

На правах рукописи

Саличкин Дмитрий Владимирович

Коронарное шунтирование с применением микрохирургической техники при  
диффузном поражении коронарного русла

14.01.26 – сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат диссертации  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва – 2017

Диссертационная работа выполнена в отделе сердечно-сосудистой хирургии НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:**

Доктор медицинских наук, профессор Ширяев Андрей Андреевич

**Официальные оппоненты:**

Мерзляков Вадим Юрьевич – доктор медицинских наук, руководитель отделения хирургического лечения ИБС и малоинвазивной коронарной хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Попов Леонид Валентинович – доктор медицинских наук, профессор кафедры грудной и сердечно-сосудистой хирургии с курсом рентгенэндоваскулярной хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Ведущая организация:**

Федеральное Государственное бюджетное научное учреждение «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского»

Защита состоится «29» января 2018 г. в 14:00 часов на заседании диссертационного совета Д 208.073.03 при ФГБУ «Российский кардиологический научно-производственный комплекс» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 121550, Москва, 3-я Черепковская, 15а.

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале ФГБУ «НМИЦ Кардиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (121550, Москва, 3-я Черепковская, 15а) Автореферат разослан «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Галяутдинов Д.М.

**Список сокращений**

АД – артериальное давление  
АОК – артерия острого края  
ВГА – внутренняя грудная артерия  
ДА – диагональная артерия  
ЗМЖВ – задняя межжелудочковая артерия  
ИБС – ишемическая болезнь сердца  
ИМ – инфаркт миокарда  
КА – коронарная артерия  
КАГ – коронароангиография  
КШ – коронарное шунтирование  
КШГ – коронарная шунтография  
ЛВГА – левая внутренняя грудная артерия  
ЛЖ – левый желудочек  
ЛКА – левая коронарная артерия  
НК – недостаточность кровообращения  
ОА – огибающая артерия  
ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения  
ПИКС – постинфарктный кардиосклероз  
ПКА – правая коронарная артерия  
ПНА – передняя нисходящая артерия  
СД – сахарный диабет  
СН – сердечная недостаточность  
ФВ – фракция выброса  
ФК – функциональный класс  
ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство  
ЭКГ – электрокардиограмма  
ЭхоКГ – эхокардиография  
NYHA – New York heart association  
CASS - Coronary Artery Surgery Study

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность темы**

На сегодняшний день наиболее эффективным хирургическим методом лечения пациентов с трехсосудистым поражением коронарных артерий, по данным самых крупных рандомизированных исследований CASS и SYNTAX, является коронарное шунтирование. Однако при выполнении КШ хирурги часто встречаются с нерешенной проблемой диффузного поражения коронарных артерий. Несмотря на высокий современный уровень коронарной хирургии, возможности адекватного восстановления кровоснабжения миокарда при диффузном коронароатеросклерозе ограничены. В настоящее время не существует четких предоперационных критериев диффузного поражения коронарных артерий, а также показаний и противопоказаний к прямой реваскуляризации миокарда при таком состоянии коронарного русла. Кроме того не разработаны принципы адекватной реваскуляризации миокарда, на основании которых можно определить оптимальный объем вмешательства. Мнения об эффективности существующих хирургических методов, выполняемых у этой когорты больных (прямая и непрямая эндартерэктомия, различные методики пластики коронарных артерий, шунтирование дистальных сегментов, секвенциальное шунтирование, шунтирование с одномоментной баллонной ангиопластикой дистальных отделов и др.) весьма противоречивы.

Из вышесказанного следует, что вопросы, касающиеся диагностики и лечения диффузного поражения коронарного русла, остаются нерешенными и актуальными в коронарной хирургии.

### **Цель исследования**

анализ эффективности и тактических особенностей коронарного шунтирования с применением микрохирургической техники у пациентов с диффузным поражением коронарных артерий.

### **Задачи исследования**

- Проанализировать характеристики и методы оценки диффузного поражения коронарных артерий.
- Изучить тактические и технические особенности операции микрохирургического коронарного шунтирования с применением различных коронарных реконструкций (коронарная эндартерэктомия, пролонгированный анастомоз, анастомоз с мелкими артериями) у больных с диффузным коронароатеросклерозом.

- Оценить непосредственные результаты оперативного лечения больных с диффузным атеросклерозом коронарного бассейна в сравнении с пациентами, имеющими локальный, проксимальный характер поражения.
- Сравнить результаты коронарного шунтирования через 1 год после операции у больных с диффузным поражением коронарных артерий с результатами оперативного лечения больных с локальными стенозами.

### **Научная новизна**

- Впервые разработаны критерии и дифференциация диффузного поражения коронарных артерий с учетом ангиографических характеристик и тактики оперативного лечения.
- Впервые изучены возможности открытой прямой реваскуляризации миокарда с применением микрохирургической техники при диффузном поражении коронарных артерий.
- Изучена корреляция ангиографической картины поражения и интраоперационного измерения коронарных артерий градуированными зондами.

### **Практическая значимость ожидаемых результатов.**

- Полученные результаты позволят оптимизировать подход в хирургическом лечении пациентов с диффузным атеросклерозом коронарного бассейна.
- Предложенная индексация диффузного коронароатеросклероза позволит стандартизировать номенклатуру диффузного поражения коронарных артерий для коронарной хирургии.

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

1. Общепринятая оценка коронарного русла по шкале SYNTAX Score не достоверно отражает тяжесть диффузного дистального поражения КА
2. Для объективизации характера поражения шунтируемых сосудов целесообразно использовать разработанную шкалу индекса дистального поражения, учитывающую распространенность поражения, диаметр сосуда и объем кровоснабжаемого миокарда.
3. Диффузное поражение коронарного русла требует специализированного хирургического подхода с применением сложной техники формирования коронарного анастомоза (продолгованной ангиопластики, эндартерэктомии, анастомозов с мелкими сосудами).
4. Применение операционного микроскопа нивелирует технические трудности, обусловленные диффузным характером поражения коронарного бассейна.

5. Ранние и годовые результаты КШ с микрохирургической техникой у пациентов с диффузными и локальными поражениями при полной реваскуляризации достоверно не различались в изученных группах при многососудистом коронарном атеросклерозе и стабильном относительно неосложненном течении ИБС.

### **Практическая значимость**

Обоснована достоверность преимуществ применения высокого оптического увеличения при выполнении операции коронарного шунтирования у пациентов с диффузным поражением коронарного бассейна (выполнение различных видов сложных коронарных реконструкций). Использование операционного микроскопа и микрохирургической техники у пациентов с диффузным поражением коронарного бассейна расширяет возможности коронарного шунтирования и позволяет оперировать пациентов ранее считавшихся условно неоперабельными с рисками, сопоставимыми с таковыми при локальном поражении коронарных артерий.

### **Внедрение в практику полученных результатов**

Результаты исследования внедрены в научную и практическую работу отдела сердечно-сосудистой хирургии НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «Российский кардиологический научно-производственный комплекс» МЗ РФ.

### **Апробация диссертации**

Материалы доложены на межотделенческой конференции НИИ кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «РКНПК» МЗ РФ по апробации кандидатских диссертаций 4 мая 2017г., протокол №40. Диссертация рекомендована к защите.

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 9 печатных работ, из них в 4 журналах, рекомендованных ВАК для публикации основных результатов диссертационных исследований на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

### **Личный вклад автора**

Материал, используемый в диссертационной работе, отобран, обработан, проанализирован и описан автором с использованием научных данных и статистических методов анализа. Автор принимал активное участие в проведении оперативных вмешательств и наблюдении в послеоперационном периоде, а также ведении медицинской документации.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация содержит введение, обзор литературы, описание клинического материала и методов исследования, изложение полученных результатов, их обсуждение, выводы,

практические рекомендации и список литературы, который включает в себя 200 источников. Работа изложена на 130 странице компьютерной верстки, содержит в своем составе 19 таблиц и 26 рисунков.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### Протокол исследования

Работа выполнена на базе отдела сердечно-сосудистой хирургии (руководитель академик РАН Р.С. Акчурина) НИИ Кардиологии им. А.Л. Мясникова Российского кардиологического научно-производственного комплекса МЗ РФ. В проспективное исследование включались больные с ишемической болезнью сердца, которым выполнена операция КШ в период с 1.01.2014г. по 31.12.2014г.

Прооперированные в указанный календарный период пациенты распределялись по группам в зависимости от вида коронароатеросклероза. Исследуемых пациентов (группа 1) формировали больные с диффузным поражением коронарного бассейна. Вторую группу контроля (группа 2), методом парной выборки, формировали пациенты с локальными поражениями КА, оперированные в тот же день или ближайший временной интервал. Диффузный характер поражения присваивался по данным коронароангиографии, которая оценивалась тремя независимыми экспертами, и интраоперационного анализа состояния коронарного русла. По совокупности признаков в вышеуказанных исследованиях CASS и SYNTAX к диффузной форме относили стенозирующее атеросклеротическое поражение длиной более 2см основных ветвей и ветвей 1-го порядка КА различной степени тяжести дистальнее основного значимого стеноза или окклюзии с диаметром дистального сегмента менее 2мм на протяжении 75% оцениваемого сосуда.

В рамках предоперационной диагностики всем пациентам выполнялся комплекс диагностических исследований, включавший в себя лабораторные (общий анализ крови, общий анализ мочи, липидный профиль, коагулограмма и биохимический анализ крови) и инструментальные методы обследования, в которые входили ЭКГ, дуплексное сканирование вен нижних конечностей, лучевых артерий, брахиоцефальных артерий, маммарных артерий, комплексная ЭхоКГ, рентгенография органов грудной клетки, коронароангиография, а также МСКТ органов грудной клетки по показаниям (кальциноз восходящей аорты по данным рентгенографии).

В исследование не включались пациенты с тяжелой легочной гипертензией (СДЛА  $\geq$  55мм.рт.ст.) и систолической дисфункцией левого желудочка (ФВ менее 35%). Исключались больные с инфарктом миокарда давностью менее 1,5 месяцев, аневризмой ЛЖ, клапанной патологией, требующей хирургической коррекции. Критериями исключения также служили

тяжелые формы ХОБЛ и почечной недостаточности. Кроме того, в исследование не входили больные со злокачественными новообразованиями, операциями на сердце в анамнезе и с гемодинамически значимым атеросклерозом брахиоцефальных артерий, при котором было показано оперативное лечение (каротидная ЭАЭ).

С учетом критериев исключения отобран 91 больной с диффузным поражением коронарного русла (1 группа) и 91 пациент с локальным, трехсосудистым поражением КА (группа 2). Однако, по причине расхождения мнений специалистов при контрольном обследовании о диффузном характере поражения, 2 пациента были исключены из первой группы. Исходя из этого, в конечном счете, первую группу сформировали 89 человек.

Проведена оценка клинико-функционального профиля пациентов из обеих групп на дооперационном этапе, которая включала в себя сравнение по таким показателям как возраст, пол, индекс массы тела, функциональный класс стенокардии, ФВ ЛЖ, недостаточность кровообращения по NYHA, наличие постинфарктного кардиосклероза, СД, АГ, мультифокального атеросклероза, ИБМ и дислипидемии. Всем больным перед операцией рассчитывался риск оперативного лечения по шкале Euroscore.

У всех пациентов перед оперативным лечением проводился количественный анализ поражения дистального русла с использованием различных шкал. Первый алгоритм оценки тяжести поражения коронарного бассейна был предложен канадскими исследователями в 2005г. Второй метод включал в себя расчет индекса диффузного поражения, разработанный в отделе ССХ РКНПК на основе собственного и мирового опыта, а также предложенных ранее шкал. Кроме того у всех больных рассчитывался наиболее широко применяемый во всем мире SYNTAX Score.

При анализе непосредственных результатов лечения проводилась оценка и сравнение интраоперационных показателей (время ишемии и искусственного кровообращения, число шунтированных артерий и применение сложных коронарных реконструкций). Кроме того, оценивались потребность и длительность инотропной поддержки, количество суток проведенных в отделении реанимации, продолжительность госпитализации, а также такие осложнения оперативного лечения как пери- и послеоперационный инфаркт миокарда и нарушение мозгового кровообращения. Критериями периоперационного ИМ считались повышение тропонинов более чем в 7 раз от нормальных значений в течении 72 часов после вмешательства, которое сочеталось с появлением нового патологического зубца Q или блокады левой ножки пучка Гисса или ангиографически подтвержденной окклюзией коронарного шунта/артерии, или появление новых зон нарушений локальной сократимости по данным ЭхоКГ. Критериями ОНМК считалось наличие общемозговой или очаговой неврологической симптоматики в сочетании геморагическими или ишемическими очагами



повреждениями вещества головного мозга, подтверждённого данными КТ или МРТ. Клинико-функциональный статус больных в послеоперационном периоде оценивался через 1 месяц после операции.

Оценка результатов лечения через год после оперативного лечения производилась по данным опросников (модифицированный сизтлский опросник стенокардии), на основании которых выявляли пациентов с рецидивом стенокардии. При подозрении на ишемическую природу загрудинных болей, больные госпитализировались в отдел ССХ НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова. В тех случаях, когда у больного подтверждался рецидив стенокардии по данным обследования (холтеровское мониторирование, нагрузочные тесты), проводились инструментальные методы диагностики функционирования шунтов (УЗДГ маммаро-коронарного шунта, коронарошунтография).

### **Статистическая обработка данных**

Статистическая обработка данных выполнялась при помощи программы STATISTICA 6.0 (StatSoft.Inc.). При нормальном распределении для сравнения количественных данных использовались параметрические критерии (t-критерий Стьюдента, однофакторный дисперсионный анализ), в противном случае использовались непараметрические критерии (критерий Манна-Уитни, Краскелла-Уоллиса). Для сравнения качественных признаков использовался точный критерий Фишера. Совокупность кардиальных событий за весь период наблюдения представлена в виде кривых выживаемости Каплан-Мейера и сравнены при помощи логрангового критерия. За критерий статистически значимых различий принимали значение  $p < 0,05$ .

### **Клинико-функциональная характеристика пациентов.**

Данные клинико-функционального профиля больных представлена в таблице 1. Как видно из представленных в таблице данных, не было выявлено достоверных различий по такому показателю как функциональный класс стенокардии. Однако отмечено большее количество пациентов с недостаточностью кровообращения 3 по NYHA среди пациентов с диффузным поражением. Встречаемость в группах таких факторов риска развития ИБС как курение, артериальная гипертензия, дислипидемия и с ахарный диабет были сопоставимы в обоих изучаемых пулах пациентов. Причем среди больных с СД, у большинства больных в первой группе имелась декомпенсация заболевания с развитием микро- и макроангиопатии, в то время как в группе контроля СД у больных, как правило, был компенсирован. Всем больным перед оперативным вмешательством оценивался риск операции по общепринятой в мире шкале Euroscore. Среднее значение Euroscore в группах 1 и 2 составил 1,4 и 1,3 соответственно.

Таблица 1. Клинико-функциональная характеристика пациентов.

Параметр	Группа 1 n=89	Группа 2 n=91	p
Возраст (М + m)	63,4±7,9	64,5±8,5	н.д.
Мужчины (%)	75 (84,3%)	76 (83,5%)	н.д.
Женщины (%)	14 (15,7%)	15 (16,5%)	н.д.
ИМТ(М + m)	27±3,4	28±3,8	н.д.
Безболевая ишемия, n (%)	2(2,2%)	6 (6,6%)	н.д.
ФК стенокардии:			н.д.
II ФК, n (%)	2 (2,2%)	6 (6,6%)	
III ФК, n (%)	69 (77,5%)	64 (70,3%)	
IV ФК, n (%)	12 (13,5%)	14 (15,4%)	
Нестабильная стенокардия, n (%)	4 (4,5%)	1 (1,1%)	н.д.
ПИКС, n (%)	58 (65,2%)	59 (64,8%)	н.д.
ФВ, М + m	57,5±5	55,5±7,2	н.д.
Сахарный диабет, n (%)	29 (32,6%)	31 (34,1%)	н.д.
АГ, n (%)	85 (95,5%)	85 (93,4%)	н.д.
Мультифокальный атеросклероз, n (%)	28 (31,5%)	25 (27,5%)	н.д.
ОНМК в анамнезе, n (%)	15 (16,9%)	13 (14,3%)	н.д.
Курение, n (%)	48 (53,9%)	55 (60,4%)	н.д.
Заболевания легких, n (%)	15 (16,9%)	15 (16,5%)	н.д.
Дислипидемия, n (%)	77 (86,5%)	78 (85,7%)	н.д.
НК по NYHA			
1	11 (12,4%)	29 (31,9%)	н.д.
2	69 (77,5%)	62 (68,1%)	н.д.
3	9 (10,1%)	0	p<0,05
Euroscore	1,4±1,09	1,3±0,88	н.д.

Примечание: ИМТ - индекс массы тела; ФК - функциональный класс; ПИКС – постинфарктный кардиосклероз; ФВ – фракция выброса; АГ – артериальная гипертензия; ИБМ – ишемическая болезнь мозга; НК – недостаточность кровообращения; NYHA – New York heart association; н.д. – не достоверно (p>0.05).

### Ангиографическая оценка тяжести поражения коронарного русла.

Всем больным, в рамках предоперационного обследования, выполнялась КАГ, на основании которой определялись вид, степень и распространенность атеросклеротического поражения коронарного русла, а также предполагаемый объем и разновидность реваскуляризации миокарда. Значимым считали поражение ствола ЛКА более 50% и КА

более 70%. Диффузное поражение КА являлось критерием отбора пациентов, сформировавших исследуемую группу.

Для предоперационного анализа воспринимающего коронарного русла использовалась шкала количественной оценки степени распространенности коронароатеросклероза, предложенная канадскими исследователями, которая позволяет дать количественную характеристику состояния дистального русла на основании КАГ. Пациенты с диффузным поражением, составляющие первую группу имели значение шкалы 18 и более. Такое значение ассоциировалось с худшими результатами КШ в исследовании, которое описали авторы данной шкалы.

Помимо расчета распространенности коронароатеросклероза по предложенной североамериканскими специалистами схеме, всем исследуемым больным измерялся индекс диффузного поражения (ИДП) коронарной артерии по алгоритму, который была разработана в отделе ССХ РКНПК. Согласно этой схеме, ИДП поражения рассчитывается отдельно для каждой шунтируемой КА и значение для каждого сосуда не суммируются между собой. При расчете данного индекса оценивались три параметра для каждой артерии (основные стволы и ветви первого порядка). Первым показателем являлась распространенность атеросклеротического процесса в пораженном сегменте артерии по аналогии со схемой, предложенной Bogaty и соавт. в 1991г. Согласно этому алгоритму в зависимости от распространенности атеросклеротических изменений в стенке КА присваивается от 0 до 3 баллов (таблица 2).

Таблица 2. Распространенность атеросклеротических изменений в стенке коронарной артерии в баллах.

Количество баллов	Распространенность коронароатеросклероза
0	Интактная стенка коронарного сосуда
1	Атеросклероз менее 10% сегмента пораженной артерии
2	Атеросклеротический процесс на протяжении более 10% но менее 50% сегмента шунтируемой артерии
3	Атеросклеротические бляшки на протяжении более 50% стенозированного сосуда или явления кальциноза в стенке артерии

Следующим из трех измеряемых параметров является оценка диаметра реваскуляризируемой артерии дистальнее гемодинамически значимого поражения и в зависимости от размера сосуда также присваивается от 0 до 3 баллов (таблица 3). Данное ранжирование в зависимости от калибра артерии базируется на результатах наших

предыдущих исследований и международной практики, демонстрирующих, что проходимость шунтов коррелирует именно с такими размерами дистальных сегментов КА.

Таблица 3. Количество баллов в зависимости от калибра шунтируемой артерии.

Количество баллов	Диаметр просвета артерии
0	> 2 мм
1	1,5 -2 мм
2	1 – 1,5 мм
3	< 1 мм или тотальная окклюзия

Третьим оцениваемым параметром является объем миокарда, который кровоснабжает анализируемый сосуд, а точнее его значимость в кровоснабжении миокарда (таблица 4). Оценка объема кровоснабжаемого миокарда основана на принципе сбалансированного (равного) распространения ветвей, доминирования какого либо сосуда (кровоснабжение большей зоны с захватом области соседней артерии) либо редукции сосудистого русла (в зоне кровоснабжения изучаемого сосуда распространяется соседняя ветвь). Суммарное значение всех оцениваемых характеристик (распространенность коронароатеросклероза, калибр и значимость в кровоснабжении шунтируемой артерии) является значением ИДП. Примеры расчета ИДП коронарных артерий с проксимальным и тяжелым диффузным поражением представлены на рисунке 1.

Рисунок 1. А) Клинический пример артерии тупого края (отмечена стрелкой) с индексом диффузного поражения 0. Б) Ангиографический пример передней нисходящей артерии с индексом диффузного поражения 9.

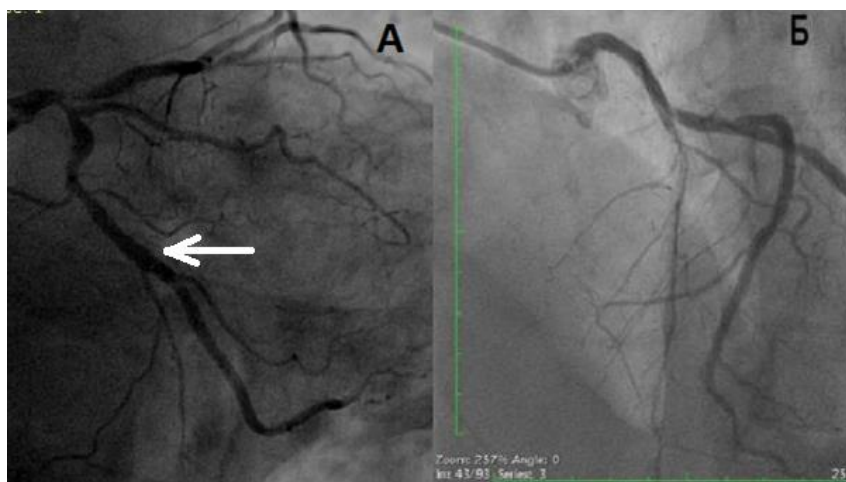


Таблица 4. Количество баллов в зависимости от объема кровоснабжаемого миокарда.

Количество баллов	Значимость в кровоснабжении миокарда
0	Большая значимость (доминантный сосуд)
1	Средняя значимость (сбалансированное кровоснабжение)
2	Неизвестная значимость (коллатеральный кровоток)
3	Малая значимость (редуцированный сосуд или зона кардиосклероза)

В таблице 5 отображена ангиографическая характеристика изучаемых больных.

Таблица 5. Ангиографическая характеристика исследуемых пациентов.

Характеристика	Группа №1 (n=89)	Группа №2 (n=91)	p
Двух-сосудистое поражение	2 (2,2%)	3 (3,3%)	н.д
Трех-сосудистое поражение	87(97,8%)	88 (96,7%)	н.д
Среднее количество диффузно поражённых ветвей КА на 1 пациента	2,2 ± 0,6	0	<0,005
Поражение ствола ЛКА	3 (3,4%)	7 (7,7%)	н.д
Степень распространенности коронароатеросклероза по канадской классификации [14]	24,4 ± 5,1	9,4 ± 4,3	<0,005
Среднее значение ИДП	4,9±1,1	1,8±0,3	<0,005
SYNTAX Score	36±3.1	32±2,6	н.д
ЧКВ в анамнезе	11(12,3%)	19 (20,9%)	н.д

*н.д – не достоверно; ЛКА – левая коронарная артерия; ЧКВ – чрезкожное коронарное вмешательство; ИДП – индекс диффузного поражения*

Подавляющее большинство исследуемых больных имели многососудистое поражение. В большинстве случаев отмечено значение более 18 по описанной выше шкале оценки состояния коронарного русла, предложенной канадскими специалистами. Среднее значение оценки коронарного русла у больных с диффузным поражением составило 24,4 балла, что достоверно отличалось от значения 9,4 балла у пациентов без диффузных изменений.

В изучаемых группах не выявлено достоверных различий в частоте поражения ствола ЛКА. Количество пациентов с ЧКВ в анамнезе также достоверно не различалось в группах. Однако стоит отметить, что среди одиннадцати пациентов с диффузным поражением, у которых ранее было выполнено стентирование КА в подавляющем большинстве случаев (82%) в анамнезе имелись повторные эндоваскулярные вмешательства, что почти в четыре раза больше аналогичного показателя у больных в группе сравнения (21%,  $p<0.05$ ).

Значение SYNTAX Score существенно не отличалось в исследуемых группах и, в конечном итоге, не достигло статистически достоверной разности.

Обратная картина наблюдалась в отношении индекса диффузного поражения (ИДП) шунтированных артерий, который рассчитывался по предложенному нами алгоритму. Значение ИДП было достоверно выше в группе пациентов с диффузным коронароатеросклерозом.

### **Протокол и технические особенности оперативного лечения**

Во всех случаях доступ к сердцу осуществлен через поперечную срединную стернотомию. Маммарокоронарное шунтирование передней нисходящей артерии выполнено практически всем пациентам (в одном случае ПНА шунтирована аутовеной). Левую ВГА выделяли на лоскуте с окружающими тканями, сопутствующими венами и внутренней грудной фасцией. В случаях использования в качестве кондуита правой ВГА, последняя выделялась в скелетированном виде. В подавляющем большинстве случаев, в качестве аутовенозного трансплантата использовались большие подкожные вены. Забор лучевой артерии проводился с недоминантной руки.

Подключение искусственного кровообращения (ИК) осуществлялось по схеме правое предсердие – аорта.

Искусственное кровообращение проводилось на аппарате «Stockert» с мембранными оксигенаторами. Защиту миокарда проводили при помощи наружного охлаждения сердца. В качестве кардиopleгического раствора применяли оригинальный кардиopleгический раствор на основе рецептуры раствора госпиталя святого Томаса. Температура вводимого раствора составляла 4-8 °С. Доставка кардиopleгического раствора в коронарное русло осуществлялась антеградным путем.

При выполнении дистальных анастомозов придерживались основных принципов коронарной микрохирургии, принятых и разработанных в отделе ССХ РКНПК:

- Использование специализированных микрохирургических инструментов
- Применение сверхтонкого шовного материала
- реваскуляризация всех коронарных бассейнов включая артерии менее 1,5 мм диаметром
- Формирование коронарных анастомозов в условиях высокого оптического увеличения (в 6-12 крат), достигаемого операционным микроскопом.

Решение вопроса о применении той или иной реконструктивной техники или композитного шунтирования в группе с диффузным поражением принималось после ревизии коронарных артерий. На основании интраоперационных находок выделены типы диффузного

поражения венечного бассейна, предполагающие различные варианты коронарных анастомозов.

I тип. Множественные, локальные поражения КА на всем ее протяжении с интактными участками сосудистой стенки между стенозами. Этот тип поражения предполагает преимущественно шунтирование ветвей или сегментов пораженной артерии с применением нескольких анастомозов и возможной пластикой шунтом дистальных вторичных стенозов.

II тип. Пролонгированное атеросклеротическое поражение средних и дистальных сегментов без гемодинамически значимых стенозов с просветом артерии в дистальном сегменте более 1 мм:

- a) Без кальциноза сосудистой стенки
- b) С кальцинозом сосудистой стенки

При IIa типе возможен пролонгированный анастомоз через бляшку, при IIb типе анастомоз через кальцинированную стенку артерии часто технически невозможен. В данном случае предполагается анастомоз с мелким, терминальным отделом КА (>1мм), либо эндартерэктомия.

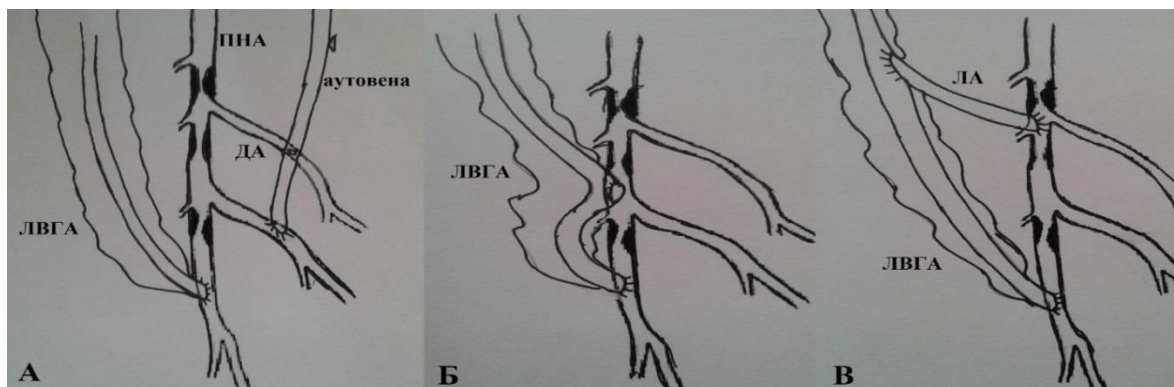
III тип. Стеноз в сочетании с гемодинамически значимым поражением КА на всем протяжении дистальных сегментов и диаметром просвета артерии менее 1 мм. При таком поражении в подавляющем большинстве случаев предполагается выполнение эндартерэктомии.

Среди особенностей морфологии коронарной артерии при ее диффузном поражении следует отметить склеротическое изменение стенки артерии на всем протяжении, множественные стенозы во всех сегментах сосуда, а также редуцированный просвет КА. Указанные особенности во многом определяли специфику хирургической техники, которая применялась у пациентов изучаемой группы. Концепция полной реваскуляризации миокарда при диффузном характере поражения предполагает реваскуляризацию всех 3 бассейнов КА с применением коронарной ЭАЭ в сочетании с шунтированием, использованием различных вариантов композитных шунтов (у-образных и секвенциальных), а также выполнением артериотомии через атеросклеротическую бляшку с пролонгированным анастомозом длиной более 20 мм и формированием анастомозов с мелкими (менее 1,5 мм.) сосудами.

При диффузном коронароатеросклерозе I типа, когда имелось множественное локальное поражение КА на всем протяжении, выполнялось шунтирование КА в ее дистальном отделе в сочетании с шунтированием ее боковых ветвей, что позволяло добиться реваскуляризации между смежными стенозами. На рисунке 2 представлены варианты реваскуляризации ПНА с типом поражения I.

Рисунок 2. Варианты композитного шунтирования ПНА при I типе диффузного

коронароатеросклероза: А) Маммаро-коронарное шунтирование дистального сегмента ПНА в сочетании с секвенциальным шунтированием боковых ветвей. Б) Секвенциальное шунтирование ПНА. В) У-образная конструкция из ЛВГА и ЛА.

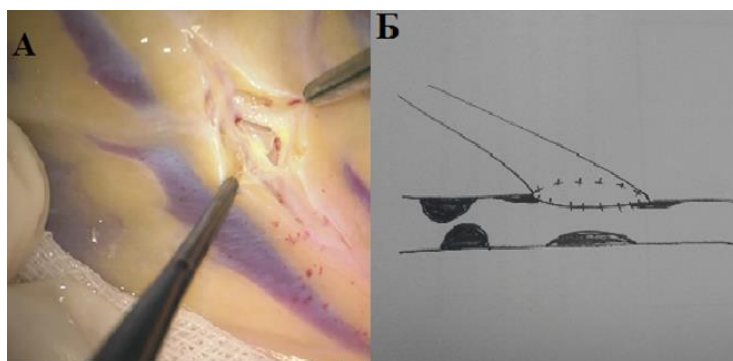


*ПНА – передняя нисходящая артерия; ДА – диагональная артерия; ЛА – лучевая артерия;*

При шунтировании нескольких ветвей малого диаметра расположенных на одной поверхности сердца, в случае «удобной» анатомии, применялась методика секвенциального и композитного шунтирования (природные и искусственные Y-образные конструкции), причем они формировались как из аутоуовен так и из аутоартерий.

В случаях, когда имело место поражение II типа, анастомоз выполнялся в наиболее интактном месте коронарной артерии. Для формирования анастомоза в этом случае прибегали к артериотомии сквозь атеросклеротическую бляшку (рисунок 3) с пластикой шунтом места вторичного стеноза КА. В случае диффузного атеросклероза IIb типа, когда в средних сегментах сосуда не имелось подходящего участка, чаще всего артерия шунтировалась в ее дистальном отделе что заставляло формировать анастомоз с артериями мелкого диаметра (1,5-1мм).

Рисунок 3. А) Артериотомия через атеросклеротическую бляшку (увеличение 8 крат). Б) Схема пластики вторичного стеноза шунтом

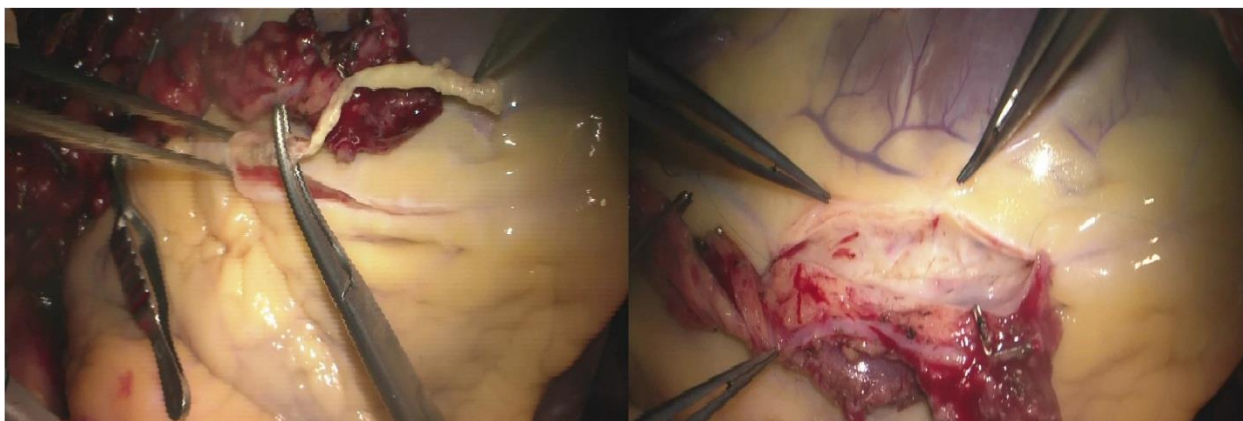


Коронарные эндартерэктомии, как правило, выполнялись при III типе диффузного поражения, причем практически в 100% случаев при просвете КА менее 1мм или окклюзии. При размере просвета коронарного сосуда 1-1,5мм, решение вопроса о необходимости



выполнения ЭАЭ из КА определялось интраоперационно. В подавляющем большинстве случаев выполнялась непрямая (закрытая) ЭАЭ из коронарных артерий. В 5 наблюдениях при шунтировании ПНА и в 4 случаях реваскуляризации ПКА потребовалась пролонгированная артериотомия в дистальном направлении с открытой ЭАЭ (атероматоз КА, отрыв бляшки), и в завершении выполнялась шунт-пластика артериотомного разреза (рисунок 4). У одного пациента имел место так называемый «металлический каркас сердца», что потребовало выполнения коронарной ЭАЭ с экстракцией ранее установленных стентов.

Рисунок 4. А) Эндартерэктомия из ПНА через пролонгированную артериотомию. Б) Пролонгированная шунт-пластика артериотомного разреза.



## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### Непосредственные результаты хирургического лечения.

Оценка непосредственных результатов операции коронарного шунтирования включала в себя как количественную оценку интраоперационных данных, так и клинические результаты прямой реваскуляризации. Значения интраоперационных показателей в группах с диффузным и проксимальным поражением представлены в таблице 6. Как видно из представленных в таблице данных, несмотря на диффузное поражение КА в группе 1, которое требовало применение сложных коронарных реконструкций при формировании дистального анастомоза, разница в среднем количестве шунтируемых артерий и длительности периода ишемии миокарда не достигло статистической значимости. Использование композитных шунтов в первой группе применялось почти в 2,5 раза чаще, чем при шунтировании пациентов из группы контроля.

Таблица 6. Интраоперационные показатели у пациентов изучаемых групп.

Количество		Группа 1 (n=89)	Группа 2 (n=91)	p
Показатель				
Шунтируемые артерии	ПНА	89	88	н.д.
	ДА	58	56	н.д.
	ОА	48	36	н.д.
	АТК	54	61	н.д.
	ИМА	7	14	н.д.
	ПКА	91	79	н.д.
Общее число шунтированных артерий		347	334	н.д.
Среднее количество шунтируемых артерий на 1го пациента		4,05±0,7	3,75±0,7	н.д.
Использование нестандартной техники формирования анастомозов*		196(56,5%)*	0 (0%)*	p<0.05
Использование композитных шунтов	S	10	5	н.д.
	Y	24	7	p<0.05
Ишемия миокарда, мин		67,4±19	53,9±17,2	н.д.
Длительность ИК, мин		102,1±25,7	96,1±23,1	н.д.

\* - значение относительно общего числа шунтированных артерий; ПНА – передняя нисходящая артерия; ДА – диагональная артерия; ОА – огибающая артерия; АТК – артерия тупого края; ИМА – интермедиарная артерия; ПКА – правая коронарная артерия; S- секвенциальное шунтирование; Y- у-образная конструкция.

Во время операции, при выполнении анастомоза с диффузно пораженными артериями, выполнялась оценка просвета сосуда с использованием градуированных зондов, по результатам которой в ряде случаев принималось решение о выполнении той или иной коронарной реконструкции. В ходе работы проведено сравнение между ангиографической оценкой диаметра коронарной артерии и результатами интраоперационной калибровки пораженных сосудов. Результаты этих измерений представлены в таблице 7. Размер по данным КАГ и зондирования различался в 17,4% случаев. Стоит отметить, что во всех случаях, когда реальный размер КА был больше, чем на ангиографической картине, имела место окклюзия шунтируемой артерии.

Таблица 7. Результаты ангиографического и интраоперационного измерения диаметра шунтируемой диффузно пораженной артерии у больных первой группы.

Результат измерения	Количество артерий (n=196)
Размер по данным КАГ совпал с интраоперационной оценкой	162 (82,7%)
Размер по ангиографии меньше, чем при интраоперационном зондировании	25 (12,8%)
Ангиографический размер больше, чем при интраоперационной ревизии	9 (4,6%)

В изучаемой группе во всех случаях применялась одна из нестандартных техник формирования дистального анастомоза, которые перечислены в таблице 8. Причем использование того или иного технического приема зависело от типа диффузного поражения. Обращает на себя внимание, что высокое оптическое увеличение, достигаемое с помощью операционного микроскопа, позволяет формировать анастомозы с мелкими, менее 1,5 мм, артериями даже в случае атеросклеротически измененной стенки сосуда, что зачастую позволяет избежать травматичных эндартерэктомий (из 196 шунтированных диффузно пораженных КА, ЭАЭ выполнена лишь в 21% случаев). Однако ЭАЭ из КА выполнялась всегда, когда формирование анастомоза без удаления бляшки не представлялось возможным.

Таблица 8. Частота применения различных нестандартных хирургических методик формирования коронарного анастомоза в группе с диффузным поражением КА.

Примененная техника	ПНА	ОА	ДА	АТК	ИМА	ПКА	Всего
ЭАЭ из КА	17	1	4	1	-	18	41
Анастомоз в дистальном отделе КА менее 1,5 мм в диаметре	17	10	15	9	5	19	75
Пролонгированный анастомоз длиной более 20мм через бляшку с пластикой атеросклеротически измененной стенки КА	30	8	9	9	4	20	80

В таблице 9 продемонстрирована частота применения той или иной коронарной реконструкции в зависимости от типа диффузного поражения.

Таблица 9. Использование различных хирургических подходов в зависимости от различных типов диффузного атеросклероза коронарных артерий в первой группе больных.

		Хирургические техники
--	--	-----------------------

Тип поражения	Кол-во артерий	ЭАЭ	Шунтирование дистального отдела КА	Пролонгированный анастомоз с пластикой бляшки	
I	30	-	15	15	
II	a	86	-	31	55
	b	42	6	29	7
III	38	35	-	3	

ЭАЭ – эндартерэктомия. КА – коронарная артерия.

Госпитальные результаты лечения отражены в таблице 10. Обращает на себя внимание более частая потребность в инотропной поддержке у пациентов с диффузным атеросклерозом коронарного русла, что обусловлено большим количеством пациентов с исходной недостаточностью кровообращения.

Крупные неврологические осложнения (ОНМК) отсутствовали в обеих группах. Периоперационный ИМ наблюдался в трех случаях в первой группе и одном во второй, что не достигло достоверной разницы. Один из периоперационных ИМ явился причиной единственного случая госпитальной смертности в группе 1, при патологоанатомическом исследовании была выявлена окклюзия секвенциального шунта к ОА и АТК.

Эпизодов тромбоэмболии легочной артерии и инфекционно-септических осложнений, таких как медиастинит и сепсис не наблюдалось ни в одной из групп.

Таблица 10. Госпитальные результаты коронарного шунтирования.

Показатель		Группа 1 (n=89)	Группа 2 (n=91)	p
Время ИВЛ после операции, час		11±8,7	9,9±3,8	н.д.
Кровотечение (рестернотомия)		2 (2,2%)	2 (2,2%)	н.д.
Потребность в инотропной поддержке		20 (22,5%)	12 (13,2%)	p<0,05
Количество суток в ОРИТ		2,1±0,5	2±0,2	н.д.
Неврологические осложнения	Энцефалопатия	7 (7,9%)	8 (8,8%)	н.д.
	ОНМК	-	-	н.д.
Периоперационный ИМ		3 (3,4%)	1 (1,1%)	н.д.
Госпитальная летальность		1 (1,1%)	-	н.д.

ИВЛ – искусственная вентиляция легких. ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии. ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения. ИМ – инфаркт миокарда.

### Годичные результаты коронарного шунтирования

Результаты оперативного лечения сравнивались через 1 год после вмешательства. Сбор информации о состоянии больных и оценка качества жизни проводился по модифицированной версии Сиэтлского опросника стенокардии.

В качестве критериев эффективности операции в годичном послеоперационном периоде мы рассматривали следующие показатели:

- Летальность и ее причины.
- Число асимптомных пациентов и частота рецидива стенокардии различного функционального класса.
- Частота ИМ в отдаленные сроки после операции.
- Частота повторных реваскуляризаций

В ходе опроса больных 7 человек, по различным причинам (смена места жительства или контактного номера телефона и т.д.), выбыло из исследования, летальности среди выбывших не отмечено. Таким образом, достоверные данные в группе пациентов с диффузным коронароатеросклерозом получены от 86 пациентов, а в группе с проксимальным поражением от 85 больных.

При оценке отдаленных результатов лечения, рецидивом стенокардии считалось наличие загрудинных болей на уровне II-IV функционального класса с доказанным ишемическим генезом боли по данным инструментальных исследований (ЭКГ, нагрузочные тесты). Подтверждение ишемии миокарда являлось показанием для выполнения коронарошунтографии, по результатам которой решался вопрос о повторной реваскуляризации миокарда. Наличие коронарных реинтервенций также отдельно учитывалось при сравнительном анализе результатов коронарного шунтирования. Характеристика результатов лечения спустя год после операции представлена в таблице 11.

Таблица 11. Сравнительная характеристика пациентов через год после коронарного шунтирования.

Характеристика	Группа 1 (n=86)	Группа 2 (n=85)	P
Рецидив стенокардии	11 (13%)	8 (9%)	н.д.
Инфаркт миокарда	3 (3,5%)	1 (1,2%)	н.д.
Повторная реваскуляризация	1 (1,2%)	6 (7%)	p<0,05
Общая летальность	2 (2,3%)	1 (1,2%)	н.д.

Представленные в таблице данные говорят о том, что рецидив стенокардии в группе сравнения встречался несколько реже, чем в группе больных с диффузным поражением, однако различия не достигли статистической достоверности. Случаев ОНМК по данным

опроса и обследования пациентов с рецидивом стенокардии выявлено не было. По количеству инфарктов в течении года достоверных различий также не выявлено. Один случай ИМ в группе с диффузным поражением был вызван окклюзией шунта к ДА, в которой имелся устьевой стеноз. Этому больному выполнено стентирование ДА с переходом на ПНА. В остальных 2-х случаях ИМ в первой группе КШГ не выполнялась, проводилось консервативное лечение. В группе 2 также выявлен 1 больной с ИМ, который явился причиной единственного случая летальности в этой группе (причина не известна, аутопсия не проводилась, данные получены по результатам опроса).

Обращает на себя внимание частота повторных реваскуляризаций миокарда во второй группе, которая в разы превышает число реинтервенций в группе 1, что связано с технической возможностью проведения ЧКВ при проксимальных поражениях коронарных артерий, причем во всех случаях выполнялась ангиопластика коронарной артерии, а не шунта. Следует также отметить, что при решении вопроса о повторном вмешательстве при возврате стенокардии учитывался такой показатель, как ответ на медикаментозной терапии. В 6 случаях в группе 1 и у двух пациентов второй группы коррекция терапии привела к положительному клиническому эффекту и от попыток повторной реваскуляризации отказались. Меньшее количества повторных вмешательств у пациентов с диффузным коронароатеросклерозом объясняется технической невозможностью выполнения стентирования. Причиной летальных событий во всех случаях являлись кардиальные события: одна ТЭЛА и ИМ в группе с диффузным поражением и 1 ИМ в группе 2.

Как отмечалось ранее, показанием к КШГ являлся подтвержденный коронарный генез стенокардии. Однако, по различным причинам (отказ больного, эффективность медикаментозной терапии, проходимость маммарного шунта по данным УЗДГ и др.), инвазивное исследование проводилось не всем пациентам и, в конечном счете, выполнено 11 и 6 шунтографий в первой и второй группах соответственно. По результатам КШГ окклюзия шунтов выявлена у всех обследованных пациентов с диффузным поражением и в 6 случаях в группе с проксимальными стенозами. Спектр артерий с «закрытыми» шунтами в зависимости от вида выполненной коронарной реконструкции и ИДП у пациентов 1 группы, представлен в таблице 12. Отмечается, что у большинства больных, которым выполнена шунтография, выявлена окклюзия аутовенозного шунта к ПКА, причем более чем у 60% из них выполнялась коронарная эндартерэктомия. С другой стороны, не выявлено ни одного случая дисфункции маммарного шунта после ЭАЭ из ПНА, что свидетельствует о предпочтительности использования ЛВГА в качестве аутоотрансплантата после ЭАЭ из КА. Также обращает на себя внимание, что подавляющее большинство артерий с окклюзией шунта имеют ИДП 5 и выше.

В группе с проксимальными поражениями выявлены окклюзии аутовенозных шунтов в следующих случаях: ОА в двух случаях, АТК в двух, ДА в одном и ПКА в трех.

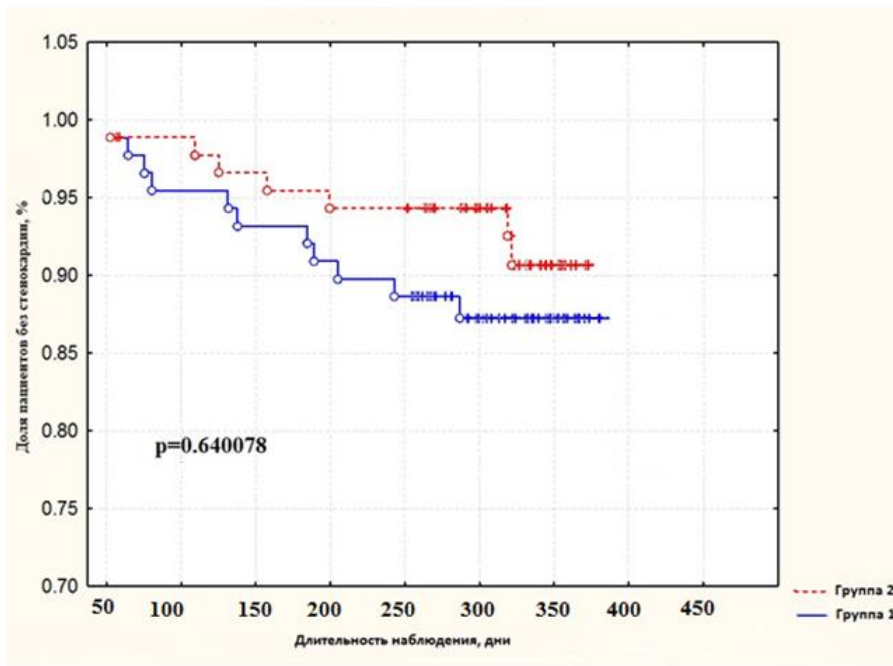
Таблица 12. Результаты КШГ у больных в группе с диффузным поражением коронарных артерий.

Коронарная артерия с окклюзированным шунтом	Вид коронарной реконструкции	ИДП шунтируемой артерии
ПКА	Эндартерэктомия	6
ПКА	Эндартерэктомия	6
ПКА	Эндартерэктомия	6
ПКА	Эндартерэктомия	7
ПКА	Дистальное шунтирование КА размером менее 1,5мм	5
ПКА	Анастомоз через АСБ	5
ОА	Стандартный анастомоз	2
ОА	Дистальное шунтирование КА размером менее 1,5мм	4
ОА	Анастомоз через АСБ	5
ОА	Анастомоз через АСБ	6
ОА	Секвенциальное шунтирование	2
ДА	Эндартерэктомия	7
ДА	Дистальное шунтирование КА размером менее 1,5мм	6
ДА	Стандартный анастомоз	2
ДА	У-образная конструкция	3
АТК	Стандартный анастомоз	2
АТК	Дистальное шунтирование КА размером менее 1,5мм	5
АТК	Анастомоз через АСБ	5
АТК	Анастомоз через АСБ	6
ПНА	Дистальное шунтирование КА размером менее 1,5мм	6

ПНА – передняя нисходящая артерия; ДА – диагональная артерия;; АТК – артерия тупого края;; ОА – огибающая артерия; ПКА - правая коронарная артерия; «-» - без диффузного поражения.

На рисунке 7 отображена кривая Каплана-Маера для свободы пациентов от стенокардии за период наблюдения, которая наглядно показывает, что годовые результаты лечения в изучаемых группах сопоставимы.

Рисунок 7. Кривая Каплана-Маера для свободы от рецидива стенокардии в течении 1 года после оперативного вмешательства.



### Выводы

1. Существующая общепринятая шкала оценки риска коронарного вмешательства SYNTAX Score не отражает тяжесть поражения дистального русла при диффузном коронароатеросклерозе (среднее значения SYNTAX Score в изучаемых группах при ДП и локальных поражениях  $36 \pm 3,1$  и  $32 \pm 2,6$  соответственно,  $p > 0,05$ ).
2. Оценка индекса диффузного поражения, учитывающая распространенность процесса, диаметр сосуда и объем кровоснабжаемого миокарда, достоверно определяет степень повреждения шунтированных ветвей (значение ИДП при ДП -  $4,9 \pm 1,1$ , без ДП -  $1,8 \pm 0,3$ ,  $p < 0,05$ ).
3. Микрохирургическая техника позволяет выполнить адекватные дистальные анастомозы шунтов с КА диаметром менее 1,5мм, коронарную эндартерэктомию и пролонгированные коронарные реконструкции при диффузном поражении коронарного бассейна, что расширяет возможности коронарного шунтирования
4. Тактика полной реваскуляризации миокарда с реконструкцией всех коронарных сосудов включая мелкие КА при диффузном поражении позволяет достичь удовлетворительных результатов коронарного шунтирования у больных, ранее считавшихся сомнительно операбельными.
5. Непосредственные результаты коронарного шунтирования у пациентов с диффузным коронароатеросклерозом (среднее количество диффузно пораженных КА в изучаемой группе 2,2) достоверно не отличались от результатов оперативного лечения больных с многососудистым, проксимальным поражением КА (госпитальная летальность и



- частота периоперационного инфаркта миокарда составили 1,1% и 3,4% против 0% и 1,1% в группах с локальными и диффузными поражениями соответственно,  $p > 0,05$ ).
6. Годичные результаты оперативного лечения продемонстрировали тенденцию к большей частоте рецидива стенокардии (13% против 9%) и ИМ (3,5% против 1,2%) у пациентов с диффузным коронароатеросклерозом в сравнении с больными, имеющими локальный характер поражения, однако разница не достигла статистической значимости ( $p > 0,05$ ), что в совокупности с отсутствием достоверной разницы в показателях общей летальности (2,3% против 1,2%,  $p > 0,05$ ) обуславливает целесообразность коронарного шунтирования у пациентов с ДП коронарного русла.

### **Практические рекомендации.**

1. При диффузном поражении КА рекомендован алгоритм принятия решения о виде коронарной реконструкции в зависимости от тяжести поражения: при множественных локальных стенозах на протяжении всей КА предполагается преимущественно шунтирование ветвей или сегментов пораженной артерии с применением нескольких анастомозов и возможной пластикой шунтом дистальных вторичных стенозов; при ДП и калибре артерии более 1 мм рекомендовано выполнение стандартного или пролонгированного анастомоза в дистальном сегменте, а в случае невозможности - выполнение эндартерэктомии; при дистальном поражении и просвете сосуда менее 1 мм в пораженном сегменте – эндартерэктомия.
2. Малый диаметр пораженной коронарной артерии не должен быть абсолютным критерием нешунтабельности и, в случае технической возможности, такие сосуды подлежат реваскуляризации в условиях высокого оптического увеличения с использованием микрохирургической техники.
3. Коронарная эндартерэктомия является вынужденной процедурой, и выполняется в случаях, когда применение других видов коронарных реконструкций технически не представляется возможным.
4. При выполнении коронарной эндартерэктомии предпочтительно использование ВГА в качестве шунта.

### **СПИСОК РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Акчурин Р.С., Саличкин Д.В., Емельянов А.В., Галяутдинов Д.М., Васильев В.П., Ширяев А.А. Коронарное шунтирование при диффузных и дистальных поражениях коронарных артерий. // Кардиологический вестник. – 2015. - №4. – С. 50-55.
2. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Васильев В.П., Галяутдинов Д.М., Саличкин Д.В., Латыпов Р.С., Колегаев А.С., Емельянов А.В. Ранние и отдаленные результаты

- коронарного шунтирования у пациентов со стентированием коронарных артерий в анамнезе. Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2016. - №4. – С. 11-16.
3. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Васильев В.П., Галяутдинов Д.М., Саличкин Д.В., Латыпов Р.С., Колегаев А.С., Емельянов А.В Эндартерэктомия с удалением стентов при коронарном шунтировании у пациентов после чрескожных коронарных вмешательств. Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. – 2016. - №45. – С. 26-32.
  4. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Балахона Т.В., Васильев В.П., Галяутдинов Д.М., Саличкин Д.В. Эффективность применения аутовенозных и аутоартериальных шунтов при реваскуляризации коронарных артерий малого диаметра. Кардиологический вестник. – 2016. - №4. – С.66-69.
  5. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Васильев В.П., Галяутдинов Д.М., Черкашин Д.И., Саличкин Д.В. Опыт использования трансплантатов внутренних грудных и лучевой артерий в коронарной хирургии. Материалы XXX Международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов «Новые направления в лечении сосудистых больных». Сочи. – 2015. – С. 10-11.
  6. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Васильев В.П., Галяутдинов Д.М., Саличкин Д.В., Емельянов А.В Рестенозы после стентирования у пациентов, направленных на коронарное шунтирование. Материалы XXXII Международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов «Открытые и эндоваскулярные операции в сосудистой хирургии». Калининград. – 2015. – С.
  7. Akchurin R.S., Shiryaev A.A., Galyautdinov D.M., Vasil'ev V.P., Salichkin D.V., Latypov R.S., Kolegaev A.S., Emelyanov A.V. Surgical treatment of coronary artery disease in patients previously undergone coronary stenting: early and one year results. 66th International Congress of ESCVS 2017. – Abstract book. P. 62
  8. Akchurin R.S., Shiryaev A.A., Galyautdinov D.M., Vasil'ev V.P., Salichkin D.V. Autoarterial and autovenous grafting effectiveness for small coronary arteries. 66th International Congress of ESCVS 2017. – Abstract book. P. 70
  9. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Васильев В.П., Галяутдинов Д.М., Саличкин Д.В. Эффективность аутоартериального и аутовенозного шунтирования в случае малого диаметра коронарной артерии. Материалы XXI Ежегодной сессии ННПЦССХ им. А.Н. Бакулева. Москва. – 2017. – С. 79