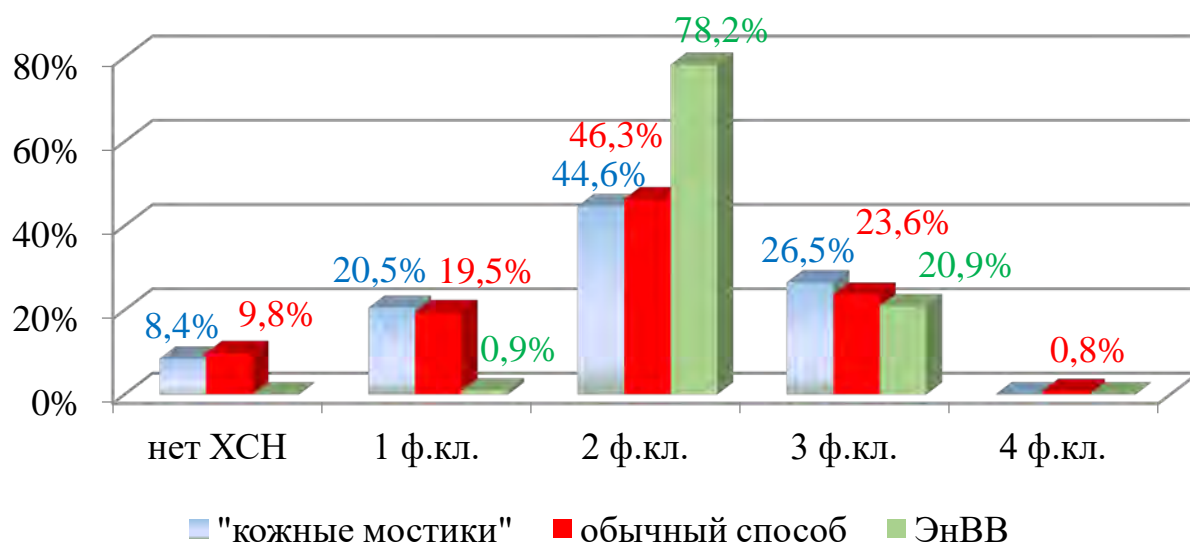


Рисунок 68 — Распределение больных по выраженности проявлений ХСН.

Значимых различий по структуре сопутствующей патологии в исследуемых группах также выявлено не было (Таблица 25).

Таблица 25 — Сопутствующая патология в исследуемых группах.

Показатель	«Кожные мостики» (n=83)	Обычное выделение (n=123)	ЭВВ (n=110)
Ожирение	19 (22,9%)	21 (17,1%)	27 (24,5%)
СД	12 (14,5%)	18 (14,6%)	14 (12,7%)
Варикозная болезнь	9 (10,8%)	13 (10,6%)	16 (14,6%)
Облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей	10 (12,1%)	16 (13,0%)	14 (12,7%)

Важной интраоперационной особенностью ЭВВ было то, что забор шунта начинали с бедра и только при необходимости область манипуляции распространялась на голень.

Для этого БПВ обнажалась в верхней трети голени поперечным разрезом, после чего в проксимальном направлении устанавливали порт, через который осуществлялось введение сначала эндоскопа с прозрачным наконечником для формирования туннеля вдоль сосуда (Рисунок 69), а затем — манипулятора Vasoview 6 (Рисунок 70). Производилась коагуляция притоков БПВ, после чего её ствол извлекали и ветви дополнительно клипировали.

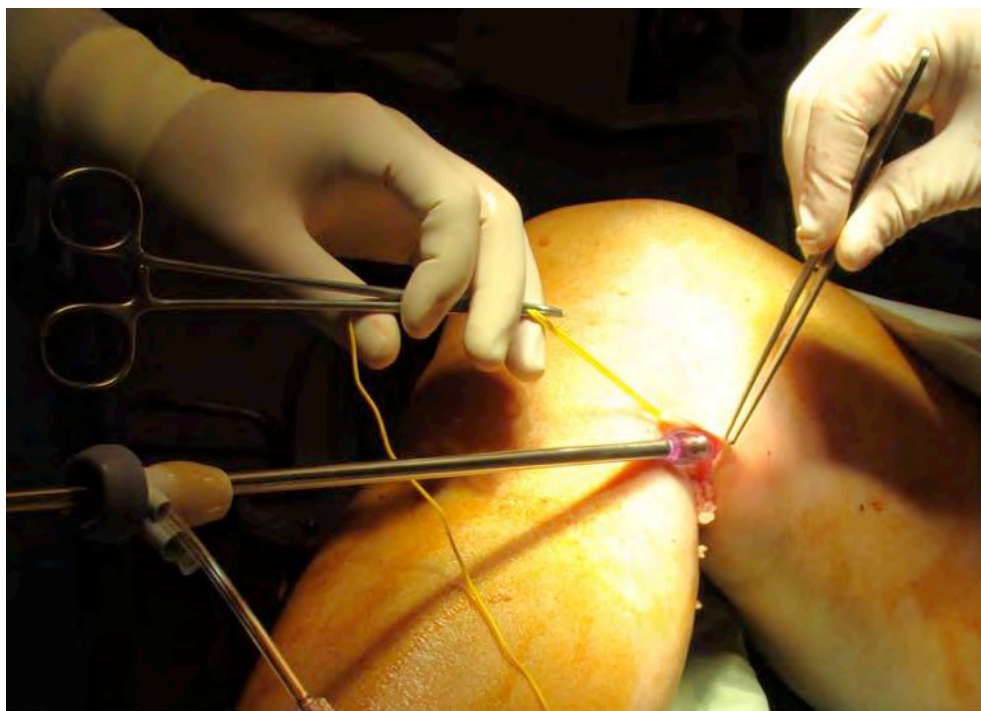


Рисунок 69 — Этап ЭВВ: заведение эндоскопа для формирования тоннеля.

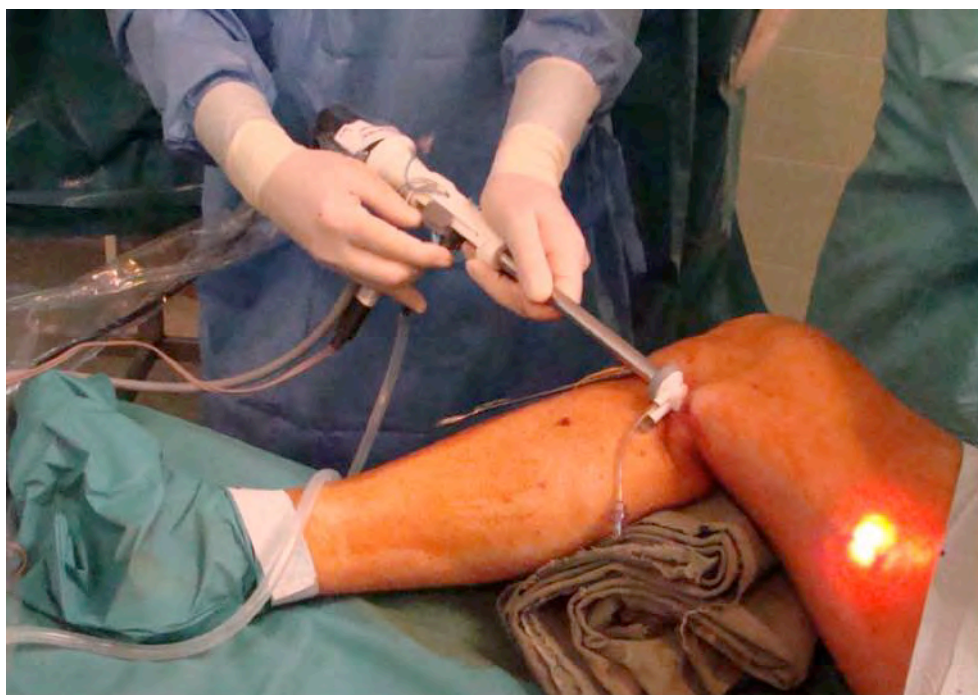


Рисунок 70 — Этап ЭВВ: пересечение притоков манипулятором «Vasoview 6».

В первых двух группах доступ начинали от медиальной лодыжки, выполняя или один непрерывный (по O.W. Madelung [190], Рисунок 71) или несколько последовательных коротких разрезов общей длиной, соответствующей длине необходимого шунта (Рисунок 72).



Рисунок 71 — Традиционный способ выделения БПВ.



Рисунок 72 — Выделение БПВ из небольших разрезов с «кожными мостиками».

Характеристику интраоперационного периода в исследуемых группах отражает таблица 26.

Таблица 26 — Характеристика интраоперационного периода в исследуемых группах.

Показатель (Me [Q ₂₅ , Q ₇₅])	«Кожные мостики» (n=83)	Обычное выделение (n=123)	ЭВВ (n=110)
Общее время вмешательства по забору кондуита, мин (Me [Q ₂₅ , Q ₇₅])	39 [31,5; 43]	42 [36; 45]	26,5 [22; 36,8]***
Длина кожного разреза, см (Me [Q ₂₅ , Q ₇₅])	15 [13; 18,5]	46 [40; 50]	6 [5; 6]***
Число аутовенозных шунтов ($\bar{x} \pm \sigma$)	1,84 \pm 0,69	2,06 \pm 0,67	1,68 \pm 0,54***
Длина полученного аутовенозного кондуита, см	45 [31; 49]	44 [39; 49,5]	33 [29; 37]***

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

Обращает на себя внимание существенно меньшее время и суммарная длина кожных разрезов, требуемых для забора вены эндоскопическим методом. Вместе с тем число необходимых аутовенозных шунтов и, как следствие, средняя длина подготовленного таким образом эксплантата была значимо меньше.

Также существуют заметные различия в структуре временных затрат при выделении БПВ различным способом (Рисунок 73). Для традиционного метода характерен более быстрый забор шунта и практически половина общего времени манипуляции приходится на ушивание послеоперационной раны. Тогда как менее инвазивные процедуры имеют большую длительность первого этапа, однако меньшая длина разрезов снижает затраты на их закрытие, особенно при ЭВВ.

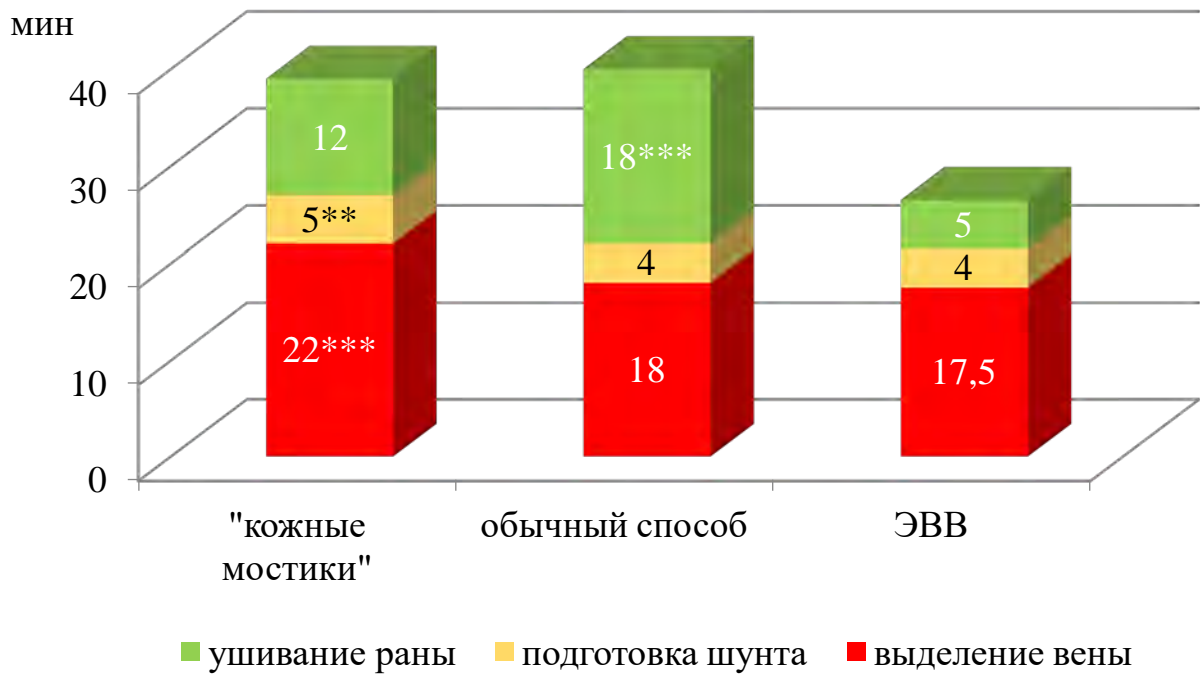


Рисунок 73 — Распределение временных затрат при различных способах забора вены.

** — различия статистически значимы, $p < 0,01$

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

Для получения более обоснованных выводов о скорости забора вены различными способами был произведен расчет отношения продолжительности манипуляции к числу полученных венозных шунтов (Рисунок 74). Таким образом, удалось исключить влияние различного числа аутовенозных шунтов в исследуемых группах, выявленного ранее. Кроме того, так как на длительность всей операции КШ в целом в большей степени влияет скорость первого этапа — забора вены, мы изучили данное значение и по этому показателю.

Было установлено, что наиболее быстрым способом забора аутовены, с учетом времени закрытия раны, является эндоскопический. При этом получение шунта для его использования на основном этапе значимо быстрее происходит при традиционном открытом методе.

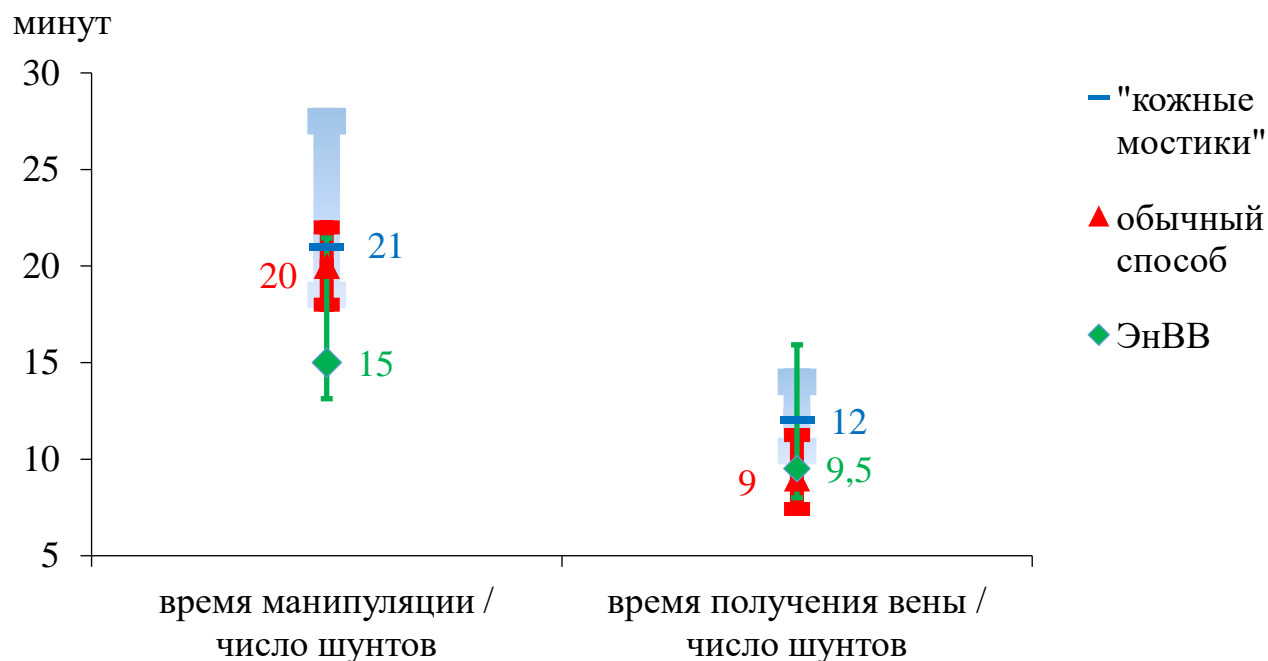


Рисунок 74 — Отношение времени забора аутовены к числу шунтов, Me [Q₂₅, Q₇₅] (различия статистически значимы, $p < 0,001$).

При изучении раннего послеоперационного периода в исследуемых группах в первую очередь проведен анализ частоты развития кардиальных осложнений и кровотечений, требовавших рестернотомии, то есть факторов, которые могут свидетельствовать о плохом качестве коронарного шунта (Таблица 27).

Таблица 27 — Частота развития кардиальных осложнений в исследуемых группах.

Показатель	«Кожные мостики» (n=83)	Обычное выделение (n=123)	ЭВВ (n=110)
Острая СН	5 (6,0%)	6 (4,9%)	2 (1,8%)
ОИМ	-	-	1 (0,9%)
Летальный исход	1 (1,2%)	2 (1,6%)	-
Кровотечение	2 (2,4%)	5 (4,1%)	-

Больные с такими осложнениями, как правило, имели высокий расчетный операционный риск по данным предварительного прогнозирования (средний риск развития летального исхода по Euroscore 5,9 баллов и 6,9%). Статистически значимых различий в исследуемых группах установлено не было, что говорит о первоочередном влиянии исходного состояния на ближайшие результаты вмешательства. Пациенту, у которого развился периоперационный ИМ, а также одному из в дальнейшем умерших (из 1 группы) выполнялась контрольная шунтография, при которой дисфункции шунтов не выявлено.

Из всех случаев развития кровотечений только однажды источником явился аутовенозный кондуит (из плохо лигированного притока вены). У этого больного забор вены осуществлялся традиционным методом.

Таблица 28 — Частота развития местных осложнений забора БПВ.

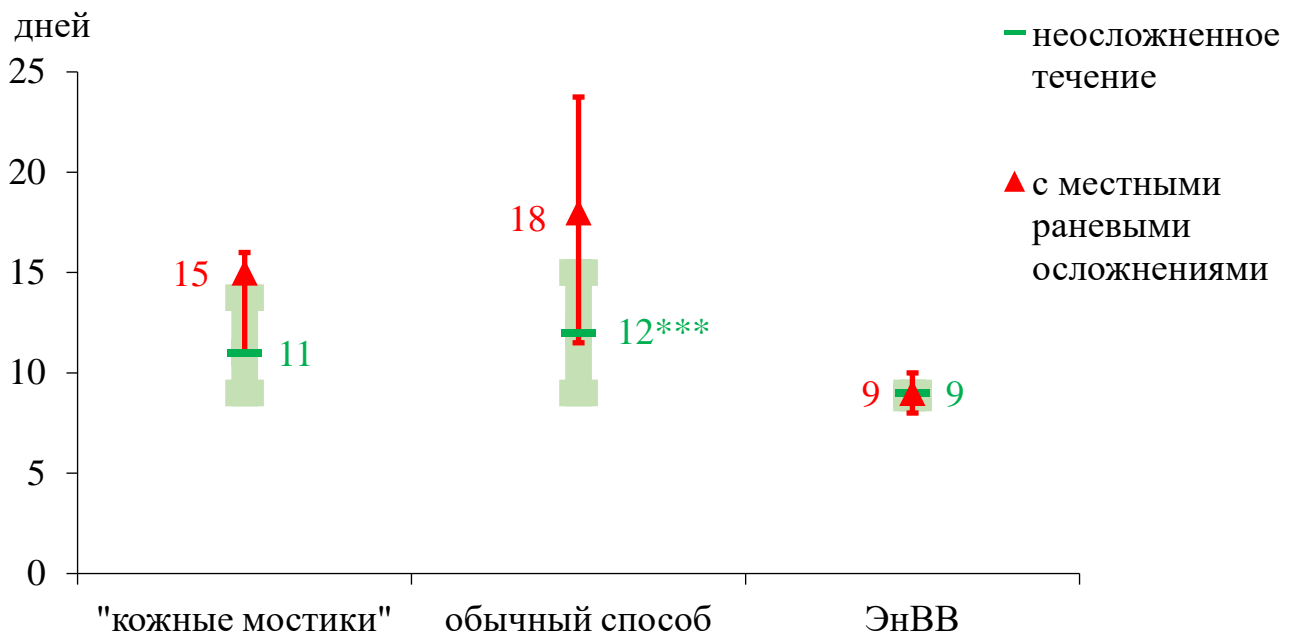
Показатель	«Кожные мостики» (n=82)	Обычное выделение (n=123)	ЭВВ (n=110)
Нагноение послеоперационной раны	-	3 (2,4%)	-
Локальный диастаз краев раны	-	2 (1,6%)	-
Выраженная подкожная гематома	4 (4,8%)	3 (2,4%)	3 (2,7%)
Лимфорея	1 (1,2%)	5 (4,1%)	1 (0,9%)
Лимфатический отек	4 (4,8%)	20 (16,3%) ***	2 (2,8%)
Число пациентов с осложнениями, развившимися на госпитальном этапе	9 (10,8%)	26 (21,1%) ***	4 (3,6%)
Число пациентов с поздними осложнениями	1 (1,2%)	5 (4,1%)	-
Среднее число амбулаторных обращений	3	4,2 ± 0,84	-

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

При анализе частоты развития местных раневых осложнений на нижней конечности оценивали наиболее часто встречающиеся состояния, которые могут доставлять существенный дискомфорт и в значительной степени замедлять выздоровление больного (Таблица 28).

Наибольшее число жалоб как на госпитальном этапе, так и в сроки до года после операции зарегистрировано у пациентов, которым вену выделяли традиционным способом. В первую очередь это относится к частоте развития выраженного лимфатического отёка в первые дни и недели после вмешательства. Кроме того, в группах менее инвазивного забора шунта не было выявлено случаев нагноения и даже локального расхождения краёв ран нижней конечности, хотя указанные различия не были статистически значимы.

Кроме того, нами был проведен анализ влияния местных раневых осложнений на нижней конечности на длительность послеоперационного стационарного лечения (Рисунок 75).



Установлено, что выраженность клинических проявлений местных раневых осложнений после забора вены традиционным способом приводила к значимому увеличению длительности пребывания больных в стационаре (медиана — 6 суток). У больных, у которых шунт получали одним из щадящих способов, общая продолжительность лечения определялась только сроками заживления стернотомной раны.

Ретроспективный характер исследования не позволил нам произвести изучение качества жизни пациентов при помощи опросника. Таким образом, об их удовлетворенности различными методами лечения мы можем судить только по личным отзывам, которые в группах менее инвазивного вмешательства были более положительными. В первую очередь это было связано с более благоприятным косметическим эффектом операции, который заключался в отсутствии протяженного послеоперационного рубца (Рисунок 76 и Рисунок 77).

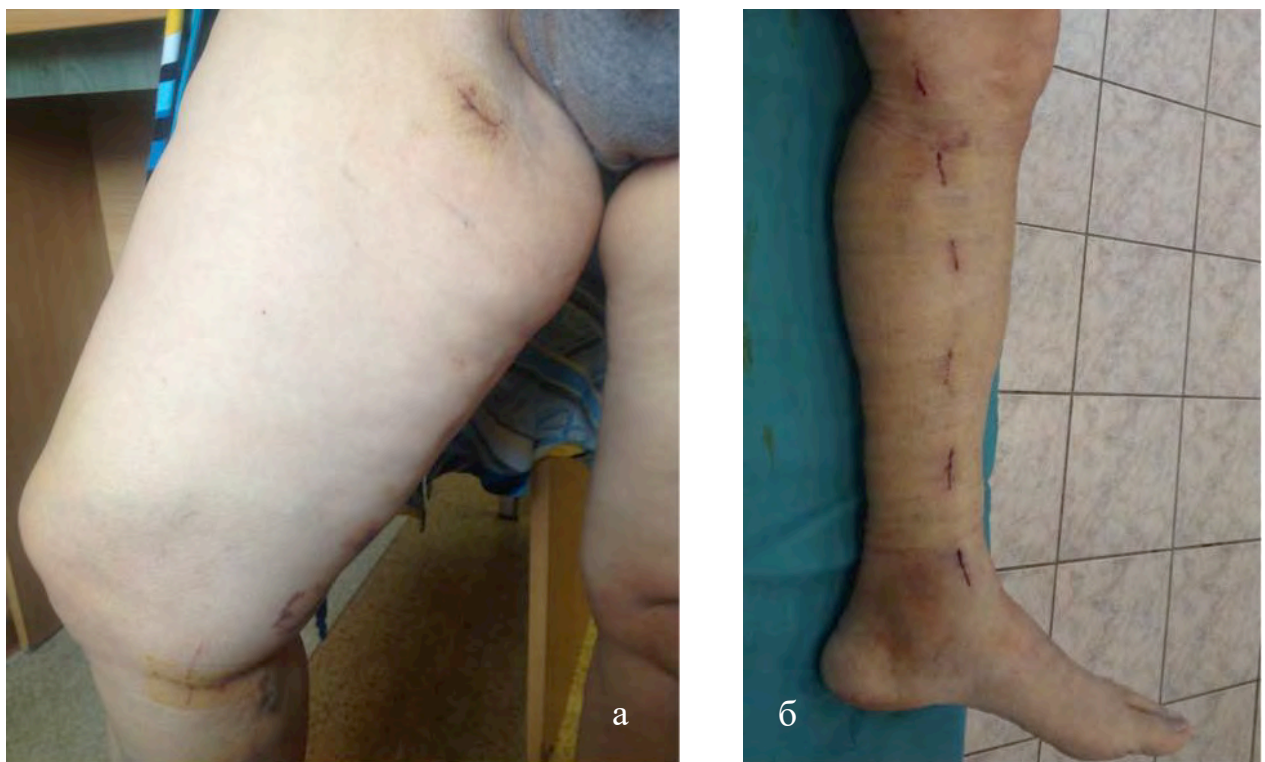


Рисунок 76 — Внешний вид нижней конечности после выделения БПВ неинвазивными способами (а — ЭВВ, б — метод «кожных мостиков»).



Рисунок 77 — Внешний вид нижней конечности после выделения БПВ традиционным способом.

6.2 Клинико-экономическая оценка различных способов забора аутовены

При проведении клинико-экономической оценки различных способов забора аутовены мы исходили из того, что коронарный этап операции выполнялся во всех случаях с соблюдением основных принципов, изложенных во второй главе. В связи с этим мы не производили сравнительной оценки общей стоимости лечения в исследуемых группах, тем более что она значимо не отличалась (Рисунок 78).

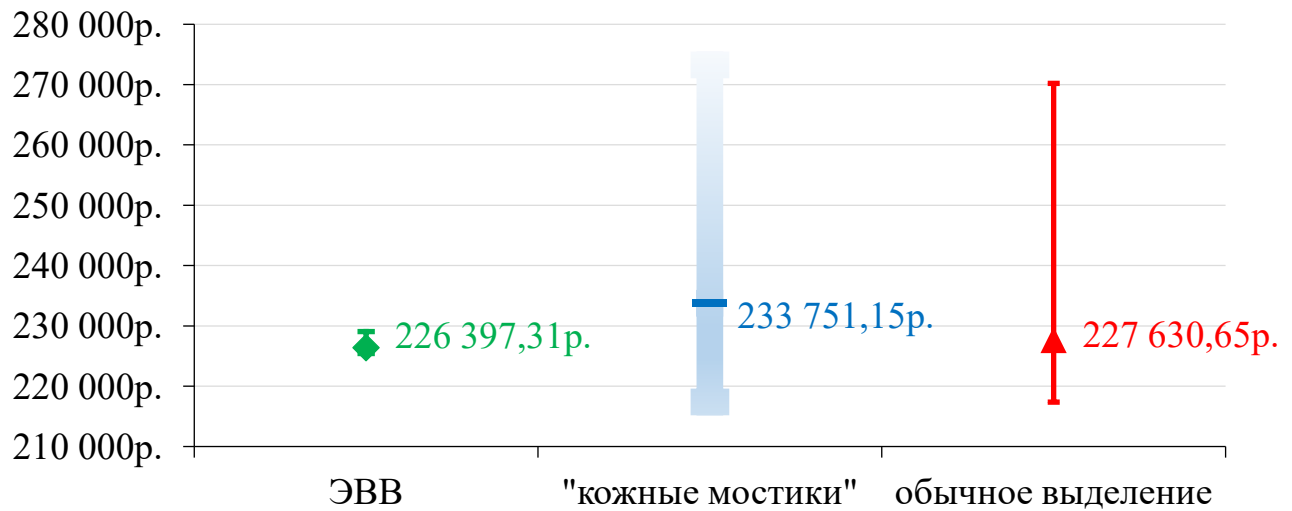


Рисунок 78 — Объём общих прямых медицинских затрат на хирургическое лечение в исследуемых группах, Me [Q_{25} , Q_{75}].

Был произведён расчёт затрат на расходное имущество медицинского назначения, использованное при различных способах забора аутовены, а также определены больные, у которых единственной причиной увеличения продолжительности стационарного лечения было развитие местных осложнений на нижней конечности. Затраты на содержание таких пациентов в лечебном учреждении свыше 10 суток после операции были также внесены в стоимость лечения. Считали, что стоимость медицинских услуг и затрат на содержание койки включала в себя оплату времени, затраченного медицинским персоналом на ежедневные перевязки, а также лекарственных средств «общей группы», необходимых для лечения указанных осложнений. Итоговая стоимость забора аутовены представлена на рисунке 79.

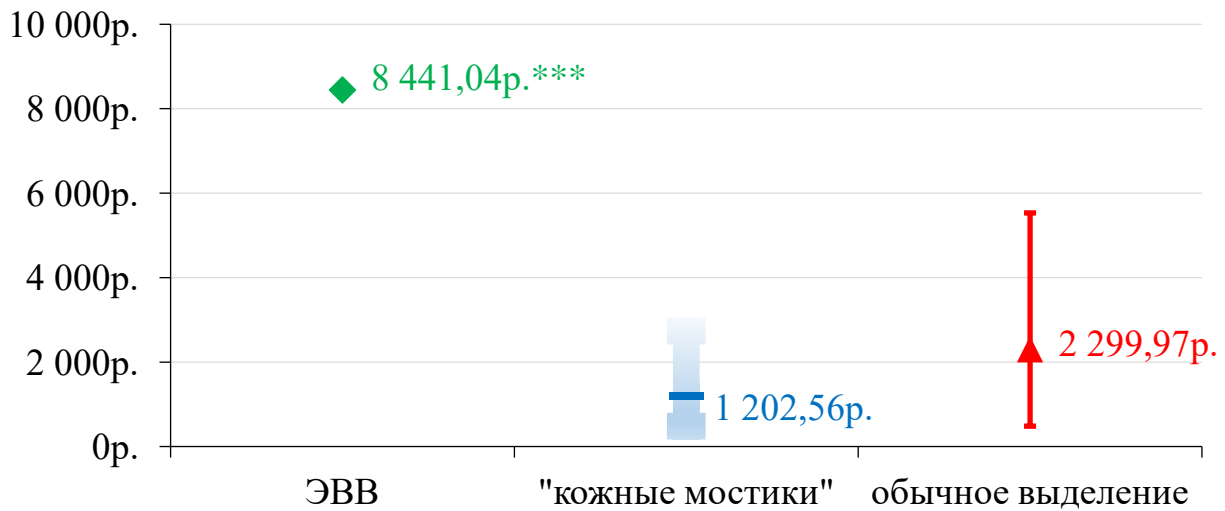


Рисунок 79 — Объём прямых медицинских затрат на выделение аутовены в исследуемых группах, Me [Q₂₅, Q₇₅].

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

Установлены значимые различия для ЭВВ, в первую очередь, связанные с высокой стоимостью одноразового набора хирургического инструмента. При этом в указанной группе не было случаев увеличения продолжительности стационарного лечения, обусловленного осложнениями на нижней конечности, значительно выше была доля больных с неосложнённым ранним послеоперационным периодом и не было отдалённых местных осложнений (Таблица 29).

Таблица 29 — Доля пациентов с неосложнённым течением послеоперационного периода в исследуемых группах

Показатель	«Кожные мостики» (n=82)	Обычное выделение (n=123)	ЭВВ (n=110)
Доля пациентов с неосложнённым ранним послеоперационным периодом	89,2%	78,9% ***	96,4%
Доля пациентов без отдалённых осложнений	98,8%	95,9%	100%

*** — различия статистически значимы, $p < 0,001$

В связи с этим нами был произведён расчёт отношения «затраты / эффективность» с использованием в качестве критериев эффективности лечения указанных показателей (Рисунок 80).

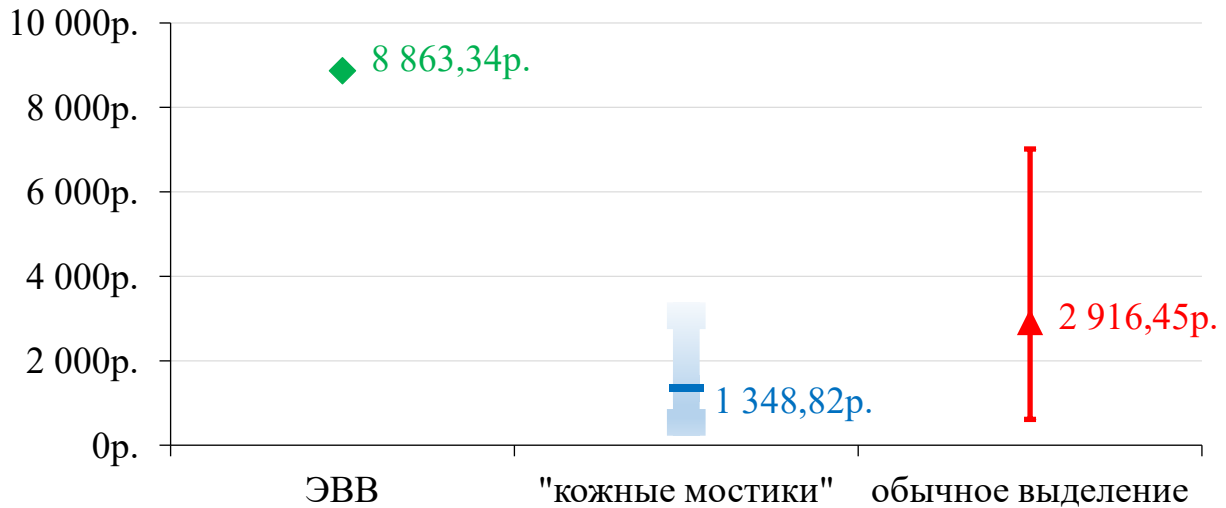


Рисунок 80 — Отношение «затраты / эффективность» в исследуемых группах (ранние осложнения).

При расчёте затрат лечения в отдалённом периоде была также учтена необходимость повторных амбулаторных посещений, исходя из стоимости таких услуг по преискуранту Военно-медицинской академии [7] (Рисунок 81).

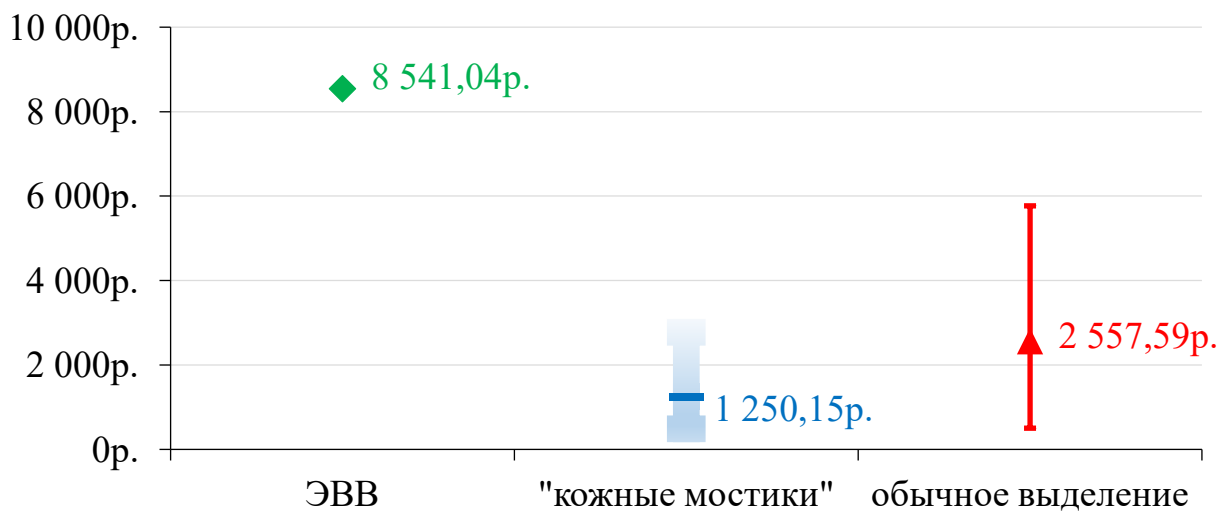


Рисунок 81 — Отношение «затраты / эффективность» в исследуемых группах (отдалённые осложнения).

Установлено, что из изучаемых методов забора кондуита для КШ наилучшими клинико-экономическими характеристиками обладает выделение вены из небольших разрезов с сохранением «кожных мостиков». ЭВВ во всех случаях характеризовалось большей стоимостью, однако это значение попадает в доверительный интервал затрат при обычном способе.

Так как ЭВВ, по нашим данным, обладает существенно лучшей клинической эффективностью при больших затратах, для уточнения стоимости предотвращения неблагоприятных исходов нами был рассчитан показатель приращения эффективности затрат, а также число больных, которых нужно пролечить для того, чтобы избежать одного неблагоприятного исхода (Таблица 30).

Таблица 30 — Приращение эффективности затрат и число больных, у которых нужно произвести ЭВВ для предотвращения одного осложнения

	Число пациентов	Приращение
Ранние послеоперационные осложнения	5,71	356,60 руб.
Поздние осложнения	24,6	1535,30 руб.

Установлено, что при внедрении ЭВВ снижения частоты развития осложнений можно добиться при увеличении затрат всего на 356,6 рубля, но это позволит избежать неблагоприятных событий в госпитальном периоде лечения у каждого шестого больного. Однако клинико-экономическая эффективность метода «кожных мостиков» всё же остаётся выше, ведь он характеризуется существенно меньшей затратностью при увеличении «необходимого числа пролеченных больных...» лишь на 70% по сравнению с ЭВВ (Таблица 31, в обоих случаях в качестве референтного выбран обычный способ забора кондуита).

Таблица 31 — Число больных, которым нужно произвести выделение вены методом «кожных мостиков» для предотвращения одного осложнения

	Число пациентов
Ранние послеоперационные осложнения	9,71
Поздние осложнения	34,96

Установленные факты в условиях жёстких рамок финансирования программы высокотехнологичной медицинской помощи позволяют рекомендовать для забора большой подкожной вены именно метод «кожных мостиков», как обладающий наибольшей экономической эффективностью при хороших клинических результатах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изменения в структуре заболеваемости и демографические проблемы, требующие появления новых медицинских технологий и лекарств, являются общей тенденцией для развитых стран мира [51]. Другая важная особенность современного здравоохранения — повышение внимания к качеству жизни пациента, что отражает тенденцию отношения к человеку как к целостной личности, стремление к его адаптации в физической, психологической и социальной сферах [63]. Указанные причины объясняют постоянный рост расходов на охрану здоровья населения. Всемирная организация здравоохранения рекомендует тратить на это не менее 6–6,5% от валового внутреннего продукта, страны Западной Европы расходуют 8–10%, США — свыше 13%, тогда как Россия — менее 5% [38].

Для устранения диспропорции между имеющимися вариантами лечения и ограниченными экономическими возможностями все больше внимания уделяют эффективности медицинской помощи и затрат на нее. При этом важнейшей тенденцией развития систем здравоохранения экономически развитых стран является смещение приоритета от максимальной экономии расходов при оказании медицинской помощи к максимальной эффективности использования задействованных ресурсов [51].

В связи с этим одним из перспективных направлений в современной кардиохирургии являются минимально инвазивные вмешательства, в частности операции по минитравматичной реваскуляризации миокарда. История их развития достаточно коротка и составляет всего два десятка лет. Именно поэтому тактика выполнения, а также степень, в которой они позволяют снизить риски развития осложнений, остаются до настоящего момента до конца не изученными, а данные, имеющиеся в периодической литературе, во многом противоречивы. Единых общепризнанных стандартов выполнения таких вмешательств, определяющих их место в хирургическом лечении ИБС, на сегодняшний день не существует.

Целью нашего исследования явилась разработка основных направлений тактики минитравматичной реваскуляризации миокарда и гибридных операций для наиболее эффективного их внедрения в структуру хирургических методов реваскуляризации миокарда.

Для реализации этой цели на первом этапе нашей работы мы изучали влияние различных интраоперационных факторов КШ на исход вмешательства и частоту развития послеоперационных осложнений. На сегодняшний день прогнозирование риска операции является неотъемлемой составляющей хирургической работы. Рекомендованные к широкому использованию формулы и шкалы пусть и не всегда точно определяют вероятность летального исхода конкретного больного [72], но позволяют на основании оценки предоперационного состояния выделить группу пациентов с высоким риском развития осложнений, требующих не только особого внимания, но и особой периоперационной тактики ведения [17]. Однако использованные при создании этих систем прогнозирования оценки влияния различных факторов на исход не позволяют ответить на главный вопрос: каковы пути минимизации рисков КШ у больных с ИБС?

Именно поэтому нами были проанализированы результаты хирургического лечения 1400 больных ИБС, которым в период с 01 сентября 2004 года по 30 июня 2014 года была выполнена операция изолированного КШ в 1 клинике (хирургии усовершенствования врачей) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

По своему исходному состоянию данная группа пациентов существенно не отличалась от пациентов, оперируемых в других кардиохирургических стационарах. Это были преимущественно мужчины (89,9%), в большинстве своём пожилого и старческого возраста (57,6%). Несмотря на рост числа оперируемых женщин, наблюдаемый в последние десять-пятнадцать лет [31, 40], их доля среди пациентов, перенесших КШ, по-прежнему во всём мире остаётся невысокой [163, 207]. Этого нельзя сказать о пациентах старческого возраста. Их доля за прошедшие двенадцать лет увеличилась более чем в 3 раза — с малозначительных 5,7% до почти пятой части больных. За счёт этого на 6 лет выросла медиана возраста больных, которая в последние годы составляет 66 лет.

Большая часть вмешательств была выполнена в плановом порядке по поводу безболевого ишемии миокарда или стабильной стенокардии (85%). Больные, как правило, имели не менее одного ОИМ в анамнезе (71,2%), что обуславливало высокую распространённость ХСН (89,8%), в том числе 3–4 ф. кл. (27,3%). Медиана числа поражённых венечных артерий, равно как и медиана числа наложенных коронарных анастомозов, составила 3. Обратила на себя внимание высокая доля сопутствующих заболеваний, влияющих на частоту раневых осложнений: СД у шестой части оперированных и ожирения — у четверти.

В ходе анализа пациенты были разделены на две группы на основании наличия у них в раннем послеоперационном периоде осложнений, существенно влияющих на исход лечения. К таким осложнениям традиционно относят [17]:

- периоперационный ИМ,
- острую СН, требующую инотропной поддержки,
- дыхательную недостаточность, потребовавшую продленной ИВЛ,
- сложные нарушения ритма сердца и проводимости, по поводу которых выполнялась кардиоверсия или кардиостимуляция,
- острую почечную недостаточность,
- ОНМК,
- глубокую медиастинальную инфекцию.

Доля пациентов с осложнённым послеоперационным периодом составила 11,4%, и таким образом 160 человек были отнесены к основной группе, а 1240 — к контрольной. Больные в исследуемых группах не были в полной мере сопоставимы по предоперационному состоянию. Те, у кого развились осложнения, были значимо старше (на 7 лет), у них чаще выявляли ишемическую кардиомиопатию (14,4%), СД (23,8%), ХОБЛ (13,8%), было больше нарушений ритма в анамнезе (как предсердных (16,3%), так и желудочковых (8,1%)), больше выраженность ХСН, чаще операция выполнялась по неотложным показаниям. Эта тенденция нашла закономерное отражение в значениях расчётного риска летального исхода по EuroSCORE, который был выше в 2–3,7 раз (по разным шкалам).

Вместе с тем, так как перед нами стояла задача не построения модели математического прогноза, а лишь выделения наиболее значимых интраоперационных факторов риска развития осложнений, мы сочли возможным проведения анализа в указанных группах.

Для этого, убедившись в несоответствии эмпирического закона распределения количественных переменных теоретическому закону нормального распределения при помощи критерия Шапиро — Уилка, мы произвели сравнение исследуемых групп по количественным показателям с использованием непараметрического U-критерия Манна — Уитни.

Было установлено наличие значимых различий по общей продолжительности операции, общему времени искусственного кровообращения, объему кровопотери во время операции и по дренажам в раннем послеоперационном периоде. Для указанных показателей произведено построение кривых ошибок. Так как площадь под кривой ошибок общей продолжительности операции и дренажных потерь была меньше 0,6, они также были исключены из дальнейшего анализа.

Точки разделения, то есть пороговые значения, после которых существенно повышается риск развития ранних послеоперационных осложнений, были определены для длительности ИК (80,5 минут) и объёма интраоперационной кровопотери (610 мл).

Следующим этапом были построены таблицы сопряжённости наблюдаемых и ожидаемых частот для качественных признаков и при помощи критерия Хи-квадрат Пирсона произведена проверка значимости их различий. Неожиданным для нас оказалось отсутствие статистической значимости различий для повторных операций, несмотря на то что таких вмешательств в группе больных с осложнениями было в 2 раза больше. По всей видимости, причиной этого является недостаточная статистическая мощность исследуемой выборки ($1 - \beta = 0,22$) и, как следствие, высокая вероятность статистической ошибки второго рода. Так как изучение повторных операций КШ не входило в задачи нашего исследования, мы позволили себе данной ошибкой пренебречь.

Для интраоперационных факторов риска, по которым была выявлена статистическая значимость различий, были выполнены расчёты абсолютного риска развития периоперационных осложнений, отношения шансов этого риска и 95%-ного доверительного интервала отношения шансов.

Было установлено, что наиболее высокие шансы развития осложнений имеют больные, которым требовалась трансфузия эритроцитарных компонентов крови (10,4), а также те, кому, операция выполнялась в экстренном порядке (7,3) или производилась конверсия на ИК операции, начатой на работающем сердце (7,1). Также высокой прогностической значимостью обладала продолжительность ИК более 80 минут (4,0) и кровопотеря более 610 мл (3,9), в том числе обусловленная ранним послеоперационным кровотечением (2,5). Выполнение операции на работающем сердце, а также ограничение объёма вмешательства одним шунтом, напротив, снижало шанс развития осложнений практически в 2,5 раза.

Из представленных факторов в определённой мере модифицируемыми являются объём кровопотери и потребность в гемотрансфузии (как мера инвазивности вмешательства), шунтирование более одной коронарной артерии, выполнение операции в условиях ИК, особенно при его большой длительности и экстренная конверсия на ИК.

Таким образом, был сделан вывод о том, что выполнение минимально инвазивного вмешательства (МКА из левосторонней передне-боковой миниторакотомии) позволяет воздействовать на все перечисленные факторы: оно не подразумевает использования ЭКК, так как выворачивания сердца не происходит, вероятность экстренной конверсии тоже невысока. Кроме того, существуют данные о снижении за счёт отказа от стернотомии объёма кровопотери и потребности в компонентах крови [201]. В случае если поражение ПМЖВ не носит изолированный характер, данный принцип можно реализовать путём выполнения гибридного вмешательства (дополнить МКА ПМЖВ из минидоступа стентированием коронарных артерий, расположенных на задней поверхности сердца). В связи с этим было принято решение о необходимости более полной оценки результатов именно этих двух вмешательств.

Для этого следующим этапом был произведён анализ результатов лечения 107 пациентов, которым в период с 01 сентября 2004 года по 30 июня 2016 года в 1 клинике (хирургии усовершенствования врачей) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова была выполнена операция МКА ПМЖВ. У 64 из них в качестве доступа использовалась левосторонняя передняя (передне-боковая) миниторакотомия. Исследуемые группы были в целом сопоставимы по своему исходному состоянию. Значимые различия были установлены только по доле больных с ПИКС, которая оказалась больше у оперированных из стернотомного доступа (91% против 51,6%). Выраженность проявлений основного заболевания и сопутствующей патологии существенно не отличалась от группы, описанной выше. Вмешательства выполнялись в плановом порядке, чаще всего по поводу проксимального (66,4%) окклюзирующего (80,4%) поражения ПМЖВ.

При анализе оперативных вмешательств выявлена закономерная разница длины разреза (11 см при МТРМ и 25 — при обычном шунтировании). Кроме того, малоинвазивная операция оказалась в среднем на полчаса дольше (3 час против 2,5), однако этот показатель существенно менялся по мере накопления опыта, снизившись с 215 минут при первых вмешательствах до 120 минут к пятидесятому. Причиной этого являются различия в распределении временных затрат на различные этапы вмешательства. При малоинвазивных операциях значимо дольше происходит забор и подготовка аутоартериального шунта из ВГА (в среднем почти на час дольше). Именно этот навык в наибольшей степени подвержен коррекции. Основной этап (перикардиотомия, стабилизация участка сердца и наложение МКА) и доступ значимо не различаются. Закрывание торакотомной раны происходит значительно быстрее (практически на полчаса), так как исключается этап остеосинтеза грудины и сама рана меньше по размерам.

Для улучшения визуализации и в попытке сокращения длины разреза на этапе внедрения методики выделение ВГА проводили эндоскопически. Этот способ не продемонстрировал существенных преимуществ ни с точки зрения меньшей инвазивности, ни по скорости выполнения. Более того, именно во время

торакоскопии произошло единственное в группе МТРМ повреждение ВГА. Именно поэтому в настоящий момент мы полностью перешли к открытому способу.

В 3 случаях (4,6%) при начале операции через левостороннюю миниторакотомию приходилось в дальнейшем дополнять её срединной стернотомией. Дважды причиной этого становилось наличие выраженного спаечного процесса в левой плевральной полости и невозможности в связи с этим выделения ВГА на всём протяжении с пересечением всех межреберных артерий. Это создавало угрозу развития обкрадывания МКА и несостоятельности шунта [25], поэтому бы принято решение «пожертвовать» малой травматичностью ради хорошего отдалённого результата. Ещё у одного больного в момент наложения коронарного анастомоза развилась гемодинамическая нестабильность. В связи с этим, была выполнена экстренная стернотомия для скорейшего подключения аппарата ИК. Анастомоз был выполнен без остановки сердца в условиях параллельного ИК и на течение послеоперационного периода данный эпизод существенно не повлиял. Пациент был выписан на 9-е сутки после вмешательства без признаков ишемического повреждения миокарда и даже «малых» осложнений (гемодинамически значимая ФП, гидроторакс). В контрольной группе экстренных конверсий на ИК не было.

Следует отметить, что даже в стационарах с хорошо отработанной методикой МТРМ полностью избежать конверсии на стернотомию/ИК не удаётся, и доля таких событий достигает 6,2%, что считают «приемлемым» уровнем [177, 237].

Основными причинами конверсии считают:

- интрамиокардиальный ход или малый диаметр ПМЖВ в той части, которую можно шунтировать из миниторакотомии;
- повреждение левой ВГА при выделении или неудовлетворительный кровоток по ней;
- фиксация сердца к передней грудной стенке;
- остановка кровообращения или падение показателей центральной гемодинамики, равно как стойкое смещение сегмента ST на ЭКГ;
- неудовлетворительные показатели газообмена при однолёточной вентиляции;

– развитие неконтролируемого кровотечения.

Избежать необходимости выполнения стернотомии при наличии гемодинамических проблем или нарушений газообмена можно путём подключения ЭКК через бедренные артерии и продолжения операции в условиях параллельного ИК. К сожалению, в единственном подходящем для этого случае у нас такой возможности не оказалось.

Течение раннего послеоперационного периода в исследуемых группах было благоприятным, что в первую очередь объясняется небольшим объёмом вмешательства и удовлетворительным исходным состоянием больных. Госпитальная летальность и периоперационные ИМ отсутствовали. В группе МТРМ не было зарегистрировано также и острой СН, требовавшей инотропной поддержки (в контрольной группе — 2 случая = 4,7%).

Вместе с тем доля больных с неблагоприятным послеоперационным периодом с учётом «малых» осложнений в контрольной группе была значимо выше и достигала практически трети наблюдений, в первую очередь за счёт более чем четырёхкратного увеличения частоты развития ФП. Этот факт тем более интересен, что исходное состояние пациентов группы МТРМ всё же было тяжелее (EuroSCORE logistic = $3,93 \pm 4,95$ против $1,95 \pm 1,30$). Кроме того, осложнённый аритмологический анамнез в дооперационном периоде наблюдался в 4 раза чаще у оперированных из миниторакотомии (более пятой части больных).

Наиболее значимым фактором риска развития послеоперационной ФП на сегодняшний день признаётся возраст [55, 191]. По данным J.P. Mathew [90], любой пациент старше 70 лет относится к группе высокого риска развития данного осложнения при хирургическом лечении ИБС. Тем более удивительным был тот факт, что доля больных старше 70 лет в первой группе оказалась в 4 раза выше и превысила 28%.

Другими признанными дооперационными факторами риска развития ФП являются:

- АГ;
- СД;
- ожирение и метаболический синдром;
- дилатация левого предсердия;
- диастолическая дисфункция;
- гипертрофия миокарда ЛЖ.

Риск развития наджелудочковых нарушений ритма впоследствии возрастает интраоперационно при хирургическом или ишемическом повреждении предсердий, канюляции легочных вен и резком увеличении объёмной нагрузки на сердце [191]. Ни по одному из перечисленных факторов значимых различий установлено не было.

По всей видимости, причина столь высокой эффективности профилактики ФП кроется в механизмах её развития. На сегодняшний день убедительно доказана роль воспалительного ответа на хирургическую травму в генезе послеоперационных нарушений ритма [69, 169, 170]. В свою очередь выполнение операции из миниинвазивного доступа приводит к существенному снижению уровня всех воспалительных маркеров [224], снижая частоту развития этих осложнений.

По данным J.L. Сох [128], всех кардиохирургических пациентов можно условно разделить на 3 группы:

1. Около 5% больных, у которых ФП разовьётся после любой большой операции, включая кардиохирургические, вне зависимости от проводимой профилактики.
2. Около 30% больных, у которых ФП возникнет только если не будут приложены необходимые усилия для её предотвращения.
3. Остальные 65%, у кого послеоперационная ФП не разовьётся ни при каких обстоятельствах.

Таким образом, выполнение коронарных вмешательств из миниторакотомии обладает достаточной профилактической способностью для предотвращения аритмологических осложнений практически у всех, у кого это возможно (в нашем исследовании частота развития ФП менее 5%).

Число послеоперационных кровотечений, требующих реторакотомии в нашем исследовании не различалась (по одному случаю в каждой группе, что соответствует приблизительно 2% больных). Возможной причиной отсутствия разницы является низкая статистическая мощность выборки. Вместе с тем доля данных осложнений в целом соответствует литературным данным или даже меньше [237].

Несмотря на это, потери по дренажам в исследуемых группах в первые сутки после вмешательства значимо отличались (более чем в 2 раза). Разница в интраоперационной кровопотере была ещё заметнее (150 мл [88; 150] и 400 мл [300; 400]). То есть миниинвазивная техника выполнения операции за счёт меньшей хирургической травмы позволяет существенно модифицировать один из важнейших интраоперационных факторов риска развития ранних послеоперационных осложнений.

Как следствие меньшей кровопотери, потребности в трансфузии эритроцитарной взвеси и крови в группе КШ через миниторакотомию не было, в контрольной она применялась в 6 случаях ($p < 0,05$).

Значимых различий по частоте глубокой хирургической инфекции не выявлено (в обеих группах у одного больного $\approx 2\%$). Поверхностная стерральная инфекция развивалась более чем в 1,5 раза чаще ($p < 0,05$).

Меньшая доля ранних послеоперационных осложнений в группе МТРМ, а также ранняя активизация больных позволила сократить время пребывания в отделении реанимации на 7 часов, в стационаре в целом — на 1 сутки.

Таким образом, выполнение КШ из миниторакотомного доступа позволяет значимо снизить частоту развития ранних послеоперационных осложнений, потребность в компонентах крови и сроки лечения в отделении реанимации и стационаре в целом.

Следующим этапом была произведена оценка качества жизни больных после КШ, выполненного из различных доступов в раннем послеоперационном и отдалённом периоде. С этой целью был использован опросник Short Form Medical Outcomes Study (SF-36) [264]. Выбор данной методике объясняется её широкой распространённостью и высокой эффективностью по данным современной литературы [62]. К сожалению, не всех прооперированных больных удалось включить в эту часть исследования. На 7-е сутки после операции доля опрошенных составила 76% (81 человек), через год после вмешательства — лишь 56% (60 человек).

В раннем послеоперационном периоде качество жизни оказалось значимо лучше у больных, оперированных по миниинвазивной методике, как по отдельным шкалам, так и при расчёте интегральных показателей физического (в большей мере) и психического (менее значимо) здоровья. Наиболее существенные различия были получены по шкалам боли (выражает интенсивность болевого синдрома и его влияние на способность заниматься нормальной деятельностью, включая работу по дому и вне его) и жизнеспособности (характеризует ощущение пациентом внутренних сил и энергии). Статистически незначимыми оказались различия только по шкале психологического здоровья (отвечает за настроение, наличие депрессии, тревоги, оценивает общий показатель положительных эмоций).

Через год после операции значимых различий качества жизни больных в исследуемых группах выявлено не было. В обеих группах оно в целом соответствовало среднестатистическим значениям для репрезентативной выборки населения Санкт-Петербурга [50], уступая по шкале физического функционирования, но превосходя средний показатель по шкалам жизнеспособности, социального функционирования и психологического здоровья.

Таким образом, выполнение операции из менее инвазивного доступа позволяет существенно снизить уровень болевых ощущений в ближайшем послеоперационном периоде и, таким образом, значительно повысить качество жизни больных. Через год после вмешательства пациенты с успешной реваскуляризацией демонстрируют качество жизни не хуже среднего

для населения данного региона, вне зависимости от вида вмешательства. Это подтверждает мнение о том, что в отдалённом периоде на качество жизни в большей степени влияет выраженность проявлений ишемии миокарда. Указанные результаты вполне согласуются с имеющимися литературными данными [121, 220, 249].

Одним из наиболее существенных «недостатков» всех операций на работающем сердце (и операций МТРМ, как более технически сложных) являются появившиеся в последние годы данные о худшей проходимости шунтов после таких вмешательств по сравнению с КШ в условиях ЭКК [208]. Именно поэтому нами была произведена сравнительная оценка отдалённой проходимости шунтов в исследуемых группах путём выполнения селективной инвазивной или КТ-КШГ в сроки от 6 до 48 месяцев после операции. Всего удалось обследовать 71 пациента, что составляет 66% оперированных.

Установлено, что дисфункция МКА наступила всего в 5 случаях (3 = 8% в группе МТРМ и 2 = 6% после обычного КШ), у трёх из них сопровождалась рецидивом стенокардии. В связи с этим, 4 пациентам потребовалось выполнение повторной реваскуляризации в сроки от 2 до 6,5 месяцев. Оба больных из группы традиционного КШ перенесли рещунтирование с хорошим клиническим эффектом. Двум больным после МТРМ было выполнено ЧКВ. С учетом отсутствия клинической картины стенокардии у одного из трёх больных с дисфункцией МКА в группе миниинвазивного вмешательства, оперированного первично по поводу мышечного моста, повторная операция ему не потребовалась. Ещё в одном случае показанием к КШ являлось протяженное субтотальное поражение ПМЖВ в проксимальном отделе, а во время шунтирования через миниторакотомию левая ВГА оказалась значительно спаяна с окружающими тканями, что потребовало конверсии на стернотомии. У остальных 3 больных не удалось выявить дополнительных факторов риска (вмешательства были выполнены в плановом порядке по поводу проксимального окклюзирующего поражения ПМЖВ без интраоперационных особенностей).

По-видимому, анатомо-физиологическими предпосылками к тромбозу шунта являются сохранённый кровоток по ПМЖВ, а также трудности с выделением ВГА, обусловленные выраженным спаечным процессом. Причинами такого спаечного процесса могут служить перенесённое воспаление или травма. В любом случае это существенно снижает качество данной артерии при использовании для реваскуляризации миокарда.

Попытка снижения травматичности вмешательства при многососудистых поражениях венечного русла сопряжена со значительно большими техническими трудностями. Особенно актуальной данная проблема становится при хирургическом лечении пациентов с высоким риском развития осложнений КШ. Одним из путей достижения этой цели, сочетающим в себе высокую эффективность аутоартериального шунтирования бассейна ПМЖВ и безопасность ЧКВ, является гибридная реваскуляризация миокарда. Признанием растущего клинического значения данного метода является его включение в последние рекомендации по реваскуляризации миокарда Европейского общества кардиологов [88]. Вместе с тем его место в хирургическом лечении ИБС ещё до конца не определено. В рекомендациях указано только, что такой подход может применяться у отдельных «специфичных» больных в центрах, располагающих достаточным опытом.

За период с апреля 2010 года по июнь 2016 года в 1 клинике (хирургии усовершенствования врачей) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова было выполнено 34 гибридных коронарных вмешательства, включавших МКА ПМЖВ и последующее ЧКВ в бассейне ОВ или ПКА. Основным показанием к избранию такой тактики было наличие у пациента высокого риска развития осложнений КШ, обусловленного старческим возрастом больного в сочетании с высокой выраженностью проявлений основного и сопутствующих заболеваний и/или повторным характером реваскуляризации.

Для того чтобы оценить возможности данного подхода в снижении риска развития осложнений, в контрольную группу нами были включены пациенты, сопоставимые по тяжести своего исходного состояния, что подтверждается

отсутствием значимых различий по показателям расчётного риска развития осложнений (EuroSCORE II).

Условием участия в исследовании являлись наличие показаний и теоретической возможности к выполнению гибридного вмешательства: плановый характер реваскуляризации, наличие двух- или трехсосудистого поражения, при котором имелось значимое сужение или окклюзия ПМЖВ, в сочетании со стенозом одного/двух сосудов в бассейне ОБ или ПКА, которые технически можно было устранить эндоваскулярно.

Больные в группах не имели статистически значимых различий по исходной выраженности проявлений основного и сопутствующих заболеваний, возрасту, антропометрическим показателям. В группе контроля оказались значимо больше медиана возраста (72 против 64 лет) и числа поражённых венечных артерий (3, по сравнению с 2 в группе гибридных операций), но не было повторных вмешательств.

При анализе особенностей операции КШ было отмечено значительное снижение его продолжительности в основной группе, в первую очередь за счёт трёхкратного уменьшения числа дистальных анастомозов. Меньшая травматичность позволила снизить объём интраоперационной кровопотери более чем в 3 раза (с 500 мл до 150 мл), а также объём дренажных потерь (с 420 мл до 240 мл). Это привело к уменьшению потребности в эритроносодержащих компонентах крови практически в 4,5 раза.

Частота развития осложнений (как всех, так и существенно влияющих на исход лечения) в раннем послеоперационном периоде в контрольной группе оказалась в 3 раза выше. Единственные два летальных исхода также были зарегистрированы среди пациентов, оперированных традиционно.

В первую очередь снижение доли осложнений произошло благодаря уменьшению числа больных с острой СН, требующей инотропной поддержки, отсутствию повреждений головного мозга и значимых нарушений ритма, среди больных первой группы, а также четырёхкратному снижению частоты развития послеоперационной ФП.

Более благоприятное течение послеоперационного периода отразилось на продолжительности ИВЛ (медиана меньше на 3,5 часа), пребывания в реанимации (медиана меньше на 1,5 часа) и сроках стационарного лечения (медиана меньше на 3 суток), которые были значимо ниже в группе гибридной реваскуляризации миокарда, даже несмотря на выполнение второй операции в первые часы-дни после КШ.

Через несколько часов или дней после КШ (медиана — 2 дня) пациентам первой группы выполнялось ЧКВ. Плановое выполнение ангиографии перед этим вмешательством позволило проверить эффективность выполненного МКА, ни у одного пациента в 1 группе дисфункции шунта выявлено не было. Средняя продолжительность эндоваскулярной операции была чуть более часа, что приводило к получению больным дополнительной эквивалентной дозы облучения $1129,6 \pm 206,13$ мЗв, а также нагрузке йодсодержащим контрастным веществом в объёме 450 [363; 450] мл.

Высокие дозы указанных препаратов в сочетании с повреждающим действием КШ могли приводить к увеличению риска развития нефропатии в раннем послеоперационном периоде, тем более что в обеих группах больше чем у пятой части больных наблюдались исходные нарушения функции почек в виде ХБП 3–4 стадии.

Для уточнения влияния исследуемых методов хирургического лечения ИБС на функцию почек была проведена сравнительная оценка уровня креатинина с расчётом СКФ по формуле СКД-EPI до операции, а также на 2–3 и 5–7 сутки после вмешательства (в первой группе — после стентирования, во второй — после КШ). Несмотря на более высокие уровни азотемии в основной группе на всех этапах лечения (креатинин был выше на 8–12 мкмоль/л), а также более выраженное снижение СКФ в послеоперационном периоде (на 4,1 мл/мин на 2–3 сутки и на 5,1 мл/мин на 5–7 сутки) статистически значимых различий выявлено не было.

Таким образом, гибридная реваскуляризация миокарда (сочетание менее инвазивного КШ и последующего стентирования нешунтированных коронарных артерий) при хирургическом лечении больных с высоким риском развития

осложнений позволяет существенно уменьшить операционную травму, кровопотерю и ишемию миокарда, за счёт чего в 3 раза снизить частоту развития осложнений. Данная методика достаточно безопасна и не способствует развитию контрастиндуцированной нефропатии.

Материалы, полученные в результате исследования результатов минитравматичной и гибридной реваскуляризации миокарда, позволили разработать алгоритм минимизации периоперационных осложнений КШ у больных ИБС (Рисунок 82).

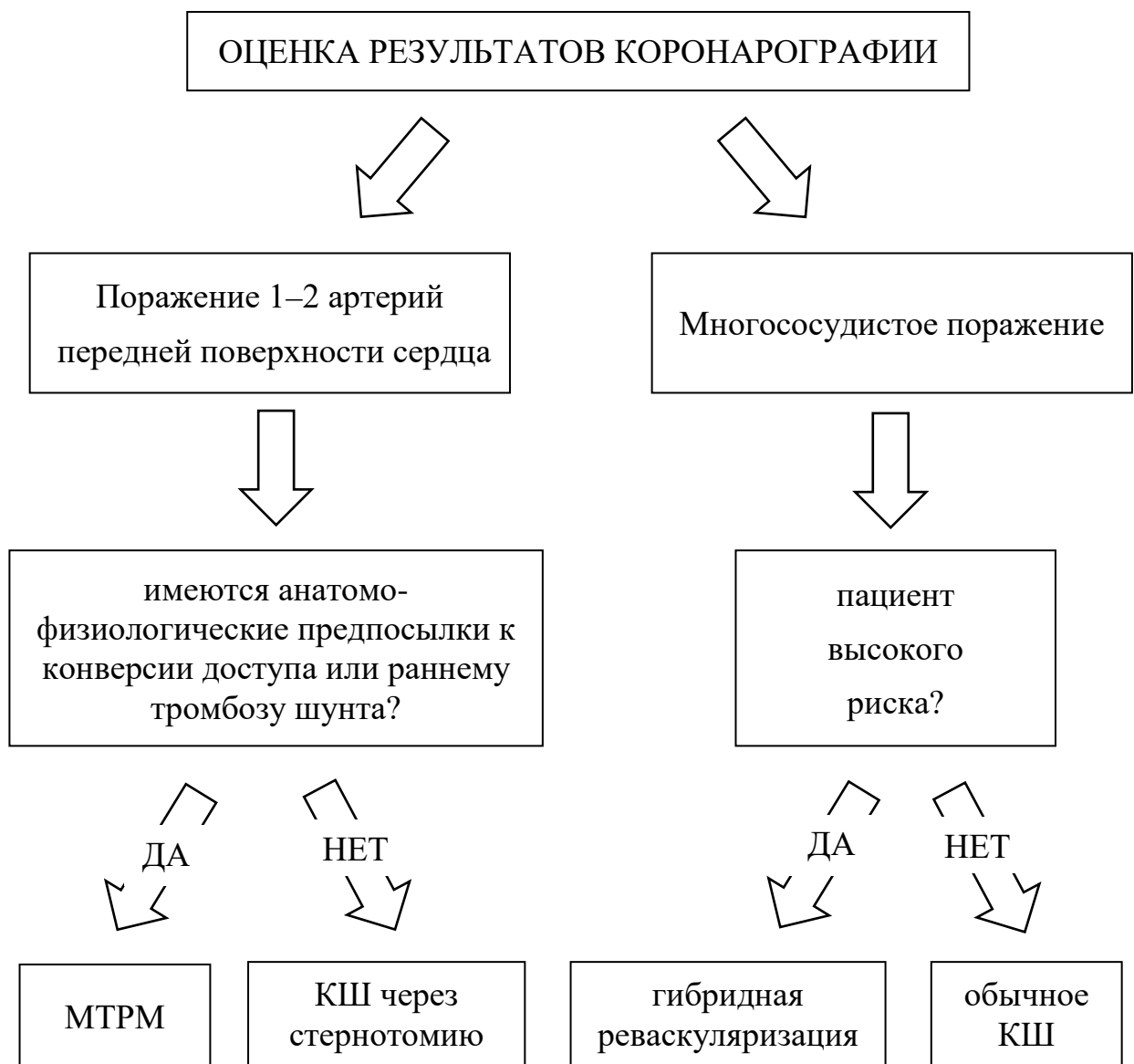


Рисунок 82 — Алгоритм минимизации периоперационных осложнений КШ

Большая выраженность клинических проявлений раневых осложнений после стернотомии или торакотомии в сочетании с большей их угрозой для жизни больного привели к тому, что сам термин «хирургическая инфекция» при описании результатов КШ, как правило, применяется только в отношении раны груди. Вместе с тем использование в качестве шунта БПВ с нижней конечности, при её заборе традиционным способом, требует нанесения протяжённого разреза, при многососудистом шунтировании распространяющегося на все сегменты нижней конечности. Такая выраженная травма, особенно при наличии у пациента дополнительных факторов риска в виде СД, ожирения или облитерирующих заболеваний сосудов нижних конечностей, приводит к развитию не меньшего числа нагноений ран, а также других специфических осложнений (лимфорея, лимфатический отёк, расхождение краёв раны без признаков воспаления).

Одним из наиболее распространённых за рубежом способов минимизации рисков развития таких неблагоприятных исходов является ЭВВ. Данный способ считают настолько эффективным, что в 2005 году он был внесён в рекомендации Международного общества миниинвазивных кардиоторакальных хирургов. В России однако он не получил широкого распространения, в первую очередь из-за высокой стоимости необходимого расходного имущества.

Менее ресурсозатратная методика снижения хирургической травмы подразумевает забор кондуита без выполнения протяжённого разреза, а из отдельных разрезов длиной 2–3 см в проекции притоков БПВ, между которыми кожу оставляют неповреждённой. Такой способ получил условное название метода «кожных мостиков». Пик его изучения пришелся на девяностые годы прошлого века, то есть совпал с появлением техники миниинвазивного коронарного шунтирования. Однако быстрое развитие эндоскопических методик, в частности создание систем для ЭВВ, привело к потере к нему интереса.

Для того чтобы оценить эффективность и безопасность данного способа, а также произвести его сравнительную оценку с альтернативными, был произведен анализ результатов хирургического лечения 83 пациентов, у которых вену

получали таким образом. Контрольные группы составили 123 больной после традиционного забора аутовенозного шунта и 110 человек после ЭВВ. Больные были оперированы на клинических базах 1 кафедры (хирургии усовершенствования врачей) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в период с июня 2009 года по июнь 2014 года (большая часть в 2013-2014 годы) в плановом порядке с использованием единых принципов выполнения реваскуляризации миокарда.

Исследуемые группы в целом практически не различались по своему предоперационному состоянию. В исследуемой группе был несколько выше средний возраст, среди пациентов, оперированных эндоскопически, была больше доля женщин и выше средний индекс массы тела. Также не установлено значимых различий по выраженности сопутствующих заболеваний, которые могли повлиять на течение интра- и послеоперационного периода (варикозная болезнь, СД, ожирение, облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей).

Выделение вен производилось по общепринятым правилам, подробно изложенным ранее. При ЭВВ забор шунта начинали с бедра и лишь при необходимости «спускались» на голень. В двух других группах разрез начинали от медиальной лодыжки.

Общее время манипуляции от разреза до наложения последнего шва оказалось наиболее высоким при обычном выделении и превысило 40 минут. Наиболее «быстрым» была эндоскопическая методика, в первую очередь за счёт сокращения времени закрытия раны с 18 до 5 минут. Следует отметить, что среднее число аутовенозных шунтов, равно как и общая длина полученного кондуита в группе ЭВВ были значимо меньше. По всей вероятности, данный факт не связан с наличием каких-то особенностей способа получения вены, так как во всех случаях окончательный объём вмешательства (число формируемых шунтов) определялся на основании ангиографической картины поражения коронарного русла. Вместе с тем при приведении данного показателя в соответствие другим группам различия по продолжительности вмешательства могут утратить значимость. Этого нельзя сказать о суммарной длине кожного разреза, которая оказалась

при ЭВВ в 2,5 раза меньше, чем при оставлении «кожных мостиков», и более чем в семь с половиной раз по сравнению с обычным выделением. Маловероятно, что различия в длине полученного кондуита повлияли на эти показатели существенно.

При оценке структуры временных затрат в исследуемых группах также были установлены значимые различия. Время получения и подготовки шунта (от начала до передачи шунта оперирующему хирургу) было практически на четверть выше в группе «кожных мостиков». В двух других группах оно было сходным, оказавшись меньше при обычном выделении после использования поправки на число необходимых шунтов (длину кондуита). Этот факт может иметь принципиальное значение при выполнении экстренного КШ, когда от скорости, с которой будет завершена реваскуляризация, зависит исход лечения в целом.

Для проведения оценки качества получаемого шунта в исследуемых группах были изучены непосредственные результаты операции и, в первую очередь, частота развития кардиальных осложнений и послеоперационных кровотечений, требующих рестернотомии. Значимых различий по данным показателям установлено не было. Был зарегистрирован один интраоперационный ИМ (в группе ЭВВ), и три летальных исхода (один в группе больных с «кожными мостиками» и два при традиционном выделении вены). Двум из этих больных (в группах ЭВВ и «кожных мостиков») выполнялись контрольные шунтографии, при которых дисфункция шунта не подтверждена.

Из всех случаев развития кровотечений только однажды источником явился аутовенозный конduit (из плохо лигированного притока вены). У этого больного забор вены осуществлялся традиционным методом.

При анализе частоты развития местных осложнений забора БПВ наилучшие результаты получены в группе ЭВВ. Этот метод позволяет сократить долю таких неблагоприятных исходов с 21,1% при обычном выделении и 10,8% при сохранении «кожных мостиков» до 3,6%. Также эндоскопическая методика оказалась эффективнее с точки зрения профилактики поздних (внегоспитальных) осложнений, которых в этой группе зарегистрировано не было. Применение метода

«кожных мостиков» снижает долю таких осложнений по сравнению с обычным выделением практически в 3,5 раза (с 4,1% до 1,2%).

Общая продолжительность стационарного лечения больного после КШ, как правило определяется выраженностью СН, наличием других «больших осложнений», а также сроками заживления стернотомной раны, и сопоставление сроков лечения между исследуемыми группами не покажет того, в какой степени местные раневые осложнения на нижней конечности влияют на длительность лечения. С этой целью была произведена сравнительная оценка продолжительности послеоперационного госпитального периода при развитии таких осложнений и без них для всех трёх способов.

Установлено, что выраженность клинических проявлений местных раневых осложнений после забора вены традиционным способом приводила к значимому увеличению длительности пребывания больных в стационаре (медиана — 6 суток). Среди больных, у которых шунт получали одним из щадящих способов, влияния заживления ран нижних конечностей на общую продолжительность лечения не было.

Ретроспективный характер исследования не позволил нам произвести изучение качества жизни пациентов при помощи опросника. Таким образом, об их удовлетворенности различными методами лечения мы можем судить только по личным отзывам, которые в группах менее инвазивного вмешательства были более положительными. В первую очередь это было связано с более благоприятным косметическим эффектом операции, который заключался в отсутствии протяженного послеоперационного рубца.

Таким образом, снижение инвазивности вмешательства при заборе аутовены для шунтирования позволяет в значительной степени минимизировать риски развития осложнений. Наиболее эффективным с этой точки зрения является ЭВВ, однако методика забора кондуита с сохранением «кожных мостиков» также обладает значительными преимуществами по сравнению с обычным выделением. Традиционный способ с клинической точки зрения может быть рекомендован только при выполнении операции в экстренном порядке, когда время от начала

операции до достижения реваскуляризации миокарда существенно влияет на исход лечения.

Внедрение новых методов лечения, особенно высокотехнологичных, требующих больших затрат на расходное медицинское имущество, как правило, приводит к возникновению проблемы дополнительного финансирования. Несмотря на часто очень хорошую клиническую эффективность, в современных социально-экономических условиях многие операции по этой причине не получают широкого применения. В связи с этим только исследование клинико-экономических предпосылок применения новых медицинских технологий в условиях России переводит изыскания по их поводу из сугубо научных в область практического применения.

Для того чтобы ответить на этот вопрос, был произведён расчёт затрат на стационарное лечение больных во всех исследуемых группах в максимально полном объёме, для чего регистрировали все существенные прямые медицинские затраты. После этого выполнялась сравнительная оценка этих затрат при использовании различных методов лечения с анализом их структуры и отношений к эффективности и полезности использования.

Было установлено, что прямая реваскуляризация миокарда из миниинвазивного доступа не только не увеличивает общую стоимость лечения, но обходится несколько дешевле, чем традиционное КШ через стернотомию у сопоставимых больных. В первую очередь это происходит за счёт снижения продолжительности лечения в стационаре и объёма необходимой гемотрансфузионной терапии. То есть сокращение инвазивности не только уменьшает необходимые затраты на лечение одного пациента, но и позволяет увеличить объём кардиохирургической помощи, оказываемой в стационаре.

Операции по методике МТРМ обладают существенно лучшей клинико-экономической эффективностью, за счёт сочетания лучших непосредственных клинических результатов с меньшей стоимостью лечения, а хорошие отдалённые показатели качества жизни увеличивают разницу отношения «затраты / полезность» в исследуемых группах до 70%.

Существенным отличием гибридной реваскуляризации миокарда с точки зрения клинико-экономического анализа, является необходимость сочетания двух высокотехнологичных и дорогостоящих методов лечения. Несмотря на сокращение стоимости самой операции прямой реваскуляризации миокарда, затрат на пребывание в стационаре и компоненты крови, гибридная реваскуляризация «обходится» значительно дороже. Медиана стоимости лечения превышает 300 000 рублей, что не только дороже изолированного КШ у сопоставимых по тяжести больных, но и значительно превышает среднюю стоимость лечения одного пациента по виду помощи №36 «коронарная реваскуляризация миокарда с применением АКШ при ишемической болезни и различных формах сочетанной патологии», определённую Постановлением Правительства РФ №1273 от 28.11.2014 года.

Вместе с тем при проведении клинико-экономического анализа, в частности расчёте отношения «затраты / эффективность» с применением в качестве критерия эффективности отсутствия всех осложнений вмешательства, гибридная реваскуляризация обладала значительно более выгодными характеристиками. Приращение эффективности затрат, то есть та сумма, на которую необходимо увеличить стоимость лечения, чтобы добиться снижения доли осложнений на один процент, составило всего 2460,5 рубля. К сожалению, метод не продемонстрировал такой же хорошей клинико-экономической эффективности с точки зрения профилактики осложнений, существенно влияющих на исход заболевания.

Таким образом, высокая стоимость гибридной реваскуляризации миокарда, требующая для покрытия издержек получения финансирования по двум статьям расходов на оказание высокотехнологичной медицинской помощи, существенно ограничивает внедрение этого метода лечения. Однако его необходимо рассматривать в качестве альтернативы традиционному КШ у больных с высоким риском развития осложнений, так как в таких случаях он позволяет избежать развития осложнений у каждого третьего пациента.

При проведении клинико-экономической оценки различных способов забора аутовены мы исходили из того, что коронарный этап операции выполнялся во всех

случаях с соблюдением общих принципов. В связи с этим наши выводы основывали не на общей стоимости лечения в стационаре (она значимо не различалась), а лишь с учётом затрат на расходное имущество медицинского назначения, использованное при различных способах выделения аутовены. Кроме того, к этим суммам прибавили затраты на содержание пациентов в стационаре свыше 10 суток, в случаях, когда единственной причиной увеличения продолжительности лечения были осложнения забора вены. Значимые различия ожидаемо были установлены для группы ЭВВ и были обусловлены высокой стоимостью одноразового набора хирургического инструмента.

После этого был произведён расчёт отношения «затраты / эффективность» для изучаемых групп. В качестве критерия эффективности использовалась доля пациентов, свободных от непосредственных и отдалённых осложнений забора аутовены. При расчёте затрат лечения для анализа внегоспитальных осложнений в сумму дополнительно была включена стоимость повторных амбулаторных посещений хирурга.

Несмотря на существенное снижение доли осложнений при ЭВВ, клинико-экономическая эффективность данного метода была существенно ниже, чем в других группах. Наилучшие показатели продемонстрировал метод «кожных мостиков», при котором отношение «затраты / эффективность» снизилось более чем в два раза по сравнению с обычным выделением как для ранних, так и для отдалённых результатов.

Таким образом, в условиях жёстких рамок финансирования программы высокотехнологичной медицинской помощи наиболее оправданным методом забора аутовены является метод «кожных мостиков», как обладающий наибольшей экономической эффективностью при хороших клинических результатах.

В наши задачи не входил комплексный клинико-экономический анализ операции КШ у различных больных и оценка соответствия реальных затрат на их выполнение средней стоимости лечения одного пациента по профилю «сердечно-сосудистая хирургия». Несмотря на это, необходимо отметить, что по результатам данного исследования утверждённая приказом Минздрава России на 2014 год

сумма может быть достаточной только при выполнении изолированного КШ пациентам без высокого риска развития осложнений. Этот факт не только не позволяет производить внедрение новых, более эффективных, но дорогостоящих методик (как, например, ЭВВ), но и создаёт угрозу для всей системы оказания высокотехнологичной медицинской помощи. Необходимость оставаться в рамках финансирования существенно сокращает возможности кардиохирургических стационаров по оказанию помощи «проблемным» больным, включая пациентов с низкой сократительной способностью миокарда, сопутствующим поражением клапанного аппарата сердца, старшей возрастной группы. С учётом прогрессирующего увеличения доли таких больных среди направляемых на хирургическое лечение ИБС вопрос переоценки средней стоимости лечения по профилю «сердечно-сосудистая хирургия» требует скорейшего решения.

ВЫВОДЫ

1. В структуре интраоперационных рисков коронарного шунтирования наибольшее значение имеют высокая кровопотеря (выше 610 мл), особенно требующая трансфузии эритроцитарных компонентов крови, выполнение вмешательства в неотложном порядке, экстренная конверсия на искусственное кровообращение операции, начатой на работающем сердце, высокая продолжительность экстракорпорального кровообращения (более 80 минут).
2. Шанс развития осложнений при однососудистом коронарном шунтировании и выполнении операции на работающем сердце снижается в 2,5 раза.
3. Выполнение коронарного шунтирования по методике малотравматичной реваскуляризации миокарда позволяет снизить частоту развития ранних послеоперационных осложнений в 3 раза, практически полностью устранить потребность в эритроцитарных компонентах крови и сократить сроки лечения в отделении реанимации на 30% и стационаре на 11%.
4. Применение малотравматичного доступа позволяет снизить уровень болевых ощущений в ближайшем послеоперационном периоде в 3 раза, роль физических проблем в ограничении жизнедеятельности в 2 раза, повысить субъективную жизнеспособность на 40% (согласно шкалам опросника SF-36) и таким образом значительно улучшить качество жизни больных.
5. Формирование маммарокоронарного анастомоза из переднебоковой торакотомии не приводит к увеличению частоты развития тромбоза этого шунта в ближайшем и отдалённом послеоперационном периоде.
6. Анатомо-физиологическими предпосылками к тромбозу маммарокоронарного шунта являются сохранённый кровоток по передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, а также трудности с выделением внутренней грудной артерии, обусловленные выраженным спаечным процессом.

7. Гибридная реваскуляризация миокарда (сочетание малотравматичной реваскуляризации миокарда и последующего стентирования несунтированных коронарных артерий боковой и задней поверхности сердца) при хирургическом лечении больных с высоким риском развития осложнений позволяет существенно уменьшить операционную травму, снизить кровопотерю и частоту развития осложнений более чем в 3 раза, срок лечения в стационаре на 25%.
8. Эндоскопическое выделение вены снижает частоту развития местных осложнений в 5,8 раз, по сравнению с традиционным методом, а способ с сохранением «кожных мостиков» — в 2 раза.
9. Выполнение операции маммарокоронарного шунтирования по методике малотравматичной реваскуляризации миокарда не приводит к увеличению затрат на хирургическое лечение ишемической болезни сердца и обладает существенно лучшими показателями клинико-экономической эффективности (снижает отношение «затраты / эффективность» на 30%, «затраты / полезность» более чем на 40%).
10. Наилучшие показатели клинико-экономической эффективности имеет способ забора вены с сохранением «кожных мостиков» (отношение «затраты / эффективность» — 1348,28 рублей), превосходя традиционную методику более чем в 2 раза, эндоскопический метод — более чем в 6,5 раз.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. С целью профилактики развития ранних послеоперационных осложнений максимально ограничить травматичность вмешательства и периперационную кровопотерю, избегать применения искусственного кровообращения в случаях, где это возможно, и экстренного перехода к нему при выполнении операции на работающем сердце.
2. Всех пациентов, имеющих показания к изолированному шунтированию передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, рассматривать в качестве кандидатов для выполнения маммарокоронарного шунтирования из переднебоковой миниторакотомии (малотравматичной реваскуляризации миокарда).
3. Ввиду отсутствия существенных преимуществ торакоскопической методики выделение внутренней грудной артерии при малотравматичной реваскуляризации миокарда выполнять открытым способом.
4. С учётом высокой стоимости и низкой клинико-экономической эффективности гибридной реваскуляризации миокарда указанный подход к реваскуляризации может быть рекомендован только пациентам с высоким риском развития осложнений коронарного шунтирования по данным предоперационной оценки. Условиями, необходимыми для применения данного способа, являются: плановый характер реваскуляризации, наличие двух- или трехсосудистого поражения, при котором имеется значимое сужение или окклюзия передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, в сочетании со стенозом одного/двух сосудов в бассейне огибающей ветви или правой коронарной артерии, которые технически можно устранить эндоваскулярно.

5. Забор большой подкожной вены в качестве шунта для реваскуляризации миокарда осуществлять минимально инвазивным способом: эндоскопически или с оставлением «кожных мостиков». Исключение составляют экстренные операции коронарного шунтирования, когда для максимально быстрого и надёжного получения кондуита следует выбрать открытый способ.
6. Произвести переоценку средней стоимости лечения по профилю «сердечно-сосудистая хирургия» для приведения её в соответствие с реальной потребностью кардиохирургических стационаров.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АГ	— артериальная гипертензия
АКШ	— аортокоронарное шунтирование
БАП	— баллонная ангиопластика
БПВ	— большая подкожная вена
ВГА	— внутренняя грудная артерия
ВТК	— ветвь тупого края
ИБС	— ишемическая болезнь сердца
ИВЛ	— искусственная вентиляция легких
ИК	— искусственное кровообращение
ИМ	— инфаркт миокарда
ИМТ	— индекс массы тела
КТ-КШГ	— компьютерная томографическая коронаро-, шунтография
КШ	— коронарное шунтирование
ЛЖ	— левый желудочек
ЛКА	— левая коронарная артерия
МКА	— маммарокоронарный анастомоз
МКШ	— маммарокоронарный шунт
МТРМ	— малотравматичная реваскуляризация миокарда
ОВ	— огибающая ветвь
ОИМ	— острый инфаркт миокарда
ОНМК	— острое нарушение мозгового кровообращения
ПИКС	— постинфарктный кардиосклероз
ПКА	— правая коронарная артерия
ПМЖВ	— передняя межжелудочковая ветвь
СД	— сахарный диабет
СКФ	— скорость клубочковой фильтрации
СН	— сердечная недостаточность
США	— Соединённые Штаты Америки

ф. кл. — функциональный класс

ФВ — фракция выброса

ФП — фибрилляция предсердий

ХБП — хроническая болезнь почек

ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь лёгких

ХСН — хроническая сердечная недостаточность

ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство

ЭВВ — эндоскопическое выделение вены

ЭКГ — электрокардиография

ЭКК — экстракорпоральное кровообращение

НУНА — New York Heart Association (Нью-Йоркская ассоциация сердца)

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Игла Tuohy — это полая подкожная игла, немного изогнутая на конце для облегчения постановки эпидуральных катетеров.

Катетер Fogarty — катетер с небольшим надуваемым шариком на конце, который применяется для удаления тромба или эмбола из артерии.

Минимальная альвеолярная концентрация — это альвеолярная концентрация ингаляционного анестетика, которая предотвращает движение 50% больных в ответ на стандартизованный стимул (например, разрез кожи).

CKD-EPI — Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration — эпидемиологическая оценка СКФ — формула для оценки СКФ, разработанная на основании результатов одноимённого исследования.

EuroSCORE — сокращение от «European System for Cardiac Operative Risk Evaluation» — Европейская система оценки риска кардиохирургических операций — метод вычисления прогнозируемой летальности у пациентов, которым планируется выполнить коронарное шунтирование, на основании ряда факторов риска.

ISMICS — The International Society for Minimally Invasive Cardiothoracic Surgery — Международное общество минимально инвазивной кардиоторакальной хирургии.

MCS — Mental Component Summary — суммарный показатель психического здоровья — интегральный показатель, позволяющий оценить уровень психического компонента качества жизни больного в рамках опросника SF-36.

MICS CABG — Minimally Invasive Cardiac Surgery / Coronary Artery Bypass Grafting — минимально инвазивная кардиохирургическая операция / КИШ — множественное КИШ без ИК и стернотомии

MIDCAB — Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass — миниинвазивное КИШ — КИШ из миниторакотомии.

PCS — Physical Component Summary — суммарный показатель физического здоровья — интегральный показатель, позволяющий оценить уровень физического компонента качества жизни больного в рамках опросника SF-36.

SF-36 — сокращение от The Short Form-36 — «короткая форма-36» — неспецифический опросник для оценки качества жизни пациента, широко используемый при проведении исследований качества жизни в странах Европы и в США и отражающий общее благополучие и степень удовлетворенности теми сторонами жизнедеятельности человека, на которые влияют состояние здоровья. Состоит из 36 вопросов, сгруппированных в восемь шкал:

1. PF — Physical Functioning — физическое функционирование — измеряет физическую активность, включающую самообслуживание, ходьбу, подъем по лестнице, переноску тяжестей, а также выполнение значительных физических нагрузок.
2. RP — Role Physical — ролевое физическое функционирование — показывает роль физических проблем в ограничении жизнедеятельности, отражает степень, в которой здоровье лимитирует выполнение обычной повседневной деятельности.
3. BP — Bodily Pain — шкала боли — выражает интенсивность болевого синдрома и его влияние на способность заниматься нормальной деятельностью, включая работу по дому и вне его.
4. GH — General Health — общее состояние здоровья — оценивает состояние здоровья в настоящий момент, перспективы лечения и сопротивляемость больного болезни.
5. VT — Vitality — жизнеспособность — характеризует ощущение пациентом внутренних сил и энергии.
6. SF — Social Functioning — социальное функционирование — отражает удовлетворенность уровнем социальной активности (общение с друзьями, семьей, соседями, коллегами) и степень, в которой физическое или эмоциональное состояние респондента их ограничивает.

7. RE — Role Emotional — ролевое эмоциональное функционирование — предполагает оценку степени, в которой эмоциональное состояние мешает выполнению работы или другой обычной повседневной деятельности (включая большие затраты времени на их выполнение, уменьшение их объема и качества).
8. MH — Mental Health — психологическое здоровье — отвечает за настроение, наличие депрессии, тревоги, оценивает общий показатель положительных эмоций.

STS risk models — The Society of Thoracic Surgeons risk model — модели прогнозирования риска общества торакальных хирургов США — прогнозируют риск развития летального исхода и осложнений после кардиохирургических вмешательств у взрослых на основе демографических и клинических особенностей пациента.

SYNTAX Score — инструмент оценки сложности атеросклеротического поражения венечного русла, позволяющий на основании сложения баллов, назначаемых различным характеристикам выявленных стенозов и окклюзий коронарных артерий, объективизировать вероятность развития основных неблагоприятных ближайших и отдалённых сердечных и цереброваскулярных осложнений. SYNTAX является сокращённым наименованием исследования, которое легло в основу прогностической шкалы — Synergy between PCI with TAXUS drug-eluting stent and Cardiac Surgery (взаимодополняемость ЧКВ стентами с лекарственным покрытием TAXUS (паклитаксел) и кардиохирургических операций).

TECAB — Totally Endoscopic Coronary Artery Bypass — полностью эндоскопическое КШ (с применением робототехники).

QALY — Quality-adjusted life year — срок жизни с поправкой на качество — способ измерения тяжести заболевания, учитывающий одновременно и продолжительность, и качество жизни пациента на основе числа лет жизни, которые будут «добавлены» после выполнения медицинского вмешательства, с поправкой на выраженность инвалидизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения» : постановление Правительства РФ от 15.04.2014 г. №294 // Собрание законодательства Российской Федерации. — 2014. — № 17. — ст. 2057.
2. О Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2015 год и на плановый период 2016 и 2017 годов (с изменениями на 17.11.2015 года) : постановление Правительства РФ от 28.11.2014 г. №1273 (в ред. постановления Правительства РФ от 17.11.2015 года №1246) // Собрание законодательства Российской Федерации. — 2014. — № 49 (ч.VI). — ст. 6975.
3. Об утверждении Правил финансового обеспечения в 2015 году оказания высокотехнологичной медицинской помощи, не включенной в базовую программу обязательного медицинского страхования, гражданам Российской Федерации в федеральных государственных учреждениях за счет иных межбюджетных трансфертов, предоставляемых из бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования в федеральный бюджет : постановление Правительства РФ от 26.12.2014 г. №1559 // Собрание законодательства Российской Федерации. — 2015. — № 2. — ст. 484.
4. ОСТ 91500.14.0001-2002. Отраслевой стандарт. Клинико-экономические исследования. Общие положения : утв. приказом от 27.05.2002 г. №163 / Министерство здравоохранения РФ. — М., 2002. — 21 с.
5. Об утверждении стандарта медицинской помощи больным со стабильной стенокардией : приказ от 20.04.2007 г. №288 [Электронный ресурс] / Министерство здравоохранения и социального развития РФ // Консорциум «Кодекс»: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/902276259> (дата обращения: 01.12.2016). — Загл. с экрана.

6. О перечне видов высокотехнологичной медицинской помощи : приказ от 10.12.2013 г. №916н / Министерство здравоохранения РФ // Российская газета. — 2014. — № 22/1. — 03 февраля.
7. Об утверждении прейскуранта на платные медицинские услуги, оказываемые в Военно-медицинской академии : приказ от 29.05.2014 г. №425 / Начальник Военно-медицинской академии. — СПб., 2014. — 250 с.
8. Абышев, Р.А. Факторы риска рецидива стенокардии в отдаленном периоде после аортокоронарного шунтирования // Вестник Российской Военно-медицинской академии. — 2009. — № 2 (26). — С. 224–230.
9. Белан, И.А., Барбухатти, К.О., Порханов, В.А. Результаты десятилетнего наблюдения пациентов после маммарокоронарного шунтирования при изолированном поражении передней нисходящей артерии // CardioСоматика. — 2015. — № S1. — С. 10.
10. Белов, Ю.В. Коронарное шунтирование через миниторакотомию на работающем сердце без искусственного кровообращения // Кардиология. — 1998. — Т. 8. — С. 12–17.
11. Белов, Ю.В., Исаев, Р.М. Стратификация риска в сердечно-сосудистой хирургии // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2014. — № 7. — С. 78-81.
12. Бокерия, Л.А., Гордеев, М.Л., Авалиани, В.М. Аортокоронарное шунтирование на работающем сердце: современный взгляд на проблему // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2013. — № 4. — С. 4–15.
13. Бокерия, Л.А., Гудкова, Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия — 2002 : болезни и врождённые аномалии системы кровообращения. — М.: НЦССХ им. Бакулева РАМН, 2003. — 108 с.
14. Бокерия, Л.А., Гудкова, Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия — 2012 : болезни и врождённые аномалии системы кровообращения. — М.: НЦССХ им. Бакулева РАМН, 2013. — 210 с.

15. Борисов, И.А. Факторы риска хирургического лечения ишемической болезни сердца, их роль и влияние на ближайшие и отдаленные результаты : дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.27, 14.00.44 / Борисов Игорь Алексеевич. — СПб., 1993. — 318 л.
16. Вероятность развития контрастиндуцированной нефропатии в кардиологической клинике: факторы риска и возможности профилактики / Ю.Ф. Салахова, Д.В. Дупляков, С.Е. Бурназян [и др.] // I международный научно-образовательный форум молодых кардиологов «Кардиология: на стыке настоящего и будущего» : тезисы. — Самара, 2012. — С. 313.
17. Волков, А.М. Коронарное шунтирование у пациентов с высоким риском развития осложнений : дис. ... д-ра мед. наук : 14.01.26 / Волков Андрей Михайлович. — СПб., 2014. — 304 л.
18. Временная стратегия лечения больных с ишемической болезнью сердца: соотношение консервативных и хирургических технологий / Е.В. Шляхто, М.А. Карпенко, М.Л. Гордеев [и др.] // Медицинский академический журнал. — 2011. — Т. 11, № 2. — С. 66–70.
19. Выбор оптимального метода выполнения аортокоронарного шунтирования у пациентов из группы высокого риска / И.В. Жбанов, Р.В. Сидоров, И.З. Киладзе [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. — 2014. — Т. 7, № 2. — С. 15–18.
20. Гибернация и станнинг — особые формы существования миокарда при ишемической болезни сердца: Часть 3. Изменения в миокарде левого желудочка в отдаленные сроки после операции аортокоронарного шунтирования / А.С. Немков, Д.А. Яковлев, О.В. Юдина [и др.] // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. — 2013. — Т. 12, № 4 (48). — С. 41–49.
21. Гибридная операционная: новый горизонт в сердечно-сосудистой хирургии / В.В. Сорока, К.А. Андрейчук, Е.И. Кечаева [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2011. — Т. 17, № 3. — С. 93–101.

22. Гибридная реваскуляризация как метод выбора при многососудистом поражении коронарного русла с вовлечением передней межжелудочковой артерии у пациентов пожилого и старческого возраста / Г.Г. Хубулава, К.Л. Козлов, С.С. Михайлов [и др.] // Клиническая геронтология. — 2013. — Т. 19, № 5-6. — С. 28–32.
23. Гибридная реваскуляризация: комбинированный подход при многососудистом поражении коронарных артерий / А. Репоссини, Г.Е. Ройтберг, И.Н. Котельников [и др.] // Кардиология. — 2013. — Т. 53, № 9. — С. 62–67.
24. Гибридная сердечно-сосудистая хирургия — интеграция специализации в хирургии сердца и сосудов на рубеже веков / Р.С. Акчурин, Т.Э. Имаев, А.Е. Комлев [и др.] // Кардиологический вестник. — 2012. — Т. 7, № 1. — С. 47–50.
25. Голощапов-Аксенов, Р.С., Меркулов, Е.В. Эмболизация ветвей внутренней грудной артерии у больных с ранней постоперационной стенокардией, перенесших операцию маммарокоронарного шунтирования // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. — 2009. — № 19. — С. 23.
26. Демихов, В.П. Пересадка жизненно важных органов в эксперименте. — М.: Медгиз, 1960. — 260 С.
27. Дронова, Е.П., Начинкин, В.В., Лопатин, Ю.М. Клинико-экономические аспекты эффективности коронарного шунтирования у больных с острым коронарным синдромом // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. — 2008. — № 2. — С. 80-84.
28. Жбанов, И.В., Молочков, А.В., Шабалкин, Б.В. Факторы риска и результаты реваскуляризации миокарда у пожилых пациентов // Клиническая геронтология. — 2007. — Т. 13, № 5. — С. 44-47.
29. Журавлёв, И.В. Эндоскопическое выделение внутренней грудной артерии для миниинвазивной реваскуляризации миокарда у больных ИБС : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.44 / Журавлёв Игорь Владимирович. — М., 2004. — 127 л.

30. Зеньков, А.А., Островский, Ю.П. Непосредственные результаты полной миниинвазивной реваскуляризации миокарда // Новости хирургии. — 2012. — Т. 20, № 5. — С. 11–17.
31. Ишемическая болезнь сердца у женщин: проблемы хирургического лечения / И.И. Чернов, А.Н. Шонбин, О.А. Миролубова [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2001. — № 2. — С. 59–62.
32. Кардиохирургическая помощь пожилым пациентам / К.О. Барбухатти, С.А. Белаш, С.Ю. Болдырев [и др.] // Анналы хирургии. — 2011. — № 4. — С. 32–38.
33. Ковалев, С.А., Белов, В.Н. Влияние коронарного шунтирования на качество жизни больных с ишемической болезнью сердца // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2010. — № 2. — С. 24–27.
34. Ковалев, С.А., Чубирко, Ю.М., Белов, В.Н. Артериальные тромбозмболические осложнения у пациентов с ишемической болезнью сердца и фибрилляцией предсердий после прямой реваскуляризации миокарда // Земский врач. — 2014. — № 24. — С. 29–32.
35. Кованов, В.В. П.А. Герцен: к 100-летию со дня рождения (1871–1971). — М.: Медицина, 1972. — 55 с.
36. Колесов, В.И. Современные проблемы хирургического лечения коронарной болезни: актовая речь. — Л.: Медицина, 1965. — 55 с.
37. Компьютерная томография в оценке проходимости артериальных и венозных коронарных шунтов в отдаленном послеоперационном периоде / И.А. Меньков, И.С. Железняк, С.Д. Рудь [и др.] // Радиология: практика. — 2012. — № 5. — С. 24–30.
38. Концевая, А.В. Оценка экономической эффективности медицинских технологий // Заместитель главного врача. — 2008, № 2. — С. 90–94.
39. Ли, М.Н. Высокотехнологичная медицинская помощь и оптимизация затрат на ее осуществление // Проблемы учёта и финансов. — 2012. — Т. 3, № 7. — С. 22–26.

40. Любимов, А.И. Особенности хирургического лечения ишемической болезни сердца у женщин : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.44 / Любимов Александр Иванович. — СПб., 2008. — 141 л.
41. Малоинвазивный гибридный подход к реваскуляризации миокарда / В.А. Попов, В.И. Ганюков, Р.С. Тарасов [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. — 2013. — Т. 6, № 6. — С. 4–8.
42. Маммарокоронарное и аутовенозное подключично-коронарное шунтирование из левосторонней торакотомии / Ю.В. Белов, А.В. Лысенко, Р.Н. Комаров [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2016. — № 4. — С. 4-10.
43. Мерзляков, В.Ю. Мининвазивная реваскуляризация миокарда на современном этапе : дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.44 / Мерзляков Вадим Юрьевич. — М., 2009. — 224 л.
44. Методы статистической обработки медицинских данных: методические рекомендации для ординаторов, аспирантов медицинских учебных заведений, научных работников / А.Г. Кочетков, О.В. Лянг, В.П. Масенко [и др.]. — М.: РКНПК, 2012. — 42 с.
45. Многососудистое минимально инвазивное шунтирование коронарных артерий / Д.Л. Юрченко, А.А. Пайвин, Д.О. Денисюк [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2015. — № 6. — С. 40–46.
46. Морфологическая оценка венозного аутооттрансплантата (большой подкожной вены) при операции аортокоронарного шунтирования / О.В. Лавренюк, А.М. Волков, А.М. Чернявский [и др.] // Медицина и образование в Сибири. — 2012. — № 6. — С. 23–28.
47. Национальные рекомендации по диагностике и лечению стабильной стенокардии / Р.С. Акчурин, Ю.А. Васюк, Ю.А. Карпов [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2008. — Т. 7, № 6 S4. — С. 1–37.
48. Национальные рекомендации. Хроническая болезнь почек : основные принципы скрининга, диагностики, профилактики и подходы к лечению / А.В. Смирнов, Е.М. Шилов, В.А. Добронравов [и др.] // Клиническая нефрология. — 2012. — № 4. — С. 4–26.

49. Непосредственные сравнительные результаты эндоскопического и открытого выделения большой подкожной вены при коронарном шунтировании / А.М. Чернявский, О.В. Лавренюк, А.М. Волков [и др.] // Патология кровообращения и кардиохирургия. — 2012. — № 4. — С. 15–19.
50. Новик, А.А., Ионова, Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине / под ред. Ю.Л. Шевченко. — М.: ЗАО «ОЛМА», 2007. — 320 с.
51. Орлов, Е.М., Соколова, О.Н. Категория эффективности в системе здравоохранения // Фундаментальные исследования. — 2010. — № 4. — С. 70–75.
52. Особенности техники выполнения коронарного шунтирования на работающем сердце / А.М. Волков, Г.Г. Хубулава, А.А. Пайвин [и др.] // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. — 2012. — Т. 171, № 2. — С. 11–16.
53. Особенности хирургического лечения рецидива ишемии миокарда у пациентов после коронарного шунтирования / Г.Г. Хубулава, А.А. Пайвин, А.М. Волков [и др.] // Вестник Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования. — 2009. — Т. 1, № 2. — С. 21–28.
54. Отдаленные результаты реваскуляризации миокарда в условиях искусственного кровообращения / Д.В. Шумаков, И.М. Кузьмина, Е.С. Киладзе [и др.] // Вестник трансплантологии и искусственных органов. — 2006. — Т. 8, № 1. — С. 20–24.
55. Оценка послеоперационных аритмий у больных, перенесших аортокоронарное шунтирование / С.А. Ковалев, В.В. Арясов, В.Н. Белов [и др.] // Анестезиология и реаниматология. — 2011. — № 5. — С. 39.
56. Оценка факторов госпитальной летальности у больных ишемической болезнью сердца с высоким операционным риском / Р.С. Акчурин, А.А. Ширяев, С.Л. Дземешкевич [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2005. — № 2. — С. 14–20.

57. Оценка эффективности внедрения малоинвазивных технологий в систему кардиохирургической помощи контингенту больных, обслуживаемых лечебно-профилактическими учреждениями Федерального медико-биологического агентства России / М.М. Загатин, А.А. Пайвин, А.М. Волков [и др.] // Вестник Российской Военно-медицинской академии. — 2013. — № 1 (41). — С. 11–15.
58. Пайвин, А.А. Хирургическая реваскуляризация миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца в подостром периоде нетрансмурального инфаркта миокарда : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.44 / Пайвин Артём Александрович. — М., 1997. — 21 с.
59. Патологические механизмы и факторы риска развития стеральной инфекции в кардиохирургии / Г.Г. Хубулава, Н.Н. Шихвердиев, А.Б. Наумов [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. — 2013. — № 1 (41). — С. 174–179.
60. Петросян, Ю.С., Зингерман, Л.С. Коронарография. — М: Медицина, 1974. — 152 с.
61. Показания к реваскуляризации миокарда (Российский согласительный документ) / под ред. Л.А. Бокерия. — М.: НЦССХ им. Бакулева РАМН, 2011. — 162 с.
62. Популяционные показатели качества жизни по опроснику SF-36 (результаты многоцентрового исследования качества жизни «МИРАЖ») / В.Н. Амирджанова, Д.В. Горячев, Н.И. Коршунов [и др.] // Научно-практическая ревматология. — 2008. — № 1. — С. 36–48.
63. Проценко, А.С., Абишев, Р.Э. Современные тенденции оценки эффективности медицинской помощи через критерий качества жизни // «Современная медицина: тенденции развития» : материалы международной заочной научно-практической конференции (2 апреля 2012 г.). — Новосибирск: Изд. «Сибирская ассоциация консультантов», 2012. — С. 92–99.

64. Реабилитация больных, перенесших коронарное шунтирование / В.П. Поляков, С.М. Хохлунов, В.В. Симерзин, В.В. [и др.] // Актуальные вопросы последипломного образования и здравоохранения : материалы межрегиональной научно-практической конференции. — Самара: СамГМУ, 2008. — С. 201–202.
65. Результаты миниинвазивной реваскуляризации миокарда у больных с ишемической дисфункцией левого желудочка / Л.А. Бокерия, В.Ю. Мерзляков, И.В. Ключников [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2009. — № 4. — С. 10–19.
66. Роль цитокинов и апоптоза в развитии постперфузионного синдрома после операций на открытом сердце с искусственным кровообращением / О.А. Миролубова, Л.К. Добродеева, М.Ю. Аверина [и др.] // Кардиология. — 2001. — Т. 41, № 1. — С. 67–69.
67. Романовский, Д.Ю. Патолофизиологическая оценка методов защиты миокарда при операциях коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.44, 14.00.16 / Романовский Дмитрий Юрьевич. — СПб., 2004. — 180 л.
68. Российский статистический ежегодник / Росстат. — М., 2013. — 717 с.
69. Рубаненко, О.А., Фатенков, О.В., Хохлунов, С.М. Роль факторов воспаления в развитии фибрилляции предсердий // Кардиология: новости, мнения, обучение. — 2015. — № 2. — С. 43–47.
70. Седов, В.М., Немков, А.С. Василий Иванович Колесов и его роль в развитии коронарной хирургии (к 110-летию со дня рождения) // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. — 2015. — Т. 174, № 1. — С. 90–95.
71. Современные способы забора сосудистых трансплантатов для аорто-коронарного шунтирования / Д.В. Шумаков, А.В. Маха, В.В. Вищукаев [и др.] // Вестник трансплантологии и искусственных органов. — 2007. — Т. 9, № 2. — С. 40–43.

72. Современный подход к стратификации риска кардиохирургических операций по шкалам Euroscore и Euroscore II / А.Н. Шонбин, Д.О. Быстров, А.С. Заволожин [и др.] // Экология человека. — 2012. — № 3. — С. 28–31.
73. Состояние лимфатического русла нижних конечностей после открытого и эндоскопического выделения большой подкожной вены при операции коронарного шунтирования / О.В. Лавренюк, А.М. Чернявский, А.М. Волков [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2013. — Т. 19, № 3. — С. 46–51.
74. Способ выбора длины коронарного стента для имплантации : удостоверение на рационализаторское предложение № 14309/3 от 07.06.2016 / В.Н. Кравчук (с соавт.) ; Военно-медицинская академия.
75. Способ имплантации бифуркационного стента BIOSS : удостоверение на рационализаторское предложение № 14310/3 от 07.06.2016 / В.Н. Кравчук (с соавт.) ; Военно-медицинская академия.
76. Способ малотравматичной прямой реваскуляризации миокарда при коронарном шунтировании : пат. 2605159 Рос. Федерация : МПК А61В 17/00 / Г.Г. Хубулава, В.Н. Кравчук, А.Н. Шишкевич [и др.] ; заявитель и патентообладатель Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова. — №2015123183/14 ; заявл. 16.06.2015 ; опубл. 20.12.2016, Бюл. № 35. — 6 с.
77. Сравнительная характеристика аритмической активности у больных ИБС до и после реваскуляризации миокарда / В.Ю. Филиппов, А.Э. Никитин, А.С. Свистов [и др.] // Вестник аритмологии. — 2002. — № 28. — С. 29–32.
78. Хай, Г.А. Ассистирование при хирургических операциях. — СПб.: «Гиппократ», 1998. — 382 с.
79. Хирургическое лечение ИБС на работающем сердце / Ю.А. Шнейдер, К.В. Кузнецов, А.В. Красиков [и др.] // Вестник Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования. — 2010. — Т. 2, № 2. — С. 6–10.
80. Шнейдер, Ю.А. Аутоартериальное и аутовенозное шунтирование коронарных артерий при ишемической болезни сердца : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.01.27 / Шнейдер Юрий Александрович. — СПб., 2003. — 37 с.

81. Шнейдер, Ю.А. Аутоартериальное шунтирование сосудов сердца без искусственного кровообращения // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2001. — Т. 2. — С. 31.
82. Шунтирование передней межжелудочковой артерии из переднебоковой миниторакотомии / В.А. Попов, В.И. Ганюков, К.А. Козырин [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2012. — Т. 18, № 2. — С. 117–122.
83. Эндоскопическое выделение вен в хирургии ишемической болезни сердца / М.М. Загатин, А.А. Пайвин, А.М. Волков [и др.] // Вестник Российской Военно-медицинской академии. — 2013. — № 3 (43). — С. 1–4.
84. Эфрос, Л.А. Экономический ущерб от потерь здоровья больных ишемической болезнью сердца после коронарного шунтирования // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. — 2013. — Т. 13, № 1. — С. 108–114.
85. Ягудина, Р.И., Куликов, А.Ю., Тихомирова, А.В. Возможность переноса фармакоэкономических данных из страны в страну // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и эпидемиология. — 2009. — № 3. — С. 8–18.
86. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery : A report of the American College of Cardiology Foundation / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines : Developed in collaboration with the American Association for Thoracic Surgery, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and Society of Thoracic Surgeons / L.D. Hillis, P.K. Smith, J.L. Anderson [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. — 2011. — Vol. 58, № 24. — P. e123–210.
87. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease : the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology / G. Montalescot, U. Sechtem, S. Achenbach [et al.] // Eur. Heart J. — 2013. — Vol. 34, № 38. — P. 2949–3003.
88. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization / S. Windecker, P. Kolh, F. Alfonso [et al.] // Eur. Heart J. — 2014. — Vol. 35, № 37. — P. 2541–2619.

89. 256-slice CT angiographic evaluation of coronary artery bypass grafts: effect of heart rate, heart rate variability and Z-axis location on image quality / B.M. Gramer, P. Diez Martinez, A.S. Chin [et al.] // PLoS One. — 2014. — Vol. 9, № 3. — P. e91861.
90. A multicenter risk index for atrial fibrillation after cardiac surgery / J.P. Mathew, M.L. Fontes, I.C. Tudor [et al.] // JAMA. — 2004. — Vol. 291, № 14. — P. 1720–1729.
91. A new equation to estimate glomerular filtration rate / A.S. Levey, L.A. Stevens, C.H. Schmid [et al.] // Ann. Intern. Med. — 2009. — Vol. 150, № 9. — P. 604–612.
92. A prospective randomized trial of endoscopic versus conventional harvesting of the saphenous vein in coronary artery bypass surgery / B. Kiaii, B.C. Moon, D. Massel [et al.] // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2002. — Vol. 123, № 2. — P. 204–212.
93. ACC/AHA Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery : Executive Summary and Recommendations : A Report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1991 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery) / K.A. Eagle, R.A. Guyton, R. Davidoff [et al.] // Circulation. — 1999. — Vol. 100, № 13. — P. 1464–1480.
94. Adoption and effectiveness of internal mammary artery grafting in coronary artery bypass surgery among medicare beneficiaries / M.A. Hlatky, D.B. Boothroyd, B.A. Reitz [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. — 2014. — Vol. 63, № 1. — P. 33–39.
95. Adverse events in coronary artery bypass graft (CABG) trials : a systematic review and analysis / L. Nalysnyk, K. Fahrbach, M.W. Reynolds [et al.] // Heart. — 2003. — Vol. 89, № 7. — P. 767–772.
96. An open randomized controlled trial of median sternotomy versus anterolateral left thoracotomy on morbidity and health care resource use in patients having off-pump coronary artery bypass surgery : the Sternotomy Versus Thoracotomy (STET) trial / C.A. Rogers, K. Pike, G.D. Angelini [et al.] // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2013. — Vol. 146, № 2. — P. 306–316.

97. Anastomosis of a systemic artery to the coronary / G. Murray, R. Porcheron, J. Hilario [et al.] // *Can. Med. Assoc. J.* — 1954. — Vol. 71, № 6. — P. 594–597.
98. Ankeney, J.L. To Use or Not to Use the Pump Oxygenator in Coronary Bypass Operations // *Ann. Thorac. Surg.* — 1975. — Vol. 19, № 1. — P. 108–109.
99. Are wound healing disturbances and length of hospital stay reduced with minimally invasive vein harvest? A meta-analysis / T. Athanasiou, O. Aziz, S. Al-Ruzzeh [et al.] // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 2004. — Vol. 26, № 5. — P. 1015–1026.
100. Assessment of statistical change criteria used to define significant change in neuropsychological test performance following cardiac surgery / P.D. Raymond, A.D. Hinton-Bayre, M. Radel [et al.] // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 2006. — Vol. 29, № 1. — P. 82–88.
101. Association between endoscopic vs open vein-graft harvesting and mortality, wound complications, and cardiovascular events in patients undergoing CABG surgery / J.D. Williams, E.D. Peterson, J.M. Brennanw [et al.] // *JAMA.* — 2012. — Vol. 308, № 5. — P. 475–484.
102. Bailey, C.P., May, A., Lemmon, W.M. Survival after coronary endarterectomy in man // *JAMA.* — 1957. — Vol. 164, № 6. — P. 641–646.
103. Barner, H.B., Standeven, J.W., Reese, J. Twelve-year experience with internal mammary artery for coronary artery bypass // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1985. — Vol. 90, № 5. — P. 668–675.
104. Bayesian-logit model for risk assessment in coronary artery bypass grafting / G. Marshall, A.L.W. Shroyer, F.L. Grover [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* — 1994. — Vol. 57, № 6. — P. 1492–1500.
105. Beck, C.S. Pericardiectomy in the treatment of the Pick syndrome // *Arch. Surg.* — 1930. — Vol. 21, № 6. — P. 1064–1113.
106. Beck, C.S. The development of a new blood supply to the heart by operation // *Ann. Surg.* — 1935. — Vol. 102, № 5. — P. 801–813.
107. Benetti, F.J. Direct coronary surgery with saphenous vein bypass without either cardiopulmonary bypass or cardiac arrest // *J. Cardiovasc. Surg. (Torino).* — 1985. — Vol. 26, № 3. — P. 217–222.

108. Benetti, F.J. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation : experience in 700 patients // *Chest*. — 1991. — Vol. 100, № 2. — P. 312.
109. Bergsland, J., Karamanoukian, H.L. “Single suture” for circumflex exposure in off-pump coronary artery bypass grafting // *Ann. Thorac. Surg.* — 1999. — Vol. 68, № 4. — P. 1428–1430.
110. Bonde, P., Graham, A.N.J., MacGowan, S.W. Endoscopic vein harvest: advantages and limitations // *Ann. Thorac. Surg.* — 2004. — Vol. 77, № 6. — P. 2076-2082.
111. Braden, G.A. Chronic total coronary occlusions // *Cardiol. Clin.* — 2006. — Vol. 24, № 2. — P. 247–254.
112. Campeau, L. Letter: Grading of angina pectoris // *Circulation*. — 1976. — Vol. 54, № 3. — P. 522–523.
113. Carrel, A. On the Experimental Surgery of the Thoracic Aorta and Heart // *Ann. Surg.* — 1910. — P. 83–95.
114. Ceresa, F., Patanè, F. Minimally invasive non-endoscopic vein harvest using a laryngoscope: A preliminary experience // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* — 2010. — Vol. 10, № 2. — P. 312–314.
115. Chin, A.K. Endoscopic Techniques and Technology in Cardiac Surgery // *Cardiovasc. Eng. Technol.* — 2010. — Vol. 1, № 1. — P. 66–76.
116. Cine-Coronary Arteriography / F.M. Sones Jr, E.K. Shirey, W.L. Proudfit [et al.] // *Circulation*. — 1959. — Vol. 20, № 4. — P. 773-774.
117. Clinical experience with the Palmaz-Schatz coronary stent: initial results of a multicenter study / R.A. Schatz, D.S. Baim, M. Leon [et al.] // *Circulation*. — 1991. — Vol. 83, № 1. — P. 73–77.
118. Clinical outcomes after hybrid coronary revascularization versus off-pump coronary artery bypass: a prospective evaluation / T.A. Vassiliades, P.D. Kilgo, J.S. Douglas [et al.] // *Innovations (Phila)*. — 2009. — Vol. 4, № 6. — P. 299–306.
119. Comparison of Economic and Patient Outcomes With Minimally Invasive Versus Traditional Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting Techniques / R.S. Poston, R. Tran, M. Collins [et al.] // *Ann. Surg.* — 2008. — Vol. 248, № 4. — P. 638–646.

120. Comparison of hybrid coronary revascularization versus coronary artery bypass grafting in patients ≥ 65 years with multivessel coronary artery disease / R.E. Harskamp, J.D. Puskas, J.G. Tijssen [et al.] // *Am. J. Cardiol.* — 2014. — Vol. 114, № 2. — P. 224–229.
121. Comparison of MIDCAP versus conventional CABG surgery regarding pain and quality of life / A. Diegeler, T. Walther, S. Metz [et al.] // *Heart Surg. Forum.* — 1999. — Vol. 2, № 4. — P. 290–295.
122. Coronary artery bypass grafting : Part 1 — the evolution over the first 50 years / S.J. Head, T.M. Kieser, V. Falk [et al.] // *Eur. Heart J.* — 2013. — Vol. 34, № 37. — P. 2862–2872.
123. Coronary artery bypass grafting : Part 2 — optimizing outcomes and future prospects / S.J. Head, J. Börgermann, R.L.J. Osnabrugge [et al.] // *Eur. Heart J.* — 2013. — Vol. 34, № 37. — P. 2873–2886.
124. Coronary restenosis elimination with a sirolimus eluting stent: first European human experience with 6-month angiographic and intravascular ultrasonic follow-up / B.J. Rensing, J. Vos, P.C. Smits [et al.] // *Eur. Heart J.* — 2001. — Vol. 22, № 22. — P. 2125–2130.
125. Coronary revascularization trends in the United States, 2001-2008 / A.L. Epstein, D. Polsky, F. Yang [et al.] // *JAMA.* — 2011. — Vol. 305, № 17. — P. 1769–1776.
126. Cost-Effectiveness and Length of Stay : A Comparison between TECAB, MIDCAB and Conventional CABG / R.A. Rippel, M. Kofler, K. Klinge [et al.] // *Innov. Technol. Tech. Cardiothorac. Vasc. Surg.* — 2014. — Vol. 9, № 3. — P. 208-209.
127. Cost-effectiveness of minimally invasive coronary artery bypass surgery / K.V. Arom, R.W. Emery, T.F. Flavin [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* — 1999. — Vol. 68, № 4. — P. 1562–1566.
128. Cox, J.L. A perspective of postoperative atrial fibrillation in cardiac operations // *Ann. Thorac. Surg.* — 1993. — Vol. 5, № 3. — P. 405–409.

129. Delirium after coronary artery bypass graft surgery and late mortality / R.F. Gottesman, M.A. Grega, M.M. Bailey [et al.] // *Ann. Neurol.* — 2010. — Vol. 67, № 3. — P. 338–344.
130. Diodato, M., Chedrawy, E.G. Coronary artery bypass graft surgery: the past, present, and future of myocardial revascularisation // *Surg. Res. Pract.* — 2014. — Vol. 2014. — P. 1–6.
131. Direct myocardial revascularization with saphenous vein autograft: clinical experience in 100 cases / R.G. Favaloro, D.B. Effler, L.K. Groves [et al.] // *Chest.* — 1969. — Vol. 56, № 4. — P. 279.
132. Direct myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass / E. Buffolo, J.C. Andrade, J. Succi [et al.] // *Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1985. — Vol. 33, № 1. — P. 26–29.
133. Does EuroSCORE predict length of stay and specific postoperative complications after cardiac surgery? / I.K. Toumpoulis, C.E. Anagnostopoulos, D.G. Swistel [et al.] // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 2005. — Vol. 27, № 1. — P. 128–133.
134. Dogan, S., Aybek, T., Mierdl, S. Totally endoscopic coronary artery bypass grafting on the arrested heart is a prerequisite for successful totally endoscopic beating heart coronary revascularisation. // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* — 2002. — Vol. 1, № 1. — P. 30–34.
135. Dolgin, M. Nomenclature and Criteria for Diagnosis of Diseases of the Heart and Great Vessels. — Boston, Mass.: Little, Brown & Co, 1994. — 9th ed. — 352 p.
136. Dotter, C.T., Judkins, M.P. Transluminal Treatment of Arteriosclerotic Obstruction : Description of a New Technic and a Preliminary Report of Its Application // *Circulation.* — 1964. — Vol. 30, № 5. — P. 654–670.
137. Double Internal Mammary Artery Myocardial Implantation / R.G. Favaloro, D.B. Effler, L.K. Groves [et al.] // *Circulation.* — 1968. — Vol. 37, № 4. — P. 549–555.
138. Early creatinine shifts predict contrast-induced nephropathy and persistent renal damage after angiography / F. Ribichini, M. Graziani, G. Gambaro [et al.] // *Am. J. Med.* — 2010. — Vol. 123, № 8. — P. 755–763.

139. Early quantitative coronary angiography of saphenous vein grafts for coronary artery bypass grafting harvested by means of open versus endoscopic saphenectomy : a prospective randomized trial / L.P. Perrault, H. Jeanmart, L. Bilodeau [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2004. — Vol. 127, № 5. — P. 1402–1407.
140. Economic evaluation of coronary artery bypass grafting surgery with and without cardiopulmonary bypass : cost-effectiveness and quality-adjusted life years in a randomized controlled trial / S. Al-Ruzzeh, D. Epstein, S. George [et al.] // *Artif. Organs.* — 2008. — Vol. 32, № 11. — P. 891–897.
141. Economic evaluation of different minimally invasive procedures for the treatment of coronary artery disease / H. Reichenspurner, D. Boehm, C. Detter [et al.] // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 1999. — Vol. 16, Suppl. 2. — P. S76–79.
142. Elbeery, J.R., Chitwood, W.R. Minimally invasive cardiac surgery : Heart surgery for the 21st century // *N. C. Med. J.* — 1997. — Vol. 58, № 5. — P. 374–377.
143. Endoscopic coronary artery bypass grafting with the aid of robotic assisted instruments / D. Loulmet, A. Carpentier, N. D'Attellis [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1999. — Vol. 118, № 1. — P. 4–10.
144. Endoscopic harvest of saphenous vein : a lesson learned from 1,348 cases / K.-M. Chiu, C.-L. Chen, S.-H. Chu [et al.] // *Surg. Endosc.* — 2008. — Vol. 22, № 1. — P. 183–187.
145. Endoscopic Vascular Harvest in Coronary Artery Bypass Grafting Surgery : A Consensus Statement of the International Society of Minimally Invasive Cardiothoracic Surgery (ISMICS) 2005 / K.B. Allen, D. Cheng, W. Cohn [et al.] // *Innovations (Phila).* — 2005. — Vol. 1, № 2. — P. 51–60.
146. Endoscopic versus Open Vein-Graft Harvesting in Coronary-Artery Bypass Surgery / R.D. Lopes, G.E. Hafley, K.B. Allen [et al.] // *N. Engl. J. Med.* — 2009. — Vol. 361, № 3. — P. 235–244.
147. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE) / S.A.M. Nashef, F. Roques, P. Miche [et al.] // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 1999. — Vol. 16, № 1. — P. 9–13.

148. EuroSCORE Predicts Mid-Term Outcome after Combined Valve and Coronary Bypass Surgery / M.T. Kasimir, J. Bialy, R. Moidl [et al.] // J. Heart Valve Dis. — 2004. — Vol. 13, № 3. — P. 139–443.
149. EuroSCORE predicts postoperative mortality, certain morbidities, and recovery time / H. Hirose, H. Inaba, C. Noguchi [et al.] // Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. — 2009. — Vol. 9, № 4. — P. 613–617.
150. Evaluation of less invasive method for saphenous vein harvest in patients with type II diabetes / G. Nasso, A. Anselmi, C.M. De Filippo [et al.] // J. Cardiovasc. Med. (Hagerstown). — 2007. — Vol. 8, № 7. — P. 511–516.
151. Evaluation of the Quality of Cardiovascular Surgery Care Using Risk Stratification Analysis According to the EuroSCORE Additive Model / Y. Kawachi, A. Nakashima, Y. Toshima [et al.] // Circ. J. — 2002. — Vol. 66, № 2. — P. 145–148.
152. Expandable intraluminal graft : a preliminary study. Work in progress / J.C. Palmaz, R.R. Sibbitt, S.R. Reuter [et al.] // Radioilogy. — 1985. — Vol. 156, № 1. — P. 73–77.
153. Fatores de risco que afetam as complicações da dissecação da veia safena na revascularização cirúrgica do miocárdio / M. Abbaszadeh, M.K. Arabnia, A. Rabbani [et al.] // Rev. Bras. Cir. Cardiovasc. — 2008. — Vol. 23, № 3. — P. 317–322.
154. Favaloro, R.G. Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion : operative technique // Ann. Thorac. Surg. — 1968. — Vol. 5, № 4. — P. 334–339.
155. Fieschi, D. Criteri anatomo-fisiologici per intervento chirurgico lieve in Malati di infarto and cuore e di angina // Arch. Ital. Chir. — 1942. — Vol. 63. — P. 305–310.
156. Finegold, J.A., Asaria, P., Francis, D.P. Mortality from ischaemic heart disease by country, region, and age: statistics from World Health Organisation and United Nations // Int. J. Cardiol. — 2013. — Vol. 168, № 2. — P. 934–945.

157. Follow-up of coronary artery bypass graft patency : diagnostic efficiency of high-pitch dual-source 256-slice MDCT findings / Z. Yuceler, M. Kantarci, I. Yuce [et al.] // J. Comput. Assist. Tomogr. — 2014. — Vol. 38, № 1. — P. 61–66.
158. Four-year angiographic and intravascular ultrasound follow-up of patients treated with sirolimus-eluting stents / J.E. Sousa, M.A. Costa, A. Abizaid [et al.] // Circulation. — 2005. — Vol. 111, № 18. — P. 2326–2329.
159. Friedrich, G.J., Bonatti, J., Dapunt, O.E. Preliminary Experience with Minimally Invasive Coronary-Artery Bypass Surgery Combined with Coronary Angioplasty // N. Engl. J. Med. — 1997. — Vol. 336, № 20. — P. 1454.
160. Gross, L., Blum, L., Silverman, G. Experimental attempts to increase the blood supply to the dog's heart by means of coronary sinus occlusion // J. Exp. Med. — 1937. — Vol. 65, № 1. — P. 91–108.
161. Grüntzig, A.R., Senning, Å., Siegenthaler, W.E. Nonoperative dilatation of coronary-artery stenosis — percutaneous transluminal coronary angioplasty // N. Engl. J. Med. — 1979. — Vol. 301, № 2. — P. 61–68.
162. Guidelines on myocardial revascularization / W. Wijns, P. Kolh, N. Danchin [et al.] // Eur. Heart J. — 2010. — Vol. 31, № 20. — P. 2501–2555.
163. Higher mortality in women undergoing coronary artery bypass grafting / T.K.M. Wang, T. Ramanathan, R. Stewart [et al.] // N. Z. Med. J. — 2013. — Vol. 126, № 1387. — P. 25–31.
164. Hijazi, E.M. Comparative study of traditional long incision vein harvesting and multiple incisions with small skin bridges in patients with coronary artery bypass grafting at King Abdullah University Hospital — Jordan // Rev. Bras. Cir. Cardiovasc. — 2010. — Vol. 25, № 2. — P. 197–201.
165. Histologic evidence of the safety of endoscopic saphenous vein graft preparation / D.M. Meyer, T.E. Rogers, M.E. Jessen [et al.] // Ann. Thorac. Surg. — 2000. — Vol. 70, № 2. — P. 487–491.
166. ICU Admission Score for Predicting Morbidity and Mortality Risk After Coronary Artery Bypass Grafting / T.L. Higgins, F.G. Estafanous, F.D. Loop [et al.] // Ann. Thorac. Surg. — 1997. — Vol. 64, № 4. — P. 1050–1058.

167. Impact of endoscopic versus open saphenous vein harvest techniques on outcomes after coronary artery bypass grafting / M. Ouzounian, A. Hassan, K.J. Buth [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* — 2010. — Vol. 89, № 2. — P. 403–408.
168. Independent vascular and cognitive risk factors for postoperative delirium / J.L. Rudolph, R.N. Jones, L.S. Rasmussen [et al.] // *Am. J. Cardiol.* — 2007. — Vol. 120, № 9. — P. 807–813.
169. Inflammation effects on the electrical properties of atrial tissue and inducibility of postoperative atrial fibrillation / E.V. Tselentakis, E. Woodford, J. Chandy [et al.] // *J. Surg. Res.* — 2006. — Vol. 135, № 1. — P. 68–75.
170. Inflammation of atrium after cardiac surgery is associated with inhomogeneity of atrial conduction and atrial fibrillation / Y. Ishii, R.B. Schuessler, S.L. Gaynor [et al.] // *Circulation.* — 2005. — Vol. 111, № 22. — P. 2881–2888.
171. Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events / F.D. Loop, B.W. Lytle, D.M. Cosgrove [et al.] // *N. Engl. J. Med.* — 1986. — Vol. 314, № 1. — P. 1–6.
172. Integrated left small thoracotomy and angioplasty for multivessel coronary artery revascularisation / G.D. Angelini, P. Wilde, T.A. Salerno [et al.] // *Lancet.* — 1996. — Vol. 347, № 9003. — P. 757–758.
173. Internal mammary-coronary artery anastomosis : A nonsuture method employing tantalum rings / R.H. Goetz, M. Rohman, J.D. Haller [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1961. — Vol. 41. — P. 378–386.
174. Intravascular stents to prevent occlusion and re-stenosis after transluminal angioplasty / U. Sigwart, J. Puel, V. Mirkovitch [et al.] // *N. Engl. J. Med.* — 1987. — Vol. 316, № 12. — P. 701–706.
175. Jansens, J.-L. Beating heart totally endoscopic coronary artery bypass [Электронный ресурс] // *Multimedia manual of cardiothoracic surgery: MMCTS / European Association for Cardio-Thoracic Surgery.* — 2011. — Vol. 2011, №0914. — URL: <http://mmcts.oxfordjournals.org/content/2011/0914/mmcts.2010.004663.long> (дата обращения: 01.12.2016).

176. Judkins, M.P. Selective coronary arteriography. Part I : A percutaneous transfemoral technic // Radiology. — 1967. — Vol. 89, № 5. — P. 815–824.
177. Kettering, K., Dapunt, O., Baer, F.M. Minimally invasive direct coronary artery bypass grafting: a systematic review // J. Cardiovasc. Surg. (Torino). — 2004. — Vol. 45, № 3. — P. 255–264.
178. King, S.B., Schlumpf, M. Ten-year completed follow-up of percutaneous transluminal coronary angioplasty : the early Zurich experience // J. Am. Coll. Cardiol. — 1993. — Vol. 22, № 2. — P. 353–360.
179. Kolessov, V.I. Mammary artery-coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 1967. — Vol. 54, № 4. — P. 535–544.
180. Konstantinov, I.E. Robert H. Goetz: The Surgeon who performed the first successful clinical coronary artery bypass operation // Ann. Thorac. Surg. — 2000. — Vol. 69, № 6. — P. 1966–1972.
181. Lanzer, P., Topol, E.J. Pan Vascular Medicine: Integrated Clinical Management. — Berlin: Springer, 2002. — 1st ed. — 2112 p.
182. Left anterior descending coronary artery grafting via left anterior small thoracotomy without cardiopulmonary bypass / A.M. Calafiore, G.D. Giammarco, G. Teodori [et al.] // Ann. Thorac. Surg. — 1996. — Vol. 61, № 6. — P. 1658–1663.
183. Left Internal Mammary Artery Implant — Postoperative Assessment / D.J. Fergusson, E.K. Shirey, W.C. Sheldon [et al.] // Circulation. — 1968. — Vol. 37, № 4S2. — P. II-24-II-26.
184. Lemma, M., Atanasiou, T., Contino, M. Minimally invasive cardiac surgery – coronary artery bypass graft [Электронный ресурс] // Multimedia manual of cardiothoracic surgery: MMCTS / European Association for Cardio-Thoracic Surgery. — 2013. — Vol. 2013, №1093. — URL: <http://mmcts.oxfordjournals.org/content/2013/mmt007.long> (дата обращения: 01.12.2016).
185. Lilienthal, H. Cervical sympathectomy in angina pectoris // Arch. Surg. — 1925. — Vol. 10, № 1. — P. 531–543.

186. Longmire, W.P., Cannone, J.A., Kattus, A.A. Direct-vision coronary endarterectomy for angina pectoris // *N. Engl. J. Med.* — 1958. — Vol. 259, № 21. — P. 993–999.
187. Long-term outcomes of endoscopic vein harvesting after coronary artery bypass grafting / L.J. Dacey, J.H. Braxton, R.S. Kramer [et al.] // *Circulation.* — 2011. — Vol. 123, № 2. — P. 147–153.
188. Long-term patency of coronary grafts with endoscopically harvested saphenous veins determined by contrast-enhanced electron beam computed tomography / Z. Davis, D. Garber, S. Clark [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2004. — Vol. 127, № 3. — P. 823–828.
189. Lumsden, A. Subcutaneous, video-assisted saphenous vein harvest: report of the first 30 cases // *Cardiovasc. Surg.* — 1996. — Vol. 4, № 6. — P. 771–776.
190. Madelung, O.W. Ueber die ausschabung vericen an den unteren extremitaeten // *Gesellsch Chir.* 1884. — Vol. XIII. — P. 114.
191. Mechanisms, prevention, and treatment of atrial fibrillation after cardiac surgery / N. Echahidi, P. Pibarot, G. O'Hara [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2008. — Vol. 51, № 8. — P. 793–801.
192. Midterm results of beating heart surgery in 1-vessel disease : minimally invasive direct coronary artery bypass versus off-pump coronary artery bypass with full sternotomy / C. Vicol, G. Nollert, H. Mair [et al.] // *Heart Surg. Forum.* — 2003. — Vol. 6, № 5. — P. 341–344.
193. Minimally Invasive CABG is Safe and Reproducible : Report on the First Thousand Cases / J.T. McGinn, M.A. Shariff, J.P. Nabagiez [et al.] // *Innov. Technol. Tech. Cardiothorac. Vasc. Surg.* — 2014. — Vol. 9, № 3. — P. 158.
194. Minimally Invasive CABG : Results to 6 years / J.T. McGinn, M.A. Shariff, H. Lapierre [et al.] // *Circulation.* — 2012. — Vol. 126. № 21 Suppl. — P. A18959.

195. Minimally invasive cardiac bypass surgery / coronary artery bypass grafting (MICS CABG) [Электронный ресурс]: History of MICS CABG / [The Staten Island University Hospital Heart Institute] // The Heart Institute. — [N.Y.]. — URL: <http://www.theheartinstitute.com/history-of-mics-cabg> (дата обращения: 01.12.2016). — Загл. с экрана.
196. Minimally Invasive Cardiac Surgery in the Adult : Surgical Instruments, Equipment, and Techniques / M. Kitamura, K. Uwabe, J. Hirota [et al.] // Artif. Organs. — 1998. — Vol. 22, № 9. — P. 765–768.
197. Minimally invasive coronary artery bypass grafting via a small thoracotomy versus off-pump : a case-matched study / H. Lapierre, V. Chan, B. Sohmer [et al.] // Eur. J. Cardiothorac. Surg. — 2011. — Vol. 40, № 4. — P. 804–810.
198. Minimally invasive direct coronary artery bypass grafting (MIDCAB) and off-pump coronary artery bypass grafting (OPCAB) : two techniques for beating heart surgery / C. Detter, H. Reichenspurner, D.H. Boehm [et al.] // Heart Surg. Forum. — 2002. — Vol. 5, № 2. — P. 157–162.
199. Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass Grafting : two-year clinical experience / V.A. Subramanian, J.C. McCabe, C.M. Geller [et al.] // Ann. Thorac. Surgery. — 1997. — Vol. 64, № 6. — P. 1648–1655.
200. Minimally invasive direct coronary artery bypass improves late survival compared with drug-eluting stents in isolated proximal left anterior descending artery disease : A 10-year follow-up, single-center, propensity score analysis / U. Benedetto, S.G. Raja, R.F.B. Soliman [et al.] // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2014. — Vol. 148, № 4. — P. 1316–1322.
201. Minimally invasive direct coronary artery bypass versus off-pump coronary surgery through sternotomy / R. Birla, P. Patel, G. Aresu [et al.] // Ann. R. Coll. Surg. Engl. — 2013. — Vol. 95, № 7. — P. 481–485.
202. Minimally invasive long saphenous vein harvesting using a laryngoscope / G.T. Stavridis, D. Bobos, F. Matsouka [et al.] // Heart Surg. Forum. — 1998. — Vol. 1, № 1. — P. 37–40.

203. Minimally invasive vein harvesting with the SaphLITE retractor system: is it really better? / R. Feyrer, T. Seitz, T. Strecker [et al.] // Heart Surg. Forum. — 2006. — Vol. 9, № 1. — P. E511–E514.
204. Morbidity and duration of ICU stay after cardiac surgery : A model for preoperative risk assessment / K.J. Tuman, R.J. McCarthy, R.J. March [et al.] // Chest. — 1992. — Vol. 102, № 1. — P. 36–44.
205. Murphy, G.J., Bryan, A.J., Angelini, G.D. Hybrid coronary revascularization in the era of drug-eluting stents // Ann. Thorac. Surg. — 2004. — Vol. 78, № 5. — P. 1861–1867.
206. Myocardial revascularization through a mini-thoracotomy with thoroscopic assistance / G.L. Martinelli, M. Cassese, G. Speziali [et al.] // Eur. J. cardio-thoracic Surg. — 1998. — Vol. 14, Suppl. 1. — P. S68–70.
207. Myocardium at risk is associated with adverse clinical events in women but not in men, after coronary artery bypass grafting / M. Ouzounian, M.E. Currie, K.J. Buth [et al.] // Can. J. Cardiol. — 2014. — Vol. 30, № 7. — P. 808–813.
208. Off-Pump vs Conventional Coronary Artery Bypass Grafting : Early and 1-Year Graft Patency, Cost, and Quality-of-Life Outcomes / J.D. Puskas, W.H. Williams, E.M. Mahoney [et al.] // JAMA. — 2004. — Vol. 291, № 15. — P. 1841–1849.
209. One-Year Clinical Outcome After Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass / R. Mehran, G. Dangas, S.C. Stamou [et al.] // Circulation. — 2000. — Vol. 102, № 23. — P. 2799–2802.
210. Operative outcomes of minimally invasive saphenous vein harvest / K.D. Horvath, D. Gray, L. Benton [et al.] // Am. J. Surg. — 1998. — Vol. 175, № 5. — P. 391–395.
211. Outcomes of coronary artery bypass graft surgery / A.L. Hawkes, M. Nowak, B. Bidstrup [et al.] // Vasc. Health Risk Manag. — 2006. — Vol. 2, № 4. — P. 477–484.
212. Patient preferences for coronary artery bypass graft surgery or percutaneous intervention in multivessel coronary artery disease / R. Kipp, J. Lehman, J. Israel [et al.] // Catheter. Cardiovasc. Interv. — 2013. — Vol. 82, № 2. — P. 212–218.

213. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease / P.W. Serruys, M.-C. Morice, A.P. Kappetein [et al.] // *N. Engl. J. Med.* — 2009. — Vol. 360, № 10. — P. 961–972.
214. Perioperative use of metformin in cardiac surgery / E. Sirvinskas, S. Kinduris, J. Kapturauskas [et al.] // *Medicina (Kaunas)*. — 2010. — Vol. 46. № 11. — P. 723–729.
215. Pharmacologic prophylaxis : American College of Chest Physicians guidelines for the prevention and management of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery / D. Bradley, L.L. Creswell, C.W. Hogue [et al.] // *Chest*. — 2005. — Vol. 128, № 2 Suppl. — P. 39S–47S.
216. Predictors of delirium after cardiac surgery delirium : Effect of beating-heart (off-pump) surgery / J. Bucerius, J.F. Gummert, M.A. Borger [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2004. — Vol. 127, № 1. — P. 57–64.
217. Predictors of reintervention after coronary artery bypass grafting / S. Inci, S. Arslan, E.M. Bakirci [et al.] // *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* — 2014. — Vol. 18, № 1. — P. 66–70.
218. Prevalence of 90-days postoperative wound infections after cardiac surgery / D. Jonkers, T. Elenbaas, P. Terporten [et al.] // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 2003. — Vol. 23, № 1. — P. 97–102.
219. Quality of care in adult heart surgery : proposal for a self-assessment approach based on a French multicenter study / F. Roques, F. Gabrielle, P. Michel [et al.] // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 1995. — Vol. 9, № 8. — P. 433–439.
220. Quality of life and coping following minimally invasive direct coronary artery bypass (MIDCAB) surgery / J. Wray, S. Al-Ruzzeh, W. Mazrani [et al.] // *Qual. life Res. an Int. J. Qual. life Asp. Treat. care Rehabil.* — 2004. — Vol. 13, № 5. — P. 915–924.
221. Randomized trial of endoscopic versus open vein harvest for coronary artery bypass grafting : six-month patency rates / K.L. Yun, Y.K. Wu, V. Aharonian [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2005. — Vol. 129, № 3. — P. 496–503.

222. Razali, N.M., Wah, Y.B., Sciences, M. Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests // J. Stat. Model. Anal. — 2011. — Vol. 2, № 1. — P. 21–33.
223. Reduction in incidence of deep sternal wound infections: random or real? / E. Matros, S.F. Aranki, L.R. Bayer [et al.] // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2010. — Vol. 139, № 3. — P. 680–685.
224. Reduction of the Inflammatory Response in Patients Undergoing Minimally Invasive Coronary Artery Bypass Grafting / Y.J. Gu, M.A. Mariani, W. van Oeveren [et al.] // Ann. Thorac. Surg. — 1998. — Vol. 65, № 2. — P. 420–424.
225. Renal dysfunction after myocardial revascularization / P.E. Antunes, D. Prieto, J. Ferrão de Oliveira [et al.] // Eur. J. Cardiothorac. Surg. — 2004. — Vol. 25, № 4. — P. 597–604.
226. Resource utilization in on- and off-pump coronary artery surgery : factors influencing postoperative length of stay : an experience of 1,746 consecutive patients undergoing fast-track cardiac anesthesia / B.H. Scott, F.C. Seifert, R. Grimson [et al.] // J. Cardiothorac. Vasc. Anesth. — 2005. — Vol. 19, № 1. — P. 26–31.
227. Results of the Minimally Invasive Coronary Artery Bypass Grafting Angiographic Patency Study / M.S. Ruel, M.A. Shariff, H. Lapierre [et al.] // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2014. — Vol. 147, № 1. — P. 203–208.
228. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients / F. Roques, S.A.M. Nashef, P. Michel [et al.] // Eur. J. Cardiothorac. Surg. — 1999. — Vol. 15. — P. 816–823.
229. Risk factors for leg wound complications following endoscopic versus traditional saphenous vein harvesting / K.B. Allen, D.A. Heimansohn, R.J. Robison [et al.] // Heart Surg. Forum. — 2000. — Vol. 3, № 4. — P. 325–330.
230. Risk stratification for open heart operations : comparison of centers regardless of the influence of the surgical team [et al.] // Ann. Thorac. Surg. — 1997. — Vol. 64, № 2. — P. 410–413.

231. Rosner, M.H., Okusa, M.D. Acute kidney injury associated with cardiac surgery // Clin. J. Am. Soc. Nephrol. — 2006. — Vol. 1, № 1. — P. 19–32.
232. Routine intraoperative completion angiography after coronary artery bypass grafting and 1-step hybrid revascularization results from a fully integrated hybrid catheterization laboratory/operating room / D.X. Zhao, M. Leacche, J.M. Balaguer [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. — 2009. — Vol. 53, № 3. — P. 232–241.
233. Sabiston, D.C. The William F. Rienhoff, Jr. lecture : The coronary circulation // Johns Hopkins Med. J. — 1974. — Vol. 134, № 6. — P. 314–329.
234. Saphenous vein conduits harvested by endoscopic technique exhibit structural and functional damage / L.J. Rousou, K.B. Taylor, X.-G. Lu [et al.] // Ann. Thorac. Surg. — 2009. — Vol. 87, № 1. — P. 62–70.
235. Seldinger, S.I. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography; a new technique // Acta radiol. — 1953. — Vol. 39, № 5. — P. 368–376.
236. Selim, M. Perioperative stroke // N. Engl. J. Med. — 2007. — Vol. 356, № 7. — P. 706–713.
237. Seven-year follow-up after minimally invasive direct coronary artery bypass : experience with more than 1300 patients / D.M. Holzhey, S. Jacobs, M. Mochalski [et al.] // Ann. Thorac. Surg. — 2007. — Vol. 83, № 1. — P. 108–114.
238. Silent brain injury after cardiac surgery : a review : cognitive dysfunction and magnetic resonance imaging diffusion-weighted imaging findings / X. Sun, J. Lindsay, L.H. Monsein [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. — 2012. — Vol. 60, № 9. — P. 791–797.
239. Simultaneous hybrid coronary revascularization reduces postoperative morbidity compared with results from conventional off-pump coronary artery bypass / Z.N. Kon, E.N. Brown, R. Tran [et al.] // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2008. — Vol. 135, № 2. — P. 367–375.
240. Simultaneous hybrid revascularization versus off-pump coronary artery bypass for multivessel coronary artery disease / S. Hu, Q. Li, P. Gao [et al.] // Ann. Thorac. Surg. — 2011. — Vol. 91, № 2. — P. 432–438.

241. Single-stage hybrid coronary revascularization with long-term follow-up / C. Adams, D.J.P. Burns, M.W.A. Chu [et al.] // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 2014. — Vol. 45, № 3. — P. 438–442.
242. Sones, F.M.J., Shirey, E.K. Cine coronary arteriography // *Mod. Concepts Cardiovasc. Dis.* — 1962. — Vol. 31. — P. 735–738.
243. Standardizing definitions for hybrid coronary revascularization / R.E. Harskamp, J.O. Bonatti, D.X. Zhao [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2014. — Vol. 147, № 2. — P. 556–560.
244. Status Quo of Hybrid Coronary Revascularization for Multi-Vessel Coronary Artery Disease / R.E. Harskamp, Z. Zheng, J.H. Alexander [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* — 2013. — Vol. 96, № 6. — P. 2268–2277.
245. Sternotomy versus nonsternotomy LIMA-LAD grafting for single-vessel disease / M.E. Halkos, T.A. Vassiliades, R.J. Myung [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* — 2012. — Vol. 94, № 5. — P. 1469–1477.
246. Stratification of Morbidity and Mortality Outcome by Preoperative Risk Factors in Coronary Artery Bypass Patients / T.L. Higgins, F.G. Estafanous, F.D. Loop [et al.] // *JAMA.* — 1992. — Vol. 267, № 17. — P. 2344.
247. Surgical Results of coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass : Analysis of 3410 patients / R.C. Lima, M. Augusto, S. Escobar [et al.] // *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.* — 2003. — Vol. 18, № 3. — P. 261–267.
248. Systematic review of robotic-assisted, totally endoscopic coronary artery bypass grafting / M. Seco, J.J.B. Edelman, T.D. Yan [et al.] // *Ann. Cardiothorac. Surg.* — 2013. — Vol. 2, № 4. — P. 408–418.
249. The Clinical Outcome and Quality of Life Following Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass Surgery / S. Al-Ruzzeh, W. Mazrani, J. Wray [et al.] // *J. Card. Surg.* — 2002. — Vol. 19, № 1. — P. 12–16.
250. The logistic EuroSCORE / F. Roques, P. Michel, A.R. Goldstone [et al.] // *Eur. Heart J.* — 2003. — Vol. 24, № 9. — P. 882.

251. The risk factors for deep and superficial chest surgical-site infections after coronary artery bypass graft surgery are different / M.A. Olsen, P. Lock-Buckley, D. Hopkins [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2002. — Vol. 124, № 1. — P. 136–145.
252. The Society for Cardiothoracic Surgery in Great Britain & Ireland Sixth National Adult Cardiac Surgical Database Report : Demonstrating quality / B. Bridgewater, B. Keogh, R. Kinsman [et al.]. — Oxfordshire, UK: Dendrite Clinical Systems Ltd, 2008. — 512 p.
253. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models : part 1 — coronary artery bypass grafting surgery / D.M. Shahian, S.M. O'Brien, G. Filardo [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* — 2009. — Vol. 88, № 1 Suppl. — P. S2–S22.
254. The Society of Thoracic Surgeons Practice Guideline Series : Antibiotic Prophylaxis in Cardiac Surgery, Part I : Duration / F.H. Edwards, R.M. Engelman, P. Houck [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* — 2006. — Vol. 81, № 1. — P. 397–404.
255. The Society of Thoracic Surgeons : 30-day operative mortality and morbidity risk models / A.L.W. Shroyer, L.P. Coombs, E.D. Peterson [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* — 2003. — Vol. 75, № 6. — P. 1856–1864.
256. The transition from open to endoscopic saphenous vein harvesting and its clinical impact : The Texas Heart Institute experience / T. Lai, Y. Babb, Q. Ning [et al.] // *Tex. Heart Inst. J.* — 2006. — Vol. 33, № 3. — P. 316–320.
257. Total ablation of thyroid in angina pectoris and congestive failure / H.L. Blumgart, D.D. Berlin, D. Davis [et al.] // *J. Am. Med. Assoc.* — 1935. — Vol. 104, № 1. — P. 17–26.
258. Trapp, W.G., Bisarya, R. Placement of Coronary Artery Bypass Graft Without Pump Oxygenator // *Ann. Thorac. Surg.* — 1975. — Vol. 19, № 1. — P. 1–9.
259. Tu, J. V., Jaglal, S.B., Naylor, C.D. Multicenter Validation of a Risk Index for Mortality, Intensive Care Unit Stay, and Overall Hospital Length of Stay After Cardiac Surgery // *Circulation.* — 1995. — Vol. 91, № 3. — P. 677–684.

260. Validation of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) in North American cardiac surgery / S.A.M. Nashef, F. Roques, B.G. Hammill [et al.] // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 2002. — Vol. 22, № 1. — P. 101–105.
261. Video-assisted minimally invasive coronary operations without cardiopulmonary bypass: a multicenter study / F.L. Benetti, C. Ballester, G. Sani [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1996. — Vol. 112, № 6. — P. 1478–1484.
262. Vineberg, A.M. Coronary vascular anastomoses by internal mammary artery implantation // *Can. Med. Assoc. J.* — 1958. — Vol. 78, № 11. — P. 871–879.
263. Vineberg, A.M. Development of an anastomosis between the coronary vessels and transplanted internal mammary artery // *Can. Med. Assoc. J.* — 1946. — Vol. 55, № 2. — P. 117–119.
264. Ware, J.E.J. SF-36 Health Survey Update // *The Use of Psychological Testing For Treatment Planning and Outcomes Assessment : Vol. 3 : Instruments for Adults* / Ed. by M.E. Maruish. — Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Ass., 2004. — 3rd ed. — P. 693–718.
265. Weiss, A.J., Elixhauser, A., Andrews, R.M. Characteristics of Operating Room Procedures in U.S. Hospitals, 2011. — 2014. — 12 p.
266. What is the impact of endoscopic vein harvesting on clinical outcomes following coronary artery bypass graft surgery? / S.W. Grant, A.D. Grayson, J. Zacharias [et al.] // *Heart.* — 2012. — Vol. 98, № 1. — P. 60–64.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Рисунок 1 —	Распределение больных по возрастным группам.....	43
Рисунок 2 —	Рост доли больных старческого возраста в течение прошедших 12 лет.	44
Рисунок 3 —	Рост медианы возраста больных в течение прошедших 12 лет.	44
Рисунок 4 —	Распределение больных по форме ИБС.	45
Рисунок 5 —	Выраженность проявлений ИБС у больных со стабильной стенокардией.	45
Рисунок 6 —	Распределение больных по числу пораженных венечных артерий..	46
Рисунок 7 —	Число перенесенных ИМ.	47
Рисунок 8 —	Выраженность проявлений ХСН.....	47
Рисунок 9 —	Степень артериальной гипертензии оперированных больных	48
Рисунок 10 —	Распределение больных по степени ожирения.....	49
Рисунок 11 —	Распределение больных по использованию ИК.	50
Рисунок 12 —	Выделенная «в лоскуте» левая ВГА, на дистальный конец наложен зажим типа «бульдог».	52
Рисунок 13 —	Вертикализации сердца при помощи глубокого шва перикарда...	54
Рисунок 14 —	Левосторонняя переднебоковая торакотомия.....	56
Рисунок 15 —	Ретрактор Kar Storz.....	57
Рисунок 16 —	Этап выделения левой ВГА из левосторонней миниторакотомии.	58
Рисунок 17 —	Торакоскопическое выделение левой ВГА.....	58
Рисунок 18 —	Протектор мягких тканей («Geister», Германия).....	59
Рисунок 19 —	Постановка внутрикоронарного шунта в просвет ПМЖВ.....	60
Рисунок 20 —	Сформирован МКА с ПМЖВ.	61
Рисунок 21 —	Внешний вид послеоперационной раны после ушивания.....	62
Рисунок 22 —	Интегральные показатели качества жизни населения Санкт-Петербурга.	71
Рисунок 23 —	Число перенесенных ИМ в исследуемых группах.	78
Рисунок 24 —	Распределение больных по форме ИБС.	79

Рисунок 25 — Распределение больных по выраженности ХСН.....	79
Рисунок 26 — Структура ранних послеоперационных осложнений.....	80
Рисунок 27 — Число шунтов в исследуемых группах.....	81
Рисунок 28 — Временные характеристики вмешательств в исследуемых группах.	82
Рисунок 29 — Объем кровопотери в исследуемых группах .	82
Рисунок 30 — Кривая ошибок (ROC) исследуемых признаков.....	83
Рисунок 31 — Роль различных интраоперационных факторов в развитии ранних послеоперационных осложнений.....	87
Рисунок 32 — Распределение больных по ф. кл. стенокардии.....	90
Рисунок 33 — Выраженность проявлений ХСН в исследуемых группах.	91
Рисунок 34 — Окклюзия ПМЖВ в устье.	93
Рисунок 35 — Субокклюзия ПМЖВ в средней трети.	94
Рисунок 36 — Локализация поражения венечной артерии.	94
Рисунок 37 — Снижение продолжительности операции с накопление опыта.	96
Рисунок 38 — Распределение временных затрат на различные этапы операции.	96
Рисунок 39 — Объем кровопотери в исследуемых группах.	98
Рисунок 40 — Частота развития раневых осложнений в исследуемых группах..	99
Рисунок 41 — Показатели качества жизни в исследуемых группах на 7-е сутки после операции.....	101
Рисунок 42 — Интегральные показатели качества жизни в раннем послеоперационном периоде.	101
Рисунок 43 — Показатели качества жизни в исследуемых группах через год после операции в сравнении со среднестатистическими.	102
Рисунок 44 — Интегральные показатели качества жизни в отдаленном периоде.	103
Рисунок 45 — Коронаро-, шунтография: МКШ функционирует.	104
Рисунок 46 — КТ-КШГ, трёхмерная реконструкция: МКШ проходим.	104
Рисунок 47 — Отдаленная проходимость МКШ.....	105
Рисунок 48 — Объём прямых медицинских затрат в исследуемых группах.	107
Рисунок 49 — Структура прямых медицинских затрат в исследуемых группах...	107
Рисунок 50 — Отношение «затраты / эффективность» в исследуемых группах.	108

Рисунок 51 — Отношение «затраты / эффективность» с точки зрения развития осложнений, серьёзно влияющих на исход лечения.	109
Рисунок 52 — Распределение больных по качеству жизни через год после операции (шкала PCS опросника SF-36).	109
Рисунок 53 — Отношение «затраты / полезность» в исследуемых группах.	110
Рисунок 54 — Распределение больных по форме ИБС.	114
Рисунок 55 — Выраженность проявлений ХСН в исследуемых группах.	114
Рисунок 56 — Объем кровопотери в исследуемых группах.	116
Рисунок 57 — Пациент А., 65 лет. Функционирующий МКА по данным шунтографии на 2 сутки после операции.	119
Рисунок 58 — Пациент А, 65 лет. Стеноз ПКА.	120
Рисунок 59 — Пациент А., 65 лет. Выполнена БАП и стентирование ПКА.	121
Рисунок 60 — Уровень креатинина в исследуемых группах до и после операции.	122
Рисунок 61 — СКФ в исследуемых группах до и после операции.	122
Рисунок 62 — Объем прямых медицинских затрат в исследуемых группах.	123
Рисунок 63 — Структура прямых медицинских затрат в исследуемых группах.	124
Рисунок 64 — Отношение «затраты / эффективность» в исследуемых группах (все осложнения).	125
Рисунок 65 — Отношение «затраты / эффективность» в исследуемых группах (осложнения, существенно влиявшие на исход лечения).	125
Рисунок 66 — Графическое представление отношения «затраты / эффективность».	126
Рисунок 67 — Распределение больных по форме ИБС.	130
Рисунок 68 — Распределение больных по выраженности проявлений ХСН.	130
Рисунок 69 — Этап ЭВВ: заведение эндоскопа для формирования тоннеля.	132
Рисунок 70 — Этап ЭВВ: пересечение притоков манипулятором «Vasoview 6».	132
Рисунок 71 — Традиционный способ выделения БПВ.	133
Рисунок 72 — Выделение БПВ из небольших разрезов с «кожными мостиками».	133
Рисунок 73 — Распределение временных затрат при различных способах забора вены.	135

Рисунок 74 —	Отношение времени забора аутовены к числу шунтов.	136
Рисунок 75 —	Влияние местных осложнений забора вены на длительность стационарного лечения.	138
Рисунок 76 —	Внешний вид нижней конечности после выделения БПВ неинвазивными способами.	139
Рисунок 77 —	Внешний вид нижней конечности после выделения БПВ традиционным способом.	140
Рисунок 78 —	Объём общих прямых медицинских затрат на хирургическое лечение в исследуемых группах.	141
Рисунок 79 —	Объём прямых медицинских затрат на выделение аутовены в исследуемых группах.	142
Рисунок 80 —	Отношение «затраты / эффективность» в исследуемых группах (ранние осложнения).	143
Рисунок 81 —	Отношение «затраты / эффективность» в исследуемых группах (отдалённые осложнения).	143
Рисунок 82 —	Алгоритм минимизации периоперационных осложнений КШ ...	161
Таблица 1 —	Характеристика клинических наблюдений.	42
Таблица 2 —	Распределение больных по характеру сопутствующей патологии	49
Таблица 3 —	Характеристика предоперационного состояния пациентов.	77
Таблица 4 —	Значение расчетного риска летального исхода по EuroSCORE. ...	80
Таблица 5 —	Площадь под кривой ошибок исследуемых признаков.	84
Таблица 6 —	Оценка связи качественных критериев с развитием ранних послеоперационных осложнений.	84
Таблица 7 —	Оценка риска развития ранних осложнений в зависимости от различных интраоперационных факторов.	86
Таблица 8 —	Характеристика предоперационного состояния пациентов.	90
Таблица 9 —	Сопутствующая патология в исследуемых группах.	91
Таблица 10 —	Ангиографическая картина поражения ПМЖВ.	93
Таблица 11 —	Расчётный риск по EuroSCORE в исследуемых группах.	95

Таблица 12 — Характеристика хирургического вмешательства.	95
Таблица 13 — Течение раннего послеоперационного периода.	97
Таблица 14 — Течение раннего послеоперационного периода.	99
Таблица 15 — Расчетные показатели предоперационного риска в исследуемых группах.	112
Таблица 16 — Характеристика предоперационного состояния пациентов.	113
Таблица 17 — Сопутствующая патология в исследуемых группах.	115
Таблица 18 — Характеристика интраоперационного этапа в исследуемых группах	116
Таблица 19 — Потребность в гемотрансфузионной терапии.	117
Таблица 20 — Ранние послеоперационные осложнения в исследуемых группах..	117
Таблица 21 — Течение раннего послеоперационного периода.	118
Таблица 22 — Характеристика эндоваскулярной части гибридного метода лечения.	120
Таблица 23 — Приращение эффективности затрат и число больных, которых нужно пролечить гибридным способом для предотвращения одного осложнения	126
Таблица 24 — Исходное состояние пациентов в исследуемых группах.	129
Таблица 25 — Сопутствующая патология в исследуемых группах.	131
Таблица 26 — Характеристика интраоперационного периода в исследуемых группах.	134
Таблица 27 — Частота развития кардиальных осложнений в исследуемых группах.	136
Таблица 28 — Частота развития местных осложнений забора БПВ.	137
Таблица 29 — Доля пациентов с неосложнённым течением послеоперационного периода в исследуемых группах	142
Таблица 30 — Приращение эффективности затрат и число больных, у которых нужно произвести ЭВВ для предотвращения одного осложнения	144
Таблица 31 — Число больных, которым нужно произвести выделение вены методом «кожных мостиков» для предотвращения одного осложнения	145

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ЗАКУПОЧНЫЕ ЦЕНЫ НА РАСХОДНОЕ ИМУЩЕСТВО
МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ИСХОДЯ ИЗ КОТОРЫХ
ПРОИЗВОДИЛСЯ РАСЧЁТ ЗАТРАТ НА ЛЕЧЕНИЕ

Общество с ограниченной ответственностью

«ФОРЛАЙФ»

Адрес: 194295, Санкт-Петербург,
Ул. Ивана Фомина, д.5, корп.2, кв.143
ИНН: 7802783180 КПП 780201001
Р/сч 407028108800500000400
в Филиале Удельный ОАО «Банк ВТБ» в г. Санкт-Петербург
Кор/сч 301018102000000000704



Исх.№ 20 от 03/02/15г.

ФГБВОУ ВПО «ВМА им. С. М. Кирова»

ФИНАНСОВОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Уважаемые дамы и господа!

ООО «ФОРЛАЙФ» выражает Вам свое уважение и настоящим предлагает рассмотреть возможность поставки в адрес ЛПУ следующих изделий для аритмологических процедур:

№	Наименование	Описание	Ед. изм.	Кол-во	Цена за ед.	Сумма
1	Устройство для позиционирования сердца (стабилизатор тканей миокарда) в комплекте с фиксатором верхушки сердца	Гибкая система стабилизации тканей миокарда. Возможность совместимости системы с оригинальным и различными ранорасширителями. Четырехпозиционная шарнирная головка стабилизатора, позволяющая установить стабилизатор в позицию «лапки кверху». Подвижная головка, позволяющая фиксировать ножки в 4 положениях. Количество присосок на лапках стабилизатора 8 шт. Возможность независимого функционирования вакуумных присосок на лапках стабилизатора. В комплекте система магистралей для подключения вакуума с фильстром и поворотным краником, плетеные	шт.	7	65 000,00	455 000,00

		<p>сегменты. Возможность регулировки изгиба ножек с присосками. Присоски гибкие. Механизм для раздвигания тканей облегчающий доступ к месту анастомоза. Низкопрофильные присоски. Максимальная высота присосок 3 мм. Подвижный манипулятор, длина манипулятора 175 мм. Горизонтальный рычаг фиксации крепления к ранорасширителю. Армированный отвод для подключения вакуума. Держатель верхушки сердца-Вакуумный тип. Звездобразный фиксатор верхушки с 3-мя лучами. Лепестки звездобразного фиксатора одинаковой длины. Многоплоскостная подвижность фиксатора. Наличие подвижного манипулятора. Фиксируется на ранорасширителе. Адаптируется к любому вакууму в операционной. Двухходовый краник для регулировки вакуума. Длина Наличие набора для присоединения вакуума. Длина манипулятора не менее 135 мм. Глубина лепестка не менее 16 мм. Рекомсндуемое разрезание не менее 300 мм рт. ст.</p>				
2	Шунт интракоронарный	<p>Устройства для наложения сосудистых шунтов - шунт внутрикороноарный. Половина длины шунта должна быть армирована. Грозчатые наконечники и просвет. Рентгенконтрастное кольцо.</p>	шт.	24	1 850,00	44 400,00
3	Сдувника-увлажнитель	<p>Устройство для позиционирования сердца - сдуватель с трубками подсединения-роликовый регулятор потока и давления подаваемой смеси должен быть на ручке сдувателя. Набор магистралей для подачи физиологического раствора с люер-лок соединением, прерывающей клипсой и роликовым регулятором. Гибкий</p>	шт.	7	4 950,00	34 650,00

	наконечник, сохраняющий форму, длина не менее 16см. Наличие воздушного фильтра.				
	Синтетическая мононить 2/0 (3) 90 см 2 иглы колющие 1/2 окружности 26 мм - 2 шт., синтетическая мононить 3/0 (2) 90 см 2 иглы колющие 1/2 окружности 17 мм - 2 шт., синтетическая мононить 3/0 (2) 90 см 2 иглы колющие 1/2 окружности 26 мм - 2 шт., синтетическая мононить 5/0 (1) 75 см 2 иглы 1/2 окружности 13 мм - 2 шт., синтетическая мононить 6/0 (0,7) 75 см 2 иглы колющие 3/8 окружности 13 мм - 4 шт. синтетическая мононить 7/0 (0,5) 60 см 2 иглы колющие 3/8 окружности 9,3 мм - 4 шт., синтетическая мононить 8/0 (0,4) 60 см 2 иглы колющие 3/8 окружности 8 мм - 2 шт., синтетическая хирургическая атравматичная плетеная нить из полигликолевой кислоты с покрытием из гликоната со средним сроком рассасывания фибретола 0 (3,5) 90 см 1 игла обратнорезающая усиленная 1/2 окружности 40 мм - 3 шт., синтетическая хирургическая атравматичная плетеная нить из полигликолевой кислоты с покрытием из гликоната со средним сроком рассасывания фибретола 2/0 (3) 70 см 1 игла обратнорезающая 1/2 окружности 26 мм - 3 шт., синтетическая хирургическая атравматичная плетеная нить из полигликолевой кислоты с покрытием из гликоната со средним сроком рассасывания фибретола 3/0 (3) 70 см 1 игла обратнорезающая 1/2 окружности 26 мм - 3 шт., прокладкой тефлоновой хирургической лентой 3ммх 1,5мм - 2 шт. электрод для временной	КОМПЛ.	10	23 500,00	235 000,00
4	Комплект шовного материала для операции АКШ				

	кардиостимуляции МЭ (2/0) 60 см 2 игла режущая прямая 65 мм / колющая 1/2 окружности 26 мм, стальная проволока USP7 45 см 1 игла колющая таперкат 1/2 окружности 48 мм - 3 шт., стальная проволока USP5 45 см 1 игла колющая таперкат 1/2 окружности 48 мм - 3 шт., клипсы титановые для лигирования сосудов клипшаплакатом 3 мм / 5 мм × 6 шт. × 5 уп., клипсы титановые для лигирования сосудов клипшаплакатом 2,5 мм / 3 мм × 6 шт. × 5 уп.					
5	Выкусыватель аорты	Одноразовое изделие медицинской техники для перфорации стенки аорты. Два варианта длины стандартная (150мм.) и удлиненная (200мм.) Форма - авторучка, с боков располагаются два лепестка (упоры) необходимые для более надежной фиксации устройства в руке. Острый двойной режущий, металлический край. Наконечник конический для более легкого введения. Диаметр отверстий 3,5 мм; 4,00 мм.	шт.	20	2 100,00	42 000,00
6	Наконечник для утильного отсоса	Монолитное строение, жесткая канюля типа Уайскагг, диаметром 18 Ch и длиной 25 см, предназначена для применения при продолжительных хирургических вмешательствах, изготовлены из прозрачного, медицинского, нетоксического ПВХ, армированные и несгибающиеся, стерильные, упакованы в двойную оболочку.	шт.	10	900,00	9 000,00
7	Внутриаортальный баллонный катетер	Катетер баллонный внутриаортальный. Внутриаортальный баллонный катетер, конический диаметр не более 7,5 Фр. Отсутствует складчатость, не проникает в шлуна и внутриаортальную бифуркацию. Соединен с системой в. бифуркация и	шт.	20	90 000,00	1 800 000,00

9	Вакуумная дренажная система	размер пор не менее 20 мкм, и не более 10 мкм. Контейнер для отходов объемом не менее 9 л. и не более 12 л. Контейнер для отмытых эритроцитов объемом не менее 1 л. и не более 1,5 л. Магистраль для соединения с вакуумным аспиратором. Магистраль аспирации и антикоагуляции.			
		Трехкамерная система предназначена для дренирования плевральной полости. Полностью предотвращает инвазию тканей из-за отрицательного давления, безопасна для пациента. Автоматический перепускной клапан защищает пациента от положительного давления. Металлический кронштейн и наполный штатив обеспечивают надежную фиксацию к полу или кровати. Собирающая камера имеет 3 дифференциально градуированные камеры, что облегчает контроль за динамикой объема отделяемого. Антирефлюксный клапан в камере водяного замка. Не перегибается трубка из ПВХ, 150 см, с системой перекрытия. Форма выпуска: индивидуально упакован. Стерильно.	шт.	10	5 000,00
10	Переходник для магистралей 1/4-1/4	Прямой коннектор. Диаметры 1/4 x 1/4, наличие колпачка наконечника	шт.	10	800,00
11	Переходник для магистралей 1/4, 1/4 1/4	У-образный коннектор. Диаметры 1/4 x 1/4 x 1/4, наличие двюр-порт, наличие колпачка наконечника	шт.	2	950,00
12	Круглые силиконовые дренажи. Блонда	Силиконовый 1-х канальный дренаж, круглый, 120 см длиной не складывается, держашка из ПВХ в центре для придания дополнительной прочности	шт.	30	2 100,00
					63 000,00

		Наличие рентген-положительной вставки, отступление отверстий для инвагинаций, безутраченное соединение дренажирующей части и трубки, наличие установочной метки. Дренажирующие каналы вдоль дренажа прямые, длина канала 30,5 см, 24 FR, К каждому дренажу прилагается переходник для соединения с резервуаром 10 штук в упаковке маркированной матричным кодом				
13	Канюля артериальная, армированная, изогнутый наконечник, с ограничительным фланцем, с коннектором и переходником "люер", длина 23 см, размер 20 FR	Канюля артериальная, армированная, с изогнутым наконечником, гибкая. Диаметр 20Fr. Длина 23 см. Маркер направления. Прямая. Разъем под коннектор 3/8". Фланец.	шт.	1	2 900,00	2 900,00
14	Канюля артериальная, армированная, изогнутый наконечник, с ограничительным фланцем, с коннектором и переходником "люер", длина 23 см, размер 22 FR	Канюля артериальная, армированная, с изогнутым наконечником, гибкая. Диаметр 22Fr. Длина 23 см. Маркер направления. Прямая. Разъем под коннектор 3/8". Фланец.	шт.	4	2 900,00	11 600,00
15	Катетер венозный двухручечный, Армированный целлофаном, с наконечником типа "буллет", с коннектором 1/2, длина 49,1 см.	Катетер венозный двухручечный. Прямая, армированная, целлофаном, с обтуратором 16 мм р 12/40 Fr. Длина 40,0 см. Наконечник "буллет".	шт.	5	2 500,00	12 500,00

размер 32/40 FR						
16	Кардиоплегическая канюля антеградная с дренажной линией в проксимальной части 7 FR	Кардиоплегическая антеградная с металлическим стилетом и дистальным винтом, размер 7 FR, длина 25 см, с коннектором Дуердлок, соединение 1/4. Длина 25 см. С дренажной линией в проксимальной части.	шт.	3	2 500,00	7 500,00
17	Кардиоплегическая канюля антеградная с дренажной линией в проксимальной части 9 FR	Кардиоплегическая антеградная с металлическим стилетом и дистальным винтом, размер 9 FR, длина 25 см, с коннектором Дуердлок, соединение 1/4. Длина 25 см. С дренажной линией в проксимальной части.	шт.	2	2 500,00	5 000,00
18	Канюля кардиоплегическая ретроградная, с автоматическим раздуванием баллона и стилетом	Канюля кардиоплегическая ретроградная Размер 14 FR, длина 32 см, раздувающаяся автоматически полнуретановая ребристая манжетка с внешним размером 18 мм, с жестким стилетом с ручкой, с линией контроля давления.	шт.	2	9 500,00	19 000,00
19	Канюля для ретроградной кардиоплегии со стилетом с изменяющейся конфигурацией: ручным наполнением рифленого баллона	Силиконовая канюля для ретроградной кардиоплегии с ручным на давлением гладкой манжетки с гибким стилетом с ручкой и вставным экраном. Отделная линия для мониторинга давления в коронарном спуске. Длина не менее 40см. В Р при потоке 600мл/мин менее 20 мм рт.ст.	шт.	1	7 500,00	7 500,00
20	Жесткая аспирационная (кардипотомная)	Относ. жесткий. Трубка не расширяющей стала. Эргономичная рукоятка. По диаметру соответствует в диаметре. Внутренний диаметр трубки 14 мм. Длина трубки 44 см. Канюля для 20-го размера.	шт.	1	1 500,00	7 500,00

	катетер для взрослых	1/4".				
21	Адаптер Y-образный для перфузии	«У»-образные переходник-адаптер для коронарной перфузии разъемом люер-порт «female» на одиночной трубке, заканчивается двумя трубками с цветной кодировкой и разъемом люер-порт «male». Длина одиночной трубки- 8,9 см и переходников по 25,4 см.	шт.	3	800,00	2 400,00
22	Многоканальный адаптер для перфузии	Многоканальный кардиоплегический адаптер для подачи специального раствора в сосуды сердца. с коннекторами и зажимами.	шт.	2	1 200,00	2 400,00
23	Гемоконцентратор для взрослых, в комплекте с магистральями и дренажным мешком	<p>Поверхность мембраны 1,35 кв.м</p> <p>Первичный объём 102 – 110 мл.</p> <p>Максимальное трансмембранное давление 600 мм.рт.ст.</p> <p>Материал мембраны полиарилсульфон</p> <p>Толщина стенок капилляров 50 мкм</p> <p>Внутренний диаметр капилляров 215 мкм, номер по каталогу P-0400 в составе набора: колонка гемоконцентратора с первичным объемом заполнения 100 мл, площадью поверхности мембраны 1,4 кв.м, коэффициентом ультрафильтрации при кровотоке 500 мл\мин 150 мл\мин, максимальным трансмембранным давлением 600 мм рт.ст., набор магистралей, для подключения длиной не менее 1 м, магистраль длиной не менее 1 м для сбора фильтрата с мешком объемом не менее 2000 мл</p>	шт.	3	11 500,00	34 500,00
24	Набор кровяной кардиоплегии с	Устройство для доставки специальных (кардиоплегических) растворов в сосуды сердца,	шт.	5	13 500,00	67 500,00

<p>Пластиковым теплообменником</p>	<p>должно состоять из следующих компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Соплошение кровной кардиопласти 4-1; • Линия заполнения с 2-мя пластиковыми спайк линиями и зажимами; • Трубки из силикона для роликового насоса, размер 1/4" x 1/16" и 1/8" x 1/16"; • Кардиоплегическая камера с фильтром 200 мкм; • Дренажная линия с трехходовым кранком; • Линия для измерения давления с фильтром; • Пластиковый теплообменник с прозрачным корпусом с полнокровной мембраной из полиуретана, с размером шир 150 мкм, и площадью поверхности 0,13 кв.м, с минимальным первичным объемом заполнения 31 мл, для моментального переключения режима тепловой кардиоплегии, наличие встроенной ловушки пузырьков воздуха с кранком для удаления воздуха; • наличие датчика встроеного в теплообменник датчика температуры; • Максимальная скорость кровотока через теплообменник 1 л/мин. 	
<p>25</p> <p>Оксигенатор мембранный для встраивания</p>	<p>Компьютерная разработка путей кровотока в оксигенаторе, исключая зона застоя и рециркуляции крови, обеспечивающая стабильность газообмена и уменьшающая гемолиз.</p> <p>Тип оксигенатора: мембранный, полнокровный.</p> <p>Форма оксигенатора: тело вращения. Тип покрытия: тефлоновое покрытие с гравитной связью.</p> <p>Полное водородное размер пор не более 0,03 мкм.</p> <p>Материал мембраны: плазмореинтентный полисульфон. Площадь поверхности мембраны не менее 2,5 м². Объем заполнения не более 270 мл.</p> <p>Транспорт: 160 литров, не менее 800 мл/мин.</p> <p>Транспорт: 300 литров, не менее 300 мл/мин.</p>	<p>шт</p> <p>5</p> <p>26 000,00</p> <p>130 000,00</p>

Скорость кровотока: 1-7 л/мин. Сопротивление кровотоку при 6 л/мин: не более 75 мм рт.ст.	
Наличие встроенного в оксигенатор теплообменника. Материал теплообменника: сталь.	
Эффективность теплообмена при 6 л/мин: не менее 0,56. Полностью прозрачный корпус. Наличие дренажа воздуха из пенойной камеры оксигенатора. Наличие дренажа воздуха из артериальной камеры оксигенатора. Объем венозно - кардиотомного резервуара: не более 4 000 мл. Кровоток (общий): 1-7 л/мин. Конструкция венозно-кардиотомного резервуара конусообразная. Минимальный рабочий уровень: не более 200 мл. Минимальный безопасный уровень: не более 50 мл. Раздельное пенегашение венозной и кардиотомной крови. Раздельная фильтрация венозной и кардиотомной крови (размер пор фильтра кардиотомной крови не более 40 мкм). Возможность вращения портов входа крови. Возможность принудительного венозного оттока. Предохранительный клапан сброса положительного и отрицательного давлений.	
Система для отбора проб венозной и артериальной крови. Наличие гидравлического замка безопасности на входе венозной крови. Наличие артериального фильтра. Конструкция: бескаркасная. Форма фильтра: цилиндрическая. Размер пор фильтра: не более 40 мкм. Наличие системы магистралей. Наличие стандартного АИК-адаптера с силиконовыми насадками сетчатками. Наличие мембранного манометра. Наличие отсоединителей в количестве 3 штук. Наличие наборов для экстракции крови в количестве 2 штук.	

		Наличие набора тройников и коннекторов.					
							3 186 250,00

Стоимость указана за единицу.

Предложение действительно в течение первого квартала 2015 г.

Генеральный директор

С уважением,

Сидоров А.В.



Общество с ограниченной ответственностью

«ФОРЛАЙФ»

Адрес: 194295, Санкт-Петербург,
Ул. Ивана Фомина, д.5, корп.2, кв.143
ИНН: 7802783180 КПП 780201001
Р/сч 40702810880050000400
в Филиале Удельный ОАО «Банк ВТБ» в г. Санкт-Петербург
Кор/сч 301018102000000000704



Исх.№ 17 от 03/02/15г.

ФГБВОУ ВПО «ВМА им. С. М. Кирова»

ФИНАНСОВОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Уважаемые дамы и господа!

ООО «ФОРЛАЙФ» выражает Вам свое уважение и настоящим предлагает рассмотреть возможность поставки в адрес ЛПУ следующих изделий для аргументологических процедур:

№	Наименование	Описание	Ед. изм.	Кол-во	Цена за ед.	Сумма
1	Набор для ангиопластики	Состав: Лоток 9*5*2 см; Стакан 250 мл; Чашка с градуировкой, 170 мл; Ангиографическая игла Сельдингер 18G, одностепенная; Шприц ангиографический 10 мл с кольцами на ручках, с ротационным адаптером и с двойным стилковым колесом для защиты от прогекания; Манифолд, Игла проводникова; Торк-девайс; У-коннектор с гемостатическим клапаном; Соединительные трубки; Шприц для промывания 10 мл; Скальпель №11 ангиографический.	шт.	10	5 000,00	50 000,00
2	Игла пункционная	Игла пункционная функциональная без стилета с презачным хабом и Люэровским соединением. Обеспечивает чрескожную пункцию сосудов.	шт.	9	210,00	1 890,00

		проведения диагностических и интервенционных инструментов. Диаметр иглы 18G. Внутренний просвет 0.038". Длина: 7 см (фemorальная).				
3	Интродьюсер	Материал интродьюсера – рентгенконтрастный полиэтиленовый пластик, смазывающее покрытие канюля, сосудистого дилатора и клапана. Шестипестиковый гемостатический клапан. Характеристики: наличие бокового отведения для обмывания инструмента, введения контрольного вещества, иных лекарственных растворов. Трехходовой краник для управления боковым портом. Наличие специального замка для дилатора для исключения возможности его дислокации при проведении через мягкие ткани. Поставка с мини-проводником (двухсторонний, длина 45 см) для интродьюсеров длиной 11 см. Цветовая кодировка размеров.	шт.	8	1 400,00	11 200,00
4	Интродьюсер для трансартериального доступа	Интродьюсер диаметром 6F, длиной не менее 11 см, имеющий боковое ответвление с трехходовым краником на конце. Должен быть атравматический, недламный, упругий клапан должен обеспечивать оптимальный гемостаз и низкое сопротивление. В наборе должна быть игла 21G/38mm для прокола артерии. Проводник не более 0.018" длиной не более 45см, прямым или изогнутым.	шт.	2	1 550,00	3 100,00
5	Катетер баллонный коронарный	Баллонный катетер быстрого смещения (RX) под 0.014" проводник длиной 145см. Проксимально однорасветный сегмент в дистальном направлении (шириной сегмента 0.021" (0.53мм) / коронарной трубки с просветом 0.021" (0.53мм) / коронарной трубки) – дистально тизотомичный сегмент с	шт.	12	15 500,00	186 000,00

<p>гибкого полимера. Соединение между сегментами без внутреннего мандрена. Двойное гидрофильное покрытие снаружи и гидрофобное покрытие канала проводника. Диаметр шфта проксимально 2.1 F, дистально 2.3/2.4 F. Профиль кончика не более 0.017" (0.43мм), длина кончика менее 3мм. Ультраникий профиль баллона (кроссинг профиль) не более 0.021" (0.53мм). Материал баллона: небакс (полиэфир). Двухслойная стенка баллона толщиной не более 0.0014" (0.036мм) для размеров 2.25-5.0мм. Номинальное давление (NP) 8 атм., расчетное давление разрыва (RVR) 14 атм. 3х лепестковая укладка баллона. Интегрированные в шфты вольфрамовые рентгеноконтрастные маркеры длиной 1.0мм. Размерный ряд: диаметр 1.2, 1.5, 2.0, 2.25, 2.5, 2.75, 3.0, 3.25, 3.5, 3.75, 4.0, 4.5, 5.0мм, длина 6, 8, 12, 15, 20, 25, 30мм.</p>					
<p>Катетер баллонный коронарный насосный с давлением</p>	<p>Баллонный катетер быстрого обмена (RX) под 0.014" проводник длиной 14 см. Проксимально однокрикетный сегмент в виде металлической и шпигулки, дистально двухкрикетный сегмент из гибкого полимера. Двойное гидрофильное покрытие. Диаметр шфта проксимально/дистально 2.2/2.5 F. Профиль кончика не более 0.018" (0.45мм), длина кончика не более 3.74мм. Низкий профиль баллона (кроссинг профиль) не более 0.021" (0.53мм). Материал баллона: небакс (полиэфир). Двухслойная стенка баллона для размеров 2.2-5.0мм. Номинальное давление (NP) 12 атм., расчетное давление разрыва (RVR) 18 атм. 3х лепестковая укладка баллона. Длина плеча (кону, под шфты баллона) не более</p>	шт.	5	15 500.00	77 500.00

	3,3мм. Натерированные в шaft полиэфирные рентгеноконтрастные маркеры длиной 1,1мм. Размеры: диаметр 1,5, 2,0, 2,25, 2,5, 2,75, 3,0, 3,25, 3,5, 3,75, 4,0, 4,5, 5,0мм, длина 6, 8, 12, 15, 20, 25мм.		
7 Катетер коронарный проводниковый	Материал проводникового катетера на основе Нейлона. Наличие пикангулированной металлической оплетки в стенке катетера. Плоское сечение металлической оплетки. Наличие рентгеноконтрастной метки на 4 мм проксимальнее мягкого кончика катетера. Внутренний диаметр: 5F ± 0,05В" 6F ± 0,071" 7F ± 0,081" 8F ± 0,090". Наружный диаметр 5-8 F. Наличие катетров с боковыми отверстиями.	шт. 12	5 000,00 60 000,00
8 Линия для подачи контрастного вещества	Полнуретановая трубка, неспадающаяся при негативном давлении, наличие иглы для протыкания резиновой пробки флакона с контрастом, наличие ротатора	шт. 15	950,00 14 250,00
9 Набор для мониторинга инвазивного давления с камерой инвазивного давления	Одноразовые купола для измерения физиологического давления. Полнуретановая мембрана. Быстрое заполнение без образования пузырьков воздуха. Герметичное винтовое соединение. Подключается с удлинительной линией длиной не менее 150 см. Стерильная упаковка. Одноратное применение.	шт. 10	1 150,00 11 500,00
10 Манифолд 3-х портовый	Манифолд с прямой ориентацией, крутящийся коннектором. Двер. Количество портов 3. Конфигурация корпуса: цельная. Разрешенное давление не более 500мм. Внутренний просвет 0,097" (0,25мм). На всем протяжении, включая ротатор. Материал корпуса: поликарбонат	шт. 16	1 000,00 10 000,00

11	<p>Набор для коронарографии (интродьюсер, диагностический проводник, катетеры диагностические [L, R])</p>	<p>Катетер диагностический в наборе для проведения коронарографии. Набор состоит из четырех наименований: два диагностических катетера ([L, R4], интродьюсер (с двусторонним мини-проводником длиной 45см) и проводник диагностический. Материал: катетер – полиуретан, стальная оплетка для придания жесткости и рентгеноконтрастности, интродьюсер – рентгеноконтрастный армированный полиэтиленовый пластик, обеспечивающий: внутри - снижение трения за счет покрытия гидрофобным смолком, снаружи - для избежания скручивания и перегиба канюли (за счет армирования металлической сеткой), проводник диагностический – нержавеющей сталь, покрытая PTFE. Атрауматичный рентгеноконтрастный дистальный кончик, покрытие внутренней поверхности – PTFE, внутренни просвет катетера – 0,038", максимальное давление – 1200мм. Обьемная скорость кровотока – 35 мл/сек для устройства 6F, спектр наружного диаметра – 4F, 5F, 5.2F, 6F. Пластик полиуретан обеспечивает гибкость катетера для обеспечения необходимого доступа к сосудам.</p> <p>Жесткость обусловлена стальной оплеткой - в результате стенки катетера не спадаются при изгибе при прохождении анатомических изгибов. Покрытие внутренней поверхности PTFE снижает уменьшает трение, доступны катетеру инструмента.</p>	<p>шт.</p> <p>2</p> <p>4 100,00</p> <p>8 200,00</p>
12	<p>Набор для проведения коронарного</p>	<p>Металлическая трубка для проведения проводника. Материал: корпус нержавеющей стали.</p>	<p>шт.</p> <p>20</p> <p>2 100,00</p> <p>21 000,00</p>

	проводника	Внутренний просвет 0.022" (0.56 мм). Совместимость с проводником не более 0.020" (0.5 мм). Удерживающее устройство для облегчения проведения проводника с флюоресцирующим покрытием. Увет корпуса розовый. Совместимы с проводниками размером 0.009"-0.018". Материал корпуса полипропилен, материал колпачка поликарбонат, материал втулки лагуны. Клапан темнотостойкий. Материал корпуса, ротатора и колпачка прозрачный поликарбонат. Очерная шайба акрилонитрил-бутадиен-стирен. Материал клапана силикон. Внутренний просвет корпуса 7.5 F (0.097") (2.5 мм). Наличие безвоздушного ротатора, защищающего колпачка.			
13	Набор одноразового белья для выполнения ангиографии и ангиопластики	Прыстня для больного для трансрадиального и трансфemorального доступа с прозрачными и овальными отверстиями 7x10 см и адгезивным слоем вокруг – 1 шт., прыстня для хирургического стола – 1 шт., салфетка хирургическая – 10 шт., салфетка адгезивная – 1 шт., чехол на оборудование – 2 шт., халат хирургический – 2 шт., пластиковые емкости 300 мл – 1 шт., 100 мл – 3 шт.	шт.	10	1 850,00 18 500,00
14	Протезы коронарные	Коронарный проводник 0.014", длиной 190 или 300 см, стандартный стальной, комбинированный или с полимерным покрытием. Сердечник стандартный стальной или комбинированный (сталь и сплав латуны) – эластичный (титановый). Дизайн «сердечника» патентованный или модифицированный (без тупиков), предотвращающий обрыв комбинированной латуны и коротких концов, обрывных участков. Наличие гидрофобного слоя на гидрофильном	шт.	17	5 200,00 88 400,00

		<p>покрытия. Наличие прокладок с PTFE - покрытием проксимальной части. Формируемый материал наконечника, обеспечивающий повышенную прочность в сочетании с мягкостью. Рентгеноконтрастный кончик, прямой или J-образной формы длиной 2, 3, 4, 5, 30 или 40 мм.</p>			
15	Проводник диагностический	<p>Материал – нержавеющая сталь, PTFE-покрытие. Характеристики: пержающаяся сталь, PTFE-покрытие снаружи для обеспечения гидрофилности. Мягкий кончик прямой или J-изогнутый, причем J-загиб имеет различный радиус. Наличие мягкого кончика различной длины, диаметр: 0,018", 0,021", 0,025", 0,032", 0,035" и 0,038". Длина: 125см, 150см, 175см, 180см, 260см. Выбор проводников с фиксированным и нефиксированным внутренним стержнем.</p>	Шт.	10	1 200 000 12 000 000
16	Стент коронарный с лекарственным покрытием для извитых сосудов	<p>Матричный баллонорасширяемый стент. Дизайн стента в виде ряда волнистых колец соединенных 3мя перемычками по типу "вершина-к-падению". Материал стента: кобальт-хромовый сплав L-605. Покрытие стента: толщиной не более 7,8 микрон из азиролона в фторополимере, содержащееilverолimus в концентрации не более 100 мкг/см². Толщина стенок: не более 0,0032 mm (0,0013mm). Соотношение металл/артерия не более 1:3,3%. Ужорочение 0%, резект не более 4,5%. Наличие диаметров: 2,25, 2,5, 2,75, 3,0, 3,25, 3,5, 4,0mm. Наличие длины: 3, 4, 15, 17, 23, 29, 33, 41mm. Система доставки: баллонный катетер-дистрон с длиной 145см, 1-я петля (эластомер), совместимая с 0,014" проводниками, 2-я рентгеноконтрастная.</p>	шт.	11	65 000 000 520 000 000

	маркера по краю стента. Профиль кончика не более 0,017". Профиль стента на баллоне (крессинг-профиль) не более 0,042" (для стента 3,0x18мм). Протяженность цилиндрической части баллона за край стента не более 0,65мм. Длина конуса баллона не более 2мм для стентов 2,25-3,0 мм. 5ти-лепестковая укладка баллона. Номинальное давление: не менее 10 атм; расчетное давление разрыва: не менее 18атм.				
17	Стент коронарный баллонорасширяемый	Матричный баллонорасширяемый стент. Дизайн стента в виде ряда волнистых колец с 3мя плавными перемычками между кольцами. Материал стента: кобальт-хромовый сплав L-605. Толщина стенки: не более 0,0032" (0,0813мм). Диаметр стента 3,0x18мм; объем стента не более 1,74мм3. Соотношение металла/артерия не более 10,7%, укорочение 0%, рекоил не более 4,39%, площадь раскрытой ячейки не менее 4,12мм2. Диаметр: 2,0, 2,25, 2,5, 2,75, 3,0, 3,5, 4,0 мм. Длина: 8, 12, 15, 18, 23, 28 мм. Стент смонтирован на монорельсовом баллонном катетере из небакса (полиэфир) длиной 14,5см совместимом с 0,14" проводником. 2 рентгеноконтрастных вольфрамовых маркера, интегрированных в шайфт катетера. Профиль кончика не более 0,021". Технология "тисадовой" фиксации стента на баллоне. Профиль стента на баллоне (крессинг-профиль) не более 0,040" (стент 3,0x18мм). Протяженность цилиндрической части баллона за край стента не более 0,69мм. Комп-ция: номинальное давление (NPL) 8-9 атм; расчетное давление разрыва (RBP) 16 атм.	шт.	5	20 500,00 102 500,00

18	Стент коронарный с лекарственным покрытием	<p>Матричный баллонрасширяемый стент. Дизайн стента в виде ряда волнистых колец с 3мя изогнутыми перемычками между кольцами. Материал стента: кобальт-хромовый сплав L-605. Покрытие стента: толщиной не более 7.8 микрон из акриловых и фторополимеров, содержащее эверолimus в концентрации не более 100 мкг/см2. Толщина стенки: не более 0.0032 inch (0.0813мм). Для стента 3.0x18мм: объем стента не более 1.81мм³, соотношение металл/артерия не более 13.3%, укорочение 0%, рекойл не более 4.4%. Диаметры: 2.25, 2.5, 2.75, 3.0, 3.5, 4.0 мм. Длины: 8, 12, 15, 18, 23, 28, 33, 38 мм. Стент смонтирован на монорельсовом баллонном катетере 143см из педбэкса (полиэфир) совместимым с 0.14" проводником. 2 рентгеноконтрастных кольцевых маркера интегрированных в шварт катетера. Профиль кончика не более 0.022". Профиль стента на баллоне (кросс-инг профиль) не более 0.041" (стент 3.0x18мм). Длина конической части баллона, не более 1мм для стентов 2.25-3.0 мм, не более 2мм для стентов 3.5 и 4.0мм. Совместимость с гайд-катетерами с просветом 0.056 inch (5Fr). Компание: номинальное давление (NP) - 4 атм (стент 2.25-2.75мм), 10 атм (стент 3.0-4.0мм); расчетное давление разрыва (RVR) 18атм.</p>	шт.	8	62 500.00	500 000.00
19	Устройство для коронарной ангиопластики	<p>Абсорбируемая коллапсируемая губка, абсорбируемый полимерный «якорь», соединенные шлангой питающей самодетегивающимся углом для механического гемостаза артериального отверстия между «якорем» и губкой. Помимо собственно устройства в наборе локализатор для артериального баллона.</p>	шт.	4	12 500.00	100 000.00

		устройство и проводник, 6F, BF			
20	Шприц для введения контраста	Не содержит латекса. Материал корпуса прозрачный поликарбонат, объемом 20 мл. Тип коннектора: крутящийся адаптер. Тип рукоятки: кольцевая держатели. Цельный корпус. Наличие безопасного пространства объемом 0,5 мл для других.	Шт.	10	850,00 8 500,00
21	Шприц-индефлятор	Набор, состоит из устройства для раздувания баллонов и аксессуаров. Устройство для раздувания баллонов выполнено в цилиндрическом корпусе из полупрозрачного пластика со встроенным шприцем объемом 20 мл и манометром с круглым циферблатом, градуированным в единицах измерения давления до 30 атм. Цилиндрическая вращающаяся рукоятка устройства соединена с поршнем шприца и фиксируется либо в положении свободного движения либо для движения по резьбе. В набор также входит интродьюсер, управляющая кангла для проводника и гемистатистический Y-коннектор из прозрачного пластика, обеспечивающий коаксиальное введение эндонаскалярных инструментов с минимальной кровотоковой. Клапан Y-коннектора имеет внутренний просвет 0,946 или 0,115 inch (2,44 или 2,92 мм соответственно) который регулируется либо вращающимся барометром RNU либо компрессионным пружинным механизмом (орбит)	Шт.	12	5 500,00 66 000,00
22	4 чашки коронарные шпатель, оборудование	Матричный 5-элементный прибор для измерения скорости кровотока в коронарных артериях. Диаметр шпателя в мм 15, 10, 5, 2, 1. Диаметр шпателя в мм 15, 10, 5, 2, 1. Диаметр шпателя в мм 15, 10, 5, 2, 1. Диаметр шпателя в мм 15, 10, 5, 2, 1.	шт.	8	89 000,00 1 70 400,00

						<p>"вершина-к-впадине". Материал каркаса:поли L-молочная кислота. Покрытие (выделяющий лекарство слой): поли D,L-молочная кислота, содержащая зверолимус в концентрации не более 100 мкг/см². Стент смонтирован на монорельсовом баллонном катетере 143см из пекса совместимом с 0.014" проводником. 2 рентгеноконтрастных маркера по краям каркаса. Номинальное давление раскрытия (NP) 2.5мм - не менее 6 атм, 3.0мм - не менее 7 атм, 3.5мм - не менее 6 атм; расчетное давление разрыва (RBP) не менее 16 атм. Диаметры*: 2.5, 3.0, 3.5 мм. Длины*: 12, 18, 28 мм.</p>				
Сумма коммерческого предложения: 2 050 340,00										

Стоимость указана за единицу.

Предложение действительно в течение первого квартала 2015 г.

Генеральный директор

С уважением,



Сидоров А.В.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ВЫПИСКА ИЗ ПРИКАЗА НАЧАЛЬНИКА
ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ №425 ОТ 29.05.2014 ГОДА
«ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРЕЙСКУРАНТА НА ПЛАТНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ
УСЛУГИ, ОКАЗЫВАЕМЫЕ В ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ»**

Код по прейскуранту	Наименование услуги	Стои- мость
02 Лабораторная диагностика		
02.01 Гематологические исследования		
B03.016.003	Общий (клинический) анализ крови развернутый	300р.
A12.05.005	Определение основных групп крови (А, В, 0)	300р.
A12.05.006	Определение резус-принадлежности	100р.
A12.05.108	Индивидуальный подбор эритроцитсодержащих компонентов донорской крови	1 870р.
A12.05.007	Определение подгруппы и других групп крови меньшего значения А-1, А-2, D, Сс, Е, Kell, Duffy	500р.
02.02 Исследование мочи		
B03.016.006	Анализ мочи общий	250р.
A09.28.006	Исследование уровня креатинина в моче (проба Реберга)	110р.
02.03 Биохимические исследования		
A09.09.003	Биохимическое исследование плевральной жидкости	500р.
A12.22.005.001	Глюкозотолерантный тест пероральный	500р.
A09.05.177.001	Исследование уровня (концентрации) изоферментов креатинкиназы в крови (МВ - фракция)	295р.
A09.05.042	Исследование уровня аланин-трансаминазы в крови	140р.
A09.05.011	Исследование уровня альбумина в крови	190р.
A09.05.045	Исследование уровня амилазы в крови	210р.
A09.05.041	Исследование уровня аспартат-трансаминазы в крови	140р.
A09.05.044.001	Исследование уровня гамма-глутамилтранспептидазы крови	140р.
A09.05.044	Исследование уровня гамма-глутамилтрансферазы в крови	140р.
A09.05.083	Исследование уровня гликированного гемоглобина в крови	450р.
A09.05.014.001	Исследование уровня глобулиновых фракций в крови методом электрофореза	350р.

Код по прейскуранту	Наименование услуги	Стои- мость
A09.05.023	Исследование уровня глюкозы в крови	140р.
A09.05.007	Исследование уровня железа сыворотки крови	180р.
A09.05.206	Исследование уровня ионизированного кальция в крови	300р.
A09.05.031	Исследование уровня калия в крови	160р.
A09.05.020	Исследование уровня креатинина в крови	150р.
A09.05.043	Исследование уровня креатинкиназы в крови	210р.
A09.05.039	Исследование уровня лактатдегидрогеназы в крови	140р.
A09.05.027.001	Исследование уровня липопротеидов в крови методом электрофореза	425р.
A09.05.028	Исследование уровня липопротеинов низкой плотности (прямой метод)	215р.
A09.05.017	Исследование уровня мочевины в крови	140р.
A09.05.018	Исследование уровня мочевой кислоты в крови	10р.
A09.05.030	Исследование уровня натрия в крови	160р.
A09.05.010	Исследование уровня общего белка в крови	180р.
A09.05.021	Исследование уровня общего билирубина в крови	130р.
A09.05.032	Исследование уровня общего кальция в крови	180р.
A09.05.209	Исследование уровня прокальцитонина в крови	400р.
A09.05.022	Исследование уровня свободного и связанного билирубина в крови	270р.
A09.05.009	Количественное определение С-реактивного белка в сыворотке крови	260р.
A09.05.008	Исследование уровня трансферрина сыворотки крови	370р.
A09.05.025	Исследование уровня триглицеридов в крови	170р.
A09.05.076	Исследование уровня ферритина в крови	410р.
A09.05.081	Исследование уровня фолиевой кислоты в сыворотке крови	300р.
A09.05.034	Исследование уровня хлоридов в крови	130р.
A09.05.026	Исследование уровня холестерина в крови	170р.
A09.05.046	Исследование уровня щелочной фосфатазы в крови	150р.
A09.05.193.001	Экспресс-исследование уровня тропонина в крови	450р.
A12.05.109	Определение кислотно-основного состояния крови: газы крови	420р.
A12.05.110	Комплексное исследование электролитов (калий, натрий, кальций)	400р.

Код по прейскуранту	Наименование услуги	Стои- мость
02.09 Исследование параметров системы гемостаза		
A12.05.027.001	Активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ)	150р.
A12.05.015	Исследование времени кровотечения	190р.
A12.05.014	Исследование времени свертывания нестабилизированной крови или рекальцификации плазмы неактивированное	190р.
B03.005.006	Коагулограмма (ориентировочное исследование системы гемостаза)	800р.
A09.30.010	Определение международного нормализованного отношения (МНО)	250р.
A12.05.015.001	Определение времени кровотечения (по Дукке)	190р.
A12.05.027	Определение протромбинового (тромбопластинового) времени в крови или в плазме	140р.
A12.05.015.002	Определение свертываемости по Сухареву	190р.
A12.05.028	Определение тромбинового времени в крови	150р.
A12.05.027.002	Определение протромбина по Квику (протромбиновое время + МНО)	250р.
A09.05.050	Исследование уровня фибриногена в крови	350р.
02.13 Диагностика инфекций, передающихся преимущественно половым путём		
A09.30.208	ВИЧ 1/2 антитела ИФА	320р.
A09.30.212	Гепатит С anti-HCV cor, NS ИФА	300р.
A09.30.214	Гепатит В HBs антиген (с подтверждением) ИФА	320р.
A26.06.082.007	Антитела к кардиолипину антигену (быстрый плазмореагиновый тест-RPR)	150р.
04 Электрофизиологические исследования		
A05.26.001.001	Расшифровка, описание и интерпретация данных электрофизиологических исследований зрительного анализатора	500р.
A05.10.008.001	Холтеровское мониторирование сердечного ритма (ХМ-ЭКГ)	2 000р.
A05.10.008.002	Холтеровское мониторирование ЭКГ + АД	2 500р.
05 Эндоскопические исследования		
A03.09.001	Бронхоскопия (ФБС)	1 200р.
A03.16.001	Эзофагогастродуоденоскопия	2 000р.

Код по прейскуранту	Наименование услуги	Стои- мость
09 Лучевые методы диагностики		
09.01 Рентгенологические исследования		
A06.09.007	Рентгенография легких	500р.
A06.09.007.002	Рентгенография легких цифровая	500р.
A06.09.001	Рентгеноскопия легких	500р.
A06.10.006.001	Коронарография без стоимости расходных материалов	11 000р.
A06.10.006	Коронарография	22 000р.
A06.10.008	Вентрикулография сердца	18 000р.
A06.09.007.003	Рентгенография легких (в двух проекциях)	1 000р.
09.04 Ультразвуковые исследования		
A04.12.501	Ультразвуковая доплерография брахиоцефальных артерий	1 800р.
A04.12.001.012	Ультразвуковая доплерография вен	1 000р.
B03.052.001.002	Комплексное ультразвуковое исследование внутренних органов (брюшной полости и почек)	1 000р.
A04.09.001	Ультразвуковое исследование плевральной полости	600р.
A04.22.001	Ультразвуковое исследование щитовидной железы и паращитовидных желез	800р.
A04.10.002	Эхокардиография (с доплеровским исследованием)	1 200р.
A04.10.002.001	Эхокардиография чрезпищеводная	2 500р.
15 Пребывание в стационаре		
B06.001.001	Лечение в дневном стационаре	600р.
B06.007.001	Лечение в реанимационной палате	6 600р.
B06.002.001	Лечение в общей палате стационара	1 300р.
17 Анестезиологическое пособие		
B01.003.004.009	Местная инфильтрационная анестезия	500р.
B01.003.004.015	Внутривенная анестезия без инвазивной ИВЛ при операциях длительностью более 1 часа	3 300р.
B01.003.004.016	Внутривенная анестезия без инвазивной ИВЛ при операциях длительностью менее 1 часа	2 100р.
B01.003.004.017	Внутривенная анестезия с инвазивной ИВЛ при операциях длительностью более 3 часов при ОАР I-II	10 300р.
B01.003.004.018	Внутривенная анестезия с инвазивной ИВЛ при операциях длительностью более 3 часов при ОАР III-V	13 000р.

Код по прейскуранту	Наименование услуги	Стои- мость
B01.003.004.019	Внутривенная анестезия с инвазивной ИВЛ при операциях длительностью менее 1 часа при ОАР I-II	5 000р.
B01.003.004.020	Внутривенная анестезия с инвазивной ИВЛ при операциях длительностью менее 1 часа при ОАР III-V	6 200р.
B01.003.004.021	Внутривенная анестезия с инвазивной ИВЛ при операциях длительностью от 1 до 3 часов при ОАР I-II	7 400р.
B01.003.004.022	Внутривенная анестезия с инвазивной ИВЛ при операциях длительностью от 1 до 3 часов при ОАР III-V	9 900р.
B01.003.004.025	Общая комбинированная анестезия без инвазивной ИВЛ без применения фторсодержащих анестетиков	3 800р.
B01.003.004.026	Общая комбинированная анестезия без инвазивной ИВЛ с применением фторсодержащих анестетиков	4 500р.
B01.003.004.027	Общая комбинированная анестезия с инвазивной ИВЛ без применения фторсодержащих анестетиков при операциях длительностью более 3 часов при ОАР I-II	10 000р.
B01.003.004.028	Общая комбинированная анестезия с инвазивной ИВЛ без применения фторсодержащих анестетиков при операциях длительностью более 3 часов при ОАР III-V	12 400р.
B01.003.004.029	Общая комбинированная анестезия с инвазивной ИВЛ без применения фторсодержащих анестетиков при операциях длительностью менее 1 часа при ОАР I-II	5 000р.
B01.003.004.030	Общая комбинированная анестезия с инвазивной ИВЛ без применения фторсодержащих анестетиков при операциях длительностью менее 1 часа при ОАР III-V	6 300р.
B01.003.004.031	Общая комбинированная анестезия с инвазивной ИВЛ без применения фторсодержащих анестетиков при операциях длительностью от 1 до 3 часов при ОАР I-II	6 900р.
B01.003.004.032	Общая комбинированная анестезия с инвазивной ИВЛ без применения фторсодержащих анестетиков при операциях длительностью от 1 до 3 часов при ОАР III-V	9 600р.

Код по прейскуранту	Наименование услуги	Стои- мость
B01.003.004.033	Общая комбинированная анестезия с инвазивной ИВЛ с применением фторсодержащих анестетиков при операциях длительностью более 3 часов при ОАР I-II	11 000р.
B01.003.004.034	Общая комбинированная анестезия с инвазивной ИВЛ с применением фторсодержащих анестетиков при операциях длительностью более 3 часов при ОАР III-V	14 300р.
B01.003.004.035	Общая комбинированная анестезия с инвазивной ИВЛ с применением фторсодержащих анестетиков при операциях длительностью менее 1 часа при ОАР I-II	5 800р.
B01.003.004.036	Общая комбинированная анестезия с инвазивной ИВЛ с применением фторсодержащих анестетиков при операциях длительностью менее 1 часа при ОАР III-V	7 900р.
B01.003.004.037	Общая комбинированная анестезия с инвазивной ИВЛ с применением фторсодержащих анестетиков при операциях длительностью от 1 до 3 часов при ОАР I-II	8 000р.
B01.003.004.038	Общая комбинированная анестезия с инвазивной ИВЛ с применением фторсодержащих анестетиков при операциях длительностью от 1 до 3 часов при ОАР III-V	11 100р.
B01.003.004.041	Сочетанная анестезия (общая + эпидуральная) без инвазивной ИВЛ	3 700р.
B01.003.004.042	Сочетанная анестезия (общая + эпидуральная) с инвазивной ИВЛ при ОАР I-II	9 400р.
B01.003.004.043	Сочетанная анестезия (общая + эпидуральная) с инвазивной ИВЛ при ОАР III-V	13 100р.
18 Оперативное лечение		
A16.12.004.001	Коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения (без стоимости расходного материала)	50 000р.
A16.12.004.002	Коронарное шунтирование на работающем сердце без использования искусственного кровообращения (без стоимости расходного материала)	50 000р.
A16.12.004.008	Транслюминальная баллонная ангиопластика коронарных артерий (без стоимости расходного материала)	15 000р.

Код по прейскуранту	Наименование услуги	Стои- мость
A16.12.004.009	Транслюминальная баллонная ангиопластика и стентирование коронарных артерий (без стоимости расходного материала)	20 000р.
A11.10.004	Пункция перикарда	2 500р.
A11.09.003	Пункция плевральной полости	1 500р.
A11.09.003.002	Пункция плевральной полости под контролем ультразвукового исследования	2 000р.
A16.09.001	Торакоцентез	3 000р.
A16.09.001.001	Торакоцентез под контролем ультразвукового исследования	3 500р.