

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» МИНЗДРАВА РОССИИ**

На правах рукописи

Шахов Евгений Борисович

**ОПТИМИЗАЦИЯ РЕНТГЕНЭНДОВАСКУЛЯРНОГО
ВМЕШАТЕЛЬСТВА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ
СИНДРОМОМ И МНОГОСОСУДИСТЫМ ПОРАЖЕНИЕМ
ВЕНЕЧНЫХ АРТЕРИЙ**

14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

На соискание ученой степени доктора медицинских наук

Научный консультант:

доктор медицинских наук, профессор

А.М. Бабунашвили

Нижний Новгород, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	9
Глава 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ВЫБОРА ТАКТИКИ И СТРАТЕГИИ РЕНТГЕНЭНДОВАСКУЛЯРНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ И МНОГОСОСУДИСТЫМ ПОРАЖЕНИЕМ ВЕНЕЧНЫХ АРТЕРИЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	25
1.1. Актуальность проблемы острого коронарного синдрома.....	25
1.2. Особенности главенствующих концепций рентгенэндоваскулярной реваскуляризации миокарда у пациентов с острым коронарным синдромом и множественным окклюзионно-стенотическим поражением венечных артерий.....	27
1.3. Особенности применения устройств вспомогательной поддержки центральной гемодинамики у пациентов с острой ишемией миокарда в процессе выполнения продленной по времени рентгенэндоваскулярной коррекции анатомически-сложных поражений коронарного русла.....	42
ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИАЛОВ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	55

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ ИЗМЕНЕНИЯ КРОНАРНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ АТЕРОСКЛЕРОЗЕ СОСУДОВ СЕРДЦА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ КОРРЕКЦИИ ТРЕХСОСУДИСТОГО ПОРАЖЕНИЯ ВЕНЕЧНЫХ АРТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ С ОСТРОЙ ИШЕМИЕЙ МИОКАРДА..... 82

3.1 Разработка математического алгоритма и программ для электронно-вычислительной машины (ЭВМ) «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance»..... 82

3.2 Определение чувствительности, специфичности и быстродействия программного алгоритма для определения последовательности коррекции трехсосудистого поражения коронарных артерий у пациентов с острой ишемией миокарда..... 91

3.3 Оценка валидности программного алгоритма для определения последовательности коррекции трехсосудистого поражения коронарных артерий у пациентов с острой ишемией миокарда..... 95

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ КОРРЕКЦИИ ТРЕХ ПОРАЖЕННЫХ ВЕНЕЧНЫХ БАСЕЙНОВ СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ КРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ С ПОДЪЕМОМ И БЕЗ ПОДЪЕМА СЕГМЕНТА ST..... 100

4.1 Корреляционный анализ, проводимый в отношении последовательности коррекции бассейна передней нисходящей, огибающей и правой коронарной артерии, предлагаемой программным алгоритмом и тремя независимыми экспертами..... 100

4.2 Корреляционный анализ, проводимый в отношении

последовательности коррекции бассейна передней нисходящей, огибающей и правой коронарной артерии, предлагаемой программным алгоритмом и оперирующим хирургом.....	113
4.3 Оценка выживаемости больных ОКС, определение взаимосвязи между возникновением кардиальных осложнений и выбором последовательности рентгенохирургической коррекции бассейнов передней нисходящей, огибающей и правой коронарной артерии.....	147
4.4 Анализ причин и частоты возникновения повторных интервенций в течение первого года после чрескожного коронарного вмешательства у пациентов с одно-, двух- и одномоментной трехсосудистой эндоваскулярной реваскуляризацией.....	174

ГЛАВА 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ КОРРЕКЦИИ АНАТОМИЧЕСКИ-СЛОЖНОГО БИФУРКАЦИОННОГО СТЕНОЗА СТВОЛА ЛЕВОЙ КОРОНАРНОЙ АРТЕРИИ, ПРОВОДИМОЙ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРОЙ ИШЕМИЕЙ МИОКРАДА И МНОГОСОСУДИСТЫМ ПОРАЖЕНИЕМ ВЕНЕЧНОГО РУСЛА СЕРДЦА В УСЛОВИЯХ НАЛИЧИЯ И ОТСУТСТВИЯ РЕТРОПЕРФУЗИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ.....	203
---	------------

5.1 Анализ изменений основных показателей центральной гемодинамики в процессе продленной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного бифуркационного стволового поражения у пациентов с острым коронарным синдромом с подъемом и депрессией сегмента ST.....	203
5.2 Анализ изменений электрокардиографической картины в процессе продленной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного бифуркационного стволового поражения у пациентов с острым коронарным синдромом с подъемом и депрессией сегмента ST.....	211

5.3 Оценка безопасности местной поддержки центральной гемодинамики и анализ кардиальных осложнений у пациентов с острым коронарным синдромом с подъемом и депрессией сегмента ST в зависимости от использования или отсутствия применения ретроградной перфузии миокарда.....	217
5.4 Динамика эхокардиографической картины у больных острым коронарным синдромом с подъемом и депрессией сегмента ST спустя 12 месяцев после эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного бифуркационного стволового поражения в условиях наличия и отсутствия ретроперфузионной поддержки.....	239
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	266
ВЫВОДЫ.....	306
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	308
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	309

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВАБК – внутриаортальная баллонная контрпульсация

ВТК – ветвь тупого края

ДиастАД – диастолическое артериальное давление

ДКК – «доля» коронарного кровотока

ДКК_{ЛКА} – «доля» коронарного кровотока для системы левой коронарной артерии

ДКК_{ПКА} – «доля» коронарного кровотока для системы правой коронарной артерии

Е/А – соотношение пиков раннего (пик Е) и позднего (пик А) диастолического наполнения левого желудочка (показатель диастолической функции левого желудочка)

ЗБВ – заднебоковая ветвь

ЗНА – задняя нисходящая артерия

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ИМ – инфаркт миокарда

Инд. КДО – индекс конечно-диастолического объема

Инд. КСО – индекс конечно-систолического объема

ИС – имплантация стента

КБА – катетерная баллонная ангиопластика

КДО – конечно-диастолический объем

КЗП_Л – коэффициент значимости поражения в зависимости от локализации стеноза

КЗП_С – коэффициент значимости поражения в зависимости от степени стеноза

К_{ОКС_{бн}ST} – коэффициент для острого коронарного синдрома без подъема сегмента ST

$K_{OKCcpST}$ – коэффициент для острого коронарного синдрома с подъемом сегмента ST

K_{OOKA} – коэффициент острой коронарной окклюзии

КСО – конечно-систолический объем

КФК-МВ – креатинфосфокиназа (МВ-фракция)

$K_{ХОКА}$ – коэффициент хронической коронарной окклюзии

ЛЖ – левый желудочек

ЛКА – левая коронарная артерия

ЛТКК – левый тип коронарного кровоснабжения миокарда

$МСПП_{ЛКА}$ – максимальный суммарный показатель поражения для системы левой коронарной артерии

$МСПП_{ПКА}$ – максимальный суммарный показатель поражения для системы правой коронарной артерии

ОА – огибающая артерия

ОКС – острый коронарный синдром

ОКСбпST – острый коронарный синдром без подъема сегмента ST

ОКСспST – острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST

ОСКП – объемная скорость коронарного кровотока в покое

ПКА – правая коронарная артерия

ПНА – передняя нисходящая артерия

ПТКК – правый тип коронарного кровоснабжения миокарда

САД – среднее артериальное давление

СисАД – систолическое артериальное давление

$СисДМсрПР$ – среднее систолическое максимальное давление перед ретроперфузией

$СисДМсрР$ – среднее систолическое максимальное давление во время ретроперфузии

СисДсрПП – среднее систолическое давление перед ретроперфузией
СисДсрР – среднее систолическое давление во время ретроперфузии
СЛКА – ствол левой коронарной артерии
СМПККР – суммарный максимальный показатель кровенаполнения коронарного русла
ТПКА – трехсосудистое поражение коронарных артерий
УО – ударный объем
ФВ – фракция выброса
ФК – функциональный класс (стенокардии)
ХОКА – хроническая окклюзия коронарной артерии
ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство
ЧСС – частота сердечных сокращений
ЭВМ – электронно-вычислительная машина
ЭКГ – электрокардиограмма
ЭКМО – экстракорпоральная мембранная оксигенация
Эхо-КГ – эхокардиография

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

Многососудистое гемодинамически значимое атеросклеротическое поражение коронарных артерий выявляется в 40%-60% случаев у пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС) [Smits P.C., 2017; Лузин В.Г., 2018; Liakopoulos O.J., 2019]. Такой высокий процент выявления обструктивного значимого многососудистого поражения венечного русла у пациентов с острой ишемией миокарда, определяет необходимость поиска оптимальной тактики хирургического вмешательства у таких больных [Naqvi S.Y., 2017; Saito Y., 2019; Berry C., 2019]. Современные исследования демонстрируют сопоставимые ближайшие и среднесрочные результаты выживаемости и свободы от возникновения нефатальных кардиальных осложнений в группах пациентов с многососудистым поражением венечного русла после проведения чрезкожного коронарного (ЧКВ) и «открытого» кардиохирургического вмешательства, что придает минимально-инвазивной эндоваскулярной реваскуляризации миокарда лидирующее положение в лечении больных с ОКС и трехсосудистым значимым поражением [Yu X., 2016; Mariani J., 2016; Fagel N.D., 2019]. При этом, поиск идеальной концепции рентгенохирургической коррекции многососудистого поражения артериального русла сердца у больных с острой ишемией миокарда до сих пор не завершен [Ткачева О.Н., 2017; Эрлих А.Д., 2018; Bangalore S., 2019]. Целесообразность стремления к выполнению полной эндоваскулярной реваскуляризации миокарда у больных с ОКС и многососудистым поражением венечных артерий по сей день не является окончательной и неопровержимой догмой [Mulukutla S.R., 2019; Cui K., 2019; Droppa M., 2019]. В настоящее время наметилась тенденция к уходу от понятия «неполная реваскуляризация миокарда» у гемодинамически стабильных пациентов с ОКС после коррекции клинко-зависимой коронарной артерии к использованию термина «этапная реваскуляризация» [Kim Y.G., 2016; Quadru

G., 2017; H. Xu, 2019]. Необходимо отметить, что подход к осуществлению этапной реваскуляризации подразумевает выбор правильной последовательности коррекции пораженного венечного русла сердца, уделяя важнейшее внимание коррекции не только клинико-зависимого бассейна, но и стадийному рентгенохирургическому стентированию сопутствующих пораженных артерий сердца [R. Gaffar, 2017; Toyota T., 2018; De Backer O., 2019]. Важно подчеркнуть, что выбор нерационального алгоритма эндоваскулярной коррекции трехсосудистого атеросклеротического поражения коронарного русла способствует увеличению количества больших неблагоприятных кардиальных событий до 36,7% у пациентов с ОКС [Sholz K.H., 2018; Hsieh I.C., 2018; Doğan C., 2019]. В доступной литературе нет достаточно удобных и быстрых алгоритмов для планирования последовательности эндоваскулярной коррекции многососудистого гемодинамически значимого атеросклеротического поражения коронарного русла у больных ОКС.

Выраженность и разнообразность многососудистого поражения коронарного артериального русла детально изучена в целом ряде научных работ. Так, в 40%-50% случаев при проведении селективной коронарографии у пациентов с ОКС на фоне многососудистого поражения венечного русла сердца возможно выявление эксцентрического кальцинированного бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии [Barcan A., 2015; Sousa-Uva M., 2018; Tran H.V., 2017]. Сложная (в анатомическом плане), а также продолжительная по времени эндоваскулярная коррекция такого поражения в большинстве случаев приводит к дополнительному ограничению антеградного кровотока в пораженном бассейне левой коронарной артерии и, нередко, способствует фатальному усугублению клинической и электрокардиографической картины пациента с ОКС [Козик В.А., 2017; Tarantini G., 2017; Xu H., 2019]. Для профилактики возможных осложнений, связанных с выполнением такой анатомически-сложной и продолжительной по времени реваскуляризации миокарда все чаще

применяются методики механической поддержки центральной гемодинамики [Henriques J.P.S., 2015; Шахов Е.Б., 2015; Imamura T., 2019; Briguori C., 2019]. Для группы пациентов с поражением ствола левой коронарной артерии (ЛКА) и наличием острой ишемией миокарда, использование местных систем вспомогательной перфузии сердечной мышцы является перспективным решением за счет стабилизации коронарной гемодинамики, снижения риска кровотечений на фоне активной антитромбоцитарной терапии. Одним из наиболее привлекательных методов местной поддержки центральной гемодинамики является транскатетерная синхронизированная с диастолой ретроградная перфузия коронарной венозной системы сердца артериальной аутокровью [De Maria G.L., 2016; Chung B.B., 2017; Grandmougin D., 2018]. Классический подход к осуществлению данной методики является достаточно травматичным для венозной системы сердца [De Maria G.L., 2016; Kostick K., 2019]. Возможность оптимизации и применения данной технологии в момент выполнения продолжительной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного эксцентрического и кальцинированного бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии перед осуществлением последующей коррекции сопутствующего гемодинамически значимого стенотического поражения в других артериях сердца является обсуждаемой, но, так и не решенной задачей современной рентгенэндоваскулярной хирургии ОКС.

Степень разработанности темы.

Основанием для выполнения диссертации служат исследования зарубежных авторов по использованию методики этапной коррекции многососудистого поражения коронарных артерий у пациентов с острой ишемией миокарда [Kim Y.G., 2016; Naqvi S.Y., 2017; Chung B.B., 2017; Quadru G., 2017; Saito Y., 2019; Berry C., 2019; Н. Xu, 2019]. Основными предметами изучения методики коррекции многососудистого атеросклероза коронарных артерий являются степень интраоперационной реваскуляризации

миокарда и сроки для выполнения последовательной полной коррекции трехсосудистого поражения венечного русла. В доступной литературе не найдено валидизированных методик и алгоритмов для осуществления быстрого интраоперационного планирования последовательности эндоваскулярной коррекции многососудистого гемодинамически значимого атеросклеротического поражения коронарного русла у больных ОКС. Также, не найдено исследований, направленных на изучение закономерностей возникновения фатальных и нефатальных кардиальных осложнений в зависимости от выбранной последовательности коррекции трех пораженных коронарных бассейнов в рамках полной и неполной реваскуляризации миокарда.

Современные исследования содержат информацию о применении различных методик, направленных на поддержание центральной гемодинамики в процессе эндоваскулярной коррекции многососудистого поражения коронарных артерий у пациентов с ОКС [Henriques J.P.S., 2015; De Maria G.L., 2016; Grandmougin D., 2018; Imamura T., 2019; Briguori C., 2019; Kostick K., 2019]. Однако, актуальные литературные источники не содержат данных, касающихся изучения эффективности малотравматичных методов местной поддержки коронарной гемодинамики, используемых для предотвращения усугубления центральной гемодинамики в процессе выполнения продолжительной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного эксцентрического и кальцинированного бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии у пациентов с острой ишемией миокарда и трехсосудистым поражением венечного русла.

Все это явилось мотивацией для проведения настоящего исследования.

Цель исследования – оптимизировать тактику рентгенохирургической коррекции многососудистого поражения венечного русла сердца у больных с острым коронарным синдромом.

Задачи исследования:

1. На основании известной методики оценки суммарного показателя поражения венечного русла разработать собственный программно-моделируемый математический алгоритм анализа изменений коронарной гемодинамики у больных с острой ишемией миокарда.
2. Оценить быстроедействие, чувствительность, специфичность и валидность программно-моделируемого математического алгоритма оценки изменения коронарной гемодинамики в процессе определения последовательности коррекции трех пораженных венечных артериальных бассейнов в общей популяции пациентов с острой ишемией миокарда.
3. На основании корреляционного анализа тактик эндоваскулярного вмешательства, предлагаемых оперирующим хирургом, тремя независимыми экспертами и электронно-вычислительной машиной, провести оценку эффективности программ «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance» в выборе последовательности коррекции трех пораженных коронарных артериальных бассейнов у больных ОКС с подъемом и без подъема сегмента ST.
4. Оценить влияние полной реваскуляризации миокарда, выполненной в соответствии с тактикой, предложенной программами «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance», на выживаемость и возникновение повторной острой ишемии миокарда у пациентов с ОКС в ранние и средние сроки после первичного чрескожного коронарного вмешательства.

5. На основании изменения интраоперационных показателей центральной гемодинамики и интраоперационной электрокардиографической картины оценить эффективность модифицированной методики ретроградной перфузии большой и средней кардиальных вен сердца, применяемой в процессе эндоваскулярной коррекции бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии у пациентов с ОКС и трехсосудистым коронарным атеросклерозом.
6. Оценить эффективность модифицированной методики ретроградной перфузии большой и средней кардиальных вен сердца, на основании анализа динамики основных эхокардиографических показателей функции миокарда левого желудочка у больных ОКС с трехсосудистым поражением венечного русла и эндоваскулярной коррекцией бифуркационного стеноза ствола левой коронарной артерии.
7. Оценить интраоперационную, раннюю и среднесрочную выживаемость пациентов с трехсосудистым поражением венечного русла и бифуркационным стенозом ствола левой коронарной артерии, корригируемым с применением методики селективной ретроградной перфузии большой и средней кардиальных вен сердца.

Научная новизна

Впервые научно обосновано использование метода определения последовательности коррекции трехсосудистого поражения коронарного русла у больных ОКС с применением программ для электронно-вычислительной машины (ЭВМ) «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance» (свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2016618262 от 26 июля 2016 г. и свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2016617353 от 01 июля 2016 г.), разработанных на

базе кафедры лучевой диагностики ФПКВ ФГБОУ ВО НижГМА Минздрава России.

Работа является первым обобщающим научным трудом, посвященным изучению влияния выбора последовательности коррекции трехсосудистого поражения коронарного русла у больных ОКС на возникновение фатальных и нефатальных кардиальных осложнений на интраоперационном этапе, а также в ранние и средние сроки после интервенции.

Впервые научно доказана интраоперационная эффективность методики селективной ретроградной перфузии передней, переднебоковой и боковой стенок левого желудочка (патент №2552023 от 28 апреля 2015 года; патент № 2555397 от 05 июня 2015 года), разработанной на базе кафедры лучевой диагностики ФПКВ ФГБОУ ВО НижГМА Минздрава России, в проведении анатомически-сложного и продленного по времени эндоваскулярного вмешательства в зоне гемодинамически значимого эксцентрического и кальцинированного бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии.

Проведенное исследование является единственным научным трудом, в котором детально изучено изменение функционального состояния миокарда ЛЖ в средние сроки после проведения эндоваскулярной коррекции бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии с использованием селективной ретроградной перфузии передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ.

Теоретическая и практическая значимость

На основании проведенного исследования установлено, что определение оптимальной последовательности коррекции многососудистого поражения коронарного русла у больных ОКС с использованием программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance» способствует снижению интраоперационной и внутригоспитальной летальности.

Доказана значимая роль вспомогательных технологий быстрого интраоперационного определения последовательности коррекции многососудистого поражения коронарного русла у больных ОКС в случае проведения интервенции в праздничные, выходные дни или в ночное время суток, когда организация экстренного и полноценного мультидисциплинарного консилиума невозможна.

Доказано высокое быстроедействие программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance», что обеспечивает возможность их применения непосредственно в процессе проведения интервенции.

Установлено, что использование методики селективной ретроградной перфузии передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ улучшает основные показатели центральной гемодинамики и способствует частичному купированию явлений острой ишемии в процессе вмешательства в зоне гемодинамически значимого эксцентрического и кальцинированного бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии.

Установлено, что использование методики селективной ретроградной перфузии передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ во время проведения анатомически-сложного продленного по времени вмешательства в зоне гемодинамически значимого эксцентрического и кальцинированного бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии позволяет уменьшить количество интраоперационных нефатальных кардиальных осложнений.

Методология и методы исследования

Диссертационное исследование выполнялось в несколько этапов.

На первом этапе изучалась отечественная и зарубежная литература, посвященная данной проблеме (128 литературных источников, из них 21 – отечественный источник, 107 – зарубежных источников).

На втором этапе было обследовано 1069 больных ОКС и ангиографическими признаками многососудистого поражения коронарных артерий. Все обследуемые нами пациенты с острым коронарным синдромом и трехсосудистым поражением коронарных артерий были условно разделены на три группы.

В Группу I вошло 944 пациента с острым коронарным синдромом с подъемом, без подъема сегмента ST, а также с нестабильной стенокардией, которым производилось полное клиничко-инструментальное обследование, включающее проведение коронарной ангиографии с количественным анализом стенозирующего поражения и измерением инвазивного давления в различных сегментах артериального русла для разработки собственного математического алгоритма для определения последовательности коррекции трехсосудистого поражения. Последовательность коррекции многососудистого поражения, полученная на основании проведенных математических расчетов в ходе детального анализа клиничко-ангиографической картины пациентов с острой ишемией миокарда, ретроспективно сравнивалась с тактикой реваскуляризации, выбранной тремя независимыми экспертами.

Группу II составил 101 пациент с острым коронарным синдромом с подъемом и без подъема сегмента ST, которому выполнялось полное клиничко-инструментальное обследование, включающее проведение эндоваскулярного вмешательства, а также электрокардиографического контроля на всех этапах наблюдения. Тактика эндоваскулярного хирурга, выполняющего стентирование венечного русла, сравнивалась с экспертной и программной тактикой коррекции трехсосудистого поражения коронарных артерий. Проводился детальный корреляционный анализ мнений оперирующего хирурга, программ для ЭВМ и трех независимых экспертов, касающихся определения последовательности рентгенохирургического стентирования трех пораженных венечных бассейнов сердца. Анализировались фатальные и нефатальные кардиальные осложнения,

возникающие у пациентов Группы II на интраоперационном этапе, а также в ранние и средние сроки после ЧКВ. Дополнительно анализировалась взаимосвязь между возникновением кардиальных осложнений и полной реваскуляризации миокарда у пациентов с ОКС.

Группу III составили 24 пациента с острым коронарным синдромом с подъемом и без подъема сегмента ST, которым выполнялось полное клиничко-инструментальное обследование, включающее проведение полной реваскуляризации миокарда с обязательной, продленной по времени эндоваскулярной коррекцией анатомически-сложного клиничко-зависимого кальцинированного эксцентрического бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии. Все наблюдаемые нами больные Группы III были дополнительно разделены на две равные подгруппы. Больные острым коронарным синдромом с элевацией сегмента ST (ОКСспST) составили Подгруппу 1, а пациенты с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST (ОКСбпST) составили Подгруппу 2. Непосредственно перед проведением ангиопластики и стентирования, каждая из подгрупп пациентов с ОКС дополнительно подразделялась на две равные по количественному и качественному составу подгруппы в зависимости от наличия или отсутствия местной интраоперационной поддержки кровообращения. Подгруппы 1А и 2А составили пациенты с ОКСспST и ОКСбпST, которым в процессе эндоваскулярной коррекции клиничко-зависимого поражения ствола левой коронарной артерии выполнялось селективная ретроградная перфузия передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ. Подгруппы 1В и 2В составили пациенты с ОКСспST и ОКСбпST, которым в процессе эндоваскулярной коррекции клиничко-зависимого поражения ствола левой коронарной артерии вспомогательное кровоснабжение миокарда не выполнялось. Всем пациентам Группы II в процессе рентгенохирургического вмешательства в области стволового поражения ЛКА, выполнялся интраоперационный электрокардиографический и гемодинамический контроль. Анализировались основные эхокардиографические показатели

функции ЛЖ на предоперационном этапе, а также в средние сроки (спустя 12 месяцев) после эндоваскулярной полной реваскуляризации.

На третьем этапе проведен качественный и количественный анализ данных обследования, проанализирована выживаемость, а также частота возникновения кардиальных осложнений у обследуемых нами пациентов в средние сроки после интервенции (на протяжении 12 месяцев после вмешательства), выполнена статистическая обработка и обобщение результатов работы.

Положения, выносимые на защиту

1. Методика оценки суммарного показателя поражения венечного русла сердца, разработанная на базе научного центра сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева, может быть использована в основе математического алгоритма, позволяющего определять последовательность коррекции трехсосудистого поражения у пациентов с острой ишемией миокарда.
2. Программы для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance» могут быть использованы для быстрого выбора последовательности коррекции трех пораженных венечных артерий у пациентов с острым коронарным синдромом с подъемом и депрессией сегмента ST.
3. Быстрое определение последовательности коррекции трех пораженных венечных артерий у пациентов с острым коронарным синдромом с подъемом и депрессией сегмента ST способствует снижению количества фатальных кардиальных осложнений на интраоперационном этапе, а также в ранние и средние сроки после интервенции.

4. Использование селективной ретроградной перфузии передней, переднебоковой и боковой стенок левого желудочка способствует стабилизации центральной гемодинамики у пациентов с ОКС и многососудистым поражением венечного русла сердца в процессе эндоваскулярной анатомически-сложной и продленной по времени коррекции эксцентрического кальцинированного бифуркационного стеноза ствола левой коронарной артерии.
5. Наряду со стабилизацией основных параметров центральной гемодинамики в процессе селективной ретроградной перфузии, выполняемой у пациентов с ОКС и многососудистым поражением венечного русла сердца во время эндоваскулярной анатомически-сложной и продленной по времени коррекции эксцентрического кальцинированного бифуркационного стеноза ствола левой коронарной артерии, наблюдается снижение острой ишемии на передней, переднебоковой и боковой стенках левого желудочка по данным интраоперационной электрокардиографической картины.

Соответствие диссертации паспорту специальности

Цель, задачи исследования и полученные результаты диссертации соответствуют специальности 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки).

Личный вклад автора

Тема и план диссертации, ее основные идеи и содержание разработаны лично автором на основании многолетних целенаправленных исследований. Автором самостоятельно обоснована актуальность темы, цель, задачи и этапы диссертационного исследования, методологический подход к их выполнению, положения, выносимые на защиту. Автором осуществлена подготовка первичных учетных документов, разработаны программы для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance» и

детально проанализированы все рентгенэндоваскулярные вмешательства. Автор диссертации является разработчиком методики селективной ретроградной перфузии передней, переднебоковой и боковой стенки ЛЖ, осуществляемой в процессе продленной по времени коррекции анатомически-сложного кальцинированного эксцентрического стволового поражения. Все рентгенохирургические вмешательства с использованием местной системы поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ были выполнены лично автором. Динамическое наблюдение осуществлялось всем пациентам лично автором. Самостоятельно проведен анализ полученных результатов, который позволил сделать выводы и сформулировать практические рекомендации. Автором самостоятельно подготовлены публикации по результатам диссертационного исследования.

Степень достоверности и обработки результатов

Научные положения и результаты диссертации имеют высокую степень достоверности и аргументированности. Достоверность полученных результатов подтверждается достаточным объемом клинического материала (1069 больных), динамическим наблюдением за пациентами на протяжении 12 месяцев после интервенции, а также обработкой полученных результатов актуальными методами математической статистики.

Выводы логически вытекают из материалов исследования и в полном объеме отражают поставленные задачи. Практические рекомендации, сформулированные в диссертации, обоснованы проведенным исследованием и могут служить руководством к работе. Данные, представленные в диссертации, полностью соответствуют первичным материалам.

Работа проводилась в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта» с поправками 2013 г. и «Правилами клинической

практики в Российской Федерации», утвержденными приказом Минздрава РФ №266 от 19.06.2003 г.

Диссертационное исследование было одобрено Локальным этическим комитетом № 1 ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, протокол заседания №4 от 12 апреля 2018 г.

Связь работы с научными программами, планами

Тема диссертации рекомендована к выполнению проблемной комиссией по сердечно-сосудистой хирургии, лучевой диагностике и лучевой терапии (протокол №5 от 18.10.2016 г.) и утверждена на заседании Ученого совета ФГБОУ ВО «НиЖГМА» Минздрава России (протокол № 1 от 02.02.2018).

Диссертационная работа апробирована и рекомендована к защите на заседании проблемной комиссии по сердечно-сосудистой хирургии, лучевой диагностике и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России (протокол № 1 от 24.10.2019).

Внедрение результатов исследования

Результаты диссертационной работы внедрены и используются в практической работе отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ НО «Специализированная кардиохирургическая клиническая больница» Нижнего Новгорода, отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 5» Нижнего Новгорода, отделения сосудистой хирургии ЧУЗ «Дорожная клиническая больница на станции Нижний Новгород открытого акционерного общества «Российские железные дороги».

Основные научно-практические положения диссертации применяются в учебном процессе на последипломном этапе образования для слушателей циклов по специальности «Рентгенэндоваскулярные диагностика и лечение» на кафедре рентгенохирургических методов диагностики и лечения ФДПО

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Минздрава России.

Апробация работы

Основные положения работы были представлены и обсуждены на Второй поволжской научно-практической конференции «Острый коронарный синдром: от морфологии к лечению» (Нижний Новгород, 2015); на межрегиональной научной конференции «Байкальские встречи» (Иркутск, 2015); на Тридцатой Международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов «Новые направления в лечении сосудистых больных» (Сочи, 2015); на кардиологическом форуме «Практическая кардиология: достижения и перспективы (Нижний Новгород, 2017); на конференции «Экстренная кардиология – 2017» (Нижний Новгород, 2017); на Шестом Российском съезде интервенционных кардиоангиологов (Москва, 2017); на Всероссийском саммите по коронарным осложнениям «САМКО 2018» (Москва, 2018); на Второй всероссийской научно-практической конференции Российского кардиологического общества «Нижегородская зима» (Нижний Новгород, 2018); на Третьей всероссийской научно-практической конференции Российского кардиологического общества «Нижегородская зима» (Нижний Новгород, 2019); на Пятой межрегиональной научно-практической конференции «Гефтеровские чтения. Современные проблемы внутренней медицины. Кардиология. Неврология. Функциональная диагностика» (Нижний Новгород, 2019).

Публикации

По материалам исследования опубликована 21 научная работа в отечественных изданиях, из них 15 статей – в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ, в том числе в трех, входящих в международные базы данных.

По теме диссертации получено 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ, получено 2 патента на изобретение.

Объем и структура работы

Материалы диссертации изложены на 329 страницах машинописного текста. Диссертация состоит из введения, 4 глав собственного исследования, заключения, выводов, практических рекомендаций, словаря терминов и сокращений, списка литературы, включающего 128 литературных источников, из них 21 отечественный источник и 107 иностранных источников. Работа иллюстрирована 52 рисунками, 51 таблицей.

Диссертация оформлена в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Глава 1.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ВЫБОРА ТАКТИКИ И СТРАТЕГИИ РЕНТГЕНЭНДОВАСКУЛЯРНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ КРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ И МНОГОСОСУДИСТЫМ ПОРАЖЕНИЕМ ВЕНЕЧНЫХ АРТЕРИЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).

1.1. Актуальность проблемы острого коронарного синдрома.

Проблема внезапного обострения стабильного течения ишемической болезни сердца, проявляющегося формированием инфаркта миокарда, развитием нестабильной стенокардии или внезапной смерти, является одной из самых актуальных и обсуждаемых в мировом медицинском сообществе и объединяется термином «острый коронарный синдром» [Vassì M.R., 2015; Koukkunen H., 2017; Tricoci P., 2018; Барбараш О.Л., 2018]. Ведущие отечественные, европейские и американские кардиологические научные школы дают следующее определение термину «острый коронарный синдром» (ОКС): ОКС - любая группа клинических признаков или симптомов, позволяющих подозревать нестабильную стенокардию или острый инфаркт миокарда без подъема или с подъемом или сегмента ST [Sousa-Uva M., 2018; Fagel N.D., 2019]. Следует отметить, что термин «острый коронарный синдром» используется при формировании предварительного диагноза, отражающего состояние острой ишемии миокарда, наблюдаемой во время первичного медицинского контакта врача с пациентом [Zeumer U., 2016; Gudnadottir G.S., 2017; Дубикайтис Т.А., 2017; Chen J.Y., 2019]. Согласно современным отечественным, европейским и американским рекомендациям, на основании электрокардиографического исследования (ЭКГ) острая ишемия миокарда может подразделяться на три группы – нестабильная стенокардия (НС), ОКС без подъема сегмента ST (ОКСбпST) и ОКС с подъёмом сегмента ST (ОКСспST) [Pizzi C., 2016; S.

Shore, 2016; Ibanez B., 2017; Sousa-Uva M., 2018; Эрлих А.Д., 2018; Al-Damluji M.S., 2019].

Под нестабильной стенокардией понимается острая ишемия миокарда, тяжесть и продолжительность которой недостаточны для развития некроза сердечной мышцы. Обычно, у больных с НС на ЭКГ не регистрируются подъемы сегмента ST, а также отсутствует выброс в кровоток биомаркеров некроза сердечной мышцы в количествах, достаточных для постановки диагноза инфаркт миокарда (ИМ) [Jang J.S., 2015; S. Shore, 2016; Tran H.V., 2017].

Классический вариант острого коронарного синдрома без подъема сегмента «ST» характеризуется выраженной болью в грудной клетке, не сопровождающейся электрокардиографической картиной стойкого подъема сегмента «ST» как минимум в двух смежных электрокардиографических отведениях. Изменения на ЭКГ при ОКСбпST могут быть различными. Они могут включать временный подъем сегмента ST, постоянную или временную депрессию сегмента ST, отрицательный, плоский или псевдонормальный зубец «T» [Прилуцкая Ю.А., 2015; Лутай Я.М., 2018; Лузин В.Г., 2018]. Клинический спектр вариантов ОКСбпST может варьировать от отсутствия каких-либо специфических симптомов у обследуемых пациентов до стойкой клинической картины выраженного ишемического повреждения сердечной мышцы, сопровождающегося электрической, гемодинамической нестабильностью и, в крайнем случае, остановкой сердечной деятельности.

Классический вариант ОКСспST характеризуется острой болью в грудной клетке (длительностью > 20 минут) и стойкой элевацией (более 2 мм) сегмента «ST» минимум в двух смежных электрокардиографических отведениях [Прилуцкая Ю.А., 2015; Ткачева О.Н., 2017; Мелехов, А.В., 2018]. ОКСспST сопровождается острым повреждением кардиомиоцитов, способствующим повышению в крови пациента уровня сердечных биомаркеров. Появление ЭКГ-критериев «первичной» блокады левой ножки пучка Гиса нередко маскирует ЭКГ-картину ОКСспST, что в ряде случаев

может привести к неверной оценке тяжести состояния пациента [Прилуцкая Ю.А., 2015; Козик В.А., 2017].

Чрезвычайно важной задачей в лечении пациентов с НС и ОКСбпСТ является стратификация рисков возникновения инфаркта миокарда и смерти пациента на госпитальном этапе лечения, определяющая сроки выполнения диагностического и лечебного этапов чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ). Для пациентов с ОКСспСТ неотложное ЧКВ является первоочередной стратегией лечения, прочно оттеснившей концепцию фибринолитической терапии на задний план [Константинова Е.В., 2018; Штегман О.А., 2018; Митьковская, Н.П., 2018].

Как правило, у пациентов с ОКС выявляется резкое стенозирующее или острое окклюзионное поражение коронарного русла, требующее экстренного вмешательства, связанного с выполнением катетерной баллонной ангиопластики и стентирования клинико-определяющей коронарной артерии. Однако, в ряде случаев, у больных с острой ишемией миокарда при проведении контрастного исследования коронарных артерий может наблюдаться несоответствие между реальной и прогнозируемой на основании ЭКГ ангиографической картиной [Прилуцкая Ю.А., 2015; Усков В.М., 2018; Эрлих А.Д., 2018].

1.2. Особенности главенствующих концепций рентгенэндоваскулярной реваскуляризации миокарда у пациентов с острым коронарным синдромом и множественным окклюзионно-стенотическим поражением венечных артерий.

Выраженность и разнообразность многососудистого поражения коронарного артериального русла детально изучена в целом ряде научных работ. Так, ученые Naqvi S.Y. с соавт. (2017) сообщают о возможности сочетания мультифокального поражения крупных ветвей венечного русла сердца с гемодинамически значимым стенозом ствола левой коронарной артерии в 40%-50% случаев [Naqvi S.Y., 2017]. Исследователи Lin M.M.,

Wang J.H. (2016), показывают возможность ангиографического выявления хронического окклюзионного поражения венечного артериального русла с хорошо развитым коллатеральным кровотоком к участку артериального сосуда ниже области окклюзии у 40% больных ОКС с подъемом, без подъема сегмента ST и у пациентов с нестабильной стенокардией [Lin M.M., Wang J.H., 2016].

Высокий процент выявления гемодинамически значимого многососудистого поражения у пациентов с острой ишемией миокарда определяет необходимость поиска оптимальной тактики эндоваскулярного вмешательства на венечном русле сердца. Еще в 2006 году Shishehbor M.H. с соавторами показали в своем исследовании, что полная реваскуляризация миокарда у пациентов с НС, ОКСбпST и многососудистым поражением коронарных артерий имеет ряд преимуществ по сравнению с изолированной коррекцией только клинико-зависимого бассейна [Mariani J., 2016]. В наблюдениях Shishehbor M.H. с соавт., датируемых 2006 годом, демонстрируется достоверно меньшая частота возникновения случаев смерти, повторного инфаркта миокарда и повторной реваскуляризации на всех этапах наблюдения в группе больных, которым выполнялась полная реваскуляризация [Mariani J., 2016]. Схожие результаты были получены и в исследовании Kim M.C. с соавт., проведенном в 2011 году [Mariani J., 2016]. Ученые сделали вывод о том, что полная реваскуляризация способствует снижению частоты смерти от всех причин, смерти от инфаркта миокарда, повторного инфаркта миокарда, повторных реваскуляризаций (включая проведение аортокоронарного шунтирования) у пациентов с ОКС с подъемом и без подъема сегмента ST [Mariani J., 2016]. Попытки демонстрации преимуществ тактики неполной эндоваскулярной реваскуляризации миокарда, начались в 2011 году [Liakopoulos O.J., 2019; Mulukutla S.R., 2019; Saito Y., 2019]. Американская коллегия кардиологов и Американская ассоциация сердца разработала ряд рекомендаций по эндоваскулярной реваскуляризации миокарда, основанных на научных

исследованиях, доказывающих преимущества коррекции только клинко-зависимой коронарной артерии у пациентов с НС, а также с ОКС без подъема и с подъемом сегмента ST [Gaffar R., 2017; Bangalore S., 2019]. Тем не менее, рекомендации Американской коллегии кардиологов и Американской ассоциации сердца, основанные на солидных научных трудах нескольких крупных групп исследователей, не содержали информации об оптимальном времени проведения последующих стадий коррекции сопутствующих гемодинамически значимых сужений, не ответственных за клиническую картину ОКС [Gaffar R., 2017; Berry C., 2019].

Восстановить превосходство концепции полной коррекции гемодинамически значимого атеросклеротического поражения коронарных артерий у больных ОКС было призвано исследование PRAMI [Roubille F., 2014; Cui K., 2019]. Все 465 пациентов в этом исследовании были условно разделены на две группы. Первую группу составили пациенты, у которых одномоментно корригировались все гемодинамически значимые сужения более 50% [Roubille F., 2014; Toyota T, 2018; Cui K., 2019]. Во вторую группу пациентов были включены больные, у которых была выполнена только эндоваскулярная коррекция клинко-зависимой коронарной артерии. Таким образом, в первой группе больных выполнялась полная реваскуляризации миокарда, а во второй – неполная реваскуляризация. В зависимости от тактик эндоваскулярной реваскуляризации миокарда, в двух группах изучались ранние, среднесрочные и возникшие в отдаленные сроки после интервенции большие кардиальные осложнения [Roubille F., 2014; Toyota T, 2018; Cui K., 2019]. Проводя анализ исследования PRAMI, ученым удалось доказать, что полная реваскуляризация может быть более эффективной по сравнению с эндоваскулярной коррекцией только клинко-зависимого коронарного бассейна [Toyota T, 2018; Cui K., 2019]. Тем не менее, исследователи обратили внимание на тот факт, что в ряде случаев, например у пожилых пациентов с многососудистым поражением коронарного артериального русла длительная процедура полной реваскуляризации миокарда может приводить

к возникновению ряда фатальных и нефатальных осложнений. Учеными был сделан важный вывод о том, что в случае протяженного по времени эндоваскулярного вмешательства в зоне клинико-зависимого коронарного бассейна, коррекцию сопутствующих гемодинамически значимых стенозов в других венечных артериях сердца целесообразно рассмотреть во вторую очередь [Roubille F., 2014; Toyota T, 2018; Cui K., 2019].

Попытки выявления идеальной концепции лечения больных ОКС с многососудистым поражением коронарного русла сердца продолжило исследование Kim Y.G. с соавт., датированное 2016 годом. Ученые проанализировали результаты эндоваскулярного лечения 672 пациентов с неполной реваскуляризацией миокарда и 859 пациентов с полной реваскуляризацией [Kim Y.G., 2016]. В течение трех лет после проведения интервенции оценивалось: возникновение кардиальной смерти, развитие повторного инфаркта миокарда и необходимость в проведении повторной реваскуляризации целевого сосуда. Несмотря на детальный анализ клинической и ангиографической картины изучаемых больных, исследование показало отсутствие достоверной разницы в возникновении кардиальной смерти, развитии повторного инфаркта миокарда и необходимости в проведении повторной реваскуляризации целевого сосуда у пациентов, которым была выполнена неполная и полная реваскуляризация [Kim Y.G., 2016].

Mariani J. с соавт. (2016), провели мета-анализ 12 исследований, посвященных сравнительной оценке концепций полной реваскуляризации и реваскуляризации только клинико-зависимого бассейна у пациентов с ОКС без подъема сегмента ST [Mariani J., 2016]. В мета-анализе отдельно рассматривались пациенты с ангиографически документированными хроническими коронарными окклюзиями, сахарным диабетом и ранее перенесенными инфарктами миокарда в анамнезе. Особое внимание уделялось больным, которым были имплантированы стенты с лекарственным покрытием. По данным 12 исследований, ученые анализировали частоту

возникновения повторных инфарктов миокарда, частоту повторных реваскуляризаций и частоту смертей ото всех причин у пациентов с полной и неполной реваскуляризацией в течение 12 месяцев после интервенции [Mariani J., 2016]. Проведя собственный анализ, исследователи не выявили достоверной разницы между двумя подходами – реваскуляризацией только клиничко-зависимого бассейна (неполной реваскуляризацией) или полной реваскуляризацией всех коронарных бассейнов, имеющих гемодинамически значимые стенозы. Авторы отмечают также, что выполнение полной реваскуляризации оправдано в том случае, если есть чёткие ангиографические, клинические данные и данные дополнительных инструментальных методов диагностики, доказывающие гемодинамическую значимость сужений в клиничко-независимых бассейнах [Mariani J., 2016]. Если гемодинамическая роль сопутствующих поражений в клиничко-независимых венечных артериях не доказана – операторы могут придерживаться стратегии неполной реваскуляризации [Mariani J., 2016]. Исследователи доказывают, что увеличение перипроцедуральных инфарктов миокарда в процессе выполнения полной реваскуляризации миокарда у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий является частым и закономерным явлением, так как интраоперационное инфарцирование сердечной мышцы возникает в связи с явлениями дистальной микроэмболизации и закрытием боковых ветвей во время установки нескольких стентов в участки продленного и, нередко, кальцинированного гемодинамически значимого поражения [Mariani J., 2016].

В исследовании BleeMACS авторами Quadri G. с соавт. (2017) были проанализированы 4520 пациентов с ОКС с подъемом и без подъема сегмента ST [Quadri G., 2017]. У всех больных было выявлено многососудистое поражение коронарных артерий. Полная реваскуляризация миокарда была выполнена у 69,6% пациентов. В остальных случаях – выполнялась неполная реваскуляризация миокарда (коррекция только

клинико-зависимой коронарной артерии). В ранние (внутригоспитальные) и средние (на протяжении 1 года после реваскуляризации) сроки после эндоваскулярного вмешательства оценивались частота смерти от всех причин, частота возникновения повторного инфаркта миокарда (включая внутригоспитальный инфаркт миокарда), частота возникновения острой (внутригоспитальной) и хронической почечной недостаточности и частота возникновения кровотечений [Quadru G., 2017]. Не было выявлено достоверной разницы между группами пациентов с полной и неполной реваскуляризацией. Однако, при анализе недостоверных тенденций, было отмечено преимущество полной реваскуляризации над неполной в отношении некоторого уменьшения смерти от всех причин и уменьшения количества повторных инфарктов миокарда в период наблюдения до 1 года после интервенции [Quadru G., 2017]. Авторы ссылаются на исследование NSTE-ACS в котором у пациентов с ОКС без подъема сегмента ST и многососудистым поражением коронарного русла также не было разницы в отношении частоты возникновения внутригоспитальной летальности, нефатального кардиогенного шока, кровотечения и почечной недостаточности в ранние и средние сроки после проведения полной и неполной реваскуляризации [Quadru G., 2017].

Согласно данным Tarantini G. с соавт. (2017), полученным при сравнении концепций полной и неполной реваскуляризации у пациентов с НС, ОКСбпST, ОКСспST и многососудистым поражением коронарных артерий, после восстановления кровотока по клинико-зависимой артерии и стабилизации гемодинамики, рентгенохирургическая бригада могла воздержаться от стентирования сопутствующих значимых поражений. Напротив, если у пациента наблюдались симптомы кардиогенного шока, сохраняющегося после коррекции клинико-зависимой артерии, вмешательства на других венечных бассейнах сердца были более чем оправданы [Tarantini G., 2017]. В своей работе Tarantini G. с соавт. (2017) ссылаются на исследование Salem M. с соавт. (2015), которые, в своем

наблюдении уделили внимание пациентам с ОКСбпСТ [Salem M., 2015; Tarantini G., 2017]. Salem M. с соавт. (2015) ссылаются на исследование FRISC II, подчеркивающее важность ранней инвазивной стратегии лечения пациентов с НС и ОКС без подъема сегмента ST [Salem M., 2015]. Исследование FRISC II включало в себя 50 пациентов с НС и ОКС без подъема сегмента ST и участками сужений более 70% во всех коронарных бассейнах. Половине пациентов выполнялась только коррекция клинко-зависимой артерии (первая группа), 50% больных – полная реваскуляризация (вторая группа). Через 30 дней после вмешательства оценивалась частота смерти от всех причин, частота возникновения инфаркта миокарда, частота возникновения необходимости в экстренной повторной реваскуляризации, частота возврата стенокардии, частота возникновения и прогрессирования сердечной недостаточности [Salem M., 2015]. Спустя 30 суток после реваскуляризации в обеих исследуемых группах пациентов не было зарегистрировано ни одного случая летального исхода [Salem M., 2015]. Повторная госпитализация по поводу рецидива стенокардии была выполнена у 20% пациентов в первой группе и у 12% больных во второй группе в течение 30 суток наблюдения ($p = 0,15$). Повторная реваскуляризация целевой артерии была выполнена у 12% больных в первой группе и у 0% пациентов во второй группе после проведения контрольной ангиографии ($p = 0,03$). Проанализировав результаты исследования FRISC II, ученые пришли к выводу, что полная реваскуляризация миокарда показала достоверные преимущества над неполной коррекцией многососудистого поражения у больных с НС и ОКСбпСТ в отношении частоты выполнения повторного эндоваскулярного вмешательства в области целевой артерии спустя 30 суток после первичного ЧКВ [Salem M., 2015]. Соглашаясь с исследованиями Salem M. с соавт. и Tarantini G. с соавт., проведенными в 2015 и 2017 году, Fagel N.D. с соавт. (2019) в своих работах также подчеркивают превосходство полной реваскуляризации миокарда в отношении выживаемости пациентов с НС, ОКСбпСТ, ОКСспСТ в ранние и средние

сроки после эндоваскулярной коррекции многососудистого поражения [Fagel N.D., 2019]. Однако, выживаемость больных с острой ишемией миокарда спустя пять лет после интервенции становится сопоставимой в группах с полной и неполной реваскуляризацией [Fagel N.D., 2019]. Также, исследователи акцентируют внимание на том факте, что у больных ОКСспST с клиникой кардиогенного шока полная реваскуляризация миокарда показывает заметно худшие результаты в отношении ранней послеоперационной и среднесрочной выживаемости [Fagel N.D., 2019]. Подобный вывод исследователей находит свое отражение в современных европейских рекомендациях по реваскуляризации миокарда [Sousa-Uva M., 2018; Fagel N.D., 2019].

В мета-анализе более 50 исследований, проведенном Roubille F. с соавт. (2014), Bertaina M. с соавт. (2018), Xu H. с соавт. (2019) изучались свыше 40 000 больных НС, ОКСбпST, ОКСспST с полной и неполной реваскуляризацией миокарда. Согласно пяти крупным исследованиям, включенным в мета-анализ, показатель внутригоспитальной (ранней) послеоперационной летальности был ниже в группе больных со стабильной центральной гемодинамикой, которым выполнялась полная реваскуляризация миокарда [Roubille F., 2014; Bertaina M., 2018; Xu H., 2019]. Однако, в отношении выживаемости в отдаленные сроки после интервенции (от 2-х до 5-ти лет после ЧКВ) не было разницы между группами пациентов с полной и неполной реваскуляризацией. В остальных исследованиях тактики полной и неполной реваскуляризации у гемодинамически стабильных пациентов не имели превосходства друг перед другом в отношении выживаемости в ранние, средние и отдаленные сроки после интервенции. Roubille F. с соавт. (2014), Bertaina M. с соавт. (2018), Xu H. с соавт. (2019) обратили внимание на тот факт, что представления различных научных коллективов о подходах к осуществлению полной реваскуляризации миокарда существенно разнятся [Roubille F., 2014; Bertaina M., 2018; Xu H., 2019]. Например, в исследовании PRAMI учеными демонстрируется

целесообразность выполнения полной коррекции всех стенозов более 50% в клиничко-зависимых и клиничко-независимых коронарных бассейнах у пациентов с ОКС и многососудистым поражением коронарного русла. Концепция коррекции только клиничко-зависимого бассейна допускается в случае локализации сопутствующего гемодинамически значимого поражения в стволе левой коронарной артерии, устье передней нисходящей артерии, огибающей артерии или в области коронарных шунтов [Roubille F., 2014]. В исследованиях CvLPRIT и CORRECT II детально изучается новый подход к методике полной коррекции гемодинамически значимого многососудистого поражения у пациентов с ОКС [Roubille F., 2014; Bertaina M., 2018; Xu H., 2019; Fagel N.D., 2019]. Под полной реваскуляризацией миокарда понимается полная и одномоментная коррекция клиничко-зависимых и клиничко-независимых стенозов более 50%, визуализируемых в одной или двух ангиографических проекциях у пациентов с ОКС и многососудистым поражением коронарных артерий [Roubille F., 2014; Bertaina M., 2018; Xu H., 2019; Fagel N.D., 2019]. При этом допускается возможность осуществления последовательной полной реваскуляризации – то есть коррекции только клиничко-зависимого поражения во время первичного ЧКВ (например, у пациентов с кардиогенным шоком) с последующей обязательной повторной полной ликвидацией гемодинамически значимых сужений в клиничко-независимых бассейнах [Roubille F., 2014; Bertaina M., 2018; Xu H., 2019; Fagel N.D., 2019]. В исследовании DANAMI3-PRIMULTI впервые было уделено внимание одномоментной полной и последовательной полной реваскуляризации миокарда. При этом, последовательная полная реваскуляризация миокарда рассматривалась, как вариант неполной коррекции многососудистого поражения у пациентов с ОКС, заключающийся в проведении первичной коррекции клиничко-зависимого коронарного бассейна с обязательным последующим вмешательством (в течение 2-х дней после первичного ЧКВ) на пораженных клиничко-независимых артериях сердца при условии визуализации в них стенозов от

50% до 90% (при показателе фракционного резерва кровотока $\leq 0,80$) [Xu H., 2019; Fagel N.D., 2019]. Отличительной особенностью этого исследования явился следующий важный научный результат. При отсутствии значимых различий в частоте возникновения фатальных и нефатальных кардиальных осложнений (в ранние, средние и отдаленные сроки после коррекции острой ишемии миокарда у гемодинамически стабильных больных с ОКС), наблюдаемых при сравнительном анализе методик одномоментной и последовательной полной реваскуляризации миокарда, были выявлены достоверные преимущества обоих вариантов полной реваскуляризации над неполной у пациентов с НС, ОКСспСТ и ОКСбпСТ [Guo W.Q., 2018]. Коррекция только клинико-зависимого венечного бассейна, рассматриваемая в этих исследованиях как «истинная» неполная реваскуляризация показала достоверно худшие результаты в частоте возникновения фатальных и нефатальных кардиальных осложнений в ранние, средние и отдаленные сроки после коррекции острой ишемии миокарда у больных со стабильной гемодинамикой [Guo W.Q., 2018].

Очевидно, что исследования 2015 года CvLPRIT и DANAMI3-PRIMULTI запустили процесс детального анализа различных подходов к осуществлению реваскуляризации миокарда при многососудистом поражении коронарного русла у пациентов с ОКС [Guo W.Q., 2018]. В своих наблюдениях Guo W.Q., с соавт. (2018) и Fagel N.D. с соавт. (2019) обратили внимание на факт отсутствия существенных различий в выживаемости гемодинамически стабильных пациентов с ОКС в зависимости от того, каким образом осуществляется полная реваскуляризация – одномоментно или последовательно [Guo W.Q., 2018 Fagel N.D., 2019]. Два коллектива ученых независимо друг от друга высказали свое предположение о том, что современная концепция эндоваскулярной коррекции ОКС при многососудистом поражении коронарного русла должна быть направлена в сторону перехода от тактики вмешательства только на клинико-зависимом бассейне (неполная реваскуляризация) в пользу выполнения тактики полной

реваскуляризации миокарда, осуществленной одновременно или последовательно (в ближайшие сроки после первичного ЧКВ в зоне клинко-зависимого бассейна) в зависимости от клинического состояния пациента [Guo W.Q., 2018 Fagel N.D., 2019]. В зависимости от выбранной методики полной реваскуляризации миокарда (одномоментная или последовательная полная реваскуляризация), важное внимание следует уделять определению оптимального алгоритма поэтапного восстановления пораженных коронарных бассейнов сердца [Guo W.Q., 2018 Fagel N.D., 2019]. Ссылаясь на отсутствие достаточного количества исследований в этой области, ученые предположили, что определение такого алгоритма будет способствовать ещё большему снижению частоты возникновения фатальных и нефатальных кардиальных осложнений в процессе одномоментной или последовательной полной реваскуляризации за счет индивидуального подхода к выполнению коррекции многососудистого поражения [Guo W.Q., 2018 Fagel N.D., 2019].

Исследователи Guo W.Q. с соавт. (2018) и Fagel N.D. с соавт. (2019) в своих работах ссылаются на наблюдения Yun G.K. и Soon J.H., которые в 2016 году начали первый научный поиск оптимального алгоритма поэтапного восстановления пораженных коронарных бассейнов сердца [Kim Y.G., 2016]. Несмотря на неудачные попытки в области создания алгоритма поэтапного восстановления пораженного венечного русла, ученые Yun G.K. и Soon J.H. в 2016 году впервые предложили обозначать тактику последовательной полной реваскуляризации термином «staged-revascularization» или «этапная реваскуляризация» миокарда и выявили недостоверную, но заметную тенденцию к снижению ранних и среднесрочных фатальных и нефатальных кардиальных осложнений при использовании различных стратегии этапной реваскуляризации у пациентов с ОКСбпST высокого риска [Kim Y.G., 2016]. Дальнейшие попытки изучения методики этапной реваскуляризации миокарда продолжили исследователи Sardella G. с соавторами, опубликовавшие в 2016 году данные собственного исследования SMILE, детально изучающего последовательную

эндоваскулярную коррекцию многососудистого поражения коронарных артерий у больных с острой ишемией миокарда [Gaffar R., 2017]. Исследование SMILE легло в основу мета-анализа канадских ученых Gaffar R. с соавт. (2017), изучивших результаты ряда крупных рандомизированных исследований, включающих в себя 838 больных с многососудистым поражением коронарного русла сердца и клинической картиной НС, ОКСбпST и ОКСспST [Gaffar R., 2017]. Всем пациентам, вошедшим в мета-анализ, выполнялась полная эндоваскулярная коррекция многососудистого поражения коронарных артерий: 50% пациентов перенесли одномоментную полную реваскуляризация миокарда, 50% – последовательную полную реваскуляризацию миокарда. Конечными точками исследования Gaffar R. с соавт. (2017) явились большие кардиальные осложнения, анализируемые в ранние (от 30 дней), средние (6-12 месяцев) и поздние (более 1-2 лет) сроки после ЧКВ [Gaffar R., 2017]. Дополнительно, анализировалась частота возникновения незапланированных интервенций по поводу повторного ОКС в корригируемых или не корригируемых во время первичного ЧКВ коронарных бассейнах [Gaffar R., 2017]. Данные 6-ти месячной проверки показали ожидаемые статистически недостоверные превосходства одномоментной полной реваскуляризации над последовательной в отношении сокращения числа смерти от инфаркта миокарда у пациентов с первичным ОКСбпST или НС [Gaffar R., 2017]. В ранние послеоперационные сроки у пациентов с первичным ОКС без подъема сегмента ST и нестабильной стенокардией также не было получено достоверных различий между тактиками одномоментной и этапной полной реваскуляризации [Gaffar R., 2017]. Подобная динамика наблюдалась и в группе гемодинамически стабильных больных ОКС с подъемом сегмента ST: в ранние и средние сроки после первичного ЧКВ ученые не получили достоверной разницы в отношении частоты возникновения больших кардиальных осложнений в группах одномоментной и последовательной полной реваскуляризации. Приступив к более детальному изучению

изменений коронарной гемодинамики в зависимости от выраженности и локализации атеросклеротического поражения, исследователи попытались разработать некий прообраз алгоритма последовательности эндоваскулярной коррекции сужений более 50%, локализованных в клинко-независимых коронарных бассейнах [Gaffar R., 2017].

Важным событием явился мета-анализ Li Z., с соавт. (2017), продемонстрировавший отсутствие превосходства тактик одномоментной, этапной полной и неполной реваскуляризации друг над другом в отношении снижения частоты возникновения ранних и среднесрочных фатальных и нефатальных кардиальных осложнений у пациентов с ОКС [Li Z., 2017]. Своим наблюдением, исследователи из Китая попытались доказать тот факт, что, несмотря на постоянное совершенствование методик эндоваскулярного лечения коронарной патологии оптимальная тактика реваскуляризации у пациентов с ОКС и многососудистым поражением коронарных артерий до сих пор отсутствует [Li Z., 2017]. Так, коррекция только клинко-зависимой коронарной артерии при неполной реваскуляризации миокарда позволяет сократить время интервенции, снизить объем вводимого контрастного вещества и улучшить прогноз выживаемости больных с нестабильной центральной гемодинамикой, что, безусловно, является неоспоримым преимуществом в лечении острой ишемии миокарда на фоне многососудистого поражения венечных бассейнов сердца [Li Z., 2017]. По мнению Li Z., с соавт. (2017), при выполнении первичного ЧКВ у пациента с ОКС и многососудистым поражением коронарного русла целесообразно отказаться от стремления следовать какой-либо анатомически-сложной тактике реваскуляризации, а в максимально короткие сроки выполнить коррекцию клинко-зависимого бассейна [Li Z., 2017]. Лишь только после этого, при условии стабильности центральной гемодинамики у пациента с ОКС, оператор, выполняющий интервенционное вмешательство может принять быстрое и взвешенное решение в отношении последовательности коррекции сопутствующих поражений с учетом их гемодинамической

значимости [Li Z., 2017]. Такое быстрое и взвешенное решение оператора, по мнению Li Z., с соавт. (2017) и будет являться индивидуальным алгоритмом последовательности эндоваскулярной коррекции многососудистого поражения при ОКС, определяющим в дальнейшем и саму тактику реваскуляризации миокарда [Li Z., 2017]. Ссылаясь на работы Gaffar R. с соавт. (2017), исследователи Li Z. с соавт. (2017) отметили также, что, несмотря на разнообразие современных исследований в области ОКС, поиск унифицированного алгоритма коррекции сопутствующих клиничко-независимых участков сужения с учетом их гемодинамической роли является актуальной и не до конца изученной проблемой интервенционной кардиологии [Gaffar R., 2017; Li Z., 2017].

В своих исследованиях ученые Smits P.C. с соавт. (2017) детально проанализировали результаты наблюдений Li Z. с соавт. (2017) и пришли к заключению о том, что исследователи из Китая не смогли дать точных рекомендаций в отношении этапности реваскуляризации миокарда и последовательности коррекции многососудистого поражения коронарного русла у пациентов с ОКС [Smits P.C., 2017]. По мнению Smits P.C. с соавт. (2017), выбор алгоритма и тактики коррекции мультифокального поражения венечных артерий у пациентов с острой ишемией должен базироваться не столько на гемодинамической значимости визуализируемых стенозов, сколько на вероятности интраоперационного усугубления центральной гемодинамики [Smits P.C., 2017]. Нередко, следуя концепции одномоментной полной реваскуляризации миокарда, рентгенохирургическая бригада выполняет длительную и анатомически-сложную коррекцию многососудистого поражения венечного русла, что приводит к непредвиденному интраоперационному усугублению центральной гемодинамики у больного с ОКС, способствующему увеличению частоты фатальных и нефатальных кардиальных осложнений в процессе ЧКВ [Smits P.C., 2017]. По данным наблюдений Smits P.C. с соавт. (2017), профилактика гемодинамической нестабильности у пациентов с острой ишемией и

многососудистым поражением венечного русла будет способствовать уменьшению числа интраоперационных осложнений, что позволит минимизировать риски при любой тактике и стратегии реваскуляризации, выбранной оперирующим хирургом [Smits P.C., 2017].

Интраоперационное усугубление центральной гемодинамики, по мнению Barcan A. с соавт. (2015) и Wang L.J. (2019) может наблюдаться у 50%-55% пациентов с ОКС и технически сложно корригируемым многососудистым поражением коронарных артерий [Barcan A., 2015; Wang L.G., 2019]. Barcan A. с соавт. (2015) и Wang L.J. (2019) показывают в своих исследованиях, что у 44% пациентов с ОКСспST и многососудистым технически сложным поражением коронарных артерий может выявляться острая проксимальная окклюзия передней нисходящей артерии (ПНА), способствующая исходному нарушению центральной гемодинамики и развитию кардиогенного шока [Barcan A., 2015; Wang L.G., 2019]. В данном случае тактика одномоментной полной коррекции атеросклеротического поражения коронарного артериального русла становится не безопасной в плане развития интраоперационных и ранних послеоперационных фатальных и нефатальных кардиальных осложнений [Barcan A., 2015; Wang L.G., 2019].

Тактика «максимально возможной» одномоментной коррекции пораженных венечных артерий сердца (максимально полная одномоментная реваскуляризация), по мнению Barcan A. с соавт. (2015) и Wang L.J. (2019) может иметь место в случае локализации гемодинамически значимого стеноза в стволе левой коронарной артерии (СЛКА) и проксимальном сегменте ПНА у пациентов с ОКСбпST [Barcan A., 2015; Wang L.G., 2019]. По мнению ученых [Barcan A., 2015; Wang L.G., 2019], стволые поражения и проксимальные стенозы ПНА при многососудистом поражении коронарного русла у пациентов с ОКСбпST в 75% случаев являются клинико-зависимыми и технически сложными для эндоваскулярной коррекции [Barcan A., 2015; Wang L.G., 2019]. Разнообразие ангиографической морфологии таких поражений (бифуркационные стенозы,

концентрические и эксцентрические сужения, продленные и локальные атеросклеротические бляшки) в значительной степени определяет возможность дополнительного усугубления центральной гемодинамики в процессе выполнения ангиопластики и стентирования СЛКА и проксимальных сегментов ПНА у больных с ОКСбпСТ. Следовательно, при коррекции технически сложных сужений коронарных артерий у пациентов с ОКСбпСТ и многососудистым поражением венечного русла сердца наблюдается большая частота летальных исходов во время и в ранние сроки после эндоваскулярного вмешательства [Barcan A., 2015; Wang L.G., 2019]. Исследователи [Barcan A., 2015; Wang L.G., 2019] подчеркивают, что для осуществления такой необходимой в данном случае максимально полной одномоментной реваскуляризации миокарда, требуется задействовать методики механической поддержки центральной гемодинамики для стабилизации состояния пациента в процессе протяженного по времени ЧКВ.

1.3. Особенности применения устройств вспомогательной поддержки центральной гемодинамики у пациентов с острой ишемией миокарда в процессе выполнения продленной по времени рентгенэндоваскулярной коррекции анатомически-сложных поражений коронарного русла.

Устройства для поддержки центральной гемодинамики могут быть системными и местными. Системные – осуществляют вспомогательное кровоснабжение тканей и органов человека, частично замещая функцию сердца. При этом, вспомогательное кровоснабжение собственно сердечной мышцы осуществляется опосредованно за счет ускорения коронарного кровотока в диастолу [Ouweneel D.M., 2015; Møller-Helgestad O.K., 2019; Garan A.R., 2019]. Важной особенностью устройств системной поддержки гемодинамики является возможность миокардиальной протекции, обеспечиваемой за счет разгрузки левого желудочка. Разгрузка левого желудочка приводит к уменьшению диастолического давления и снижению

пикового систолического напряжения стенок левых отделов сердца, что, в свою очередь, приводит к уменьшению микрососудистой резистентности, снижению нагрузки на миокард и уменьшению потребления кислорода миокардом [Den Uil C.A., 2017; Moscarella E., 2018; Ortuno S., 2019].

Одними из наиболее известных механизмов системной поддержки гемодинамики являются внутриаортальная баллонная контрпульсация (ВАБК), устройство для осуществления экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) и устройство «Impella» [Ouweneel D.M., 2015; Garan A.R., 2019]. ВАБК – представляет собой баллонный катетер, имплантируемый чрескожно через бедренную артерию. Баллон располагается в нисходящей грудной аорте, дистальнее левой подключичной артерии и проксимальнее почечных артерий. Инфляция и дефляция баллона синхронизирована с сердечным циклом. Баллон раздувается во время диастолы и быстро сдувается во время ранней систолы посредством введения и удаления гелия из баллонного катетера. ВАБК улучшает кровоснабжение миокарда и способствует увеличению сердечного выброса посредством увеличения коронарного и миокардиального кровотока за счет повышения артериального давления во время инфляции баллона в диастолу сердца. Дефляция баллона способствует уменьшению пикового систолического напряжения стенок левого желудочка, что приводит к и снижению потребления кислорода миокардом. При этом, усиление периферического кровотока происходит опосредованно, за счет увеличения сердечного выброса [Ouweneel D.M., 2015; Mebazaa A., 2016].

Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов от 2017 года, ВАБК не смогла получить достаточной доказательной базы для рутинного применения у больных с нарушением центральной гемодинамики на фоне острой ишемии миокарда [Moscarella E., 2018; Garan A.R., 2019]. В исследовании IABP-SHOCK II было продемонстрировано, что ВАБК не улучшает краткосрочную и долгосрочную выживаемость больных ОКСспST в условиях кардиогенного шока [Den Uil C.A., 2017; Wernly B., 2019]. В

исследовании Den Uil К.А. с соавт. (2017) были включены пациенты с острым коронарным синдромом с подъемом и без подъема сегмента ST, а также выраженным нарушением центральной гемодинамики на фоне технически сложного для эндоваскулярной коррекции многососудистого поражения коронарных бассейнов сердца [Den Uil С.А., 2017]. Всем больным проводилась ВАБК во время первичного чрескожного коронарного вмешательства. Все пациенты, включенные в исследование, перенесли одномоментную полную реваскуляризацию миокарда. Успех ВАБК в исследовании Den Uil К.А. с соавт. (2017) оценивался, как улучшение центральной гемодинамики на фоне проводимого хирургического вмешательства, позволяющее в раннем послеоперационном периоде (30 дней после первичного ЧКВ) поддерживать стабильное функциональное состояние органов и систем пациента медикаментозно [Den Uil С.А., 2017]. Критериями абсолютной неэффективности ВАБК считались: смерть пациента в процессе интервенции или в ранние послеоперационные сроки после ЧКВ, а также необходимость экстренного перевода больного на аппарат экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) или «Impella» [Den Uil С.А., 2017]. Результаты исследования, полученные в непосредственные послеоперационные сроки (первые часы после интервенции), показали, что ВАБК была эффективной у 67% пациентов и неэффективной – у 33% больных [Den Uil С.А., 2017]. Семь пациентов умерло в пределах 18 дней после интервенции, а на ЭКМО и «Impella» были переведены двое больных соответственно. Результаты исследования, полученные в ранние послеоперационные сроки (первые 30 суток после интервенции) показали, что ВАБК не улучшает прогноз выживаемости пациентов с ОКС с подъемом и без подъема сегмента ST, а также, с исходно сниженной центральной гемодинамикой на фоне технически сложного многососудистого поражения коронарных артерий [Den Uil С.А., 2017]. Проводя анализ своего исследования Den Uil К.А. с соавт. (2017) ссылаются на результаты работ Mebazaa А. с соавт. (2016), показывающих ряд

существенных недостатков ВАБК [Den Uil С.А., 2017; Mebazaa А., 2016]. Так, при сниженной функции левого желудочка ВАБК не может обеспечить достаточное кровоснабжение миокарда, а также оптимальный системный кровоток. Кроме того, аритмические осложнения могут вызвать существенные сбои в работе системы ВАБК, синхронизируемой с сердечным ритмом. Наконец, при выполнении сложных интервенционных вмешательств на проксимальных отделах левого коронарного бассейна, дополнительно ограничивающих исходно измененный коронарный кровоток в процессе выполнения сложных этапов ангиопластики и стентирования, ВАБК не имеет возможности увеличить минутный объем артериальной крови, притекающей к передней и переднебоковой стенкам левого желудочка, что может вызвать фатальные последствия [Mebazaa А., 2016; Wernly В., 2019].

Помимо ВАБК, используемой на протяжении последних 40 лет, существуют и более современные методики системной поддержки гемодинамики, такие, как ЭКМО и «Impella».

ЭКМО – процедура продленного экстракорпорального кровообращения, разработанная и успешно апробированная W. Kolff с соавт. в 50-60-е года 20-го столетия [Khorsandi М., 2017]. Основой методики является применение оксигенаторов мембранного типа, исключающих прямой контакт между кровью пациента и газовой средой. Оксигенаторы обеспечивают искусственное насыщение крови кислородом, что особенно важно при использовании вено-артериального и вено-венозного вариантов ЭКМО. При первом (вено-артериальном) варианте ЭКМО венозная кровь дренируется из венозной системы и, после оксигенации, нагнетается в артериальное русло посредством специальных насосов центрифужного типа, способных осуществить механическую поддержку артериального кровоснабжения органов и тканей человеческого тела при выраженном нарушении или, в ряде случаев, во время остановки сердечной деятельности [Khorsandi М., 2017]. При втором варианте – кровь дренируется из венозного русла и, после оксигенации, нагнетается насосом обратно в венозное русло

[Khorsandi M., 2017; Xenogiannis I., 2019]. Такой вариант ЭКМО осуществляет поддержку только газообменной функции легких. В настоящее время показания для проведения ЭКМО расширяются. Так, в своем анализе Khorsandi M. с соавт. (2017) ссылаются на работы ряда ученых, демонстрирующих клинические случаи применения ЭКМО при осуществлении планового чрескожного коронарного вмешательства [Stub D., 2015; Khorsandi M., 2017; Rios S.A., 2018]. Клинические случаи демонстрируют эффективность механической поддержки центральной гемодинамики, заключающуюся в отсутствии случаев внутригоспитальной летальности и высокой выживаемости пациентов спустя год после плановой интервенции [Stub D., 2015; Khorsandi M., 2017; Rios S.A., 2018]. Подчеркивая оригинальность представленных авторами клинических случаев, Khorsandi M. с соавт. (2017) подвергают сомнению оправданность применения высокоинвазивной технологии ЭКМО у больных со стабильными формами ишемической болезни сердца [Khorsandi M., 2017]. Конечно же, методика ЭКМО, как способ поддержки центральной гемодинамики в процессе эндоваскулярного вмешательства, чаще применяется у пациентов крайне степени риска с острой ишемией миокарда и анатомически-сложным многососудистым поражением коронарных артерий. Как правило, это больные с кардиогенным шоком, рефрактерным к медикаментозной терапии, а также пациенты с остановкой сердечной деятельности, у которых методики ВАБК и «Impella» не могут быть применимы [Khorsandi M., 2017]. Согласно наблюдениям Al Musa T. С соавт. (2017), ранняя послеоперационная и среднесрочная летальность у данной группы больных даже после успешно выполненной максимально полной реваскуляризации миокарда может варьировать от 60% до 90% [Al Musa T., 2017]. Исследователи ссылаются на результаты исследований Al Musa T. с соавт. (2017) и Burzotta F. с соавт. (2018), взятых в основу рекомендаций, разработанных Американской кардиологической ассоциацией, согласно которым, применение ЭКМО у пациентов крайне степени риска с острой

ишемией миокарда и анатомически-сложным многососудистым поражением коронарных артерий не должно быть рутинным [Al Musa T., 2017; Burzotta F., 2018]. Для каждого такого пациента должна быть специальным образом оценена потенциальная обратимость кардиогенного шока или возможность восстановления сердечной деятельности. Исследователи сходятся во мнении, что в большинстве случаев, поражение сердечной мышцы у таких больных носит фатальный характер, что, к сожалению, обуславливает крайне малую эффективность и перспективность данной методики. Возможность использования методики ЭКМО в качестве подготовительного этапа перед трансплантацией сердца, по мнению авторов, также таит в себе ряд важных проблем [Al Musa T., 2017]. Согласно данным Khorsandi M. соавт. (2016), наиболее грозными осложнениями ЭКМО, связанными с высокой инвазивностью методики, являются следующие события: ишемия нижних конечностей (до 20% случаев), геморрагический инсульт (до 13% случаев), острая почечная недостаточность (до 50% случаев), кровотечение из места канюляции (до 40% случаев), септические состояния (до 30% случаев) [Khorsandi M., 2016]. По мнению авторов, подобные осложнения существенно ограничивают «доживание» больных до этапа трансплантации сердца, а у пациентов с острой ишемией миокарда и анатомически-сложным многососудистым поражением коронарных артерий даже в случае благоприятного прогноза в отношении послеоперационной стабилизации гемодинамики, являются серьезной проблемой, существенно снижающей выживаемость в ранние и средние сроки после ЧКВ [Khorsandi M., 2016]. Именно проблема осложнений при проведении ЭКМО послужила триггером для поиска новых, менее инвазивных и эффективных устройств механической поддержки центральной гемодинамики.

Активное развитие и внедрение в широкую клиническую практику технологии «Impella» началось в 2008 году с одобрения устройства американским управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов [Garan A.R., 2019]. Устройство «Impella»

представляет собой микроосевой роторный насос, который помещается через аортальный клапан в полость левого желудочка для осуществления одномоментной аспирации крови (из полости левого желудочка) и выброса её в восходящую аорту [Garan A.R., 2019]. Важной особенностью этого устройства является возможность прямой разгрузки левого желудочка, что способствует поддержке функции левых отделов сердца и сокращению объема инфаркта миокарда у пациентов с острой ишемией миокарда. Усиление коронарного кровотока достигается за счет увеличения давления в восходящей аорте, куда происходит постоянный выброс крови, не зависящий от фаз систолы и диастолы сердца [Garan A.R., 2019]. Устройство доставляется к месту своего расположения через бедренную артерию, подмышечную артерию или через верхушку левого желудочка. Диаметр микроосевого роторного насоса 9F позволяет выбрасывать кровь из полости левого желудочка в аорту со скоростью 1,0-5,0 литров в минуту [Garan A.R., 2019].

Ученые Lazkani M. с соавт. (2017) провели анализ результатов лечения больных с ОКС и анатомически-сложным многососудистым поражением коронарных артерий ЧКВ [Lazkani M., 2017]. Всем 180-ти пациентам с ОКСспST и ОКСбпST, вошедшим в исследование американских ученых, была выполнена полная эндоваскулярная реваскуляризация миокарда, проведенная на фоне механической поддержки кровообращения посредством устройства «Impella» [Lazkani M., 2017]. Особое внимание уделялось оценке частоты возникновения фатальных и нефатальных кардиальных осложнений в ранние, средние и отдаленные сроки после проведенного ЧКВ [Lazkani M., 2017]. Результатом этого научного анализа явился достаточно высокий процент (25,9%) интраоперационных фатальных осложнений, обусловленный расширением зоны повреждения сердечной мышцы во время чрескожного коронарного вмешательства [Lazkani M., 2017]. По мнению ученых, такая высокая частота фатальных кардиальных осложнений была связана с дополнительным усугублением исходно измененного коронарного

кровотока в процессе выполнения анатомически-сложных этапов ангиопластики и стентирования в зоне СЛКА и проксимального сегмента ПНА [Lazkani M., 2017]. При этом, устройство «Impella» не оказывало непосредственного влияния на усиление коронарного кровотока и миокардиальной перфузии в области передней и переднебоковой стенок левого желудочка, что способствовало увеличению зоны острого повреждения миокарда у больных ОКС с подъемом и без подъема сегмента ST [Lazkani M., 2017]. Другими грозными осложнениями, наблюдаемыми во время использования микроосевого роторного насоса 9F, явились гигантские подкожные гематомы и ложные аневризмы бедренных артерий в области пункции, наблюдаемые в 8,3% случаев, а также значительные наружные кровотечения, регистрируемые у 7,4% больных [Lazkani M., 2017].

Основываясь на подобных наблюдениях, становится очевидным, что устройства «Impella» также не могут явиться золотым стандартом механической поддержки центральной гемодинамики, поскольку они не способствуют значимому усилению перфузии миокарда в области передней и переднебоковой стенок левого желудочка во время выполнения анатомически-сложных этапов ангиопластики и стентирования СЛКА и проксимального сегмента ПНА [Lazkani M., 2017]. Кроме того, имплантация устройств «Impella» подразумевает возможность возникновения опасных пункционных осложнений, усугубляющих клиническую картину пациента с ОКС [Lazkani M., 2017]. В свете подобных выводов, целесообразно обратить внимание на несвоевременно забытые местные устройства поддержки гемодинамики, которые, в некоторой степени, лишены вышеупомянутых недостатков.

Местные устройства поддержки гемодинамики – обеспечивают поддержку миокардиальной перфузии за счет усиления притока артериальной крови непосредственно к ишемизированным участкам сердечной мышцы [Grandmougin D., 2018]. Одним из наиболее известных подходов к осуществлению местного вспомогательного кровоснабжения

ишемизированного миокарда является методика эндоваскулярного ретроградного кровоснабжения миокарда. Теоретические и технические основы выполнения методики ретроградной эндоваскулярной перфузии сердечной мышцы были впервые высказана Meerbaum S. с соавторами в 1976 году [Grandmougin D., 2018]. В основе методике лежит принцип временной артериализации коронарной венозной системы сердца, заключающийся в осуществлении интермиттирующего блокирования венозного оттока из главной кардиальной вены и создания активного вброса артериальной аутокрови в венозную систему сердца в момент диастолы [Grandmougin D., 2018]. Успешное практическое применение методики стало возможным в 1989 году, благодаря исследованиям Kar S. и Constantini C. с соавторами, разработавшим в 1989 году специальный ретроперфузионный баллонный катетер, с помощью которого осуществлялась временная окклюзия главной кардиальной вены сердца в момент диастолы за счет ускоренной инфляции и дефляции баллона [Grandmougin D., 2018]. Одновременно с инфляцией баллона в венозную систему сердца с помощью перистальтического насоса со скоростью до 240 мл в минуту вбрасывалась артериальная аутокровь, забираемая из бедренной артерии пациента [Grandmougin D., 2018]. В момент систолы сердца производилась дефляция баллона, резко уменьшалась скорость перфузии артериальной аутокровью. Первое успешное клиническое применение методики, позволило стабилизировать центральную гемодинамику у пациента на фоне кардиогенного шока, возникшего в процессе осложненной и продленной по времени ангиопластики стволового поражения [Grandmougin D., 2018]. Практический успех методики инициировал ряд клинических исследований, доказывающих эффективность синхронизированной с диастолой ретроградной перфузии коронарного синуса у пациентов с острой ишемией миокарда, возникающей в процессе осложненного ЧКВ [Grandmougin D., 2018].

В дальнейшем серия научных исследований, проведенных различными коллективами авторов, показали безопасность и эффективность методики в

уменьшении размеров повреждения сердечной мышцы при выполнении эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного многососудистого поражения коронарного русла у пациентов с острым коронарным синдромом [Шахов Е.Б., 2015; G.L. De Maria, 2016; Grandmougin D., 2018]. В одном из последних исследований концепции ретроградной перфузии коронарного синуса, датированных 1991 годом, Constantini С. с соавторами изучали 20 пациентов с нестабильной стенокардией [Шахов Е.Б., 2015]. Всем больным выполнялась продленная по времени ангиопластика гемодинамически значимого анатомически-сложного многососудистого поражения коронарного русла при низкой фракции выброса левого желудочка (длительность одного этапа баллонной ангиопластики – 1 минута; исходная фракция выброса – менее 45%). При помощи ретроперфузионного перистальтического насоса, артериальная аутокровь забиралась из бедренной артерии через интродьюсер 8F и в момент диастолы сердца вбрасывалась в ретроперфузионный трехканальный баллонный катетер 8F, расположенный в проксимальном отделе главной кардиальной вены [Шахов Е.Б., 2015]. Ретроперфузионный трехканальный баллонный катетер диаметром 10 мм находился в состоянии инфляции в момент диастолы сердца за счет синхронизированного с сердечным ритмом введения в его просвет CO₂. Артериальная аутокровь вбрасывалась в вены сердца в диастолу с помощью центрифужного насоса. В систолу сердца происходила дефляция ретроперфузионного баллона, для обеспечения оттока венозной крови [Шахов Е.Б., 2015]. Результаты исследования показали стабилизацию ЭКГ-картины, а также улучшение систолической функции левого желудочка у 13 пациентов с нестабильной стенокардией непосредственно во время выполнения ангиопластики, затрудняющей антеградную перфузию миокарда [Шахов Е.Б., 2015]. Так, показатель фракции выброса достоверно увеличивался с 33±5% до 55±8% во время ограничения антеградного кровотока в процессе продленной по времени ангиопластики [Шахов Е.Б., 2015]. Исследователями в 1991 г. было получено ещё одно доказательство

эффективности методики местной поддержки гемодинамики [Grandmougin D., 2018]. Ученые отметили, что улучшение систолической функции и стабилизация ЭКГ-картины происходит за счет ретроградной доставки артериальной аутокрови пациента непосредственно к ишемизированной области миокарда в обход всех сужений коронарных артерий [Grandmougin D., 2018]. Кроме того, установка ретроперфузионного баллонного катетера через подключичную или яремную вену обеспечивает меньший риск кровопотери в процессе ЧКВ, что делает процедуру безопасной даже в условиях агрессивной антикоагулянтной терапии, необходимой для профилактики тромбообразования в процессе осуществления ретроградной перфузии [Grandmougin D., 2018]. Однако, методика ретроперфузии имела и свои недостатки. Они были детально описаны Constantini С. с соавт. в 1991 году при анализе 7 пациентов с нестабильной стенокардией и технически сложным многососудистым поражением коронарного русла [Шахов Е.Б., 2015; G.L. De Maria, 2016]. У этих больных синхронизированная с диастолой сердца ретроградная доставка артериальной аутокрови к миокарду не вызывала улучшения центральной гемодинамики в процессе длительной по времени ангиопластики в бассейнах огибающей и правой коронарной артерии, а наоборот, способствовала возникновению выраженной гипотонии и усугублению интраоперационной ЭКГ-картины [Шахов Е.Б., 2015; G.L. De Maria, 2016]. Оказалось, что причина неэффективности процедуры состоит в особенностях строения венозной системы и артериоло-венулярного аппарата сердца. Исходя из этих особенностей, ретроперфузия, как методика местной поддержки гемодинамики наиболее эффективна при анатомически-сложных эндоваскулярных вмешательствах в артериальных бассейнах (СЛКА и ПНА), кровоснабжающих переднюю и переднебоковую стенки левого желудочка [Шахов Е.Б., 2015; G.L. De Maria, 2016]. Был выявлен еще один важный факт: продолжение ретроперфузионной поддержки в раннем послеоперационном периоде после выполнения ЧКВ может вызывать расслоение стенки главной коронарной вены в процессе постоянных сеансов «инфляции-дефляции»

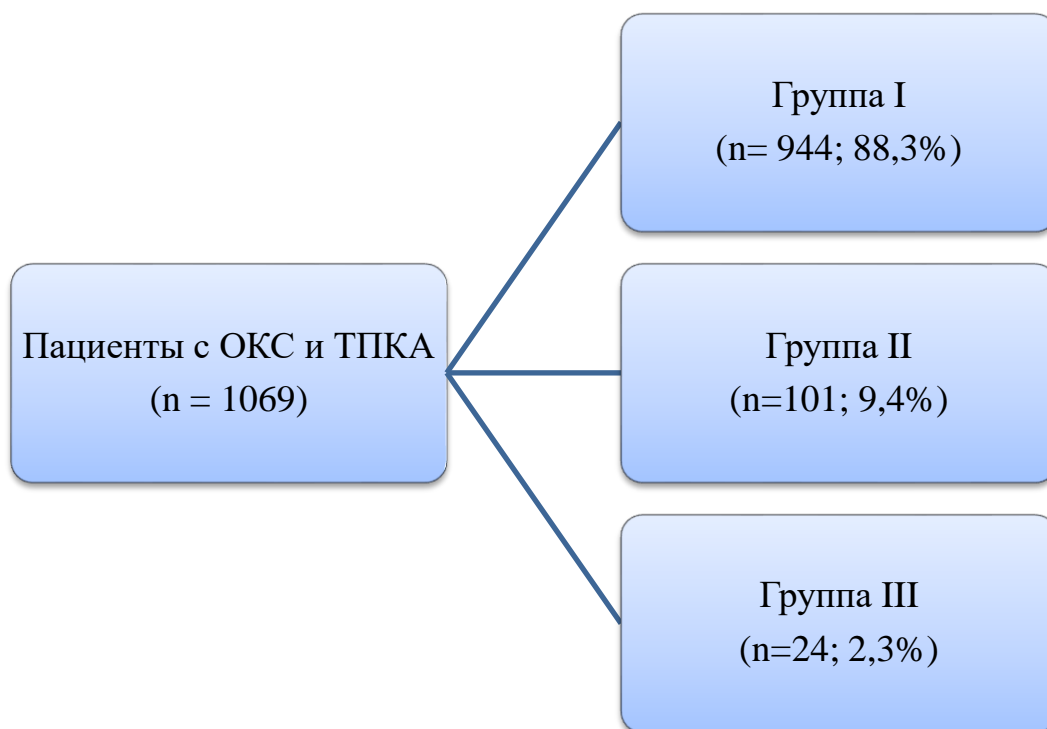
ретроперфузионного баллона, сопровождающихся вбросом большого объема аутокрови (до 240 мл в минуту) [Шахов Е.Б., 2015; G.L. De Maria, 2016]. Ранее, в работах Toscano M.F. с соавт., датированных 1980 годом, сообщалась, что для стабилизации функционального состояния миокарда в зоне передней и переднебоковой стенок левого желудочка при нарушенном антеградном коронарном кровотоке в бассейне левой венечной артерии сердца, достаточно осуществлять несинхронизированное с диастолой ретроградное введение артериальной аутокрови в область большой и средней кардиальных вен со скоростью ~ 40 мл в минуту [Grandmougin D., 2018]. Однако, такие результаты были получены только на экспериментальных животных моделях. Очевидно, что полученные исследователями «практические» выводы и экспериментальные данные в 80-е и 90-е года XX столетия явились веским основанием для пересмотра концепции выполнения ретроперфузии и проведения дальнейших исследований в этой области. В настоящее время, условиях динамичного развития рентгенохирургического инструментария и технологий эндоваскулярных вмешательств на венозной системе сердца, технология доставки артериальной аутокрови к ишемизированным участкам миокарда в обход коронарного артериального русла, в условиях некоторой модификации, может успешно применяться в процессе проведения анатомически-сложного ЧКВ в зоне бифуркации СЛКА у пациентов с ОКС [Шахов Е.Б., 2015]. Следовательно, поиск способов модификации ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок левого желудочка в процессе протяженной по времени эндоваскулярной интервенции при бифуркационных эксцентрических и кальцинированных поражениях бифуркации СЛКА является актуальной и не полностью решенной задачей современной эндоваскулярной хирургии.

Таким образом, несмотря на значительный прогресс в модернизации тактики рентгенэндоваскулярной реваскуляризации миокарда у пациентов с ОКС и многососудистым поражением коронарных артерий, несмотря на совершенствование подходов к осуществлению инвазивного вмешательства у больных с мультифокальным обструктивным поражением венечного русла, внедрением технологий поддержки центральной гемодинамики в процессе выполнения анатомически-сложной и продленной по времени эндоваскулярной интервенции – вопрос выбора оптимальной тактики и стратегии лечения пациентов с острой ишемией миокарда являются чрезвычайно актуальным. Из анализа работ отечественных и зарубежных исследователей отчетливо видно, что до настоящего времени остается много проблем, связанных с оптимизацией тактики и стратегии рентгенэндоваскулярной коррекции многососудистого поражения коронарных артерий у больных с ОКС. Следует признать: тактические и стратегические вопросы рентгенэндоваскулярного вмешательства у пациентов с ОКС и многососудистым поражением венечного русла остаются недостаточно изученными, что определяет актуальность проблемы и служит мотивацией для проведения настоящего исследования. Результаты работы позволят улучшить оптимизировать тактические и стратегические подходы к осуществлению рентгенэндоваскулярного вмешательства у пациентов с острым коронарным синдромом и многососудистым поражением венечных артерий для увеличения продолжительности жизни больных.

ГЛАВА 2.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИАЛОВ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

В период с 09.02.2016 по 05.04.2019 г., проанализированы результаты лечения 1069 больных острым коронарным синдромом и ангиографическими признаками трехсосудистого поражения коронарных артерий, госпитализированных в ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 5» г. Н. Новгород. Все пациенты с ОКС и трехсосудистым поражением венечного русла были условно разделены на три группы (рисунок 1).



Примечания: ОКС – острый коронарный синдром; ТПКА – трехсосудистое поражение коронарных артерий.

Рисунок 1. Распределение больных с острым коронарным синдромом и трехсосудистым поражением коронарных артерий по исследуемым группам.

В Группу I вошли 944 пациента с электрокардиографической и клинической картиной нестабильной стенокардии, острого коронарного синдрома с подъемом сегмента ST и без подъема сегмента ST. В Группе I

мужчин было 565 (59,9%), женщин – 379 (40,1%). Средний возраст пациентов составил $60,1 \pm 19,7$ года – от 40 до 79 лет (таблица 1).

Таблица 1.

Характеристика больных с ОКС в Группе I.

Клинические особенности больных с ОКС	Количество пациентов, %
Клинические формы ОКС в Группе I:	
- ОКС с подъемом сегмента ST	270 (28,6%)
- ОКС без подъема сегмента ST	302 (32,0%)
- Нестабильная стенокардия	372 (39,4%)
Гендерные различия в Группе I:	
- Мужчины	565 (59,9%)
- Женщины	379 (40,1%)
Локализация клиничко-зависимой ишемии в Группе I:	
- Задняя стенка левого желудочка	215 (22,8%)
- Заднебоковая стенка левого желудочка	195 (20,7%)
- Боковая стенка левого желудочка	187 (19,8%)
- Передняя и боковая стенка левого желудочка	181 (19,1%)
- Передняя и задняя стенки	157 (16,6%)
- Циркулярная ишемия	9 (1,0%)
Стратификация риска госпитальной летальности и вероятности возникновения инфаркта миокарда в Группе I:	
- Высокий риск по шкале TIMI score*	132 (48,8%)*
- Высокий риск по шкале GRACE score ^o	213 (78,8%) ^o
Стратификация хирургического риска и сложность ЧКВ в Группе I:	
- Высокий риск по Syntax score	587 (62,1%)

Примечания: * - процентные значения указаны от количества больных с ОКСспST;

^o - процентные значения указаны от количества больных с ОКСбпST.

Клиническая картина ишемической болезни сердца до момента госпитализации по поводу ОКС у наблюдаемых нами больных была разнообразной. В течение 1 месяца перед возникновением острой ишемии миокарда у 35 (34,7%) пациентов наблюдалось прогрессирующая

стенокардия, у 23 (22,8%) больных – впервые возникшая стенокардия. У 15 (14,8%) обследованных нами пациентов не было выявлено достоверного коронарного анамнеза. В течение 12 месяцев перед возникновением клиники ОКС у 28 (27,7%) больных наблюдалась стабильная стенокардия напряжения, преимущественно 3 функционального класса (ФК) по классификации Канадской ассоциации кардиологов.

Сопутствующая патология была выявлена у 730 (77,3%) больных в Группе I (таблица 2).

Таблица 2.

Сопутствующая патология у пациентов в Группе I.

Сопутствующая патология в анамнезе у пациентов Группы I	Количество случаев, %*
Хроническая сердечная недостаточность	38 (5,2%)
Сахарный диабет	315 (43,1%)
Артериальная гипертензия	702 (96,1%)
Гиперхолестеринемия	44 (6,0%)
Анемия	17 (2,3%)
Атеросклероз артерий шеи, верхних и нижних конечностей	619 (84,7%)
Острые нарушения мозгового кровообращения	31 (4,2%)
Нарушения ритма и проводимости	142 (19,4%)

Примечания: * - указан процент случаев от общего количества больных с сопутствующей патологией в Группе I.

Среднее значение TIMI Score у пациентов с ОКСспST составило $4,88 \pm 4,1$ балла. Среднее значение GRACE Score у больных с ОКСбпST составило $170,51 \pm 48,4$ балла. Тяжесть поражения коронарного русла рассчитывалась с использованием программы SYNTAX Score calculator (version 2.11). Средний балл SYNTAX Score для больных Группы I составил $24,9 \pm 14,5$.

Ранее перенесенные инфаркты миокарда были зарегистрированы у 312 (33,0%) пациентов: не-Q ИМ выявлялся в 213 (68,3%) случаях, Q инфаркт – в 99 (31,7%) случаях. Большинство обследованных нами больных имели ранее перенесенный 1 ИМ в анамнезе (рисунок 2).

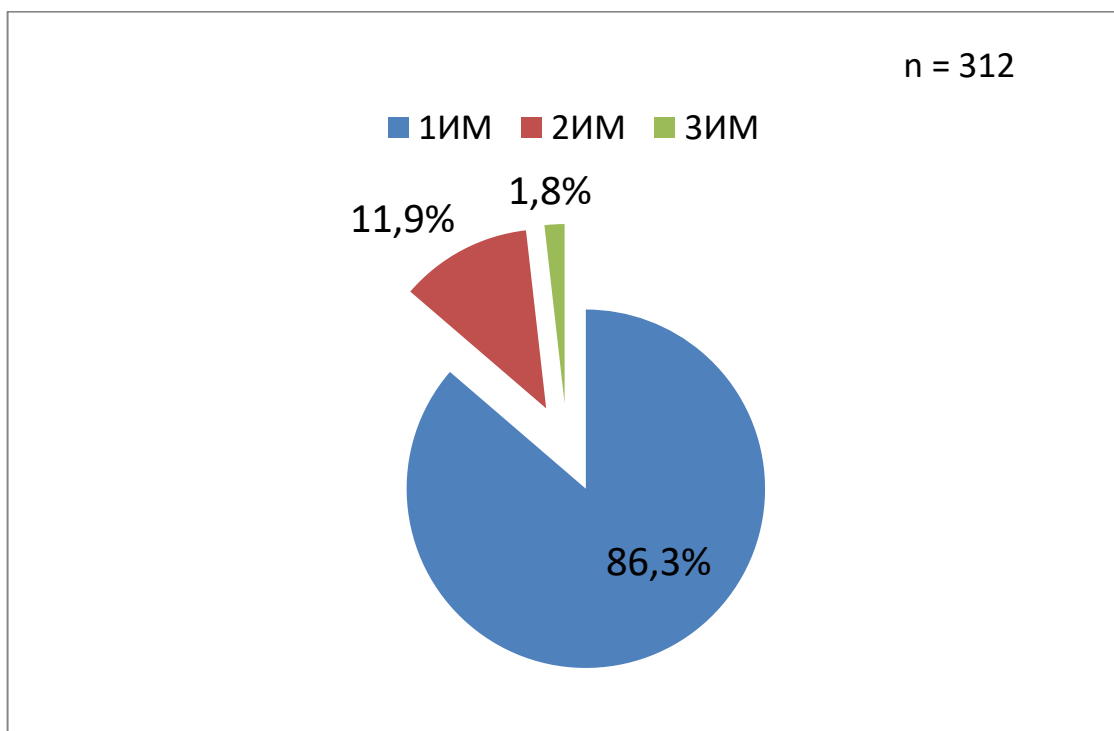


Рисунок 2. Распределение пациентов Группы I в зависимости от количества перенесенных ИМ в анамнезе (процентное соотношение указано от числа пациентов с ИМ в анамнезе).

Больные двух- и однососудистым поражением коронарного русла, а также пациенты с коронарным шунтированием в анамнезе исключались из нашего наблюдения. Всем пациентам в Группе I перед проведением вмешательства проводилась селективная коронарография, включающая количественный анализ стенозов и оценку инвазивного давления в пораженных артериальных сегментах коронарного русла. Последовательная оценка инвазивного давления в артериальных сегментах левой и правой коронарных артерий осуществлялась микрокатетерным методом после дробного интракоронарного введения раствора нитроглицерина (300-500 мг).

Использовался микрокатетер Finecross® MG (Terumo, Япония) с проксимальным диаметром 2,6 Fr (0,87 мм) и длиной 150 см.

Всем больным производилась оценка поражения венечных артерий, с помощью шкалы изменения коронарной гемодинамики, разработанной профессором Ю.С. Петросяном и Д.Г. Иоселиани в 1976 году на базе научного центра сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева [Петросян Ю.С., 2013]. Методы анализа пациентов с острой ишемией миокарда, а также выборка больных в количестве 944 человека обеспечивала получение достаточного объема информации для разработки автоматизированной методики поиска алгоритма восстановления коронарных артерий. Последовательность восстановления коронарного кровотока при планировании чрескожного коронарного вмешательства осуществлялась с помощью разработанного нами математического кода, интегрированного в программную среду Visual Basic 6.0 для написания на языке Visual Basic специализированных программ для электронно-вычислительных машин (ЭВМ) «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) (свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2016618262 от 26 июля 2016 г. и свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2016617353 от 01 июля 2016 г.), разработанных на базе кафедре лучевой диагностики ФПКВ ФГБОУ ВО «НижГМА» Минздрава России (рисунок 3).

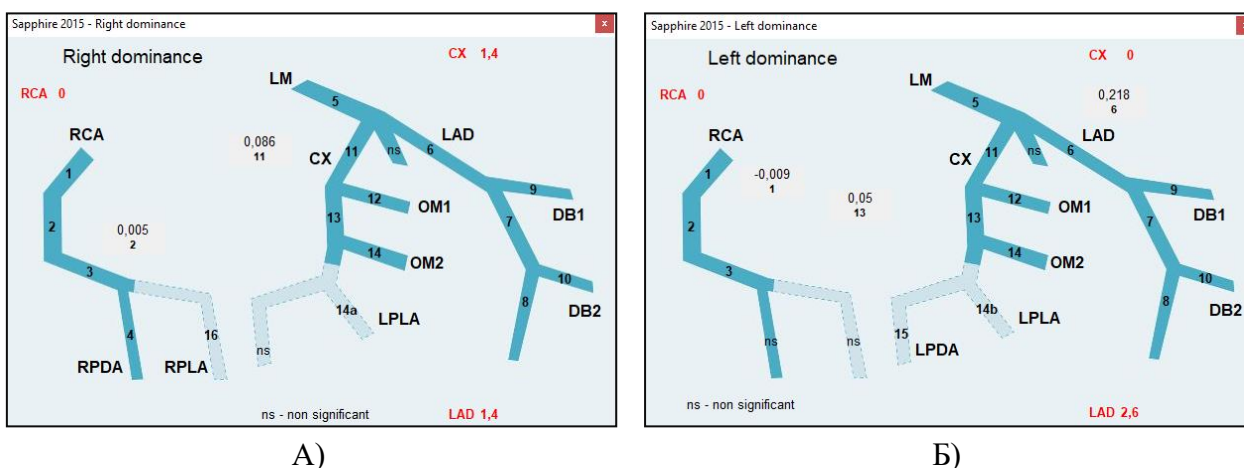


Рисунок 3. Программы для ЭВМ: А) «Sapphire 2015 – Right dominance»;
 Б) «Sapphire 2015 – Left dominance».

Для оценки быстродействия разработанных на базе кафедры лучевой диагностики ФПКВ ФГБОУ ВО «НижГМА» Минздрава России программ для ЭВМ проводился сравнительный анализ времени, затраченного в процессе использования неспецифической для анализа больных с ОКС программы SYNTAX Score calculator version 2.11 [Ikeno F., 2017] и адаптированных для анализа пациентов с острой ишемией миокарда программ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]). Валидизация программно-моделируемого алгоритма эндоваскулярной коррекции трех пораженных коронарных бассейнов происходила посредством проведения корреляционного анализа совпадений и расхождений мнений разработанных нами программ для ЭВМ и трех независимых экспертов в отношении последовательности коррекции трех пораженных коронарных бассейнов у обследуемых нами пациентов с острой ишемией миокарда.

В Группу II вошел 101 пациент с ОКСспST, ОКСбпST и трехсосудистым поражением коронарных артерий (рисунок 4).

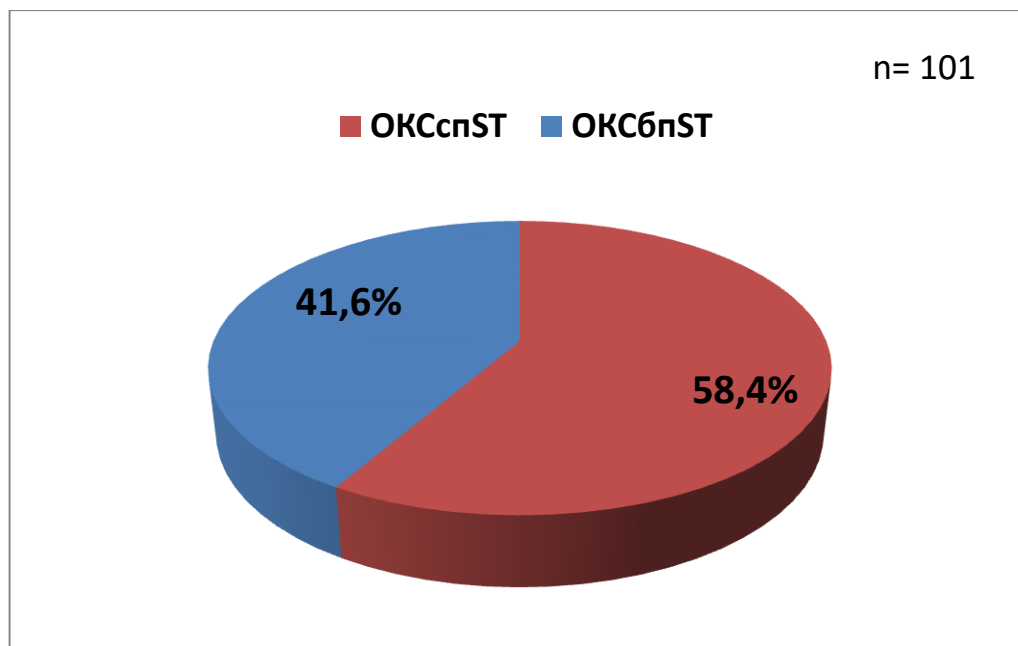


Рисунок 4. Распределение больных Группы II в зависимости от варианта ОКС.

У всех больных Группы II выполнялось подробное изучение последовательности восстановления пораженных коронарных бассейнов (бассейн передней нисходящей, огибающей и правой коронарной артерии) с использованием программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]). Программно-моделируемый алгоритм эндоваскулярной коррекции трех пораженных коронарных бассейнов сравнивался с тактикой оперативного вмешательства, выбранной оперирующими хирургами и тремя независимыми экспертами. Экспертное решение считалось эталонным для нашего исследования только в том случае, если мнение всех трех консультантов в отношении тактики вмешательства у включенной в исследование группы больных полностью совпадало. Качество коронарной интервенции, выполненной оперирующим хирургом, косвенно оценивалось

по результатам выживаемости пациентов в ранние послеоперационные сроки (до 20-го дня после вмешательства).

В Группе II мужчин было 45 (44,6%), женщин – 56 (55,4%). Средний возраст пациентов составил $63,6 \pm 22,8$ года (от 41 до 86 лет). Больные с двух- и однососудистым поражением коронарного русла, а также пациенты с коронарным шунтированием в анамнезе исключались из нашего наблюдения.

Клинико-определяющая острая ишемия в большинстве случаев диагностировалась в области передней и переднебоковой стенок левого желудочка (таблица 3).

Таблица 3.

Характеристика больных с ОКС в Группе II.

Клинические особенности больных с ОКС	Количество пациентов, %
Клинические формы ОКС в Группе II:	
- ОКС с подъемом сегмента ST	59 (58,4%)
- ОКС без подъема сегмента ST	42 (41,6%)
Гендерные различия в Группе II:	
- Мужчины	45 (44,6%)
- Женщины	56 (55,4%)
Локализация клиничко-зависимой ишемии в Группе II:	
- Передняя стенка левого желудочка	30 (29,7%)
- Переднебоковая стенка левого желудочка	10 (9,9%)
- Задняя стенка левого желудочка	32 (31,7%)
- Заднебоковая стенка левого желудочка	9 (8,9%)
- Боковая стенка левого желудочка	8 (7,9%)
- Передняя и боковая стенка левого желудочка	8 (7,9%)
- Передняя и задняя стенки	3 (3,0%)
- Циркулярная ишемия	1 (1,0%)
Стратификация риска госпитальной летальности и вероятности возникновения инфаркта миокарда в Группе II:	
- Высокий риск по шкале TIMI score*	34 (33,9%)*
- Высокий риск по шкале GRACE score ^o	96 (95,0%) ^o
Стратификация хирургического риска и сложность ЧКВ в Группе II:	
- Высокий риск по Syntax score	82 (81,1%)

Примечания: * - процентные значения указаны от количества больных с ОКСспST;

^o - процентные значения указаны от количества больных с ОКСбпST.

Стратификация риска госпитальной летальности и вероятности возникновения инфаркта миокарда проводилась с помощью шкал TIMI Score (для больных с ОКСспST) и GRACE Score (для пациентов с ОКСбпST). Высокий риск внутригоспитальной летальности (> 8 баллов по шкале TIMI Score) был определен у 34 (33,9%) больных с ОКСспST. Среднее значение

TIMI Score у пациентов с ОКСспST составило $5,94 \pm 3,3$ балла. Высокий риск внутригоспитальной летальности и развития ИМ (> 140 баллов по шкале GRACE Score) был выявлен у 96 (95,0%) наблюдаемых нами пациентов с ОКСбпST (таблица 3). Среднее значение GRACE Score у больных с ОКСбпST составило $203,73 \pm 40,7$ балла. Средний балл SYNTAX Score для больных с ОКСспST составил $28,2 \pm 12,9$. Средний балл SYNTAX Score для больных с ОКСбпST составил $31,3 \pm 19,3$.

Клиническая картина ишемической болезни сердца до момента госпитализации по поводу ОКС у наблюдаемых нами больных была разнообразной. В течение 1 месяца перед возникновением острой ишемии миокарда у 35 (34,7%) пациентов наблюдалась прогрессирующая стенокардия, у 23 (22,8%) больных – впервые возникшая стенокардия. У 15 (14,8%) обследованных нами пациентов не было выявлено достоверного коронарного анамнеза. В течение 12 месяцев перед возникновением клиники ОКС у 28 (27,7%) больных наблюдалась стабильная стенокардия напряжения, преимущественно 3 функционального класса (ФК) по классификации Канадской ассоциации кардиологов.

Сопутствующая патология была выявлена у 76 (75,2%) больных в Группе II (таблица 4).

Таблица 4.

Сопутствующая патология у пациентов в Группе II.

Сопутствующая патология в анамнезе у пациентов Группы II	Количество случаев, %*
Хроническая сердечная недостаточность	4 (3,9%)
Сахарный диабет	34 (33,6%)
Артериальная гипертензия	71 (70,2%)
Гиперхолестеринемия	12 (11,8%)
Анемия	5 (4,9%)
Атеросклероз артерий шеи, верхних и нижних конечностей	57 (56,4%)
Острые нарушения мозгового кровообращения	6 (5,9%)
Нарушения ритма и проводимости	15 (14,8%)

Примечания: * - указан процент случаев от общего количества больных с сопутствующей патологией в Группе II.

Ранее перенесенные инфаркты миокарда были зарегистрированы у 39 (38,6%) пациентов: не-Q ИМ выявлялся в 23 (22,8%) случаях, Q инфаркт – в 16 (15,8%) случаях. Большинство обследованных нами больных имели ранее перенесенный 1 ИМ в анамнезе (рисунок 5).

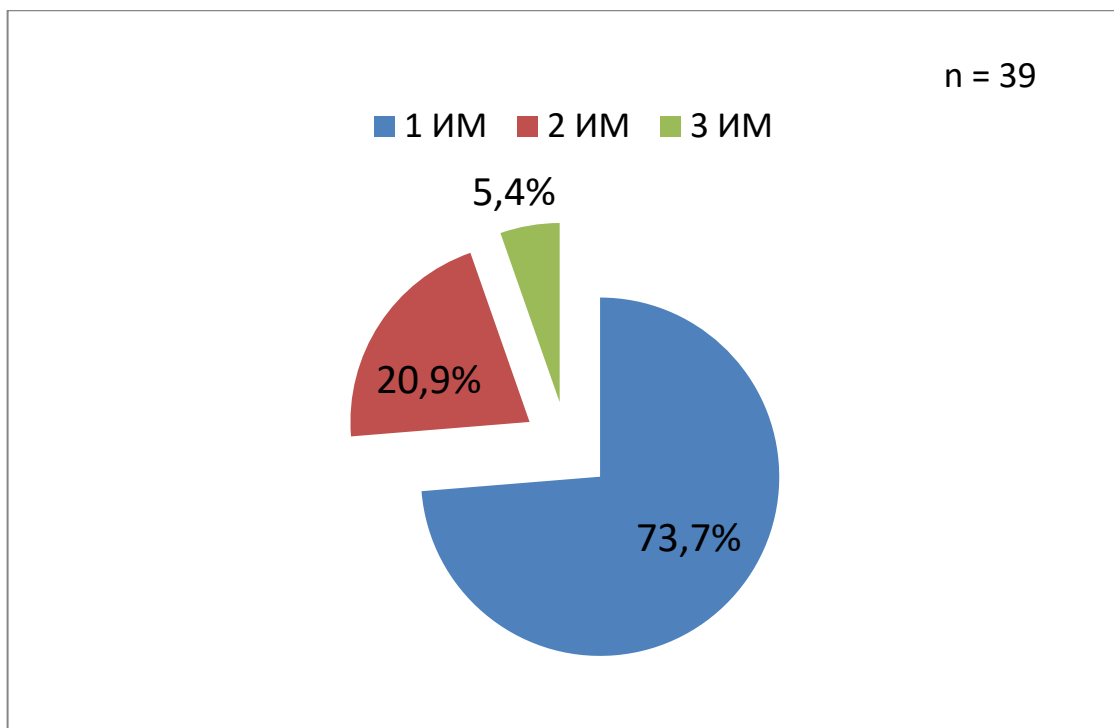


Рисунок 5. Распределение пациентов Группы II в зависимости от количества перенесенных ИМ в анамнезе (процентное соотношение указано от числа пациентов с ИМ в анамнезе).

У всех обследованных нами больных при проведении селективной коронарографии визуализировалось хотя бы одно гемодинамически значимое поражение (стенозы более 50%) в бассейнах передней нисходящей артерии, огибающей артерии (ОА) и правой коронарной артерии (ПКА). Сужения ствола левой коронарной артерии диагностировались у 16 (15,8%) пациентов. При этом, стенозы менее 50% по данным ангиографии были выявлены в десяти случаях, а сужения более 50% – в шести случаях. Хронические окклюзии коронарных артерий (ХОКА) выявлялись у 17 (16,8%) пациентов: среди них, в одном случае ХОКА была локализована в клинико-зависимом коронарном бассейне.

После доставки в стационар у пациентов с ОКСспСТ проводилась незамедлительная эндоваскулярная коррекция атеросклеротического поражения коронарного русла. Среднее время от возникновения болевого синдрома, обусловившего госпитализацию, до установки в клинико-зависимый бассейн коронарного проводника составило $74,1 \pm 10,4$ минуты.

У пациентов с ОКСбпСТ высокого риска в рамках ранней инвазивной стратегии рентгенохирургическое лечение проводилось в течение первых 24 часов от момента поступления в стационар.

В процессе чрескожного коронарного вмешательства полная рентгенохирургическая реваскуляризация миокарда была выполнена у 31 (30,7%) больного, неполная – у 63 (62,4%) пациентов. Рекомендация к кардиохирургической реваскуляризации миокарда после проведения селективной коронарографии была дана в 7 (6,9%) случаях: в одном случае пациенту было рекомендовано незамедлительное проведение коронарного шунтирования на основании совместного экспертного решения кардиокоманды при участии оперирующего хирурга, в шести случаях – решение об отказе от стратегии эндоваскулярной коррекции трехсосудистого поражения венечного русла в пользу проведения неотложной кардиохирургической реваскуляризации миокарда принималось оперирующим хирургом. У всех пациентов с полной и неполной реваскуляризацией миокарда оценивалась частота возникновения фатальных кардиальных осложнений в первые 20 суток после ЧКВ, детально изучались причины летальных исходов. В период от 20-ти суток до 12 месяцев после проведенного ЧКВ у всех анализируемых нами больных оценивалась частота возникновения повторных фатальных кардиальных осложнений, а также частота нефатальных кардиальных событий, повлекших за собой необходимость проведения повторной коронарной интервенции.

В Группу III вошли 24 пациента с ОКС, трехсосудистым поражением коронарного русла и наличием клинико-зависимого поражения, локализованного в области бифуркации ствола левой коронарной артерии. Средний возраст больных составил $60,0 \pm 10,9$ года (от 49 до 71 года). Больные с двух- и однососудистым поражением коронарного русла, а также пациенты с выполненным ранее коронарным шунтированием или имплантируемым ранее электрокардиостимулятором исключались из нашего наблюдения. Основываясь на детальном изучении клинической,

электрокардиографической и эхокардиографической картины (Эхо-КГ) на всех этапах обследования, все наблюдаемые нами больные Группы III были дополнительно разделены на две равные подгруппы. Больные с ОКСспST составили Подгруппу 1, а пациенты с ОКСбпST составили Подгруппу 2.

На протяжении 12 месяцев перед госпитализацией по поводу ОКС, клиническая картина ишемической болезни сердца (ИБС) у пациентов Подгруппы 1 была представлена стабильной стенокардией напряжения – у 8 (66,6%) больных и прогрессирующей стенокардией – у 4 (33,4%) пациентов. У больных Подгруппы 2 клиническая картина ИБС на протяжении 12 месяцев перед госпитализацией по поводу ОКС была представлена стабильной стенокардией напряжения – у 7 (58,3%) больных и прогрессирующей стенокардией – у 5 (42,7%) пациентов. У всех обследуемых нами больных в обеих подгруппах был выявлен длительный коронарный анамнез – более 12 месяцев.

Сопутствующая патология была выявлена у 21 (87,5%) пациента Группы III (таблица 5).

Таблица 5.

Сопутствующая патология у пациентов в Группе III.

Сопутствующая патология в анамнезе у пациентов Группы III	Количество случаев, %*
Сахарный диабет	9 (37,5%)
Артериальная гипертензия	21 (87,5%)
Атеросклероз артерий шеи, верхних и нижних конечностей	18 (75,0%)

Примечания: * - указан процент случаев от общего количества больных с сопутствующей патологией в Группе III.

В 10 (83,3%) случаях сопутствующая патология в виде гипертонической болезни, периферического атеросклероза, сахарного диабета выявлялась в Подгруппе 1, в 11 (91,6%) случаях – в Подгруппе 2.

В Подгруппе 1 ранее перенесенные инфаркты миокарда в анамнезе были выявлены у 5 (42,7%) больных: не-Q инфаркт был зарегистрирован в

трех случаях, Q инфаркт – в двух. В Подгруппе 2 ранее перенесенные ИМ были выявлены у 4 (33,4%) больных: не-Q ИМ был зарегистрирован у двух пациентов, Q ИМ – также у двух больных. Большинство обследованных нами больных в обеих подгруппах имели ранее перенесенный 1 ИМ в анамнезе (рисунок 6).

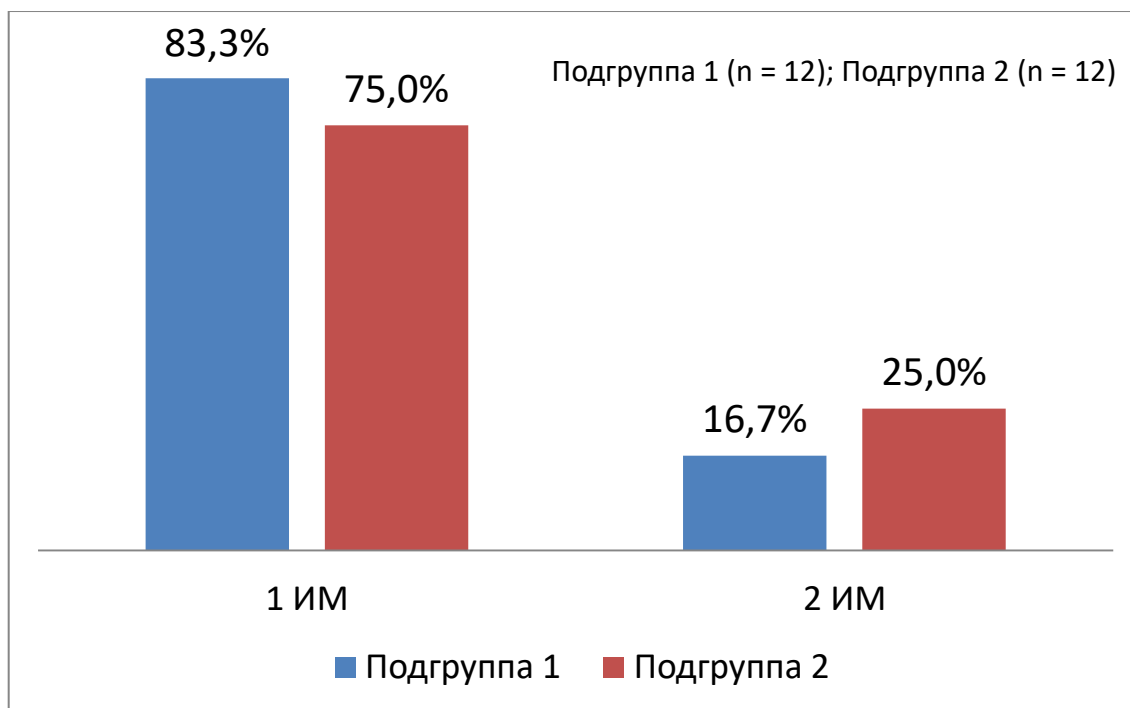


Рисунок 6. Распределение пациентов Подгруппы 1 и Подгруппы 2 в Группе III в зависимости от количества перенесенных ИМ в анамнезе (процентное соотношение указано от числа пациентов с ИМ в анамнезе в каждой подгруппе).

В течение ближайших 12 месяцев перед госпитализацией по поводу ОКС не один из обследованных нами больных не переносил ИМ.

У всех пациентов Группы III, помимо наличия острой ишемии миокарда на передней, переднебоковой, а также боковой стенках левого желудочка (ЛЖ), выявлялся высокий риск возникновения фатальных и нефатальных кардиальных событий и ангиографически документированное трехсосудистое атеросклеротическое поражение венечного русла сердца с локализацией клинико-зависимого бифуркационного стеноза ствола левой коронарной артерии (таблица 6).

Таблица 6.

Характеристика больных с ОКС в Группе III.

Клинические особенности больных с ОКС	Количество пациентов, (%)
Подгруппы больных с ОКС в Группе III	
- Подгруппа 1 (ОКСспST)	12 (50,0%)
- Подгруппа 2 (ОКСбпST)	12 (50,0%)
Гендерные различия в исследуемых подгруппах	
- Мужчины	18 (75,0%)
- Женщины	6 (25,0%)
Локализация клиничко-зависимой ишемии в Группе III:	
- Передняя, переднебоковая и боковая стенка ЛЖ	24 (100,0%)
Острая клиничко-определяющая окклюзия ПНА у больных с ОКСспST*	9 (75,0%)*
Острая клиничко-определяющая окклюзия ОА у больных с ОКСспST*	1 (8,3%)*
Острая клиничко-определяющая окклюзия ПКА у больных с ОКСспST*	0 (0,0%)*
Острая клиничко-определяющая окклюзия ПНА, ОА, ПКА у больных с ОКСбпST ^o	0 (0,0%) ^o
Клиничко-зависимый стеноз СЛКА в Группе III	
- поражение СЛКА тип 1.1.1. по Medina	12 (50,0%)
- поражение СЛКА тип 0.1.1. по Medina	7 (29,1%)
- поражение СЛКА тип 0.1.0. по Medina	5 (20,9%)
Значимое стенотическое поражение бассейнов ОА, ПКА в Группе III	24 (100%)
Стратификация риска госпитальной летальности и вероятности возникновения инфаркта миокарда в Группе III	
- Высокий риск по шкале TIMI score	24 (100,0%)
- Высокий риск по шкале GRACE score	24 (100,0%)
Стратификация хирургического риска и сложность ЧКВ в Группе III	
- Высокий риск по Syntax score	24 (100,0%)

Примечания: * - процентные значения указаны от количества больных с ОКСспST;

^o - процентные значения указаны от количества больных с ОКСбпST.

Бифуркационный стеноз ствола левой коронарной артерии у всех обследуемых нами больных носил ангиографический характер кальцинированного и эксцентрического поражения, что, наряду с его клинической значимостью при наличии трехсосудистого коронарного атеросклероза, позволяло говорить о высокой вероятности проведения анатомически-сложного и продленного по времени эндоваскулярного вмешательства в области сужения СЛКА у пациентов с ОКС [Ганюков В.И., 2015; Stegehuis V.E., 2018; Jang J.J., 2019]. Большинство пациентов Группы III имели поражение СЛКА типа 1.1.1. по A. Medina – истинное бифуркационное поражение [Zhang D., 2019; Shaheen M., 2018].

Все пациенты в обеих подгруппах имели высокие риски госпитальной летальности и возникновения инфаркта миокарда, рассчитанные с помощью шкал стратификации риска TIMI (для пациентов с ОКСспST) и GRACE (для пациентов с ОКСбпST). Среднее значение TIMI score у пациентов с острой ишемией миокарда с подъемом сегмента ST составило $4,5 \pm 0,5$. Среднее значение GRACE score у пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST составило $159,0 \pm 18,5$. Все больные имели высокий показатель SYNTAX score – $35,8 \pm 4,7$ (таблица 6).

У всех анализируемых нами больных при проведении селективной коронарографии значимые поражения (стенозы более 50%) были локализованы в трех коронарных бассейнах – ПНА, ОА, ПКА. При этом, у всех пациентов выявлялся клинико-зависимый бифуркационный стеноз более 50% в стволе левой коронарной артерии.

Помимо стеноза СЛКА, в 9 (75%) случаях в Подгруппе 1 выявлялись клинико-определяющие острые окклюзионные поражения в бассейне ПНА, требующие первоочередной коррекции. В одном случае, в Подгруппе 1 было выявлено острое клинико-определяющее окклюзионное поражение в бассейне ОА (таблица 6).

В Подгруппе 2 преобладали стенотические поражения бифуркации СЛКА, ПНА, ОА и ПКА от 50% до 90%. В Подгруппе 2 ни в одном случае не

было выявлено острого окклюзионного поражения ПНА и ОА. В обеих подгруппах острых окклюзионных поражений СЛКА и ПКА выявлено не было. В обеих подгруппах не было выявлено ни одного хронического окклюзионного поражения коронарных артерий.

После проведения селективной коронарографии у всех пациентов в Подгруппе 1 и у всех больных высокого риска в Подгруппе 2 в рамках инвазивной стратегии лечения ОКС проводилась незамедлительная одноэтапная полная эндоваскулярная реваскуляризация миокарда. Среднее время от момента возникновения клиники острой ишемии миокарда, обуславливающей экстренную госпитализацию пациентов, до выполнения реваскуляризации составило в нашем исследовании $72,4 \pm 10,1$ минуты.

Непосредственно перед проведением ангиопластики и стентирования, каждая из подгрупп пациентов с ОКС дополнительно подразделялась на две равные по количественному и качественному составу подгруппы в зависимости от наличия или отсутствия местной интраоперационной поддержки кровообращения (рисунок 7).

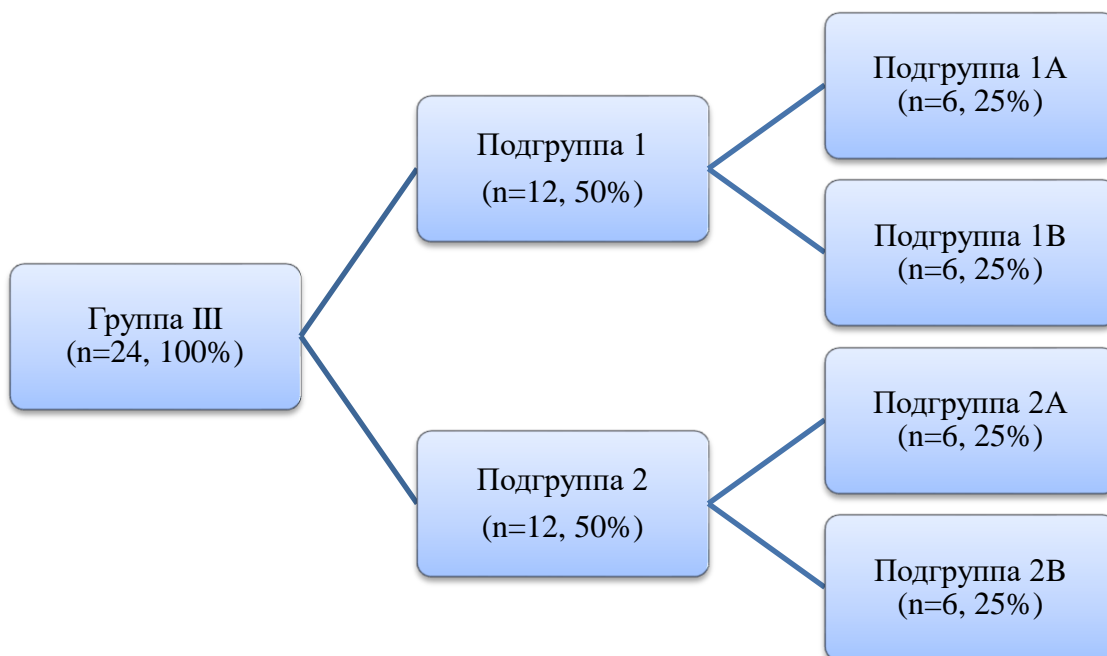


Рисунок 7. Распределение больных в зависимости от наличия или отсутствия местной интраоперационной поддержки кровообращения.

Подгруппы 1А и 2А составили пациенты с ОКСспST и ОКСбпST, которым в процессе эндоваскулярной коррекции клинико-зависимого поражения ствола левой коронарной артерии выполнялось вспомогательное кровоснабжение миокарда. В качестве технологии вспомогательного кровоснабжения миокарда мы использовали разработанный нами метод селективной ретроградной перфузии ишемизированного миокарда в области передней, переднебоковой, а также боковой стенок левого желудочка. Для осуществления ретроперфузии осуществлялась пункция подключичной или яремной вены справа или слева с последующей установкой в устье коронарного синуса доставляющей системы 8F. По доставляющей системе, селективно, в область бифуркации большой и средней кардиальных вен, осуществляющих отток крови от передней, переднебоковой и боковой стенок левого желудочка (ЛЖ), проводился стандартный двухпросветный ретроперфузионный баллонный катетер (типа Swan-Ganz) 6 F. Параллельно с селективной катетеризацией области бифуркации большой и средней кардиальных вен, для забора артериальной аутокрови осуществляли пункцию лучевой артерии слева или справа с последующей установкой в просвет артерии стандартного лучевого интродьюсера 5 F. Перед проведением ретроперфузии через один из просветов ретроперфузионного баллонного катетера осуществлялась дилатация баллона до полного прекращения венозного оттока по большой и средней кардиальным венам, после чего, свободный внутренний просвет ретроперфузионного баллонного катетера подключался к перфузионному блоку «БП-05» (Авангард, Россия). Для забора артериальной аутокрови перфузионный блок подключался к артериальному интродьюсеру, установленному в лучевой артерии. Время ретроперфузии соответствовало максимальному времени перекрытия антеградного артериального кровотока в процессе стентирования области бифуркации СЛКА (60 секунд). Скорость ретроперфузии не превышала 40 мл/мин. Скорость ретроперфузии была рассчитана экспериментальным путем на основании результатов собственного оригинального исследования (с

использованием оптико-когерентной томографии), посвященного влиянию механического растяжения на целостность артерий, вен, а также артериол и венул сердца экспериментальных животных и человека «post-mortem» (патент на изобретение № 2555397 от 05.06.2015) [Немирова С.В., 2014]. Время от момента пункции подключичной или яремной вены до оптимального позиционирования ретроперфузионного катетера не превышало 5 минут.

Селективная ретроперфузия не была синхронизирована с диастолой сердца, а осуществлялась непрерывно до восстановления адекватного антеградного кровотока (TIMI 2-3) в зоне бифуркации СЛКА. Подобная методика проведения ретроградной перфузии является оригинальной (патент на изобретение № 2552023 от 28.04.2015) и способствует осуществлению селективной ретроперфузии клинко-зависимой ишемизированной зоны миокарда в области передней, переднебоковой и боковой стенок левого желудочка [Шахов Е.Б., 2014]. У пациентов с ОКСспST при наличии острого окклюзионного поражения ПНА или ОА в первую очередь выполнялась катетерная баллонная ангиопластика области острой окклюзии с целью восстановления антеградного кровотока TIMI 2-3 в корригируемых бассейнах. У больных с ОКСбпST при наличии критического стенозирующего поражения в бассейне передней нисходящей артерии или огибающей артерии первоочередным этапом также выполнялась катетерная баллонная ангиопластика (КБА) в области резчайших сужений ПНА или ОА для стабилизации антеградного кровотока по корригируемым артериям. В некоторых случаях, перед проведением более жесткого нон-комплаенсного баллонного катетера в область кальцинированного эксцентрического поражения ствола левой коронарной артерии, осуществлялась кратковременная преддилатация области бифуркации СЛКА с использованием семикомплаенсных баллонов. При этом, этапы КБА в области бифуркации СЛКА, а также ангиопластика в бассейнах ПНА и ОА проводились без инициации ретроперфузионной поддержки.

У пациентов Группы III в Подгруппах 1А и 2А перед имплантацией стента в зону бифуркации ствола левой коронарной артерии, в области кальцинированного эксцентрического бифуркационного сужения СЛКА выполнялась тридцатисекундная баллонная ангиопластика (рисунок 8).

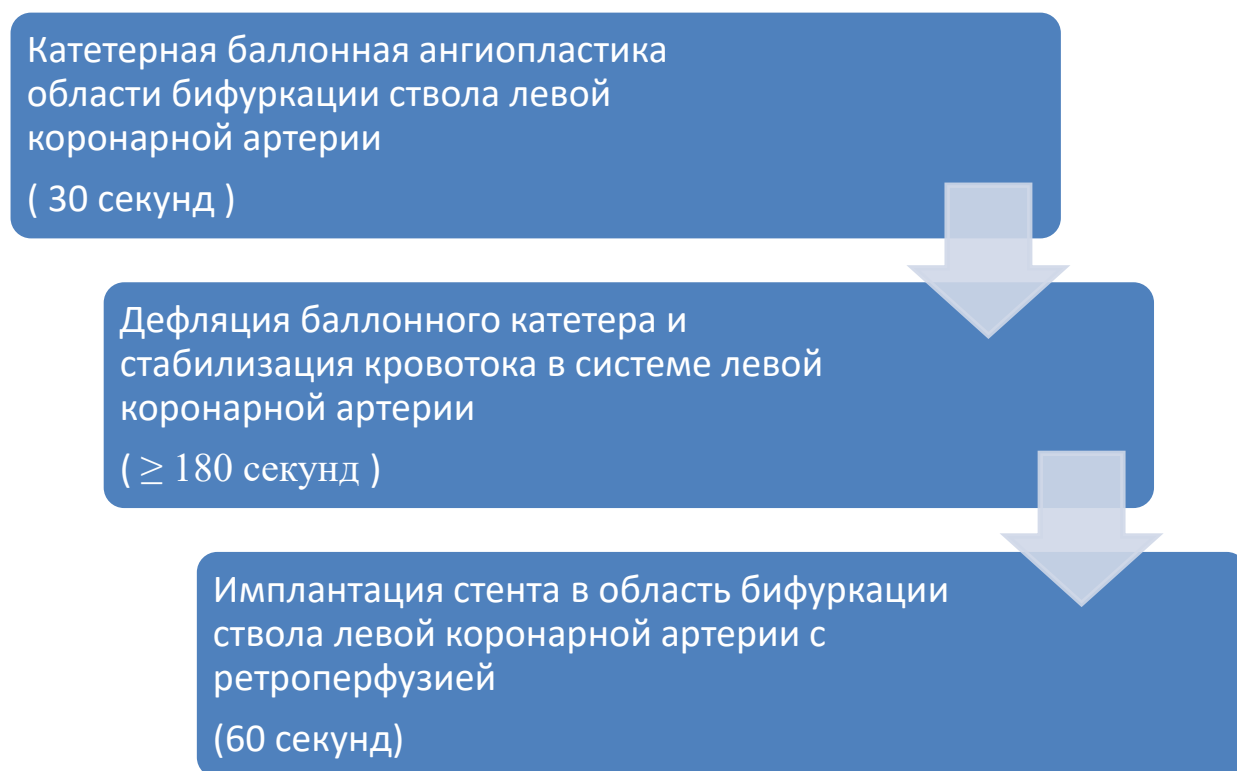


Рисунок 8. Этапы коррекции бифуркационного поражения СЛКА в Подгруппах 1А и 2А.

При этом, у больных Подгрупп 1А и 2А, на 30-й секунде перекрытия кровотока в системе левой коронарной артерии (ЛКА) во время КБА регистрировались основные показатели центральной гемодинамики (инвазивное среднее артериальное давление, инвазивное систолическое артериальное давление, инвазивное диастолическое артериальное давление; частота сердечных сокращений), а также регистрировались изменения электрокардиографической картины в передней группе грудных отведений. После регистрации измеряемых нами показателей, происходила дефляция нон-комплаенсного баллонного катетера в области бифуркации СЛКА. Баллонный катетер удалялся из просвета левой коронарной артерии. После

выполнения КБА области бифуркации СЛКА мы выжидали не менее 180 секунд для стабилизации коронарной гемодинамики в системе ЛКА и начинали этап стентирования. Позиционирование стента в области бифуркации ствола ЛКА осуществлялось без инициации ретроперфузии. Вспомогательное кровоснабжение миокарда передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ осуществлялось только в процессе шестидесятисекундного перекрытия кровотока в системе ЛКА во время продленной по времени имплантации стента в зону бифуркации СЛКА. При этом, на 60-й секунде перекрытия кровотока в системе левой коронарной артерии в процессе стентирования бифуркации СЛКА с ретроперфузионной поддержкой мы также осуществляли регистрацию основных показателей центральной гемодинамики и регистрацию изменений электрокардиографической картины в передней группе грудных отведений. В дальнейшем, производилась сравнительная оценка средних значений этих показателей, измеренных на этапе тридцатисекундного КБА СЛКА, на этапе шестидесятисекундной инфляции баллонного катетера во время стентирования области бифуркации СЛКА с ретроперфузией, а также вначале и в конце оперативного вмешательства.

Во время проведения местного вспомогательного кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ дополнительно изучалось изменение давления артериальной аутокрови в ретроперфузионном контуре, а также уделялось внимание оценке оксигенации перфузируемой крови и степени повреждения эритроцитов в процессе эндоваскулярной временной артериализации вен сердца. Выполнялись измерения уровня свободного гемоглобина в сыворотке крови на выходе из ретроперфузионного контура. Также проводились измерения рН артериальной аутокрови, парциального давления кислорода в артериальной аутокрови и показателя артериального насыщения гемоглобина кислородом в процессе ретроперфузии.

Подгруппы 1В и 2В составили пациенты с ОКСспST и ОКСбпST, которым в процессе эндоваскулярной коррекции клинико-зависимого

поражения ствола левой коронарной артерии вспомогательное кровоснабжение миокарда не выполнялось. У пациентов Группы III в Подгруппах 1В и 2В перед имплантацией стента в зону бифуркации ствола левой коронарной артерии, в области кальцинированного эксцентрического бифуркационного сужения СЛКА также выполнялась тридцатисекундная баллонная ангиопластика (рисунок 9).

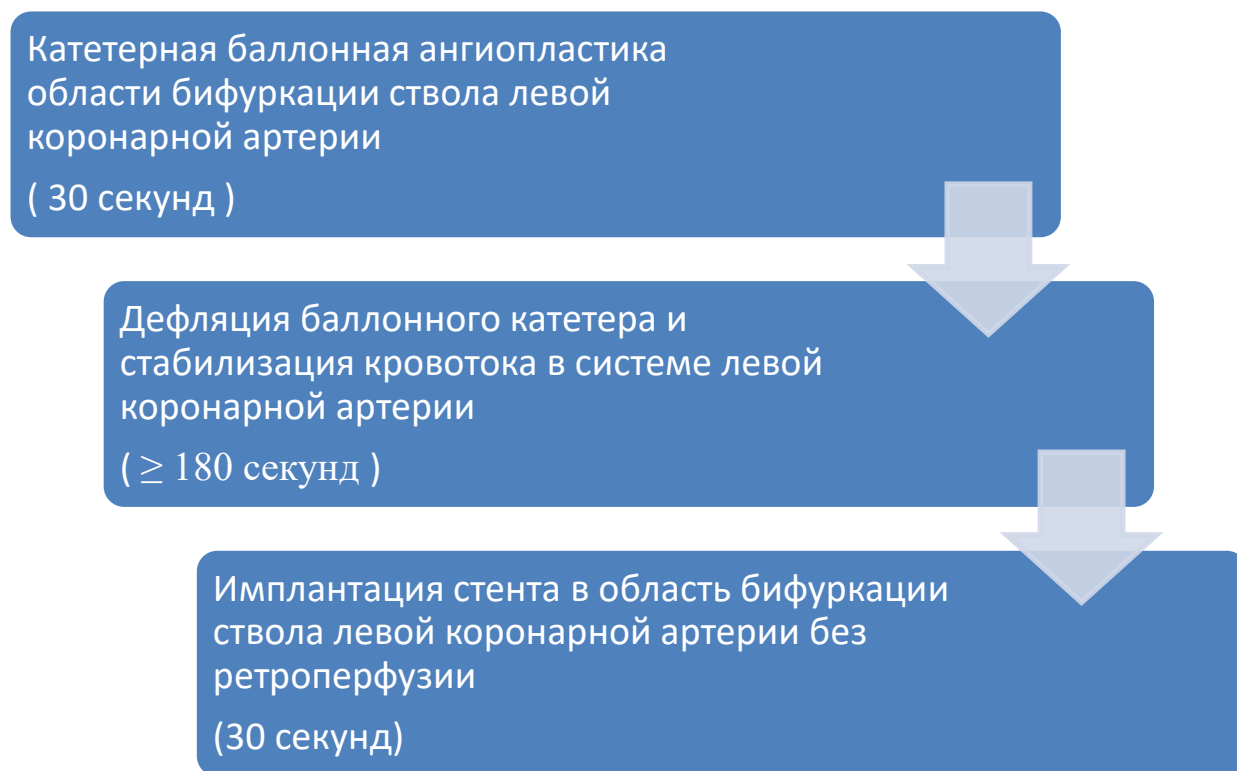


Рисунок 9. Этапы коррекции бифуркационного поражения СЛКА в Подгруппах 1В и 2В.

При этом, у больных Подгрупп 1В и 2В, на 10-й и 30-й секунде перекрытия кровотока в системе левой коронарной артерии во время КБА регистрировались инвазивное среднее артериальное давление (САД), инвазивное систолическое артериальное давление (СисАД), инвазивное диастолическое артериальное давление (ДиастАД); частота сердечных сокращений (ЧСС), а также регистрировались изменения электрокардиографической картины в отведениях V1-V6. После регистрации измеряемых нами показателей, происходила дефляция нон-комплаенсного

баллонного катетера в области бифуркации СЛКА. Баллонный катетер удалялся из просвета левой коронарной артерии. После выполнения КБА области бифуркации СЛКА мы выжидали не менее 180 секунд для стабилизации коронарной гемодинамики в системе левой коронарной артерии (ЛКА) и начинали этап стентирования. Во время инфляции баллонного катетера при имплантации стента в область бифуркации СЛКА на 10-й и 30-й секунде перекрытия антеградного кровотока в системе ЛКА также осуществляли регистрацию основных показателей центральной гемодинамики и регистрацию изменений электрокардиографической картины в передней группе грудных отведений. В дальнейшем, производилась сравнительная оценка средних значений этих показателей, измеренных вначале и в конце оперативного вмешательства, а также на этапе десятисекундного и тридцатисекундного перекрытия антеградного кровотока в системе левой коронарной артерии, осуществляемого в процессе КБА и имплантации стента в зону бифуркационного стеноза СЛКА. Отсутствие вспомогательного кровоснабжения в процессе имплантации стента ограничивало время допустимого перекрытия антеградного кровотока в системе ЛКА до 30-ти секунд.

Сразу после эндоваскулярной коррекции клинко-определяющего поражения в бассейнах ПНА или ОА и рентгенохирургического стентирования клинко-зависимого бифуркационного стеноза СЛКА у всех обследуемых нами пациентов в Группе III, в рамках концепции полной реваскуляризации миокарда, корригировались все сопутствующие клинко-независимые сужения более 50%.

Эндоваскулярные вмешательства проводились в рентгенохирургических операционных, оборудованных ангиографическими установками «Innova 3100-IQ» (GE Medical Systems, France), куда пациенты с ОКС немедленно доставлялись из приемного терапевтического отделения. Перед проведением интервенции, пациенты получали нагрузочную дозу клопидогреля в дозе 600 мг или тикагрелога в дозе 180 мг, внутривенно

вводилось 10 000 ЕД гепарина для достижения активированного времени свертывания крови от 250 до 350 секунд. Параметры гемодинамики, а также ЭКГ-картина пациентов исходно, во время коррекции атеросклеротических поражений и в конце операции, изучались на диагностическом комплексе «GE Healthcare Mac-Lab/SpecialsLab 6.8» (GE Medical Systems, USA) и сравнивались между собой для определения эффективности проводимого вмешательства.

Перед проведением эндоваскулярного вмешательства и сразу и после него проводилась оценка динамики маркеров повреждения миокарда – показатели Тропонина Т и I изучались на оборудовании для лабораторной диагностики «Cobash 232» (Roche, Germany) и «DxPress Reader» (Life Sign's, USA).

Для осуществления сравнительной оценки эффективности эндоваскулярного вмешательства, выполненного в условиях наличия и отсутствия вспомогательного кровообращения, на дооперационном этапе, а также в средние сроки (спустя 12 месяцев) после интервенции всем больным было проведено эхокардиографическое (Эхо-КГ) обследование. Эхо-КГ выполнялась на аппарате Vivid 7 Pro (GE Medical Systems, Norway) датчиками 3,0 – 3,5 МГц в двухмерном режиме и с использованием доплера. В процессе исследования уделялось внимание изучению основных параметров функции ЛЖ: фракции выброса (ФВ), конечно-систолическому объему (КСО), конечно-диастолическому объему (КДО), ударному объему (УО), индексу нарушения локальной сократимости (ИНЛС), соотношению пиков раннего (пик Е) и позднего (пик А) диастолического наполнения ЛЖ. При анализе функционального состояния миокарда ЛЖ у пациентов с интраоперационным применением и без интраоперационного применения вспомогательного кровоснабжения миокарда дополнительно рассчитывались индексы конечно-систолического (Инд. КСО) и конечно-диастолического объемов (Инд. КДО).

Ограничения исследования: проводимое исследование – ретроспективное; в процессе выбора последовательности коррекции трех пораженных коронарных артерий сердца преимущественная роль уделяется анализу анатомических особенностей коронарного русла (учитывается тип коронарного кровоснабжения миокарда, а также количество, локализация и степень коронарных стенозов) и анализу электрокардиографической картины острой ишемии миокарда (учитываются электрокардиографические критерии острой ишемии миокарда с подъемом и без подъема сегмента ST); в исследовании проводится детальный сравнительный анализ эффективности одномоментной полной и одномоментной неполной реваскуляризации миокарда, выполняемых в рамках одной (первичной) госпитализации; изменчивость электрокардиографической картины, наблюдаемая нами во время эндоваскулярной коррекции бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии с использованием и без использования ретроградной перфузии миокарда, может быть связана с трудно диагностируемыми изменениями миокардиального коллатерального кровотока, возникающими в процессе интервенции с использованием вспомогательного кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок левого желудочка.

Статистическая обработка данных была выполнена при помощи лицензированной программы STATISTICA 10.0. Результаты представлены в виде $M \pm \sigma$, где M – среднее значение, σ – среднее квадратичное отклонение. Для анализа результатов использовался непараметрический статистический анализ полученных данных при помощи парного критерия Вилкоксона для сравнения двух зависимых переменных, U-критерия Манна-Уитни для сравнения двух независимых переменных, коэффициента ранговой корреляции Спирмена (R) и рангового дисперсионного анализа (ANOVA) Фридмана [Трухачева Н.В., 2017]. Сравнительный анализ выживаемости пациентов в исследуемых подгруппах проводился при помощи метода Каплана-Майера. Чувствительность и специфичность методики

автоматизированного определения последовательности восстановления гемодинамики при помощи программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) оценивалась с помощью ROC-анализа [Трухачева Н.В., 2017]. Статистически достоверными считались значения $p \leq 0,05$ [Трухачева Н.В., 2017].

ГЛАВА 3.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ ИЗМЕНЕНИЯ КОРОНАРНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ АТЕРОСКЛЕРОЗЕ СОСУДОВ СЕРДЦА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ КОРРЕКЦИИ ТРЕХСОСУДИСТОГО ПОРАЖЕНИЯ ВЕНЕЧНЫХ АРТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ С ОСТРОЙ ИШЕМИЕЙ МИОКАРДА

3.1 Разработка математического алгоритма и программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance»

Анализируя данные анамнеза, а также электрокардиографическую и ангиографическую картину у наблюдаемых нами 944 пациентов Группы I с острой ишемией миокарда, мы получили некоторый объем клинико-инструментальных данных, позволяющий разработать математический алгоритм определения последовательности коррекции значимого атеросклеротического поражения коронарного русла, локализованного в трех венечных бассейнах – передней нисходящей артерии, огибающей артерии и правой коронарной артерии. В основе разрабатываемого нами математического алгоритма были заложены принципы изменения коронарной гемодинамики, выявленные специалистами научного центра сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева [Петросян Ю.С., 2013] у пациентов со стабильными формами ишемической болезни сердца (ИБС) в зависимости от выраженности поражения коронарных артерий (рисунок 10).

Тип коронарного кровоснабжения	Степень сужения, %	Ствол левой коронарной артерии	Передняя межжелудочковая ветвь левой коронарной артерии			Диагональная ветвь левой коронарной артерии			Огибающая ветвь коронарной артерии			Ветвь тупого края сердца			Правая коронарная артерия			Ветвь острого края сердца				
			п/з	с/з	д/з	п/з	с/з	д/з	п/з	с/з	д/з	п/з	с/з	д/з	п/з	с/з	д/з	п/з	с/з	д/з		
Левый:																						
с поражением ствола	100 75 50	180 120 100	20 9 4	10 4 2	5 2 1	10 3 2	6 1 0	4 1 0	20 9 4	10 4 2	5 2 1	10 3 2	6 1 0	4 2 1	50 12 11	25 6 5	13 3 3	10 3 2	6 3 1	4 2 0		
без поражения ствола	100 75 50		70 34 15	35 16 8	18 9 5	20 9 4	10 4 2	5 2 1	70 34 15	35 16 8	18 9 5	20 9 4	10 4 2	50 23 11	25 12 5	13 6 3	10 3 2	6 3 1	4 2 0			
Сбалансированный:																						
с поражением ствола	100 75 50	160 100 80	30 9 4	10 4 2	5 2 1	10 3 2	6 1 0	4 0 4	20 9 4	10 4 2	5 2 1	10 3 2	6 1 0	60 28 14	30 14 7	15 8 4	20 9 4	10 4 2	5 2 1			
без поражения ствола	100 75 50		70 34 15	35 16 8	18 9 5	20 9 4	10 4 2	5 2 1	50 23 11	25 12 5	13 6 3	20 9 4	10 4 2	60 28 14	30 14 7	15 8 4	20 9 4	10 4 2	5 2 1			
Правый:																						
с поражением ствола	100 75 50	120 80 60	20 9 4	10 4 2	5 2 1	5 2 1	3 1 0	2 0 0	10 3 2	6 4 1	4 2 1	5 2 1	3 1 0	5 4 2	3 1 0	2 1 0	100 45 21	50 22 10	25 11 5	20 9 4	10 4 2	5 2 1
без поражения ствола	100 75 50		70 34 15	35 16 8	18 9 5	10 3 2	6 2 1	4 1 0	30 13 3	15 6 2	7 4 1	10 6 4	6 3 2	4 2 1	100 45 21	50 22 10	25 11 5	20 9 4	10 4 2	5 2 1		

Рисунок 10. Шкала оценки суммарного показателя поражения венечного русла сердца, построенная на основании особенностей изменения коронарной гемодинамики, выявленных профессором Ю.С. Петросяном и Д.Г. Иоселиани на базе научного центра сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева у больных со стабильными формами ИБС и различной ангиографической выраженностью атеросклероза венечных артерий.

На основании формулы расчета суммарного показателя поражения коронарного русла, предложенной специалистами научного центра сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева, а также на основании собственного ретроспективного анализа коронарной гемодинамики у 944 пациентов с острой ишемией миокарда на базе кафедры лучевой диагностики ФПКВ ФГБОУ ВО «НижГМА» Минздрава России был проведен математический расчет ряда показателей, позволяющих использовать шкалу поражения коронарного русла по Ю.С. Петросяну и Д.Г. Иоселиани [Петросян Ю.С., 2013] для пациентов с различными клинико-электрокардиографическими вариантами острого коронарного синдрома (ОКС). Для проведения собственного ретроспективного анализа коронарной гемодинамики мы применяли количественный анализ стенозов и оценку инвазивного давления в артериальных сегментах коронарного русла в

зависимости от выраженности атеросклеротического поражения (рисунок 11).

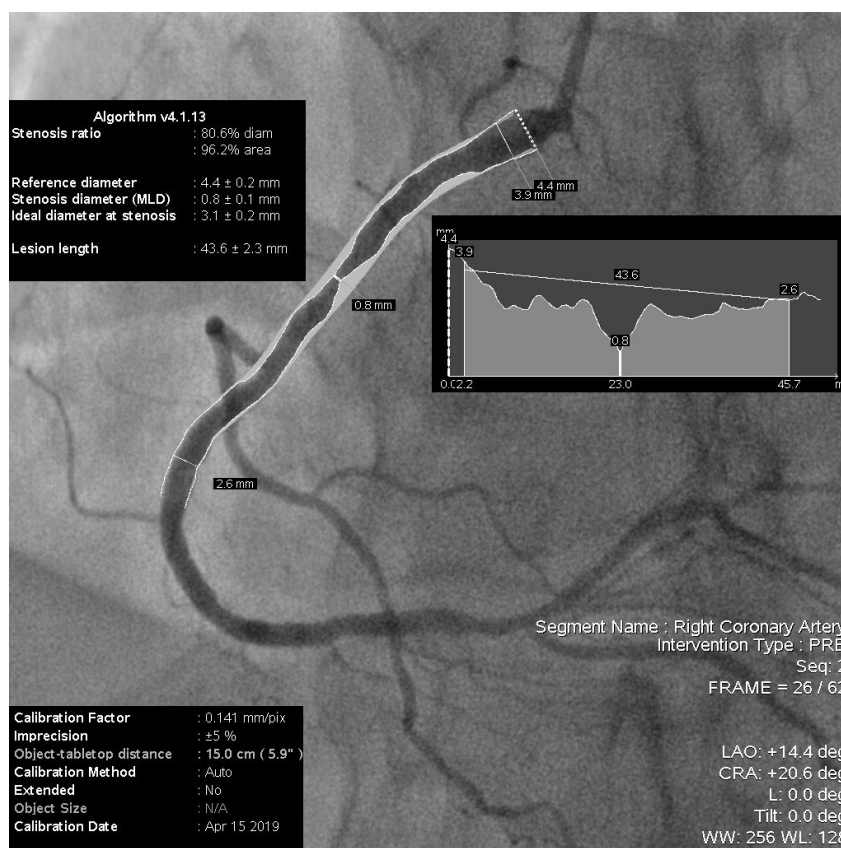


Рисунок 11. Пример количественного анализа стенозирующего поражения ПКА.

Для правого (ПТКК) и левого (ЛТКК) типов коронарного кровотока у пациентов с ОКС были рассчитаны следующие показатели: суммарный максимальный показатель кровенаполнения коронарного русла (СМПККР); объемная скорость коронарного кровотока в покое (ОСКП); максимальный суммарный показатель поражения для системы левой коронарной артерии (МСПП_{ЛКА}); максимальный суммарный показатель поражения для системы правой коронарной артерии (МСПП_{ПКА}). На основании вышеуказанных показателей, рассчитанных ПТКК и ЛТКК, были вычислены количественные «доли» коронарного кровотока для системы левой (ДКК_{ЛКА}) и правой (ДКК_{ПКА}) коронарных артерий (таблица 7).

Таблица 7.

Показатели, используемые при оценке поражения коронарного русла у больных с ОКС.

	ПТКК	ЛТКК
СМПККР	240	240
ОСКП	240	240
МСПП _{ЛКА}	160	180
МСПП _{ПКА}	80	60
ДКК _{ЛКА}	0,66	0,75
ДКК _{ПКА}	0,33	0,25

Примечания: СМПККР - суммарный максимальный показатель кровенаполнения коронарного русла; ОСКП - объемная скорость коронарного кровотока в покое; МСПП_{ЛКА} - максимальный суммарный показатель поражения для бассейна левой коронарной артерии; МСПП_{ПКА} - максимальный суммарный показатель поражения для бассейна правой коронарной артерии; ДКК_{ЛКА} - количественная «доля» коронарного кровотока для системы левой коронарной артерии; ДКК_{ПКА} - количественная «доля» коронарного кровотока для системы правой коронарной артерии.

Показатель ОСКП для ПТКК был численно равен показателю СМПККР при ПТКК и рассчитывался на основании особенностей изменения коронарной гемодинамики, выявленных специалистами научного центра сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева [Петросян Ю.С., 2013]. Значение ОСКП для ПТКК было равным 240, что соответствовало объему крови в 240 мл, проходящему через коронарное русло сердца за 1 минуту при правом типе коронарного кровоснабжения миокарда.

Показатель ОСКП для ЛТКК также был численно равен показателю СМПККР для ПТКК и также рассчитывался на основании особенностей изменения коронарной гемодинамики, выявленных профессором Ю.С. Петросяном и Д.Г. Иоселиани [Петросян Ю.С., 2013]. Значение ОСКП для

ЛТКК составляло 240, что соответствовало объему крови, равному 240 мл, проходящим через коронарное русло сердца за 1 минуту при левом типе коронарного кровоснабжения миокарда.

На основании шкалы оценки суммарного показателя поражения коронарного русла, разработанной специалистами научного центра сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева [Петросян Ю.С., 2013], нами были определены показатели $МСПП_{ЛКА}$ и $МСПП_{ПКА}$, равные 160 и 80 соответственно при ПТКК, и составляющие 180 и 60 соответственно при ЛТКК. Данные показатели соответствовали тому максимальной объему крови, который не поступил бы в систему левой и правой коронарной артерии в случае локализации окклюзионного поражения в устье ствола левой коронарной артерии (СЛКА) или в устье ПКА при ПТКК и ЛТКК соответственно. Показатели $ДКК_{ЛКА}$ и $ДКК_{ПКА}$ рассчитывались в соответствии с формулой определения суммарного показателя поражения коронарного русла, предложенной профессором Ю.С. Петросяном и Д.Г. Иоселиани [Петросян Ю.С., 2013], и представляли собой отношение $МСПП_{ЛКА}$ и $МСПП_{ПКА}$ к показателю ОКСП при левом или правом типе коронарного кровоснабжения миокарда соответственно (рисунок 12).

$$ДКК_{ЛКА} = \frac{МСПП_{ЛКА}}{ОКСП}; \quad ДКК_{ПКА} = \frac{МСПП_{ПКА}}{ОКСП}$$

Рисунок 12. Формулы расчета количественной «доли» коронарного кровотока для систем левой и правой коронарных артерий.

При расчете показателей $ДКК_{ЛКА}$ и $ДКК_{ПКА}$ акцент делался на суммации «долей» коронарного кровотока (ДКК) в сегментах бассейнов ПНА, ОА и ПКА, согласно исследованиям специалистов научного центра сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева (рисунок 13).

коронарного русла следующие важные показатели: коэффициенты значимости поражения в зависимости от локализации ($K_{ЗП_{Л}}$) и степени стеноза ($K_{ЗП_{С}}$); коэффициенты хронической ($K_{ХОКА}$) и острой окклюзии ($K_{ООКА}$); коэффициент для острого коронарного синдрома с подъемом сегмента ST ($K_{ОКС_{снST}}$) и коэффициент для острого коронарного синдрома без подъема сегмента ST ($K_{ОКС_{бнST}}$).

Так, $K_{ЗП_{Л}}$ для ПНА при ЛТКК был равным 0,56; $K_{ЗП_{Л}}$ для ОА при ЛТКК был равным 0,40; $K_{ЗП_{Л}}$ для ПКА при ЛТКК был равным 0,04. Показатель $K_{ЗП_{С}}$ для стенозов ПНА и ОА от 0% до 49% при ЛТКК был равным 0. $K_{ЗП_{С}}$ для стенозов ПНА и ОА от 50% до 69% при ЛТКК был равным 1,5. $K_{ЗП_{С}}$ для стенозов ПНА и ОА от 70% до 99% при ЛТКК был равным 1,8.

Коэффициент хронической окклюзии, локализованной в одном из анализируемых сегментов коронарного русла при правом или левом типах коронарного кровотока, был равным количественной «доле» венечного кровотока в этом сегменте с отрицательным знаком. В случае острого окклюзионного поражения, локализованного в одном из анализируемых сегментов коронарного русла при правом или левом типах коронарного кровотока, показатель $K_{ООКА}$ был равен двойному произведению показателя ДКК в этом сегменте артерии.

В случае острого коронарного синдрома с подъемом сегмента ST, клинико-зависимому пораженному венечному бассейну при правом типе коронарного присваивался $K_{ОКС_{снST}} = 2,8$; при ЛТКК – $K_{ОКС_{снST}}$ был равным 2,6. В случае острого коронарного синдрома без подъема сегмента ST, клинико-зависимому пораженному венечному бассейну при правом типе коронарного присваивался $K_{ОКС_{бнST}} = 2,6$; при ЛТКК – $K_{ОКС_{бнST}}$ был равным 1,3.

Все анализируемые нами показатели, рассчитанные на основании общих для популяции пациентов с ишемической болезнью сердца и индивидуальных для каждого конкретного больного с ОКС принципов

изменения коронарной гемодинамики, суммировались для получения «бассейнового» балла последовательности или этапности реваскуляризации. Математический расчет «бассейнового» балла последовательности коррекции трех пораженных венечных бассейнов осуществлялся с помощью разработанных нами на базе кафедры лучевой диагностики ФПКВ ФГБОУ ВО «НижГМА» Минздрава России программ для электронно-вычислительных машин (ЭВМ) «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]; Шахов Б.Е., 2016 [15]). Программы для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance» были написаны на языке Visual Basic в программе Visual Basic 6.0 (рисунок 14).

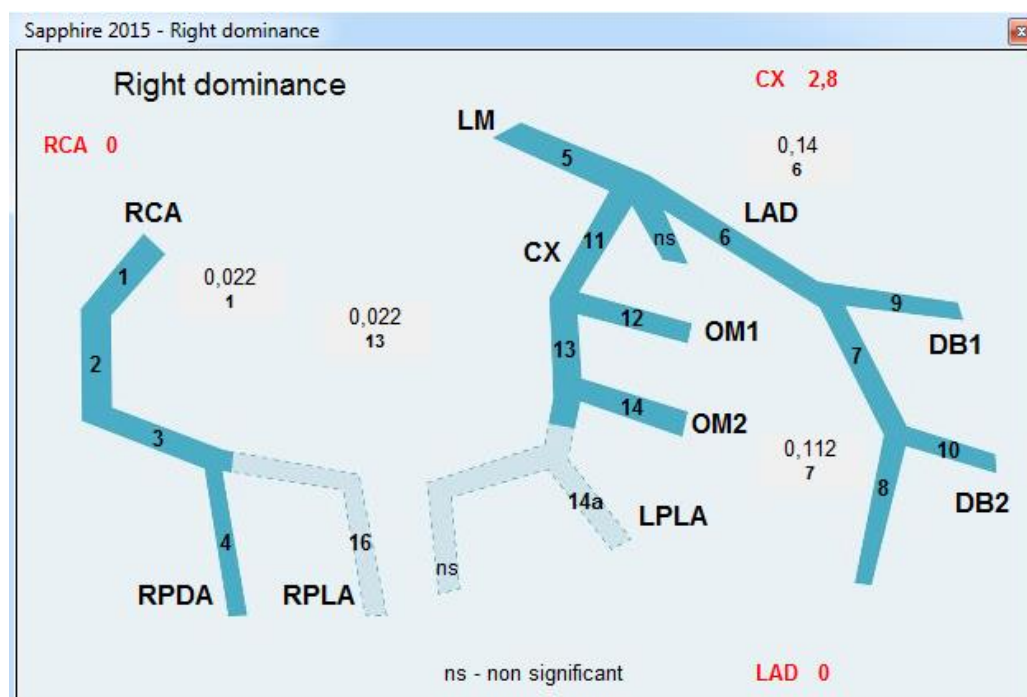


Рисунок 14. Пример программы «Sapphire 2015 – Right dominance».

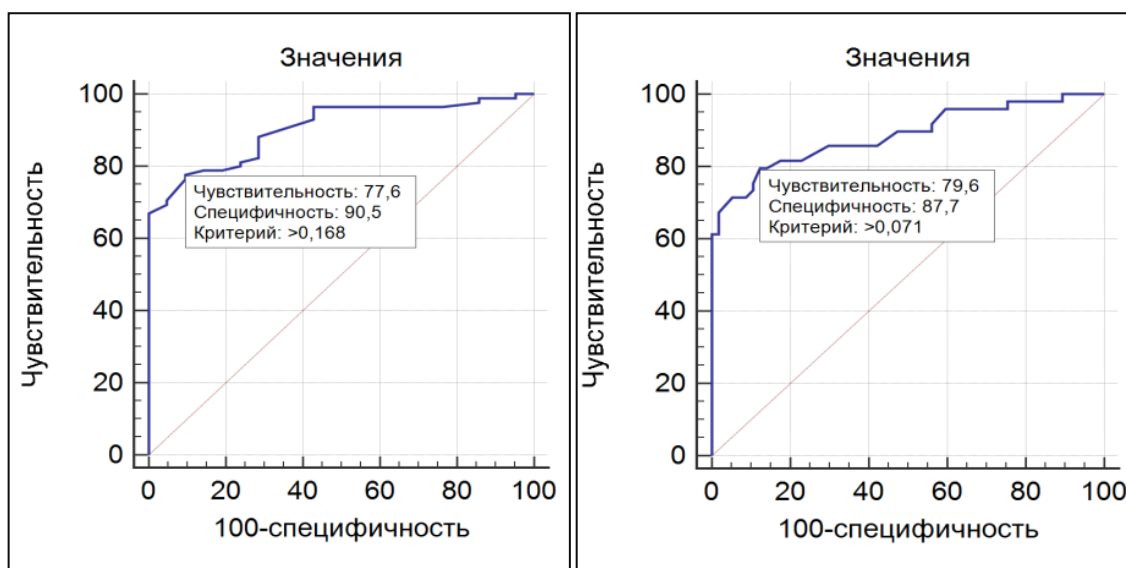
«Бассейновый» подход, используемый в наших программах для ЭВМ, подразумевал анализ поражения в передней нисходящей артерии и её крупных ветвях (в бассейне ПНА), в огибающей артерии и её крупных ветвях (в бассейне ОА), а также в правой коронарной артерии и её крупных ветвях (в бассейн ПКА) с последующим определением очередности восстановления пораженных бассейнов ПНА, ОА и ПКА. Наибольший балл

последовательности реваскуляризации, рассчитанный для одного из коронарных бассейнов, предполагал необходимость первоочередной эндоваскулярной коррекции именно этого венечного бассейна. Как правило, наибольший балл последовательности или этапности реваскуляризации, программно присуждался клинико-определяющему венечному бассейну. Промежуточный балл этапности реваскуляризации, рассчитанный для другого пораженного коронарного бассейна, предполагал возможность незамедлительного перехода к его эндоваскулярной коррекции (в течение одного рентгенохирургического вмешательства) после первоочередного восстановления кровотока в клинико-определяющем венечном бассейне. Наименьший балл этапности реваскуляризации допускал возможность коррекции третьего пораженного коронарного бассейна как одномоментно, в третью очередь в течение одной рентгенохирургической операции, так и на следующем этапе эндоваскулярного вмешательства в следующую госпитализацию (например, в случае ангиографически-документированной хронической окклюзии в клинико-независимом венечном бассейне).

Несмотря на наличие общепринятой тенденции к осуществлению процентной оценки выраженности стенозирования коронарной артерии при её атеросклерозе, для удобства и быстроты анализа поражения венечных бассейнов у больных с ОКС в наших программах «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance» был реализован принцип визуального определения трех гемодинамически значимых степеней стенозов по данным ангиографии: 2-я степень – сужения 50%-75%; 3-я степень – стенозы 76%-99%; 4-я степень – сужения 100% (окклюзии). Первая степень стенозирования бассейнов ПНА, ОА и ПКА (сужения менее 50%) по данным селективной коронарографии считалась гемодинамически не значимой (Шахов Б.Е., 2016 [16]; Шахов Б.Е., 2016 [15]).

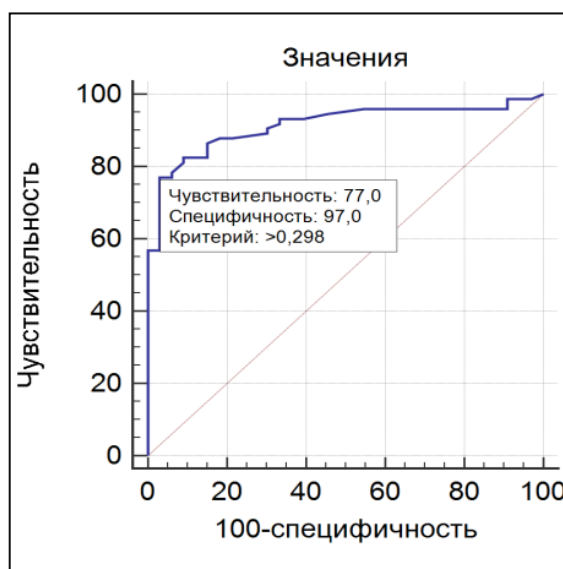
3.2 Определение чувствительности, специфичности и быстродействия программного алгоритма для определения последовательности коррекции трехсосудистого поражения коронарных артерий у пациентов с острой ишемией миокарда

Показатели чувствительности и специфичности более 70% и 80% соответственно были получены по данным ROC-анализа предлагаемой нами методики автоматизированного определения последовательности восстановления пораженных бассейнов ПНА, ОА и ПКА (рисунок 15).



А)

Б)



В)

Рисунок 15. ROC-анализ методики автоматизированного определения последовательности восстановления трех пораженных коронарных бассейнов (при помощи программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance») в бассейнах: А) ПНА; Б) ОА; В) ПКА.

По данным ROC-анализа был рассчитан индекс Юдена «J», а также связанный критерий для бассейнов ПНА, ОА, ПКА, при котором показатели чувствительности и специфичности были оптимальными (таблица 8).

Таблица 8.

Значения связанного критерия, индекса Юдена «J» и показателей чувствительности и специфичности для анализируемых коронарных бассейнов.

Показатели	Бассейн ПНА	Бассейн ОА	Бассейн ПКА
Индекс Юдена «J»	0,6812	0,6731	0,7400
Связанный критерий	>0,168	>0,071	>0,298
Чувствительность	77,65%	79,59%	77,03%
Специфичность	90,48%	87,72%	96,97%

Для оценки быстродействия разработанных нами программ был проведен сравнительный анализ времени, затраченного в процессе использования неспецифической для анализа больных с ОКС программы SYNTAX Score calculator version 2.11 [Ikeno F., 2017] и адаптированных для анализа пациентов с острой ишемией миокарда программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) (рисунок 16).

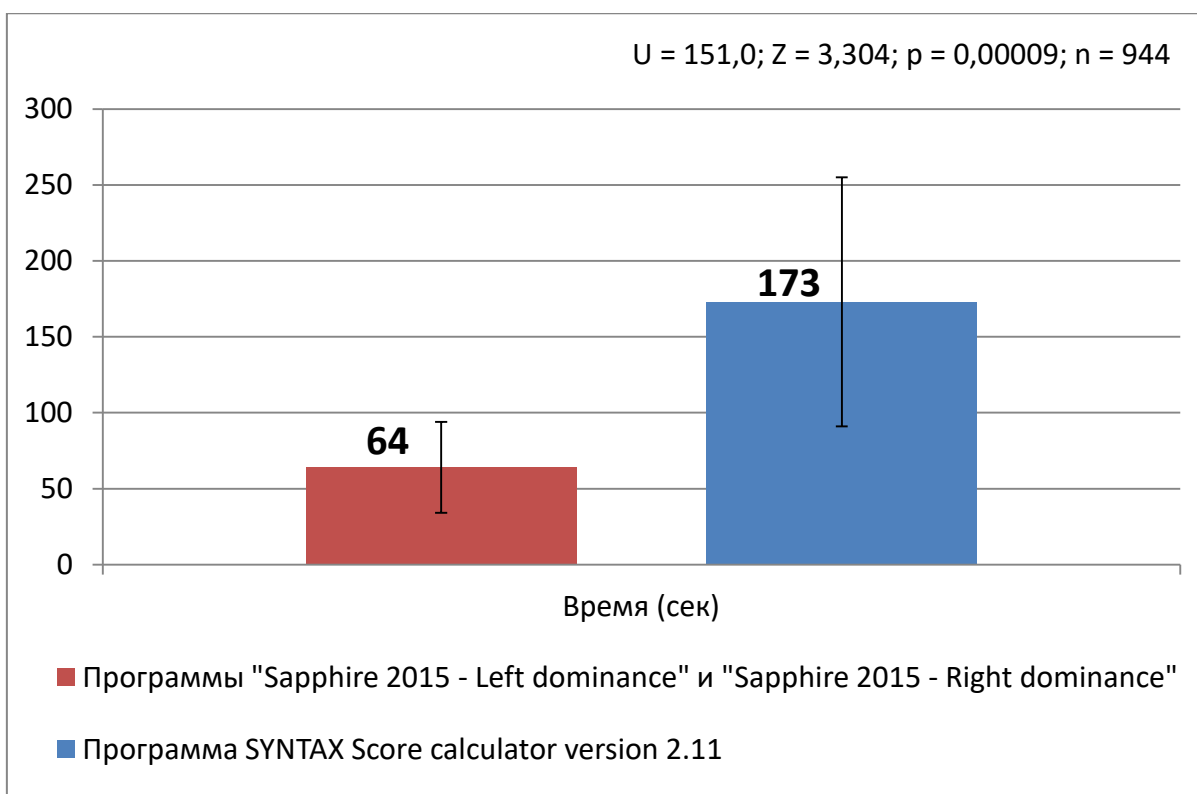


Рисунок 16. Сравнительный анализ времени, затраченного в процессе выполнения расчетов в программе SYNTAX Score calculator 2.11 и программах для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance».

Результаты анализа показали достоверное преимущество программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) над приложением SYNTAX Score calculator version 2.11 [Икено Ф., 2017] в отношении быстродействия: среднее время расчета показателей с использованием разработанных нами программ «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance» было равным 64 ± 30 секунд; среднее время расчета показателей в программе SYNTAX Score calculator version 2.11 было равным 173 ± 82 секунды ($U = 151,0; Z = 3,304; p = 0,00009$). Подобные наблюдения позволяли использовать разработанные нами программы «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) непосредственно в процессе экстренного

эндоваскулярного вмешательства с минимальной затратой времени на проведения расчетов.

3.3 Оценка валидности программного алгоритма для определения последовательности коррекции трехсосудистого поражения коронарных артерий у пациентов с острой ишемией миокарда

Наряду с получением доказательств бысродействия разработанных нами программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]), была выполнена оценка их валидности. Валидность определялась посредством сравнительного анализа «мнений» программных алгоритмов для ЭВМ и трех независимых экспертов, касающихся определения последовательности эндоваскулярной коррекции трех пораженных коронарных бассейнов среди общей популяции больных с ОКС, составивших в нашем наблюдении Группу I. Мы установили, что полное совпадение предлагаемой тактики рентгенохирургического вмешательства выявлялось у 798 (84,5%) пациентов с острой ишемией миокарда; частичное совпадение – у 133 (14,1%) больных с ОКС ($R = 0,922$; $p = 0,000001$). Полное несовпадение последовательности коррекции трех пораженных коронарных бассейнов наблюдалось у 13 (1,4%) обследуемых (рисунок 17).

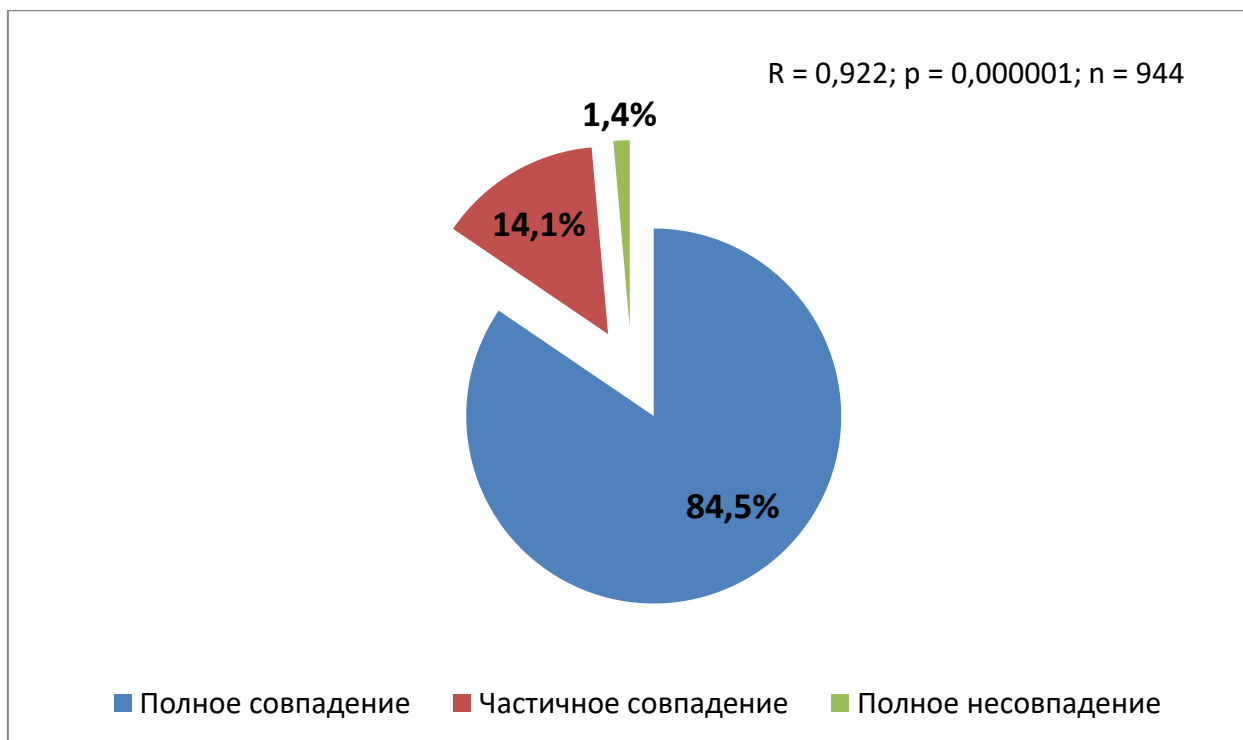


Рисунок 17. Совпадение и расхождение тактик эндоваскулярной коррекции трех пораженных коронарных бассейнов у больных с ОКС в Группе I, предлагаемых разработанными программами для ЭВМ и тремя независимыми экспертами.

Полученные нами результаты показали высокий процент (84,5 %) полного совпадения тактик эндоваскулярной коррекции трех пораженных коронарных бассейнов, предлагаемых программами «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) и тремя независимыми экспертами, что доказывало эффективность разработанных нами программ в отношении выбора этапности коррекции бассейнов ПНА, ОА и ПКА у пациентов с ОКС и трехсосудистым поражением венечного русла сердца.

Таким образом, на основании шкалы оценки суммарного показателя поражения венечного русла сердца, разработанной профессором Ю.С. Петросяном и Д.Г. Иоселиани [Петросян Ю.С., 2013] на базе научного центра сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева для пациентов со стабильными формами ИБС, нами был реализован собственный

математический алгоритм определения последовательности коррекции коронарного русла, адаптированный для больных с ОКС. Для этого, на базе кафедры лучевой диагностики ФПКВ ФГБОУ ВО «НижГМА» Минздрава России нами был выполнен собственный ретроспективный анализ коронарной гемодинамики у 944 пациентов с острой ишемией миокарда, включающий количественный анализ стенозов и оценку инвазивного давления в артериальных сегментах коронарного русла в зависимости от выраженности атеросклеротического поражения. Полученные нами результаты, позволили рассчитать ряд показателей, позволяющих использовать шкалу поражения коронарного русла по Ю.С. Петросяну и Д.Г. Иоселиани [Петросян Ю.С., 2013] для пациентов с различными клинико-электрокардиографическими вариантами ОКС. Так, в нашем исследовании нами был проведен расчет количественных «долей» коронарного кровотока, представляющий собой отношение показателей МСПП_{ЛКА} и МСПП_{ПКА} к показателю ОСКП при левом или правом типе коронарного кровоснабжения миокарда. Дополнительно, выполнялось определение количественных «долей» коронарного кровотока для системы левой и правой коронарных артерий в зависимости от типа коронарного кровоснабжения миокарда ($ДКК_{ЛКА} = 0,66$ при ПТКК; $ДКК_{ЛКА} = 0,75$ при ЛТКК; $ДКК_{ПКА} = 0,33$ при ПТКК; $ДКК_{ПКА} = 0,25$ при ЛТКК). Все показатели, рассчитанные нами на основании общих для популяции пациентов с ИБС и индивидуальных для каждого конкретного больного с ОКС принципов изменения коронарной гемодинамики, суммировались для получения «бассейнового» балла последовательности или этапности реваскуляризации. Математический расчет «бассейнового» балла последовательности коррекции трех пораженных венечных бассейнов осуществлялся с помощью разработанных нами программ для «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]). Программы для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire

2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) были написаны на языке Visual Basic в программе Visual Basic 6.0.

Ориентируясь на тип коронарного кровоснабжения миокарда, степень стенозирующего поражения венечных бассейнов сердца, а также на ангиографические критерии наличия или отсутствия острого или хронического окклюзионного поражения в анамнезе, с помощью программ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) стало возможным эффективно и быстро, с высокими значениями чувствительности и специфичности, определять последовательность коррекции трех пораженных коронарных бассейнов. Показатели чувствительности и специфичности для бассейна ПНА по данным ROC-анализа были равными 77,65% и 90,48% соответственно, для бассейна ОА – 79,59% и 87,72% соответственно, для бассейна ПКА – 77,03% и 96,97% соответственно.

Результаты нашего анализа показали достоверное преимущество программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) над широко используемым приложением SYNTAX Score calculator version 2.11 [Ikeno F., 2017] в отношении скорости проведения программных расчетов: среднее время расчета необходимых показателей с использованием разработанных программ «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance» было равным 64 ± 30 секунд; среднее время расчета необходимых показателей в программе SYNTAX Score calculator version 2.11 было равным 173 ± 82 секунды ($U = 151,0$; $Z = 3,304$; $p = 0,00009$). Подобные наблюдения позволяли использовать программы «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) непосредственно в процессе экстренного эндоваскулярного вмешательства с минимальной затратой времени на проведения расчетов.

Наряду с получением доказательств быстрого действия разработанных нами программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е.,

2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]), была выполнена оценка их валидности. Валидность определялась посредством сравнительного анализа «мнений» программных алгоритмов для ЭВМ и трех независимых экспертов, касающихся определения последовательности эндоваскулярной коррекции трех пораженных коронарных бассейнов среди общей популяции больных с ОКС, составивших в нашем наблюдении Группу I. Мы установили, что полное совпадение предлагаемой тактики рентгенохирургического вмешательства выявлялось у 798 (84,5%) пациентов с острой ишемией миокарда; частичное совпадение – у 133 (14,1%) больных с ОКС ($R = 0,922$; $p = 0,000001$). Полное несовпадение последовательности коррекции трех пораженных коронарных бассейнов наблюдалось у 13 (1,4%) обследуемых.

Полученные нами результаты, демонстрирующие быстроедействие и эффективность программ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) в отношении определения последовательности эндоваскулярной коррекции трех пораженных коронарных бассейнов у пациентов с острой ишемией миокарда. Это позволяло, в дальнейшем, провести более детальное сравнительное исследование тактик коррекции бассейнов ПНА, ОА и ПКА, предлагаемых искусственным (программами для ЭВМ) и естественным интеллектом (оперирующим хирургом и тремя независимыми экспертами) у больных острой ишемией миокарда с подъемом и без подъема сегмента ST.

ГЛАВА 4.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ КОРРЕКЦИИ ТРЕХ ПОРАЖЕННЫХ ВЕНЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ С ПОДЪЕМОМ И БЕЗ ПОДЪЕМА СЕГМЕНТА ST

4.1 Корреляционный анализ, проводимый в отношении последовательности коррекции бассейна передней нисходящей, оггибающей и правой коронарной артерии, предлагаемой программным алгоритмом и тремя независимыми экспертами

Проводя анализ мнений программ для электронно-вычислительных машин «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]), «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) и трех независимых экспертов, касающихся определения последовательности стентирования трех пораженных коронарных бассейнов у пациентов Группы II, мы установили, что полное совпадение предлагаемой тактики эндоваскулярной коррекции выявлялось у 72 (71,3%) пациентов; частичное совпадение – у 28 (27,7%) больных ($n = 101$; $R = 0,864$; $p = 0,000002$). Полное несовпадение последовательности коррекции трех коронарных бассейнов наблюдалось у 1 (1,0%) обследуемого (рисунок 18).

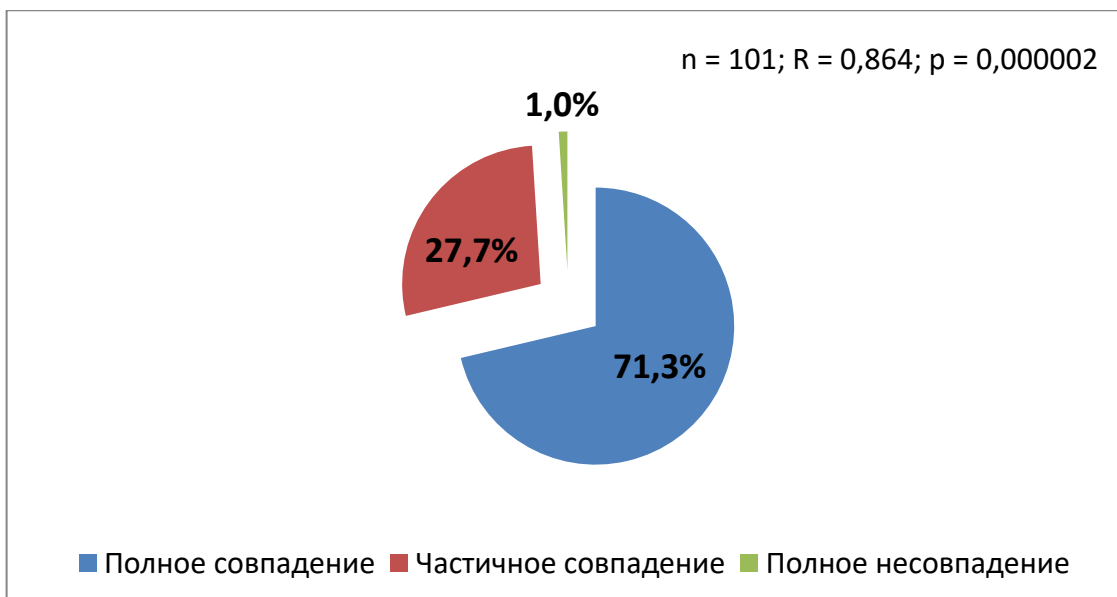


Рисунок 18. Совпадение и расхождение тактик эндоваскулярной коррекции у всех обследуемых больных Группы II, предлагаемых программами для ЭВМ и тремя независимыми экспертами.

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна передней нисходящей артерии, предлагаемой программами и тремя независимыми экспертами, показал, что точное совпадения мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 89 (88,1%) случаях ($n = 101$; $R = 0,888$; $p = 0,000002$). При этом, в 12 (11,9%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления передней нисходящей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и экспертами (таблица 9).

Таблица 9.

Совпадение и расхождение тактик последовательности коррекции бассейна ПНА, предлагаемых программами и экспертами.

Точное тактическое совпадение, (% случаев)*	Тактическое расхождение на 1 ранг, (% случаев)*	Тактическое расхождение на 2 ранга, (% случаев)*	Тактическое расхождение более 2 рангов, (% случаев)*
89 (88,1%)	6 (5,9%)	5 (5,0%)	1 (1,0%)

*n = 101; R = 0,888; p = 0,000002

Так, первоочередная коррекция бассейна ПНА, по мнению программы, должна быть выполнена в 39 (38,6%) случаях, по мнению экспертов – в 41 (40,6%) случае. Восстановление бассейна ПНА во вторую очередь целесообразно осуществить у 30 (29,7%) и 29 (28,7%) пациентов во время чрескожного коронарного вмешательства по поводу острого коронарного синдрома, по мнению искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования передней нисходящей артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап в рамках стратегии одномоментной полной реваскуляризации или в рамках следующей интервенции в случае этапной полной реваскуляризации) было допустимо в 32 (31,7%) и 30 (29,7%) случаях по данным программ для ЭВМ и мнениям экспертов соответственно (рисунок 19).

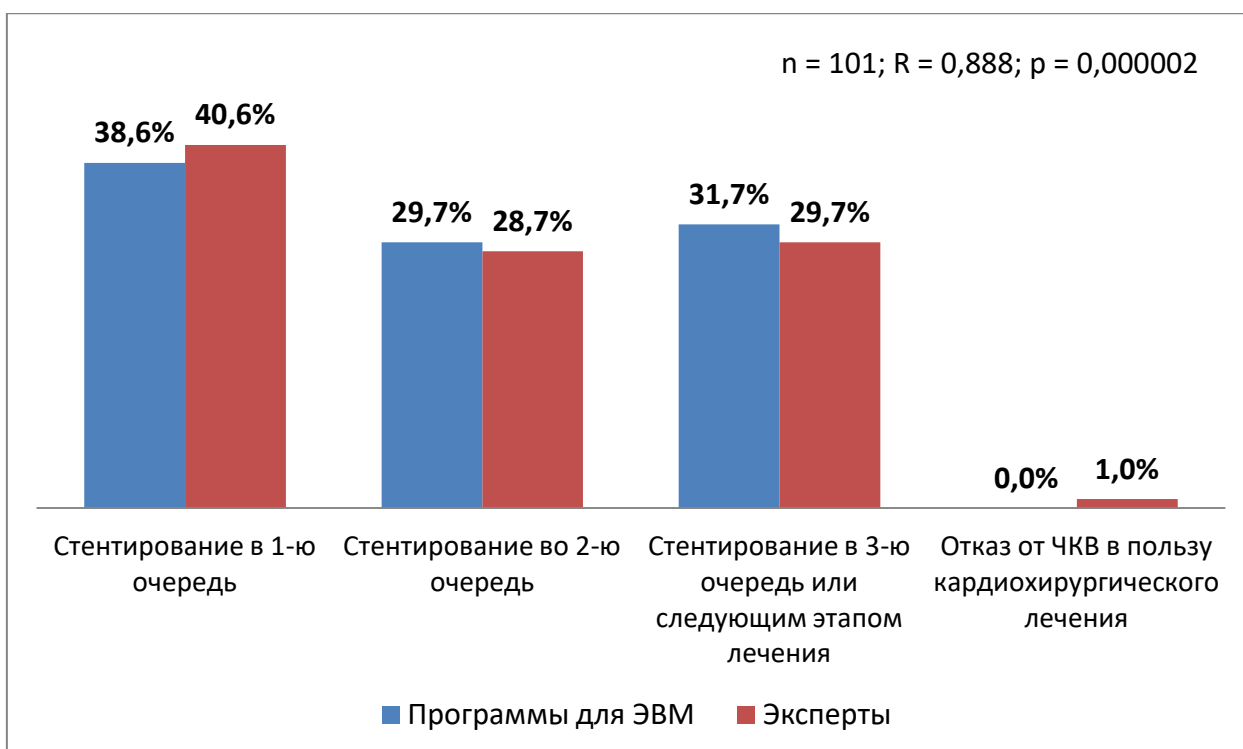
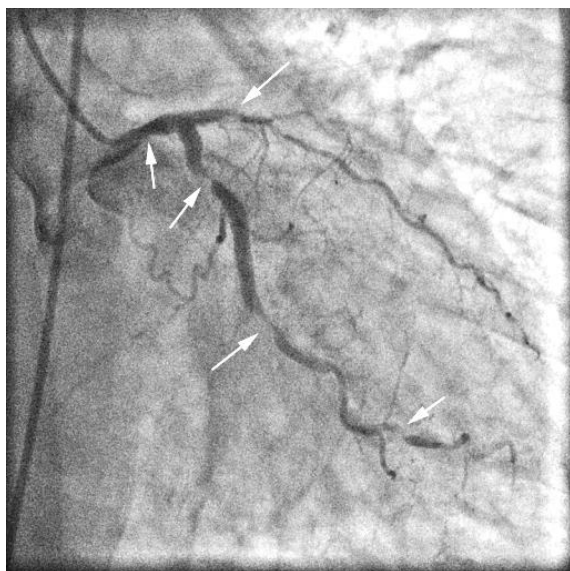


Рисунок 19. Корреляционный анализ мнений программ и экспертов в отношении последовательности коррекции бассейна ПНА.

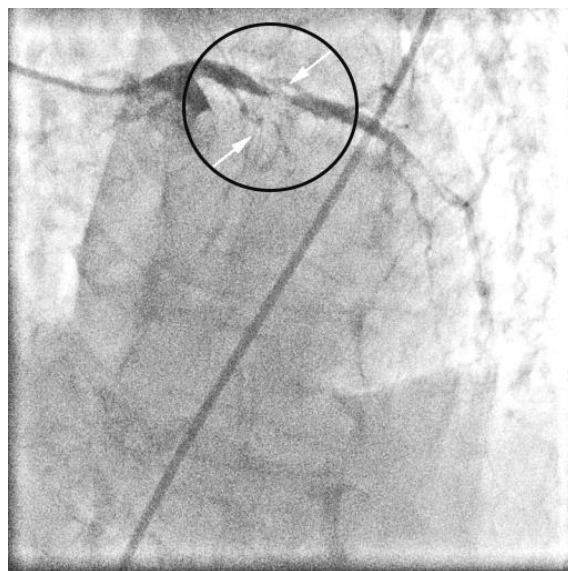
Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($n = 101$; $R = 0,888$; $p = 0,000002$). Отказ от эндоваскулярного вмешательства на ПНА и её крупных ветвях у пациентов с ОКС и многососудистым поражением коронарных артерий не был допустим ни у одного пациента, по мнению программ для ЭВМ, и был возможен, по мнению экспертов, в одном случае, у пациента с хроническим окклюзионным поражением ПНА и острой клинико-определяющей ишемией без подъема сегмента ST в области переднебоковой стенки левого желудочка – в зоне хронической окклюзии ПНА. Приводим клинический пример этого больного.

Клинический пример. Больная С., 66 лет. Поступила в приемный покой с диагнозом: острый коронарный синдром без подъема сегмента ST (ОКСбпST). Предъявляет жалобы на жгучие боли за грудиной, усугубляющиеся в течение 7 дней перед настоящей госпитализацией. В день госпитализации – выраженный болевой синдром, не купируемый нитроглицерином. При поступлении – электрокардиографические критерии

циркулярной ишемии миокарда. Тахикардия до 110 уд в минуту, повышение МВ-фракции фермента креатинфосфокиназы (КФК-МВ) до 28 ЕД/л. GRACE Score = 147 баллов. В анамнезе – передний Q инфаркт миокарда, инсулиннезависимый сахарный диабет. Ранее пациентка неоднократно проходила лечение в одном из областных стационаров с диагнозом: ишемическая болезнь сердца, постинфарктный кардиосклероз, стабильная стенокардия напряжения 3-го функционального класса, артериальная гипертония 3 стадии, риск 4. Через 20 минут от момента поступления в стационар пациентка была доставлена в рентгенооперационную. На коронарографии: правый тип коронарного кровоснабжения миокарда, стеноз ствола левой коронарной артерии (ЛКА) 50%, хроническая окклюзия ПНА в проксимальном сегменте с умеренным контралатеральным коллатеральным кровотоком Rentrop 2, стенозы от 50% до 70% в бассейне крупной огибающей артерии, ряд последовательных сужений в правой коронарной артерии и её ветвях от 50% до 70% (рисунок 20). Syntax Score = 33,5.



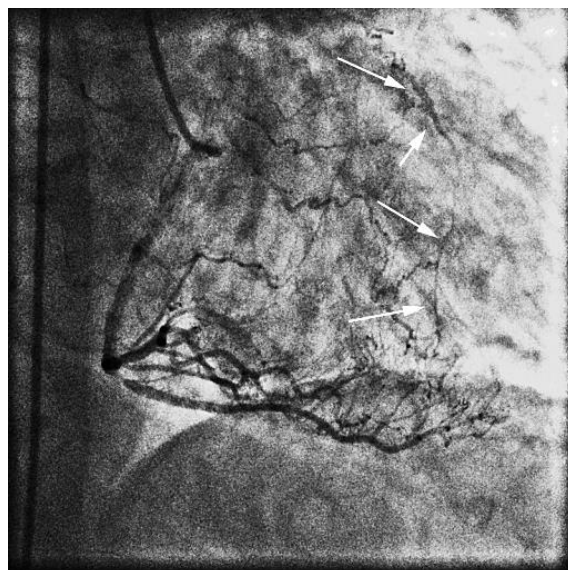
А)



Б)



В)



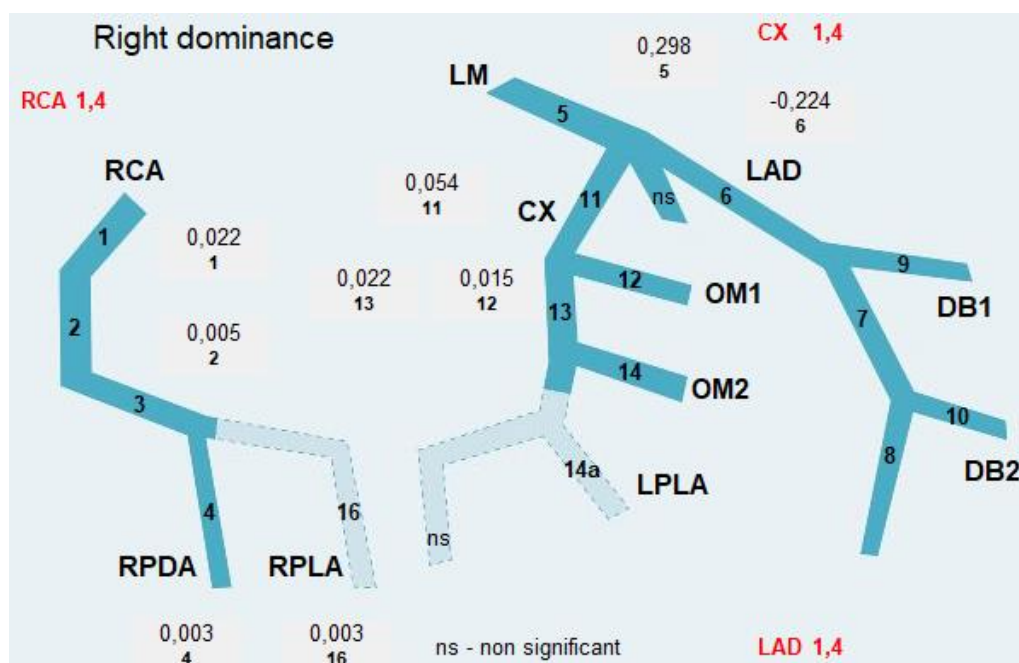
Г)

Рисунок 20. Коронарная ангиограмма пациентки С., 66 лет с ОКСбпСТ: А) стрелками указаны стенозы более 50%-70% в стволе ЛКА и бассейне ОА, окклюзированная ПНА; Б) стрелками указана хроническая окклюзия в проксимальном сегменте ПНА, стеноз 70%-80% в бассейне ОА; В) стрелками указан ряд сужений в бассейне ПКА; Г) стрелками показано контралатеральное ретроградное контрастирование ПНА (Rentrop 2).

Учитывая выполнение интервенции в дневные часы, дежурная бригада интервенционных кардиологов имела возможность провести внутренний консилиум и выслушать экспертное мнение, по результатам которого

больная была в экстренном порядке переведена в специализированный кардиохирургический стационар для выполнения неотложного коронарного шунтирования в имеющейся, на тот момент времени, свободной операционной.

Подобную стратегию можно считать предпочтительной при проведении расчетов с помощью калькулятора Syntax Score, который, однако, не адаптирован для больных с ОКС [Ikeno F., 2017]. Несмотря на совпадающие мнения операционной бригады и экспертов в отношении тактики вмешательства, ретроспективный анализ последовательности восстановления коронарного русла, произведенный с помощью искусственного интеллекта, показал достаточно высокие «бассейновые» баллы этапности реваскуляризации, подразумевающие возможность осуществления рентгенохирургической коррекции венечных артерий по определенному алгоритму (рисунок 21).



1. Коррекция ОА – первоочередная (балл = 1,469)
2. Коррекция ПКА – во вторую очередь (балл = 1,433)
3. Коррекция ПНА – в третью очередь или следующим этапом лечения (балл = 1,176)

Рисунок 21. Расчет последовательности коррекции многососудистого поражения у пациента С., 66 лет с ОКСбпСТ в программе для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance».

Согласно программному алгоритму, наличие хронической окклюзии ПНА исключает возможность её быстрой реканализации, что, в условиях электрокардиографически-документированной острой циркулярной ишемии миокарда, заставляет обратить внимание на возможность первоочередного вмешательства в бассейнах ОА и ПКА с целью поддержки гемодинамики в области боковой и задней стенки левого желудочка. При этом, рассчитанные «бассейновые» баллы этапности реваскуляризации для ОА и ПКА, равны 1,469 и 1,433 соответственно. Рассчитанный «бассейновый» балл этапности реваскуляризации для ОА несколько выше такового для бассейна ПКА, что свидетельствует о необходимости первоочередного вмешательства именно в бассейне ОА, так как огибающая артерия является наиболее важной для левого желудочка после ПНА с точки зрения особенностей коронарной гемодинамики [Eslami P., 2019]. Учитывая наличие высокого «бассейнового» балла реваскуляризации для ПКА, программный алгоритм подразумевает необходимость обязательной коррекции правой коронарной артерии во вторую очередь, то есть, сразу же после вмешательства в области поражения ОА (в рамках одной интервенции). Эндоваскулярная реканализация хронической окклюзии ПНА, по мнению ЭВМ, теоретически, могла быть выполнена в третью очередь, а практически – должна выполняться во время следующего этапа рентгенохирургического лечения. Ссылаясь на результаты исследования Majecki L. с соавт. (2016), стоит отметить, что решение операционной бригады, совпадающее с экспертным, вполне оправданно при возможности выполнения безотлагательного коронарного шунтирования, что и было сделано в этом случае [Majecki L., 2016]. Однако, «мнение» программ для ЭВМ является чрезвычайно актуальным в том случае, если перевод пациента в специализированный кардиохирургический стационар по тем или иным причинам невозможен.

По мнению Lee J.H. с соавт. (2017), визуализация хронической окклюзии коронарной артерии в одном из клинико-зависимых бассейнов сердца при многососудистом поражении, должна ориентировать

рентгенэндоваскулярного хирурга на быстрое восстановление кровотока в венечной артерии, кровоснабжающей участки миокарда, расположенные в непосредственной близости с областями сердечной мышцы, хронически лишенными адекватной перфузии [Lee J.H., 2017]. Целесообразно также рассмотреть вопрос о выполнении максимально быстрой поддержки коллатерального кровоснабжения зоны ХОКА за счет вмешательства на пораженном донорном венечном бассейне [Lee J.H., 2017]. При этом, реканализация хронической коронарной окклюзии может быть выполнена в третью очередь или следующим этапом рентгенохирургического лечения. Так, исследование Andries G. соавт. (2017) показывает, что одномоментная или этапная полная реваскуляризация миокарда у больных с ОКС и ХОКА на фоне таких сопутствующих заболеваний, как сахарный диабет или почечная недостаточность (при её наличии), показывает лучшие отдаленные результаты по сравнению с неполной реваскуляризацией в отношении возникновения фатальных и нефатальных кардиальных событий [Andries G., 2017].

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ОА, предлагаемой программами для ЭВМ и тремя независимыми экспертами, показал, что точное совпадения «мнений» искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 82 (81,1%) случаях ($n = 101$; $R = 0,729$; $p = 0,000004$). При этом, в 19 (18,9%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления огибающей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и экспертами (таблица 10).

Таблица 10.

Совпадение и расхождение тактик последовательности коррекции бассейна ОА, предлагаемых программами и экспертами.

Точное тактическое совпадение, (% случаев)*	Тактическое расхождение на 1 ранг, (% случаев)*	Тактическое расхождение на 2 ранга, (% случаев)*	Тактическое расхождение более 2 рангов, (% случаев)*
82 (81,1%)	9 (8,9%)	5 (5,0%)	5 (5,0%)

*n = 101; R = 0,729; p = 0,000004

Так, первоочередная коррекция бассейна ОА, по мнению программы, должна быть выполнена в 17 (16,9%) случаях, а по мнению экспертов – в 14 (13,9%) случаях. Восстановление бассейна ОА во вторую очередь целесообразно осуществить у 18 (17,8%) и 20 (19,8%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по «мнению» искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования огибающей артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап в рамках стратегии одномоментной полной реваскуляризации или в рамках следующей интервенция в случае этапной полной реваскуляризации) было допустимо в 66 (65,3%) и 66 (65,3%) случаях соответственно по данным программ для ЭВМ и мнениям экспертов соответственно (рисунок 22).

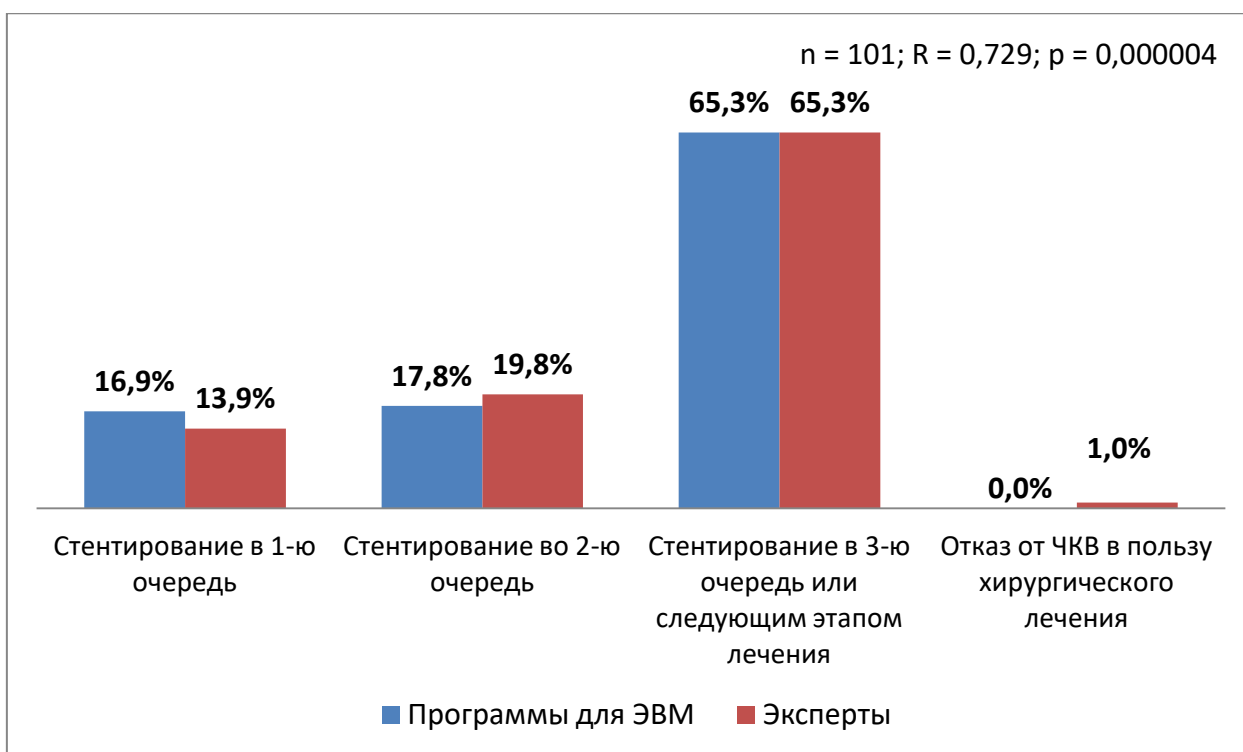


Рисунок 22. Корреляционный анализ мнений программ и экспертов в отношении последовательности коррекции бассейна ОА.

Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($n = 101$; $R = 0,729$; $p = 0,000004$). В позицию «стентирование ОА в третью очередь» программами для ЭВМ и экспертами были отнесены 7 (6,9%) пациентов с хронической окклюзией, локализованной в клинико-независимом бассейне огибающей артерии. При этом, программа для ЭВМ обозначала такие клинико-независимые ХОКА знаком «минус», что свидетельствовало о необходимости отказа от концепции одномоментной полной реваскуляризации в пользу тактики этапной полной реваскуляризации.

Искусственным и естественным интеллектом у всех семи пациентов безапелляционно был одобрен подход к выполнению одномоментного рентгенохирургического вмешательства в зоне клинико-зависимого поражения, а также в зоне сопутствующего значимого неокклюзионного поражения коронарных артерий. При этом, осуществление эндоваскулярной коррекции ХОКА ОА могло быть осуществлено следующим этапом лечения

больных (в рамках стратегии этапной полной реваскуляризации) после стабилизации клинической и электрокардиографической картины. Отказ от эндоваскулярного вмешательства на ОА и её крупных ветвях у пациентов с ОКС и многососудистым поражением коронарных артерий не был допустим ни у одного пациента, по мнению программ для ЭВМ, и был возможен, по мнению экспертов, в одном случае – у больного с ОКС без подъема сегмента ST, переведенного в специализированный стационар для проведения неотложного коронарного шунтирования.

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПКА, предлагаемой программами для ЭВМ и тремя независимыми экспертами, показал, что точное совпадения мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 86 (85,1%) случаях ($n = 101$; $R = 0,897$; $p = 0,000001$). При этом, в 15 (14,9%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления правой коронарной артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и экспертами (таблица 11).

Таблица 11.

Совпадение и расхождение тактик последовательности коррекции бассейна ПКА, предлагаемых программами и экспертами.

Точное тактическое совпадение, (% случаев)*	Тактическое расхождение на 1 ранг, (% случаев)*	Тактическое расхождение на 2 ранга, (% случаев)*	Тактическое расхождение более 2 рангов, (% случаев)*
86 (85,1%)	11 (10,9%)	2 (2,0%)	2 (2,0%)

* $n = 101$; $R = 0,897$; $p = 0,000001$

Так, первоочередная коррекция бассейна ПКА, по мнению программы, должна быть выполнена в 40 (39,6%) случаях, по мнению экспертов – в 37 (36,6%) случаях. Восстановление бассейна ПКА во вторую очередь целесообразно осуществить у 12 (11,9%) и у 10 (9,9%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по мнению искусственного и естественного

интеллектов соответственно. Выполнение стентирования правой коронарной артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап ЧКВ или повторная интервенция в следующую госпитализацию) было допустимо в 49 (48,5%) и 53 (52,5%) случаях по данным программы для ЭВМ и мнениям экспертов соответственно (рисунок 23).

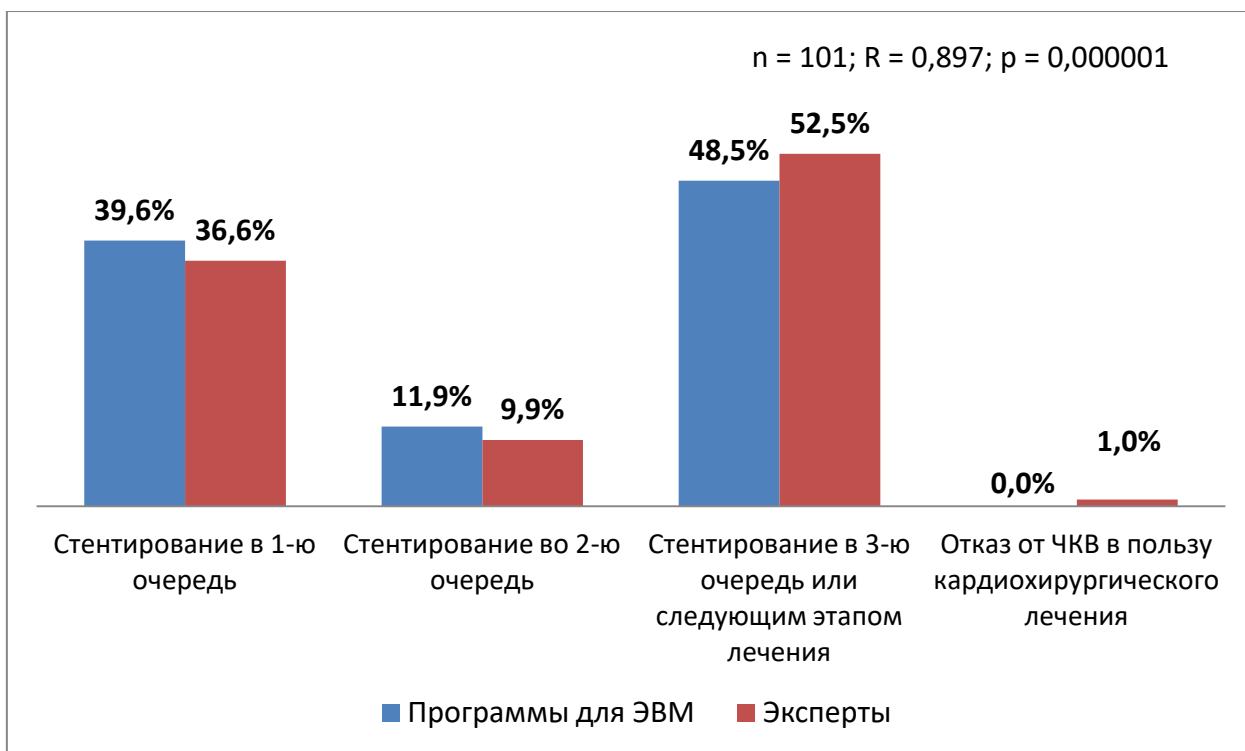


Рисунок 23. Корреляционный анализ мнений программ и экспертов в отношении последовательности коррекции бассейна ПКА.

Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($n = 101$; $R = 0,897$; $p = 0,000001$).

В позицию «стентирование ПКА в третью очередь» программами для ЭВМ и экспертами были отнесены 9 (8,9%) пациентов с хронической окклюзией, локализованной в клинко-независимом бассейне правой коронарной артерии. При этом, программы для ЭВМ обозначали такие клинко-независимые ХОКА знаком «минус», что свидетельствовало о необходимости отказа от концепции одномоментной полной реваскуляризации в пользу тактики этапной полной реваскуляризации. Искусственным и естественным интеллектом у всех девяти пациентов

безапелляционно был одобрен подход к выполнению одномоментного рентгенохирургического вмешательства в зоне клинико-зависимого поражения, а также в зоне сопутствующего значимого неокклюзионного поражения коронарных артерий. При этом, осуществление эндоваскулярной коррекции ХОКА ПКА могло быть выполнено в следующую госпитализацию (в рамках стратегии этапной полной реваскуляризации) после стабилизации клинической и электрокардиографической картины пациентов. Отказ от эндоваскулярного вмешательства на ПКА и её крупных ветвях у пациентов с ОКС и многососудистым поражением коронарных артерий не был допустим ни у одного пациента, по мнению программ для ЭВМ, и был возможен, по мнению экспертов, в одном случае – у больного с ОКС без подъема сегмента ST, переведенного в специализированный стационар для проведения неотложного коронарного шунтирования.

4.2 Корреляционный анализ, проводимый в отношении последовательности коррекции бассейна передней нисходящей, огибающей и правой коронарной артерии, предлагаемой программным алгоритмом и оперирующим хирургом

Проводя анализ мнений программ для ЭВМ и оперирующего хирурга, касающихся определения последовательности стентирования трех коронарных бассейнов (ПНА, ОА и ПКА) в Группе II, мы установили, что полное совпадение предлагаемой тактики эндоваскулярной коррекции выявлялось у 39 (38,6%) пациентов; частичное совпадение – у 55 (54,5%) больных ($n = 101$; $R = 0,836$; $p = 0,000001$). Полное несовпадение последовательности коррекции трех коронарных бассейнов наблюдалось у 7 (6,9%) наблюдаемых (рисунок 24).

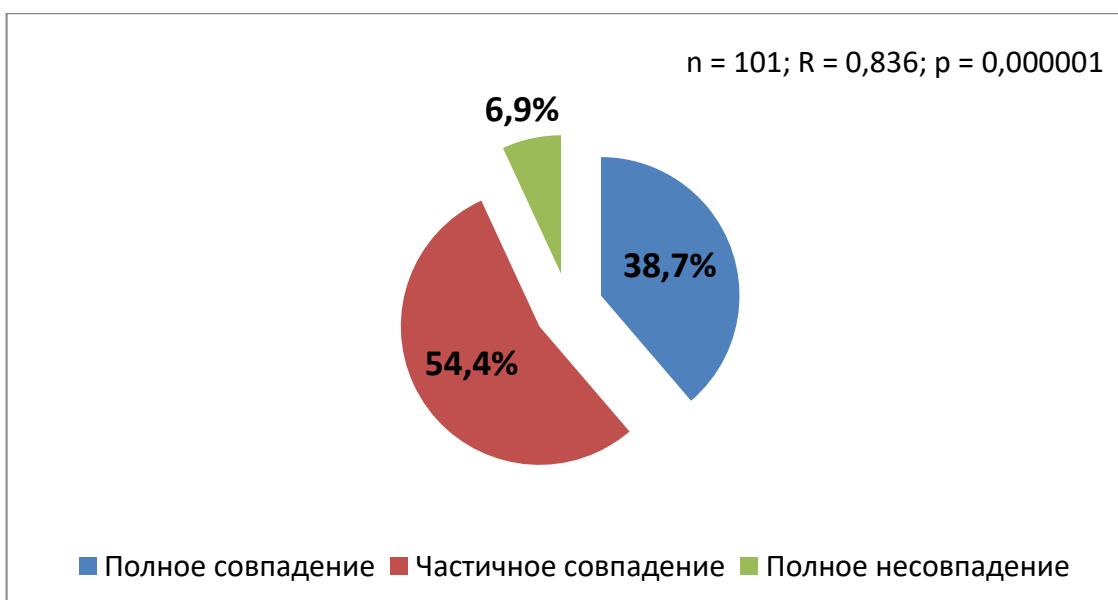


Рисунок 24. Совпадение и расхождение тактик эндоваскулярной коррекции, предлагаемых программами для ЭВМ и оперирующим хирургом.

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПНА, предлагаемой программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадений мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 58 (57,4%) случаях ($n = 101$; $R = 0,722$; $p = 0,000003$). При этом, в 43 (42,6%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления передней нисходящей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом (таблица 12).

Таблица 12.
Совпадение и расхождение тактик последовательности коррекции бассейна ПНА, предлагаемых программами и хирургом.

Точное тактическое совпадение, (% случаев)*	Тактическое расхождение на 1 ранг, (% случаев)*	Тактическое расхождение на 2 ранга, (% случаев)*	Тактическое расхождение более 2 рангов, (% случаев)*
58 (57,4%)	12 (11,9%)	25 (24,8%)	6 (5,9%)

* $n = 101$; $R = 0,722$; $p = 0,000003$

Так, первоочередная коррекция бассейна ПНА, по мнению программ для ЭВМ, должна быть выполнена в 39 (38,6%) случаях, а по мнению хирурга – в 23 (22,7%) случаях. Восстановление бассейна ПНА во вторую очередь целесообразно осуществить у 30 (29,7%) и у 8 (7,9%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по мнению искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования передней нисходящей артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап ЧКВ или повторная интервенция в следующую госпитализацию) было допустимо в 32 (31,7%) и 62 (61,4%) случаях по данным программ для ЭВМ и мнению хирурга соответственно (рисунок 25).

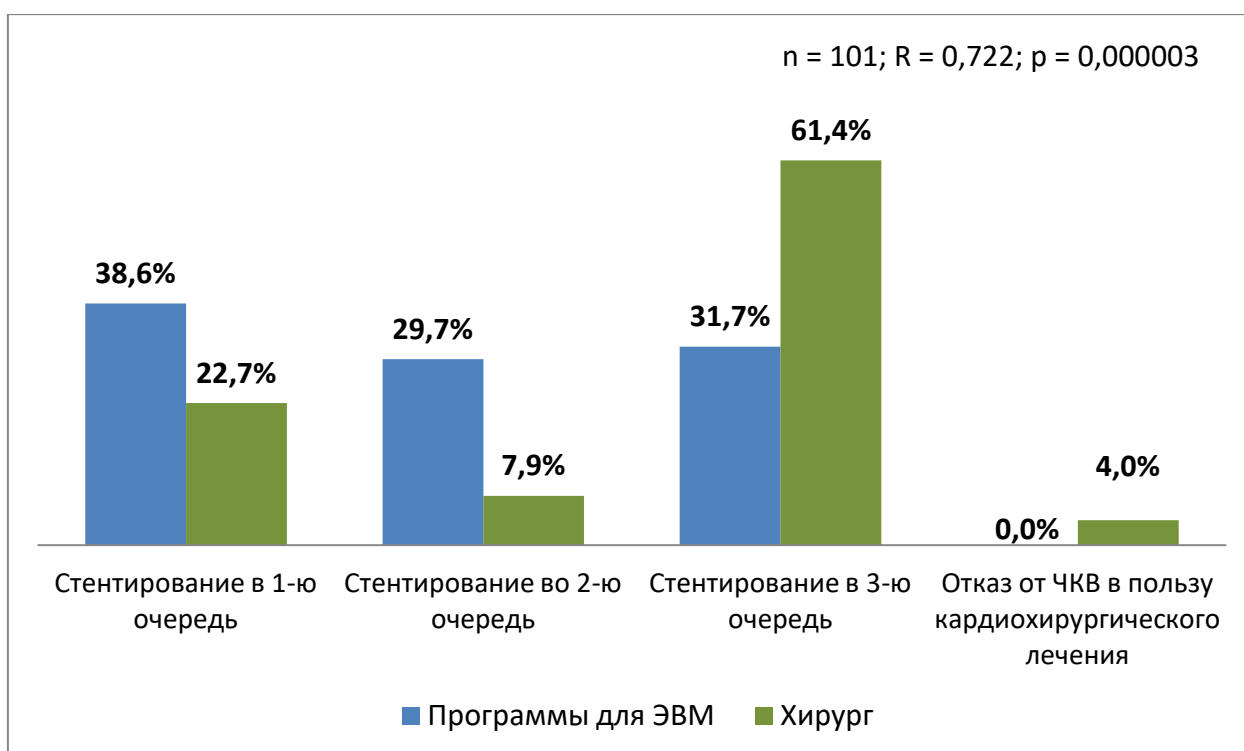


Рисунок 25. Корреляционный анализ мнений программ и оперирующего хирурга в отношении последовательности коррекции бассейна ПНА.

Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($n = 101$; $R = 0,722$; $p = 0,000003$). Полный отказ от эндоваскулярного вмешательства в зоне пораженных бассейнов ПНА, ОА и ПКА мы наблюдали у 7 (6,9%) пациентов. При этом, отказ от эндоваскулярного вмешательства в области поражения клинико-

определяющей передней нисходящей артерии и её крупных ветвей у больных ОКС с многососудистым поражением коронарных артерий был возможен у 4 (4,0%) больных, по мнению хирурга, и не допускался ни у одного пациента, по мнению программ для ЭВМ.

Все 4 (4,0%) пациента были госпитализированы с диагнозом при первичном медицинском контакте – острый коронарный синдром без подъема сегмента ST. Показатель GRACE Score для этих пациентов был равен $145,7 \pm 2,9$ балла. Клинико-определяющие ишемические изменения по данным ЭКГ носили циркулярный характер (в одном случае) и были локализованы в области передней и боковой стенок левого желудочка (в трех случаях). В анамнезе у одного из четырех больных с циркулярной ишемией миокарда был передний Q-ИМ. У второго пациента – боковой не-Q инфаркт миокарда и передний не-Q инфаркт миокарда (два перенесенных ИМ в анамнезе). У третьего и четвертого пациента – не было ИМ в анамнезе. Коронарография всем больным была выполнена через 1-2 часа от момента госпитализации. Многососудистое поражение наблюдалось у всех четырех пациентов, средний балл Syntax Score для этих больных составил $37,5 \pm 6,2$. Левый тип коронарного кровоснабжения миокарда был выявлен у третьего и четвертого пациента без ИМ в анамнезе, в остальных случаях – определялся правый тип коронарного кровоснабжения миокарда. У одного больного с циркулярной ишемией и Q-ИМ в анамнезе, на ангиограммах, наряду с многососудистым атеросклеротическим поражением коронарных артерий, была выявлена ХОКА в клинико-зависимой передней нисходящей артерии, что послужило основанием для формирования экспертного мнения о целесообразности экстренного перевода больного в специализированный кардиохирургический стационар с целью выполнения коронарного шунтирования. Вопреки мнению программного комплекса и экспертному заключению, предусматривавшему выполнения одномоментной или этапной полной реваскуляризации миокарда у остальных трех пациентов с локализацией клинико-определяющей ишемии в области передней и боковой

стенок левого желудочка, оперирующим хирургом было принято решение закончить ЧКВ у всех четырех 4 (4,0%) обследуемых на этапе диагностической процедуры для возможности реализации кардиохирургической стратегии реваскуляризации. Подобный подход, однако, не мог быть осуществлен в ближайшие сроки, что привело к возникновению фатальных кардиальных осложнений у 3 (3,0%) больных в ранние сроки после диагностического рентгенохирургического вмешательства. На аутопсии – у одного умершего с правым типом коронарного кровоснабжения миокарда был выявлен повторный нетрансмуральный ИМ в области передней и заднебоковой стенок ЛЖ при отсутствии достоверных признаков наличия тромботических масс в просветах диффузно пораженного коронарного русла (не исключалась аритмогенная причина смерти). У двух других пациентов с левым типом коронарного кровообращения – был выявлен обширный передний трансмуральный ИМ с частичным распространением на боковую стенку левого желудочка, отмечены признаки острого тромбоза передней нисходящей артерии (в одном случае) и острого тромбоза бифуркации ствола левой коронарной артерии при проксимальных поражениях бассейнов ПНА и ОА (в другом случае). Необходимо отметить, что все умершие пациенты с ОКС получали оптимальную медикаментозную терапию, включая антитромбоцитарные препараты (аспирин и клопидогрел).

Следует подчеркнуть, что фатальные кардиальные осложнения также возникли у 3 (3,0%) больных ОКС с подъемом сегмента ST интраоперационно, в результате нарушения последовательности коррекции клинико-зависимой передней нисходящей артерии. Так, во всех трех случаях наблюдались значимые расхождения между оператор-обусловленной тактикой ЧКВ и стратегией этапности коррекции коронарного русла сердца, предлагаемой на программном и экспертном уровнях анализа. Двое пациентов имели один не-Q ИМ (передний и боковой ИМ соответственно) в анамнезе при многососудистом поражении (мультифокальные стенотические

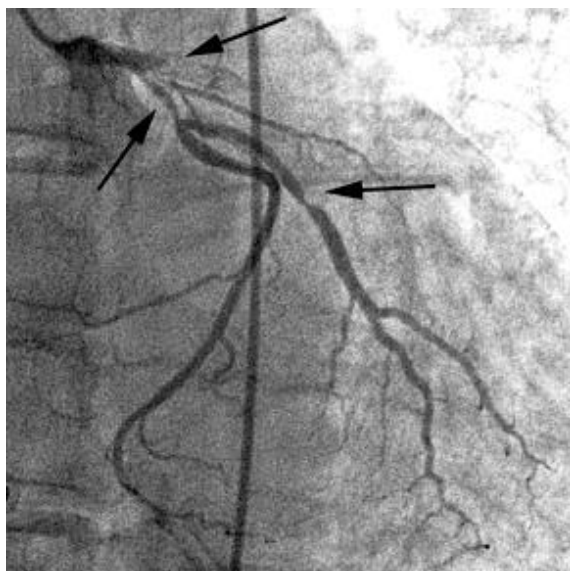
поражения коронарного русла от 70% до 90%) и правом типе коронарного кровоснабжения миокарда. Клинико-определяющая ишемия миокарда была выявлена на передней и боковой стенках левого желудочка в обоих случаях по данным электрокардиограммы. Один пациент имел 2 ИМ в анамнезе – приводим клинический пример этого пациента.

Клинический пример. Больной Е., 64 года. Поступил в приемный покой с диагнозом: острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST. Предъявляет жалобы на острую «кинжальную» боль за грудиной, возникшую за 1 час до поступления в стационар. Скорую помощь вызвал немедленно в связи с невозможностью терпеть боль. В течение последнего месяца – тупая ноющая боль за грудиной, нарастающая по интенсивности при умеренной физической нагрузке. В течение суток перед госпитализацией – выраженные ноющие боли за грудиной в покое. Коронарный анамнез в течение последних 5 лет. Неоднократно наблюдался в одном из кардиологических стационаров города с диагнозом: ишемическая болезнь сердца, постинфарктный кардиосклероз, стабильная стенокардия напряжения 3-го функционального класса, артериальная гипертония 3 стадии, риск 4. В анамнезе – два перенесенных ИМ: передний не-Q инфаркт миокарда (давность инфаркта – 4 года), боковой не-Q инфаркт миокарда (давность инфаркта – 3 года). Пациент страдает инсулиннезависимым сахарным диабетом. За два года до госпитализации по поводу ОКС с подъемом сегмента ST – пациенту была проведена плановая коронарография с визуализацией многососудистого поражения коронарного русла (стенозы 60% в проксимальных сегментах ОА и ПКА; стеноз 90% в проксимальном сегменте ПНА). Тогда же выполнено стентирование передней нисходящей артерии – в проксимальный сегмент ПНА (от устья) был имплантирован коронарный стент без лекарственного покрытия.

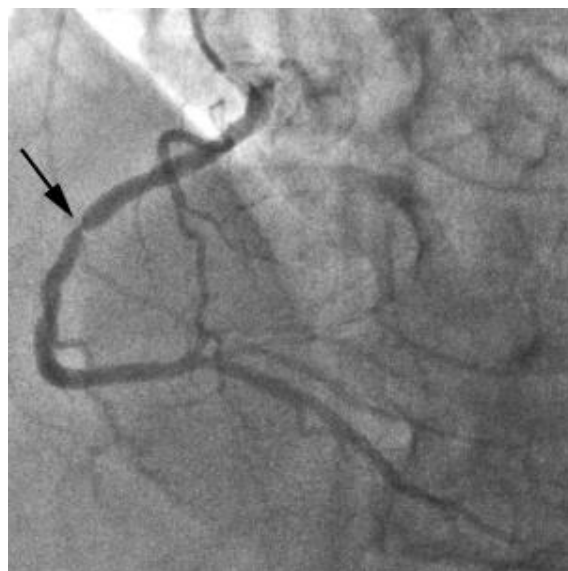
Во время настоящей госпитализации по поводу ОКС с подъемом сегмента ST, на электрокардиограмме признаки острой ишемии миокарда в

передней группе грудных отведений (элевация сегмента ST в отведениях V1-V6). Частота сердечных сокращений до 87 уд в минуту. Через 70 минут от момента возникновения острой «кинжальной» боли за грудиной, пациенту начато экстренное эндоваскулярное вмешательство.

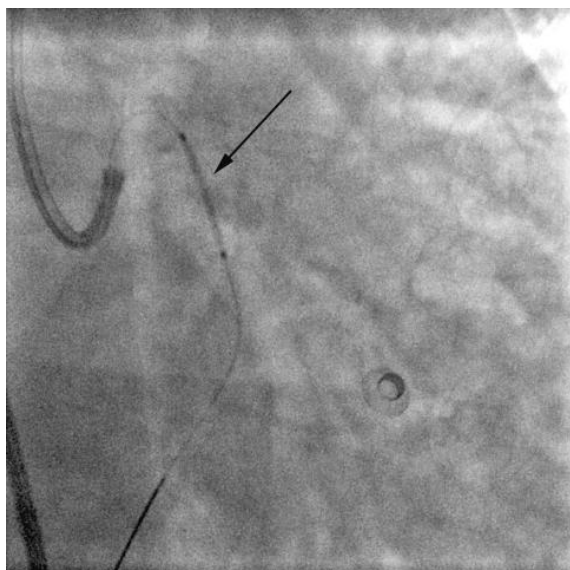
На коронарографии: правый тип коронарного кровоснабжения миокарда, острая окклюзия ПНА в устье без коллатерального кровотока по окклюзированному сегменту артерии, стеноз ОА в проксимальном сегменте более 80%, стеноз до 80% в среднем сегменте крупной второй ветви тупого края, локальный эксцентрический стеноз до 80% в среднем сегменте ПКА. Syntax Score = 27,5 (рисунок 26).



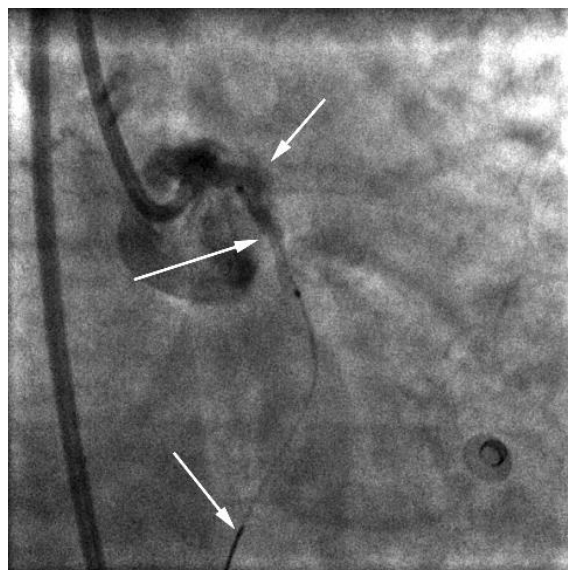
А)



Б)



В)



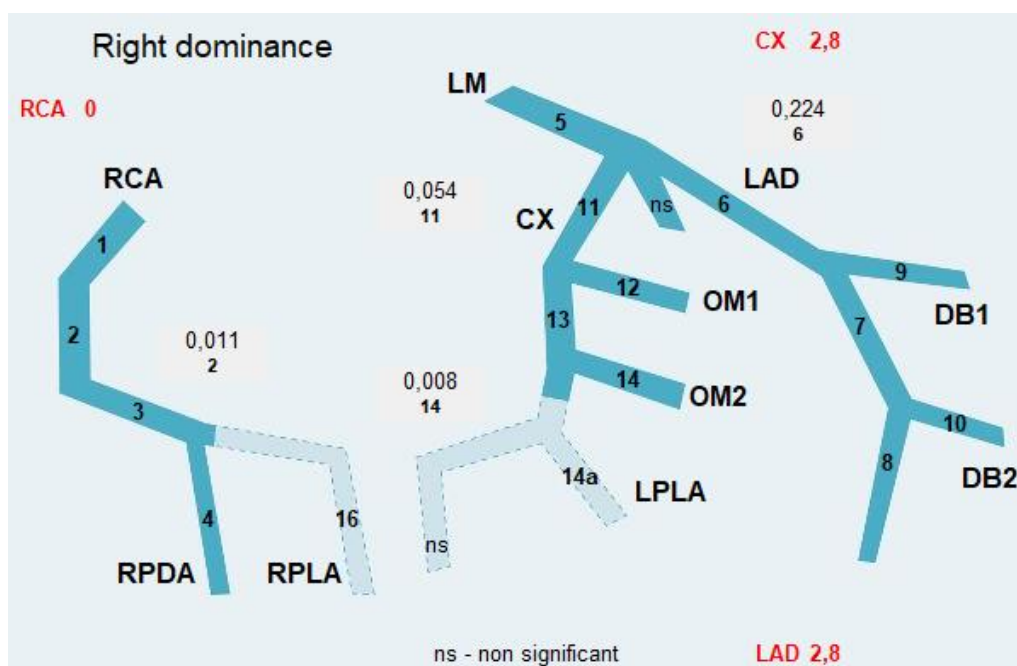
Г)

Рисунок 26. Коронарная ангиограмма пациента Е., 64 года с ОКСспСТ: А) стрелками указаны острая устьевая окклюзия ПНА в ранее имплантированном стенте; стенозы ~ 80% в проксимальном сегменте ОА и среднем сегменте ВТК 2; Б) стрелкой указан эксцентрический стеноз в среднем сегменте ПКА; В) стрелкой указан баллонный катетер в просвете стенозированной ОА; Г) стрелками указаны острая устьевая окклюзия ПНА, а также баллонный катетер на проводнике, компрометирующий кровоток в ОА – остановка сердечной деятельности (в восходящей аорте определяются признаки отсутствия движения контрастированной крови).

Несмотря на наличие клинических, электрокардиографических и ангиографических признаков, свидетельствующих о целесообразности первоочередного вмешательства в зоне острого окклюзионного поражения бассейна ПНА, оперирующий хирург решил выполнить баллонную ангиопластику с последующим стентированием проксимального сегмента ОА. Однако, уже в процессе проведения и позиционирования баллонного катетера в области проксимального стеноза ОА, возникла значительная компрессия кровотока по бассейну огибающей артерии, что привело к остановке сердечной деятельности. Реанимационные мероприятия – без эффекта. Зафиксирована биологическая смерть. На аутопсии – повторный передний ИМ с частичным распространением на боковую стенку левого желудочка.

По мнению оперирующего хирурга, коррекция проксимального сегмента ОА являлась наиболее простым и быстрым этапом эндоваскулярной реваскуляризации миокарда у данного пациента с ОКСспСТ и многососудистым поражением коронарных артерий, следовательно, она должна была выполняться в первую очередь с целью стабилизации кровоснабжения боковой стенки левого желудочка. Восстановление кровотока по ранее стентированной передней нисходящей артерии, по мнению хирурга, могло занять более длительное время. Было принято решение вмешиваться на бассейне ПНА сразу после коррекции кровотока в бассейне ОА. Стентирование бассейна ПКА оперирующий хирург не рассматривал ни в рамках одномоментной полной реваскуляризации, ни в рамках этапной полной реваскуляризации.

Тактика коррекции коронарных артерий, выбранная оперирующим хирургом, принципиально расходилась с тактикой трех независимых экспертов, а также программ для ЭВМ и являлась определяющей возникновение фатального интраоперационного кардиального осложнения (рисунок 27).



1. Коррекция ПНА – первоочередная (балл = 3,024)
2. Коррекция ОА – во вторую очередь (балл = 1,433)
3. Коррекция ПКА – в третью очередь или следующим этапом лечения (балл = 0,011)

Рисунок 27. Расчет последовательности коррекции многососудистого поражения у пациента Е., 64 года с ОКСспСТ в программе для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance».

Согласно программному алгоритму, наличие электрокардиографических критериев элевации сегмента ST в передней группе грудных отведений V1-V6, свидетельствует о локализации острой ишемии в переднебоковой области левого желудочка. Подтверждением этого может являться ангиографическая картина острого окклюзионного поражения, локализованного в ранее стентированном устьевом сегменте ПНА. Следовательно, первоочередное вмешательство на остром окклюзионном поражении в зоне ранее имплантированного стента является абсолютно оправданным и единственно верным решением, согласно современным отечественным, европейским и американским рекомендациям [Pizzi C., 2016; S. Shore, 2016; Ibanez B., 2017; Sousa-Uva M., 2018; Эрлих А.Д., 2018; Al-Damluji M.S., 2019]. Учитывая частичное вовлечение боковой стенки левого желудочка в процесс острого ишемического повреждения, программа сочла возможным выполнение эндоваскулярной коррекции

бассейна огибающей артерии (значимое атеросклеротическое поражение проксимального сегмента ОА и среднего сегмента крупной первой ветви тупого края) во вторую очередь – то есть, сразу же после восстановления адекватного кровотока по бассейну ПНА. При этом, значимое атеросклеротическое поражение в бассейне ПКА могло быть подвергнуто эндоваскулярной коррекции в третью очередь – то есть, в следующую госпитализацию (в рамках стратегии этапной полной реваскуляризации миокарда). Подобная тактика искусственного интеллекта совпадала с мнением трех независимых экспертов. Экспертное мнение, однако, предполагало возможность коррекции стеноза ПКА в третью очередь, как в рамках концепции этапной полной реваскуляризации, так и в рамках одномоментной полной реваскуляризации миокарда.

Согласно экспертному и программному мнениям, тактика эндоваскулярного вмешательства в данном клиническом случае, предложенная искусственным и естественным интеллектом, была вполне сопоставимой, а незначительные различия в подходах к коррекции бассейна ПКА, по нашему мнению, могут считаться несущественными. По данным Krishnan S.K. с соавт. (2017), результаты крупных многоцентровых исследований доказывают преимущества полной реваскуляризации миокарда над неполной спустя 6-12 месяцев после проведения ЧКВ [Krishnan S.K., 2017]. Однако, для пациентов с очень высоким риском возникновения фатальных и нефатальных кардиальных осложнений (больные с ОКСспST и многососудистым поражением коронарного русла, а также пациенты с ОКС и кардиогенным шоком), целесообразно отказаться от концепции одномоментной полной реваскуляризации в пользу выполнения коррекции только клинико-зависимого бассейна, поскольку ранние послеоперационные результаты (частота возникновения летальных исходов, повторных ИМ, динамика восстановления функции левого желудочка) у такой группы больных будут сопоставимы с результатами полной реваскуляризации [Krishnan S.K., 2017]. Подобный вывод был сделан Krishnan S.K. с соавт.

(2017) на основании многоцентровых исследований, показывающих, что неполная реваскуляризация миокарда способствует сокращению числа фатальных и нефатальных кардиальных осложнений, за счет сокращения неблагоприятных интраоперационных событий, возникающих в процессе коррекции мультифокального поражения клинико-независимых коронарных бассейнов (в рамках стратегии полной реваскуляризации миокарда) [Krishnan S.K., 2017]. По мнению исследователей, сопутствующее значимое клинико-независимое поражение должно быть подвержено коррекции в ранние сроки после первичного ЧКВ [Krishnan S.K., 2017; Correia C., 2018].

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ОА, предлагаемой программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадение мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 73 (72,3%) случаях ($n = 101$; $R = 0,667$; $p = 0,000076$). При этом, в 28 (27,7%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления огибающей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом (таблица 13).

Таблица 13.

Совпадение и расхождение тактик последовательности коррекции бассейна ОА, предлагаемых программами и хирургом.

Точное тактическое совпадение, (% случаев)*	Тактическое расхождение на 1 ранг, (% случаев)*	Тактическое расхождение на 2 ранга, (% случаев)*	Тактическое расхождение более 2 рангов, (% случаев)*
73 (72,3%)	8 (7,9%)	16 (15,8%)	4 (4,0%)

* $n = 101$; $R = 0,667$; $p = 0,000076$

Так, первоочередная коррекция бассейна ОА, по мнению программ для ЭВМ, должна быть выполнена в 17 (16,8%) случаях, а по мнению хирурга – в 18 (17,8%) случаях. Восстановление бассейна ОА во вторую очередь целесообразно осуществить у 18 (17,8%) и у 3 (3,0%) пациентов во время

ЧКВ по поводу ОКС, по мнению искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования огибающей артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь было допустимо в 66 (65,3%) и 79 (78,2%) случаях по данным программ для ЭВМ и мнению хирурга соответственно (рисунок 28).

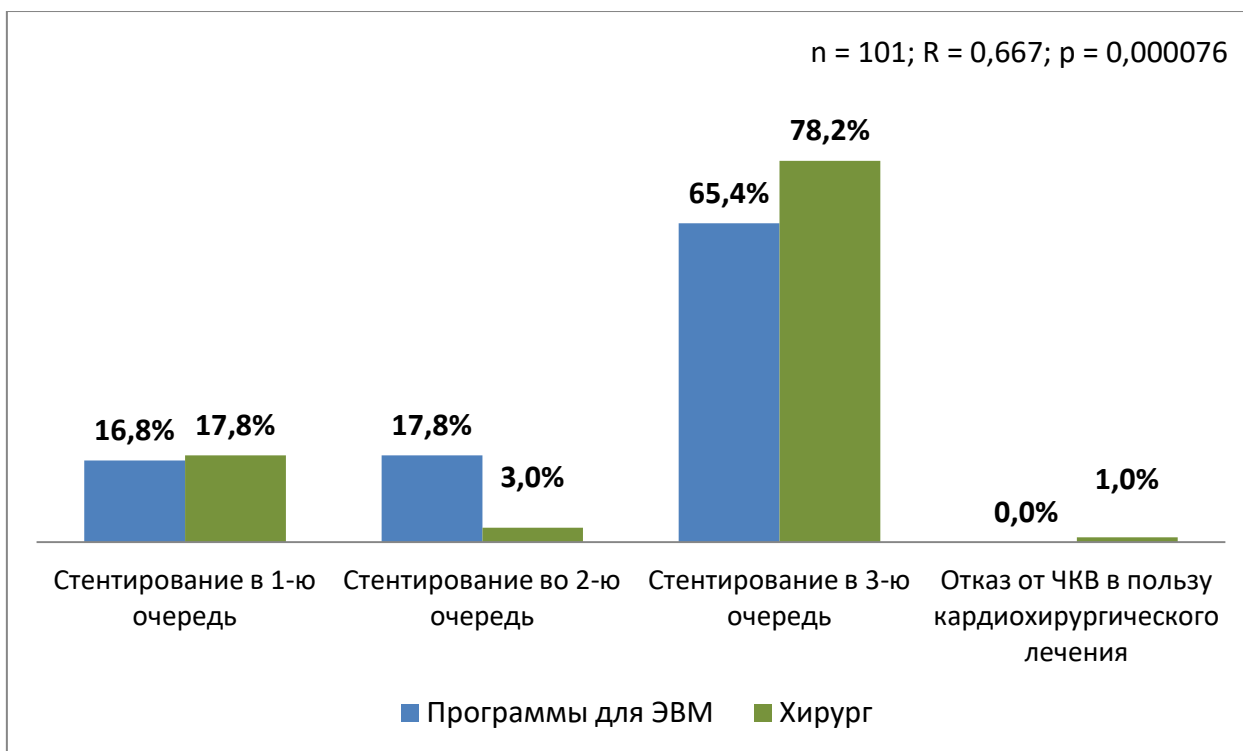


Рисунок 28. Корреляционный анализ мнений программ и оперирующего хирурга в отношении последовательности коррекции бассейна ОА.

Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($n = 101$; $R = 0,667$; $p = 0,000076$).

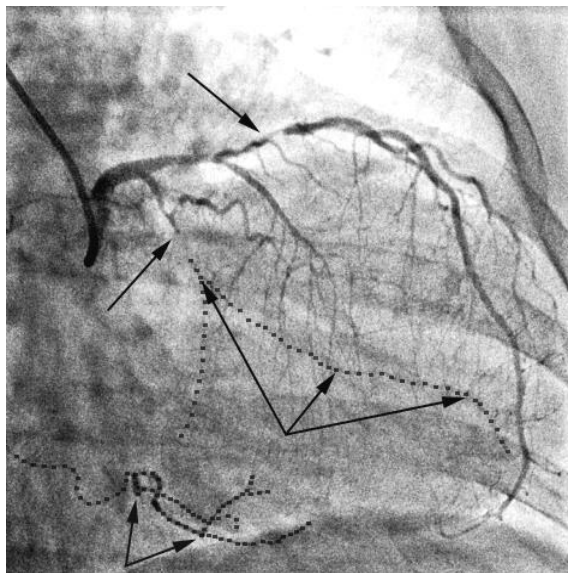
В позицию «стентирование ОА в третью очередь» программами для ЭВМ, экспертами и оперирующим хирургом были отнесены 7 (6,9%) пациентов с хронической окклюзией, локализованной в клинко-независимом бассейне огибающей артерии. При этом, программы для ЭВМ обозначали такие клинко-независимые ХОКА знаком «минус», что свидетельствовало о необходимости отказа от концепции одномоментной полной реваскуляризации в пользу тактики этапной полной реваскуляризации. Программами для ЭВМ и экспертами у всех семи

пациентов с ХОКА ОА был одобрен подход к выполнению одномоментного рентгенохирургического вмешательства в зоне клинико-зависимого поражения, а также в зоне сопутствующего значимого неокклюзионного поражения коронарных артерий. При этом, осуществление эндоваскулярной коррекции окклюзионного поражения огибающей артерии могло быть выполнена в следующую госпитализацию (в рамках стратегии этапной полной реваскуляризации) после стабилизации клинической и электрокардиографической картины пациентов. Подобный подход к этапной полной реваскуляризации был выбран оперирующим хирургом для всех семи больных с ХОКА ОА. Однако, у одного больного ОКС с подъемом сегмента ST, предшествующим боковым Q-ИМ, передним и задним не-Q инфарктами миокарда в анамнезе (три перенесенных ИМ в анамнезе), а также ангиографически документированной ХОКА ОА при правом типе коронарного кровоснабжения миокарда, вопреки экспертным и программным мнениям о последовательности коррекции коронарных бассейнов, хирург выполнил лишь эндоваскулярное вмешательство в области клинико-зависимой правой коронарной артерии, пренебрегая выполнением коррекции значимого поражения бассейна ПНА. Несмотря на интраоперационную стабилизацию центральной гемодинамики, у этого пациента в ранние сроки после вмешательства на фоне нереваскуляризованного бассейна ПНА возник острый ИМ на передней стенке ЛЖ, завершившаяся фатально. Приводим клинический пример этого больного.

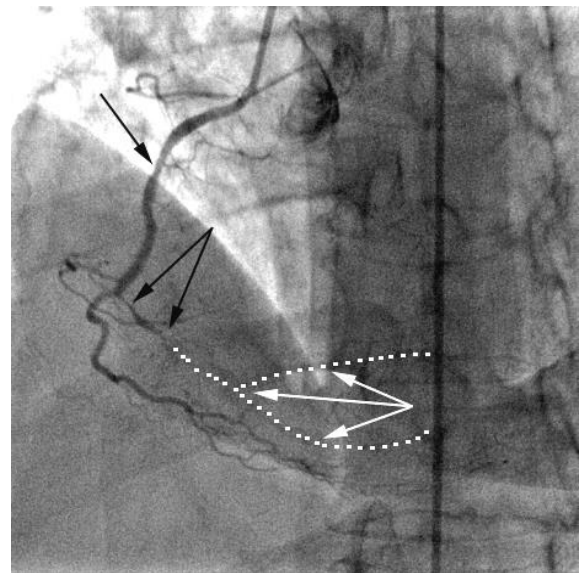
Клинический пример. Больная Б., 62 года. Поступила в приемный покой с диагнозом: острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST. Предъявляет жалобы на выраженную одышку и интенсивное жжение за грудиной, беспокоящее пациентку в течение 3 последних часов перед поступлением в стационар. Пациентка самостоятельно обратилась в поликлинику по месту жительства и была немедленно госпитализирована в сосудистый центр на машине скорой помощи. В течение последнего месяца –

затяжные приступы стенокардии, возникающие при минимальной физической нагрузке и купирующиеся приемом нитроглицерина. В течение последнего месяца – терпела боль, не обращалась к кардиологу. В течение суток перед госпитализацией – возникновение одышки и нестерпимое жжение за грудиной в покое, заставившее пациентку обратиться в поликлинику по месту жительства. Коронарный анамнез в течение последних 7 лет. Неоднократно наблюдалась в одном из кардиологических стационаров города с диагнозом: ишемическая болезнь сердца, постинфарктный кардиосклероз, стабильная стенокардия напряжения 3-го функционального класса, артериальная гипертония 3 стадии, риск 4. В анамнезе – три перенесенных ИМ: боковой Q инфаркт миокарда (давность инфаркта – 7 лет), передний и задний не-Q инфаркт миокарда (давность инфарктов – 2 года). Пациентка страдает инсулиннезависимым сахарным диабетом.

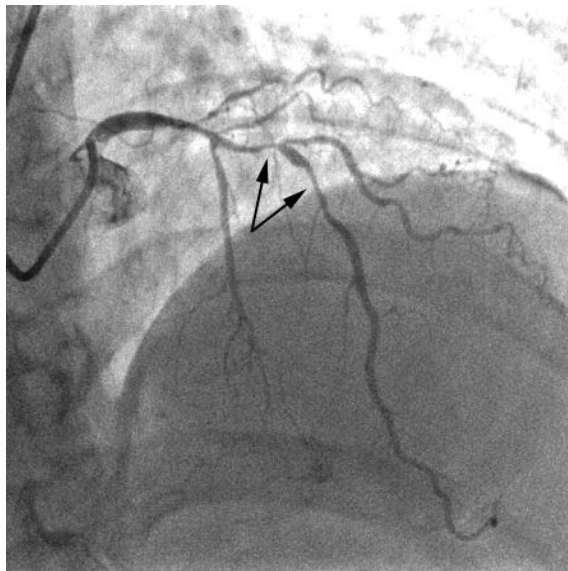
Во время настоящей госпитализации по поводу ОКС с подъемом сегмента ST, на электрокардиограмме признаки элевации сегмента ST в отведениях II, III, aVF (задняя стенка левого желудочка), отмечаются признаки ишемии на передней стенке ЛЖ. Частота сердечных сокращений до 85 уд в минуту. Через 3,5 часа от момента возникновения симптомов, обусловивших экстренную госпитализацию, пациентке начато экстренное эндоваскулярное вмешательство. На коронарографии: правый тип коронарного кровоснабжения миокарда; острая окклюзия ПКА в дистальном сегменте с признаками контралатерального кровотока на уровне Rentrop 2 по задней нисходящей артерии (ЗНА) и заднебоковой ветви (ЗБВ) из бассейна ПНА (косвенные ангиографические признаки позднего обращения больной за медицинской помощью); хроническая окклюзия ОА в проксимальном сегменте с формированием слабого контралатерального кровотока (из бассейна ПНА) на уровне Rentrop 1 по узким дистальным отделам огибающей артерии и узкой второй ветви тупого края (ВТК 2), отходящей ниже уровня ХОКА ОА; тандемный стеноз 70%-80% в проксимальном и среднем сегментах ПНА. Syntax Score = 23,5 (рисунок 29).



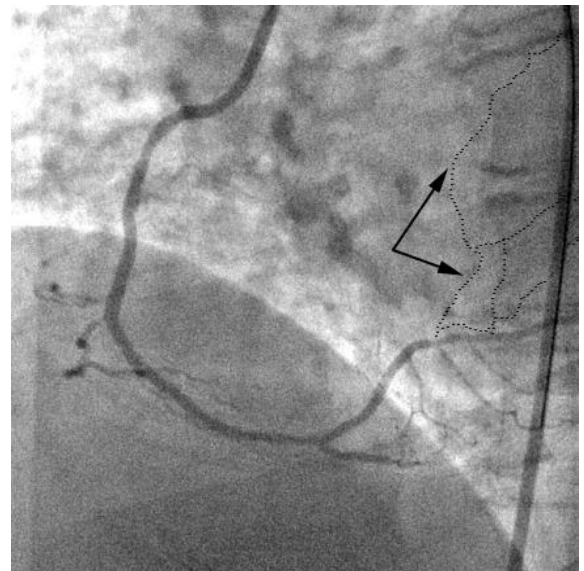
А)



Б)



В)



Г)

Рисунок 29. Коронарная ангиограмма пациентки Б., 62 года с ОКСспСТ: А) стрелками указан стеноз ПНА в проксимальном и среднем сегментах, хроническая окклюзия ОА в проксимальном сегменте, слабый коллатеральное контрастирование ОА и узкой ВТК 2, коллатеральное контрастирование ЗНА и ЗБВ; Б) стрелками указаны сопутствующие сужения ПКА, острая окклюзия ПКА в дистальном сегменте, не контрастируемые сегменты ЗНА и ЗБВ; В) стрелками указан тандемный стеноз ПНА; Г) восстановленный просвет ПКА после стентирования области острой окклюзии, стрелками отмечено появление слабого коллатерального кровотока к системе пораженной левой коронарной артерии.

В процессе рентгенохирургического вмешательства оперирующий хирург выполнил реканализацию, ангиопластику и стентирование острого окклюзионного поражения ПКА. Учитывая положительную динамику клинической и электрокардиографической картины у пациентки после восстановления антеградного кровотока ТІМІ 3 по бассейну правой коронарной артерии, оперирующий хирург решил завершить оперативное вмешательство, следуя тактике коррекции только клинико-определяющей артерии в рамках концепции неполной реваскуляризации миокарда. Однако, несмотря на положительную динамику клинической и электрокардиографической картины, а также, несмотря на оптимальный ангиографический результат, полученный после эндоваскулярной коррекции ПКА, позднее обращение пациентки послужило причиной для формирования Q-ИМ на задней стенке левого желудочка. При проведении эхокардиографического исследования на следующие сутки после выполнения ЧКВ выявлялись: акинезы нижних базальных, средних и верхушечных сегментов; акинезы заднебоковых базальных и средних сегментов; гипокинезы передних базальных, средних и верхушечных сегментов; индекс нарушения локальной сократимости (ИНЛС) был равным 1,81; фракция выброса (ФВ) была равной 38%; конечный диастолический объем (КДО) был равным 160 мл; конечный систолический объем (КСО) был равным 98 мл; ударный объем (УО) был равным 62 мл; диастолическая дисфункция первого типа (Е/А 0,67). Пациентке продолжено оптимальное медикаментозное лечение с обязательным продолжением двойной антитромбоцитарной терапии и назначением гиполипидемических препаратов. На пятые сутки после ЧКВ у пациентки отмечалась минимальная тенденция к улучшению ряда основных эхокардиографических показателей: ФВ стала равной 40%; КДО стал равным 150 мл; КСО стал равным 89 мл; УО стал равным 61 мл; показатель Е/А стал равным 0,75 (при сохранении диастолической дисфункции первого типа); ИНЛС был по-прежнему равным 1,81(сохранялась прежняя эхокардиографическая картина нарушений

сегментарной сократимости). Было принято решение о переводе пациентки из отделения реанимации в отделение экстренной кардиологии с возможностью незначительного расширения двигательного режима в объеме перемещения по палате. Однако, на седьмые сутки пребывания в стационаре, после перевода в отделение экстренной кардиологии, пациентка самостоятельно расширила двигательный режим – активно перемещалась по коридору, спускалась и поднималась по лестнице на 2 пролёта. Такие физические нагрузки вызвали у больной развитие выраженного болевого синдрома, сопровождающегося падением артериального давления и возникновением остановки сердечной деятельности. Реанимационные мероприятия не оказали эффекта. Зафиксирована биологическая смерть. Вопреки предположениям о возможном разрыве миокарда в области задней стенки левого желудочка, на аутопсии был выявлен – повторный острейший обширный передний ИМ с явлениями острого тромбоза ПНА в зоне стенозированных сегментов артерии. Мы можем предположить, что острый тромбоз ПНА возник в результате спазма передней нисходящей артерии, инициированного дополнительной физической нагрузкой. При проведении морфологического исследования был получен результат, свидетельствующий о нестабильности атеросклеротической бляшки в проксимальном и среднем сегментах ПНА. Инфарктные изменения на задней стенке ЛЖ (последствия позднего обращения пациентки по поводу ОКС), а также рубцовые изменения на боковой стенке ЛЖ (последствия ранее перенесенного Q-ИМ) явились важнейшей причиной нарушения функционального состояния миокарда ЛЖ, регистрируемого в раннем послеоперационном периоде после выполнения эндоваскулярной коррекции ПКА. Гипокинезы передних базальных, средних и верхушечных сегментов, выявляемые при проведении эхокардиографии, явились следствием гипоперфузии передней стенки левого желудочка. В свою очередь, гипоперфузия передней стенки левого желудочка имела место в результате ангиографически документированного и, очевидно, длительно существующего тандемного стенозирующего

поражения в проксимальном и среднем сегментах ПНА. Наличие значимого (тандемный стеноз 70%-80%) нестабильного поражения ПНА, безусловно, не только усугубляло клиническую картину пациента с ОКС на фоне позднего обращения за медицинской помощью, но и являлось предиктором возникновения острого тромбоза артерии на фоне вероятного стресс-индуцированного спазма ПНА.

Подобная теория возникновения острого инфаркта миокарда в некорригированной и исходно пораженной клинко-независимой коронарной артерии после эндоваскулярной коррекции клинко-зависимого бассейна, вполне соотносится с данными Armstrong E.J. с соавт. (2017), наблюдавшими возникновение повторного инфаркта миокарда у 19% пациентов с неполной реваскуляризацией [Armstrong E.J., 2017].

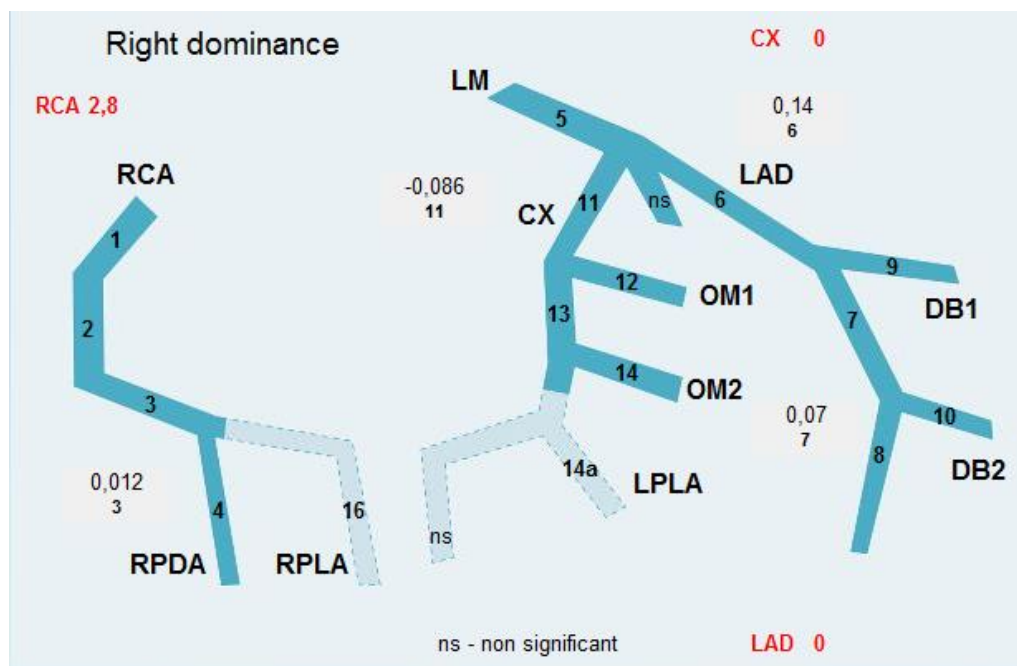
По мнению исследователей, возникновение клинко-электрокардиографической картины ОКС в области миокарда, кровоснабжаемой ранее не корригированным коронарным бассейном, может выявляться в период до 6 недель после неполной реваскуляризации миокарда на фоне расширения двигательного режима пациента [Armstrong E.J., 2017]. При этом, повторное острое ишемическое повреждение миокарда в области передней стенке ЛЖ, нередко носит фатальный характер в связи со спазмированием артерии, снижением коронарного кровотока в ней и возникновением острого тромба в участках ранее не корригированного нестабильного стенотического поражения ПНА [Armstrong E.J., 2017]. В подтверждении мнения Armstrong E.J. с соавт. (2017), группа исследователей под руководством исследователя Hannan E.L. с соавт. (2018) в своих работах доказывает необходимость стремления к выполнению одноэтапной коррекции всех сопутствующих стенозирующих поражений коронарного русла, и, в особенности тех стенозов, которые локализованы в бассейне ПНА и стволе левой коронарной артерии [Armstrong E.J., 2017; Hannan E.L., 2018].

Очевидно, что оперирующий хирург не мог оценить стабильность атеросклеротических бляшек в ПНА с помощью полученных ангиограмм.

Однако, диагностировав значимый tandemный стеноз в бассейне ПНА, оператор счел возможным ограничиться коррекцией только клиничко-зависимого бассейна ПКА. Учитывая наличие хронического окклюзионного поражения ОА, не подходящего для рутинной одноэтапной коррекции, оператор решил завершить вмешательство, не прибегая к концепции максимально полной реваскуляризации миокарда. При этом, доступное для эндоваскулярной коррекции сопутствующее гемодинамически значимое клиничко-независимое сужение в бассейне ПНА осталось не скорригированным и сыграло важнейшую роль в развитии повторного эпизода острой ишемии миокарда, оказавшейся фатальной.

Тактика оперирующего хирурга, решившего придерживаться концепции восстановления только клиничко-зависимой артерии во избежание возможных фатальных и нефатальных кардиальных осложнений в процессе коррекции сопутствующего коронарного поражения, входила в противоречие с тактикой стентирования, предложенной программным комплексом и тремя независимыми экспертами. Экспертное мнение полностью соотносилось с программным и сводилось к необходимости первоочередной коррекции клиничко-зависимого бассейна ПКА с выполнением последующей обязательной одноэтапной коррекции клиничко-независимого бассейна ПНА. Стремление программы для ЭВМ к обязательной коррекции бассейна ПНА в данном случае может быть объяснено высоким балльным значением, рассчитанным для пораженного бассейна ПНА. Балл для бассейна ПНА, равный 0,210 по данным ROC-анализа, являлся более высоким по сравнению со связанным критерием для бассейна ПНА (связанный критерий > 0,168). В связи с этим, поражение ПНА для данного пациента при данной клинической, электрокардиографической и ангиографической картине считалось программой для ЭВМ гемодинамически значимым и требовало обязательной одноэтапной коррекции. При этом программа и эксперты предлагали отказаться от одномоментной коррекции хронической окклюзии ОА (балл для бассейна ОА = -0,086) и решить вопрос о возможности

рентгенохирургического вмешательства в этой области в следующую госпитализацию пациента (рисунок 30).



1. Коррекция ПКА – первоочередная (балл = 2,812)
2. Коррекция ПНА – во вторую очередь (балл = 0,210)
3. Коррекция ПКА – следующим этапом лечения (балл = -0,086)

Рисунок 30. Расчет последовательности коррекции многососудистого поражения у пациентки Б., 62 лет с ОКСспST в программе для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance».

Полный отказ от эндоваскулярного вмешательства в зоне пораженных бассейнов ПНА, ОА и ПКА мы наблюдали у 7 (6,9%) пациентов. При этом, отказ от эндоваскулярного вмешательства в области поражения клинко-определяющей огибающей артерии и её крупных ветвей у больных ОКС с многососудистым поражением коронарных артерий был возможен у одного больного, по мнению хирурга, и не допускался ни у одного пациента, по мнению программ для ЭВМ. Согласно решению оперирующего хирурга, у пациента с ОКС без подъема сегмента ST и локализацией клинко-определяющей ишемии на боковой стенке левого желудочка было выполнено только диагностическое исследование, а эндоваскулярная коррекция многососудистого поражения коронарных артерий не проводилась. Подобное решение оператора полностью противоречило экспертному и программному

мнению. В анамнезе у пациента был ранее перенесенный не-Q ИМ на переднебоковой стенке ЛЖ. При проведении коронарографии у обследуемого было выявлено отсутствие хронического и острого окклюзионного поражения венечного русла, правый тип коронарного кровотока, наличие многососудистого значимого поражения коронарных артерий (стенозы 70%-80% в бассейнах ПНА, ОА и ПКА) при наличии кальциноза в ОА и ПНА. Учитывая возможные трудности с проведением ангиопластики и стентирования бассейнов ОА (клинико-определяющего) и ПНА (клинико-независимого), оперирующий хирург принял решение полностью отказаться от рентгенохирургической реваскуляризации миокарда в пользу организации перевода больного в специализированный кардиохирургический стационар для проведения экстренного коронарного шунтирования. Однако, выполнение экстренного «открытого» кардиохирургического вмешательства было невозможно из-за высокой загруженности кардиохирургической операционной. В первые часы после проведения диагностического вмешательства у пациента развился эпизод фибрилляции желудочков, завершившейся фатально. На аутопсии: повторный обширный нетрансмуральный переднебоковой инфаркт миокарда; коронарные артерии выраженно диффузно стенозированы, без признаков острого тромбоза.

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПКА, предлагаемой программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадений мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 73 (72,3%) случаях ($n = 101$; $R = 0,806$; $p = 0,000002$). При этом, в 28 (27,7%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления правой коронарной артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом (таблица 14).

Таблица 14.

Совпадение и расхождение тактик последовательности коррекции бассейна ПКА, предлагаемых программами и хирургом.

Точное тактическое совпадение, (% случаев)*	Тактическое расхождение на 1 ранг, (% случаев)*	Тактическое расхождение на 2 ранга, (% случаев)*	Тактическое расхождение более 2 рангов, (% случаев)*
73 (72,3%)	13 (12,8%)	10 (9,9%)	5 (5,0%)

*n = 101; R = 0,806; p = 0,000002

Первоочередная коррекция бассейна ПКА, по мнению программы, должна быть выполнена в 40 (39,6%) случаях, а по мнению хирурга – в 37 (36,6%) случаях. Восстановление бассейна ПКА во вторую очередь целесообразно осуществить у 12 (11,9%) и у 5 (5,0%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по «мнению» искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования правой коронарной артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап ЧКВ или повторная интервенция в настоящую госпитализацию) было допустимо в 49 (48,5%) и 57 (56,4%) случаях по данным программы для ЭВМ и мнению хирурга соответственно (рисунок 31).

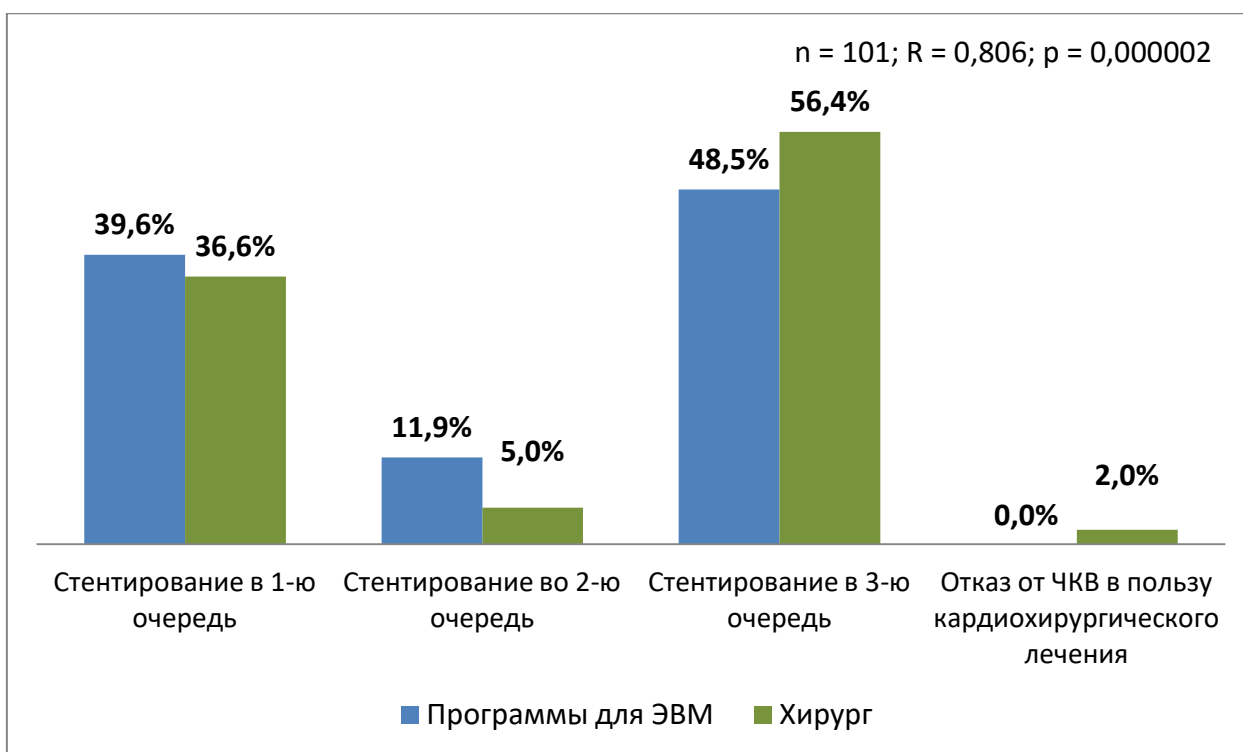


Рисунок 31. Корреляционный анализ мнений программ и оперирующего хирурга в отношении последовательности коррекции бассейна ПКА.

Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($n = 101$; $R = 0,806$; $p = 0,000002$). В позицию «стентирование ПКА в третью очередь» программами для ЭВМ, экспертами и оперирующим хирургом были отнесены 9 (8,9%) пациентов с хронической окклюзией, локализованной в клинко-независимом бассейне правой коронарной артерии. При этом, программы для ЭВМ обозначали такие клинко-независимые ХОКА знаком «минус», что свидетельствовало о необходимости отказа от концепции одномоментной полной реваскуляризации в пользу тактики этапной полной реваскуляризации. Программами для ЭВМ и экспертами у всех девяти пациентов с ХОКА ПКА был одобрен подход к выполнению одномоментного рентгенохирургического вмешательства в зоне клинко-зависимого поражения, а также в зоне сопутствующего значимого неокклюзионного поражения коронарных артерий. При этом, эндоваскулярная коррекция хронической окклюзии правой коронарной артерии могла быть осуществлена

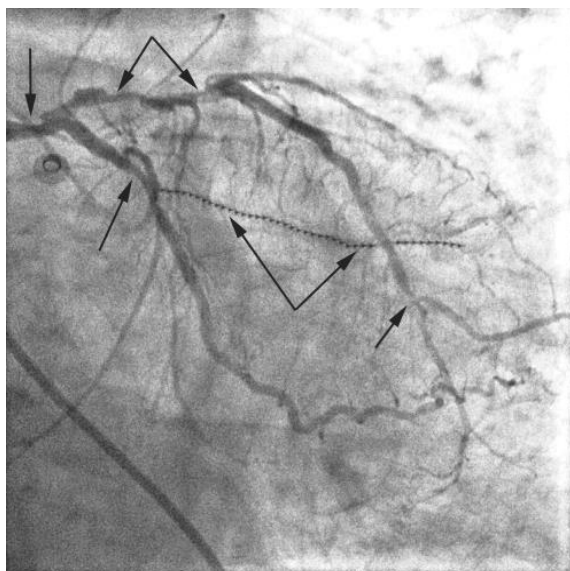
в следующую госпитализацию (в рамках стратегии этапной полной реваскуляризации) после стабилизации клинической и электрокардиографической картины пациентов. Подобный подход к этапной полной реваскуляризации был выбран оперирующим хирургом для всех девяти пациентов с ХОКА ПКА. Однако, у двоих больных ОКС с подъемом сегмента ST, а также ангиографически документированной ХОКА ПКА при правом типе коронарного кровоснабжения миокарда, вопреки экспертным и программным мнениям о последовательности коррекции коронарных бассейнов, хирург выполнил лишь эндоваскулярную коррекцию клинко-зависимой артерии, пренебрегая выполнением коррекции значимого сопутствующего стенозирующего поражения в клинко-независимом венечном сосуде. Так, в одном случае, у пациента 85 лет с ранее перенесенным задним Q-ИМ, после коррекции клинко-зависимой огибающей артерии, не было осуществлено стентирование последовательных субтотальных стенозов в среднем сегменте ПНА, из бассейна которой осуществлялся коллатеральный кровоток к окклюзированной ПКА. В другом случае, у пациента 81 года с ранее перенесенным заднебоковым не-Q ИМ, после осуществления коррекции клинко-зависимой ПНА, не было осуществлено стентирование стенозов 90% в проксимальных сегментах ОА и первой ветви тупого края, из дистальных отделов которых осуществлялся гетерокоронарный коллатеральный кровоток к окклюзированному бассейну ПКА. Причиной невмешательства в области поражений ПНА и ОА в обоих случаях, по мнению хирурга, являлось стремление к коррекции только клинко-зависимой артерии в рамках концепции неполной реваскуляризации миокарда у возрастных пациентов старше 80 лет. У обоих пациентов, несмотря на интраоперационную стабилизацию центральной гемодинамики, в течение всего периода пребывания в стационаре прогрессировала левожелудочковая недостаточность, завершившаяся фатально в первые двадцать суток после интервенции. Аутопсия у умерших больных не проводилась по просьбе родственников.

Полный отказ от эндоваскулярного вмешательства в зоне пораженных бассейнов ПНА, ОА и ПКА мы наблюдали у 7 (6,9%) пациентов. При этом, отказ от эндоваскулярного вмешательства в области поражения клинико-определяющей правой коронарной артерии и её крупных ветвей у больных ОКС с многососудистым поражением венечных артерий был возможен у двух больных, по мнению хирурга, и не допускался ни у одного пациента, по мнению программ для ЭВМ. В двух случаях, у пожилых пациентов (возраст больных – 87 лет и 85 лет соответственно) с ОКС без подъема сегмента ST и локализацией клинико-определяющей ишемии на заднебоковой стенке левого желудочка оперирующим хирургом было принято решение ограничиться проведением только диагностического исследования, что в значительной степени противоречило экспертному и программному мнению. В анамнезе у пациентов были ранее перенесенные инфаркты миокарда: в одном случае – один не-Q ИМ на заднебоковой стенке ЛЖ; в другом – один Q ИМ на заднебоковой стенке левого желудочка и один не-Q ИМ на передней стенке ЛЖ (2 ИМ в анамнезе). У обоих пациентов селективная коронарография выполнялась в выходные праздничные дни, в связи с чем, полноценный клинико-рентгенологический консилиум разбор этих пациентов до и после проведения диагностического исследования не проводился. На коронарограммах у обоих больных выявлялось отсутствие острого окклюзионного поражения венечного русла, правый тип коронарного кровотока, наличие многососудистого значимого поражения коронарных артерий при наличии кальциноза в венечных бассейнах. В одном случае выявлялась хроническая окклюзия второй крупной ветви тупого края. Учитывая отсутствие электрокардиографических критериев элевации сегмента ST, а также высокую вероятность возникновения технических сложностей с проведением ангиопластики и стентирования кальцинированных коронарных бассейнов, преодоление которых у возрастной группы больных могло усугубить клиническое состояние пациентов, оперирующий хирург принял решение полностью отказаться от

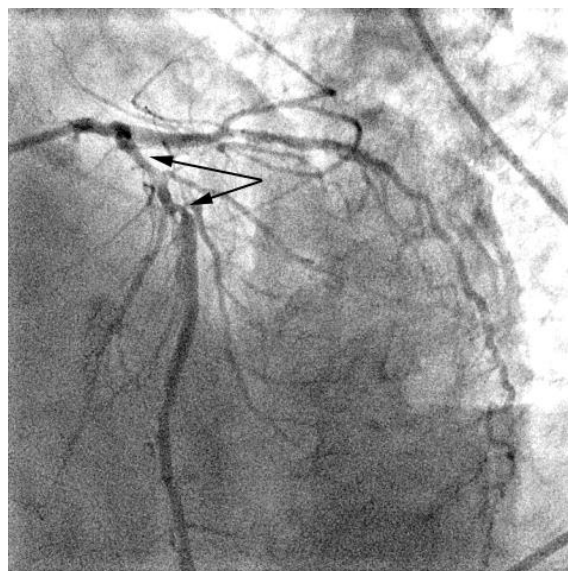
рентгенохирургической реваскуляризации миокарда в пользу осуществления оптимального медикаментозного лечения этих больных. Параллельно с проведением оптимального медикаментозного лечения пациентов, рассматривался вопрос о выполнении перевода обоих больных в специализированный кардиохирургический стационар для проведения коронарного шунтирования. Однако, праздничные выходные дни явились причиной невозможности перевода пациентов с специализированный кардиохирургический стационар, что повлекло развитие фатальных кардиальных осложнений у этих больных уже в раннем послеоперационном периоде. Аутопсия выполнялась только у одного пациента. Приводим клинический пример этого больного.

Клинический пример. Пациент В., 85 лет. Поступил в приемный покой в выходные праздничные дни с диагнозом: острый коронарный синдром без подъема сегмента ST. Предъявляет жалобы на затянувшиеся за грудиной боли, иррадиирующие в верхнюю челюсть и сопровождающиеся удушьем. При самостоятельном приеме нитропрепаратов – болевой синдром не купируется. Больной вызвал скорую помощь и был доставлен в сосудистый центр. В течение последнего месяца – ежедневные приступы стенокардии, возникающие при ходьбе от дома до работы, купирующиеся приемом нитроспрея. Коронарный анамнез в течение последних 10 лет. Неоднократно наблюдался в одном из кардиологических стационаров города с диагнозом: ишемическая болезнь сердца, постинфарктный кардиосклероз, стабильная стенокардия напряжения 3-го функционального класса, артериальная гипертония 3 стадии, риск 4, облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей. В анамнезе – два перенесенных ИМ: Q ИМ на заднебоковой стенке левого желудочка (давность инфаркта – 8 лет); не-Q ИМ на передней стенке ЛЖ боковой (давность инфаркта – 6 лет). Пациент страдает инсулиннезависимым сахарным диабетом.

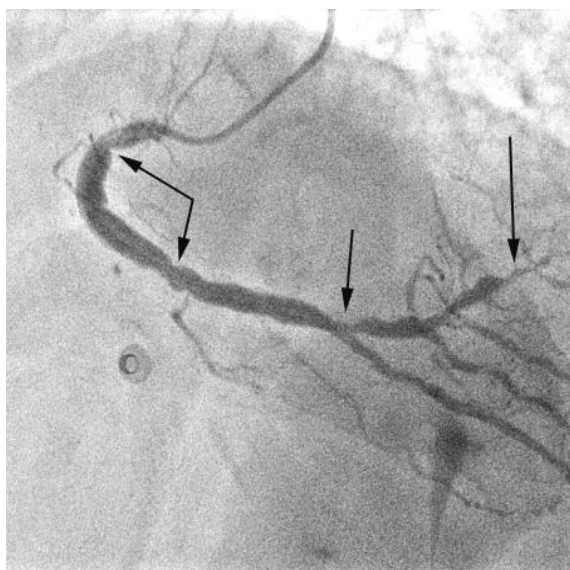
Во время настоящей госпитализации по поводу ОКС без подъема сегмента ST, на электрокардиограмме признаки депрессии сегмента ST в отведениях II, III, aVF, V5-V6 (заднебоковая стенка левого желудочка), отмечаются признаки ишемии на передней стенке ЛЖ. Частота сердечных сокращений 75 уд в минуту. GRACE score = 165 (высокий риск внутригоспитальной летальности и ИМ). Учитывая высокий риск развития фатальных и нефатальных кардиальных осложнений, через 1 час от момента возникновения симптомов, обусловивших госпитализацию по поводу ОКСбпST, больному было проведено эндоваскулярное вмешательство. На коронарографии: правый тип коронарного кровоснабжения миокарда; кальцинированный стеноз ствола левой коронарной артерии 50%; кальциноз ПНА в проксимальном сегменте с формированием продленного эксцентрического стеноза до 70%-80%; короткий дистальный стеноз ПНА до 70%; стеноз менее 50% в кальцинированном проксимальном сегменте ОА; хроническая устьевая окклюзия ветви второго порядка от крупной ветви тупого края (ВТК) – коллатеральный кровоток на уровне Rentrop 1 по средним и дистальным отделам ветви; стенозы менее 50% в проксимальном и среднем сегментах ПКА; бифуркационный стеноз ПКА 60% с переходом на устье заднебоковой ветви; стеноз на границе среднего и дистального сегментов ЗБВ до 70%-80%. Syntax Score = 34 (рисунок 32).



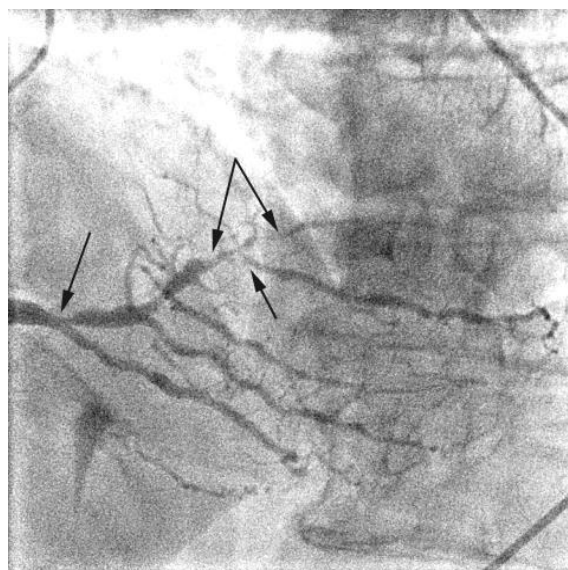
А)



Б)



В)



Г)

Рисунок 32. Коронарная ангиограмма пациента В., 85 лет с ОКСбпСТ: А) стрелками указан кальцинированный стеноз ствола левой коронарной артерии 50%, кальциноз ПНА в проксимальном сегменте с формированием продленного стеноза до 70%-80%, короткий дистальный стеноз ПНА до 70%, стеноз менее 50% в кальцинированном проксимальном сегменте ОА, хроническая устьевая окклюзия ветви второго порядка от крупной ВТК; Б) стрелками указан кальцинированный стеноз ПНА; В) и Г) стрелками указано атеросклеротическое поражение ПКА, бифуркационный стеноз ПКА 60% с переходом на устье ЗБВ, а также стеноз на границе среднего и дистального сегментов ЗБВ до 70%-80%.

Учитывая отсутствие электрокардиографических критериев элевации сегмента ST, а также отсутствие ангиографических признаков острого окклюзионного поражения коронарных артерий, оперирующий хирург решил отказаться от проведения ангиопластики и стентирования коронарных артерий у данного больного. Решение о прекращении ЧКВ на этапе диагностического исследования было продиктовано внутренней нерешимостью к выполнению эндоваскулярной реваскуляризации миокарда у возрастного пациента (старше 80 лет) с сахарным диабетом и мультифокальным атеросклерозом, включающим облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей и анатомически-сложное коронарное поражение – дистальное поражение бассейна ПКА, а также кальцинированное поражение ствола левой коронарной артерии и ПНА. Решение о прекращении ЧКВ после выполнения диагностической коронарографии принималось оперирующим хирургом единолично, в связи с невозможностью организации полноценного кардиологического консилиума в выходные праздничные дни. С целью стабилизации состояния, пациенту была назначена оптимальная медикаментозная терапия. В случае отсутствия положительной динамики клинической картины пациента с ОКСбпST, по прошествии выходных праздничных дней планировался перевод пациента в специализированный кардиохирургический стационар для выполнения шунтирования. Через сутки после диагностического вмешательства, на фоне терапевтического лечения у пациента наблюдалось исчезновение болевого синдрома. По данным ЭКГ, выявлялись признаки повторного инфаркта миокарда в области рубцовых изменений на заднебоковой стенке левого желудочка с сохранением признаков ишемии на передней стенке ЛЖ. По данным эхокардиографического исследования выявлялись нарушения систолической, диастолической и сократительной функции миокарда ЛЖ: ФВ = 40%; КДО = 145 мл; КСО = 87 мл; УО = 58 мл; Е/А = 0,70; ИНЛС = 1,87. Выявлялась диастолическая дисфункция первого типа; выявлялись гипокинезы переднебоковых, передних и нижних базальных, а также средних

сегментов миокарда левого желудочка; наблюдался гипокинез переднего и переднеперегородочного верхушечных сегментов, а также зоны акинеза заднебоковых базальных и средних сегментов миокарда. При эхокардиографическом анализе сократимости верхушки ЛЖ наблюдался акинез бокового сегмента. На вторые сутки после проведения диагностического вмешательства, у пациента возникло внезапное прогрессивное ухудшение центральной гемодинамики с развитием клиники кардиогенного шока, возникновением ЭКГ-картины полной блокады левой ножки пучка Гиса, перешедшей в асистолию. Начаты безуспешные реанимационные мероприятия – зафиксирована биологическая смерть. На аутопсии был выявлен – повторный заднебоковой инфаркт миокарда в области «старых» рубцовых изменений сердечной мышцы, а также обширный передний ИМ с явлениями тромбоза ПНА и ствола левой коронарной артерии. При проведении морфологического исследования был получен результат, свидетельствующий о нестабильности атеросклеротической бляшки в передней нисходящей артерии с переходом на ствол левой коронарной артерии. Именно в бассейне ПНА при проведении аутопсии выявлялось критическое нестабильное атеросклеротическое поражение, требующее своевременной коррекции.

Наличие повторного заднебокового инфаркта миокарда в области «старых» рубцовых изменений, свидетельствовало о целесообразности первоочередной эндоваскулярной коррекции бассейна ПКА. Однако, основной причиной смерти пациента явился повторный инфаркт на передней стенке ЛЖ, возникший, вероятно, в результате восходящего тромбоза ПНА с распространением на ствол левой коронарной артерии. Очевидно, что коррекция продленного проксимального стеноза ПНА и стволового поражения должно было быть выполнено сразу же после рентгенохирургической коррекции бассейна ПКА – в рамках одномоментной максимально полной реваскуляризации. Данные аутопсии свидетельствовали о выраженном повторном поражении миокарда в области заднебоковой и

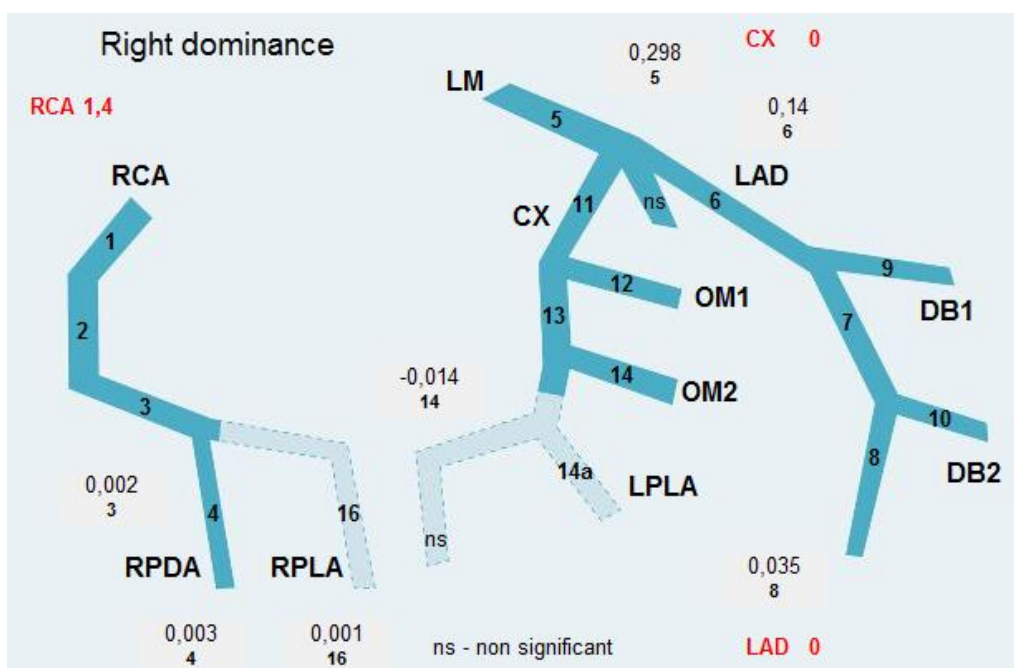
передней стенки ЛЖ, что объясняет регистрируемые отклонения от нормы основных функциональных показателей миокарда ЛЖ в процессе проведенного эхокардиографического исследования. Отсутствие острого окклюзионного поражения с сохранением антеградного кровотока по ПНА, ОА и ПКА (по данным селективной коронарографии) объясняло факт возникновения электрокардиографической картины ОКС без признаков элевации сегмента ST. Однако, выраженность и нестабильность поражения на фоне снижения центральной гемодинамики привело к возникновению фатального кардиального осложнения в ранние сроки после диагностического вмешательства несмотря на проводимое медикаментозное лечение. Очевидно, что оперирующий хирург принял решение о завершении ЧКВ после проведения диагностического вмешательства на основании отсутствия ЭКГ-картины элевации сегмента ST, наличия многососудистого поражения коронарных артерий, а также наличия сопутствующих заболеваний у возрастного пациента.

Согласно современным европейским и американским рекомендациям, эндоваскулярная коррекция коронарного кровотока должна быть проведена у всех пациентов с ОКСбпST при наличии высокого риска в первые 24 часа от момента выявления клинико-электрокардиографической картины острого коронарного синдрома. При этом, возраст пациента не является основанием для отказа от выполнения эндоваскулярного вмешательства [Pizzi C., 2016; S. Shore, 2016; Ibanez B., 2017; Sousa-Uva M., 2018; Эрлих А.Д., 2018; Al-Damluji M.S., 2019]. Решение об отказе от рентгенохирургической коррекции в пользу выполнения коронарного шунтирования должно приниматься полноценным кардиологическим консилиумом при условии возможности безотлагательного проведения операции на открытом сердце [Pizzi C., 2016; S. Shore, 2016; Ibanez B., 2017; Sousa-Uva M., 2018; Эрлих А.Д., 2018; Al-Damluji M.S., 2019]. В представленном клиническом случае – возможность выполнения безотлагательного перевода возрастного пациента в специализированный кардиохирургический стационар отсутствовала. В

работах Padilla I.M. с соавт. (2017) показывается, что пожилые пациенты старше 75 лет с клинико-электрокардиографической картиной ОКС, должны получать неотложное эндоваскулярное вмешательство, поскольку такие больные являются наиболее угрожаемыми в плане возникновения внутригоспитальных фатальных кардиальных осложнений [Padilla I.M., 2017]. Исследователи подчеркивают, что выбор несвоевременной и неоптимальной стратегии реваскуляризации миокарда увеличивает процент летальности пожилых пациентов до 85% в ранние сроки после выявления многососудистого поражения коронарного русла [Padilla I.M., 2017; Kim Y.H., 2019; Tuttle M.K., 2019]. Ученые Engberding N., Wenger N.K. (2017), в своих исследованиях подчеркивают необходимость выполнения максимально полной реваскуляризации миокарда у пациентов старше 75 лет с клинико-электрокардиографической картиной ОКС [Engberding N., 2017]. При этом исследователи акцентируют внимание на необходимости коррекции даже клинико-независимых поражений, локализованных в системе левой коронарной артерии, поскольку невмешательство в системе левой коронарной артерии сопряжено с высокой вероятностью возникновения ранних послеоперационных осложнений в группе пожилых больных, которым выполнялась коррекция только бассейна ПКА [Vaidya S.R., 2017]. Engberding N. и Wenger N.K. (2017) отмечают также, что в случае невозможности выполнения максимально полной рентгенохирургической реваскуляризации миокарда у пожилых пациентов с ОКСбпST, необходимо решать вопрос о проведении неотложной операции коронарного шунтирования [Engberding N., Wenger N.K., 2017]. Подобный подход позволяет снизить частоту возникновения фатальных и нефатальных кардиальных осложнений в группе больных с ОКС старше 75 лет.

Подобное научное обоснование целесообразности выполнения полной реваскуляризации миокарда у пожилых пациентов с острой ишемией миокарда, свидетельствует о чрезвычайной опасности возникновения острого коронарного синдрома не только с элевацией, но и с депрессией сегмента ST

в данной группе больных. В связи с этим, необходимость выполнения эндоваскулярного вмешательства в нашем клиническом случае не вызывала сомнений. Экспертное мнение и тактические решения, предложенные программным комплексом также были ориентированы на осуществление первоочередного вмешательства на клинко-определяющем бассейне ПКА с последующей коррекцией бассейна ПНА и ствола левой коронарной артерии. При этом, коррекцией окклюзионно-стенотического поражения в клинко-независимом бассейне ОА в рамках одной процедуры ЧКВ, по мнению экспертов и программ для ЭВМ можно было пренебречь (рисунок 33).



1. Коррекция ПКА – первоочередная (балл = 1,406)
2. Коррекция ПНА+СЛКА – во вторую очередь (балл = 0,473)
3. Коррекция ОА – следующим этапом лечения (балл = -0,014)

Рисунок 33. Расчет последовательности коррекции многососудистого поражения у пациента В., 85 лет с ОКСбпСТ в программе для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance».

4.3 Оценка выживаемости больных ОКС, определение взаимосвязи между возникновением кардиальных осложнений и выбором последовательности рентгенохирургической коррекции бассейнов передней нисходящей, огибающей и правой коронарной артерии

Проводя анализ выживаемости больных ОКС мы обратили внимание на следующий факт: из 101 (100%) пациента с острой ишемией миокарда и многососудистым поражением коронарных артерий в ранние послеоперационные сроки умерли 12 (11,9%) больных, у которых, по разным причинам, полная эндоваскулярная коррекция трехсосудистого поражения не была проведена. Подобные результаты соответствует мировым статистическим данным о летальности пациентов с ОКС и трехсосудистым поражением коронарного русла [Secemsky E.A., 2018; Fukutomi M., 2019].

В шести случаях фатальное кардиальное осложнение возникло на фоне невыполненной эндоваскулярной коррекции даже клинико-определяющей артерии – пациенты были направлены оперирующим хирургом в специализированный кардиохирургический стационар для проведения коронарного шунтирования, выполнение которого в неотложном порядке было невозможно. В шести случаях, у пациентов с ранней послеоперационной летальностью, была выполнена рентгенохирургическая неполная реваскуляризация миокарда. Несмотря на то, что половине пациентов с фатальными ранними послеоперационными кардиальными осложнениями оперирующим хирургом была выполнена лишь частичная коррекция многососудистого поражения венечного русла, мы отметили высокую выживаемость больных с проведенной неполной реваскуляризацией миокарда – 57 (90,5%) выживших спустя год после первичного ЧКВ из шестидесяти трех больных с неполной реваскуляризацией, включенных в наше исследование.

Выживаемость, равную 100%, спустя 360 дней после первичной интервенции продемонстрировали пациенты, которым выполнялась

одноэтапная полная рентгенохирургическая коррекция многососудистого значимого поражения коронарных артерий (31 больной). Тем не менее, достоверных различий ($p = 0,09195$) между наблюдаемыми, которым выполнялась полная и неполная реваскуляризация миокарда мы не выявили (рисунок 34).

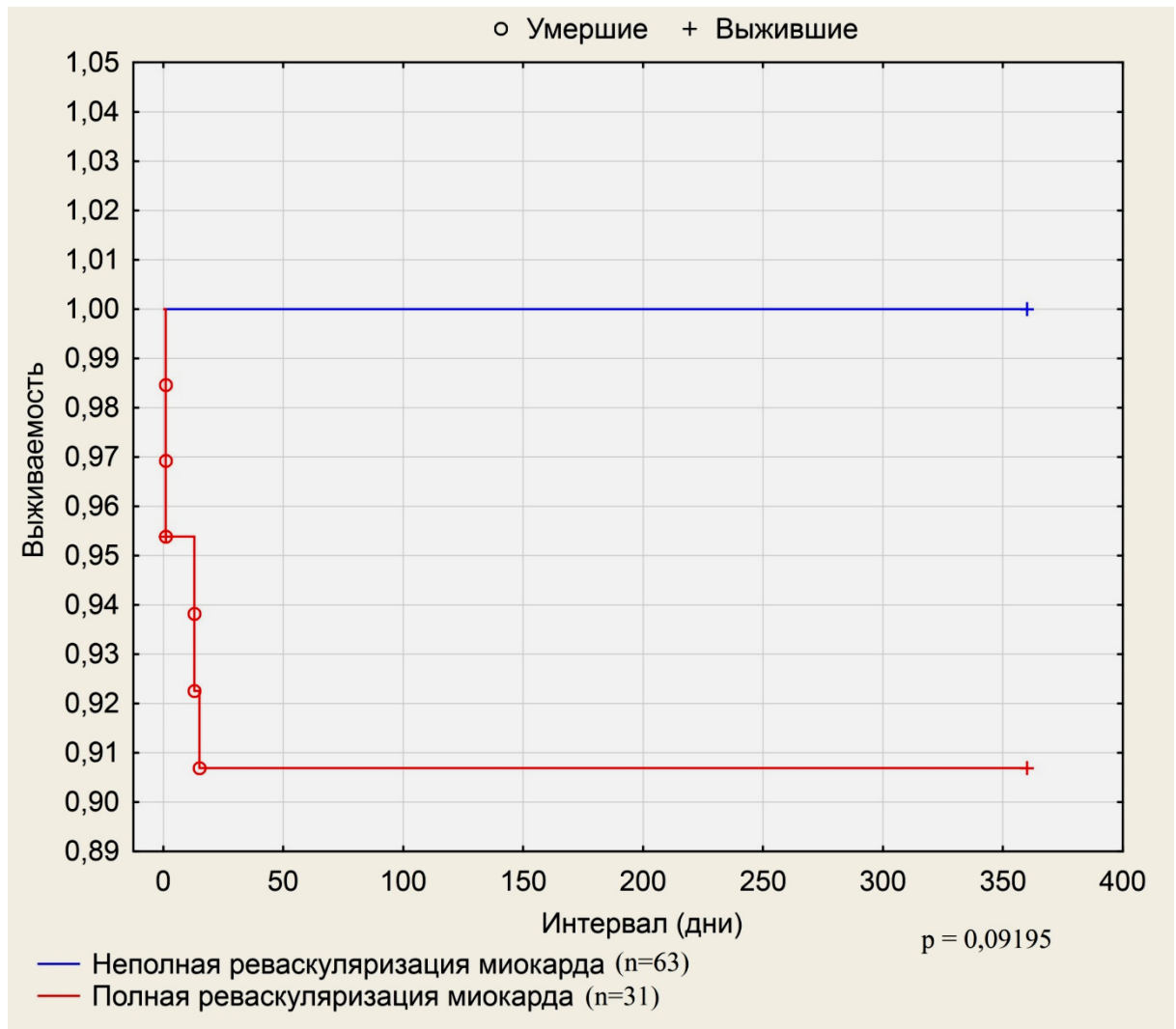


Рисунок 34. Выживаемость пациентов с полной и неполной реваскуляризацией миокарда спустя 1 год после ЧКВ по поводу ОКС.

На основании анализа выживаемости пациентов с ОКС, можно констатировать, что одномоментная полная реваскуляризация миокарда имела недостоверные преимущества над неполной реваскуляризацией миокарда в отношении выживаемости пациентов. Схожие результаты, на основании мета-анализа рандомизированных исследований, получили Pasceri

V. с соавт. (2018) [Pasceri V., 2018]. Исследователи продемонстрировали снижение частоты возникновения фатальных и нефатальных кардиальных осложнений в ранние и средние сроки после выполнения одномоментной коррекции всех гемодинамически значимых стенозов венечного русла сердца [Pasceri V., 2018]. В своих наблюдениях Hsieh I.C. с соавт. (2018), показали, что выполнение неполной реваскуляризации миокарда у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий может быть сопряжено со 100%-ым отсутствием фатальных кардиальных осложнений в ранние сроки и 72%-ой выживаемостью обследуемых в отдаленные сроки после ЧКВ по поводу ОКС [Hsieh I.C., 2018]. По мнению исследователей, в отдаленные сроки после ЧКВ по поводу ОКС стратегия неполной реваскуляризации демонстрирует высокую выживаемость пациентов. В раннем послеоперационном периоде концепция своевременного восстановления оптимального антеградного кровотока только в клинко-зависимом бассейне может быть столь же безопасна, что и концепция стентирования всех пораженных сосудов сердца, а значит, она имеет право на применение [Hsieh I.C., 2018].

В нашем исследовании, ранняя послеоперационная летальность, наблюдаемая в первые двадцать суток после ЧКВ у 12 (11,9%) обследуемых, очевидно, была связана не столько с фактом невыполнения полной реваскуляризации у этих пациентов, сколько с наличием ряда причин, обусловивших невозможность выполнения оптимальной эндоваскулярной коррекции коронарного кровотока. Важным доказательством этого убеждения может служить тот факт, что, в нашем наблюдении у 4-х пациентов с фатальными кардиальными осложнениями была зарегистрирована досуточная госпитальная летальность, что напрямую свидетельствует о существовании интраоперационных проблем. Наш анализ показывает, что эти проблемы были связаны с несоблюдением оптимальных алгоритмов эндоваскулярной коррекции многососудистого поражения венечных артерий у больных ОКС в процессе интервенции (таблица 15).

Таблица 15.

Летальные исходы у пациентов с ОКС после ЧКВ*.

Время возникновения летального исхода после проведения ЧКВ	Количество пациентов
Смерть на операционном столе	3
Смерть в первые сутки после ЧКВ	1
Смерть на 3-и сутки после ЧКВ	3
Смерть на 7-15-е сутки после ЧКВ	5

*n = 12

Смерть на операционном столе была зарегистрирована в 3-х случаях у пациентов с многососудистым поражением венечных артерий и ОКСспST (таблица 16).

Таблица 16.

Клиническая характеристика пациентов с
интраоперационной летальностью.

Случай №	Вид ОКС	Клинико-определяющая ишемия по данным ЭКГ	Очередность коррекции по мнению программ для ЭВМ и экспертов (1-я, 2-я, 3-я очередь)	Очередность коррекции, выполненная оперирующим хирургом (1-я, 2-я, 3-я очередь)
1	ОКСспST	Передне-боковая стенка ЛЖ	1-я – ПНА 2-я – ОА 3-я – ПКА	1-я – ОА 2-я – коррекция ПНА не выполнена 3-я – коррекция ПКА не выполнена (летальный исход)
2	ОКСспST	Передняя и боковая стенка	1 – ПНА 2 – ОА 3 – ПКА	1-я – ОА 2-я – коррекция ПНА не выполнена 3-я – коррекция ПКА не выполнена (летальный исход)
3	ОКСспST	Передняя и боковая стенка	1 – ПНА 2 – ОА 3 – ПКА	1-я – ОА 2-я – коррекция ПНА не выполнена 3-я – коррекция ПКА не выполнена (летальный исход)

Среди этих пациентов, в одном случае клиничко-зависимая ишемия была локализована на переднебоковой стенке левого желудочка и в двух случаях – на передней и боковой стенках ЛЖ. Во всех трех случаях отсутствовали ангиографические признаки хронического окклюзионного поражения венечного русла, что предусматривало возможность выполнения полной эндоваскулярной реваскуляризации миокарда. Учитывая

локализацию клинико-зависимой ишемии, программы для ЭВМ и эксперты сошлись во мнении о целесообразности выполнения первоочередной коррекции клинико-определяющего бассейна ПНА с последующей обязательной коррекцией бассейна ОА, также являющегося клинико-определяющим в двух случаях. При этом, коррекция бассейна ПКА могла быть осуществлена в третью очередь – в рамках следующего этапа лечения. Однако, вопреки экспертному и программному мнениям, основанным на оценке клинической, электрокардиографической и ангиографической картины пациентов с ОКСспST, во всех трех случаях, хирург выбрал неоптимальную последовательность восстановления пораженных коронарных бассейнов. Так, во всех трех случаях, оператор принял решение о первоочередной коррекции бассейна ОА. При этом, в одном случае наблюдался острый тромбоз ПНА в ранее имплантированном стенте, а в двух других – острое субокклюзионное поражение ПНА с антеградным кровотоком TIMI 1 по дистальным отделам передней нисходящей артерии. Во всех трех случаях визуализировались стенозы $\geq 80\%$ в проксимальных сегментах ОА, также определялись значимые поражения в бассейнах ПКА. Несмотря на гемодинамическую значимость ПНА и явную критичность поражения передней нисходящей артерии, оперирующий хирург принял решение о первоочередном вмешательстве в бассейне ОА. Такое решение принималось оператором исходя из возможности наиболее быстрого и технически-простого восстановления бассейна ОА. По мнению оперирующего хирурга, вмешательство в ранее стентированном участке ПНА в одном случае, а также коррекция критически суженных сегментов передней нисходящей артерии в двух других случаях, могла занять больше времени, чем более технически-простое и быстровыполнимое вмешательство в бассейне ОА. После коррекции бассейна ОА оператор планировал осуществить обязательную ангиопластику и стентирование бассейна ПНА, однако, вмешательство на огибающей артерии явилось причиной дополнительного усугубления коронарного кровотока, явившегося

фатальным для пациентов с ОКСспST. Последовательность коррекции коронарных артерий, выбранная оперирующим хирургом, полностью расходилась с тактикой, выбранной программами для ЭВМ и экспертами. При проведении аутопсии у умерших был выявлен повторный передний ИМ с частичным распространением на боковую стенку левого желудочка. Очевидно, что наличие повторного переднего инфаркта на аутопсии являлось доказательством необходимости первоочередного вмешательства именно в бассейне ПНА. Особенности ангиографической картины поражения коронарных артерий (острый тромб в ранее стентированном сегменте ПНА в одном случае и субокклюзионное поражение ПНА в двух других) также свидетельствовали о целесообразности первоочередного вмешательства в бассейне ПНА с последующей обязательной коррекцией гемодинамически значимых поражений в бассейне ОА. Во время анализа пациентов с ОКСспST, умерших на операционном столе, мы пришли к выводу, что оперирующий хирург оценил поражение ОА, как наиболее доступное для максимально быстрой эндоваскулярной коррекции. При этом электрокардиографически документированная локализация клинико-зависимой ишемии, как на передней, так и на боковой стенке ЛЖ, позволила оператору думать о сопоставимой гемодинамической значимости пораженных бассейнов ОА и ПНА. По мнению Sholz К.Н. с соавт. (2018), у пациентов с многососудистым поражением венечных артерий и ОКСспST, вмешательство в зоне клинико-зависимой передней нисходящей артерии должно быть проведено в первую очередь в неотложном порядке [Sholz К.Н., 2018]. Исследователи считают, что коррекция бассейна ПНА должна рассматриваться как первоочередное вмешательство даже в том случае, если выявлен второй пораженный клинико-зависимый коронарный бассейн – например, бассейн ПКА или ОА при локализации острой ишемии миокарда не только на передней, но и на задней или боковой стенках левого желудочка [Sholz К.Н., 2018]. По мнению Sholz К.Н. с соавт. (2018), задержка реваскуляризации бассейна ПНА в таком случае способствует увеличению

частоты потенциальных интраоперационных и ранних послеоперационных фатальных кардиальных осложнений на 39% [Sholz К.Н., 2018]. Исследователи подчеркивают, что неотложное определение правильной последовательности эндоваскулярной коррекции венечного русла при клинико-зависимом поражении, локализованном в двух значимых коронарных бассейнах сердца (ПНА и ОА), может являться не самой простой и очевидной задачей для оператора, выполняющего эндоваскулярные вмешательства при ОКС [Sholz К.Н., 2018].

Смерть в первые сутки после проведения ЧКВ (через 3 часа после интервенции) была зарегистрирована в одном случае у пациента с ОКС без подъема сегмента ST, локализацией клинико-определяющей ишемии на боковой стенке левого желудочка и ранее перенесенным не-Q ИМ на переднебоковой стенке ЛЖ. Несмотря на отсутствие ангиографически документированного анатомически-сложного хронического окклюзионного поражения венечного русла, оперирующий хирург принял решение полностью отказаться от рентгенохирургической реваскуляризации миокарда в пользу организации перевода больного в специализированный кардиохирургический стационар для проведения экстренного коронарного шунтирования, осуществление которого в неотложном порядке было невозможным из-за высокой загруженности кардиохирургической операционной. Очевидно, что такое решение, полностью расходившееся с тактическими рекомендациями, предложенными независимыми экспертами и программами для ЭВМ, было принято оператором на основании существования потенциальной возможности возникновения технических трудностей при выполнении интервенции в зоне кальцинированных артерий – клинико-зависимого бассейна ОА и клинико-независимого бассейна ПНА. Прекращение ЧКВ на этапе диагностического исследования привело к возникновению фатального эпизода фибрилляции желудочков спустя 3 часа после интервенции. При проведении аутопсии был выявлен повторный обширный нетрансмуральный переднебоковой инфаркт миокарда, а также

диффузно стенозированные коронарные артерии. Мы можем предположить, что возникновение повторного инфаркта миокарда на фоне исходно сниженной и не скорректированной в процессе ЧКВ коронарной гемодинамики послужило причиной значительного снижения перфузии миокарда ЛЖ, что инициировало появление фатальных аритмических осложнений. По мнению Kobayashi N. с соавт. (2018), кальцинированные поражения в клинко-зависимых и клинко-независимых бассейнах могут доставлять технические неудобства оператору при проведении интервенции, а также влиять на увеличение частоты повторных ре-стентирований кальцинированных венечных артерий в средние и отдаленные сроки после ЧКВ по поводу ОКС [Kobayashi N., 2018]. Однако, наличие кальцинированного значимого коронарного поражения у пациента с острой ишемией миокарда вовсе не накладывает мораторий на проведение эндоваскулярной реваскуляризации миокарда, особенно в том случае, если альтернативная кардиохирургическая реваскуляризация миокарда не может быть выполнена в ближайшие сроки. С внедрением метода ротационной атерэктомии и ряда других «debulking»-технологий, эндоваскулярное стентирование кальцинированных поражений при ОКС может являться эффективным и относительно безопасным вмешательством. Исследователи считают, что безосновательный отказ от выполнения ЧКВ при кальцинированных стенозах, в настоящее время может являться ошибочным решением [Kobayashi N., 2018; Venuti G., 2019].

Смерть на 3-и сутки после ЧКВ была зарегистрирована у 3-х пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST, у которых, при диагностированном трехсосудистом поражении коронарных артерий, эндоваскулярная реваскуляризация миокарда вообще не была проведена (таблица 17).

Таблица 17.

Клиническая характеристика пациентов с летальностью
на 3-и сутки после ЧКВ.

Случай №	Вид ОКС	Клинико-определяющая ишемия по данным ЭКГ	Очередность коррекции по мнению программ для ЭВМ и экспертов (1-я, 2-я, 3-я очередь)	Очередность коррекции, выполненная оперирующим хирургом (1-я, 2-я, 3-я очередь)
1	ОКСбпST	Передняя и боковая стенка ЛЖ	1-я – ПНА 2-я – ОА 3-я – ПКА	Вмешательство не проводилось (рекомендовано коронарное шунтирование)
2	ОКСбпST	Передняя и боковая стенка ЛЖ	1 – ПНА 2 – ОА 3 - ПКА	Вмешательство не проводилось (рекомендовано коронарное шунтирование)
3	ОКСбпST	Передняя и боковая стенка ЛЖ	1 – ПНА 2 – ОА 3 - ПКА	Вмешательство не проводилось (рекомендовано коронарное шунтирование)

Во всех трех случаях клинико-зависимая ишемия была локализована в области передней и боковой стенок левого желудочка, что, при отсутствии ангиографически документированной хронической окклюзии хотя бы в одной из венечных артерий сердца, предусматривало выполнение первоочередной эндоваскулярной реваскуляризации в клинико-зависимых бассейнах ПНА и ОА.

В пользу первоочередной коррекции бассейна ПНА свидетельствовали рекомендации экспертов, полностью совпадавшие с рекомендациями программ для ЭВМ. Эксперты и программы для ЭВМ, учитывая значимость

поражения и наличие левого типа коронарного кровотока у двух наблюдаемых, были едиными во мнении о целесообразности обязательной коррекции бассейна ОА во вторую очередь – то есть немедленно поле восстановления ПНА. Однако, оперирующий хирург принял решение не выполнять эндоваскулярную реваскуляризацию вообще, что полностью расходилось с мнениями о тактике эндоваскулярной коррекции коронарного русла, предлагаемой экспертами и программами для ЭВМ. Во всех случаях, оперирующего хирурга насторожило анатомически-сложное множественное трехсосудистое поражение коронарных артерий. Эта причина послужила основой для отказа от рентгенохирургической стратегии реваскуляризации в пользу перевода пациентов в специализированный кардиохирургический стационар для выполнения коронарного шунтирования. Несмотря на теоретическую возможность и успешную практическую реализацию такого подхода у одного из включенных в наше исследование больных с ОКСбпСТ, регулярный неотложный перевод всех пациентов с ОКС и многососудистым поражением коронарного русла не был выполнен. Следовательно, тактика кардиохирургической полной реваскуляризации миокарда у анализируемых нами больных могла быть рассмотрена только после выполнения эндоваскулярной коррекции хотя бы клинико-зависимых артерий, чего не было выполнено ни у одного умершего [Doğan С., 2019; Konduracka Е., 2019; De Backer О., 2019]. При этом, во всех трех случаях одним из таких значимых клинико-определяющих бассейнов являлся бассейн ПНА, приносящей к левому желудочку до 86% крови, потребляемой миокардом [Kwon S.W., 2018]. При выявленном левом типе коронарного кровоснабжения миокарда (в двух случаях), неосуществленная первоочередная коррекция клинико-определяющего бассейна ПНА должна была сопровождаться коррекцией не менее важного при левом типе коронарного кровоснабжения миокарда клинико-зависимого бассейна ОА, чего также не было выполнено. Очевидно, что полное отсутствие коррекции кровотока у пациентов с ОКСбпСТ вызвало развитие острого фатального повреждения в первые трое суток после

диагностической интервенции, что было выявлено при аутопсии. Важно подчеркнуть, что у одного больного наблюдались ранее перенесенные инфаркты миокарда, а, следовательно, возникновение повторного инфаркта существенно снижало функциональные ресурсы сердечной мышцы. Результатом неправильно выбранной стратегии лечения трех наблюдаемых нами пациентов явился летальный исход. При этом, на аутопсии мы закономерно наблюдали повторные инфарктные изменения на передней и боковой стенках, а также явления острого тромбоза ПНА (в одном случае) и бифуркации ствола левой коронарной артерии (в другом случае), очевидно, явившегося следствием прогрессивного ухудшения коронарной гемодинамики.

Смерть на 7-15-е сутки после проведения ЧКВ была зарегистрирована в 5-ти случаях у пациентов с многососудистым поражением венечных артерий и острой ишемией миокарда (таблица 18).

Таблица 18.

Клиническая характеристика пациентов с летальностью
на 7-15-е сутки после ЧКВ.

Случай №	Вид ОКС	Клинико-определяющая ишемия по данным ЭКГ	Очередность коррекции по мнению программ для ЭВМ и экспертов (1-я, 2-я, 3-я очередь)	Очередность коррекции, выполненная оперирующим хирургом (1-я, 2-я, 3-я очередь)
1	ОКСспST	Боковая стенка ЛЖ	1-я – ОА 2-я – ПНА 3-я – ПКА	1-я – ОА 2-я – коррекция ПНА не выполнена 3-я – коррекция ПКА не выполнена
2	ОКСспST	Передняя стенка ЛЖ	1-я – ПНА 2-я – ОА 3-я – ПКА	1-я – ПНА 2-я – коррекция ОА не выполнена 3-я – коррекция ПКА не выполнена
3	ОКСбпST	Заднебоковая стенка ЛЖ	1-я – ПКА 2-я – ОА 3-я – ПНА	Вмешательство не проводилось (рекомендовано коронарное шунтирование)
4	ОКСбпST	Заднебоковая стенка ЛЖ	1-я – ПКА 2-я – ПНА+СЛКА 3-я – ОА	Вмешательство не проводилось (рекомендовано коронарное шунтирование)
5	ОКСспST	Задняя стенка ЛЖ	1-я – ПКА 2-я – ПНА 3-я – ОА	1-я – ПКА 2-я – коррекция ПНА не выполнена 3-я – коррекция ОА не выполнена

ОКСспST наблюдался у этих больных в 3 случаях, ОКСбпST – в 2 случаях. Среди этих пациентов, в двух случаях ишемия миокарда была локализована на заднебоковой стенке ЛЖ, в одном случае – на боковой стенке, в одном случае – на передней стенке и в одном случае – на задней стенке ЛЖ. Все пациенты имели от одного до трех ИМ в анамнезе. Преобладали – не-Q ИМ в анамнезе. В трех случаях, у умерших на 7-15-е сутки после ЧКВ, при проведении коронарографии выявлялась хроническая окклюзия, локализованная в клинко-независимом коронарном бассейне. При этом, во всех трех случаях была выполнена коррекция только клинко-зависимого бассейна. Помимо нереваскуляризированного хронически окклюзированного коронарного бассейна ПКА (в двух случаях) и бассейна ОА (в одном случае), оперирующий хирург оставил не скорректированными доступные для эндоваскулярного вмешательства бассейны ПНА (в двух случаях) и ОА (в одном случае). Выбранная тактика реваскуляризации миокарда во всех трех случаях имела частичные расхождения с программными и экспертными мнениями о этапности восстановления коронарных бассейнов. По мнению программ и экспертов, во всех трех случаях требовалась одноэтапная коррекция не только клинко-определяющего бассейна (в первую очередь), но и клинко-независимого неокклюзированного коронарного бассейна (во вторую очередь). При этом реканализация хронических окклюзий могла быть выполнена в рамках следующего этапа лечения. Хирург, выполнив первоочередную коррекцию клинко-зависимого бассейна, пренебрег возможностью вмешательства в клинко-независимом неокклюзированном бассейне, основываясь не только на следовании концепции неполной реваскуляризации миокарда, но и на собственных убеждениях о нецелесообразности удлинения процедуры ЧКВ за счет ангиопластики и стентирования анатомически-сложного поражения у пожилых пациентов старше 80 лет (в трех случаях). Необходимо отметить, что невыполнение максимально полной реваскуляризации миокарда у пожилых пациентов старше 80-ти лет привело к летальному исходу на фоне

прогрессирования левожелудочковой недостаточности, а в одном случае – к летальному исходу на фоне внутригоспитального обширного переднего ИМ, возникшего в результате усугубления некорригированного коронарного кровотока в бассейне нереваскуляризированной ПНА. В двух других случаях, у пожилых пациентов 85-ти и 87-и лет с ОКСбпСТ, локализацией клинико-определяющей ишемии на заднебоковой стенке ЛЖ и отсутствием ангиографически документированных хронических коронарных окклюзий, оперирующий хирург решил вообще не выполнять эндоваскулярной коррекции из-за вероятности развития интраоперационных фатальных и нефатальных кардиальных осложнений в процессе протяженной по времени коррекции анатомически-сложного поражения у пожилых пациентов. Отсутствие электрокардиографических критериев элевации сегмента ST позволило оперирующему хирургу выбрать медикаментозную стратегию ведения пожилых пациентов (в двух случаях) и направить больных в специализированный кардиохирургический стационар для проведения коронарного шунтирования. Невозможность выполнения коронарного шунтирования в ближайшие часы и дни после диагностической коронарографии в двух случаях привела к усугублению коронарной гемодинамики на 2-е и 3-и сутки после ЧКВ, сопровождающемуся возникновением фатального инфаркта не только на заднебоковой, но и на передней стенке ЛЖ (у одного из умерших пожилых пациентов). Согласно исследованиям Gimbel M.E. и Ten Berg J.M. (2017), пациенты старше 75 лет с клинико-электрокардиографической картиной острой ишемии миокарда нуждаются в выполнении максимально полной реваскуляризации миокарда [Gimbel M.E., Ten Berg J.M., 2017]. При этом, эндоваскулярное вмешательство, в сравнении с операцией коронарного шунтирования, легче переносится пожилыми пациентами. В случае выявления у пожилых пациентов с ОКС многососудистого поражения венечных артерий в сочетании с хронической коронарной окклюзией, исследователи рекомендуют выполнить такой группе больных эндоваскулярную коррекцию

хотя бы клинико-определяющего бассейна, либо, рассмотреть вопрос о проведении коронарного шунтирования в неотложном порядке. При этом, несвоевременное проведение эндоваскулярной или хирургической реваскуляризации миокарда у такой группы пациентов, по мнению ученых, приводит к двукратному увеличению фатальных кардиальных осложнений в ранние и средние сроки после выполнения диагностической коронарографии [Nusca A., 2018]. Gimbel M.E. и Ten Berg J.M. (2017) в своих исследованиях подчеркивают, что у пожилых пациентов старше 75 лет, даже при отсутствии электрокардиографических критериев элевации сегмента ST, любое повреждение миокарда может способствовать быстрому прогрессированию левожелудочковой недостаточности, поскольку миокард ЛЖ у таких больных находится в состоянии хронической ишемии [Gimbel M.E., Ten Berg J.M., 2017]. Такие пациенты чаще имеют в анамнезе ранее перенесенные ИМ, у таких больных чаще выявляются хронические окклюзионные коронарные поражения. Следовательно, эндоваскулярная или хирургическая реваскуляризация миокарда у таких пациентов имеет неоспоримые преимущества по сравнению с назначением только медикаментозной терапии [Nusca A., 2018]. Необходимость стремления к концепции максимально полной реваскуляризации доказывается и в мета-анализе Tong J. с соавт. (2018) [Tong J., 2018]. Исследователи уделили внимание не только пожилым пациентам с ОКС, но и больным разных возрастных групп с острой ишемией миокарда и хронической коронарной окклюзией в одном из венечных бассейнов сердца. По мнению исследователей, хроническое окклюзионное поражение у пациентов с ОКС и многососудистым поражением венечного русла сердца в большинстве случаев локализовано в клинико-независимом коронарном бассейне. Следовательно, первоочередной коррекции должно быть подвержено клинико-определяющее коронарное поражение, в то время, как эндоваскулярная реканализация ХОКА может быть выполнена на следующем этапе лечения пациентов [Tong J., 2018]. Однако, по мнению

Tong J. с соавт. (2018), стентирование клиничко-зависимого и клиничко-независимого неокклюзированной коронарного бассейна имеет значимые преимущества по сравнению с коррекцией только клиничко-зависимого сосуда [Tong J., 2018]. В мета-анализе Tong J. с соавт. (2018), такая максимально полная реваскуляризация способствовала двукратному сокращению рисков возникновения фатальных и нефатальных кардиальных осложнений в ранние, средние и отдаленные сроки после выполнения ЧКВ по сравнению с группой пациентов, которым производилась коррекция только клиничко-зависимой артерии. Ученые подчеркивают, что выполнение одномоментной полной реваскуляризации, включающей коррекцию ХОКА является вполне выполнимой задачей [Tong J., 2018].

Проводя анализ «мнений» программ для ЭВМ и трех независимых экспертов, касающихся определения последовательности стентирования трех коронарных бассейнов (ПНА, ОА и ПКА) у умерших во время и в ранние сроки после ЧКВ, мы установили, что полное совпадение предлагаемой тактики эндоваскулярной коррекции выявлялось у 9 (75,0%) пациентов; частичное совпадение – у 3 (25,0%) больных. Полное несовпадение последовательности коррекции трех коронарных бассейнов не было выявлено ни в одном случае (рисунок 35).

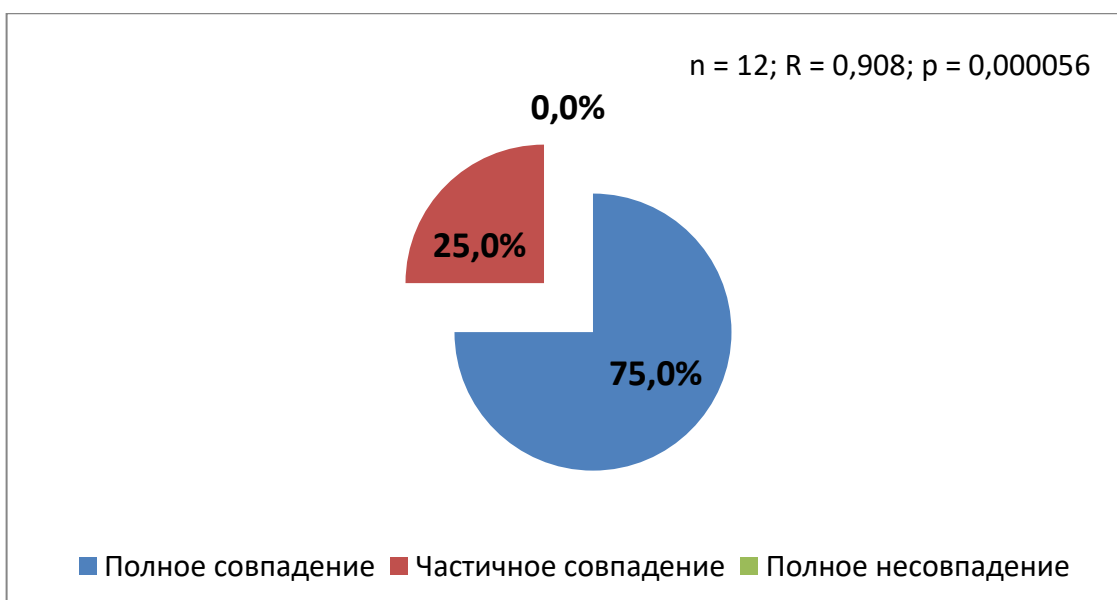


Рисунок 35. Совпадение и расхождение тактик эндоваскулярной коррекции у умерших пациентов, предлагаемых программами для ЭВМ и тремя независимыми экспертами.

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейнов ПНА, ОА и ПКА, предлагаемой программами и тремя независимыми экспертами, показал, что точное совпадений «мнений» искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в абсолютном большинстве случаев (таблица 19).

Таблица 19.
Совпадение и расхождение последовательностей коррекции трех венечных бассейнов, предлагаемых программами и экспертами.

Коронарный бассейн (ПНА, ОА, ПКА)	Точное тактическое совпадение, (% случаев)	Тактическое расхождение на 1 ранг, (% случаев)	Тактическое расхождение более 1 ранга, (% случаев)
ПНА*	12 (16,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
ОА°	11 (91,7%)	1 (8,3%)	0 (0,0%)
ПКА^	9 (75,0%)	3 (25,0%)	0 (0,0%)

* $n = 12; R = 0,977; p = 0,000009$

° $n = 12; R = 0,895; p = 0,000071$

^ $n = 12; R = 0,852; p = 0,000022$

Проводя анализ мнений программ для ЭВМ и оперирующего хирурга, касающихся определения последовательности стентирования трех коронарных бассейнов (ПНА, ОА и ПКА) у умерших во время и в ранние сроки после ЧКВ, мы установили, что полное совпадение предлагаемой тактики эндоваскулярной коррекции выявлялось всего лишь у 2 (16,7%) пациентов; частичное совпадение – у 4 (33,3%) больных. Полное несовпадение последовательности коррекции трех коронарных бассейнов было выявлено в 6 (50,0%) случаях (рисунок 36).

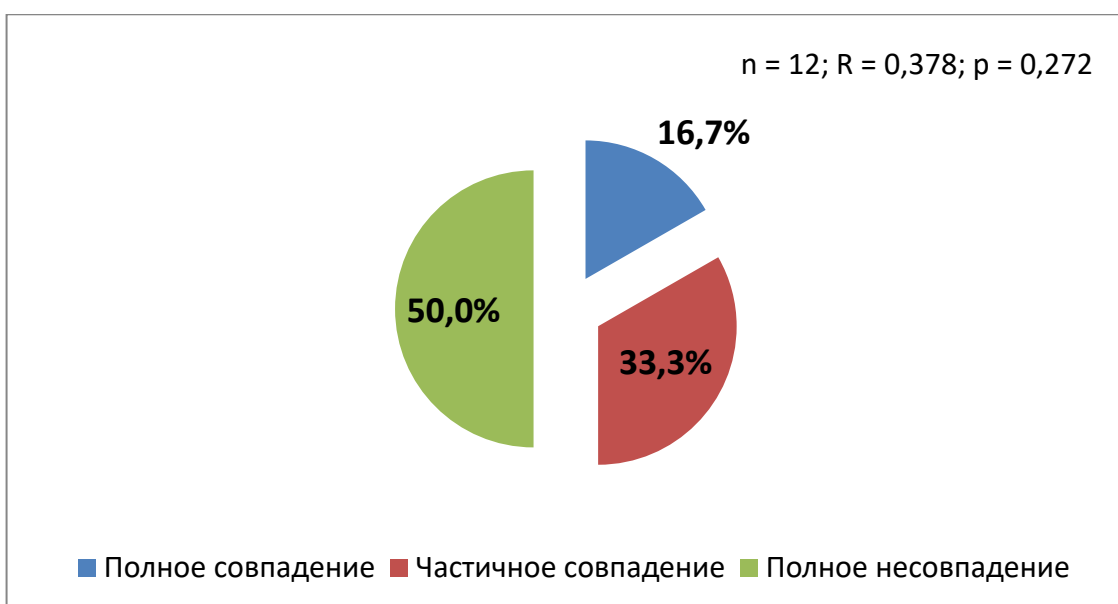


Рисунок 36. Совпадение и расхождение тактики эндоваскулярной коррекции у умерших пациентов, предлагаемой программами для ЭВМ и оперирующим хирургом.

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПНА, предлагаемой программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадений мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 2 (16,7%) случаях ($R = 0,472$; $p = 0,120$). При этом, в 10 (83,3%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления передней нисходящей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом (таблица 20).

Таблица 20.

Совпадение и расхождение последовательностей коррекции трех венечных бассейнов, предлагаемых программами и хирургом.

Коронарный бассейн (ПНА, ОА, ПКА)	Точное тактическое совпадение, (% случаев)	Тактическое расхождение на 1 ранг, (% случаев)	Тактическое расхождение более 1 ранга, (% случаев)
ПНА*	2 (16,7%)	3 (25,0%)	7 (58,3%)
ОА ^о	4 (33,3%)	2 (16,7%)	6 (50,0%)
ПКА [^]	5 (41,7%)	5 (41,7%)	2 (16,7%)

*n = 12; R = 0,472; p = 0,120

^оn = 12; R = 0,173; p = 0,590

[^]n = 12; R = 0,489; p = 0,106

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ОА, предлагаемой программой и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадений мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 4 (33,3%) случаях (R = 0,173; p = 0,590). При этом, в 8 (66,7%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления ОА и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом (таблица 20).

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПКА, предлагаемой программой и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадений мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 5 (41,7%) случаях (R = 0,489; p = 0,106). При этом, в 7 (58,3%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления огибающей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом (таблица 20).

Полученный анализ подтверждает малое количество случаев точного совпадения мнений программ и экспертов в отношении этапности коррекции

бассейна ПНА, а также значимое количество случаев расхождения (расхождение более 1 ранга) мнений искусственного и естественного интеллектов в отношении этапности коррекции бассейна ОА. Помимо этого, наблюдалось достаточно большое количество случаев расхождения мнений программ и экспертов (расхождение на 1 ранг) в отношении этапности коррекции бассейна ПКА. Подобные результаты еще раз подтверждают существование выявленных нами фатальных нарушений последовательности коррекции трехсосудистого значимого поражения венечного русла сердца у больных с ОКС: невыполнение первоочередного вмешательства в бассейне ПНА; невыполнение значимого второго этапа коррекции коронарного русла – восстановления оптимального антеградного кровотока по бассейну ОА сразу после реваскуляризации в бассейне ПНА; невыполнение всех этапов эндоваскулярной коррекции венечных бассейнов сердца (ПНА, ОА и ПКА) – направление больного в специализированный кардиохирургический стационар для проведения коронарного шунтирования, отсроченного во времени по причине загруженности кардиохирургической операционной.

Анализируя двенадцать больных острым коронарным синдромом с фатальными кардиальными осложнениями, мы обратили внимание на следующий факт: у всех умерших (в ранние послеоперационные сроки) пациентов с выявленными нарушениями этапности коррекции трехсосудистого значимого поражения венечного русла эндоваскулярная реваскуляризация либо не проводилась совсем (в шести случаях), либо была выполнена не в полном объеме (в шести случаях). При этом, пятьдесят семь наблюдаемых нами пациентов с неполной реваскуляризацией миокарда показали 100% выживаемость спустя 1 год после ЧКВ. Это означает, что у больных, демонстрирующих 100% выживаемость в ранние и средние сроки после неполной реваскуляризации миокарда, была выбрана оптимальная последовательность частичной коррекции пораженных бассейнов сердца, в то время, как у всех умерших пациентов с невыполненной или не полностью выполненной реваскуляризацией миокарда оперирующими хирургами была

выбрана неоптимальная последовательность частичной коррекции венечного русла.

Во-первых, у половины умерших пациентов (6 случаев) ни один из видов хирургической коррекции не был применен, поскольку оперирующий хирург принял решение не выполнять рентгенохирургическую коррекцию пораженных коронарных бассейнов и направить больных на коронарное шунтирование, неотложное выполнение которого было невозможно из-за загруженности операционной. Невозможность рутинного применения неотложной кардиохирургической стратегии реваскуляризации повлекло за собой фатальное кардиальное осложнение, что определило невозможность выполнения реваскуляризации миокарда в принципе. У остальных пациентов (58 случаев), показавших 100% выживаемость в течение 1 года после оперативного вмешательства, была выполнена успешная коррекция хотя бы одного из пораженных коронарных бассейнов – чаще, выполнялась рентгенохирургическая коррекция, преимущественно, одного из пораженных коронарных бассейнов, который был справедливо оценен, как клинико-определяющий. В одном случае, у больного с циркулярной ишемией, было принято решение об экстренном переводе пациента в кардиохирургический стационар, где было выполнено неотложное коронарное шунтирование, обеспечившее хороший клинический результат и выживаемость спустя год после госпитализации по поводу ОКС.

Во-вторых, проводя детальный анализ умерших пациентов, у которых оперирующим хирургом было принято решение воздержаться от эндоваскулярной коррекции пораженных коронарных бассейнов, мы установили следующий факт. В наше исследование вошли четверо пациентов с левым типом коронарного кровоснабжения миокарда и локализацией острой ишемии (ОКСбпST) на передней и боковой стенках ЛЖ. При этом, в двух случаях оперирующий хирург не только отказался от первоочередной коррекции бассейна ПНА, но и не выполнил вмешательство во втором важнейшем клинико-определяющем бассейне ОА, решив прибегнуть к

кардиохирургической стратегии реваскуляризации миокарда. Невозможность проведения неотложного кардиохирургического вмешательства и неосуществление экстренной рентгенохирургической коррекции двух важнейших бассейнов (ПНА и ОА) при левом типе коронарного кровоснабжения миокарда, повлекло за собой фатальные кардиальные осложнения в первые трое суток после диагностической коронарографии. В двух других аналогичных случаях, оператор выполнил как первоочередную эндоваскулярную коррекцию ПНА, так и стентирование бассейна ОА, что обусловило 100% выживание этих пациентов в средние сроки после ЧКВ.

В-третьих, нарушение этапности эндоваскулярной коррекции пораженных венечных бассейнов сердца, в виде отказа от первоочередной коррекции ПНА в пользу первостепенного стентирования огибающей артерии, наблюдалось у всех умерших пациентов (3 случая) с ОКСспST и локализацией клинико-зависимой ишемии в области переднебоковой, а также передней и боковой стенок левого желудочка. При наличии электрокардиографических критериев локализации острой ишемии в областях миокарда, перфузируемых двумя клинико-определяющими бассейнами (ПНА и ОА), а также при наличии ангиографической картины анатомически-сложного многососудистого поражения венечных артерий сердца, оперирующий хирург принял решение о необходимости первоочередной максимально быстрой коррекции бассейна ОА. Ошибочное стремление оперирующего хирурга произвести первоочередное вмешательства в бассейне огибающей артерии, который, по его мнению, проще и быстрее реваскуляризовать, привело к развитию фатальных кардиальных осложнений. Первоочередные, спасительные для пациентов ангиопластика и стентирование наиболее гемодинамически значимого клинико-определяющего бассейна ПНА, попросту, не были осуществлены. При этом была выполнена дополнительная компрометация кровотока по огибающей артерии в процессе эндоваскулярного вмешательства в бассейне ОА, что исключало возможность благоприятного исхода интервенции у

анализируемых нами умерших больных. Необходимо отметить, что у всех выживших в течение 1 года после ЧКВ пациентов с подобной клинко-ангиографической картиной (10 больных с ОКСспST, анатомически-сложным многососудистым поражением, локализацией острой ишемии миокарда в области переднебоковой, а также передней и боковой стенок левого желудочка), оперирующим хирургом была выполнена неотложная и первоочередная коррекция именно бассейна ПНА. Сразу же после коррекции ПНА была выполнена успешная ангиопластика и стентирование бассейна ОА.

В-четвертых, пытаюсь разобраться в причинах недооценки значимости роли ПНА у больных с элевацией сегмента ST при многососудистом поражении венечного русла сердца и локализацией острой ишемии в областях миокарда, перфузируемых клинко-определяющими бассейнами ПНА и ОА, мы обратили внимание на следующий факт. У умерших пациентов с локализацией ишемии в областях сердечной мышцы, перфузируемых важнейшим для миокарда пораженным бассейном ПНА (в случаях острой ишемии в зонах передней, переднебоковой, передней и, частично, боковой стенок ЛЖ) в независимости от электрокардиографического варианта ОКС (ОКСспST или ОКСбпST), первоочередная эндоваскулярная коррекция ПНА была выполнена только лишь в одном случае из семи. При этом, у выживших (спустя 1 год после интервенции) больных с ОКС и сопоставимыми исходными клинко-ангиографическими характеристиками, первоочередное вмешательство именно в бассейне передней нисходящей артерии выполнялось в 39 из 41 случая.

В-пятых, обращает на себя внимание тот факт, что у умерших пациентов в 4 случаях выявлялась хроническая коронарная окклюзия в одном из клинко-независимых бассейнов. При этом, ни в одном из четырех случаев не была выполнена одноэтапная эндоваскулярная коррекция двух других пораженных коронарных бассейнов. В трех случаях из четырех была

выполнена реваскуляризация только клинко-зависимого бассейна, а в одном случае – была выбрана так и не реализованная стратегия кардиохирургической реваскуляризации миокарда. Необходимо отметить, что у всех выживших пациентов с хронической окклюзией в клинко-независимом коронарном бассейне (12 случаев), осуществлялась обязательная коррекция двух других пораженных коронарных бассейнов.

При анализе причин летальных исходов в ранние сроки после интервенции необходимо уделить внимание некоторым дополнительным факторам риска, усугубляющим негативное влияние острой ишемии на миокард ЛЖ в случае нарушения оптимальной последовательности эндоваскулярной реваскуляризации коронарного русла или в случае отказа от проведения лечебного этапа ЧКВ. Одним из таких факторов могут являться ранее перенесенные инфаркты миокарда. Так, у всех 12 (100,0%) умерших в ранние сроки после интервенции пациентов в анамнезе был хотя бы один ИМ. Однако, следует отметить, что больше половины выживших в ранние и средние сроки после ЧКВ больных – а именно 62 (61,4%) пациента, несмотря на многососудистое поражение коронарного русла, не имели ИМ в анамнезе. Другим фактором, безусловно, может являться возраст пациента с ОКС. Среди выживших пациентов не было ни одного наблюдаемого старше 80 лет, среди умерших – было четверо пожилых пациентов в возрасте от 81 до 87 лет. Справедливо отметить, что все пожилые больные имели ангиографические критерии кальцинированного анатомически-сложного многососудистого поражения коронарных артерий. Помимо этого, эти больные имели и ранее перенесенные ИМ в анамнезе. Безусловно, возраст пациента не всегда коррелирует с выраженностью и технической сложностью поражения венечного русла сердца, но, стоит отметить, что такая возрастная когорта больных, нередко, требует коллегиального обсуждения стратегии лечения и тактики реваскуляризации миокарда. В свою очередь, своевременная организация полноценной кардиокоманды может быть затруднена в условиях выходных праздничных дней, что

заставляет оперирующего хирурга принимать самостоятельные и не до конца взвешенные решения. Хочется отметить, что наш анализ дополнительных факторов риска вполне соотносится с исследованиями Khaled S. и Matahen R. (2018), а также с наблюдениями Santos J.F. (2018), проанализировавшими свои группы пациентов с ОКС в сочетании с многососудистым поражением коронарного русла и определившими достоверное влияние ранее перенесенных ИМ, а также пожилого возраста пациентов на частоту возникновения фатальных интраоперационных и ранних послеоперационных кардиальных осложнений [Khaled S., Matahen R., 2018; Santos J.F., 2018]. По мнению исследователей, при выполнении эндоваскулярной реваскуляризации миокарда у пожилых пациентов с ОКС и ранее перенесенными инфарктами миокарда, особенно важно следовать концепции максимально полной коррекции венечного русла сердца, уделяя внимание выбору оптимальной последовательности восстановления пораженных коронарных артерий. Для достижения этой цели необходимо иметь возможность опираться на мнение полноценной кардиокоманды, незамедлительно привлекаемой для решения сложных тактических вопросов ЧКВ [Khaled S., Matahen R., 2018; Santos J.F., 2018].

Соглашаясь с данными исследований Khaled S., Matahen R. и Santos J.F., датированных 2018 годом, мы можем с уверенностью сказать, что у двоих пожилых умерших пациентов, анализируемых в нашем исследовании, полный отказ от ЧКВ в пользу коронарного шунтирования был связан с невозможностью принятия оперирующим хирургом оптимального согласованного с мнением кардиокоманды решения по причине невозможности организации полноценного мультидисциплинарного медицинского консилиума в праздничные выходные дни. Мы считаем, что своевременное использование специализированных программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]), при невозможности организации полноценной кардиокоманды в условиях выходных праздничных дней, могло

скорректировать тактическое решение оперирующего хирурга и оказать помощь при определении оптимального алгоритма коррекции коронарных бассейнов на экспертном уровне.

Полученные нами результаты могут свидетельствовать о сопоставимых результатах однолетней выживаемости пациентов с полной и неполной эндоваскулярной коррекцией трехсосудистого значимого поражения венечного русла сердца при условии соблюдения оптимальной последовательности восстановления пораженных коронарных артерий. Наше исследование показало, что у половины умерших больных с неполной реваскуляризацией миокарда была выбрана неоптимальная последовательность коррекции венечных артерий сердца, что привело к возникновению фатальных кардиальных осложнений в первые двадцать суток после ЧКВ. При этом, у пятидесяти семи больных, показавших 100% выживаемость в течение 1-го года после неполной реваскуляризации миокарда, была выбрана оптимальная последовательность восстановления пораженных коронарных артерий. У тридцати одного пациента с оптимальной одноэтапной полной реваскуляризацией миокарда мы также наблюдали 100% выживаемость в течение 1-го года после ЧКВ. Принимая во внимание полученные сопоставимые результаты однолетней выживаемости пациентов с полной и неполной эндоваскулярной коррекцией многососудистого поражения венечного русла сердца при условии соблюдения оптимальной последовательности восстановления пораженных коронарных артерий, мы решили проанализировать частоту повторных интервенций в течение первого года после первичного ЧКВ у пациентов с одно-, двух- и одномоментной трехсосудистой эндоваскулярной реваскуляризацией.

4.4 Анализ причин и частоты возникновения повторных интервенций в течение первого года после чрескожного коронарного вмешательства у пациентов с одно-, двух- и одномоментной трехсосудистой эндоваскулярной реваскуляризацией

Проведение своевременного и оптимального однососудистого вмешательства на клиничко-определяющей коронарной артерии обеспечило 100% выживаемость у сорока пяти пациентов с неполной реваскуляризацией миокарда. Однако, в период от 3-х до 11-ти месяцев после первичной однососудистой реваскуляризации в сосудистый центр были повторно госпитализированы пятнадцать пациентов. Острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST был выявлен в двух случаях (спустя 3 и 4 месяца после первичного ЧКВ) в связи с острым атеротромботическим поражением одного из ранее не корригированных бассейнов ПНА (у одного пациента) и ОА (у другого больного). Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST выявлялся в 3 случаях (спустя 8-9 месяцев после первичного ЧКВ) в связи с прогрессированием атеросклеротического поражения в ранее не корригированных бассейнах ПКА (у двух пациентов) и значимым рестенозом в голометаллическом стенте (у одного больного), имплантированном в проксимальный сегмент ОА в рамках первичного ЧКВ. Нестабильная стенокардия была выявлена в десяти случаях в период от 5 до 11 месяцев после первичного ЧКВ (рисунок 37).

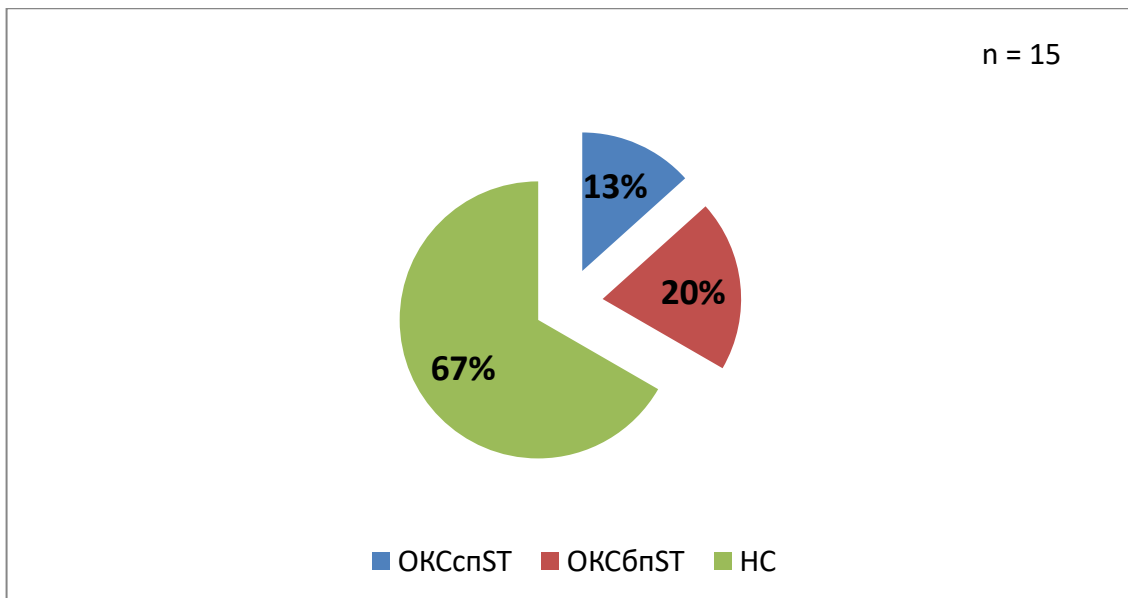


Рисунок 37. Причины повторных госпитализаций пациентов в течение 3-11 месяцев после первичной однососудистой реканализации.

Во всех случаях мы наблюдали ангиографические признаки усугубления антеградного кровотока по не скорректированным во время первичного ЧКВ коронарным бассейнам. Необходимо отметить, что у всех пятнадцати пациентов, госпитализированных повторно в период от 3-х до 11-ти месяцев после первичного ЧКВ была проведена полная реваскуляризация миокарда, обеспечившая купирование симптомов повторной острой ишемии, а также дальнейшую 100%-ю среднесрочную выживаемость анализируемых нами больных. Для коррекции рестенозов и стентирования не скорректированных ранее коронарных бассейнов использовались стенты с лекарственным покрытием (рисунок 38).

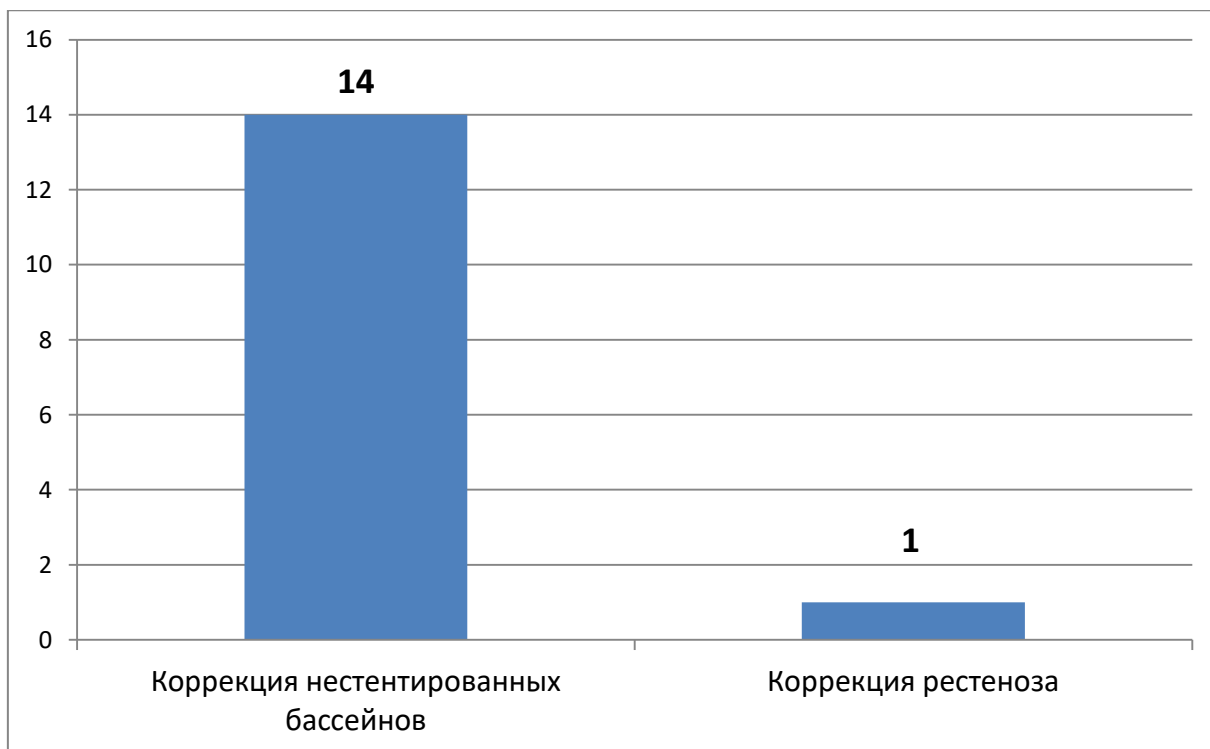


Рисунок 38. Число случаев и причины повторных интервенций у пациентов в течение 3-11 месяцев после первичной однососудистой реканализации.

Проведение своевременной и оптимальной двухсосудистой эндоваскулярной коррекции обеспечило 100% выживаемость у тринадцати пациентов с неполной реваскуляризацией миокарда. Однако, в период от 6-ти до 8-ми месяцев после первичной двухсосудистой реваскуляризации в сосудистый центр были повторно госпитализированы три пациента. Острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST не был выявлен ни в одном случае. Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST выявлялся в 2-х случаях (спустя 6 месяцев после первичного ЧКВ) в связи со значимым рестенозом в голометаллических стентах, имплантированных в один из коронарных бассейнов (ПНА и ОА) в рамках первичного ЧКВ. В обоих случаях была выполнена полная реваскуляризация миокарда, включающая в себя коррекцию областей рестенозов и стентирование ранее не корригированного коронарного бассейна с использованием стентов с лекарственным покрытием.

Нестабильная стенокардия была выявлена в одном случае у больного с хронической коронарной окклюзией ОА через 8 месяцев после первичного ЧКВ (рисунок 39).

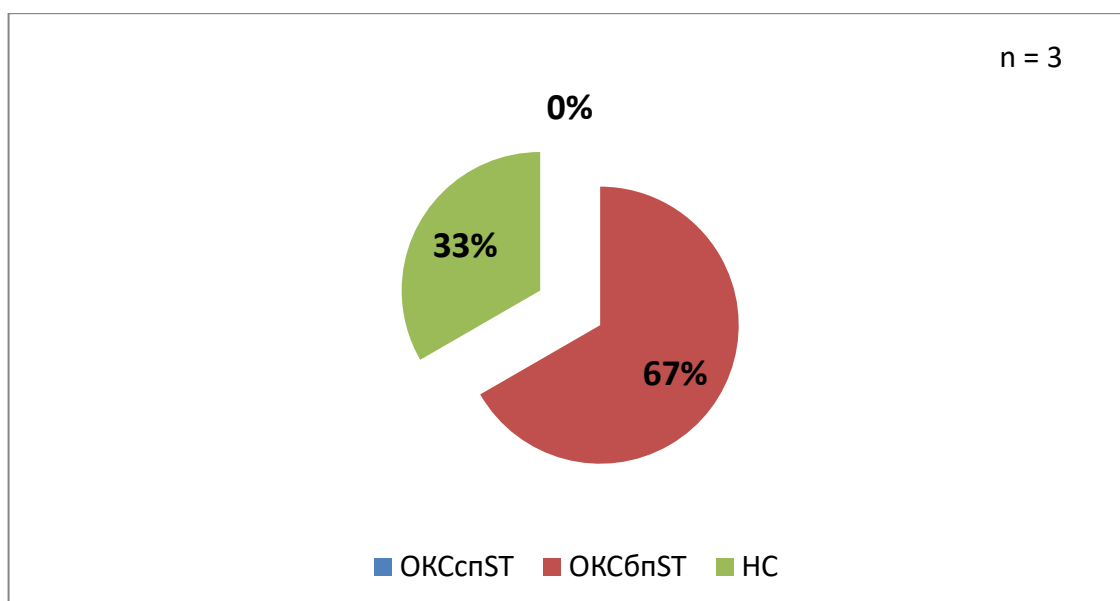


Рисунок 39. Причины повторных госпитализаций пациентов в течение 6-8 месяцев после первичной двухсосудистой реканализации.

При этом отсутствовали ангиографические признаки значимого стенозирования корригированных бассейнов. Пациенту была выполнена успешная антеградная реканализация хронической окклюзии ОА с использованием стентов с лекарственным покрытием (рисунок 40).



Рисунок 40. Число случаев и причины повторных интервенций у пациентов в течение 6-8 месяцев после первичной двухсосудистой реканализации.

Во всех трех случаях повторное вмешательство обеспечило полное купирование симптомов повторной острой ишемии, а также 100% выживаемость анализируемых нами больных.

Необходимо отметить также, что проведение своевременной и оптимальной коррекции трех пораженных венечных сосудов сердца в один этап чрескожного коронарного вмешательства также обеспечило 100% выживаемость у тридцати одного пациента с полной реваскуляризацией. Важно подчеркнуть, что у этих пациентов в течение первого года после первичного ЧКВ не было зарегистрировано ни одного случая ОКСспST или ОКСбпST. Тем не менее, спустя 11,5 месяцев после проведения первичного ЧКВ мы выполнили повторное эндоваскулярное вмешательство у троих пациентов с клинической картиной нестабильной стенокардии (рисунок 41).

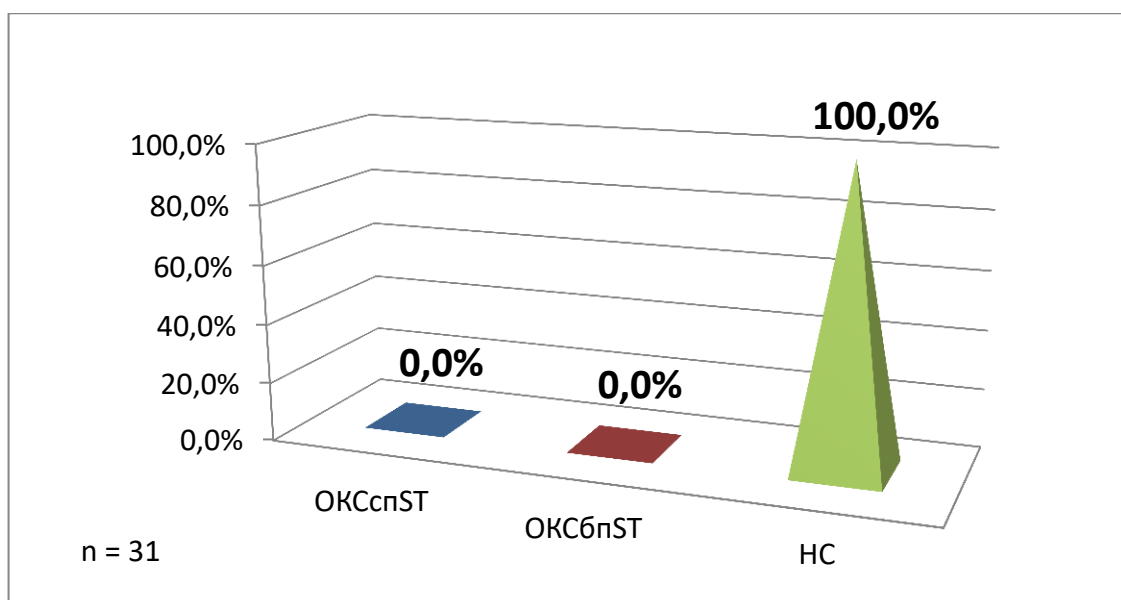


Рисунок 41. Причины повторных госпитализаций пациентов в течение 11,5 месяцев после первичной трехсосудистой реканализации.

У трех пациентов выявлялся рестеноз в ранее имплантированных коронарных голометаллических стентах, что послужило основой для возникновения клинической картины нестабильной стенокардии. В двух случаях рестеноз был выявлен в двух коронарных бассейнах из трех, в одном случае – в одном коронарном бассейне из трех (рисунок 42).



Рисунок 42. Число случаев и причины повторных интервенций у пациентов в течение 11,5 месяцев после первичной трехсосудистой реканализации.

Всем пациентам была выполнена полная коррекция всех рестенозов с использованием стентов с лекарственным покрытием.

Анализируя полученные результаты, мы пришли к выводу об отсутствии достоверных различий в частоте возникновения повторной острой ишемии миокарда у выживших в течение 1 года после первичного ЧКВ больных с одномоментной двухсосудистой реваскуляризацией миокарда и выживших пациентов с оптимальной своевременной однососудистой, а также трехсосудистой реваскуляризацией. Недостоверность наших результатов может быть связана с относительно небольшим количеством анализируемых случаев – 13 пациентов с одномоментной двухсосудистой реваскуляризацией против 45 больных с однососудистой реваскуляризацией и против 31 пациента с одномоментной трехсосудистой реваскуляризацией.

Однако, у выживших пациентов с одномоментной двухсосудистой реваскуляризацией, по сравнению с выжившими больными с оптимальной

своевременной однососудистой реваскуляризацией, прослеживалась недостоверная тенденция к снижению частоты возникновения повторного острого коронарного синдрома и, следовательно, частоты среднесрочных повторных эндоваскулярных вмешательств в области некорректируемых в процессе первичного ЧКВ коронарных бассейнов (таблица 21).

Таблица 21.

Возникновение острой ишемии миокарда в зависимости от полноты реваскуляризации миокарда (пациенты с однососудистой и двухсосудистой реваскуляризацией).

Признак	Однососудистая реваскуляризация (n = 45)	Двухсосудистая реваскуляризация (n = 13)	Z	P
Возникновение повторного ОКС: элевация сегмента ST (случаи)	2	0	0,047	0,654
Возникновение повторного ОКС: депрессия сегмента ST (случаи)	3	2		
Возникновение повторного ОКС: нестабильная стенокардия (случаи)	10	1		
Коррекция нестентированных ранее бассейнов (случаев)	14	1		
Коррекция рестенозов (случаи)	1	2		

Сравнивая выживших пациентов с одномоментной двухсосудистой и трехсосудистой коррекцией коронарного русла сердца, мы выявили недостоверную тенденцию к снижению числа повторных госпитализаций по поводу ОКС с подъемом и депрессией сегмента ST, а также незначительную тенденцию к увеличению числа госпитализируемых по поводу нестабильной стенокардии у пациентов с полной реваскуляризацией миокарда. При этом, количество среднесрочных повторных эндоваскулярных вмешательств в области рестенозированных, а также некорректируемых в процессе первичного ЧКВ коронарных бассейнов было одинаковым у выживших

больных с одномоментной двухсосудистой и трехсосудистой коррекцией коронарного русла сердца (таблица 22).

Таблица 22.

Возникновение острой ишемии миокарда в зависимости от полноты реваскуляризации миокарда (пациенты с двухсосудистой и трехсосудистой реваскуляризацией).

Признак	Двухсосудистая реваскуляризация (n = 13)	Трехсосудистая реваскуляризация (n = 31)	Z	P
Возникновение повторного ОКС: элевация сегмента ST (случаи)	0	0	- 0,758	0,061
Возникновение повторного ОКС: депрессия сегмента ST (случаи)	2	0		
Возникновение повторного ОКС: нестабильная стенокардия (случаи)	1	3		
Коррекция нестентированных ранее бассейнов (случаев)	1	1		
Коррекция рестенозов (случаи)	2	2		

Важно отметить, что при сравнении выживших пациентов с оптимальной своевременной однососудистой коррекцией и одномоментной трехсосудистой реваскуляризацией, мы наблюдали достоверные различия. Так, у пациентов с полной реваскуляризацией миокарда наблюдалось достоверное снижение частоты возникновения повторной острой ишемии миокарда в течение года наблюдения после первичного ЧКВ.

Подобная достоверная динамика наблюдалась и в отношении снижения частоты повторных эндоваскулярных вмешательств в ранее нестентированных бассейнах – у пациентов с полной реваскуляризацией все бассейны были корригированы в процессе первичного ЧКВ (таблица 23).

Таблица 23.

Возникновение острой ишемии миокарда в зависимости от полноты реваскуляризации миокарда (пациенты с однососудистой и трехсосудистой реваскуляризацией).

Признак	Однососудистая реваскуляризация (n = 45)	Трехсосудистая реваскуляризация (n = 31)	Z	P
Возникновение повторного ОКС: элевация сегмента ST (случаи)	2	0	- 2,920	0,003
Возникновение повторного ОКС: депрессия сегмента ST (случаи)	3	0		
Возникновение повторного ОКС: нестабильная стенокардия (случаи)	10	3		
Коррекция нестентированных ранее бассейнов (случаев)	14	0		
Коррекция рестенозов (случаи)	1	3		

Анализируя полученные результаты, мы можем с уверенностью говорить о преимуществе одномоментной полной реваскуляризации миокарда над оптимальным своевременным однососудистым стентированием в рамках первичного ЧКВ. При этом, сравнивая пациентов с одномоментной трех- и двухсосудистой реваскуляризацией, мы не выявили ни значимой недостоверной динамики, ни значимых достоверных различий в частоте возникновения повторного острого коронарного синдрома и повторных среднесрочных эндоваскулярных вмешательств. У пациентов с одномоментной двухсосудистой реваскуляризацией, по сравнению с больными с оптимальной своевременной однососудистой реваскуляризацией, при отсутствии достоверных различий прослеживалась недостоверная тенденция к снижению частоты возникновения повторного острого коронарного синдрома и, следовательно, частоты среднесрочных повторных эндоваскулярных вмешательств в области некорректируемых в

процессе первичного ЧКВ коронарных бассейнов. Подобные наблюдения могут свидетельствовать о некотором недостоверном преимуществе одномоментной двухсосудистой реваскуляризации над оптимальной своевременной однососудистой реваскуляризацией, а также о некоторой недостоверной сопоставимости среднесрочных результатов одномоментной двухсосудистой и трехсосудистой реваскуляризации. Полученные результаты могут свидетельствовать о необходимости стремления к оптимальной одноэтапной максимально полной коррекции венечного русла сердца у пациентов с ОКС. При этом, при невозможности выполнения одноэтапной трехсосудистой эндоваскулярной реваскуляризации миокарда в максимально короткий срок, например, при выявлении хронической коронарной окклюзии в одном из венечных артерий, мы можем ограничиться осуществлением оптимальной одноэтапной двухсосудистой реваскуляризацией миокарда. В этой связи, вполне логичным выглядит программный алгоритм, предписывающий выполнять эндоваскулярную реваскуляризацию хронически окклюзированного коронарного бассейна следующим этапом лечения после осуществления максимально быстрого в условиях ОКС двухсосудистого стентирования.

Определение третьего клиничко-независимого хронически не окклюзированного коронарного бассейна, реваскуляризация которого может быть осуществлена следующим этапом лечения после осуществления максимально быстрого в условиях ОКС двухсосудистого стентирования, выполнялось с учетом программно-рассчитываемых баллов для бассейнов ПНА, ОА ПКА, соотносимых со связанными критериями для трех коронарных бассейнов (по данным ROC-анализа). Тем не менее, в ходе нашего анализа гемодинамической роли и этапности реваскуляризации третьего клиничко-независимого хронически не окклюзированного коронарного бассейна, мы не смогли получить четких достоверных данных о том, при каких условиях мы можем пренебречь одноэтапной эндоваскулярной коррекцией третьего клиничко-независимого хронически не

оокклюзированного коронарного бассейна. По данным De Waha S. с соавт. (2018), одноэтапная однососудистая или двухсосудистая неполная реваскуляризация при ОКС может быть рассмотрена только у больных с кардиогенным шоком, у которых длительное и протяженное эндоваскулярное вмешательство на венечном русле сердца может усугубить клиническое состояние и гемодинамическую нестабильность [De Waha S., 2018]. В остальных случаях, одноэтапная полная коррекция поражений коронарного русла имеет значимые преимущества над различными вариантами неполной эндоваскулярной реваскуляризацией [De Waha S., 2018; Homorodean C., 2019]. Это утверждение полностью соотносится с данными нашего исследования. Однако, наблюдаемые нами недостоверные тенденции дают возможность говорить о целесообразности выполнения неполной двухсосудистой реваскуляризации миокарда у больных с хронической окклюзией в одном из клинико-независимых венечных бассейнов, а также позволяют оперирующему хирургу самостоятельно принять решение о целесообразности одноэтапного вмешательства в зоне третьего клинико-независимого хронически не окклюзированного коронарного бассейна после выполнения двухсосудистого стентирования в рамках первичного ЧКВ (выполнить коррекцию третьего бассейна в этот же этап или в следующий этап лечения).

Таким образом, проводя анализ мнений программ для ЭВМ и трех независимых экспертов, касающихся определения последовательности стентирования трех коронарных бассейнов (ПНА, ОА и ПКА), мы установили, что полное совпадение предлагаемой тактики эндоваскулярной коррекции выявлялось у 72 (71,3%) пациентов; частичное совпадение – у 28 (27,7%) больных ($R = 0,864$; $p = 0,000002$). Полное несовпадение последовательности коррекции трех коронарных бассейнов наблюдалось у 1 (1,0%) обследуемого.

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПНА, предлагаемой программами для ЭВМ и тремя независимыми экспертами, показал, что точное совпадения мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 89 (88,1%) случаях ($R = 0,888$; $p = 0,000002$). Первоочередная коррекция бассейна ПНА, по мнению программ для ЭВМ, должна быть выполнена в 39 (38,6%) случаях, по мнению экспертов – в 41 (40,6%) случаях. Восстановление бассейна ПНА во вторую очередь целесообразно осуществить у 30 (29,7%) и 29 (28,7%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по мнению искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования передней нисходящей артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап в рамках стратегии одномоментной полной реваскуляризации или вмешательство в следующую госпитализацию в случае этапной полной реваскуляризации) было допустимо в 32 (31,7%) и 30 (29,7%) случаях по данным программы для ЭВМ и мнениям экспертов соответственно. Тактика вмешательства в бассейне ПНА, предлагаемая искусственным и естественным интеллектом достоверно коррелировала между собой ($R = 0,888$; $p = 0,000002$).

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ОА, предлагаемой программами для ЭВМ и тремя независимыми экспертами, показал, что точное совпадения мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 82 (81,1%) случаях ($R = 0,729$; $p = 0,000004$). При этом, в 19 (18,9%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления огибающей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и экспертами. Первоочередная коррекция бассейна ОА, по мнению программы, должна быть выполнена в 17 (16,9%) случаях, а по мнению экспертов – в 14 (13,9%) случаях. Восстановление бассейна ОА во вторую очередь целесообразно осуществить у 18 (17,8%) и 20 (19,8%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по мнению

искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования огибающей артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап в рамках стратегии одномоментной полной реваскуляризации или вмешательство в следующую госпитализацию в случае этапной полной реваскуляризации) было допустимо в 66 (65,3%) и 66 (65,3%) случаях соответственно по данным программ для ЭВМ и мнениям экспертов соответственно. Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($R = 0,729$; $p = 0,000004$).

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПКА, предлагаемой программами для ЭВМ и тремя независимыми экспертами, показал, что точное совпадения мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 86 (85,1%) случаях ($R = 0,897$; $p = 0,000001$). При этом, в 15 (14,9%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления правой коронарной артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и экспертами. Так, первоочередная коррекция бассейна ПКА, по мнению программы, должна быть выполнена в 40 (39,6%) случаях, по мнению экспертов – в 37 (36,6%) случаях. Восстановление бассейна ПКА во вторую очередь целесообразно осуществить у 12 (11,9%) и у 10 (9,9%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по мнению искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования правой коронарной артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап в рамках стратегии одномоментной полной реваскуляризации или вмешательство в следующую госпитализацию в случае этапной полной реваскуляризации) было допустимо в 49 (48,5%) и 53 (52,5%) случаях по данным программы для ЭВМ и мнениям экспертов соответственно. Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($R = 0,897$; $p = 0,000001$).

Полученные нами результаты демонстрируют высокий процент полного совпадения (71,3%) и низкий процент полного несовпадения (1,0%) «мнений» программ для ЭВМ и трех независимых экспертов в отношении предлагаемой тактики эндоваскулярной коррекции трехсосудистого поражения коронарных артерий, что свидетельствует о возможности применения программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) в качестве вспомогательного пособия, позволяющего оптимизировать выбор последовательности коррекции пораженных коронарных бассейнов у больных с ОКС при невозможности консультирования оперирующего хирурга экспертной кардиокомандой. Результаты корреляционного анализа, проводимого в отношении этапности коррекции бассейнов ПНА, ОА и ПКА, предлагаемой программами для ЭВМ и тремя независимыми экспертами, показали высокий процент (88,1% точного совпадения для бассейна ПНА; 81,1% точного совпадения для бассейна ОА; 85,1% точного совпадения для бассейна ПКА) точного совпадения «мнений» искусственного и естественного интеллектов. Это еще раз подтверждает сопоставимую с мнениями экспертов высокую значимость программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) в определении объема реваскуляризации и последовательности стентирования трех коронарных бассейнов у больных с острой ишемией миокарда и трехсосудистым поражением коронарных артерий.

Проводя анализ мнений программ для ЭВМ и оперирующего хирурга, касающихся определения объема реваскуляризации миокарда и последовательности стентирования трех коронарных бассейнов (ПНА, ОА и ПКА), мы установили, что полное совпадение предлагаемой тактики эндоваскулярной коррекции выявлялось у 39 (38,6%) пациентов; частичное совпадение – у 55 (54,5%) больных ($R = 0,836$; $p = 0,000001$). Полное

несовпадение последовательности коррекции трех коронарных бассейнов наблюдалось у 7 (6,9%) наблюдаемых.

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПНА, предлагаемой программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадений мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 58 (57,4%) случаях ($R = 0,722$; $p = 0,000003$). При этом, в 43 (42,6%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления передней нисходящей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом. Так, первоочередная коррекция бассейна ПНА, по мнению программы, должна быть выполнена в 39 (38,6%) случаях, а по мнению хирурга – в 23 (22,7%) случаях. Восстановление бассейна ПНА во вторую очередь целесообразно осуществить у 30 (29,7%) и у 8 (7,9%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по мнению искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования передней нисходящей артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап в рамках стратегии одномоментной полной реваскуляризации или вмешательство в следующую госпитализацию в случае этапной полной реваскуляризации) было допустимо в 32 (31,7%) и 62 (61,4%) случаях по данным программы для ЭВМ и мнению хирурга соответственно. Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($R = 0,722$; $p = 0,000003$).

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ОА, предлагаемой программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадений мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 73 (72,3%) случаях ($R = 0,667$; $p = 0,000076$). При этом, в 28 (27,7%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления огибающей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-

вычислительной машиной и оперирующим хирургом. Так, первоочередная коррекция бассейна ОА, по мнению программ для ЭВМ, должна быть выполнена в 17 (16,8%) случаях, а по мнению хирурга – в 18 (17,8%) случаях. Восстановление бассейна ОА во вторую очередь целесообразно осуществить у 18 (17,8%) и у 3 (3,0%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по «мнению» искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования огибающей артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап в рамках стратегии одномоментной полной реваскуляризации или вмешательство в следующую госпитализацию в случае этапной полной реваскуляризации) было допустимо в 66 (65,3%) и 79 (78,2%) случаях по данным программ для ЭВМ и мнению хирурга соответственно. Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($R = 0,667$; $p = 0,000076$).

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПКА, предлагаемой программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадение мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 73 (72,3%) случаях ($R = 0,806$; $p = 0,000002$). При этом, в 28 (27,7%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления правой коронарной артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом. Так, первоочередная коррекция бассейна ПКА, по мнению программ для ЭВМ, должна быть выполнена в 40 (39,6%) случаях, а по мнению хирурга – в 37 (36,6%) случаях. Восстановление бассейна ПКА во вторую очередь целесообразно осуществить у 12 (11,9%) и у 5 (5,0%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по мнению искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования правой коронарной артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап в рамках стратегии одномоментной полной реваскуляризации или вмешательство в следующую госпитализацию в случае этапной полной реваскуляризации)

было допустимо в 49 (48,5%) и 57 (56,4%) случаях по данным программ для ЭВМ и мнению хирурга соответственно. Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($R = 0,806$; $p = 0,000002$).

Полученные нами результаты демонстрируют относительно невысокий процент полного совпадения (38,6%) и относительно высокий процент полного несовпадения (6,9%) мнений программ для ЭВМ и оперирующего хирурга в отношении предлагаемой тактики эндоваскулярной коррекции трехсосудистого поражения коронарных артерий. Для сравнения, процент полного совпадения (71,3%) мнений программ для ЭВМ и трех независимых экспертов в отношении предлагаемой тактики эндоваскулярной коррекции трехсосудистого поражения коронарных артерий был выше в 1,8 раза и составлял 71,3%. Процент полного несовпадения мнений программ для ЭВМ и трех независимых экспертов был ниже почти в 7 раз и составлял 1,0%. При сравнительном анализе тактик реваскуляризации миокарда, предлагаемых программами для ЭВМ и тремя независимыми экспертами мы получили достоверную корреляционную взаимосвязь ($R = 0,864$; $p = 0,000002$). Достоверной являлась и корреляционная взаимосвязь, наблюдаемая нами при сравнительном анализе тактик реваскуляризации миокарда, предлагаемых программами для ЭВМ и оперирующими хирургами ($R = 0,836$; $p = 0,000001$). Получив подобные результаты, мы можем с уверенностью констатировать совпадение последовательностей реваскуляризации трех коронарных бассейнов (ПНА, ОА и ПКА), предложенных программами для ЭВМ, экспертами и оперирующими хирургами, что, безусловно, может свидетельствовать о высоком профессиональном уровне оперирующих хирургов и о высокой значимости и эффективности программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]).

Из 101 (100%) пациента с острой ишемией миокарда в ранние и средние сроки после проведения интервенции 100%-ю выживаемость показал

31 (30,7%) наблюдаемый с одноэтапной полной коррекцией трехсосудистого поражения коронарного русла (все пациенты с одноэтапной полной реваскуляризацией миокарда выжили в ранние и средние сроки после первичного ЧКВ). Однако, 12 (11,9%) пациентов с ОКС и многососудистым поражением коронарных артерий умерли в ранние послеоперационные сроки (в первые 20 суток после первичного ЧКВ). У всех умерших эндоваскулярная коррекция трехсосудистого поражения венечного русла либо не проводилась совсем (шесть случаев), либо была выполнена неполная реваскуляризация миокарда (шесть случаев). При проведении анализа возникновения фатальных кардиальных осложнений у шестидесяти трех пациентов с частичной коррекцией трехсосудистого поражения мы выявили высокий процент выживаемости больных с неполной реваскуляризацией миокарда в средние сроки после интервенции – 57 (90,5%) пациентов. В ходе нашего исследования мы не наблюдали достоверных преимуществ одномоментной полной реваскуляризации миокарда над неполной реваскуляризацией в отношении выживаемости пациентов с ОКС в ранние и средние сроки после интервенции ($p = 0,09195$).

Ранняя послеоперационная летальность, наблюдаемая в первые двадцать суток после ЧКВ у 12 (11,9%) обследуемых, была связана с несоблюдением оптимальных алгоритмов эндоваскулярной коррекции многососудистого поражения венечных артерий у больных ОКС.

Анализируя мнения программ для ЭВМ и трех независимых экспертов, касающиеся определения объема реваскуляризации миокарда и последовательности стентирования трех коронарных бассейнов (ПНА, ОА и ПКА) у умерших во время и в ранние сроки после ЧКВ, мы установили, что полное совпадение предлагаемой тактики эндоваскулярной коррекции выявлялось у 9 (75,0%) пациентов; частичное совпадение – у 3 (25,0%) больных ($R = 0,908$; $p = 0,000056$). Полное несовпадение последовательности коррекции трех коронарных бассейнов не было выявлено ни в одном случае. Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции

бассейнов ПНА, ОА и ПКА, предлагаемый программами и тремя независимыми экспертами, показал, что точное совпадений «мнений» искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в абсолютном большинстве случаев ($R_{\text{ПНА}} = 0,977$; $p_{\text{ПНА}} = 0,000009$; $R_{\text{ОА}} = 0,895$; $p_{\text{ОА}} = 0,000071$; $R_{\text{ПКА}} = 0,852$; $p_{\text{ПКА}} = 0,000022$).

Анализируя мнения программ для ЭВМ и оперирующего хирурга, касающиеся определения объема реваскуляризации миокарда и последовательности стентирования трех коронарных бассейнов (ПНА, ОА и ПКА) у умерших во время и в ранние сроки после ЧКВ, мы установили, что полное совпадение предлагаемой тактики эндоваскулярной коррекции выявлялось всего лишь у 2 (16,7%) пациентов; частичное совпадение – у 4 (33,3%) больных. Полное несовпадение последовательности коррекции трех коронарных бассейнов было выявлено в 6 (50,0%) случаях. Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПНА, предлагаемый программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадений мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 2 (16,7%) случаях ($R = 0,472$; $p = 0,120$). При этом, в 10 (83,3%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления передней нисходящей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом. Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ОА, предлагаемый программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадений мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 4 (33,3%) случаях ($R = 0,173$; $p = 0,590$). При этом, в 8 (66,7%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления ОА и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом. Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПКА, предлагаемый программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадений мнений

искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 5 (41,7%) случаях ($R = 0,489$; $p = 0,106$). При этом, в 7 (58,3%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления огибающей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом.

Фатальное кардиальное осложнение на операционном столе было зарегистрировано в 3-х случаях у пациентов с многососудистым поражением венечных артерий и ОКСспST. Среди этих пациентов, в одном случае клиничко-зависимая ишемия была локализована на переднебоковой стенке левого желудочка и в двух случаях – на передней и боковой стенках ЛЖ. Во всех трех случаях отсутствовали ангиографические признаки хронического окклюзионного поражения венечного русла, что предусматривало возможность выполнения полной эндоваскулярной реваскуляризации миокарда. Учитывая локализацию клиничко-зависимой ишемии, программы для ЭВМ и эксперты сошлись во мнении о целесообразности выполнения первоочередной коррекции клиничко-определяющего бассейна ПНА с последующей обязательной коррекцией бассейна ОА, также являющегося клиничко-определяющим в двух случаях. При этом, коррекция бассейна ПКА могла быть осуществлена в третью очередь – в следующую госпитализацию. Вопреки экспертному и программному мнениям, основанным на оценке клиничко-кардиографической и ангиографической картины пациентов с ОКСспST, во всех трех случаях, хирург выбрал неоптимальную последовательность восстановления пораженных коронарных бассейнов, заключающуюся в первоочередной коррекции бассейна ОА. После коррекции бассейна ОА оператор планировал осуществить обязательную ангиопластику и стентирование бассейна ПНА, однако, вмешательство на огибающей артерии явилось причиной дополнительного усугубления коронарного кровотока, явившегося фатальным для пациентов с ОКСспST.

Фатальное кардиальное осложнение в первые сутки после проведения ЧКВ (через 3 часа после интервенции) было зарегистрировано в одном

случае у пациента с ОКС без подъема сегмента ST, локализацией клинико-определяющей ишемии на боковой стенке левого желудочка и ранее перенесенным не-Q ИМ на переднебоковой стенке ЛЖ. Несмотря на отсутствие ангиографически документированного анатомически-сложного хронического окклюзионного поражения венечного русла, оперирующий хирург принял решение полностью отказаться от рентгенохирургической реваскуляризации миокарда в пользу организации перевода больного в специализированный кардиохирургический стационар для проведения экстренного коронарного шунтирования, осуществление которого в неотложном порядке было невозможным из-за высокой загруженности кардиохирургической операционной. Такое решение, полностью расходившееся с тактическими рекомендациями, предложенными независимыми экспертами и программами для ЭВМ, было принято оператором на основании существования потенциальной возможности возникновения технических трудностей при выполнении интервенции в зоне кальцинированных артерий – клинико-зависимого бассейна ОА и клинико-независимого бассейна ПНА. Прекращение ЧКВ на этапе диагностического исследования привело к возникновению фатального эпизода фибрилляции желудочков спустя 3 часа после интервенции.

Фатальное кардиальное осложнение на 3-и сутки после ЧКВ было зарегистрировано у 3-х пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST, у которых, при диагностированном трехсосудистом поражении коронарных артерий, эндоваскулярная реваскуляризация миокарда вообще не была проведена. Во всех трех случаях клинико-зависимая ишемия была локализована в области передней и боковой стенок левого желудочка, что, при отсутствии ангиографически документированной хронической окклюзии хотя бы в одной из венечных артерий сердца, предусматривало выполнение первоочередной эндоваскулярной реваскуляризации в клинико-зависимых бассейнах ПНА и ОА. В пользу первоочередной коррекции бассейна ПНА свидетельствовали рекомендации

экспертов, полностью совпадавшие с рекомендациями программ для ЭВМ. Оперирующий хирург принял решение не выполнять эндоваскулярную реваскуляризацию, что полностью расходилось с мнениями о тактике эндоваскулярной коррекции коронарного русла, предлагаемой экспертами и программами для ЭВМ. Во всех случаях, оперирующего хирурга насторожило анатомически-сложное множественное трехсосудистое поражение коронарных артерий. Эта причина послужила основой для отказа от рентгенохирургической стратегии реваскуляризации в пользу перевода пациентов в специализированный кардиохирургический стационар для выполнения коронарного шунтирования. Однако, неотложный перевод больных с ОКС и многососудистым поражением коронарных артерий в специализированный кардиохирургический стационар не был выполним.

Фатальное кардиальное осложнение на 7-15-е сутки после проведения ЧКВ было зарегистрировано в 5-ти случаях у пациентов с многососудистым поражением венечных артерий и острой ишемией миокарда. В трех случаях, у умерших на 7-15-е сутки после ЧКВ, при проведении коронарографии выявлялась хроническая окклюзия, локализованная в клинико-независимом коронарном бассейне. При этом, во всех трех случаях была выполнена коррекция только клинико-зависимого бассейна. Помимо нереваскуляризованного хронически окклюзированного коронарного бассейна (ПКА – в двух случаях и ОА – в одном случае), оперирующий хирург оставил некорригированными доступные для эндоваскулярного вмешательства бассейны ПНА (в двух случаях) и ОА (в одном случае). Выбранная тактика реваскуляризации миокарда во всех трех случаях имела частичные расхождения с программными и экспертными мнениями о этапности восстановления коронарных бассейнов. По мнению программ и экспертов, во всех трех случаях требовалась одноэтапная коррекция не только клинико-определяющего бассейна (в первую очередь), но и клинико-независимого неокклюзированного коронарного бассейна (во вторую очередь). При этом реканализация хронических окклюзий могла быть

выполнена в рамках следующего этапа лечения. Хирург, выполнив первоочередную коррекцию клинико-зависимого бассейна, пренебрег возможностью вмешательства в клинико-независимом неокклюзированном бассейне, основываясь не только на следовании концепции неполной реваскуляризации миокарда, но и на собственных убеждениях о нецелесообразности удлинения процедуры ЧКВ за счет ангиопластики и стентирования анатомически-сложного поражения у пожилых пациентов старше 80 лет (в трех случаях). Невыполнение максимально полной реваскуляризации миокарда у пожилых пациентов старше 80-ти лет привело к летальному исходу на фоне прогрессирования левожелудочковой недостаточности, а в одном случае – к летальному исходу на фоне внутригоспитального обширного переднего ИМ, возникшего в результате усугубления некорригированного коронарного кровотока в бассейне нереваскуляризированной ПНА. В двух других случаях, у пожилых пациентов 85-ти и 87-и лет с ОКСбпСТ, локализацией клинико-определяющей ишемии на заднебоковой стенке ЛЖ и отсутствием ангиографически документированных хронических коронарных окклюзий, оперирующий хирург решил вообще не выполнять эндоваскулярной коррекции из-за вероятности развития интраоперационных фатальных и нефатальных кардиальных осложнений в процессе протяженной по времени коррекции анатомически-сложного поражения у пожилых пациентов. Отсутствие электрокардиографических критериев элевации сегмента ST позволило оперирующему хирургу выбрать медикаментозную стратегию ведения пожилых пациентов (в двух случаях) и направить больных в специализированный кардиохирургический стационар для проведения коронарного шунтирования. Невозможность выполнения коронарного шунтирования в ближайшие часы и дни после диагностической коронарографии в двух случаях привела к фатальному усугублению коронарной гемодинамики на 2-е и 3-и сутки после ЧКВ, сопровождающейся

возникновением инфаркта не только на заднебоковой, но и на передней стенке ЛЖ (у одного из умерших пожилых пациентов).

Наше исследование показало, что у половины умерших больных была выбрана неоптимальная последовательность коррекции венечных артерий сердца при исходно выбранной концепции неполной реваскуляризации миокарда. Однако, у остальных пятидесяти семи больных, показавших 100% выживаемость в течение 1-го года после неполной реваскуляризации миокарда, была выбрана оптимальная последовательность восстановления пораженных коронарных артерий. У тридцати одного пациента с оптимальной одноэтапной полной реваскуляризацией миокарда мы также наблюдали 100% выживаемость в течение 1-го года после ЧКВ.

Проведение своевременного и оптимального однососудистого вмешательства на клинко-определяющей коронарной артерии обеспечило 100% выживаемость у сорока пяти пациентов с неполной реваскуляризацией миокарда. Однако, в период от 3-х до 11-ти месяцев после первичной однососудистой реваскуляризации в сосудистый центр были повторно госпитализированы пятнадцать пациентов. Острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST был выявлен в двух случаях (спустя 3 и 4 месяца после первичного ЧКВ) в связи с острым атеротромботическим поражением одного из ранее не корригированных бассейнов ПНА (у одного пациента) и ОА (у другого больного). Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST выявлялся в 3 случаях (спустя 8-9 месяцев после первичного ЧКВ) в связи с прогрессированием атеросклеротического поражения в ранее не корригированных бассейнах ПКА (у двух пациентов) и значимым рестенозом в голометаллическом стенте (у одного больного), имплантированном в проксимальный сегмент ОА в рамках первичного ЧКВ. Нестабильная стенокардия была выявлена в десяти случаях в период от 5 до 11 месяцев после первичного ЧКВ. Проведение своевременной и оптимальной двухсосудистой эндоваскулярной коррекции обеспечило 100% выживаемость у остальных тринадцати пациентов с неполной реваскуляризацией миокарда.

Однако, в период от 6-ти до 8-ми месяцев после первичной двухсосудистой реваскуляризации в сосудистый центр были повторно госпитализированы три пациента. Острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST не был выявлен ни в одном случае. Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST выявлялся в 2-х случаях (спустя 6 месяцев после первичного ЧКВ) в связи со значимым рестенозом в голометаллических стентах, имплантированных в один из коронарных бассейнов (ПНА и ОА) в рамках первичного ЧКВ. Нестабильная стенокардия была выявлена в одном случае у больного с хронической коронарной окклюзией ОА через 8 месяцев после первичного ЧКВ. При этом отсутствовали ангиографические признаки значимого стенозирования корригированных бассейнов. Пациенту была выполнена успешная антеградная реканализация хронической окклюзии ОА с использованием стентов с лекарственным покрытием.

Необходимо отметить также, что проведение своевременной и оптимальной коррекции трех пораженных венечных сосудов сердца в один этап чрескожного коронарного вмешательства также обеспечило 100% выживаемость у тридцати одного пациента с полной реваскуляризацией. Важно подчеркнуть, что у этих пациентов ни в одном случае в течение первого года после первичного ЧКВ не было зарегистрировано ни одного ОКСспST, а также ОКСбпST. Тем не менее, спустя 11,5 месяцев после проведения первичного ЧКВ мы выполнили повторное эндоваскулярное вмешательство у троих пациентов с клинической картиной нестабильной стенокардии. У трех пациентов выявлялся рестеноз в ранее имплантированных коронарных голометаллических стентах, что послужило основой для возникновения клинической картины нестабильной стенокардии. В двух случаях рестеноз был выявлен в двух коронарных бассейнах из трех, в одном случае – в одном коронарном бассейне из трех. Всем пациентам была выполнена полная коррекция всех рестенозов с использованием стентов с лекарственным покрытием.

Мы пришли к выводу об отсутствии достоверных различий в частоте возникновения повторной острой ишемии миокарда у выживших в течение 1 года после первичного ЧКВ больных с одномоментной двухсосудистой реваскуляризацией миокарда и выживших пациентов с оптимальной своевременной однососудистой, а также трехсосудистой реваскуляризацией. Недостоверность наших результатов может быть связана с относительно небольшим количеством анализируемых случаев – 13 пациентов с одномоментной двухсосудистой реваскуляризацией против 45 больных с однососудистой реваскуляризацией и против 31 пациента с одномоментной трехсосудистой реваскуляризацией.

Однако, у выживших пациентов с одномоментной двухсосудистой реваскуляризацией, по сравнению с выжившими больными с оптимальной своевременной однососудистой реваскуляризацией, прослеживалась недостоверная тенденция к снижению частоты возникновения повторного острого коронарного синдрома и, следовательно, частоты среднесрочных повторных эндоваскулярных вмешательств в области некорректируемых в процессе первичного ЧКВ коронарных бассейнов ($Z = 0,047$; $p = 0,654$).

Сравнивая выживших пациентов с одномоментной двухсосудистой и трехсосудистой коррекцией коронарного русла сердца, мы выявили недостоверную тенденцию к снижению числа повторных госпитализаций по поводу ОКС с подъемом и депрессией сегмента ST, а также незначительную тенденцию к увеличению числа госпитализируемых по поводу нестабильной стенокардии у пациентов с полной реваскуляризацией миокарда. При этом, количество среднесрочных повторных эндоваскулярных вмешательств в области рестенозированных, а также некорректируемых в процессе первичного ЧКВ коронарных бассейнов было одинаковым у выживших больных с одномоментной двухсосудистой и трехсосудистой коррекцией коронарного русла сердца ($Z = - 0,758$; $p = 0,061$).

Важно отметить, что при сравнении выживших пациентов с оптимальной своевременной однососудистой коррекцией и одномоментной

трехсосудистой реваскуляризацией, мы наблюдали достоверные различия. Так, у пациентов с полной реваскуляризацией миокарда наблюдалось достоверное снижение частоты возникновения повторной острой ишемии миокарда в течение года наблюдения после первичного ЧКВ. Подобная достоверная динамика наблюдалась и в отношении снижения частоты повторных эндоваскулярных вмешательств в ранее нестентированных бассейнах – у пациентов с полной реваскуляризацией все бассейны были скорректированы в процессе первичного ЧКВ ($Z = - 2,920$; $p = 0,003$).

Анализируя полученные результаты, мы можем с уверенностью говорить о преимуществе одномоментной полной реваскуляризации миокарда над оптимальным своевременным однососудистым стентированием в рамках первичного ЧКВ. При этом, сравнивая пациентов с одномоментной трех- и двухсосудистой реваскуляризацией, мы не выявили ни значимой недостоверной динамики, ни значимых достоверных различий в частоте возникновения повторного острого коронарного синдрома и повторных среднесрочных эндоваскулярных вмешательств.

У пациентов с одномоментной двухсосудистой реваскуляризацией, по сравнению с больными с оптимальной своевременной однососудистой реваскуляризацией, при отсутствии достоверных различий прослеживалась недостоверная тенденция к снижению частоты возникновения повторного острого коронарного синдрома и, следовательно, частоты среднесрочных повторных эндоваскулярных вмешательств в области некорректируемых в процессе первичного ЧКВ коронарных бассейнов. Подобные наблюдения могут свидетельствовать о некотором недостоверном преимуществе одномоментной двухсосудистой реваскуляризации над оптимальной своевременной однососудистой реваскуляризацией, а также о некоторой недостоверной сопоставимости среднесрочных результатов одномоментной двухсосудистой и трехсосудистой реваскуляризации. Полученные результаты могут свидетельствовать о необходимости стремления к оптимальной одноэтапной максимально полной коррекции венечного русла

сердца у пациентов с ОКС. При этом, при невозможности выполнения одноэтапной трехсосудистой эндоваскулярной реваскуляризации миокарда в максимально короткий срок, например, при выявлении хронической коронарной окклюзии в одном из венечных артерий, мы можем ограничиться осуществлением оптимальной одноэтапной двухсосудистой реваскуляризации миокарда. В этой связи, вполне логичным выглядит применение программного алгоритма, предписывающего выполнение эндоваскулярной реваскуляризации хронически окклюзированного коронарного бассейна следующим этапом лечения (в следующую госпитализацию) после осуществления максимально быстрого в условиях ОКС двухсосудистого стентирования.

ГЛАВА 5.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ КОРРЕКЦИИ АНАТОМИЧЕСКИ-СЛОЖНОГО БИФУРКАЦИОННОГО СТЕНОЗА СТВОЛА ЛЕВОЙ КРОНАРНОЙ АРТЕРИИ, ПРОВОДИМОЙ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРОЙ ИШЕМИЕЙ МИОКАРДА И МНОГОСОСУДИСТЫМ ПОРАЖЕНИЕМ ВЕНЕЧНОГО РУСЛА СЕРДЦА В УСЛОВИЯХ НАЛИЧИЯ И ОТСУТСТВИЯ РЕТРОПЕРФУЗИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ

5.1 Анализ изменений основных показателей центральной гемодинамики в процессе продленной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного бифуркационного стволового поражения у пациентов с острым коронарным синдромом с подъемом и депрессией сегмента ST

Анализируя изменения интраоперационной гемодинамики у больных Группы III с острым коронарным синдромом в сочетании с многососудистым поражением венечного русла во время эндоваскулярной коррекции бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии, мы выявили ряд особенностей, наблюдаемых при использовании ретроградной перфузии передней, переднебоковой и боковой стенки левого желудочка.

У пациентов в Подгруппе 1А было выявлено достоверное влияние ретроперфузионной поддержки кровоснабжения миокарда на основные показатели центральной гемодинамики. По сравнению с чрескожным коронарным вмешательством без вспомогательного кровоснабжения миокарда, в процессе эндоваскулярной коррекции стволового поражения, выполняемого сразу после восстановления антеградного кровотока TIMI 2-3 по бассейну передней нисходящей артерии или огибающей артерии, в случае ангиографически документированной острой окклюзии ПНА или ОА, у больных с ОКСспST во время ретроперфузии достоверно увеличивалось систолическое и диастолическое артериальное давление, а также частота

сердечных сокращений. При ретроперфузионной поддержке во время перекрытия кровотока в процессе бифуркационного стентирования ствола левой коронарной артерии, у пациентов также выявлялась недостоверная тенденция к увеличению показателя среднего артериального давления (таблица 24).

Таблица 24.

Основные показатели центральной гемодинамики у больных Группы III в Подгруппе 1А в процессе вспомогательного кровоснабжения.

Гемодинамические параметры	Перекрытие антеградного кровотока во время ангиопластики (КБА) и имплантации стента (ИС)		Достоверность (p)
	До ретроперфузии (на 30-й секунде КБА)	Во время ретроперфузии (на 60-й секунде ИС)	
ЧСС (уд/мин)	64,7±2,4	77,0±9,9	0,046
САД (мм.рт.ст.)	81,0±12,0	94,7±14,2	0,193
СисАД (мм.рт.ст.)	103,2±14,4	133,5±15,3	0,027
ДиастАД (мм.рт.ст.)	74,0±8,2	88,8±4,6	0,027

Примечания: ЧСС – частота сердечных сокращений; САД – среднее артериальное давление; СисАД – систолическое артериальное давление; ДиастАД – диастолическое артериальное давление; КБА – катетерная баллонная ангиопластика; ИС – имплантация стента.

Необходимо отметить, что у пациентов в Подгруппе 1А не наблюдалось достоверной разницы между основными показателями центральной гемодинамики, зарегистрированными в начале и в конце эндоваскулярной коррекции бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии. Выявлялась лишь незначительная недостоверная тенденция к увеличению ЧСС и снижению САД, СисАД в конце операции (таблица 25).

Таблица 25.

Основные показатели центральной гемодинамики у больных
Группы III в Подгруппе 1А в начале и в конце
эндоваскулярного вмешательства.

Гемодинамические параметры	Начало операции	Конец операции	Достоверность (p)
ЧСС (уд/мин)	67,4±5,2	72,1±8,5	0,342
САД (мм.рт.ст.)	101,5±12,4	94,5±15,9	0,285
СисАД (мм.рт.ст.)	132,7±20,6	125,0±17,1	0,345
ДиастАД (мм.рт.ст.)	84,2±7,5	84,5±5,5	0,500

Примечания: ЧСС – частота сердечных сокращений; САД – среднее артериальное давление; СисАД – систолическое артериальное давление; ДиастАД – диастолическое артериальное давление.

У всех обследуемых нами пациентов в Подгруппе 1В, на 30-й секунде перекрытия антеградного кровотока во время выполнения этапов катетерной баллонной ангиопластики и имплантации стента в область бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии (после первоочередного вмешательства в бассейне ПНА или ОА в случае ангиографически документированной острой окклюзии ПНА или ОА) было выявлено достоверное снижение СисАД, ДиастАД и САД по сравнению со значениями этих показателей, измеренными на 10-ой секунде инфляции баллонного катетера в стволе левой коронарной артерии во время выполнения этапов катетерной баллонной ангиопластики и ИС. Также прослеживалась недостоверная тенденция к уменьшению ЧСС (таблица 26).

Таблица 26.

Основные показатели центральной гемодинамики у больных
Группы III в Подгруппе 1В в процессе коррекции
стволового поражения без ретроперфузии.

Гемодинамические параметры	Перекрытие антеградного кровотока во время ангиопластики (КБА) и имплантации стента (ИС)		Достоверность (p)
	Гемодинамика во время КБА+ИС (на 10-й секунде)	Гемодинамика во время КБА+ИС (на 30-й секунде)	
ЧСС (уд/мин)	71,6±7,9	68,8±5,4	0,418
САД (мм.рт.ст.)	102,0±10,4	81,0±10,6	0,046
СисАД (мм.рт.ст.)	148,5±6,1	131,6±6,0	0,027
ДиастАД (мм.рт.ст.)	96,8±9,6	77,0±10,2	0,046

Примечания: ЧСС – частота сердечных сокращений; САД – среднее артериальное давление; СисАД – систолическое артериальное давление; ДиастАД – диастолическое артериальное давление; КБА – катетерная баллонная ангиопластика; ИС – имплантация стента.

У пациентов в Подгруппе 1В не наблюдалось достоверной разницы между основными показателями центральной гемодинамики, зарегистрированными в начале и в конце эндоваскулярной коррекции бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии. Выявлялась лишь незначительная недостоверная тенденция к увеличению ЧСС, САД, СисАД и ДиастАД в конце операции (таблица 27).

Таблица 27.

Основные показатели центральной гемодинамики у больных
Группы III в Подгруппе 1В в начале и в конце
эндоваскулярного вмешательства.

Гемодинамические параметры	Начало операции	Конец операции	Достоверность (p)
ЧСС (уд/мин)	72,0±12,8	77,1±11,7	0,753
САД (мм.рт.ст.)	101,0±20,1	108,6±17,2	0,674
СисАД (мм.рт.ст.)	145,5±9,1	148,6±8,4	0,400
ДиастАД (мм.рт.ст.)	78,8±8,5	84,3±12,3	0,207

Примечания: ЧСС – частота сердечных сокращений; САД – среднее артериальное давление; СисАД – систолическое артериальное давление; ДиастАД – диастолическое артериальное давление.

У пациентов в Подгруппе 2А было выявлено достоверное влияние ретроперфузионной поддержки миокарда на основные показатели центральной гемодинамики. По сравнению с ЧКВ без вспомогательного кровоснабжения миокарда, в процессе эндоваскулярной коррекции стволового поражения, выполняемого сразу после восстановления антеградного кровотока ТІМІ 2-3 по бассейну передней нисходящей артерии или огибающей артерии (в случае ангиографически документированного критического стеноза ПНА или ОА), у больных с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST во время ретроперфузии достоверно увеличивалось среднее, систолическое и диастолическое артериальное давления. При ретроперфузионной поддержке во время перекрытия кровотока в процессе бифуркационного стентирования ствола левой коронарной артерии, у пациентов также выявлялась недостоверная тенденция к увеличению частоты сердечных сокращений (таблица 28).

Таблица 28.

Основные показатели центральной гемодинамики у больных Группы III
в Подгруппе 2А в процессе вспомогательного кровоснабжения.

Гемодинамические параметры	Перекрытие антеградного кровотока во время ангиопластики (КБА) и имплантации стента (ИС)		Достоверность (р)
	До ретроперфузии (на 30-й секунде КБА)	Во время ретроперфузии (на 60-й секунде ИС)	
ЧСС (уд/мин)	63,8±5,2	68,0±7,9	0,108
САД (мм.рт.ст.)	80,2±9,7	100,5±9,2	0,027
СисАД (мм.рт.ст.)	103,0±11,1	136,3±12,9	0,027
ДиастАД (мм.рт.ст.)	73,9±5,2	89,7±4,5	0,027

Примечания: ЧСС – частота сердечных сокращений; САД – среднее артериальное давление; СисАД – систолическое артериальное давление; ДиастАД – диастолическое артериальное давление; КБА – катетерная баллонная ангиопластика; ИС – имплантация стента.

Необходимо отметить, что у пациентов в Подгруппе 2А не наблюдалось достоверной разницы между основными показателями центральной гемодинамики, зарегистрированными в начале и в конце эндоваскулярной коррекции бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии. Выявлялась лишь незначительная тенденция к увеличению ЧСС и снижению САД, СисАД, ДиастАД в конце операции (таблица 29).

Таблица 29.

Основные показатели центральной гемодинамики у больных
Группы III в Подгруппе 2А в начале и в конце
эндоваскулярного вмешательства.

Гемодинамические параметры	Начало операции	Конец операции	Достоверность (p)
ЧСС (уд/мин)	68,6±8,8	69,5±4,2	0,592
САД (мм.рт.ст.)	102,6±11,3	96,6±12,8	0,108
СисАД (мм.рт.ст.)	130,1±12,5	126,8±15,4	0,285
ДиастАД (мм.рт.ст.)	83,5±17,0	85,2±13,5	0,590

Примечания: ЧСС – частота сердечных сокращений; САД – среднее артериальное давление; СисАД – систолическое артериальное давление; ДиастАД – диастолическое артериальное давление.

У всех обследуемых нами пациентов в Подгруппе 2В, на 30-й секунде перекрытия антеградного кровотока во время выполнения этапов ангиопластики и стентирования бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии (после первоочередного вмешательства в бассейне ПНА или ОА в случае ангиографически документированного критического стеноза ПНА или ОА) было выявлено достоверное снижение САД, СисАД и ДиастАД по сравнению со значениями этих показателей, измеренными на 10-ой секунде инфляции баллонного катетера в СЛКА во время выполнения этапов КБА и ИС. Также прослеживалась недостоверная тенденция к уменьшению ЧСС (таблица 30).

Таблица 30.

Основные показатели центральной гемодинамики у больных
Группы III в Подгруппе 2В в процессе коррекции
стволового поражения без ретроперфузии.

Гемодинамические параметры	Перекрытие антеградного кровотока во время ангиопластики (КБА) и имплантации стента (ИС)		Достоверность (p)
	Гемодинамика во время КБА+ИС (на 10-й секунде)	Гемодинамика во время КБА+ИС (на 30-й секунде)	
ЧСС (уд/мин)	73,3±9,7	66,9±9,8	0,335
САД (мм.рт.ст.)	117,8±7,9	92,7±7,2	0,027
СисАД (мм.рт.ст.)	168,3±12,4	141,9±10,1	0,027
ДиастАД (мм.рт.ст.)	91,1±6,3	72,3±5,4	0,027

Примечания: ЧСС – частота сердечных сокращений; САД – среднее артериальное давление; СисАД – систолическое артериальное давление; ДиастАД – диастолическое артериальное давление; КБА – катетерная баллонная ангиопластика; ИС – имплантация стента.

Однако, у пациентов в Подгруппе 2В не наблюдалось достоверной разницы между основными показателями центральной гемодинамики, зарегистрированными в начале и в конце эндоваскулярной коррекции бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии. Выявлялась лишь незначительная недостоверная тенденция к увеличению ЧСС и некоторому снижению САД, СисАД и ДиастАД в конце операции (таблица 31).

Таблица 31.

Основные показатели центральной гемодинамики у больных
Группы III в Подгруппе 2В в начале и в конце
эндоваскулярного вмешательства.

Гемодинамические параметры	Начало операции	Конец операции	Достоверность (p)
ЧСС (уд/мин)	71,7±3,8	75,2±10,0	0,385
САД (мм.рт.ст.)	119,1±8,2	116,3±6,2	0,405
СисАД (мм.рт.ст.)	171,7±10,6	160,1±13,5	0,104
ДиастАД (мм.рт.ст.)	94,6±6,2	88,0±9,5	0,108

Примечания: ЧСС – частота сердечных сокращений; САД – среднее артериальное давление; СисАД – систолическое артериальное давление; ДиастАД – диастолическое артериальное давление.

5.2 Анализ изменений электрокардиографической картины в процессе продленной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного бифуркационного стволового поражения у пациентов с острым коронарным синдромом с подъемом и депрессией сегмента ST

Анализируя изменения электрокардиографической картины у больных Группы III с острым коронарным синдромом в сочетании с многососудистым поражением венечного русла во время эндоваскулярной коррекции бифуркационного поражения СЛКА, мы выявили ряд особенностей, наблюдаемых при использовании ретроградной перфузии передней и боковой стенки ЛЖ.

В Подгруппе 1А, при выполнении стентирования области бифуркации СЛКА с использованием ретроперфузионной поддержки, на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока в системе левой коронарной артерии, наблюдалось достоверное уменьшение элевации сегмента «ST» и амплитуды зубца «Т» в грудных отведениях по сравнению с электрокардиографической картиной, регистрируемой во время тридцатисекундной ангиопластики зоны

бифуркации ствола левой коронарной артерии без использования ретроперфузии (таблица 32).

Таблица 32.

Динамика амплитуды сегмента «ST» и высоты зубца «Т» на интраоперационной ЭКГ у пациентов Группы III в Подгруппе 1А.

Грудные отведения	Перекрытие антеградного кровотока во время ангиопластики (КБА) и имплантации стента (ИС)				Достоверность (р)
	Без ретроперфузии (на 30-й секунде КБА)		Во время ретроперфузии (на 60-й секунде ИС)		
	ST	T	ST	T	
V1-V3 (мм)	2,2±0,6	7,7±1,0	1,1±0,3	5,4±1,2	0,027
V4-V6 (мм)	3,1±0,7	8,4±0,9	1,9±0,7	6,4±1,0	0,027

Примечания: КБА – катетерная баллонная ангиопластика; ИС – имплантация стента.

Необходимо отметить, что у пациентов в Подгруппе 1А наблюдалась достоверная разница в амплитуде сегмента «ST» и высоте зубца «Т», измеренных в начале и в конце оперативного вмешательства. Отмечалась достоверная динамика к снижению амплитуды сегмента «ST» и высоты зубца «Т» в отведениях V1-V6 на момент завершения эндоваскулярной коррекции (таблица 33).

Таблица 33.

Динамика амплитуды сегмента «ST» и высоты зубца «Т» на ЭКГ в начале и в конце ЧКВ у пациентов Группы III в Подгруппе 1А.

Грудные отведения	Начало операции		Конец операции		Достоверность (р)
	ST	T	ST	T	
V1-V3 (мм)	2,0±0,7	5,1±1,3	0,6±0,5	3,1±0,5	0,027
V4-V6 (мм)	3,0±0,9	6,3±1,2	1,1±0,1	3,0±0,8	0,027

Анализируя интраоперационную ЭКГ у пациентов Подгруппы 1В мы обратили внимание на следующий факт: на 30-ой секунде перекрытия антеградного кровотока во время ангиопластики и стентирования области бифуркации ствола левой коронарной артерии в условиях отсутствия ретроперфузионной поддержки наблюдалось достоверное увеличение элевации сегмента «ST» и высоты зубца «Т» по сравнению с ЭКГ-картиной, зарегистрированной в грудных отведениях на 10-й секунде инфляции баллонного катетера в процессе выполнения КБА и ИС в зоне бифуркации СЛКА (таблица 34).

Таблица 34.

Динамика амплитуды сегмента «ST» и высоты зубца «Т» на интраоперационной ЭКГ у пациентов Группы III в Подгруппе 1В.

Грудные отведения	Перекрытие антеградного кровотока во время ангиопластики (КБА) и имплантации стента (ИС)				Достоверность (p)
	ЭКГ во время КБА+ИС (на 10-й секунде КБА без ретроперфузии)		ЭКГ во время КБА+ИС (на 30-й секунде КБА без ретроперфузии)		
	ST	T	ST	T	
V1-V3 (мм)	2,1±0,3	6,5±0,3	2,8±0,2	7,7±0,7	0,027
V4-V6 (мм)	2,9±0,3	7,5±0,4	3,7±0,3	8,3±0,3	0,027

Очевидно, что этот факт свидетельствовал о значительном нарастании ишемии миокарда в процессе длительных по времени перекрытий антеградного кровотока в СЛКА, проводимых без вспомогательного кровоснабжения миокарда.

Необходимо отметить, что у пациентов в Подгруппе 1В наблюдалась достоверная разница в амплитуде сегмента «ST» и высоте зубца «Т», измеренных на момент начала и в конце оперативного вмешательства. Отмечалась достоверная динамика к снижению амплитуды сегмента «ST» и

высоты зубца «Т» в отведениях V1-V6 на момент завершения эндоваскулярной коррекции (таблица 35).

Таблица 35.

Динамика амплитуды сегмента «ST» и высоты зубца «Т» на ЭКГ в начале и в конце ЧКВ у пациентов Группы III в Подгруппе 1В.

Грудные отведения	Начало операции		Конец операции		Достоверность (р)
	ST	T	ST	T	
V1-V3 (мм)	1,9±0,4	6,5±0,9	0,7±0,3	2,9±0,5	0,027
V4-V6 (мм)	2,7±0,6	7,3±0,5	1,0±0,4	2,8±0,4	0,027

При анализе интраоперационной электрокардиограммы, в Подгруппе 2А при проведении ретроперфузионной поддержки, на 60-й секунде имплантации стента в область бифуркации СЛКА наблюдалось достоверное уменьшение депрессии сегмента «ST» и амплитуды отрицательного зубца «Т» в грудных отведениях, по сравнению с ЭКГ-картиной, регистрируемой во время тридцатисекундной ангиопластики зоны бифуркации ствола левой коронарной артерии без использования ретроперфузии (таблица 36).

Таблица 36.

Динамика амплитуды сегмента «ST» и глубины зубца «Т» на интраоперационной ЭКГ у пациентов Группы III в Подгруппе 2А.

Грудные отведения	Перекрытие антеградного кровотока во время ангиопластики (КБА) и имплантации стента (ИС)				Достоверность (р)
	Без ретроперфузии (на 30-й секунде КБА)		Во время ретроперфузии (на 60-й секунде ИС)		
	ST	T	ST	T	
V1-V3 (мм)	-2,4±0,9	-6,6±0,4	-0,4±0,1	-3,8±0,6	0,027
V4-V6 (мм)	-2,3±0,8	-5,2±1,1	-0,3±0,1	-2,1±1,0	0,027

Примечания: КБА – катетерная баллонная ангиопластика; ИС – имплантация стента.

Необходимо отметить, что у пациентов в Подгруппе 2А наблюдалась достоверная разница в амплитуде сегмента «ST» и глубине зубца «Т», измеренных на момент начала и в конце оперативного вмешательства. Отмечалась достоверная динамика к уменьшению амплитуды сегмента «ST» и глубины зубца «Т» в отведениях V1-V6 на момент завершения эндоваскулярной коррекции (таблица 37).

Таблица 37.

Динамика амплитуды сегмента «ST» и глубины зубца «Т» на ЭКГ в начале и в конце ЧКВ у пациентов Группы III в Подгруппе 2А.

Грудные отведения	Начало операции		Конец операции		Достоверность (p)
	ST	T	ST	T	
V1-V3 (мм)	-1,4±0,2	-4,2±1,9	-0,5±0,3	-1,3±0,6	0,027
V4-V6 (мм)	-1,2±0,3	-3,8±1,2	-0,6±0,2	-1,9±0,4	0,027

Анализируя интраоперационную ЭКГ у пациентов Подгруппы 2В мы обратили внимание на следующий факт: на 30-ой секунде перекрытия антеградного кровотока во время ангиопластики и стентирования области бифуркации ствола левой коронарной артерии в условиях отсутствия ретроперфузионной поддержки наблюдалось достоверное увеличение депрессии сегмента «ST» и глубины зубца «Т» по сравнению с ЭКГ-картиной, зарегистрированной в грудных отведениях на 10-й секунде инфляции баллонного катетера в процессе выполнения КБА и ИС в зоне бифуркации СЛКА (таблица 38).

Таблица 38.

Динамика амплитуды сегмента «ST» и глубины зубца «Т» на интраоперационной ЭКГ у пациентов Группы III в Подгруппе 2В.

Грудные отведения	Перекрытие антеградного кровотока во время ангиопластики (КБА) и имплантации стента (ИС)				Достоверность (p)
	ЭКГ во время КБА+ИС (на 10-й секунде без ретроперфузии)		ЭКГ во время КБА+ИС (на 30-й секунде КБА без ретроперфузии)		
	ST	T	ST	T	
V1-V3 (мм)	-1,7±0,3	-5,0±0,6	-2,6±0,5	-6,2±0,3	0,027
V4-V6 (мм)	-1,5±0,4	-4,1±0,8	-2,5±0,3	-5,9±0,9	0,027

Очевидно, что этот факт свидетельствовал о значительном нарастании ишемии миокарда в процессе длительных по времени перекрытий антеградного кровотока в СЛКА, проводимых без вспомогательного кровоснабжения миокарда.

Необходимо отметить, что у пациентов в Подгруппе 2В наблюдалась достоверная разница в амплитуде сегмента «ST» и глубине зубца «Т», измеренных на момент начала и в конце оперативного вмешательства. Отмечалась достоверная динамика к уменьшению амплитуды сегмента «ST» и глубины зубца «Т» в отведениях V1-V6 на момент завершения эндоваскулярной коррекции (таблица 39).

Динамика амплитуды сегмента «ST» и глубины зубца «Т» на ЭКГ
в начале и в конце ЧКВ у пациентов
Группы III в Подгруппе 2В.

Грудные отведения	Начало операции		Конец операции		Достоверность (p)
	ST	T	ST	T	
V1-V3 (мм)	-1,5±0,4	-4,1±0,6	-0,4±0,2	-1,0±0,7	0,027
V4-V6 (мм)	-1,4±0,3	-4,0±1,0	-0,6±0,3	-2,2±0,3	0,027

5.3 Оценка безопасности местной поддержки центральной гемодинамики и анализ кардиальных осложнений у пациентов с острым коронарным синдромом с подъемом и депрессией сегмента ST в зависимости от использования или отсутствия применения ретроградной перфузии миокарда

Анализируя количество интраоперационных, ранних и среднесрочных фатальных и нефатальных кардиальных осложнений в исследуемых подгруппах в зависимости от использования или отсутствия применения методики ретроградной перфузии миокарда передней, переднебоковой и боковой стенки ЛЖ в процессе коррекции бифуркационного поражения СЛКА, мы обратили внимание на следующие факты.

Интраоперационных, ранних и среднесрочных фатальных кардиальных осложнений у пациентов в изучаемых подгруппах выявлено не было (выживаемость наблюдаемых больных составила 100%). Вопреки мнениям Pahuja M. с соавт. (2018) и Shamekhi J. с соавт. (2019), описывающим в своих наблюдениях случаи фатального ишемического повреждения сердечной мышцы в результате некроза кардиомиоцитов, возникающего в процессе осуществления местной поддержки кровоснабжения миокарда, в нашем исследовании мы не выявили подобного осложнения [Pahuja M., 2018; Shamekhi J., 2019]. Анализ концентрации маркеров некроза миокарда (тропонин Т, тропонин I), а также анализ концентрации свободного

гемоглобина в крови пациентов с ОКС, проводимый на до- и послеоперационном этапах наблюдения, не выявил достоверной разницы исследуемых показателей, что свидетельствовало об отсутствии значимого повреждения клеток сердечной мышцы под воздействием применяемой нами методики селективной ретроградной перфузии передней и боковой стенки ЛЖ (таблица 40).

Таблица 40.

Динамика маркеров некроза миокарда и динамика свободного гемоглобина в крови пациентов Группы III с ОКС.

	Перед ретроперфузионной поддержкой	Сразу после ретроперфузионной поддержки	Через 1 сутки после проведения ЧКВ	Достоверность (p)
Тропонин Т (ng/ml)	0,810±0,530	1,116±1,027	0,996±0,930	p = 0,689 [°] p = 0,180 [^] p = 0,715 [×]
Тропонин I (ng/ml)	0,773±0,663	0,840±0,800	0,838±0,810	p = 0,153 ^{°^×}
Свободный гемоглобин (g/l)	0,01±0,01	0,01±0,01	-	p = 1,000 [°]

Примечания: [°] – достоверность, рассчитанная при сравнении результатов перед проведением и после окончания ретроперфузии; [^] – достоверность, рассчитанная при сравнении результатов перед проведением ретроперфузии и через 1 сутки после завершения ЧКВ; [×] – достоверность, рассчитанная при сравнении результатов после окончания ретроперфузии и через 1 сутки после завершения ЧКВ.

Значения рН артериальной аутокрови (рН 7,365±0,04) и парциального давления кислорода в артериальной аутокрови (рO₂ 205,00 мм. рт. ст. ± 21,21 мм. рт. ст.), а также показатель артериального насыщения гемоглобина кислородом (sO₂ 99,7%±0,14%), измеренные на выходе из перфузионного

контура, свидетельствовали об эффективной для ретроперфузии оксигенации артериальной аутокрови, что также исключало возможность фатального ишемического повреждения миокарда в процессе осуществления местной поддержки кровоснабжения передней и боковой стенки ЛЖ.

Наши наблюдения показали, что по прошествии 12 месяцев после полной эндоваскулярной реваскуляризации миокарда (спустя 12 месяцев и 10 дней после ЧКВ) один больной в Подгруппе 1В умер от острого нарушения мозгового кровообращения, что, по нашему мнению, никак не связано с наличием или отсутствием вспомогательного кровоснабжения миокарда на этапе осуществления рентгенохирургической коррекции бифуркационного поражения СЛКА (рисунок 43).

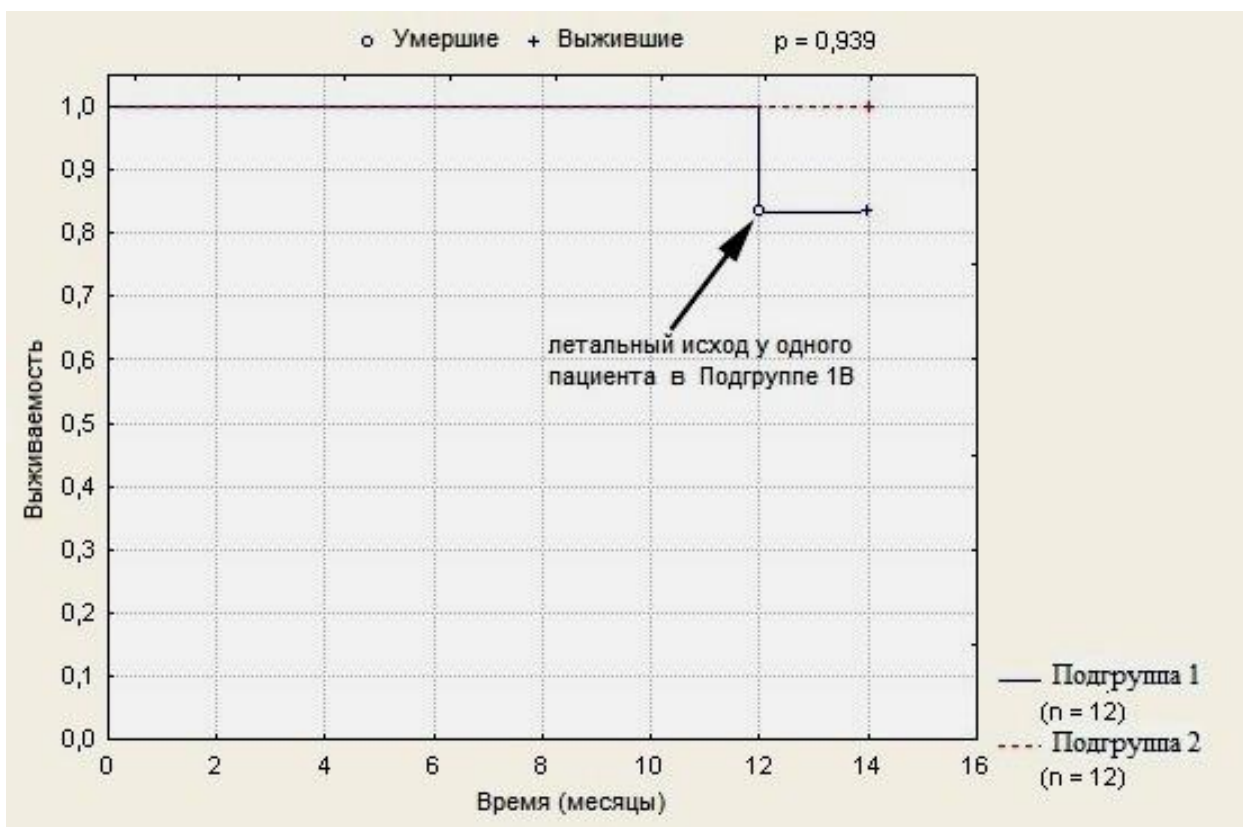


Рисунок 43. Выживаемость в подгруппах больных с острым коронарным синдромом с подъемом и депрессией сегмента ST.

Анализируя нефатальные кардиальные осложнения, мы обратили внимание на следующие факты. У одного пациента в Подгруппе 1В с острым

коронарным синдромом с подъемом сегмента ST в процессе проведения эндоваскулярной коррекции бифуркационного поражения СЛКА без использования ретроперфузионной поддержки возникло нефатальное кардиальное осложнение в виде эпизода фибрилляции желудочков, потребовавшее проведения неотложных реанимационных мероприятий, завершившихся успешно.

У двух пациентов Подгруппе 2В с ОКСбпST, которым в процессе эндоваскулярной коррекции бифуркационного стеноза СЛКА вспомогательное кровоснабжение миокарда не применялось, возникли интраоперационные нефатальные осложнения, потребовавшие проведения неотложных реанимационных мероприятий, завершившихся успешно: в одном случае возник короткий эпизод брадикардии с переходом в асистолию, в другом случае – эпизод желудочковой фибрилляции (рисунок 44).

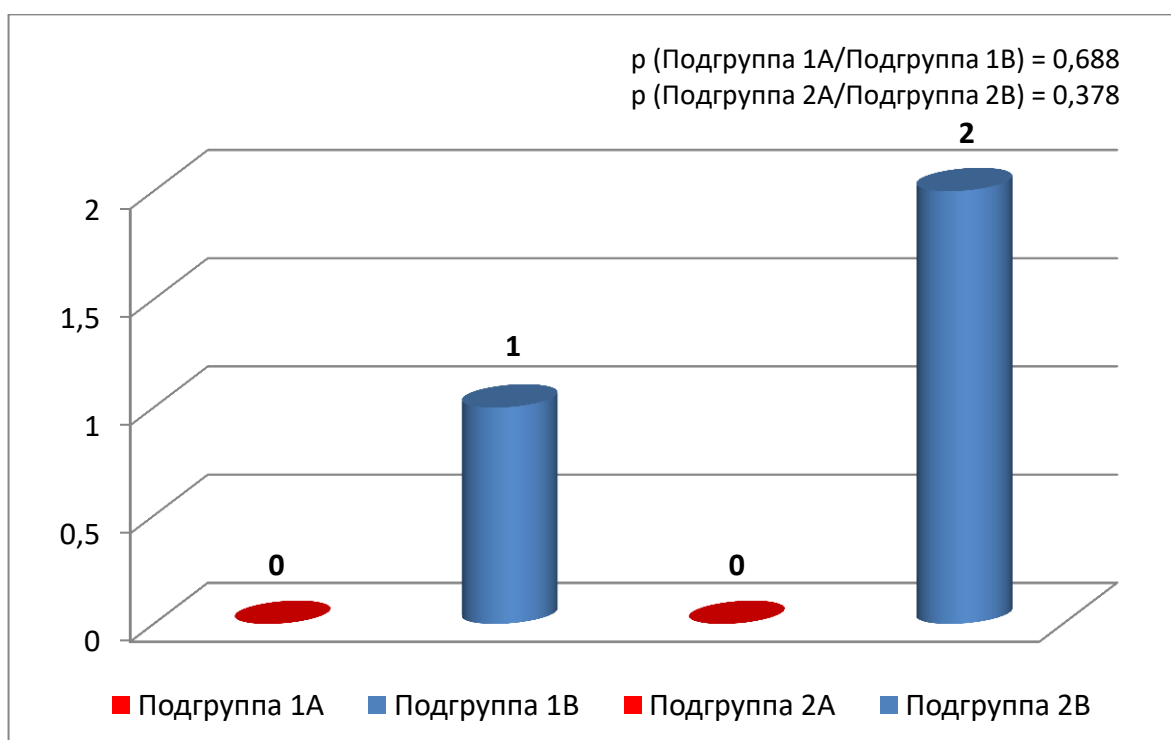


Рисунок 44. Количество случаев интраоперационных нефатальных осложнений в исследуемых подгруппах, требующих проведения неотложных реанимационных мероприятий.

Ни у одного пациента с ОКС и трехсосудистым поражением коронарных артерий в Подгруппе 1А (ОКСспST) и Подгруппе 2А (ОКСбпST), которым применялось вспомогательное кровоснабжение миокарда в процессе эндоваскулярной коррекции бифуркационного стеноза СЛКА, не возникло не одного интраоперационного нефатального осложнения, требующего проведения неотложных реанимационных мероприятий (рисунок 44).

Несмотря на отсутствие достоверных различий в частоте возникновения нефатальных интраоперационных кардиальных осложнений между исследуемыми подгруппами, мы сочли возможным говорить о отсутствии интраоперационных аритмических событий у тех пациентов, которым выполнялась ретроперфузионная поддержка кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ в процессе коррекции бифуркационного поражения СЛКА (рисунок 44).

Приводим клинический пример одного из таких пациентов в Подгруппе 1А с исходным ОКСспST и ретроперфузионной поддержкой коронарного кровоснабжения миокарда в процессе коррекции бифуркационного поражения СЛКА.

Клинический пример. Пациент С., 55 лет с коронарным анамнезом более 5 лет, госпитализирован в сосудистый центр по поводу острого коронарного синдрома с подъемом сегмента ST в передней группе грудных отведений (V1-V6). На протяжении предшествующих настоящей госпитализации пяти лет, больной дважды проходил стационарное лечение в кардиологическом отделении на базе одной из областных клиник: обе госпитализации были связаны с развитием не-Q инфарктов миокарда (передний и задний не-Q ИМ в анамнезе). От проведения коронарографии пациент отказывался. В анамнезе у больного – инсулинонезависимый сахарный диабет, артериальная гипертония третьей стадии. На протяжении 3-х дней перед обращением в скорую медицинскую помощь, обусловившим настоящую госпитализацию по поводу ОКСспST, у пациента наблюдался

выраженный болевой синдром в левой половине грудной клетки, сопровождающийся выраженной одышкой. При первичном медицинском контакте: клинико-электрокардиографическая картина острого инфаркта миокарда (ЭКГ-признаки стойкого подъема сегмента ST в передней группе грудных отведений – V1-V6); сохраняющийся болевой синдром и одышка в покое, сопровождающаяся влажными хрипами в легких (при аускультации) – клинические признаки острой левожелудочковой недостаточности (отек легких, Killip III). После экстренной госпитализации в сосудистый центр, больной был доставлен в рентгеноперационную. Время от момента вызова скорой медицинской помощи до выполнения ЧКВ составило 54 минуты. Перед проведением ЧКВ пациенту удалось выполнить эхокардиографическое исследование для определения основных функциональных показателей миокарда ЛЖ. Была выявлена систолическая дисфункция миокарда левого желудочка (КДО = 206 мл; Инд. КДО = 99,5 мл/м²; КСО = 137 мл; Инд. КСО = 66,1 мл/м²; УО = 69 мл), сопровождающаяся снижением фракции выброса (ФВ) до 33,8%. Диагностировалось нарушение локальной сократимости миокарда левого желудочка (ИНЛС = 1,50): выявлялись зоны гипокинезии в переднем базальном, среднем и верхушечном сегментах; зоны гипокинезии в передне-перегородочном базальном, среднем и верхушечном сегментах; зоны гипокинезии в заднебоковом среднем и нижнем верхушечном сегментах. Диастолическая дисфункция была представлена первым типом (диастолическая дисфункция с нарушением релаксации): E/A = 0,64. В процессе проведения селективной коронарографии, пациенту проводилась интенсивная терапия, направленная на купирование отека легких и поддержку центральной гемодинамики. На коронарограмме у пациента был выявлен: кальцинированный бифуркационный эксцентрический стеноз ствола левой коронарной артерии 70%-80% (тип 1.1.0. по Medina) с распространением атеросклеротической бляшки со СЛКА на устье ПНА (рисунок 45).

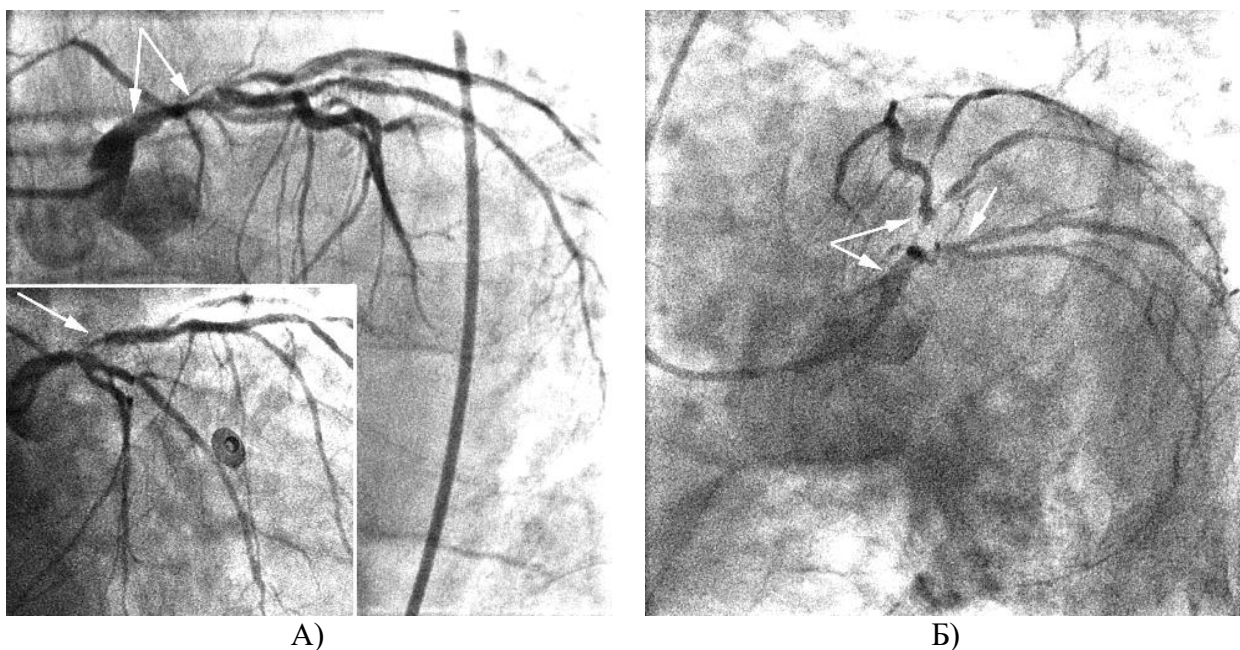


Рисунок 45. А) Бифуркационный эксцентрический стеноз ствола левой коронарной артерии 70%-80% (тип 1.1.0. по Medina) с распространением атеросклеротической бляшки со СЛКА на устье ПНА (указан стрелками); Б)

Устьевая атеросклеротическая бляшка до 80%-90% в устье ПНА, распространяющаяся со СЛКА на проксимальный сегмент ПНА; устье огибающей артерии – без признаков значимого сужения (по данным ангиографии), стрелкой указан проксимальный (незначимый по данным ангиографии) стеноз первой ветви тупого края (ВТК 1) до 30%.

Антеградный кровоток по ПНА был оценен, как TIMI II. В просвете огибающей артерии (от устья до дистальных отделов ОА) не было визуализировано ангиографических признаков значимого атеросклеротического поражения, выявлялся лишь устьевой, незначимый по данным ангиографии, стеноз ВТК 1 до 30% (рисунок 43). Антеградный кровоток по бассейну ОА был оценен, как TIMI III. Однако, учитывая выраженное кальцинированное эксцентрическое сужение в зоне СЛКА-ПНА можно было предположить высокую вероятность смещения бляшки из области бифуркации СЛКА-ПНА в устье ОА после преддилатации или имплантации стента в позицию СЛКА-ПНА, в связи с чем, бассейн ОА было решено считать потенциально вовлеченным в процесс атеросклеротического

поражения. Помимо клинко-зависимого поражения в области бифуркации СЛКА, клинко-определяющего устьевого поражения ПНА и потенциально вовлеченного в процесс атеросклеротического поражения бассейна ОА, мы выявили атероматоз ПКА в среднем сегменте и продленный стеноз 50%-60% в среднем сегменте заднебоковой ветви от ПКА, что свидетельствовало о трехсосудистом поражении коронарных артерий. Кровоток по бассейну ПКА был оценен, как ТИМІ ІІІ (рисунок 46).

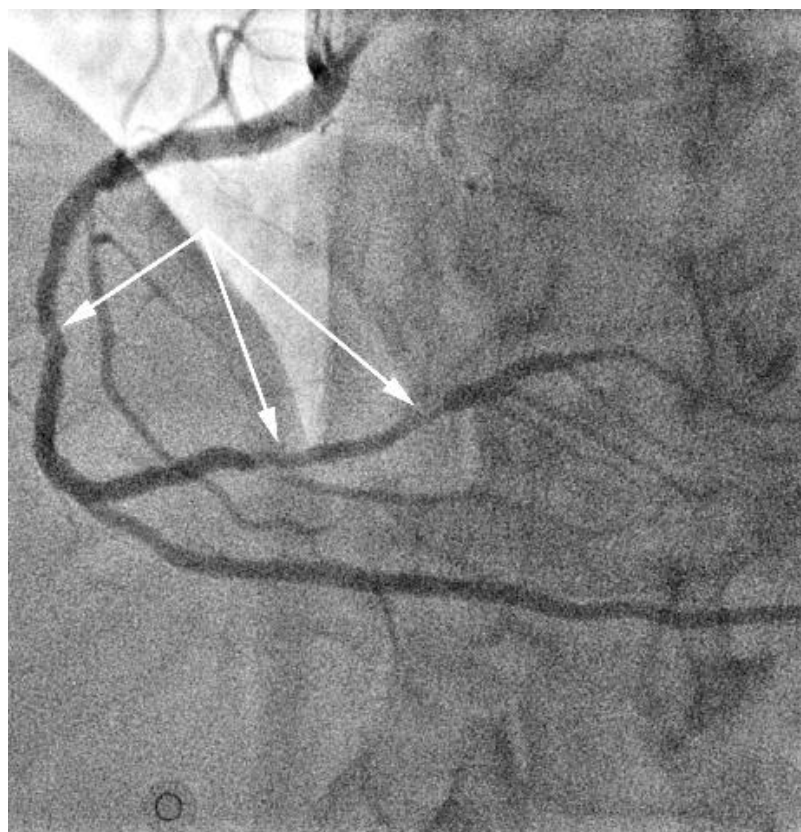


Рисунок 46. Атероматоз ПКА в среднем сегменте и продленный стеноз 50%-60% в среднем сегменте заднебоковой ветви от ПКА (показаны стрелками).

Несмотря на отсутствие острого окклюзионного поражения в бассейне ПНА (антеградный кровоток по ПНА – ТИМІ ІІ), мы наблюдали значимый эксцентрический бифуркационный стеноз СЛКА с переходом на проксимальный сегмент ПНА, способствующий существенному нарушению гемодинамики в бассейне левой коронарной артерии и определяющий клинко-электрокардиографическую картину инфаркта миокарда со стойкими подъемами сегмента ST в передней группе грудных отведений (V1-

V6). Исходя из особенностей анамнеза, а также клинической, электрокардиографической и эхокардиографической картины наблюдаемого нами больного, мы не можем полностью исключать гипотезу о возможном первичном частичном остром тромбозе в бассейне ПНА, который мог бы быть визуализирован при выполнении селективной коронарографии в первые часы от возникновения болевого синдрома. Однако, спустя трое суток от момента начала болей, по причине возможного спонтанного лизиса тромботических масс, на селективной коронарографии признаков острой окклюзии ПНА выявлено не было.

Учитывая особенности клинической, электрокардиографической и эхокардиографической картины пациента с ОКСспСТ, а также учитывая наличие значимого стеноза бифуркации СЛКА-ПНА 70%-80%, была выполнена преддилатация области бифуркации СЛКА-ПНА с использованием баллонного катетера 1,5x15 мм (давление в баллонном катетере в процессе ангиопластики было равным 16 атмосферам; продолжительность ангиопластики составила 10 секунд). На контрольной ангиограмме наблюдалось сохранение антеградного кровотока ТІМІ ІІ по бассейну ПНА и сохранение антеградного кровотока ТІМІ ІІІ по бассейну ОА. Резидуальный стеноз в зоне бифуркации СЛКА-ПНА составил 70%. При проведении баллонного катетера 1,5 мм в область бифуркационного стеноза ствола левой коронарной артерии и при выполнении ангиопластики СЛКА и ПНА были отмечены косвенные признаки наличия ригидной кальцинированной бляшки в зоне СЛКА-ПНА. Центральная гемодинамика после ангиопластики зоны СЛКА-ПНА существенно не изменилась и соответствовала исходным значениям. Предполагая наличие продолжительного по времени дополнительного ограничения антеградного кровотока по передней и боковой стенке ЛЖ в связи с увеличением времени инфляции баллонного катетера в процессе достижения оптимальной апозиции стента при стентировании кальцинированной ригидной бляшки в зоне СЛКА-ПНА, а также, принимая во внимание снижение сократительной

и систолической функции ЛЖ, решено перейти к развертыванию системы для ретроперфузионной поддержки кровоснабжения миокарда. Инициация ретроперфузии допускалась нами только в процессе продленного по времени перекрытия антеградного кровотока в бассейне левой коронарной артерии во время стентирования СЛКА-ПНА. Для осуществления ретроградной перфузии, из югулярного доступа выполнена успешная катетеризация главной кардиальной вены с установкой ретроперфузионного баллона в область бифуркации большой и средней кардиальных вен. Время от момента пункции яремной вены до окончания позиционирования ретроперфузионного баллона в области бифуркации большой и средней кардиальных вен составило 250 секунд (4 минуты 10 секунд). При катетеризации венозной системы сердца осложнений в виде перфорации венозной системы сердца и возникновения угрожающих нарушений ритма не наблюдалось. Нарушения оттока венозной крови по коронарному синусу в процессе катетеризации коронарных вен и ретроперфузионной поддержки не было. При проведении флебографии – среднее значение размера проксимального сегмента главной кардиальной вены составляло $8,73 \pm 2,02$ мм, среднее значение проксимального сегмента области бифуркации большой и средней кардиальных вен составляло $3,66 \pm 0,51$ мм. Перед проведением ретроперфузии среднее систолическое давление (СисДсрПР) и среднее максимальное систолическое давление (СисДМсрПР) в ретроперфузионной системе, регистрируемые в процессе селективной катетеризации области бифуркации средней и большой кардиальных вен сердца, было равным $30,4 \pm 1,8$ мм.рт.ст. и $37,5 \pm 5,1$ мм.рт.ст. соответственно.

Этап продленной по времени баллонной ангиопластики зоны СЛКА-ПНА с использованием баллона большего диаметра, предшествующий этапу стентирования, проходил без инициации ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ и осуществлялся с использованием нон-комплаенсного баллонного катетера

2,5x20 мм, расположенного в устье ПНА с небольшим выходом в СЛКА, а также с применением проводниковой защиты ОА (рисунок 47).

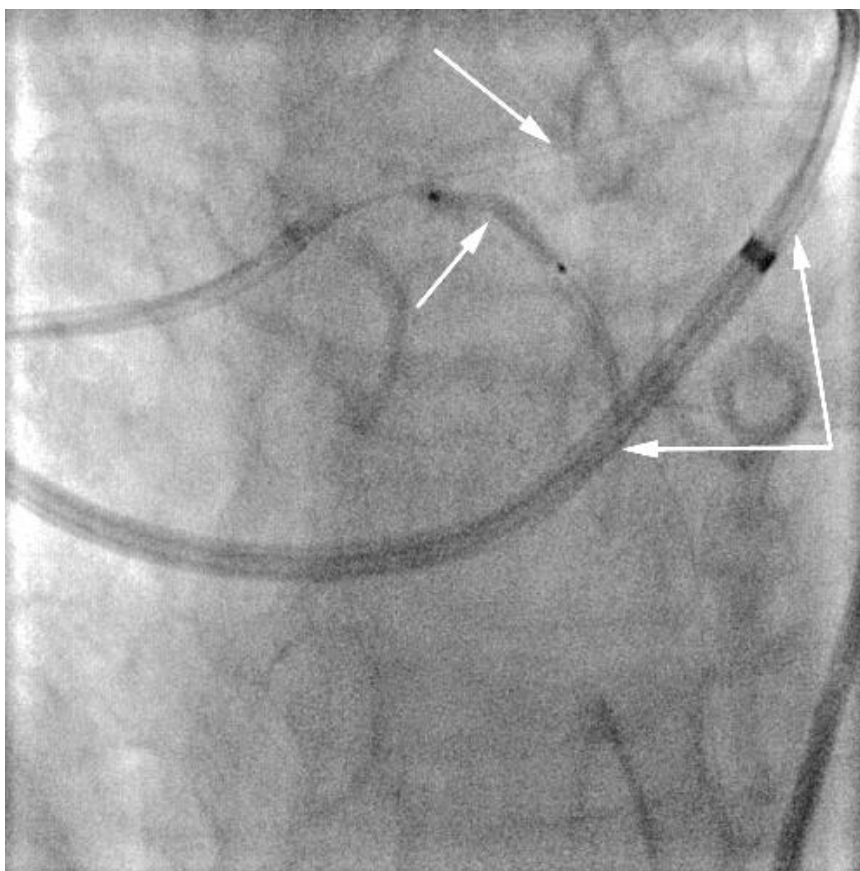


Рисунок 47. Продленная по времени (в течение 30 секунд) ангиопластика устья ПНА с небольшим выходом в СЛКА без ретроперфузионной поддержки: стрелками показана инфляция баллонного катетера в области СЛКА-ПНА, стрелкой показан коронарный проводник для защиты ОА, стрелкой показана доставочная система с ретроперфузионным баллоном в коронарной венозной системе сердца (ретроперфузия не инициирована).

Давление в баллонном катетере в процессе ангиопластики области бифуркации СЛКА-ПНА было равным 25 атмосферам, продолжительность ангиопластики составила 30 секунд. При выполнении продленной по времени ангиопластики области СЛКА-ПНА было зафиксировано снижение основных показателей центральной гемодинамики (снижение ЧСС, САД, СисАД, ДиастАД), что потребовало усиления медикаментозной поддержки ЧКВ и использования инотропных препаратов. В область поражения СЛКА-

ПНА было решено имплантировать специализированный бифуркационный стент по методике «зажатого баллона», установленного в устье ОА для предотвращения возможной компретации кровотока по бассейну ОА. Этап стентирования области СЛКА-ПНА проходил с использованием вспомогательного кровоснабжения миокарда (рисунок 48).

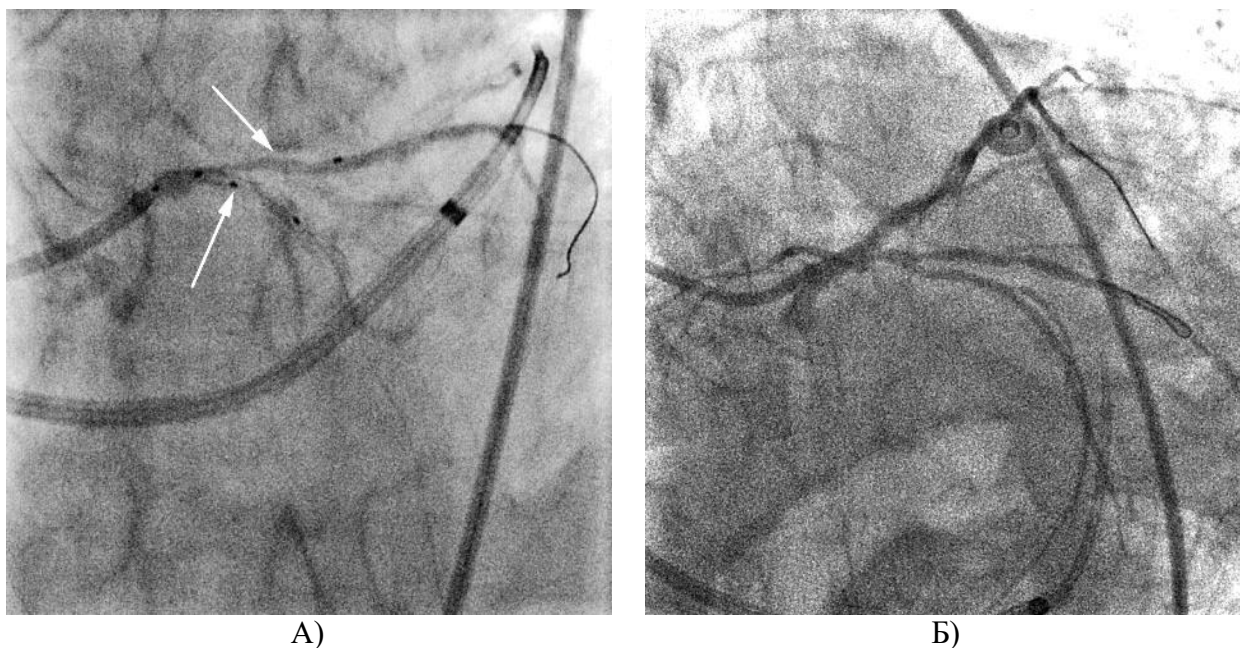


Рисунок 48. А) Этап позиционирования бифуркационного стента в позиции СЛКА-ПНА (показан стрелкой), установка стента в область СЛКА-ПНА производится по методике «зажатого баллона» («зажатый баллон» установлен в устье ОА – указан стрелкой на рисунке) с инициированной ретроградной перфузией; Б) Ангиографический результат после проксимальной оптимизации стента в СЛКА и «kissing»-ангиопластики СЛКА-ПНА-ОА (ретроперфузия не инициирована).

После осуществления провизионального стентирования СЛКА-ПНА с использованием ретроперфузии, вмешательство в бассейне левой коронарной артерии было завершено кратковременной десятисекундной «kissing»-ангиопластикой бифуркации СЛКА-ПНА-ОА, а также десятисекундной ангиопластикой области стента в СЛКА с использованием нон-комплаенсного баллонного катетера (проксимальная оптимизация стента в СЛКА). После проведения коррекции стенотического поражения в бассейне

левой коронарной артерии и получения ангиографически-документированного кровотока ТИМІ ІІІ в бассейнах ПНА и ОА с отсутствием диссекций в зонах вмешательства, выполнялась одноэтапная коррекция сопутствующего стеноза ПКА (рисунок 49).

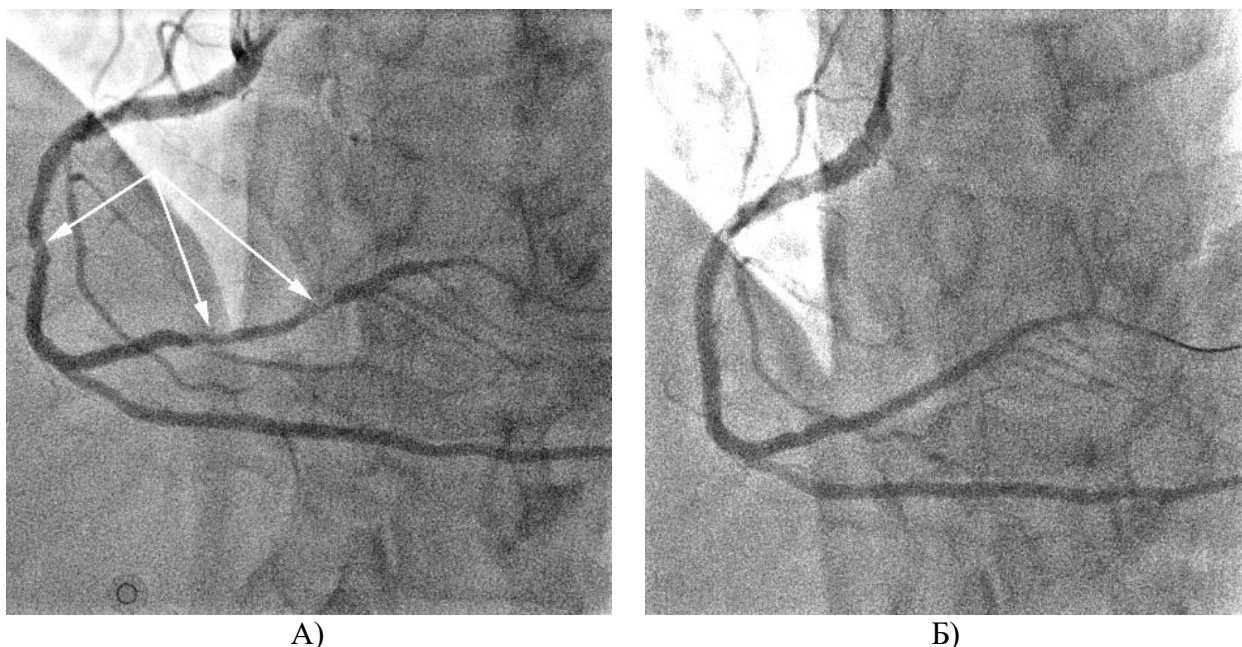


Рисунок 49. А) Атероматоз ПКА в среднем сегменте и продленный стеноз 50%-60% в среднем сегменте заднебоковой ветви от ПКА (показаны стрелками); Б) Ангиографический результат после стентирования заднебоковой ветви от ПКА и вынужденного стентирования среднего сегмента ПКА по причине диссекции типа «А» в зоне атероматоза при проведении стента в область стеноза заднебоковой ветви от ПКА.

Детально анализируя этапы вмешательства в бассейне левой коронарной артерии, мы обратили внимание на следующие факты. Во время этапа стентирования бифуркационного поражения СЛКА, сопровождающегося ретроградной поддержкой коронарного кровотока, среднее систолическое давление (СисДсрР) и среднее максимальное систолическое давление (СисДМсрР) в ретроперфузионной системе достоверно увеличилось по сравнению с исходными значениями до $172,2 \pm 8,17$ мм.рт.ст. и $188,6 \pm 7,82$ мм.рт.ст. ($p=0,027$) соответственно в связи с

активацией ретроградной перфузии артериальной аутокрови, забираемой из лучевой артерии (рисунок 50).

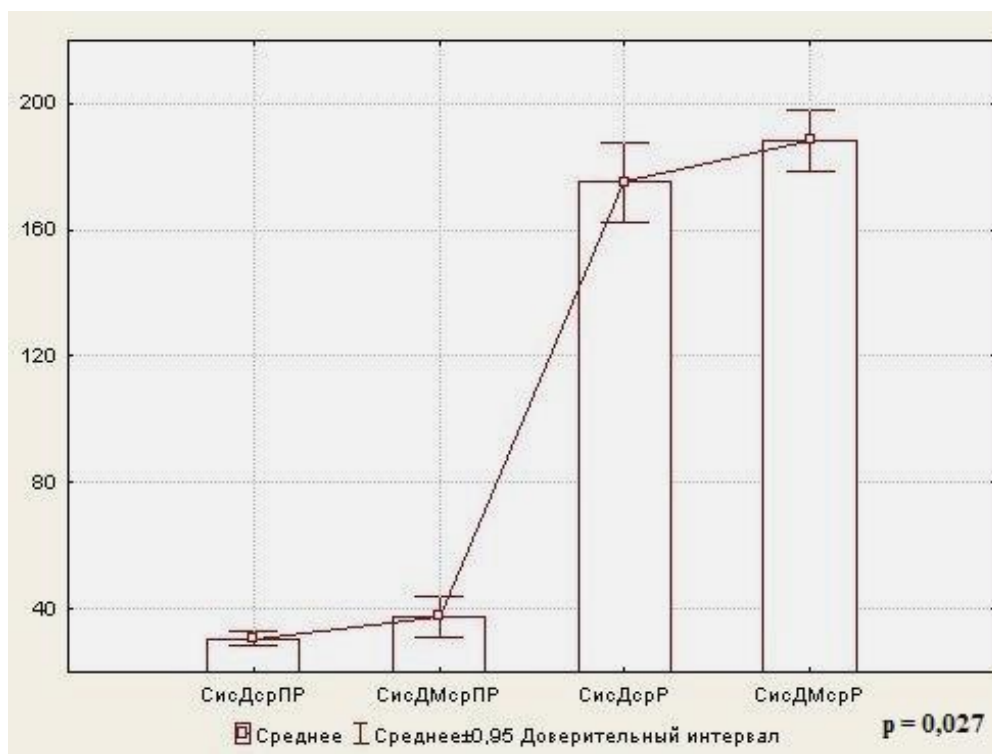


Рисунок 50. Среднее систолическое и максимальное систолическое давление в ретроперфузионной системе перед- и во время ретроперфузионной поддержки (мм.рт.ст.): СисДср – среднее систолическое давление; СисДМср – среднее систолическое максимальное давление; ПР – перед ретроперфузией; Р – ретроперфузия.

Вмешательство в области бифуркации ствола левой коронарной артерии осуществлялось с использованием феморального доступа. Радиальный интродьюсер устанавливался только для забора артериальной аутокрови. В процессе интервенции на всех этапах контроля центральной гемодинамики пациента, показатели САД, СисАД и ДиастАД измерялись последовательно пятикратно и исключительно инвазивным методом. Также пятикратно на всех этапах контроля центральной гемодинамики пациента измерялся показатель ЧСС. Во время имплантации стента с использованием вспомогательного кровоснабжения миокарда было выявлено благоприятное влияние ретроперфузионной поддержки на основные показатели

центральной гемодинамики, заключающееся в достоверном увеличении показателей ЧСС, САД, СисАД и ДиастАД (таблица 41).

Таблица 41.

Основные показатели центральной гемодинамики у пациента С., 55 лет с ОКСспST до ретроперфузии и в процессе вспомогательного кровоснабжения.

Гемодинамические параметры	Перекрытие антеградного кровотока во время ангиопластики (КБА) и имплантации стента (ИС)		Достоверность (p)
	Без ретроперфузии (на 30-й секунде КБА)	Во время ретроперфузии (на 60-й секунде ИС)	
ЧСС (уд/мин)	51,6±4,7	77,6±8,1	0,027
САД (мм.рт.ст.)	56,2±6,3	93,6±14,2	0,027
СисАД (мм.рт.ст.)	86,6±7,3	106,4±11,1	0,027
ДиастАД (мм.рт.ст.)	41,0±8,1	87,2±9,5	0,027

Примечания: ЧСС – частота сердечных сокращений; САД – среднее артериальное давление; СисАД – систолическое артериальное давление; ДиастАД – диастолическое артериальное давление; КБА – катетерная баллонная ангиопластика; ИС – имплантация стента.

На этапе выполнения ангиопластики в области бифуркации СЛКА-ПНА в условиях отсутствия ретроперфузионной поддержки, у больного была выявлена достоверная тенденция к снижению показателей ЧСС, САД, СисАД и ДиастАД по сравнению с исходными значениями (таблица 42).

Таблица 42.

Основные показатели центральной гемодинамики
у пациента С., 55 лет с ОКСспST исходно и
на 30-й секунде КБА без ретроперфузии.

Гемодинамические параметры	Исходно	Без ретроперфузии (на 30-й секунде КБА)	Достоверность (p)
ЧСС (уд/мин)	60,1±2,8	51,6±4,7	0,027
САД (мм.рт.ст.)	90,5±9,4	56,2±6,3	0,027
СисАД (мм.рт.ст.)	97,5±3,1	86,6±7,3	0,027
ДиастАД (мм.рт.ст.)	54,5±4,1	41,0±8,1	0,027

Примечания: ЧСС – частота сердечных сокращений; САД – среднее артериальное давление; СисАД – систолическое артериальное давление; ДиастАД – диастолическое артериальное давление.

При анализе интраоперационной электрокардиографической картины у обследуемого нами пациента наблюдались достоверные ЭКГ-признаки острой ишемии миокарда в виде элевации сегмента «ST» в грудных отведениях, наблюдаемые исходно и достоверно усугубляющиеся на 30-й секунде от момента перекрытия антеградного кровотока в области СЛКА-ПНА при проведении баллонной ангиопластики без инициации ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенки ЛЖ (рисунок 51).

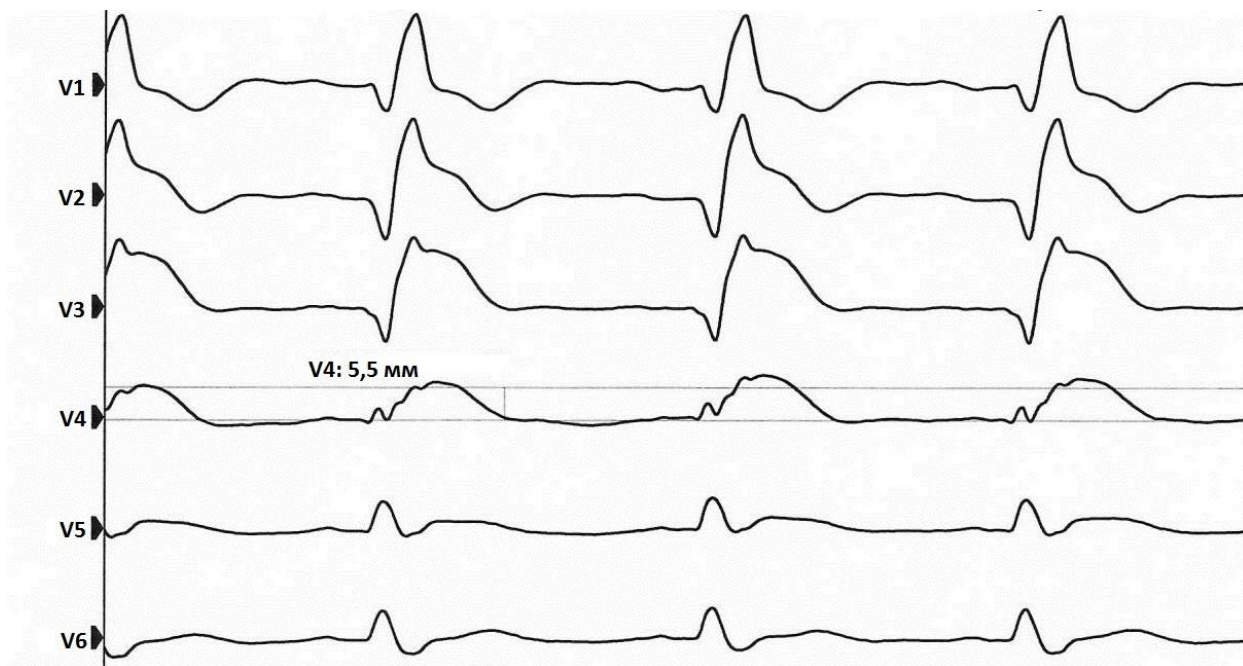


Рисунок 51. Электрокардиографическая картина в передней группе грудных отведений у пациента С., 55 лет с ОКСспST на 30-й секунде от момента перекрытия антеградного кровотока в области СЛКА-ПНА при проведении КБА без инициации ретроперфузии.

При повторном 60-и секундном перекрытии антеградного кровотока в процессе имплантации стента в позицию СЛКА-ПНА в условиях ретроперфузионной поддержки миокардиального кровоснабжения, в грудных отведениях наблюдалось достоверное уменьшение элевации сегмента «ST» по сравнению с ЭКГ-картиной, зарегистрированной в процессе КБА без использования ретроперфузии (рисунок 52).

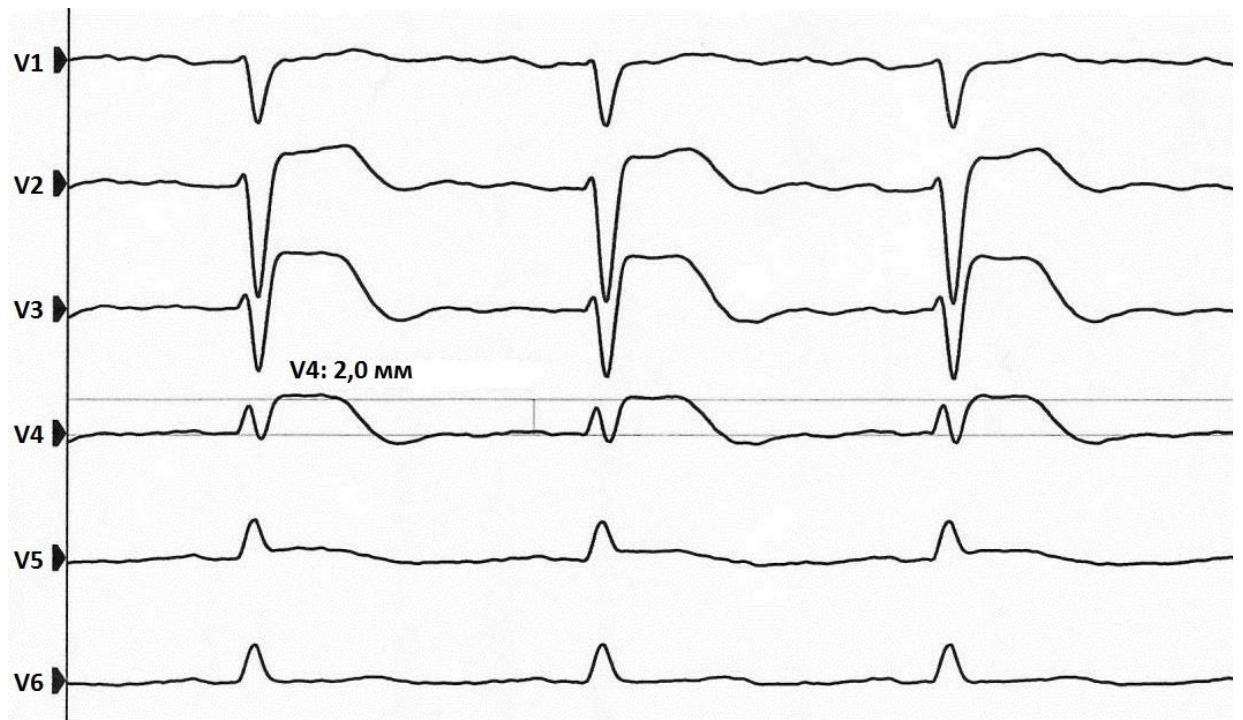


Рисунок 52. Электрокардиографическая картина в передней группе грудных отведений у пациента С., 55 лет с ОКСспST при повторном 60-и секундном перекрытии антеградного кровотока в процессе имплантации стента в позицию СЛКА-ПНА в условиях инициации ретроперфузии.

В нашем клиническом примере мы приводим средние значения амплитуды сегмента «ST» и высоты зубца «Т», полученные в грудных отведениях V1-V6 при анализе пяти электрокардиографических комплексов на всех этапах контроля интраоперационной ЭКГ (таблица 43).

Таблица 43.

Динамика электрокардиографической картины пациента С., 55 лет с ОКСспST до ретроперфузии и в процессе вспомогательного кровоснабжения.

Грудные отведения	Перекрытие антеградного кровотока во время ангиопластики (КБА) и имплантации стента (ИС)				Достоверность (p)
	Без ретроперфузии (на 30-й секунде КБА)		Во время ретроперфузии (на 60-й секунде ИС)		
	ST	T	ST	T	
V1-V3 (мм)	5,3±0,2	5,9±0,3	2,4±0,3	2,8±0,7	0,027
V4-V6 (мм)	5,5±0,1	5,8±0,2	2,0±0,9	2,0±0,8	0,027

Примечания: КБА – катетерная баллонная ангиопластика; ИС – имплантация стента.

Очевидно, что ухудшение ЭКГ-картины, зафиксированной на 30-й секунде перекрытия кровотока в СЛКА-ПНА в процессе КБА свидетельствовало о значительном нарастании ишемии миокарда. Напротив, снижение ишемических изменений во время продленной по времени имплантации стента в позицию СЛКА-ПНА может быть объяснено эффективностью использованного нами метода вспомогательного кровоснабжения миокарда.

Необходимо отметить, что у пациента С., 55 лет наблюдалась достоверная положительная динамика ЭКГ-картины, зарегистрированной на момент начала и в конце оперативного вмешательства. Отмечалась достоверная динамика к снижению амплитуды сегмента «ST» и высоты зубца «T» в отведениях V1-V6 на момент завершения эндоваскулярной коррекции (таблица 44).

Таблица 44.

Динамика амплитуды сегмента «ST» и высоты зубца «Т» на ЭКГ
в начале и в конце ЧКВ у пациента С., 55 лет с ОКСспST.

Грудные отведения	Начало операции		Конец операции		Достоверность (p)
	ST	T	ST	T	
V1-V3 (мм)	3,3±0,3	4,5±0,3	2,3±0,4	2,7±0,8	0,027
V4-V6 (мм)	2,7±0,2	3,2±0,3	1,8±0,5	2,0±0,6	0,027

При анализе эхокардиографической картины у пациента С., 55 лет наблюдалось улучшение фракции выброса спустя сутки после проведения полной эндоваскулярной реваскуляризации с ретроперфузионной поддержкой миокардиального кровоснабжения (ФВ перед операцией = 33,8%; ФВ через 1 сутки после операции = 39,4%). Через 1 сутки после ЧКВ наблюдалась некоторая тенденция к уменьшению показателей конечно-диастолического объема, индекса КДО, конечно-систолического объема, индекса КСО и увеличению ударного объема (УО) (таблица 45).

Таблица 45.

Сравнительная оценка основных функциональных показателей
миокарда левого желудочка у пациента С., 55 лет с ОКСспST
до операции и спустя 12 месяцев после вмешательства.

Показатели	Перед оперативным вмешательством	Через 1 сутки после операции	Через 12 месяцев после операции
ФВ ЛЖ (%)	33,8%	39,4%	55,1%
КДО (мл)	206	195	145
Инд. КДО (мл/м ²)	99,5	94,2	70,0
КСО (мл)	137	118	65
Инд. КСО (мл/м ²)	66,1	57,0	30,4
УО (мл)	69	77	80
ИНЛС	1,50	1,37	1,06
Е/А	0,64	0,63	1,11

На следующие сутки после интервенции мы наблюдали также незначительное улучшение локальной сократимости (через 1 сутки после операции произошло восстановление сократимости в переднем базальном и среднем сегментах, индекс нарушения локальной сократимости (ИНЛС) = 1,37). Динамики диастолической функции (Е/А) через 1 сутки после операции выявлено не было (таблица 45). Спустя 12 месяцев после эндоваскулярной коррекции, у пациента было выявлено значимое улучшение сократительной, систолической и диастолической функции левого желудочка: показатели ФВ ЛЖ, КДО, Инд. КДО, КСО, Инд. КСО, УО и Е/А находились в пределах нормы, однако полной нормализации показателя ИНЛС так и не произошло (таблица 45).

Демонстрируемый нами клинический пример показывает эффективность ретроградной миокардиальной перфузии у пациента С. 55 лет с ОКСспST, трехсосудистым поражением коронарного русла, клиническими признаками острой левожелудочковой недостаточности (отек легких, Killip III) и исходно нарушенной сократительной (ИНЛС = 1,50), систолической (ФВ = 33,8%; КДО = 206 мл; Инд. КДО = 99,5 мл/м²; КСО = 137 мл; Инд. КСО = 66,1 мл/м²; УО = 69 мл) и диастолической функцией ЛЖ (Е/А = 0,64) по данным предоперационного эхокардиографического исследования. Сравнивая ЭКГ-картину на всех этапах ЧКВ мы обратили внимание на следующие важные моменты. На 30-й секунде КБА, проводимой без инициации ретроперфузии, наблюдалось достоверное увеличение элевации сегмента «ST» и высоты зубца «Т» по сравнению с исходной ЭКГ-картиной на дооперационном этапе (таблица 46).

Таблица 46.

Динамика электрокардиографической картины пациента С., 55 лет с ОКСспST исходно (до операции) и в процессе КБА без инициации ретроперфузии.

Грудные отведения	Исходно (до операции)		Без ретроперфузии (на 30-й секунде КБА)		Достоверность (р)
	ST	T	ST	T	
V1-V3 (мм)	3,3±0,3	4,5±0,3	5,3±0,2	5,9±0,3	0,027
V4-V6 (мм)	2,7±0,2	3,2±0,3	5,5±0,1	5,8±0,2	0,027

Примечания: КБА – катетерная баллонная ангиопластика.

В процессе стентирования СЛКА-ПНА, проводимого с ретроперфузионной поддержкой, на 60 секунде отсутствия антеградного кровотока по бассейну левой коронарной артерии, нам удалось доказать достоверное уменьшение элевации сегмента «ST» и амплитуды зубца «T» в отведениях V1-V6 по сравнению с ангиопластикой без поддержки коронарного кровотока (таблица 43).

В процессе перекрытия антеградного кровотока в бассейне левой коронарной артерии в течение 60-ти секунд (на этапе ретроперфузионной поддержки), не возникало никаких интраоперационных осложнений. Этот факт свидетельствовал об отсутствии фатального и нефатального усугубления ишемии миокарда в процессе длительного перекрытия антеградного кровотока в бассейне левой коронарной артерии, что может свидетельствовать об эффективности и безопасности используемого нами метода вспомогательного кровоснабжения сердечной мышцы.

В процессе анализа интраоперационной гемодинамики у пациента С., 55 лет с ОКСспST, мы наблюдали достоверное увеличение систолического, диастолического и среднего артериального давления, а также увеличение частоты сердечных сокращений на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока в бассейне левой коронарной артерии при проведении ретроперфузионной поддержки по сравнению с показателями СисАД,

ДиастАД, САД и ЧСС, полученными на 30-й секунде КБА без ретроперфузии (таблица 41). Этот факт может быть объяснен частичным купированием явлений ишемии миокарда при использовании местной системы поддержки кровоснабжения передней и боковой стенки ЛЖ [Afzal A., 2018].

Наиболее значимое улучшение основных эхокардиографических показателей функции миокарда левого желудочка у обследованного нами больного наблюдалось спустя 12 месяцев после интервенции. Однако, уже через 1 сутки после ЧКВ мы наблюдали некоторое незначительное улучшение систолической и сократительной функции миокарда (таблица 41).

Незначительное улучшение функции ЛЖ через сутки после операции и положительная динамика основных функциональных показателей миокарда, наблюдаемая спустя 12 месяцев после ЧКВ, позволила нам оценить технический успех рентгенохирургического восстановления антеградного кровотока по трем коронарным бассейнам (таблица 45).

Очевидно, что эффективность вспомогательного кровоснабжения миокарда во время проведения ЧКВ в большей степени определялась динамикой интраоперационной ЭКГ-картины и динамикой показателей САД, СисАД, ДиастАД, ЧСС, измеренных в процессе выполнения рентгенохирургического вмешательства [Kostick K., 2019].

5.4 Динамика эхокардиографической картины у больных острым коронарным синдромом с подъемом и депрессией сегмента ST спустя 12 месяцев после эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного бифуркационного стволового поражения в условиях наличия и отсутствия ретроперфузионной поддержки

Проводя анализ эхокардиографической картины пациентов с ОКС в исследуемых подгруппах, мы выявили следующие особенности. В Подгруппе 1 у десяти из двенадцати обследованных нами пациентов перед проведением оперативного вмешательства было выполнено оптимальное для нашей

научной работы эхокардиографическое исследование основных функциональных показателей миокарда ЛЖ. Так, в Подгруппах 1А и 1В предоперационное определение основных Эхо-КГ показателей было возможно в пяти случаях. В одном случае в Подгруппе 1А и в одном случае в Подгруппе 1В, в связи с необходимостью незамедлительного выполнения ЧКВ у больных с ОКСспСТ по причине нестабильности центральной гемодинамики, ультразвуковое исследование сердца не было проведено. У остальных пациентов в Подгруппах 1А и 1В удалось в полном объеме выполнить предоперационное определение основных эхокардиографических показателей функции ЛЖ. В обеих подгруппах была выявлена исходная систолическая и диастолическая дисфункция, а также нарушение локальной сократимости. Диастолическая дисфункция у обследованных нами больных в Подгруппе 1 была представлена первым типом – нарушением релаксации (таблица 47).

Таблица 47.

Исходные основные функциональные показатели миокарда левого желудочка у больных в Подгруппе 1.

Показатели	Подгруппа 1 (n = 10)		p
	Подгруппа 1А (n = 5)	Подгруппа 1В (n = 5)	
ФВ ЛЖ (%)	41,1±7,3	42,3±4,5	0,544
КДО (мл)	167,3±7,1	159,0±6,8	0,314
Инд. КДО (мл/м ²)	88,4±5,0	87,2±4,6	0,397
КСО (мл)	100,3±5,1	92,3±5,9	0,102
Инд. КСО (мл/м ²)	42,7±3,1	41,8±2,6	0,845
УО (мл)	67,1±4,9	66,5±4,9	0,680
ИНЛС	1,30±0,20	1,38±0,15	0,831
Е/А	0,69±0,15	0,66±0,12	0,831

Примечания: ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; Инд. КДО – индекс конечного диастолического объема; Инд. КСО – индекс конечного систолического объема; ИНЛС – индекс нарушения локальной сократимости; Е/А – показатель диастолической функции.

В Подгруппе 2 у десяти из двенадцати обследованных нами пациентов перед проведением оперативного вмешательства было выполнено оптимальное для нашей научной работы эхокардиографическое исследование основных функциональных показателей миокарда ЛЖ. В Подгруппах 2А и 2В определение основных Эхо-КГ показателей было возможно в пяти случаях. В одном случае в Подгруппе 2А и в одном случае в Подгруппе 2В в связи с рядом технических особенностей, возникших при выполнении предоперационного Эхо-КГ исследования у пациентов с ОКСбпСТ (невозможность повернуть обследуемого на бок, аритмия), определение основных эхокардиографических показателей функции ЛЖ не было выполнено в достаточном объеме.

В обеих подгруппах была выявлена исходная систолическая и диастолическая дисфункция, а также нарушение локальной сократимости. Диастолическая дисфункция у обследованных нами больных в Подгруппе 2 была представлена первым типом – нарушением релаксации (таблица 48).

Таблица 48.

Исходные основные функциональные показатели
миокарда левого желудочка у больных в Подгруппе 2.

Показатели	Подгруппа 2 (n = 10)		p
	Подгруппа 2А (n = 5)	Подгруппа 2В (n = 5)	
ФВ ЛЖ (%)	45,2±1,5	44,3±1,6	0,378
КДО (мл)	152,6±2,7	146,3±3,1	0,109
Инд. КДО (мл/м ²)	89,0±5,9	88,6±3,2	0,634
КСО (мл)	84,3±4,2	82,0±5,9	0,165
Инд. КСО (мл/м ²)	41,2±2,8	42,4±2,7	0,403
УО (мл)	68,3±2,6	64,3±2,8	0,179
ИНЛС	1,30±0,13	1,25±0,09	0,471
Е/А	0,74±0,10	0,73±0,09	0,810

Примечания: ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; Инд. КДО – индекс конечного диастолического объема; Инд. КСО – индекс конечного систолического объема; ИНЛС – индекс нарушения локальной сократимости; Е/А – показатель диастолической функции.

Во время контрольного наблюдения спустя 12 месяцев после проведения полной реваскуляризации миокарда у больных Подгруппы 1 было выявлено достоверное улучшение основных функциональных показателей миокарда (таблица 49).

Таблица 49.

Сравнительная оценка основных функциональных показателей миокарда левого желудочка у пациентов Подгруппы 1 до операции и спустя 12 месяцев после вмешательства.

Подгруппы		Показатель	До операции	Спустя 12 месяцев после ЧКВ	p
Подгруппа 1 (n = 10)	Подгруппа 1А (n = 5)	ФВ ЛЖ (%)	41,1±7,3	59,3±4,8	0,043
		КДО (мл)	167,3±7,1	123,3±4,4	0,043
		Инд. КДО (мл/м ²)	88,4±5,0	60,8±4,7	0,043
		КСО (мл)	100,3±5,1	45,6±3,6	0,043
		Инд. КСО (мл/м ²)	42,7±3,1	21,1±2,6	0,043
		УО (мл)	67,1±2,1	72,7±2,7	0,043
		ИНЛС	1,30±0,20	1,00±0,00	0,043
		Е/А	0,69±0,15	1,16±0,14	0,043
	Подгруппа 1В (n = 5)	ФВ ЛЖ (%)	42,3±4,5	56,2±5,1	0,043
		КДО (мл)	159,0±6,8	125,0±4,3	0,043
		Инд. КДО (мл/м ²)	87,2±4,6	58,3±3,9	0,043
		КСО (мл)	92,3±5,9	42,0±5,3	0,043
		Инд. КСО (мл/м ²)	41,8±2,6	20,2±2,4	0,043
		УО (мл)	66,5±3,1	74,1±3,1	0,043
		ИНЛС	1,38±0,15	1,06±0,06	0,043
Е/А	0,66±0,12	1,01±0,10	0,043		

Примечания: ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; Инд. КДО – индекс конечного диастолического объема; Инд. КСО – индекс конечного систолического объема; ИНЛС – индекс нарушения локальной сократимости; Е/А – показатель диастолической функции.

Полученные нами достоверные статистические данные свидетельствовали о нормализации основных эхокардиографических показателей у девяти человек из десяти обследуемых в Подгруппе 1 спустя 12 месяцев после полной реваскуляризации миокарда: в Подгруппе 1А показатели систолической, диастолической и сократительной функции находились в пределах нормы у всех пяти пациентов; в Подгруппе 1В – у четырех больных из пяти. В одном случае в Подгруппе 1В спустя 12 месяцев после эндоваскулярного вмешательства диагностировалась диастолическая дисфункция (Е/А 0,91) в сочетании с нарушением локальной сократимости (ИНЛС 1,06).

Важным для нас явился тот факт, что у большинства обследованных больных (девять пациентов из десяти) в Подгруппе 1 спустя 12 месяцев после интервенции наблюдалась нормализация систолической, диастолической и сократительной функции. Лишь у одного больного в Подгруппе 1В, где интраоперационное вспомогательное кровоснабжение миокарда не выполнялось, полная нормализация основных Эхо-КГ показателей функции левого желудочка спустя 12 месяцев после ЧКВ так и не была достигнута. Тем не менее, несмотря на выявленное спустя 12 месяцев после интервенции сочетанное нарушение сократительной и диастолической функции ЛЖ, у этого пациента в средние сроки после операции наблюдалась положительная динамика к восстановлению показателей ИНЛС и Е/А.

Во время контрольного наблюдения спустя 12 месяцев после проведения полной реваскуляризации миокарда у пациентов Подгруппы 2 было выявлено достоверное улучшение основных функциональных показателей миокарда (таблица 50).

Таблица 50.

Сравнительная оценка основных функциональных показателей миокарда левого желудочка у пациентов Подгруппы 2 до операции и спустя 12 месяцев после вмешательства.

Группа		Показатель	До операции	Спустя 12 месяцев после ЧКВ	p
Подгруппа 2 (n = 10)	Подгруппа 2А (n = 5)	ФВ ЛЖ (%)	45,2±1,5	55,0±2,8	0,043
		КДО (мл)	152,6±2,7	127,3±3,1	0,043
		Инд. КДО (мл/м ²)	89,0±5,9	62,3±3,5	0,043
		КСО (мл)	84,3±4,2	47,3±2,3	0,043
		Инд. КСО (мл/м ²)	41,2±2,8	23,2±2,2	0,043
		УО (мл)	68,3±1,6	73,3±2,1	0,043
		ИНЛС	1,30±0,13	1,06±0,06	0,043
		Е/А	0,74±0,10	1,08±0,16	0,043
	Подгруппа 2В (n = 5)	ФВ ЛЖ (%)	44,3±1,6	54,7±2,3	0,043
		КДО (мл)	146,3±3,1	124,3±3,4	0,043
		Инд. КДО (мл/м ²)	86,5±5,7	59,9±3,0	0,043
		КСО (мл)	82,0±5,9	50,6±4,1	0,043
		Инд. КСО (мл/м ²)	39,8±3,0	25,1±2,6	0,043
		УО (мл)	64,3±2,8	72,1±1,9	0,043
		ИНЛС	1,25±0,09	1,06±0,06	0,043
		Е/А	0,73±0,09	1,06±0,11	0,043

Примечания: ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; Инд. КДО – индекс конечного диастолического объема; Инд. КСО – индекс конечного систолического объема; ИНЛС – индекс нарушения локальной сократимости; Е/А – показатель диастолической функции.

Нормализация основных эхокардиографических показателей наблюдалась у восьми человек из десяти обследуемых в Подгруппе 2 спустя 12 месяцев после полной реваскуляризации миокарда: в Подгруппе 2А показатели систолической, диастолической и сократительной функции находились в пределах нормы у четырех пациентов; в Подгруппе 2В показатели систолической, диастолической и сократительной функции находились в пределах нормы также у четырех больных. В одном случае в подгруппе 1А спустя 12 месяцев после эндоваскулярного вмешательства диагностировалось сочетанное нарушение локальной сократимости (ИНЛС 1,06) и диастолической функции (Е/А 0,92); в одном случае в Подгруппе 2В выявлялось сочетанное нарушение локальной сократимости (ИНЛС 1,06) и диастолической дисфункции (Е/А 0,95).

Важным для нас явился тот факт, что у большинства обследованных больных (восемь пациентов из десяти) в Подгруппе 2 спустя 12 месяцев после интервенции наблюдалась нормализация систолической, диастолической и сократительной функции. Лишь у одного больного в Подгруппе 2А и у одного пациента в Подгруппе 2В спустя 12 месяцев после ЧКВ полная нормализация основных эхокардиографических показателей функции левого желудочка так и не была достигнута. В обоих случаях в Подгруппах 2А и 2В, в не зависимости от наличия или отсутствия интраоперационной поддержки коронарного кровоснабжения миокарда, спустя 12 месяцев после интервенции выявлялось сочетанное нарушение сократительной и диастолической функции левого желудочка. При этом, в обоих случаях, несмотря на отсутствие полной нормализации показателей ИНЛС и Е/А, у пациентов в средние сроки после ЧКВ наблюдалась положительная динамика к восстановлению сократительной и диастолической функции миокарда ЛЖ.

Анализируя динамику эхокардиографической картины пациентов с ОКС в средние сроки после оперативного вмешательства, мы обратили особое внимание на отсутствие достоверных различий между основными

функциональными показателями миокарда ЛЖ, измеренными у больных с ОКСспST и у пациентов с ОКСбпST спустя 12 месяцев после ЧКВ с использованием и без использования ретроградной перфузии в процессе коррекции бифуркационного поражения СЛКА (таблица 51).

Таблица 51.

Сравнительная оценка основных функциональных показателей миокарда левого желудочка у пациентов с ОКС в исследуемых подгруппах спустя 12 месяцев после реваскуляризации.

Подгруппа 1 (n = 10)			
Показатели	Подгруппа 1А (n = 5)	Подгруппа 1В (n = 5)	р
ФВ ЛЖ (%)	59,3±4,8	56,2±5,1	0,403
КДО (мл)	123,3±4,4	125,0±4,3	0,397
Инд. КДО (мл/м ²)	60,8±4,7	58,3±3,9	0,403
КСО (мл)	45,6±3,6	42,0±5,3	0,285
Инд. КСО (мл/м ²)	21,1±2,6	20,2±2,4	0,420
УО (мл)	72,7±2,7	74,1±3,1	0,397
ИНЛС	1,00±0,00	1,06±0,06	0,423
Е/А	1,16±0,14	1,01±0,10	0,090
Подгруппа 2 (n = 10)			
Показатели	Подгруппа 2А (n = 5)	Подгруппа 2В (n = 5)	Р
ФВ ЛЖ (%)	55,0±2,8	54,7±2,3	0,525
КДО (мл)	127,3±3,1	124,3±3,4	0,204
Инд. КДО (мл/м ²)	62,3±3,5	59,9±3,0	0,094
КСО (мл)	47,3±2,3	50,6±4,1	0,090
Инд. КСО (мл/м ²)	23,2±2,2	25,1±2,6	0,420
УО (мл)	73,3±2,1	72,1±1,9	0,397
ИНЛС	1,06±0,06	1,06±0,06	1,000
Е/А	1,08±0,16	1,06±0,11	0,525

Примечания: ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; Инд. КДО – индекс конечного диастолического объема; Инд. КСО – индекс конечного систолического объема; ИНЛС – индекс нарушения локальной сократимости; Е/А – показатель диастолической функции.

Таким образом, анализируя интраоперационные изменения основных показателей центральной гемодинамики у больных Группы III, а также изучая особенности электрокардиографической и эхокардиографической картины у пациентов с ОКС в исследуемых подгруппах с применением и без применения ретроградной перфузии миокарда передней, переднебоковой и боковой стенок левого желудочка при выполнении продленной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного бифуркационного поражения СЛКА, мы выявили следующие особенности.

У пациентов в Подгруппе 1А с ОКСспST было выявлено достоверное влияние ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ на основные показатели центральной гемодинамики. Показатели СисАД, ДиастАД, ЧСС и САД измерялись на 30-й секунде инфляции баллонного катетера в области бифуркации СЛКА без ретроперфузионной поддержки и сравнивались с аналогичными показателями, измеряемыми на 60-ой секунде перекрытия антеградного кровотока в области бифуркации СЛКА во время имплантации стента с использованием ретроперфузии. У пациентов Подгруппы 1А во время ретроперфузионной поддержки достоверно увеличивалось СисАД (\uparrow СисАД на $30,3 \pm 0,9$ мм.рт. ст.; $p = 0,027$), достоверно увеличивалось ДиастАД (\uparrow ДиастАД на $14,8 \pm 3,6$ мм.рт.ст.; $p = 0,027$) и происходило достоверное увеличение ЧСС (\uparrow ЧСС на $12,3 \pm 3,9$ уд/мин; $p = 0,046$). Выявлялась, также, недостоверная тенденция к увеличению САД (\uparrow САД на $13,7 \pm 5,2$ мм.рт.ст.; $p = 0,193$).

У пациентов Подгруппы 1А с ОКСспST на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока в области бифуркации СЛКА во время ИС с использованием ретроперфузии наблюдалось достоверное уменьшение элевации сегмента «ST» и высоты зубца «T» в грудных отведениях по сравнению с ЭКГ-картиной, зарегистрированной на 30-й секунде инфляции баллонного катетера в области бифуркации СЛКА без ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ.

У пациентов Подгруппы 1А во время ретроперфузии достоверно уменьшалась элевация сегмента «ST» (\downarrow ST в V1-V3 на $1,1 \pm 0,3$ мм, $p = 0,027$; \downarrow ST в V4-V6 на $1,2 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) и наблюдалось достоверное уменьшение высоты зубца «Т» (\downarrow T в V1-V3 на $2,3 \pm 0,2$ мм, $p = 0,027$; \downarrow T в V4-V6 на $2,0 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6.

У пациентов в Подгруппе 2А с ОКСбпST наблюдалось достоверное влияние ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ на основные показатели центральной гемодинамики. Показатели СисАД, ДиастАД, ЧСС и САД измерялись на 30-й секунде инфляции баллонного катетера в области бифуркации СЛКА без ретроперфузионной поддержки и сравнивались с аналогичными показателями, измеряемыми на 60-ой секунде перекрывания антеградного кровотока в области бифуркации СЛКА во время имплантации стента с использованием ретроперфузии. У больных Подгруппы 2А во время ретроперфузионной поддержки достоверно увеличивалось СисАД (\uparrow СисАД на $33,3 \pm 1,8$ мм.рт.ст.; $p = 0,027$), достоверно увеличивалось ДиастАД (\uparrow ДиастАД на $15,8 \pm 0,7$ мм.рт.ст.; $p = 0,027$) и происходило достоверное увеличение САД (\uparrow САД на $20,3 \pm 0,5$ мм.рт.ст.; $p = 0,027$). Выявлялась, также, недостоверная тенденция к увеличению ЧСС (\uparrow ЧСС на $4,2 \pm 2,9$ уд/мин; $p = 0,108$).

У пациентов Подгруппы 2А с ОКСбпST на 60-й секунде перекрывания антеградного кровотока в области бифуркации СЛКА во время ИС с использованием ретроперфузии наблюдалось достоверное уменьшение депрессии сегмента «ST» и глубины зубца «Т» в грудных отведениях по сравнению с ЭКГ-картиной, зарегистрированной на 30-й секунде инфляции баллонного катетера в области бифуркации СЛКА без ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ. У пациентов Подгруппы 2А во время ретроперфузии достоверно уменьшалась депрессия сегмента «ST» (\downarrow ST в V1-V3 на $2,0 \pm 0,8$ мм, $p = 0,027$; \downarrow ST в V4-V6 на $2,0 \pm 0,7$ мм, $p = 0,027$) и наблюдалось достоверное

уменьшение глубины зубца «Т» ($\downarrow T$ в V1-V3 на $2,8 \pm 0,2$ мм, $p = 0,027$; $\downarrow T$ в V4-V6 на $3,1 \pm 1,0$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6.

Выявленное нами влияние ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ на основные показатели центральной гемодинамики, а также на электрокардиографическую картину в процессе продленной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного бифуркационного поражения СЛКА у пациентов в Подгруппах 1А и 2А было статистически достоверным и благоприятным. Так, на 60-й секунде перекрывания антеградного кровотока в области бифуркации СЛКА во время ИС на фоне ретроперфузии, вопреки прогнозируемым ожиданиям, наблюдалось не снижение показателей СисАД, ДиастАД, ЧСС и САД, а, наоборот, их увеличение. Также, у пациентов Подгруппы 1А на 60-й секунде перекрывания антеградного кровотока в области бифуркации СЛКА во время ИС с использованием ретроперфузии, вопреки прогнозируемым ожиданиям, наблюдалось не увеличение, а достоверное уменьшение элевации сегмента «ST» и амплитуды зубца «Т» в грудных отведениях по сравнению с ЭКГ-картиной, зарегистрированной на 30-й секунде инфляции баллонного катетера в области бифуркации СЛКА без ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ. Согласно результатам работ De Maria G.L. с соавт. (2016) и Grandmougin D. с соавт. (2018), такое наблюдение может свидетельствовать о существовании хотя и не неоптимальной, но достаточной для временного поддержания функции ЛЖ перфузии миокарда в условиях отсутствия антеградного кровотока в бассейне левой коронарной артерии [De Maria G.L., 2016; Grandmougin D., 2018]. De Maria G.L. с соавт. (2016) и Grandmougin D. с соавт. (2018) считают, что такое ретроперфузионное кровоснабжение сердечной мышцы в условиях отсутствия антеградного кровотока в бассейне левой коронарной артерии может осуществляться благодаря ретроградному трансвенозному забросу артериальной аутокрови из венул сердца в артериолы, приносящие

оксигенированную кровь к кардиомиоцитам [De Maria G.L., 2016; Grandmougin D., 2018]. По мнению Mohl W. с соавт. (2018), процедура ретроградной перфузии влияет на непосредственную доставку оксигенированной артериальной аутокрови к миокарду в меньшей степени, а в большей – способствует расширению артериоло-венулярной системы сердца за счет повышения давления в венозной системе сердца [Mohl W., 2018]. Расширение артериоло-венулярной системы как в зоне ишемии миокарда, так и в пограничных с этой зоной областях, по мнению Azzalini L. с соавт. (2016), способствует усилению притока артериальной крови к ишемизированному миокарду из соседних коронарных бассейнов, а также увеличению оттока биохимических продуктов повреждения и некроза кардиомиоцитов по расширенным коллатеральным венозным путям оттока, что способствует временной стабилизации основных показателей центральной гемодинамики и снижению ишемии миокарда по данным ЭКГ-картины [Azzalini L., 2016].

Сравнивая основные показатели центральной гемодинамики в начале (САД = $101,5 \pm 12,4$ мм.рт.ст; ЧСС = $67,4 \pm 5,2$ уд/мин) и в конце операции (САД = $94,5 \pm 15,9$ мм.рт.ст; ЧСС = $72,1 \pm 8,5$ уд/мин) в Подгруппе 1А, мы не выявили достоверных различий между ними ($p_{САД} = 0,285$; $p_{ЧСС} = 0,342$).

Однако, необходимо отметить, что у пациентов в Подгруппе 1А наблюдалась достоверная разница в амплитуде сегмента «ST» и высоте зубца «Т», измеренных в начале и в конце оперативного вмешательства. На момент завершения эндоваскулярной коррекции отмечалась достоверная динамика к снижению амплитуды сегмента «ST» ($\downarrow ST$ в V1-V3 на $1,4 \pm 0,2$ мм, $p = 0,027$; $\downarrow ST$ в V4-V6 на $1,9 \pm 0,6$ мм, $p = 0,027$) и наблюдалась достоверная динамика к снижению высоты зубца «Т» ($\downarrow T$ в V1-V3 на $2,0 \pm 0,5$ мм, $p = 0,027$; $\downarrow T$ в V4-V6 на $3,3 \pm 0,4$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6.

Сравнивая основные показатели центральной гемодинамики в начале (САД = $102,6 \pm 11,3$ мм.рт.ст.; ЧСС = $68,6 \pm 8,8$ уд/мин) и в конце операции (САД = $96,6 \pm 12,8$ мм.рт.ст.; ЧСС = $69,5 \pm 4,2$ уд/мин) в Подгруппе 2А, мы не выявили достоверных различий между ними ($p_{САД} = 0,108$; $p_{ЧСС} = 0,592$).

Однако, необходимо отметить, что у пациентов в Подгруппе 2А наблюдалась достоверная разница в амплитуде сегмента «ST» и глубине зубца «Т», измеренных в начале и в конце оперативного вмешательства. На момент завершения эндоваскулярной коррекции отмечалась достоверная динамика к уменьшению депрессии сегмента «ST» (\downarrow ST в V1-V3 на $0,9 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$; \downarrow ST в V4-V6 на $0,6 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) и наблюдалась достоверная динамика к уменьшению глубины зубца «Т» (\downarrow T в V1-V3 на $2,9 \pm 1,3$ мм, $p = 0,027$; \downarrow T в V4-V6 на $1,9 \pm 0,8$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6.

Ссылаясь на данные Chung В.В. с соавт. (2017), мы считаем, что значения показателей СисАД, ДиастАД, ЧСС и САД, зарегистрированные в начале и в конце оперативного вмешательства у пациентов с трехсосудистым поражением коронарных артерий и бифуркационным стенозом СЛКА в исследуемых подгруппах, не могут быть использованы для полноценной оценки эффективности временно используемой нами местной системы вспомогательного кровоснабжения, поскольку зависят от целого ряда факторов, включая особенности медикаментозного сопровождения ЧКВ, а также особенности лекарственной терапии на дооперационном этапе [Chung В.В., 2017].

Ссылаясь на данные Briguori С. с соавт. (2019), мы делаем вывод о том, что достоверная положительная динамика электрокардиографической картины, наблюдаемая нами в конце оперативного вмешательства, в меньшей степени зависит от наличия или отсутствия ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней и боковой стенки ЛЖ, инициируемой только в процессе продленной по времени эндоваскулярной коррекции технически сложного бифуркационного поражения СЛКА и, в большей степени, является следствием адекватной полной реваскуляризации миокарда с восстановлением оптимального антеградного кровотока в системе левой и правой коронарных артерий [Briguori С., 2019].

У пациентов в Подгруппе 1В с ОКСспST на 30-й секунде перекрытия антеградного кровотока в бассейне левой коронарной артерии, во время выполнения этапов ангиопластики и стентирования бифуркационного поражения СЛКА, было выявлено достоверное снижение СисАД (\downarrow СисАД на $16,9 \pm 0,1$ мм.рт.ст., $p = 0,027$), достоверное снижение ДиастАД (\downarrow ДиастАД на $19,8 \pm 0,6$ мм.рт.ст., $p = 0,046$) и выявлялось достоверное снижение САД (\downarrow САД на $21,0 \pm 0,8$ мм.рт.ст., $p = 0,046$) по сравнению со значениями этих показателей, измеренными на 10-й секунде инфляции баллонного катетера в области бифуркации СЛКА во время выполнения этапов КБА и ИС. Наблюдалась, также, недостоверная тенденция к уменьшению ЧСС (\downarrow ЧСС на $2,8 \pm 2,5$ уд/мин, $p = 0,418$).

У пациентов Подгруппы 1В с ОКСспST на 30-й секунде перекрытия антеградного кровотока во время ангиопластики и стентирования области бифуркации ствола левой коронарной артерии в условиях отсутствия ретроперфузионной поддержки наблюдалось достоверное увеличение элевации сегмента «ST» (\uparrow ST в V1-V3 на $0,7 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$; \uparrow ST в V4-V6 на $0,8 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) и наблюдалось достоверное увеличение высоты зубца «T» (\uparrow T в V1-V3 на $1,2 \pm 0,4$ мм, $p = 0,027$; \uparrow T в V4-V6 на $0,8 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6 по сравнению с ЭКГ-картиной зарегистрированной на 10-й секунде инфляции баллонного катетера в процессе КБА и ИС в зоне бифуркации СЛКА.

У пациентов в Подгруппе 2В с ОКСбпST на 30-й секунде перекрытия антеградного кровотока в бассейне левой коронарной артерии, во время выполнения этапов ангиопластики и стентирования бифуркационного поражения СЛКА, было выявлено достоверное снижение СисАД (\downarrow СисАД на $26,4 \pm 1,3$ мм.рт.ст., $p = 0,027$), достоверное снижение ДиастАД (\downarrow ДиастАД на $18,8 \pm 0,9$ мм.рт.ст., $p = 0,027$) и наблюдалось достоверное снижение САД (\downarrow САД на $25,1 \pm 0,7$ мм.рт.ст., $p = 0,027$) по сравнению со значениями этих показателей, измеренными на 10-й секунде инфляции баллонного катетера в области бифуркации СЛКА во время

выполнения этапов КБА и ИС. Выявлялась, также, недостоверная тенденция к уменьшению ЧСС (\downarrow ЧСС на $6,4 \pm 3,9$ уд/мин, $p = 0,335$).

У пациентов Подгруппы 2В с ОКСбпСТ на 30-й секунде перекрытия антеградного кровотока во время ангиопластики и стентирования области бифуркации ствола левой коронарной артерии в условиях отсутствия ретроперфузионной поддержки наблюдалось достоверное увеличение депрессии сегмента «ST» (\uparrow ST в V1-V3 на $0,9 \pm 0,2$ мм, $p = 0,027$; \uparrow ST в V4-V6 на $1,0 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) и отмечалось достоверное увеличение глубины зубца «T» (\uparrow T в V1-V3 на $1,2 \pm 0,3$ мм, $p = 0,027$; \uparrow T в V4-V6 на $1,8 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6 по сравнению с ЭКГ-картиной зарегистрированной на 10-й секунде инфляции баллонного катетера в процессе КБА и ИС в зоне бифуркации СЛКА.

Наблюдаемое нами снижение основных показателей центральной гемодинамики, сопровождающееся электрокардиографической картиной усугубления ишемии миокарда в передней группе грудных отведений на фоне продленной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного бифуркационного поражения СЛКА в условиях отсутствия ретроперфузии передней, переднебоковой и боковой стенки ЛЖ у пациентов в Подгруппах 1В и 2В мы считали неблагоприятным в плане развития возможных интраоперационных кардиальных осложнений. В связи с этим, в нашем исследовании мы сделали дополнительный акцент на анализе частоты возникновения фатальных и нефатальных интраоперационных кардиальных осложнений, проводимом в процессе сравнения подгрупп пациентов без ретроперфузии с подгруппами больных с использованием местной системы поддержки кровоснабжения миокарда.

Сравнение частоты возникновения интраоперационных фатальных кардиальных осложнений у больных в Подгруппах 1В и 2В без использования ретроперфузии не продемонстрировало достоверных различий (p Подгруппа 1В/Подгруппа 2В = 1,000). Подобная динамика наблюдалась и у тех пациентов с острой ишемией миокарда, у которых

ретроградная перфузия миокарда применялась (р Подгруппа 1А/Подгруппа 2А = 1,000). Анализ маркеров повреждения миокарда (тропонин Т, тропонин I) и динамики свободного гемоглобина у пациентов в подгруппах с ретроперфузией миокарда показал, что тропонины Т и I достоверно не увеличивались сразу после проведения ретроперфузионной поддержки по сравнению со значениями, полученными непосредственно перед проведением вспомогательного кровоснабжения: тропонин Т перед ретроперфузией = $0,810 \pm 0,530$ ng/ml, тропонин Т сразу после ретроперфузии = $1,116 \pm 1,027$ ng/ml, $p = 0,689$; тропонин I перед ретроперфузией = $0,773 \pm 0,663$ ng/ml, тропонин I сразу после ретроперфузии = $0,840 \pm 0,800$ ng/ml, $p = 0,153$. Отсутствие достоверной динамики тропонинов Т и I спустя сутки после проведения вмешательства (на пике выявляемости тропонинов Т и I стандартными лабораторными методами), свидетельствовало об отсутствии фатального интраоперационного ишемического повреждения в процессе ретроперфузии [Möckel M., 2019; Vafaie M., 2019]. Анализируя концентрацию свободного гемоглобина ($0,01 \pm 0,01$ g/l) в артериальной аутокрови на выходе из ретроперфузионного контура, а также основные показатели кислотно-щелочного состояния аутокрови, мы пришли к заключению об отсутствии гемолиза эритроцитов при ретроперфузионной поддержке и наличии адекватной оксигенации перфузируемой артериальной аутокрови.

Подобные заключения, сделанные в процессе сравнения подгрупп пациентов без ретроперфузии с подгруппами больных с использованием местной системы поддержки кровоснабжения, позволяли с уверенностью говорить о полном отсутствии интраоперационных фатальных кардиальных осложнений у всех 100% обследованных нами пациентов с ОКС. Необходимо подчеркнуть, что ранних и среднесрочных (спустя 12 месяцев после ЧКВ) фатальных кардиальных осложнений у пациентов в Подгруппах 1В и 2В также выявлено не было. Такая же динамика наблюдалась и у пациентов с местной поддержкой кровоснабжения миокарда.

Необходимо отметить, что по прошествии одного года и десяти дней после финальной двенадцатимесячной проверки выживаемости обследуемых нами пациентов один больной в Подгруппе 1В умер от острого нарушения мозгового кровообращения. Однако, по нашему мнению, это событие непосредственным образом не было связано с наличием или отсутствием вспомогательного кровоснабжения миокарда на этапе эндоваскулярной коррекции бифуркационного поражения СЛКА и не определяло статистически-достоверную разницу в выживаемости больных острым коронарным синдромом с элевацией и депрессией сегмента ST (p Подгруппа 1/Подгруппа 2 = 0,939).

Сравнение частоты возникновения интраоперационных нефатальных кардиальных осложнений у больных ОКС с использованием и без использования ретроперфузии не продемонстрировало достоверных различий (p Подгруппа 1А/Подгруппа 1В = 0,688; p Подгруппа 2А/Подгруппа 2В = 0,378). Однако, несмотря на отсутствие достоверных различий в частоте возникновения нефатальных интраоперационных кардиальных осложнений в сравниваемых между собой подгруппах, мы сочли возможным говорить о тенденции к увеличению количества интраоперационных аритмических событий у тех пациентов, которым не проводилась ретроперфузионная поддержка кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ в процессе продленной по времени коррекции анатомически-сложного бифуркационного поражения СЛКА.

Так, у одного пациента в Подгруппе 1В с ОКСспST в процессе проведения продленной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного бифуркационного поражения СЛКА без использования ретроперфузионной поддержки потребовалось проведение неотложных реанимационных мероприятий – у пациента возникло аритмическое осложнение в виде эпизода фибрилляции желудочков.

У двух пациентов в Подгруппе 2В с ОКСбпST, которым в процессе продленной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного

бифуркационного поражения СЛКА вспомогательное кровоснабжение миокарда не применялось, возникли интраоперационные аритмические осложнения, потребовавшие проведения неотложных реанимационных мероприятий – в одном случае возник короткий эпизод брадикардии с переходом в асистолию, в другом случае – эпизод желудочковой фибрилляции.

Наши наблюдения вполне согласуются с результатами исследований Rahban Y. с соавт. (2019) и Imamura T. с соавт. (2019) [Rahban Y., 2019; Imamura T., 2019]. Рутинное использование вспомогательного кровоснабжения миокарда у пациентов с мультифокальным коронарным атеросклерозом и острой ишемией миокарда достоверно не снижает частоту возникновения фатальных кардиальных осложнений на этапе эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного бифуркационного поражения СЛКА, а также в ранние и средние сроки после ЧКВ [Rahban Y., 2019; Imamura T., 2019]. Однако, результаты научных работ Xenogiannis I. с соавт. (2019) показывают, что эндоваскулярная коррекция анатомически-сложного бифуркационного поражения СЛКА, выполняемая в условиях отсутствия вспомогательного кровоснабжения миокарда, может приводить к возникновению интраоперационных нефатальных кардиальных осложнений, требующих проведения неотложных реанимационных мероприятий, более чем у половины пациентов с трехсосудистым поражением коронарных артерий на фоне ОКС [Xenogiannis I., 2019].

Сравнивая основные показатели центральной гемодинамики в начале (САД = $101,0 \pm 20,1$ мм.рт.ст.; ЧСС = $72,0 \pm 12,8$ уд/мин) и в конце операции (САД = $108,6 \pm 17,2$ мм.рт.ст.; ЧСС = $77,1 \pm 11,7$ уд/мин) в Подгруппе 1В, мы не выявили достоверных различий между ними ($p_{САД} = 0,647$; $p_{ЧСС} = 0,753$).

Однако, необходимо отметить, что у пациентов в Подгруппе 1В наблюдалась достоверная разница в амплитуде сегмента «ST» и высоте зубца «Т», измеренных в начале и в конце оперативного вмешательства. На момент завершения эндоваскулярной коррекции отмечалась достоверная динамика к

снижению элевации сегмента «ST» (\downarrow ST в V1-V3 на $1,2 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$; \downarrow ST в V4-V6 на $1,7 \pm 0,2$ мм, $p = 0,027$) и выявлялась достоверная динамика к снижению высоты зубца «T» (\downarrow T в V1-V3 на $3,6 \pm 0,3$ мм, $p = 0,027$; \downarrow T в V4-V6 на $4,5 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6.

Сравнивая основные показатели центральной гемодинамики в начале (САД = $119,1 \pm 8,2$ мм.рт.ст.; ЧСС = $71,7 \pm 3,8$ уд/мин) и в конце операции (САД = $116,3 \pm 6,2$ мм.рт.ст.; ЧСС = $75,2 \pm 10,0$ уд/мин) в Подгруппе 2В, мы не выявили достоверных различий между ними ($p_{САД} = 0,405$; $p_{ЧСС} = 0,385$).

Однако, необходимо отметить, что у пациентов а Подгруппе 2В наблюдалась достоверная разница в амплитуде сегмента «ST» и глубине зубца «T», измеренных в начале и в конце оперативного вмешательства. На момент завершения эндоваскулярной коррекции отмечалась достоверная динамика к уменьшению депрессии сегмента «ST» (\downarrow ST в V1-V3 на $1,1 \pm 0,2$ мм, $p = 0,027$; \downarrow ST в V4-V6 на $0,8 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) и выявлялась достоверная динамика к уменьшению глубины зубца «T» (\downarrow T в V1-V3 на $3,1 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$; \downarrow T в V4-V6 на $1,8 \pm 0,4$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6.

Опираясь на результаты исследований Chung В.В. с соавт. (2017), мы сделали вывод о том, что значения показателей СисАД, ДиастАД, ЧСС и САД, зарегистрированные в начале и в конце оперативного вмешательства у пациентов с трехсосудистым поражением коронарных артерий и бифуркационным стенозом СЛКА в исследуемых подгруппах, не могут быть использованы для полноценной оценки эффективности временно используемой нами ретроперфузии миокарда, поскольку зависят от целого ряда факторов, включая особенности лекарственной терапии на дооперационном этапе, а также особенности медикаментозного сопровождения ЧКВ [Chung В.В., 2017].

Опираясь на результаты исследований Briguoti С. с соавт. (2019), мы делаем вывод о том, что достоверная положительная динамика электрокардиографической картины, наблюдаемая нами в конце

оперативного вмешательства, в меньшей степени зависит от наличия или отсутствия ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенки ЛЖ, инициируемой только в процессе продленной по времени эндоваскулярной коррекции технически сложного бифуркационного поражения СЛКА и, в большей степени, является следствием адекватной полной реваскуляризации миокарда с восстановлением оптимального антеградного кровотока в области ствола левой коронарной артерии, а также в бассейнах ПНА, ОА и ПКА [Briguori С., 2019].

В процессе изучения функции миокарда ЛЖ у больных ОКС с использованием ультразвукового метода диагностики, мы обратили внимание на следующий факт – оптимальное эхокардиографическое исследование, заключающееся в предоперационном определении основных показателей функции миокарда ЛЖ, мы смогли провести только у 20 (83,3%) больных в изучаемых подгруппах. Данный факт объясняется невозможностью проведения предоперационного Эхо-КГ исследования у двоих пациентов с ОКСспST, в связи с необходимостью незамедлительного выполнения ЧКВ по причине нестабильности их центральной гемодинамики. У двух больных с ОКСбпST, в связи с рядом технических особенностей, возникших при выполнении предоперационного Эхо-КГ исследования (невозможность повернуть обследуемого на бок, аритмия), ультразвуковое исследование сердца не было проведено в достаточном для нашего исследования объеме, что повлекло за собой исключение данных больных из сравнительного анализа динамики основных эхокардиографических показателей функции ЛЖ.

Тем не менее, в анализируемых нами подгруппах, мы добились соответствия количественного и качественного состава больных, что позволило провести корректное сравнительное исследование. Все 20 (83,3%) пациентов, которым было успешно проведено эхокардиографическое

исследование, имели исходное нарушение основных функциональных показателей миокарда левого желудочка.

Мы обратили внимание на схожесть предоперационной Эхо-КГ картины у пациентов в Подгруппах 1 и 2. Так, в нашем наблюдении у больных с ОКСспST и ОКСбпST мы выявляли достоверно не различающееся между собой исходное снижение систолической (ФВ в Подгруппе 1А – $41,1 \pm 7,3\%$, ФВ в Подгруппе 2А – $45,2 \pm 1,5\%$, $p = 0,835$), диастолической (Е/А в Подгруппе 1В – $0,66 \pm 0,12$, Е/А в Подгруппе 2В – $0,73 \pm 0,09$, $p = 0,397$) и сократительной функции миокарда левого желудочка (ИНЛС в Подгруппе 1А – $1,30 \pm 0,20$, ИНЛС в Подгруппе 2А – $1,30 \pm 0,13$, $p = 0,828$). Ссылаясь на результаты исследований Shiran A. с соавт. (2019), мы можем предположить, что подобное единство изменений эхокардиографических показателей функции миокарда ЛЖ в исследуемых подгруппах на предоперационном этапе обследования может быть объяснено схожестью анамнестических и ангиографических особенностей у пациентов с ОКСспST и ОКСбпST [Shiran A., 2019)]. Так, все пациенты с ОКС в Подгруппе 1 и Подгруппе 2 имели ранее перенесенные ИМ в анамнезе: в Подгруппе 1 ранее перенесенные инфаркты миокарда в анамнезе были выявлены у пяти больных, в Подгруппе 2 – у четырех пациентов. Сопутствующая патология в виде гипертонической болезни и сахарного диабета второго типа была выявлена у десяти пациентов Подгруппы 1 и у одиннадцати больных Подгруппы 2. Помимо этого, у всех пациентов в изучаемых подгруппах была выявлена одинаковая продолжительность коронарного анамнеза – более 1 года.

Несмотря на наличие острой ишемии миокарда, трехсосудистого поражения коронарного русла и клинико-зависимого стеноза бифуркации ствола левой коронарной артерии, у пациентов в Подгруппе 1 исходное снижение показателя ФВ ниже 40% наблюдалось лишь в двух случаях. При этом, у пациентов в Подгруппе 2 ни в одном случае не наблюдалось снижения показателей ФВ ниже 42,7% (ФВ в Подгруппе 2А – $45,2 \pm 1,5\%$; ФВ в Подгруппе 2В – $44,3 \pm 1,6\%$). Исследователи Azoz A. с соавт. (2018) и Mele

D. с соавт. (2019) в своих работах называют подобное снижение показателя ФВ у больных ОКС с подъемом и депрессией сегмента ST – умеренным [Azoz A., 2018; Mele D., 2019]. По данным Azoz A. с соавт. (2018) и Mele D. с соавт. (2019), на выраженность дисфункции сердечной мышцы у больных с трехсосудистым поражением коронарных артерий и ОКС влияют множество факторов – таких, как распространенность ишемического повреждения миокарда, гемодинамическая значимость коронарных стенозов, возраст пациента, длительность предшествующего коронарного анамнеза и время от возникновения болевого синдрома до начала ЧКВ [Azoz A., 2018; Mele D., 2019]. При этом, последний фактор (время от возникновения болевого синдрома до начала ЧКВ) играет одну из определяющих ролей в выраженности дисфункции сердечной мышцы, регистрируемой у пациентов с ОКС на предоперационном этапе. Исследователи считают, что при своевременной доставке пациента с острой ишемией миокарда и трехсосудистым поражением коронарного русла в специализированный ЧКВ-центр, предоперационная эхокардиографическая картина может существенно не отличаться от таковой до возникновения клинико-электрокардиографической картины ОКС в связи с тем, что миокард ЛЖ за короткий промежуток времени не успевает претерпеть значимые регрессивные функциональные изменения [Azoz A., 2018; Mele D., 2019].

Azoz A. с соавт. (2018) и Mele D. с соавт. (2019) в своих наблюдениях делают акцент на том, что сокращение времени от возникновения болевого синдрома до госпитализации в ЧКВ-центр позитивно влияет не только на исходную, но и на послеоперационную Эхо-КГ картину функции миокарда ЛЖ у пациентов с ОКС [Azoz A., 2018; Mele D., 2019].

Об умеренном снижении систолической функции у большинства больных Подгруппы 1 и у всех больных Подгруппы 2 и свидетельствуют достоверно не различающиеся в подгруппах эхокардиографические показатели объемов ЛЖ (КДО, КСО, УО), а также рассчитанные показатели индекса КДО (Инд. КДО в Подгруппе 1А – $88,4 \pm 5,0$ мл/м²; Инд. КДО в

Подгруппе 1В – $87,2 \pm 4,6$ мл/м²; $p = 0,403$) и рассчитанные показатели индекса КСО (Инд. КСО в Подгруппе 2А – $41,2 \pm 2,8$ мл/м²; Инд. КСО в Подгруппе 2В – $42,4 \pm 2,7$ мл/м²; $p = 0,403$).

Помимо наблюдаемого у обследуемых нами пациентов исходного снижения систолической функции, в обеих подгруппах больных были выявлены также исходные нарушения сократительной и диастолической функции ЛЖ. Исходя из наличия у пациентов длительного коронарного анамнеза, мы можем сделать вывод о наличии хронической ишемии миокарда. Согласно исследованиям Azoz A. с соавт. (2018), одним из значимых маркеров хронической ишемии миокарда является диастолическая дисфункция миокарда, которая, может усугубляться при возникновении острого коронарного синдрома [Azoz A., 2018]. Следовательно, даже при своевременной доставке больного ОКС с длительным коронарным анамнезом в специализированный центр, у них на исходной эхокардиографической картине может выявляться нарушение диастолической функции. Время доставки пациента, а также выраженность острой и хронической ишемии в свою очередь, может определять тип нарушения диастолической функции и степень нарушения локальной сократимости миокарда [Azoz A., 2018]. В нашем исследовании, у своевременно доставленных в сосудистый центр пациентов в Подгруппах 1 и 2 при проведении Эхо-КГ мы выявляли диастолическую дисфункцию с нарушением релаксации (Е/А в Подгруппе 1А – $0,69 \pm 0,15$; Е/А в Подгруппе 2А – $0,74 \pm 0,10$), а также нарушение локальной сократимости (ИНЛС в Подгруппе 1В – $1,38 \pm 0,15$; ИНЛС в Подгруппе 2В – $1,25 \pm 0,09$) у всех обследуемых. Полученные нами результаты полностью согласуются с исследованиями Azoz A. с соавторами, проведенными в 2018 году [Azoz A., 2018].

Спустя 12 месяцев после полной реваскуляризации миокарда мы наблюдали нормализацию основных эхокардиографических показателей у 9 (90,0%) человек из десяти обследованных в первой подгруппе. Лишь в одном

случае в Подгруппе 1В, у пациента без интраоперационного вспомогательного кровоснабжения миокарда, спустя 12 месяцев после эндоваскулярного вмешательства, несмотря на положительную динамику основных Эхо-КГ показателей функции миокарда ЛЖ, диагностировалась диастолическая дисфункция (Е/А 0,91) в сочетании с нарушением локальной сократимости (ИНЛС 1,06).

Спустя 12 месяцев после полной реваскуляризации миокарда мы наблюдали нормализацию основных эхокардиографических показателей у 8 (80,0%) человек из десяти обследованных во второй подгруппе. В одном случае в Подгруппе 2А, у пациента с ретроперфузионной поддержкой кровоснабжения миокарда, спустя 12 месяцев после эндоваскулярного вмешательства, несмотря на положительную динамику основных Эхо-КГ показателей функции ЛЖ, диагностировалось сочетанное нарушение локальной сократимости (ИНЛС 1,06) и диастолической функции (Е/А 0,92). В одном случае в Подгруппе 2В, у пациента без интраоперационного вспомогательного кровоснабжения миокарда, несмотря на положительную динамику основных Эхо-КГ показателей функции миокарда ЛЖ, выявлялось сочетанное нарушение локальной сократимости (ИНЛС 1,06) и диастолической дисфункции (Е/А 0,95).

Проводя сравнительный анализ основных Эхо-КГ показателей функции миокарда ЛЖ спустя 12 месяцев после полной реваскуляризации, мы не выявили достоверных различий в отношении полноты восстановления систолической функции (ФВ в Подгруппе 1А – $59,3 \pm 4,8\%$, ФВ в Подгруппе 1В – $56,2 \pm 5,1\%$, $p = 0,403$), диастолической функции (Е/А в Подгруппе 2А – $1,08 \pm 0,16$, Е/А в Подгруппе 2В – $1,06 \pm 0,11$, $p = 0,525$) и сократительной функции (ИНЛС в Подгруппе 1А – $1,00 \pm 0,00$, ИНЛС в Подгруппе 1В – $1,06 \pm 0,06$, $p = 0,423$) левого желудочка у больных в подгруппах с наличием и отсутствием интраоперационного вспомогательного кровоснабжения миокарда. Отсутствие достоверной разницы в средних значениях основных Эхо-КГ показателей функции миокарда ЛЖ (ФВ, КДО, КСО, УО, Инд. КДО,

Инд. КСО, ИНЛС и Е/А), диагностированных спустя 12 месяцев после ЧКВ в подгруппах больных острым коронарным синдромом с наличием и отсутствием интраоперационного вспомогательного кровоснабжения миокарда, свидетельствует об отсутствии непосредственного влияния ретроперфузии на восстановление функции миокарда спустя 12 месяцев после полной реваскуляризации. По мнению Andersen L.W. с соавт. (2019), методики местной поддержки миокардиального кровотока в большей степени направлены на коррекцию интраоперационной гемодинамики и могут способствовать снижению числа кардиальных осложнений в процессе коррекции анатомически-сложного коронарного поражения, коим является бифуркационное поражение СЛКА [Andersen L.W., 2019]. Исследователи считают, что системы для осуществления местной поддержки миокардиальной перфузии эффективны в плане поддержки функции миокарда ЛЖ только в процессе перекрывания антеградного кровотока в бассейне левой коронарной артерии во время коррекции анатомически-сложного бифуркационного поражения СЛКА, в то время как на полноту восстановления функции миокарда ЛЖ в средние и отдалённые сроки после интервенции непосредственное влияние оказывает адекватность перфузии сердечной мышцы и оптимальное медикаментозное терапевтическое лечение [Andersen L.W., 2019].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Многососудистое гемодинамически значимое атеросклеротическое поражение коронарных артерий выявляется в 40%-60% случаев у пациентов с острым коронарным синдромом [Smits P.C., 2017; Лузин В.Г., 2018; Liakopoulos O.J., 2019]. Такой высокий процент выявления значимого многососудистого поражения венечного русла у пациентов с острой ишемией миокарда, определяет необходимость поиска оптимальной тактики хирургического вмешательства у таких больных [Naqvi S.Y., 2017; Saito Y., 2019; Berry C., 2019]. Современные исследования демонстрируют сопоставимые ближайшие и среднесрочные результаты выживаемости и свободы от возникновения нефатальных кардиальных осложнений в группах пациентов с многососудистым атеросклерозом венечного русла после рентгенохирургического и «открытого» кардиохирургического вмешательства, что придает минимально-инвазивной эндоваскулярной реваскуляризации миокарда лидирующее положение в лечении больных с ОКС и трехсосудистым значимым поражением [Yu X. et al., 2016; Mariani J., 2016; Fagel N.D., 2019]. При этом, поиск идеальной концепции рентгенохирургической коррекции многососудистого поражения артериального русла сердца у больных с острой ишемией миокарда до сих пор не завершен [Ткачева О.Н., 2017; Эрлих А.Д., 2018; Bangalore S., 2019]. Целесообразность стремления к выполнению полной эндоваскулярной реваскуляризации миокарда у больных с ОКС и многососудистым поражением венечных артерий по сей день не является окончательной и неопровержимой догмой [Mulukutla S.R., 2019; Cui K., 2019; Droppa M., 2019]. В настоящее время появляется все больше исследований, уделяющих внимание оценке степени интраоперационной реваскуляризации миокарда, а также определению сроков для выполнения последовательной полной коррекции многососудистого поражения венечного русла [Berry C., 2018; Sousa-Uva M., 2018; Al-Damluji M.S., 2019]. Наметилась четкая тенденция к

уходу от понятия «неполная реваскуляризация миокарда» у гемодинамически стабильных пациентов с ОКС после коррекции клинко-зависимой коронарной артерии к использованию термина «этапная реваскуляризация» [Kim Y.G., 2016; Quadru G., 2017; Н. Ху, 2019]. Необходимо отметить, что подход к осуществлению этапной реваскуляризации подразумевает выбор правильной последовательности коррекции пораженного венечного русла сердца, уделяя важнейшее внимание коррекции не только клинко-зависимого бассейна, но и стадийному рентгенохирургическому стентированию сопутствующих пораженных артерий сердца [R. Gaffar, 2017; Toyota T., 2018; De Backer O., 2019]. Важно подчеркнуть, что выбор нерационального алгоритма эндоваскулярной коррекции трехсосудистого атеросклеротического поражения коронарного русла способствует увеличению количества больших неблагоприятных кардиальных событий до 36,7% у пациентов с ОКС [Sholz K.H., 2018; Hsieh I.C., 2018; Doğan C., 2019]. В доступной литературе нет достаточно удобных, быстродейственных, эффективных и валидизированных алгоритмов для планирования последовательности эндоваскулярной коррекции многососудистого гемодинамически значимого атеросклеротического поражения коронарного русла у больных ОКС. Также, не найдено актуальных научных работ, направленных на изучение закономерностей возникновения фатальных и нефатальных кардиальных осложнений в зависимости от выбранной последовательности коррекции трех пораженных коронарных бассейнов в рамках полной и неполной реваскуляризации миокарда.

Выраженность и разнообразность многососудистого поражения коронарного артериального русла детально изучена в целом ряде научных работ. Так, в 40%-50% случаев при проведении селективной коронарографии у пациентов с ОКС на фоне трехсосудистого поражения венечного русла сердца возможно выявление эксцентрического кальцинированного бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии [Barcan A., 2015; Sousa-Uva M., 2018; Tran H.V., 2017]. Анатомически-сложная и

продолжительная по времени эндоваскулярная коррекция такого поражения в большинстве случаев приводит к дополнительному ограничению антеградного кровотока в пораженном бассейне левой коронарной артерии и, нередко, способствует развитию фатальных интраоперационных кардиальных осложнений [Козик В.А., 2017; Tarantini G., 2017; Xu H., 2019]. Для профилактики возможных осложнений, связанных с выполнением анатомически-сложной и продолжительной по времени реваскуляризации миокарда все чаще применяются методики механической поддержки центральной гемодинамики [Henriques J.P.S., 2015; Шахов Е.Б., 2015; Imamura T., 2019; Briguori C., 2019]. Для группы пациентов со стволовым поражением и наличием острой ишемией миокарда, использование местных систем вспомогательной перфузии сердечной мышцы является перспективным решением за счет стабилизации коронарной гемодинамики, снижения риска кровотечений на фоне активной антитромбоцитарной терапии. Одним из наиболее привлекательных методов местной поддержки центральной гемодинамики является транскатетерная синхронизированная с диастолой ретроградная перфузия коронарной венозной системы сердца артериальной аутокровью [De Maria G.L., 2016; Chung B.B., 2017; Grandmougin D., 2018]. Классический подход к осуществлению данной методики является достаточно травматичным для венозной системы сердца [De Maria G.L., 2016; Kostick K., 2019]. Возможность оптимизации и эффективного применения данной технологии в момент выполнения продолжительной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного эксцентрического и кальцинированного бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии перед осуществлением последующей коррекции сопутствующего гемодинамически значимого стенотического поражения в других артериях сердца является обсуждаемой, но, так и не решенной задачей современной рентгенэндоваскулярной хирургии ОКС.

В связи с этим, а рамках настоящей работы мы поставили перед собой цель – оптимизировать тактику рентгенохирургической коррекции трехсосудистого поражения венечного русла сердца у больных с острым коронарным синдромом. Для достижения этой цели были поставлены следующие нижеперечисленные задачи. На основании известной методики оценки суммарного показателя поражения венечного русла разработать собственный программно-моделируемый математический алгоритм анализа изменений коронарной гемодинамики у больных с острой ишемией миокарда. Оценить быстродействие, чувствительность, специфичность и валидность программно-моделируемого математического алгоритма оценки изменения коронарной гемодинамики в процессе определения последовательности коррекции трех пораженных венечных артериальных бассейнов в общей популяции пациентов с острой ишемией миокарда. На основании корреляционного анализа тактик эндоваскулярного вмешательства, предлагаемых оперирующим хирургом, тремя независимыми экспертами и электронно-вычислительной машиной, провести оценку эффективности программ «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance» в выборе последовательности коррекции трех пораженных коронарных артериальных бассейнов у больных ОКС с подъемом и без подъема сегмента ST. Оценить влияние полной реваскуляризации миокарда, выполненной в соответствии с тактикой, предложенной программами «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance», на возникновение повторной острой ишемии миокарда и выживаемость пациентов с ОКС в ранние и средние сроки после первичного чрескожного коронарного вмешательства. На основании изменения интраоперационных показателей центральной гемодинамики и интраоперационной электрокардиографической картины оценить эффективность модифицированной методики ретроградной перфузии большой и средней коронарных вен сердца, применяемой в процессе эндоваскулярной коррекции бифуркационного поражения ствола левой коронарной артерии у

пациентов с ОКС и трехсосудистым коронарным атеросклерозом. Оценить эффективность модифицированной методики ретроградной перфузии большой и средней кардиальных вен сердца, на основании анализа динамики основных эхокардиографических показателей функции миокарда левого желудочка у больных ОКС с трехсосудистым поражением венечного русла и эндоваскулярной коррекцией бифуркационного стеноза ствола левой коронарной артерии. Оценить интраоперационную, раннюю и среднесрочную выживаемость пациентов с трехсосудистым поражением венечного русла и бифуркационным стенозом ствола левой коронарной артерии, корригируемым с применением методики селективной ретроградной перфузии большой и средней кардиальных вен сердца.

Для решения вышеуказанных задач и достижения цели нашего исследования в период с 09.02.2016 по 05.04.2019 г., нами проанализированы результаты лечения 1069 больных ОКС и ангиографическими признаками трехсосудистого поражением коронарных артерий. Все обследуемые нами пациенты были условно разделены на три группы.

В Группу I вошли 944 пациента с электрокардиографической и клинической картиной нестабильной стенокардии, острого коронарного синдрома с подъемом и без подъема сегмента ST. В Группе I мужчин было 565 (59,9%), женщин – 379 (40,1%). Средний возраст пациентов составил $60,1 \pm 19,7$ года (от 40 до 79 лет). Ранее перенесенные инфаркты миокарда были зарегистрированы у 312 (33,0%) пациентов: не-Q ИМ выявлялся в 213 (68,3%) случаях, Q инфаркт – в 99 (31,7%) случаях. Большинство обследованных нами больных имели ранее перенесенный 1 ИМ в анамнезе. Сопутствующая патология в виде хронической сердечной недостаточности, сахарного диабета, артериальной гипертензии, гиперхолестеринемии, анемии, периферического атеросклероза, ранее перенесенных эпизодов острого нарушения мозгового кровообращения, нарушения ритма и проводимости была выявлена у 730 (77,3%) больных в Группе I. Среднее значение TIMI Score у пациентов с ОКСспST составило $4,88 \pm 4,1$ балла. Среднее значение

GRACE Score у больных с ОКСбпСТ составило $170,51 \pm 48,4$ балла. Тяжесть поражения коронарного русла рассчитывалась с использованием программы SYNTAX Score calculator (version 2.11). Средний балл SYNTAX Score для больных Группы I составил $24,9 \pm 14,5$.

Всем пациентам в Группе I перед проведением эндоваскулярной коррекции проводилась селективная коронарография, включающая в себя количественный анализ стенозов и оценку инвазивного давления в артериальных сегментах коронарного русла в зависимости от выраженности атеросклеротического поражения. Всем больным производилась оценка поражения венечного русла сердца, с помощью шкалы изменения коронарной гемодинамики, разработанной профессором Ю.С. Петросяном и Д.Г. Иоселиани в 1976 году на базе научного центра сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева [Петросян Ю.С., 2013]. Используемые методы анализа пациентов с острой ишемией миокарда, а также выборка больных в количестве 944 человека обеспечивала получение достаточного объема информации для разработки автоматизированной методики поиска алгоритма восстановления коронарных артерий. Последовательность восстановления коронарного кровотока при планировании объема ЧКВ осуществлялась с помощью разработанного нами математического кода, интегрированного в программную среду Visual Basic 6.0 для написания на языке Visual Basic собственных специализированных программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) (свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2016618262 от 26 июля 2016 г. и свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2016617353 от 01 июля 2016 г.), разработанных на базе кафедры лучевой диагностики ФПКВ ФГБОУ ВО «НижГМА» Минздрава России. Для оценки быстродействия разработанных на базе кафедры лучевой диагностики ФПКВ ФГБОУ ВО «НижГМА» Минздрава России программ для ЭВМ проводился сравнительный анализ времени, затраченного в процессе использования неспецифической для анализа больных с ОКС программы

SYNTAX Score calculator version 2.11 [Ikeno F., 2017] и адаптированных для анализа пациентов с острой ишемией миокарда программ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]). Валидизация программно-моделируемого алгоритма эндоваскулярной коррекции трех пораженных коронарных бассейнов происходила посредством проведения корреляционного анализа совпадений и расхождений мнений разработанных нами программ для ЭВМ и трех независимых экспертов в отношении последовательности коррекции трех пораженных коронарных бассейнов у обследуемых нами пациентов с острой ишемией миокарда.

В Группу II вошел 101 пациент с ОКСспST, ОКСбпST и трехсосудистым поражением коронарных артерий. В Группе II мужчин было 45 (44,6%), женщин – 56 (55,4%). Средний возраст пациентов составил $63,6 \pm 22,8$ года (от 41 до 86 лет). Ранее перенесенные инфаркты миокарда были зарегистрированы у 39 (38,6%) пациентов: не-Q ИМ выявлялся в 23 (22,8%) случаях, Q инфаркт – в 16 (15,8%) случаях. Большинство обследованных нами больных имели ранее перенесенный 1 ИМ в анамнезе. Сопутствующая патология в виде хронической сердечной недостаточности, сахарного диабета, артериальной гипертензии, гиперхолестеринемии, анемии, периферического атеросклероза, ранее перенесенных эпизодов острого нарушения мозгового кровообращения, нарушения ритма и проводимости была выявлена у 76 (75,2%) больных в Группе II. Среднее значение TIMI Score у пациентов с ОКСспST составило $5,94 \pm 3,3$ балла. Высокий риск внутригоспитальной летальности и развития ИМ (> 140 баллов по шкале GRACE Score) был выявлен у 96 (95,0%) наблюдаемых нами пациентов с ОКСбпST. Среднее значение GRACE Score у больных с ОКСбпST составило $203,73 \pm 40,7$ балла. Средний балл SYNTAX Score для больных с ОКСспST составил $28,2 \pm 12,9$. Средний балл SYNTAX Score для больных с ОКСбпST составил $31,3 \pm 19,3$.

У всех больных Группы II выполнялось подробное изучение последовательности восстановления пораженных коронарных бассейнов (бассейн ПНА, ОА и ПКА) с использованием программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]). Программно-моделируемый алгоритм эндоваскулярной коррекции трех пораженных коронарных бассейнов сравнивался с тактикой оперативного вмешательства, выбранной оперирующими хирургами и тремя независимыми экспертами. После доставки в стационар у пациентов с ОКСспST проводилась незамедлительная эндоваскулярная коррекция атеросклеротического поражения коронарного русла. Среднее время от возникновения болевого синдрома, обусловившего госпитализацию, до установки в клинко-зависимый бассейн коронарного проводника составило $74,1 \pm 10,4$ минуты.

У пациентов с ОКСбпST высокого риска в рамках ранней инвазивной стратегии рентгенохирургическое лечение проводилось в течение первых 24 часов от момента поступления в стационар. В процессе чрескожного коронарного вмешательства полная рентгенохирургическая реваскуляризация миокарда была выполнена у 31 (30,7%) больного, неполная – у 63 (62,4%) пациентов. Рекомендация к кардиохирургической реваскуляризации миокарда после проведения селективной коронарографии была дана в 7 (6,9%) случаях: в одном случае пациенту было рекомендовано незамедлительное проведение коронарного шунтирования на основании совместного экспертного решения кардиокоманды при участии оперирующего хирурга, в шести случаях – решение об отказе от стратегии эндоваскулярной коррекции трехсосудистого поражения венечного русла в пользу проведения неотложной кардиохирургической реваскуляризации миокарда принималось оперирующим хирургом. У всех пациентов с полной и неполной реваскуляризацией миокарда оценивалась частота возникновения фатальных кардиальных осложнений в первые 20 суток после ЧКВ, детально изучались причины летальных исходов. В период от 20-ти суток до 12

месяцев после проведенного ЧКВ у всех анализируемых нами больных оценивалась частота возникновения повторных фатальных кардиальных осложнений, а также частота нефатальных кардиальных событий, повлекших за собой необходимость проведения повторной коронарной интервенции.

В Группу III вошли 24 пациента с ОКС, трехсосудистым поражением коронарного русла и наличием клинико-зависимого поражения, локализованного в области бифуркации ствола левой коронарной артерии СЛКА. Средний возраст больных составил $60,0 \pm 10,9$ года (от 49 до 71 года). Больные острым коронарным синдромом с элевацией сегмента ST составили Подгруппу 1, а пациенты с острой ишемией миокарда и электрокардиографическими критериями депрессии сегмента ST составили Подгруппу 2.

В Подгруппе 1 ранее перенесенные инфаркты миокарда (ИМ) в анамнезе были выявлены у 5 (42,7%) больных: не-Q инфаркт был зарегистрирован в трех случаях, Q инфаркт – в двух. В Подгруппе 2 ранее перенесенные ИМ в анамнезе были выявлены у 4 (33,4%) больных: не-Q ИМ был зарегистрирован у двух пациентов, Q ИМ – также у двух больных. В течение ближайших 12 месяцев перед госпитализацией по поводу ОКС не один из обследованных нами больных не переносил ИМ. Сопутствующая патология в виде гипертонической болезни, сахарного диабета второго типа была выявлена у 10 (83,3%) пациентов Подгруппы 1 и у 11 (91,6%) больных Подгруппы 2.

У всех пациентов Группы III, помимо наличия острой ишемии миокарда на передней, переднебоковой, а также боковой стенках левого желудочка (ЛЖ), выявлялся высокий риск возникновения фатальных и нефатальных кардиальных событий и ангиографически документированное трехсосудистое атеросклеротическое поражение венечного русла сердца с локализацией клинико-зависимого бифуркационного стеноза ствола левой коронарной артерии. У всех анализируемых нами больных при проведении селективной коронарографии значимые поражения (стенозы более 50%)

были локализованы в трех коронарных бассейнах – ПНА, ОА, ПКА. При этом, у всех пациентов выявлялся клинико-зависимый бифуркационный стеноз более 50% в стволе левой коронарной артерии. Сопутствующая патология в виде сахарного диабета, артериальной гипертонии и периферического атеросклероза была выявлена у 21 (87,5%) пациента Группы III. Все пациенты Группы III в обеих подгруппах имели высокие риски госпитальной летальности и возникновения инфаркта миокарда, рассчитанные с помощью шкал стратификации риска TIMI (для пациентов с ОКСспST) и GRACE (для пациентов с ОКСбпST). Среднее значение TIMI score у пациентов с острой ишемией миокарда с подъемом сегмента ST составило $4,5 \pm 0,5$. Среднее значение GRACE score у пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST составило $159,0 \pm 18,5$. Все больные имели высокий показатель SYNTAX score – $35,8 \pm 4,7$

Помимо стеноза СЛКА, в 9 (75%) случаях в Подгруппе 1 выявлялись клинико-определяющие острые окклюзионные поражения в бассейне ПНА, требующие первоочередной коррекции. В одном случае, в Подгруппе 1 было выявлено острое клинико-определяющее окклюзионное поражение в бассейне ОА. Непосредственно перед проведением ангиопластики и стентирования, каждая из подгрупп пациентов с ОКС дополнительно подразделялась на две равные по количественному и качественному составу подгруппы в зависимости от наличия или отсутствия местной интраоперационной поддержки кровообращения.

Подгруппы 1А и 2А составили пациенты с ОКСспST и ОКСбпST, которым в процессе эндоваскулярной коррекции клинико-зависимого поражения ствола левой коронарной артерии выполнялось вспомогательное кровоснабжение миокарда. В качестве технологии вспомогательного кровоснабжения миокарда мы использовали разработанный нами метод селективной ретроградной перфузии ишемизированного миокарда в области передней, переднебоковой, а также боковой стенок левого желудочка (патент на изобретение № 2552023 от 28.04.2015) [Шахов Е.Б., 2014]. Скорость

ретроперфузии не превышала 40 мл/мин. Скорость ретроперфузии была рассчитана экспериментальным путем на основании результатов собственного оригинального исследования (с использованием оптико-когерентной томографии), посвященного влиянию механического растяжения на целостность артерий, вен, а также артериол и венул сердца экспериментальных животных и человека «post-mortem» (патент на изобретение № 2555397 от 05.06.2015) [Немирова С.В., 2014]. У пациентов Группы III в Подгруппах 1А и 2А перед имплантацией стента в зону бифуркации ствола левой коронарной артерии, в области кальцинированного эксцентрического бифуркационного сужения СЛКА выполнялась тридцатисекундная баллонная ангиопластика. При этом, у больных Подгрупп 1А и 2А, на 30-й секунде перекрытия кровотока в системе левой коронарной артерии во время КБА регистрировались основные показатели центральной гемодинамики (инвазивное среднее артериальное давление, инвазивное систолическое артериальное давление, инвазивное диастолическое артериальное давление; частота сердечных сокращений), а также регистрировались изменения электрокардиографической картины в передней группе грудных отведений. После регистрации измеряемых нами показателей, происходила дефляция нон-комплаенсного баллонного катетера в области бифуркации СЛКА.

Подгруппы 1В и 2В составили пациенты с ОКСспST и ОКСбпST, которым в процессе эндоваскулярной коррекции клинико-зависимого поражения ствола левой коронарной артерии вспомогательное кровоснабжение миокарда не выполнялось. При этом, у больных Подгрупп 1В и 2В, на 10-й и 30-й секунде перекрытия кровотока в системе левой коронарной артерии во время КБА регистрировались инвазивное среднее артериальное давление, инвазивное систолическое артериальное давление, инвазивное диастолическое артериальное давление, частота сердечных сокращений, а также регистрировались изменения электрокардиографической картины в отведениях V1-V6. Во время инфляции

баллонного катетера при имплантации стента в область бифуркации СЛКА на 10-й и 30-й секунде перекрытия антеградного кровотока в системе ЛКА также осуществляли регистрацию основных показателей центральной гемодинамики и регистрацию изменений электрокардиографической картины в передней группе грудных отведений. В дальнейшем, производилась сравнительная оценка средних значений этих показателей, измеренных вначале и в конце оперативного вмешательства, а также на этапе десятисекундного и тридцатисекундного перекрытия антеградного кровотока в системе левой коронарной артерии, осуществляемого в процессе КБА и имплантации стента в зону бифуркационного стеноза СЛКА. Отсутствие вспомогательного кровоснабжения в процессе имплантации стента ограничивало время допустимого перекрытия антеградного кровотока в системе ЛКА до 30-ти секунд. Сразу после эндоваскулярной коррекции клинко-определяющего поражения в бассейнах ПНА или ОА и рентгенохирургического стентирования клинко-зависимого бифуркационного стеноза СЛКА у всех обследуемых нами пациентов в Группе III, в рамках концепции полной реваскуляризации миокарда, корригировались все сопутствующие клинко-независимые сужения более 50%.

Для осуществления сравнительной оценки эффективности эндоваскулярного вмешательства, выполненного в условиях наличия и отсутствия вспомогательного кровообращения, на дооперационном этапе, а также в средние сроки (спустя 12 месяцев) после интервенции всем больным было проведено Эхо-КГ обследование. Эхо-КГ выполнялась на аппарате Vivid 7 Pro (GE Medical Systems, Norway) датчиками 3,0 – 3,5 МГц в двухмерном режиме и с использованием доплера. В процессе исследования основное внимание уделялось изучению параметров функции ЛЖ: фракции выброса (ФВ), индексу нарушения локальной сократимости (ИНЛС), соотношению пиков раннего (пик E) и позднего (пик A) диастолического наполнения ЛЖ.

Статистическая обработка данных была выполнена при помощи лицензированной программы STATISTICA 10.0. Результаты представлены в виде $M \pm \sigma$, где M – среднее значение, σ – среднее квадратичное отклонение. Для анализа результатов использовался непараметрический статистический анализ полученных данных при помощи парного критерия Вилкоксона для сравнения двух зависимых переменных, U-критерия Манна-Уитни для сравнения двух независимых переменных, коэффициента ранговой корреляции Спирмена (R) и рангового дисперсионного анализа (ANOVA) Фридмана [Трухачева Н.В., 2017]. Сравнительный анализ выживаемости пациентов в исследуемых подгруппах проводился при помощи метода Каплана-Майера. Чувствительность и специфичность методики автоматизированного определения последовательности восстановления гемодинамики при помощи программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) оценивалась с помощью ROC-анализа [Трухачева Н.В., 2017]. Статистически достоверными считались значения $p \leq 0,05$ [Трухачева Н.В., 2017].

На основании шкалы оценки суммарного показателя поражения венозного русла сердца, разработанной профессором Ю.С. Петросяном и Д.Г. Иоселиани, нами был реализован собственный математический алгоритм определения последовательности коррекции коронарного русла, адаптированный для больных с ОКС [Петросян Ю.С., 2013]. Для этого, нами был выполнен собственный ретроспективный анализ коронарной гемодинамики у 944 пациентов Группы I с острой ишемией миокарда. Полученные нами результаты, позволили рассчитать ряд показателей, позволяющих использовать шкалу оценки суммарного показателя поражения коронарного русла для пациентов с различными клинико-электрокардиографическими вариантами ОКС. Так, в нашем исследовании нами был проведен расчет количественных «долей» коронарного кровотока, представляющий собой отношение показателей $МСПП_{ЛКА}$ и $МСПП_{ПКА}$ к

показателю ОСКП при левом или правом типе коронарного кровоснабжения миокарда. Дополнительно, выполнялось определение количественных «долей» коронарного кровотока для системы левой и правой коронарных артерий в зависимости от типа коронарного кровоснабжения миокарда ($ДКК_{ЛКА} = 0,66$ при ПТКК; $ДКК_{ЛКА} = 0,75$ при ЛТКК; $ДКК_{ПКА} = 0,33$ при ПТКК; $ДКК_{ПКА} = 0,25$ при ЛТКК). Все показатели, рассчитанные нами на основании общих для популяции пациентов с ИБС и индивидуальных для каждого конкретного больного с ОКС принципов изменения коронарной гемодинамики, суммировались для получения «бассейнового» балла последовательности или этапности реваскуляризации. Математический расчет «бассейнового» балла последовательности коррекции трех пораженных венечных бассейнов осуществлялся с помощью разработанных нами программ для «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]). Ориентируясь на тип коронарного кровоснабжения миокарда, степень стенозирующего поражения венечных бассейнов сердца, а также на ангиографические критерии наличия или отсутствия острого или хронического окклюзионного поражения в анамнезе, с помощью разработанных нами программ для ЭВМ стало возможным эффективно и быстро, с высокими значениями чувствительности и специфичности, определять последовательность коррекции трех пораженных коронарных бассейнов. Показатели чувствительности и специфичности для бассейна ПНА по данным ROC-анализа были равными 77,65% и 90,48% соответственно, для бассейна ОА – 79,59% и 87,72% соответственно, для бассейна ПКА – 77,03% и 96,97% соответственно.

Результаты нашего анализа показали достоверное преимущество программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) над широко используемым приложением SYNTAX Score calculator version 2.11 [Ikeno F., 2017] в отношении скорости проведения программных расчетов: среднее

время расчета необходимых показателей с использованием разработанных программ «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance» было равным 64 ± 30 секунд; среднее время расчета необходимых показателей в программе SYNTAX Score calculator version 2.11 было равным 173 ± 82 секунды ($U = 151,0$; $Z = 3,304$; $p = 0,00009$). Подобные наблюдения позволяли использовать программы «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) непосредственно в процессе экстренного эндоваскулярного вмешательства с минимальной затратой времени на проведения расчетов.

Наряду с получением доказательств быстродействия разработанных нами программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]), была выполнена оценка их валидности. Валидность определялась посредством сравнительного анализа «мнений» программных алгоритмов для ЭВМ и трех независимых экспертов, касающихся определения последовательности эндоваскулярной коррекции трех пораженных коронарных бассейнов среди общей популяции больных с ОКС, составивших в нашем наблюдении Группу I. Мы установили, что полное совпадение предлагаемой тактики рентгенохирургического вмешательства выявлялось у 798 (84,5%) пациентов с острой ишемией миокарда; частичное совпадение – у 133 (14,1%) больных с ОКС ($R = 0,922$; $p = 0,000001$). Полное несовпадение последовательности коррекции бассейнов ПНА, ОА и ПКА наблюдалось у 13 (1,4%) обследуемых.

Таким образом, на основании шкалы оценки суммарного показателя поражения венечного русла сердца, нами был реализован собственный математический алгоритм определения последовательности коррекции коронарного русла, адаптированный для больных с ОКС. Показатели, рассчитанные нами для построения математического алгоритма определения последовательности коррекции коронарного русла у больных с острой ишемией миокарда, суммировались для получения «бассейнового» балла

последовательности или этапности реваскуляризации. Математический расчет «бассейнового» балла последовательности коррекции трех пораженных венечных бассейнов осуществлялся с помощью разработанных нами программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]). В ходе проведенного исследования нам удалось валидизировать предложенный нами математический алгоритм, а также доказать быстроедействие и эффективность работы программ для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) в отношении определения последовательности эндоваскулярной коррекции трех пораженных коронарных бассейнов у пациентов с острой ишемией миокарда. Это позволяло, в дальнейшем, провести более детальное сравнительное исследование тактик коррекции бассейнов ПНА, ОА и ПКА, предлагаемых искусственным (программами для ЭВМ) и естественным интеллектом (оперирующим хирургом и тремя независимыми экспертами) у больных острой ишемией миокарда с подъемом и без подъема сегмента ST.

Корреляционный анализ, проведенный в отношении этапности коррекции бассейна ПНА у пациентов Группы II, предлагаемой программами для ЭВМ и тремя независимыми экспертами, показал, что точное совпадения мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 89 (88,1%) случаях ($R = 0,888$; $p = 0,000002$). Первоочередная коррекция бассейна ПНА, по мнению программ для ЭВМ, должна быть выполнена в 39 (38,6%) случаях, по мнению экспертов – в 41 (40,6%) случаях. Восстановление бассейна ПНА во вторую очередь целесообразно осуществить у 30 (29,7%) и 29 (28,7%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по мнению искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования передней нисходящей артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап в рамках стратегии одномоментной полной реваскуляризации или вмешательство в следующую госпитализацию в случае этапной полной реваскуляризации)

было допустимо в 32 (31,7%) и 30 (29,7%) случаях по данным программы для ЭВМ и мнениям экспертов соответственно. Тактика вмешательства в бассейне ПНА, предлагаемая искусственным и естественным интеллектом достоверно коррелировала между собой ($R = 0,888$; $p = 0,000002$).

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ОА, предлагаемой программами для ЭВМ и тремя независимыми экспертами, показал, что точное совпадения мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 82 (81,1%) случаях ($R = 0,729$; $p = 0,000004$). При этом, в 19 (18,9%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления огибающей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и экспертами. Первоочередная коррекция бассейна ОА, по мнению программы, должна быть выполнена в 17 (16,9%) случаях, а по мнению экспертов – в 14 (13,9%) случаях. Восстановление бассейна ОА во вторую очередь целесообразно осуществить у 18 (17,8%) и 20 (19,8%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по мнению искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования огибающей артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап в рамках стратегии одномоментной полной реваскуляризации или вмешательство в следующую госпитализацию в случае этапной полной реваскуляризации) было допустимо в 66 (65,3%) и 66 (65,3%) случаях соответственно по данным программ для ЭВМ и мнениям экспертов соответственно. Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($R = 0,729$; $p = 0,000004$).

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПКА, предлагаемой программами для ЭВМ и тремя независимыми экспертами, показал, что точное совпадения мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 86 (85,1%) случаях ($R = 0,897$; $p = 0,000001$). При этом, в 15 (14,9%) случаях

наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления правой коронарной артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и экспертами. Так, первоочередная коррекция бассейна ПКА, по мнению программы, должна быть выполнена в 40 (39,6%) случаях, по мнению экспертов – в 37 (36,6%) случаях. Восстановление бассейна ПКА во вторую очередь целесообразно осуществить у 12 (11,9%) и у 10 (9,9%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по мнению искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования правой коронарной артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап в рамках стратегии одномоментной полной реваскуляризации или вмешательство в следующую госпитализацию в случае этапной полной реваскуляризации) было допустимо в 49 (48,5%) и 53 (52,5%) случаях по данным программы для ЭВМ и мнениям экспертов соответственно. Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($R = 0,897$; $p = 0,000001$).

Результаты корреляционного анализа, проводимого в отношении этапности коррекции бассейнов ПНА, ОА и ПКА, предлагаемой программами для ЭВМ и тремя независимыми экспертами, показали высокий процент (88,1% точного совпадения для бассейна ПНА; 81,1% точного совпадения для бассейна ОА; 85,1% точного совпадения для бассейна ПКА) точного совпадения мнений искусственного и естественного интеллектов.

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПНА, предлагаемой программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадение мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 58 (57,4%) случаях ($R = 0,722$; $p = 0,000003$). При этом, в 43 (42,6%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления передней нисходящей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом. Так, первоочередная коррекция бассейна ПНА, по мнению программы, должна

быть выполнена в 39 (38,6%) случаях, а по мнению хирурга – в 23 (22,7%) случаях. Восстановление бассейна ПНА во вторую очередь целесообразно осуществить у 30 (29,7%) и у 8 (7,9%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по мнению искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования передней нисходящей артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап в рамках стратегии одномоментной полной реваскуляризации или вмешательство в следующую госпитализацию в случае этапной полной реваскуляризации) было допустимо в 32 (31,7%) и 62 (61,4%) случаях по данным программы для ЭВМ и мнению хирурга соответственно. Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($R = 0,722$; $p = 0,000003$).

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ОА, предлагаемой программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадение мнений искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 73 (72,3%) случаях ($R = 0,667$; $p = 0,000076$). При этом, в 28 (27,7%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления огибающей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом. Так, первоочередная коррекция бассейна ОА, по мнению программ для ЭВМ, должна быть выполнена в 17 (16,8%) случаях, а по мнению хирурга – в 18 (17,8%) случаях. Восстановление бассейна ОА во вторую очередь целесообразно осуществить у 18 (17,8%) и у 3 (3,0%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по «мнению» искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования огибающей артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап в рамках стратегии одномоментной полной реваскуляризации или вмешательство в следующую госпитализацию в случае этапной полной реваскуляризации) было допустимо в 66 (65,3%) и 79 (78,2%) случаях по данным программ для ЭВМ и мнению хирурга

соответственно. Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($R = 0,667$; $p = 0,000076$).

Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПКА, предлагаемой программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадений «мнений» искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 73 (72,3%) случаях ($R = 0,806$; $p = 0,000002$). При этом, в 28 (27,7%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления правой коронарной артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом. Так, первоочередная коррекция бассейна ПКА, по мнению программ для ЭВМ, должна быть выполнена в 40 (39,6%) случаях, а по мнению хирурга – в 37 (36,6%) случаях. Восстановление бассейна ПКА во вторую очередь целесообразно осуществить у 12 (11,9%) и у 5 (5,0%) пациентов во время ЧКВ по поводу ОКС, по «мнению» искусственного и естественного интеллектов соответственно. Выполнение стентирования правой коронарной артерии, а также её крупных ветвей в третью очередь (завершающий этап в рамках стратегии одномоментной полной реваскуляризации или вмешательство в следующую госпитализацию в случае этапной полной реваскуляризации) было допустимо в 49 (48,5%) и 57 (56,4%) случаях по данным программ для ЭВМ и мнению хирурга соответственно. Тактика искусственного и естественного интеллектов достоверно коррелировала между собой ($R = 0,806$; $p = 0,000002$).

Результаты корреляционного анализа, проводимого в отношении этапности коррекции бассейнов ПНА, ОА и ПКА, предлагаемой программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показали более низкий процент (57,4% точного совпадения для бассейна ПНА; 72,3% точного совпадения для бассейна ОА; 72,3% точного совпадения для бассейна ПКА) точного совпадения мнений искусственного и естественного интеллектов, по сравнению с результатами корреляционного анализа, проводимого в

отношении этапности коррекции трех коронарных бассейнов, предлагаемой программами для ЭВМ и независимыми экспертами (88,1% точного совпадения для бассейна ПНА; 81,1% точного совпадения для бассейна ОА; 85,1% точного совпадения для бассейна ПКА). Наименьший процент точного совпадения мнений программ для ЭВМ и оперирующего хирурга определялся в процессе корреляционного анализа, проводимого в отношении этапности коррекции бассейнов ПНА (57,4% точного совпадения для бассейна ПНА).

Из 101 (100%) пациента с острой ишемией миокарда в ранние и средние сроки после проведения интервенции 100%-ю выживаемость показал 31 (30,7%) наблюдаемый с одноэтапной полной коррекцией трехсосудистого поражения коронарного русла (все пациенты с одноэтапной полной реваскуляризацией миокарда выжили в ранние и средние сроки после первичного ЧКВ). Однако, 12 (11,9%) пациентов с ОКС и многососудистым поражением коронарных артерий умерли в ранние послеоперационные сроки (в первые 20 суток после первичного ЧКВ). У всех умерших эндоваскулярная коррекция трехсосудистого поражения венечного русла либо не проводилась совсем (шесть случаев), либо была выполнена неполная реваскуляризация миокарда (шесть случаев). При проведении анализа возникновения фатальных кардиальных осложнений у шестидесяти трех пациентов с частичной коррекцией трехсосудистого поражения мы выявили высокий процент выживаемости больных с неполной реваскуляризацией миокарда в средние сроки после интервенции – 57 (90,5%) пациентов. В ходе нашего исследования мы не наблюдали достоверных преимуществ одномоментной полной реваскуляризации миокарда над неполной реваскуляризацией в отношении выживаемости пациентов с ОКС в ранние и средние сроки после интервенции ($p = 0,09195$).

Анализируя мнения программ для ЭВМ и трех независимых экспертов, касающиеся определения объема реваскуляризации миокарда и последовательности стентирования трех коронарных бассейнов (ПНА, ОА и

ПКА) у умерших во время и в ранние сроки после ЧКВ, мы установили, что полное совпадение предлагаемой тактики эндоваскулярной коррекции выявлялось у 9 (75,0%) пациентов; частичное совпадение – у 3 (25,0%) больных ($R = 0,908$; $p = 0,000056$). Полное несовпадение последовательности коррекции трех коронарных бассейнов не было выявлено ни в одном случае. Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейнов ПНА, ОА и ПКА, предлагаемый программами и тремя независимыми экспертами, показал, что точное совпадений «мнений» искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в абсолютном большинстве случаев ($R_{\text{ПНА}} = 0,977$; $p_{\text{ПНА}} = 0,000009$; $R_{\text{ОА}} = 0,895$; $p_{\text{ОА}} = 0,000071$; $R_{\text{ПКА}} = 0,852$; $p_{\text{ПКА}} = 0,000022$).

Анализируя мнения программ для ЭВМ и оперирующего хирурга, касающиеся определения объема реваскуляризации миокарда и последовательности стентирования трех коронарных бассейнов (ПНА, ОА и ПКА) у умерших во время и в ранние сроки после ЧКВ, мы установили, что полное совпадение предлагаемой тактики эндоваскулярной коррекции выявлялось всего лишь у 2 (16,7%) пациентов; частичное совпадение – у 4 (33,3%) больных. Полное несовпадение последовательности коррекции трех коронарных бассейнов было выявлено в 6 (50,0%) случаях. Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПНА, предлагаемый программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадений «мнений» искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 2 (16,7%) случаях ($R = 0,472$; $p = 0,120$). При этом, в 10 (83,3%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления передней нисходящей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом. Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ОА, предлагаемый программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадений «мнений» искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 4 (33,3%)

случаях ($R = 0,173$; $p = 0,590$). При этом, в 8 (66,7%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления ОА и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом. Корреляционный анализ, проводимый в отношении этапности коррекции бассейна ПКА, предлагаемый программами для ЭВМ и оперирующим хирургом, показал, что точное совпадений «мнений» искусственного и естественного интеллектов наблюдалось в 5 (41,7%) случаях ($R = 0,489$; $p = 0,106$). При этом, в 7 (58,3%) случаях наблюдались расхождения в отношении последовательности восстановления огибающей артерии и её крупных ветвей, определяемой электронно-вычислительной машиной и оперирующим хирургом.

Фатальное кардиальное осложнение на операционном столе было зарегистрировано в 3-х случаях у пациентов с многососудистым поражением венечных артерий и ОКСспСТ. Среди этих пациентов, в одном случае клиничко-зависимая ишемия была локализована на переднебоковой стенке левого желудочка и в двух случаях – на передней и боковой стенках ЛЖ. Во всех трех случаях, вопреки программному и экспертному мнению, хирург выбрал неоптимальную последовательность восстановления пораженных коронарных бассейнов.

Фатальное кардиальное осложнение в первые сутки после проведения ЧКВ (через 3 часа после интервенции) было зарегистрировано в одном случае у пациента с ОКС без подъема сегмента ST, локализацией клиничко-определяющей ишемии на боковой стенке левого желудочка и ранее перенесенным не-Q ИМ на переднебоковой стенке ЛЖ. Оперирующий хирург принял решение полностью отказаться от рентгенохирургической реваскуляризации миокарда в пользу организации перевода больного в специализированный кардиохирургический стационар для проведения экстренного коронарного шунтирования, осуществление которого в неотложном порядке было невозможным из-за высокой загруженности кардиохирургической операционной. Такое решение, полностью

расходившееся с тактическими рекомендациями, предложенными независимыми экспертами и программами для ЭВМ, привело к возникновению фатального кардиального осложнения спустя 3 часа после интервенции.

Фатальное кардиальное осложнение на 3-и сутки после ЧКВ было зарегистрировано у 3-х пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST, у которых, при диагностированном трехсосудистом поражении коронарных артерий, эндоваскулярная реваскуляризация миокарда вообще не была проведена. Во всех трех случаях клинко-зависимая ишемия была локализована в области передней и боковой стенок левого желудочка, что предусматривало выполнение первоочередной эндоваскулярной реваскуляризации в клинко-зависимых бассейнах ПНА и ОА. Оперирующий хирург принял решение не выполнять эндоваскулярную реваскуляризацию, что полностью расходилось с мнениями о тактике эндоваскулярной коррекции коронарного русла, предлагаемой экспертами и программами для ЭВМ. Наличие ангиографически-документированного множественного трехсосудистого поражения коронарных артерий послужило причиной для отказа от рентгенохирургической стратегии реваскуляризации в пользу перевода пациентов в специализированный кардиохирургический стационар для выполнения коронарного шунтирования. Однако, перевод больных с ОКС и многососудистым поражением коронарных артерий в специализированный кардиохирургический стационар не был выполним в неотложном порядке было невозможным из-за высокой загруженности кардиохирургической операционной.

Фатальное кардиальное осложнение на 7-15-е сутки после проведения ЧКВ было зарегистрировано в 5-ти случаях у пациентов с многососудистым поражением венечных артерий и острой ишемией миокарда. В трех случаях, у умерших на 7-15-е сутки после ЧКВ, при проведении коронарографии выявлялась хроническая окклюзия, локализованная в клинко-независимом коронарном бассейне. При этом, во всех трех случаях была выполнена

коррекция только клинико-зависимого бассейна. Помимо нереваскуляризированного хронически окклюзированного коронарного бассейна (ПКА – в двух случаях и ОА – в одном случае), оперирующий хирург оставил не скорректированными доступные для эндоваскулярного вмешательства бассейны ПНА (в двух случаях) и ОА (в одном случае). Выбранная тактика реваскуляризации миокарда во всех трех случаях имела частичные расхождения с программными и экспертными мнениями о этапности восстановления коронарных бассейнов. По мнению программ и экспертов, во всех трех случаях требовалась одноэтапная коррекция не только клинико-определяющего бассейна (в первую очередь), но и клинико-независимого неокклюзированного коронарного бассейна (во вторую очередь). При этом реканализация хронических окклюзий могла быть выполнена в рамках следующего этапа лечения. Хирург, выполнив первоочередную коррекцию клинико-зависимого бассейна, пренебрег возможностью вмешательства в клинико-независимом неокклюзированном бассейне, основываясь не только на следовании концепции неполной реваскуляризации миокарда, но и на собственных убеждениях о нецелесообразности удлинения процедуры ЧКВ за счет ангиопластики и стентирования анатомически-сложного поражения у пожилых пациентов старше 80 лет (в трех случаях). Невыполнение максимально полной реваскуляризации миокарда у пожилых пациентов старше 80-ти лет привело к летальному исходу на фоне прогрессирования левожелудочковой недостаточности, а в одном случае – к летальному исходу на фоне внутригоспитального обширного переднего ИМ, возникшего в результате усугубления некорректированного коронарного кровотока в бассейне нереваскуляризированной ПНА. В двух других случаях, у пожилых пациентов 85-ти и 87-и лет с ОКСбпСТ, локализацией клинико-определяющей ишемии на заднебоковой стенке ЛЖ и отсутствием ангиографически документированных хронических коронарных окклюзий, оперирующий хирург решил вообще не выполнять эндоваскулярной

коррекции из-за вероятности развития интраоперационных фатальных и нефатальных кардиальных осложнений в процессе протяженной по времени коррекции анатомически-сложного поражения у пожилых пациентов. Отсутствие электрокардиографических критериев элевации сегмента ST позволило оперирующему хирургу выбрать медикаментозную стратегию ведения пожилых пациентов (в двух случаях) и направить больных в специализированный кардиохирургический стационар для проведения коронарного шунтирования. Невозможность выполнения коронарного шунтирования в ближайшие часы и дни после диагностической коронарографии в двух случаях привела к фатальному усугублению коронарной гемодинамики на 2-е и 3-и сутки после ЧКВ, сопровождающейся возникновением инфаркта не только на заднебоковой, но и на передней стенке ЛЖ (у одного из умерших пожилых пациентов).

Наше исследование показало, что у половины умерших больных была выбрана неоптимальная последовательность коррекции венечных артерий сердца при исходно выбранной концепции неполной реваскуляризации миокарда. Однако, у остальных пятидесяти семи больных, показавших 100% выживаемость в течение 1-го года после неполной реваскуляризации миокарда, была выбрана оптимальная последовательность восстановления пораженных коронарных артерий. У тридцати одного пациента с оптимальной одноэтапной полной реваскуляризацией миокарда мы также наблюдали 100% выживаемость в течение 1-го года после ЧКВ.

Проведение своевременного и оптимального однососудистого вмешательства на клиничко-определяющей коронарной артерии обеспечило 100% выживаемость у сорока пяти пациентов с неполной реваскуляризацией миокарда. Однако, в период от 3-х до 11-ти месяцев после первичной однососудистой реваскуляризации в сосудистый центр были повторно госпитализированы пятнадцать пациентов. Острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST был выявлен в двух случаях (спустя 3 и 4 месяца после первичного ЧКВ) в связи с острым атеротромботическим поражением

одного из ранее не корригированных бассейнов ПНА (у одного пациента) и ОА (у другого больного). Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST выявлялся в 3 случаях (спустя 8-9 месяцев после первичного ЧКВ) в связи с прогрессированием атеросклеротического поражения в ранее не корригированных бассейнах ПКА (у двух пациентов) и значимым рестенозом в голометаллическом стенте (у одного больного), имплантированном в проксимальный сегмент ОА в рамках первичного ЧКВ. Нестабильная стенокардия была выявлена в десяти случаях в период от 5 до 11 месяцев после первичного ЧКВ. Проведение своевременной и оптимальной двухсосудистой эндоваскулярной коррекции обеспечило 100% выживаемость у остальных тринадцати пациентов с неполной реваскуляризацией миокарда. Однако, в период от 6-ти до 8-ми месяцев после первичной двухсосудистой реваскуляризации в сосудистый центр были повторно госпитализированы три пациента. Острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST не был выявлен ни в одном случае. Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST выявлялся в 2-х случаях (спустя 6 месяцев после первичного ЧКВ) в связи со значимым рестенозом в голометаллических стентах, имплантированных в один из коронарных бассейнов (ПНА и ОА) в рамках первичного ЧКВ. Нестабильная стенокардия была выявлена в одном случае у больного с хронической коронарной окклюзией ОА через 8 месяцев после первичного ЧКВ. При этом отсутствовали ангиографические признаки значимого стенозирования корригированных бассейнов. Пациенту была выполнена успешная антеградная реканализация хронической окклюзии ОА с использованием стентов с лекарственным покрытием.

Необходимо отметить также, что проведение своевременной и оптимальной коррекции трех пораженных венечных сосудов сердца в один этап чрескожного коронарного вмешательства также обеспечило 100% выживаемость у тридцати одного пациента с полной реваскуляризацией. Важно подчеркнуть, что у этих пациентов ни в одном случае в течение первого года после первичного ЧКВ не было зарегистрировано ни одного

ОКСспST, а также ОКСбпST. Тем не менее, спустя 11,5 месяцев после проведения первичного ЧКВ мы выполнили повторное эндоваскулярное вмешательство у троих пациентов с клинической картиной нестабильной стенокардии. У трех пациентов выявлялся рестеноз в ранее имплантированных коронарных голометаллических стентах, что послужило основой для возникновения клинической картины нестабильной стенокардии. В двух случаях рестеноз был выявлен в двух коронарных бассейнах из трех, в одном случае – в одном коронарном бассейне из трех. Всем пациентам была выполнена полная коррекция всех рестенозов с использованием стентов с лекарственным покрытием.

В ходе нашего исследования мы пришли к выводу об отсутствии достоверных различий в частоте возникновения повторной острой ишемии миокарда у выживших в течение 1 года после первичного ЧКВ больных с одномоментной двухсосудистой реваскуляризацией миокарда и выживших пациентов с оптимальной своевременной однососудистой, а также трехсосудистой реваскуляризацией. Однако, у выживших пациентов с одномоментной двухсосудистой реваскуляризацией, по сравнению с выжившими больными с оптимальной своевременной однососудистой реваскуляризацией, прослеживалась недостоверная тенденция к снижению частоты возникновения повторного острого коронарного синдрома и, следовательно, частоты среднесрочных повторных эндоваскулярных вмешательств в области некорректируемых в процессе первичного ЧКВ коронарных бассейнов ($Z = 0,047$; $p = 0,654$).

Сравнивая выживших пациентов с одномоментной двухсосудистой и трехсосудистой коррекцией коронарного русла сердца, мы выявили недостоверную тенденцию к снижению числа повторных госпитализаций по поводу ОКС с подъемом и депрессией сегмента ST, а также незначительную тенденцию к увеличению числа госпитализируемых по поводу нестабильной стенокардии у пациентов с полной реваскуляризацией миокарда. При этом, количество среднесрочных повторных эндоваскулярных вмешательств в

области рестенозированных, а также некорректируемых в процессе первичного ЧКВ коронарных бассейнов было одинаковым у выживших больных с одномоментной двухсосудистой и трехсосудистой коррекцией коронарного русла сердца ($Z = - 0,758$; $p = 0,061$).

Важно отметить, что при сравнении выживших пациентов с оптимальной своевременной однососудистой коррекцией и одномоментной трехсосудистой реваскуляризацией, мы наблюдали достоверные различия. Так, у пациентов с полной реваскуляризацией миокарда наблюдалось достоверное снижение частоты возникновения повторной острой ишемии миокарда в течение года наблюдения после первичного ЧКВ. Подобная достоверная динамика наблюдалась и в отношении снижения частоты повторных эндоваскулярных вмешательств в ранее нестентированных бассейнах – у пациентов с полной реваскуляризацией все бассейны были скорректированы в процессе первичного ЧКВ ($Z = - 2,920$; $p = 0,003$).

Анализируя полученные результаты, мы можем с уверенностью говорить о преимуществе одномоментной полной реваскуляризации миокарда над оптимальным своевременным однососудистым стентированием в рамках первичного ЧКВ. При этом, сравнивая пациентов с одномоментной трех- и двухсосудистой реваскуляризацией, мы не выявили ни значимой недостоверной динамики, ни значимых достоверных различий в частоте возникновения повторного острого коронарного синдрома и повторных среднесрочных эндоваскулярных вмешательств.

Таким образом, мы получили результаты, демонстрирующие высокий процент совпадения последовательностей рентгенохирургической коррекции трех пораженных коронарных бассейнов, предложенных программами для ЭВМ и экспертами, что свидетельствует о высокой значимости и эффективности разработанного нами программного алгоритма, что позволяет использовать программы для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [16]) и «Sapphire 2015 – Left dominance» (Шахов Б.Е., 2016 [15]) в качестве вспомогательного пособия, позволяющего определить оптимальную

этапность реваскуляризации у больных с ОКС при невозможности консультирования оперирующего хирурга экспертной кардиокомандой. В ходе нашего исследования мы получили результаты, свидетельствующие о необходимости стремления к оптимальной одноэтапной максимально полной коррекции венечного русла сердца у пациентов с ОКС. При этом, при невозможности выполнения одноэтапной трехсосудистой эндоваскулярной реваскуляризации миокарда в максимально короткий срок, например, при выявлении хронической коронарной окклюзии в одном из венечных артерий, мы можем ограничиться осуществлением оптимальной одноэтапной двухсосудистой реваскуляризации миокарда. В этой связи, вполне логичным выглядит применение программного алгоритма, предписывающего выполнение эндоваскулярной реваскуляризации хронически окклюзированного коронарного бассейна следующим этапом лечения (в следующую госпитализацию) после осуществления максимально быстрого в условиях ОКС двухсосудистого стентирования.

Анализируя интраоперационные изменения основных показателей центральной гемодинамики у больных Группы III, а также изучая особенности электрокардиографической и эхокардиографической картины у пациентов с ОКС в исследуемых подгруппах с применением и без применения ретроградной перфузии миокарда передней, переднебоковой и боковой стенок левого желудочка при выполнении продленной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного бифуркационного поражения СЛКА, мы выявили следующие особенности.

У пациентов в Подгруппе 1А с ОКСspST было выявлено достоверное влияние ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ на основные показатели центральной гемодинамики. Показатели СисАД, ДиастАД, ЧСС и САД измерялись на 30-й секунде инфляции баллонного катетера в области бифуркации СЛКА без ретроперфузионной поддержки и сравнивались с аналогичными показателями, измеряемыми на 60-ой секунде перекрытия антеградного

кровотока в области бифуркации СЛКА во время имплантации стента с использованием ретроперфузии. У пациентов Подгруппы 1А во время ретроперфузионной поддержки достоверно увеличивалось СисАД (\uparrow СисАД на $30,3 \pm 0,9$ мм.рт. ст.; $p = 0,027$), достоверно увеличивалось ДиастАД (\uparrow ДиастАД на $14,8 \pm 3,6$ мм.рт.ст.; $p = 0,027$) и происходило достоверное увеличение ЧСС (\uparrow ЧСС на $12,3 \pm 3,9$ уд/мин; $p = 0,046$). Выявлялась, также, недостоверная тенденция к увеличению САД (\uparrow САД на $13,7 \pm 5,2$ мм.рт.ст.; $p = 0,193$).

У пациентов Подгруппы 1А с ОКСспST на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока в области бифуркации СЛКА во время ИС с использованием ретроперфузии наблюдалось достоверное уменьшение элевации сегмента «ST» и высоты зубца «Т» в грудных отведениях по сравнению с ЭКГ-картиной, зарегистрированной на 30-й секунде инфляции баллонного катетера в области бифуркации СЛКА без ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ. У пациентов Подгруппы 1А во время ретроперфузии достоверно уменьшалась элевация сегмента «ST» (\downarrow ST в V1-V3 на $1,1 \pm 0,3$ мм, $p = 0,027$; \downarrow ST в V4-V6 на $1,2 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) и наблюдалось достоверное уменьшение высоты зубца «Т» (\downarrow Т в V1-V3 на $2,3 \pm 0,2$ мм, $p = 0,027$; \downarrow Т в V4-V6 на $2,0 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6.

У пациентов в Подгруппе 2А с ОКСбпST наблюдалось достоверное влияние ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ на основные показатели центральной гемодинамики. Показатели СисАД, ДиастАД, ЧСС и САД измерялись на 30-й секунде инфляции баллонного катетера в области бифуркации СЛКА без ретроперфузионной поддержки и сравнивались с аналогичными показателями, измеряемыми на 60-ой секунде перекрытия антеградного кровотока в области бифуркации СЛКА во время имплантации стента с использованием ретроперфузии. У больных Подгруппы 2А во время ретроперфузионной поддержки достоверно увеличивалось СисАД (\uparrow СисАД

на $33,3 \pm 1,8$ мм.рт.ст.; $p = 0,027$), достоверно увеличивалось ДиастАД (\uparrow ДистАД на $15,8 \pm 0,7$ мм.рт.ст.; $p = 0,027$) и происходило достоверное увеличение САД (\uparrow САД на $20,3 \pm 0,5$ мм.рт.ст.; $p = 0,027$). Выявлялась, также, недостоверная тенденция к увеличению ЧСС (\uparrow ЧСС на $4,2 \pm 2,9$ уд/мин; $p = 0,108$).

У пациентов Подгруппы 2А с ОКСбпСТ на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока в области бифуркации СЛКА во время ИС с использованием ретроперфузии наблюдалось достоверное уменьшение депрессии сегмента «ST» и глубины зубца «Т» в грудных отведениях по сравнению с ЭКГ-картиной, зарегистрированной на 30-й секунде инфляции баллонного катетера в области бифуркации СЛКА без ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ. У пациентов Подгруппы 2А во время ретроперфузии достоверно уменьшалась депрессия сегмента «ST» (\downarrow ST в V1-V3 на $2,0 \pm 0,8$ мм, $p = 0,027$; \downarrow ST в V4-V6 на $2,0 \pm 0,7$ мм, $p = 0,027$) и наблюдалось достоверное уменьшение глубины зубца «Т» (\downarrow Т в V1-V3 на $2,8 \pm 0,2$ мм, $p = 0,027$; \downarrow Т в V4-V6 на $3,1 \pm 1,0$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6.

Сравнивая основные показатели центральной гемодинамики в начале (САД = $101,5 \pm 12,4$ мм.рт.ст; ЧСС = $67,4 \pm 5,2$ уд/мин) и в конце операции (САД = $94,5 \pm 15,9$ мм.рт.ст; ЧСС = $72,1 \pm 8,5$ уд/мин) в Подгруппе 1А, мы не выявили достоверных различий между ними ($p_{САД} = 0,285$; $p_{ЧСС} = 0,342$).

Однако, необходимо отметить, что у пациентов в Подгруппе 1А наблюдалась достоверная разница в амплитуде сегмента «ST» и высоте зубца «Т», измеренных в начале и в конце оперативного вмешательства. На момент завершения эндоваскулярной коррекции отмечалась достоверная динамика к снижению амплитуды сегмента «ST» (\downarrow ST в V1-V3 на $1,4 \pm 0,2$ мм, $p = 0,027$; \downarrow ST в V4-V6 на $1,9 \pm 0,6$ мм, $p = 0,027$) и наблюдалась достоверная динамика к снижению высоты зубца «Т» (\downarrow Т в V1-V3 на $2,0 \pm 0,5$ мм, $p = 0,027$; \downarrow Т в V4-V6 на $3,3 \pm 0,4$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6.

Сравнивая основные показатели центральной гемодинамики в начале (САД = $102,6 \pm 11,3$ мм.рт.ст.; ЧСС = $68,6 \pm 8,8$ уд/мин) и в конце операции (САД = $96,6 \pm 12,8$ мм.рт.ст.; ЧСС = $69,5 \pm 4,2$ уд/мин) в Подгруппе 2А, мы не выявили достоверных различий между ними ($p_{САД} = 0,108$; $p_{ЧСС} = 0,592$).

Однако, необходимо отметить, что у пациентов в Подгруппе 2А наблюдалась достоверная разница в амплитуде сегмента «ST» и глубине зубца «Т», измеренных в начале и в конце оперативного вмешательства. На момент завершения эндоваскулярной коррекции отмечалась достоверная динамика к уменьшению депрессии сегмента «ST» ($\downarrow ST$ в V1-V3 на $0,9 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$; $\downarrow ST$ в V4-V6 на $0,6 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) и наблюдалась достоверная динамика к уменьшению глубины зубца «Т» ($\downarrow T$ в V1-V3 на $2,9 \pm 1,3$ мм, $p = 0,027$; $\downarrow T$ в V4-V6 на $1,9 \pm 0,8$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6.

У пациентов в Подгруппе 1В с ОКСспST на 30-й секунде перекрытия антеградного кровотока в бассейне левой коронарной артерии, во время выполнения этапов ангиопластики и стентирования бифуркационного поражения СЛКА, было выявлено достоверное снижение СисАД (\downarrow СисАД на $16,9 \pm 0,1$ мм.рт.ст., $p = 0,027$), достоверное снижение ДиастАД (\downarrow ДиастАД на $19,8 \pm 0,6$ мм.рт.ст., $p = 0,046$) и выявлялось достоверное снижение САД (\downarrow САД на $21,0 \pm 0,8$ мм.рт.ст., $p = 0,046$) по сравнению со значениями этих показателей, измеренными на 10-й секунде инфляции баллонного катетера в области бифуркации СЛКА во время выполнения этапов КБА и ИС. Наблюдалась, также, недостоверная тенденция к уменьшению ЧСС (\downarrow ЧСС на $2,8 \pm 2,5$ уд/мин, $p = 0,418$).

У пациентов Подгруппы 1В с ОКСспST на 30-й секунде перекрытия антеградного кровотока во время ангиопластики и стентирования области бифуркации ствола левой коронарной артерии в условиях отсутствия ретроперфузионной поддержки наблюдалось достоверное увеличение элевации сегмента «ST» ($\uparrow ST$ в V1-V3 на $0,7 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$; $\uparrow ST$ в V4-V6 на $0,8 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) и наблюдалось достоверное увеличение высоты

зубца «Т» ($\uparrow T$ в V1-V3 на $1,2 \pm 0,4$ мм, $p = 0,027$; $\uparrow T$ в V4-V6 на $0,8 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6 по сравнению с ЭКГ-картиной зарегистрированной на 10-й секунде инфляции баллонного катетера в процессе КБА и ИС в зоне бифуркации СЛКА.

У пациентов в Подгруппе 2В с ОКСбпСТ на 30-й секунде перекрытия антеградного кровотока в бассейне левой коронарной артерии, во время выполнения этапов ангиопластики и стентирования бифуркационного поражения СЛКА, было выявлено достоверное снижение СисАД (\downarrow СисАД на $26,4 \pm 1,3$ мм.рт.ст., $p = 0,027$), достоверное снижение ДиастАД (\downarrow ДиастАД на $18,8 \pm 0,9$ мм.рт.ст., $p = 0,027$) и наблюдалось достоверное снижение САД (\downarrow САД на $25,1 \pm 0,7$ мм.рт.ст., $p = 0,027$) по сравнению со значениями этих показателей, измеренными на 10-й секунде инфляции баллонного катетера в области бифуркации СЛКА во время выполнения этапов КБА и ИС. Выявлялась, также, недостоверная тенденция к уменьшению ЧСС (\downarrow ЧСС на $6,4 \pm 3,9$ уд/мин, $p = 0,335$).

У пациентов Подгруппы 2В с ОКСбпСТ на 30-й секунде перекрытия антеградного кровотока во время ангиопластики и стентирования области бифуркации ствола левой коронарной артерии в условиях отсутствия ретроперфузионной поддержки наблюдалось достоверное увеличение депрессии сегмента «ST» ($\uparrow ST$ в V1-V3 на $0,9 \pm 0,2$ мм, $p = 0,027$; $\uparrow ST$ в V4-V6 на $1,0 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) и отмечалось достоверное увеличение глубины зубца «Т» ($\uparrow T$ в V1-V3 на $1,2 \pm 0,3$ мм, $p = 0,027$; $\uparrow T$ в V4-V6 на $1,8 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6 по сравнению с ЭКГ-картиной зарегистрированной на 10-й секунде инфляции баллонного катетера в процессе КБА и ИС в зоне бифуркации СЛКА.

Сравнивая основные показатели центральной гемодинамики в начале (САД = $101,0 \pm 20,1$ мм.рт.ст.; ЧСС = $72,0 \pm 12,8$ уд/мин) и в конце операции (САД = $108,6 \pm 17,2$ мм.рт.ст.; ЧСС = $77,1 \pm 11,7$ уд/мин) в Подгруппе 1В, мы не выявили достоверных различий между ними ($p_{САД} = 0,647$; $p_{ЧСС} = 0,753$).

Однако, необходимо отметить, что у пациентов в Подгруппе 1В наблюдалась достоверная разница в амплитуде сегмента «ST» и высоте зубца «Т», измеренных в начале и в конце оперативного вмешательства. На момент завершения эндоваскулярной коррекции отмечалась достоверная динамика к снижению элевации сегмента «ST» (\downarrow ST в V1-V3 на $1,2 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$; \downarrow ST в V4-V6 на $1,7 \pm 0,2$ мм, $p = 0,027$) и выявлялась достоверная динамика к снижению высоты зубца «Т» (\downarrow T в V1-V3 на $3,6 \pm 0,3$ мм, $p = 0,027$; \downarrow T в V4-V6 на $4,5 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6.

Сравнивая основные показатели центральной гемодинамики в начале (САД = $119,1 \pm 8,2$ мм.рт.ст.; ЧСС = $71,7 \pm 3,8$ уд/мин) и в конце операции (САД = $116,3 \pm 6,2$ мм.рт.ст.; ЧСС = $75,2 \pm 10,0$ уд/мин) в Подгруппе 2В, мы не выявили достоверных различий между ними ($p_{САД} = 0,405$; $p_{ЧСС} = 0,385$).

Однако, необходимо отметить, что у пациентов в Подгруппе 2В наблюдалась достоверная разница в амплитуде сегмента «ST» и глубине зубца «Т», измеренных в начале и в конце оперативного вмешательства. На момент завершения эндоваскулярной коррекции отмечалась достоверная динамика к уменьшению депрессии сегмента «ST» (\downarrow ST в V1-V3 на $1,1 \pm 0,2$ мм, $p = 0,027$; \downarrow ST в V4-V6 на $0,8 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$) и выявлялась достоверная динамика к уменьшению глубины зубца «Т» (\downarrow T в V1-V3 на $3,1 \pm 0,1$ мм, $p = 0,027$; \downarrow T в V4-V6 на $1,8 \pm 0,4$ мм, $p = 0,027$) в отведениях V1-V6.

Необходимо подчеркнуть, что ранних и среднесрочных (спустя 12 месяцев после ЧКВ) фатальных кардиальных осложнений у пациентов в Подгруппах 1В и 2В выявлено не было. Такая же динамика наблюдалась и у пациентов в подгруппах с местной поддержкой кровоснабжения миокарда. Сравнение частоты возникновения интраоперационных фатальных кардиальных осложнений у больных в Подгруппах 1В и 2В без использования ретроперфузии не продемонстрировало достоверных различий ($p_{\text{Подгруппа 1В/Подгруппа 2В}} = 1,000$). Подобная динамика наблюдалась и у тех пациентов с острой ишемией миокарда, у которых

ретроградная перфузия миокарда применялась (р Подгруппа 1А/Подгруппа 2А = 1,000).

Сравнение частоты возникновения интраоперационных нефатальных кардиальных осложнений у больных ОКС с использованием и без использования ретроперфузии не продемонстрировало достоверных различий (р Подгруппа 1А/Подгруппа 1В = 0,688; р Подгруппа 2А/Подгруппа 2В = 0,378). Однако, несмотря на отсутствие достоверных различий в частоте возникновения нефатальных интраоперационных кардиальных осложнений в сравниваемых между собой подгруппах, мы сочли возможным говорить о тенденции к увеличению количества интраоперационных аритмических событий у тех пациентов, которым не проводилась ретроперфузионная поддержка кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ в процессе продленной по времени коррекции анатомически-сложного бифуркационного поражения СЛКА.

Так, у одного пациента в Подгруппе 1В с ОКСспST в процессе проведения продленной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного бифуркационного поражения СЛКА без использования ретроперфузионной поддержки потребовалось проведение неотложных реанимационных мероприятий – у пациента возникло аритмическое осложнение в виде эпизода фибрилляции желудочков.

У двух пациентов в Подгруппе 2В с ОКСбпST, которым в процессе продленной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного бифуркационного поражения СЛКА вспомогательное кровоснабжение миокарда не применялось, возникли интраоперационные аритмические осложнения, потребовавшие проведения неотложных реанимационных мероприятий – в одном случае возник короткий эпизод брадикардии с переходом в асистолию, в другом случае – эпизод желудочковой фибрилляции.

Анализ маркеров повреждения миокарда (тропонин Т, тропонин I) и динамики свободного гемоглобина у пациентов в подгруппах с

ретроперфузией миокарда показал, что тропонины Т и I достоверно не увеличивались сразу после проведения ретроперфузионной поддержки по сравнению со значениями, полученными непосредственно перед проведением вспомогательного кровоснабжения: тропонин Т перед ретроперфузией = $0,810 \pm 0,530$ ng/ml, тропонин Т сразу после ретроперфузии = $1,116 \pm 1,027$ ng/ml, $p = 0,689$; тропонин I перед ретроперфузией = $0,773 \pm 0,663$ ng/ml, тропонин I сразу после ретроперфузии = $0,840 \pm 0,800$ ng/ml, $p = 0,153$. Отсутствие достоверной динамики тропонинов Т и I спустя сутки после проведения вмешательства (на пике выявляемости тропонинов Т и I стандартными лабораторными методами), свидетельствовало об отсутствии фатального интраоперационного ишемического повреждения в процессе ретроперфузии [Möckel M., 2019; Vafaie M., 2019]. Анализируя концентрацию свободного гемоглобина ($0,01 \pm 0,01$ g/l) в артериальной аутокрови на выходе из ретроперфузионного контура, а также основные показатели кислотно-щелочного состояния аутокрови, мы пришли к заключению об отсутствии гемолиза эритроцитов при ретроперфузионной поддержке и наличии адекватной оксигенации перфузируемой артериальной аутокрови.

В процессе изучения функции миокарда ЛЖ у больных ОКС с использованием ультразвукового метода диагностики, мы обратили внимание на исходные изменения эхокардиографической картины у пациентов в Подгруппах 1 и 2. Так, в нашем наблюдении у больных с ОКСспST и ОКСбпST мы выявляли исходное снижение систолической (ФВ в Подгруппе 1А – $41,1 \pm 7,3\%$, ФВ в Подгруппе 2А – $45,2 \pm 1,5\%$, $p = 0,835$), диастолической (Е/А в Подгруппе 1В – $0,66 \pm 0,12$, Е/А в Подгруппе 2В – $0,73 \pm 0,09$, $p = 0,397$) и сократительной функции миокарда ЛЖ (ИНЛС в Подгруппе 1А – $1,30 \pm 0,20$, ИНЛС в Подгруппе 2А – $1,30 \pm 0,13$, $p = 0,828$).

Спустя 12 месяцев после полной реваскуляризации миокарда мы наблюдали нормализацию основных эхокардиографических показателей у 9 (90,0%) человек из десяти обследованных в первой подгруппе. Лишь в одном

случае в Подгруппе 1В, у пациента без интраоперационного вспомогательного кровоснабжения миокарда, спустя 12 месяцев после эндоваскулярного вмешательства, несмотря на положительную динамику основных Эхо-КГ показателей функции миокарда ЛЖ, диагностировалась диастолическая дисфункция (Е/А 0,91) в сочетании с нарушением локальной сократимости (ИНЛС 1,06).

Спустя 12 месяцев после полной реваскуляризации миокарда мы наблюдали нормализацию основных эхокардиографических показателей у 8 (80,0%) человек из десяти обследованных во второй подгруппе. В одном случае в Подгруппе 2А, у пациента с ретроперфузионной поддержкой кровоснабжения миокарда, спустя 12 месяцев после эндоваскулярного вмешательства, несмотря на положительную динамику основных Эхо-КГ показателей функции ЛЖ, диагностировалось сочетанное нарушение локальной сократимости (ИНЛС 1,06) и диастолической функции (Е/А 0,92). В одном случае в Подгруппе 2В, у пациента без интраоперационного вспомогательного кровоснабжения миокарда, несмотря на положительную динамику основных Эхо-КГ показателей функции миокарда ЛЖ, выявлялось сочетанное нарушение локальной сократимости (ИНЛС 1,06) и диастолической дисфункции (Е/А 0,95).

Спустя 12 месяцев после полной реваскуляризации миокарда мы наблюдали нормализацию основных эхокардиографических показателей у 8 (80,0%) человек из десяти обследованных во второй подгруппе. В одном случае в Подгруппе 2А, у пациента с ретроперфузионной поддержкой кровоснабжения миокарда, спустя 12 месяцев после эндоваскулярного вмешательства, несмотря на положительную динамику основных Эхо-КГ показателей функции ЛЖ, диагностировалось сочетанное нарушение локальной сократимости (ИНЛС 1,06) и диастолической функции (Е/А 0,92). В одном случае в Подгруппе 2В, у пациента без интраоперационного вспомогательного кровоснабжения миокарда, несмотря на положительную динамику основных Эхо-КГ показателей функции миокарда ЛЖ, выявлялось

сочетанное нарушение локальной сократимости (ИНЛС 1,06) и диастолической дисфункции (Е/А 0,95).

Проводя сравнительный анализ основных Эхо-КГ показателей функции миокарда ЛЖ спустя 12 месяцев после полной реваскуляризации, мы не выявили достоверных различий в отношении полноты восстановления систолической функции (ФВ в Подгруппе 1А – $59,3 \pm 4,8\%$, ФВ в Подгруппе 1В – $56,2 \pm 5,1\%$, $p = 0,403$), диастолической функции (Е/А в Подгруппе 2А – $1,08 \pm 0,16$, Е/А в Подгруппе 2В – $1,06 \pm 0,11$, $p = 0,525$) и сократительной функции (ИНЛС в Подгруппе 1А – $1,00 \pm 0,00$, ИНЛС в Подгруппе 1В – $1,06 \pm 0,06$, $p = 0,423$) левого желудочка у больных в подгруппах с наличием и отсутствием интраоперационного вспомогательного кровоснабжения миокарда. Отсутствие достоверной разницы в средних значениях основных Эхо-КГ показателей функции миокарда ЛЖ (ФВ, КДО, КСО, УО, Инд. КДО, Инд. КСО, ИНЛС и Е/А), диагностированных спустя 12 месяцев после ЧКВ в подгруппах больных острым коронарным синдромом с наличием и отсутствием интраоперационного вспомогательного кровоснабжения миокарда, свидетельствует об отсутствии непосредственного влияния ретроперфузии на восстановление функции миокарда спустя 12 месяцев после полной реваскуляризации.

Таким образом, выявленное нами влияние ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ на основные показатели центральной гемодинамики, а также на электрокардиографическую картину в процессе продленной по времени эндоваскулярной коррекции анатомически-сложного бифуркационного поражения СЛКА у пациентов в Подгруппах 1А и 2А было статистически достоверным и благоприятным. Согласно результатам работ De Maria G.L. с соавт. (2016) и Grandmougin D. с соавт. (2018), такое наблюдение может свидетельствовать о существовании хотя и не неоптимальной, но достаточной для временного поддержания функции ЛЖ перфузии миокарда в условиях отсутствия антеградного кровотока в бассейне левой коронарной

артерии [De Maria G.L., 2016; Grandmougin D., 2018]. По мнению Andersen L.W. с соавт. (2019), методики местной поддержки миокардиального кровотока в большей степени направлены на коррекцию интраоперационной гемодинамики и могут способствовать снижению числа кардиальных осложнений в процессе коррекции анатомически-сложного коронарного поражения, коим является бифуркационное поражение СЛКА [Andersen L.W., 2019]. Анализируя основные функциональные показатели миокарда ЛЖ, изучаемые в исследуемых подгруппах в процессе Эхо-КГ исследования спустя 12 месяцев после интервенции, мы не выявили достоверных различий между пациентами с интраоперационной ретроперфузионной поддержкой и без интраоперационной ретроперфузионной поддержки кровоснабжения передней, переднебоковой и боковой стенок ЛЖ. Этот факт может свидетельствовать об отсутствии достоверного влияния местной системы поддержки перфузии миокарда на функциональное состояние миокарда в средние сроки после ЧКВ. Согласно исследованиям Andersen L.W. с соавт. (2019), на полноту восстановления функции миокарда ЛЖ в средние и отдалённые сроки после интервенции непосредственное влияние оказывает адекватность перфузии сердечной мышцы и оптимальное медикаментозное терапевтическое лечение [Andersen L.W., 2019].

ВЫВОДЫ

1. Математический алгоритм оценки изменений коронарной гемодинамики, разработанный на основании известной методики оценки суммарного показателя поражения венечного русла сердца, позволил создать специализированные для пациентов с острой ишемией миокарда программы «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance».
2. Программы «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance» позволили быстро (за 64 ± 30 секунд), с высокими значениями чувствительности (более $78,0 \pm 1,3\%$) и специфичности (более $91,7 \pm 4,7\%$), определять последовательность коррекции трех пораженных коронарных бассейнов.
3. Сравнительный анализ последовательности коррекции трехсосудистого поражения венечного русла у больных с острой ишемией миокарда, проведенный для оценки валидности разработанного программно-моделируемого математического алгоритма, продемонстрировал высокий процент ($84,5\%$) полного совпадения тактик эндоваскулярного вмешательства, предлагаемых программами «Sapphire 2015 – Right dominance», «Sapphire 2015 – Left dominance» и тремя независимыми экспертами.
4. Применение программ «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance» в сложных клинических случаях у больных ОКС с подъемом и без подъема сегмента ST позволило эффективно оптимизировать выбор последовательности коррекции трех пораженных коронарных бассейнов.

5. Одноэтапная полная реваскуляризация миокарда не имеет достоверных преимуществ над одноэтапной неполной реваскуляризацией миокарда в отношении выживаемости пациентов в ранние и средние сроки после первичного ЧКВ (выживаемость при одноэтапной полной реваскуляризации – 100,0%; выживаемость при одноэтапной неполной реваскуляризации – 90,5%; $p = 0,09195$).
6. Полная реваскуляризация имеет достоверные преимущества над эндоваскулярной коррекцией только клинико-определяющего коронарного бассейна в отношении частоты возникновения повторной острой ишемии миокарда в средние сроки после первичного ЧКВ ($p = 0,003$).
7. У пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий и острой ишемией миокарда на фоне инициированной ретроперфузионной поддержки происходит достоверное улучшение основных показателей центральной гемодинамики и достоверное улучшение электрокардиографической картины.
8. Наличие или отсутствие ретроградной перфузии миокарда на этапе эндоваскулярной коррекции бифуркационного поражения СЛКА не определяет статистически-достоверную разницу в выживаемости больных острым коронарным синдромом с элевацией и депрессией сегмента ST.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Во время проведения интервенции у пациентов с острой ишемией миокарда и многососудистым поражением коронарного русла в условиях невозможности организации экстренного и полноценного мультидисциплинарного консилиума, целесообразно использовать предложенные программы для ЭВМ «Sapphire 2015 – Right dominance» и «Sapphire 2015 – Left dominance» для быстрого интраоперационного определения последовательности коррекции трех пораженных венечных бассейнов сердца.
2. При проведении эндоваскулярной коррекции многососудистого поражения у пациентов с острым коронарным синдромом целесообразно стремиться к выполнению одноэтапной трехсосудистой полной реваскуляризации миокарда.
3. К двухсосудистой реваскуляризации миокарда рекомендуется прибегать в случаях хронической окклюзии в одном из венечных бассейнов сердца.
4. У пациентов с острым коронарным синдромом и многососудистым поражением венечного русла, интраоперационно, в процессе продленной по времени коррекции анатомически-сложного бифуркационного стеноза ствола левой коронарной артерии целесообразно использовать предлагаемую методику селективной ретроградной перфузии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антиагрегантная терапия острого коронарного синдрома: современные возможности / Е. В. Константинова, М. Ю. Гиляров, Н. А. Шостак [и др.] // Клиницист. – 2018. – Т. 12, № 1. – С. 10–16.
2. Барбараш, О. Л. Четвертое универсальное определение инфаркта миокарда. Фокус на инфаркт миокарда 2-го типа / О. Л. Барбараш, В. В. Кашталап // Фундаментальная и клиническая медицина. – 2018. – Т. 3, № 4. – С. 73–82.
3. Ведение пациента с острым коронарным синдромом без элевации сегмента ST: акцент на антитромботическую терапию / Я. М. Лутай, А. Н. Пархоменко, О. И. Иркин [и др.] // Медицина неотложных состояний. – 2018. – № 3. – С. 110–116.
4. Госпитальные и отдаленные результаты чрескожного коронарного вмешательства при бивентрикулярной поддержке с экстракорпоральной мембранной оксигенацией / В. И. Ганюков, Д. Л. Шукевич, Б. Л. Хаес [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2015. – Т. 20, № 6. – С. 81–86.
5. Дубикайтис, Т. А. Острый коронарный синдром / Т. А. Дубикайтис // Российский семейный врач. – 2017. – Т. 21, № 1. – С. 5–14.
6. Лузин, В. Г. Современные возможности оценки прогноза, стратификации риска и выбора лечебной тактики у больных с острыми коронарными синдромами / В. Г. Лузин, И. А. Урванцева, А. С. Воробьев // Медицинская наука и образование Урала. – 2018. – Т. 19, № 2. – С. 123–126.
7. Мелехов, А. В. Острый коронарный синдром: тактика на догоспитальном этапе / А. В. Мелехов, Ю. И. Островская // Атмосфера. Новости кардиологии. – 2018. – № 1. – С. 30–34.
8. Митьковская, Н. П. Острая сердечная недостаточность: эпидемиология, факторы риска, прогноз, диагностика, лечение и профилактика /

- Н. П. Митьковская // Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски. – 2018. – Т. 2, № 1. – С. 140–161.
9. Новая методика эндоваскулярного ретроградного кровоснабжения сердца у больных с острым коронарным синдромом: акцент на функциональное состояние миокарда / Е. Б. Шахов, Д. В. Волков, Е. Б. Петрова [и др.] // Современные технологии в медицине. – 2015. – Т. 7, № 4. – С. 14–20.
10. Острый коронарный синдром в старческом возрасте: статус проблемы и нерешенные вопросы / О. Н. Ткачева, Ю. В. Котовская, К. В. Феоктистова [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2017. – Т. 16, № 3. – С. 62–67.
11. Острый коронарный синдром: современные стратегии реперфузии и медикаментозного лечения [Электронный ресурс] / В. А. Козик, Н. Г. Ложкина, Е. А. Глебченко [и др.] // Современные проблемы науки и образования : электронный научный журнал. – 2017. – № 1. – С. 51. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26112>. – Дата обращения: 28.10.2019.
12. Петросян, Ю. С. О суммарной оценке состояния коронарного русла у больных ишемической болезнью сердца / Ю. С. Петросян, Д. Г. Иоселиани // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. – 2014. – № 37. – С. 49–55.
13. Прилуцкая, Ю. А. Клинический опыт реализации инвазивной стратегии лечения острого коронарного синдрома без стойкого подъема сегмента ST на ЭКГ / Ю. А. Прилуцкая, Л. И. Дворецкий // Архивъ внутренней медицины. – 2015. – № 2. – С. 31–44.
14. Проблемы взаимодействия догоспитального и стационарного этапов при подозрении на острый коронарный синдром в реальной практике / О. А. Штегман, А. А. Харитонов, С. А. Скрипкин [и др.] // Скорая медицинская помощь. – 2018. – Т. 19, № 2. – С. 21–27.

15. Программа для ЭВМ. Sapphire 2015 – Left dominance [Электронный ресурс] / Б. Е. Шахов, Е. Б. Шахов, Е. Б. Петрова ; правообладатель ГБОУ ВПО НижГМА Минздрава России. – № 2016617353 ; дата регистрации 01.07.2016. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=EVM&DocNumber=2016617353&TypeFile=html. – Дата обращения: 29.10.2019.
16. Программа для ЭВМ. Sapphire 2015 – Right dominance [Электронный ресурс] / Б. Е. Шахов, Е. Б. Шахов, Е. Б. Петрова ; правообладатель ГБОУ ВПО НижГМА Минздрава России. – № 2016618262 ; дата регистрации 01.07.2016. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=EVM&DocNumber=2016618262&TypeFile=html. – Дата обращения: 29.10.2019.
17. Способ временной поддержки кровоснабжения миокарда у пациентов с поражением ствола левой коронарной артерии [Электронный ресурс] : пат. 2552023 Рос. Федерация, МПК А61В17/00 (2006.01), А61М1/10 (2006.01), А61F2/82 (2013.01), А61М25/00 (2006.01) / Е. Б. Шахов, Б. Е. Шахов, Д. В. Петров [и др.] ; заявитель и патентообладатель ГБОУ ВПО НижГМА Минздрава России. – № 2014111410/14 ; заявл. 25.03.2014. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2552023&TypeFile=html. – Дата обращения: 28.10.2019.
18. Способ оценки состояния сосудов микроциркуляторного русла [Электронный ресурс] : пат. 2555397 Рос. Федерация, МПК А61В5/00 (2006.01) / С. В. Немирова, К. С. Петрова, Г. А. Петрова [и др.] ; заявитель и патентообладатель ГБОУ ВПО НижГМА Минздрава России. – № 2014101849/14 ; заявл. 21.01.2014. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=EVM&DocNumber=2014101849&TypeFile=html. – Дата обращения: 29.10.2019.

- view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2555397&TypeFile=html. –
Дата обращения: 29.10.2019.
19. Трухачева, Н. В. Медицинская статистика : учебное пособие / Н. В. Трухачева. – Ростов н/Д : Феникс, 2017. – 324 с.
20. Усков, В. М. Алгоритм лечебных и реабилитационных мероприятий при остром коронарном синдроме, протекающем на фоне метаболического синдрома [Электронный ресурс] / В. М. Усков, И. В. Теслинов // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2018. – Т. 21, № 2. – С. 157–162. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32816845>. – Дата обращения: 29.10.2019.
21. Эрлих, А. Д. Как за последние несколько лет изменилось лечение пациентов с острым коронарным синдромом с подъемом сегмента ST в клинической практике (данные серии российских регистров «Рекорд») / А. Д. Эрлих // Кардиология. – 2018. – Т. 58, № 7. – С. 23–31.
22. 2017 ESC guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: the task force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European society of cardiology (ESC) / B. Ibanez, S. James, S. Agewall [et al.] // European heart journal. – 2018. – Vol. 39, № 2. – P. 119–177.
23. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization / M. Sousa-Uva, F.-J. Neumann, A. Ahlsson [et al.] // European journal of cardiothoracic surgery. – 2019. – Vol. 55, № 1. – P. 4–90.
24. A 20-year multicentre outcome analysis of salvage mechanical circulatory support for refractory cardiogenic shock after cardiac surgery [Electronic resource] / M. Khorsandi, S. Dougherty, A. Sinclair [et al.] // Journal of cardiothoracic surgery. – 2016. – Vol. 11. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5100311/>. – Date of access: 29.10.2019.

25. A novel technique for coronary bifurcation intervention: double rewire crush technique and its clinical outcomes after 2 years of follow-up / D. Zhang, Y. He, R. Yan [et al.] // *Catheterization and cardiovascular interventions*. – 2019. – Vol. 93, № S1. – P. 851–858.
26. A retrospective analysis of Impella use in all-comers: 1-year outcomes / M. Lazkani, S. Murarka, A. Kobayashi [et al.] // *Journal of interventional cardiology*. – 2017. – Vol. 30, № 6. – P. 577–583.
27. Acute heart failure and cardiogenic shock: a multidisciplinary practical guidance / A. Mebazaa, H. Tolppanen, C. Mueller [et al.] // *Intensive care medicine*. – 2016. – Vol. 42, № 2. – P. 147–163.
28. Acute molecular effects of pressure-controlled intermittent coronary sinus occlusion in patients with advanced heart failure [Electronic resource] / W. Mohl, E. Spitzer, R. Mader [et al.] // *ESC heart failure*. – 2018. – Vol. 5, № 6. – P. 1176–1183. – Mode of access: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ehf2.12354>. – Date of access: 29.10.2019.
29. Afzal, A. Percutaneous temporary circulatory support devices and their use as a bridge to decision during acute decompensation of advanced heart failure / A. Afzal, S. Hall // *Proceedings (Baylor University. Medical Center)*. – 2018. – Vol. 31, № 4. – P. 453–456.
30. Assessing the haemodynamic impact of coronary artery stenoses: intracoronary flow versus pressure measurements [Electronic resource] / V. E. Stegehuis, G. W. Wijntjens, T. Murai [et al.] // *European cardiology*. – 2018. – Vol. 13, № 1. – P. 46–53. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6159478/pdf/ecr-13-1-46.pdf>. – Date of access: 29.10.2019.
31. Association of coronary vessel characteristics with outcome in patients with percutaneous coronary interventions with incomplete revascularization / E. L. Hannan, Y. Zhong, P. B. Berger [et al.] // *JAMA cardiology*. – 2018. – Vol. 3, № 2. – P. 123–130.

32. Association of parenteral anticoagulation therapy with outcomes in Chinese patients undergoing percutaneous coronary intervention for non-ST-segment elevation acute coronary syndrome / J. Y. Chen, P. C. He, Y. H. Liu [et al.] // *JAMA internal medicine*. – 2019. – Vol. 179, № 2. – P. 186–195.
33. Bangalore, S. Outcomes of percutaneous coronary intervention and coronary artery bypass graft surgery for multivessel coronary artery disease: toward patient-centric decision making / S. Bangalore, Z. A. Ali, G. W. Stone // *JAMA cardiology*. – 2019. – Vol. 4, № 6. – P. 507–508.
34. Berry, C. treating Multivessel coronary artery disease in ST-Segment elevation myocardial infarction: why, how, and when? / C. Berry, D. Collison, K. Mangion // *JACC. Cardiovascular interventions*. – 2019. – Vol. 12, № 8. – P. 731–733.
35. Cangrelor in cardiogenic shock and after cardiopulmonary resuscitation: a global, multicenter, matched pair analysis with oral P2Y12 inhibition from the IABP-SHOCK II trial / M. Droppa, M. Vaduganathan, R. V. Venkateswaran [et al.] // *Resuscitation*. – 2019. – Vol. 137. – P. 205–212.
36. Cardiac troponins and beyond in acute coronary syndrome = Kardiales Troponin und mehr beim akuten Koronarsyndrom [Electronic resource] / M. Vafaie, K. M. Stoyanov, H. A. Katus [et al.] // *Der Internist*. – 2019. – Vol. 60, № 6. – P. 555–563. – Mode of access: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00108-019-0611-x>. – Date of access: 29.10.2019.
37. Case fatality of acute coronary events is improving even among elderly patients; the FINAMI study 1995-2012 [Electronic resource] / H. Koukkunen, A. S. Havulinna, S. Lehto [et al.] // *Annals of medicine*. – 2018. – Vol. 50, № 1. – P. 35–45. – Mode of access: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07853890.2017.1382713>. – Date of access: 29.10.2019.

38. Characterization of lesions undergoing ischemia-driven revascularization after complete revascularization versus culprit lesion only in patients with STEMI and multivessel disease – A DANAMI-3-PRIMULTI substudy [Electronic resource] / O. De Backer, J. Lønborg, S. Helqvist [et al.] // EuroIntervention. – 2019. – Mode of access: <https://eurointervention.pconline.com/article/characterization-of-lesions-undergoing-ischemia-driven-revascularization-after-complete-revascularization-versus-culprit-lesion-only-in-patients-with-stemi-and-multivessel-disease-ndash-a-danami-3-primulti-substudy>. – Date of access: 29.10.2019.
39. Chung, B. B. Mechanical circulatory support devices: methods to optimize hemodynamics during use / B. B. Chung, G. Sayer, N. Uriel // Expert review of medical devices. – 2017. – Vol. 14, № 5. – P. 343–353.
40. Clinical relevance of rehospitalizations for unstable angina and unplanned revascularization following acute myocardial infarction [Electronic resource] / S. Shore, K. G. Smolderen, J. A. Spertus [et al.] // Journal of the American Heart Association. – 2016. – Vol. 5, № 8. – Mode of access: https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/JAHA.115.003129?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed. – Date of access: 29.10.2019.
41. Comparison of 30-day MACE between immediate versus staged complete revascularization in acute myocardial infarction with multivessel disease, and the effect of coronary lesion complexity [Electronic resource] / C. Doğan, Z. Bayram, M. Çap [et al.] // Medicina. – 2019. – Vol. 55, № 2. – Mode of access: <https://www.mdpi.com/1010-660X/55/2/51/htm>. – Date of access: 30.10.2019.
42. Comparison of percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting for unprotected left main coronary artery disease /

- S. Y. Naqvi, J. Klein, T. Saha [et al.] // *The American journal of cardiology*. – 2017. – Vol. 119, № 4. – P. 520–527.
43. Comparison of the acute and long-term outcomes of patients with multivessel coronary artery disease after angiographic complete and incomplete revascularization with drug-eluting stents / I. C. Hsieh, M. J. Hsieh, C. C. Chen [et al.] // *Circulation journal*. – 2018. – Vol. 82, № 4. – P. 992–998.
44. Complete or incomplete coronary revascularization in patients with myocardial infarction and multivessel disease: a propensity score analysis from the «real life» BleedMACS (Bleeding complications in a Multicenter registry of patients discharged with diagnosis of Acute Coronary Syndrome) registry / G. Quadri, F. D'Ascenzo, C. Moretti [et al.] // *EuroIntervention*. – 2017. – Vol. 13, № 4. – P. 407–414.
45. Complete revascularization during primary percutaneous coronary intervention reduces death and myocardial infarction in patients with multivessel disease: meta-analysis and meta-regression of randomized trials / V. Pasceri, G. Patti, F. Pelliccia [et al.] // *JACC. Cardiovascular interventions*. – 2018. – Vol. 11, № 9. – P. 833–843.
46. Complete versus culprit only revascularization in ST-elevation myocardial infarction – a perspective on recent trials and recommendations / G. Andries, S. Khera, R. J. Timmermans [et al.] // *Journal of thoracic disease*. – 2017. – Vol. 9, № 7. – P. 2159–2167.
47. Complete versus culprit-only revascularization for ST-segment elevation myocardial infarction and multivessel disease in the 2nd generation drug-eluting stent era: data from the INTERSTELLAR registry / S. W. Kwon, S. D. Park, J. Moon [et al.] // *Korean circulation journal*. – 2018. – Vol. 48, № 11. – P. 989–999.
48. Complete versus culprit-only revascularization in patients with ST-segment elevation myocardial infarction and multivessel disease: a meta-analysis of randomized trials [Electronic resource] / H. Xu, X. Zhang, J. Li [et al.] //

- BMC cardiovascular disorders. – 2019. – Vol. 19, № 1. – P. 91–107. – Mode of access: <https://bmccardiovascdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12872-019-1073-8>. – Date of access: 30.10.2019.
49. Coronary bypass versus percutaneous revascularization in multivessel coronary artery disease [Electronic resource] / S. R. Mulukutla, T. G. Gleason, M. Sharbaugh [et al.] // *The Annals of thoracic surgery*. – 2019. – Vol. 108, № 2. – P. 474–480. – Mode of access: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003497519304205?via%3Dihub>. – Date of access: 30.10.2019.
50. Coronary collaterals function and clinical outcome between patients with acute and chronic total occlusion / J. H. Lee, C. Y. Kim, N. Kim [et al.] // *JACC. Cardiovascular interventions*. – 2017. – Vol. 10, № 6. – P. 585–593.
51. Coronary lithotripsy for failed rotational atherectomy, cutting balloon, scoring balloon, and ultra-high-pressure non-compliant balloon [Electronic resource] / G. Venuti, G. D'Agosta, C. Tamburino [et al.] // *Catheterization and cardiovascular interventions*. – 2019. – Vol. 94, № 3. – P. E111–E115. – Mode of access: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ccd.28287>. – Date of access: 30.10.2019.
52. Coronary revascularization and use of hemodynamic support in acute coronary syndromes [Electronic resource] / I. Xenogiannis, P. Tajti, M. N. Burke [et al.] // *Hellenic journal of cardiology*. – 2019. – Vol. 60, № 3. – P. 165–170. – Mode of access: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1109966618304901?via%3Dihub>. – Date of access: 30.10.2019.
53. Correlation between ST segment shift and cardiac diastolic function in patients with acute myocardial infarction / A. Azoz, A. Youssef, A. Alshehri [et al.] // *Journal of electrocardiology*. – 2018. – Vol. 51, № 4. – P. 592–597.
54. Design and rationale of the COMPARE-ACUTE trial: fractional flow reserve-guided primary multivessel percutaneous coronary intervention to

- improve guideline indexed actual standard of care for treatment of ST-elevation myocardial infarction in patients with multivessel coronary disease / P. C. Smits, A. Assaf, R. G. Richardt [et al.] // American heart journal. – 2017. – Vol. 186. – P. 21–28.
55. Development of a porcine beating-heart model of self-myocardial retroperfusion: evaluation of hemodynamic and cardiac responses to ischemia and clinical applications / D. Grandmougin, J. M. Casse, A. Chalon [et al.] // The Journal of cardiovascular surgery. – 2018. – Vol. 59, № 3. – P. 438–452.
56. Drug-eluting stent versus coronary artery bypass grafting for diabetic patients with multivessel and/or left main coronary artery disease: a meta-analysis [Electronic resource] / K. Cui, S. Lyu, X. Song [et al.] // Angiology. – 2019. – Vol. 70, № 8. – P. 765–773. – Mode of access: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0003319719839885>. – Date of access: 30.10.2019.
57. Early clinical outcomes of surgical myocardial revascularization for acute coronary syndromes complicated by cardiogenic shock: a report from the North-Rhine-Westphalia surgical myocardial infarction registry [Electronic resource] / O. J. Liakopoulos, G. Schlachtenberger, D. Wendt [et al.] // Journal of the American Heart Association. – 2019. – Vol. 8, № 10. – Mode of access: https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/JAHA.119.012049?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed. – Date of access: 30.10.2019.
58. Effect of image quality on accuracy of two-dimensional strain echocardiography for diagnosing ischemic chest pain: a 2D SPER multicenter trial substudy // A. Shiran, D.S. Blondheim, S. Shimoni [et al.] // The international journal of cardiovascular imaging. – 2019. – Vol. 35, № 4. – P. 617–625.

59. Effect of wall elasticity on hemodynamics and wall shear stress in patient-specific simulations in the coronary arteries [Electronic resource] / P. Eslami, J. Tran, Z. Jin [et al.] // *Journal of biomechanical engineering*. – 2019. – Mode of access: <http://www.qscience.com/doi/10.1115/1.4043722> – Date of access: 30.10.2019.
60. Elective mechanical circulatory support in the percutaneous treatment of patients with combined complex coronary artery disease and severe aortic valve stenosis / C. Briguori, A. Focaccio, C. D'Amore [et al.] // *The Journal of invasive cardiology*. – 2019. – Vol. 31, № 3. – P. 52–56.
61. Engberding, N. Acute coronary syndromes in the elderly [Electronic resource] / N. Engberding, N. Wenger // *F1000Research*. – 2017. – Vol. 6. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5627582/>. – Date of access: 29.10.2019.
62. Extra-corporeal membrane oxygenation for refractory cardiogenic shock after adult cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis [Electronic resource] / M. Khorsandi, S. Dougherty, O. Bouamra [et al.] // *Journal of cardiothoracic surgery*. – 2017. – Vol. 12. – P. 55–64. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5512816/>. – Date of access: 29.10.2019.
63. Factors associated with in-hospital mortality in patients with acute coronary syndrome / A. Barcan, I. Kovacs, C. Blendea [et al.] // *Journal of cardiovascular emergencies*. – 2015. – Vol. 1, № 2. – P. 68–74.
64. Features and outcomes of patients with calcified nodules at culprit lesions of acute coronary syndrome: an optical coherence tomography study / N. Kobayashi, M. Takano, M. Tsurumi [et al.] // *Cardiology*. – 2018. – Vol. 139, № 2. – P. 90–100.
65. First-line support by intra-aortic balloon pump in non-ischaemic cardiogenic shock in the era of modern ventricular assist devices / C. A. Den Uil, G. Galli, L. S. Jewbali [et al.] // *Cardiology*. – 2017. – Vol. 138, № 1. – P. 1–8.

66. Five-year results of the complete versus culprit vessel percutaneous coronary intervention in multivessel disease using drug-eluting stents II (CORRECT II) study: a prospective, randomized controlled trial [Electronic resource] / N. D. Fagel, F. C. Van Nooijen, M. Maarse [et al.] // *Netherlands heart journal*. – 2019. – Mode of access: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12471-019-1252-3>. – Date of access: 29.10.2019.
67. Fractional flow reserve-guided complete revascularization versus culprit-only revascularization in acute ST-segment elevation myocardial infarction and multi-vessel disease patients: a meta-analysis and systematic review / L. J. Wang, S. Han, X. H. Zhang [et al.] // *BMC cardiovascular disorders*. – 2019. – Vol. 19, № 1. – P. 49–57.
68. Gender differences in coronary angiography, subsequent interventions, and outcomes among patients with acute coronary syndromes / G. S. Gudnadottir, K. Andersen, I. S. Thrainsdottir [et al.] // *American heart journal*. – 2017. – Vol. 191. – P. 65–74.
69. Gimbel, M. E. Management of elderly patients with a non-ST-segment-elevation acute coronary syndrome / M. E. Gimbel, J. M. Ten Berg // *Netherlands heart journal*. – 2017. – Vol. 25, № 7/8. – P. 409–415.
70. High-risk left main percutaneous coronary intervention supported by pressure-controlled intermittent coronary sinus occlusion / L. Azzalini, M. Montorfano, A. Latib, A. Colombo // *EuroIntervention*. – 2016. – Vol. 12, № 11. – P. e1437.
71. How to choose between intra-aortic balloon pump, Impella and extracorporeal membrane oxygenation / F. Burzotta, G. Russo, E. Basile [et al.] // *Giornale italiano di cardiologia*. – 2018. – Vol. 19, № 6. – Suppl. 1. – P. 5–13.
72. Impact of hemodynamic support on outcome in patients undergoing high-risk percutaneous coronary intervention [Electronic resource] / J. Shamekhi, A. Pütz, S. Zimmer [et al.] // *The American journal of cardiology*. – 2019. –

- Vol. 124, № 1. – P. 20–30. – Mode of access: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002914919304163?via%3Dihub>. – Date of access: 29.10.2019.
73. Impact of treatment delay on mortality in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) patients presenting with and without haemodynamic instability: results from German prospective, multicentre FITT-STEMI trial / K. H. Sholz, S. K. Maier, L. S. Maier [et al.] // *European heart journal*. – 2018. – Vol. 39, № 13. – P. 1065–1074.
74. Impella CP or VA-ECMO in profound cardiogenic shock: left ventricular unloading and organ perfusion in a large animal model / O. K. Møller-Helgestad, J. A. Hyldebrandt, A. Banke [et al.] // *EuroIntervention*. – 2019. – Vol. 14, № 15. – P. e1585–e1592.
75. Incomplete revascularization is associated with an increased risk for major adverse cardiovascular events among patients undergoing noncardiac surgery / E. J. Armstrong, L. A. Graham, S. W. Waldo [et al.] // *JACC. Cardiovascular Interventions*. – 2017. – Vol. 10, № 4. – P. 329–338.
76. In-hospital cardiac arrest : a review / L. W. Andersen, M. J. Holmberg, K. M. Berg [et al.] // *Journal of the American medical association*. – 2019. – Vol. 321, № 12. – P. 1200–1210.
77. Khaled, S. Cardiovascular risk factors profile in patients with acute coronary syndrome with particular reference to left ventricular ejection fraction / S. Khaled, R. Matahen // *Indian heart journal*. – 2018. – Vol. 70, № 1. – P. 45–59.
78. Kim, Y.G. Staged versus one-time percutaneous coronary intervention strategy for Multivessel Non-ST segment elevation acute coronary syndrome // Y.G. Kim, J.H. Soon // *Korean circulation journal*. – 2016. – Vol. 46, № 6. – P. 762–764.
79. Kostick, K. Suffering and healing in the context of LVAD treatment [Electronic resource] / K. Kostick, M. Trejo, J. Blumenthal-Barby // *Journal of clinical medicine*. – 2019. – Vol. 8, № 5. – P. 660. – Mode of access:

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6571968/>. – Date of access: 30.10.2019.
80. Lin, M. M. Successful revascularization of an LCX CTO lesion by retrograde approach from an acute thrombotic SVG without protection device in an ACS patient / M. M. Lin, J. H. Wang // *International heart journal*. – 2016. – Vol. 57, № 3. – P. 372–375.
81. Majecki, L. Chronically occluded coronary artery in patients undergoing acute coronary syndromes worsens their long-term prognosis [Electronic resource] / L. Majecki, S. Głodała, M. Dabrowski // *Interventional cardiology journal*. – 2016. – Vol. 2, № 3. – Mode of access: <http://interventional-cardiology.imedpub.com/chronically-occluded-coronary-artery-in-patients-undergoing-acute-coronary-syndromes-worsens-their-longterm-prognosis.php?aid=17859>. – Date of access: 29.10.2019.
82. Mechanical circulatory support with Impella versus intra-aortic balloon pump or medical treatment in cardiogenic shock-a critical appraisal of current data [Electronic resource] / B. Wernly, C. Seelmaier, D. Leistner [et al.] // *Clinical research in cardiology*. – 2019. – Mode of access: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00392-019-01458-2>. – Date of access: 29.10.2019.
83. Meta-analysis and Trial Sequential Analysis comparing percutaneous ventricular assist devices versus intra-aortic balloon pump during high-risk percutaneous coronary intervention or cardiogenic shock / S. A. Rios, C. A. Bravo, M. Weinreich [et al.] // *The American journal of cardiology*. – 2018. – Vol. 122, № 8. – P. 1330–1338.
84. Meta-analysis comparing complete or culprit only revascularization in patients with multivessel disease presenting with cardiogenic shock / M. Bertaina, I. Ferraro, P. Omedè [et al.] // *The American journal of cardiology*. – 2018. – Vol. 122, № 10. – P. 1661–1669.
85. Meta-analysis of multivessel versus culprit-only percutaneous coronary intervention in patients with non-ST-segment elevation acute coronary

- syndrome and multivessel coronary disease / J. S. Jang, H. Y. Jin, J. S. Seo [et al.] // The American journal of cardiology. – 2015. – Vol. 115, № 8. – P. 1027–1032.
86. Meta-analysis of the optimal percutaneous revascularization strategy in patients with acute myocardial infarction, cardiogenic shock and multivessel coronary artery disease / G. Tarantini, G. D'Amico, P. Tellaroli [et al.] // The American journal of cardiology. – 2017. – Vol. 119, № 10. – P. 1525–1531.
87. Möckel, M. Biomarkers in the diagnosis of cardiovascular emergencies : acute coronary syndrome and differential diagnoses [Electronic resource] / M. Möckel // Der Internist. – 2019. – Vol. 60, № 6. – P 564–570. – Mode of access: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00108-019-0620-9>. – Date of access: 29.10.2019.
88. Moscarella, E. Latest STEMI treatment: a focus on current and upcoming devices / E. Moscarella, S. Brugaletta, M. Sabaté // Expert review of medical devices. – 2018. – Vol. 15, № 11. – P. 807–817.
89. Multivessel revascularization in shock and high-risk percutaneous coronary intervention / S. K. Krishnan, R. F. Riley, R. S. Hira [et al.] // Interventional cardiology clinics. – 2017. – Vol. 6, № 3. – P. 407–416.
90. Multivessel stenting versus culprit-only stenting in multivessel coronary artery disease patients presented with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome (NSTE-ACS) / M. Salem, S. Farag, A.I. Atia [et al.] // Journal of cardiology and current research. – 2015. – Vol. 3, № 6. – P. 143–154.
91. Multivessel versus culprit lesion only percutaneous coronary intervention in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction : a systematic review and meta-analysis / S. De Waha, A. Jobs, I. Eitel [et al.] // European heart journal. Acute cardiovascular care. – 2018. – Vol. 7, № 1. – P. 28–37.
92. Multivessel versus single vessel angioplasty in Non-ST elevation acute coronary syndromes : a systematic review and metaanalysis [Electronic resource] / J. Mariani, A. Macchia, M. De Abreu [et al.] // PLoS One. –

2016. Vol. 11, № 2. – P. e0148756. – Mode of access: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0148756>. – Data of access: 29.10.2019.
93. Multivessel vs. culprit-only revascularization in patients with non-ST-elevation acute coronary syndromes and multivessel coronary disease / C. Correia, C. Galvão Braga, J. Martins [et al.] // *Revista portuguesa de cardiologia*. – 2018. – Vol. 37, № 2. – P. 143–154.
94. Musa, T. A. Mechanical circulatory support for decompensated heart failure [Electronic resource] / T. A. Musa, C. C. Chue, H. S. Lim // *Current heart failure reports*. – 2017. – Vol. 14, № 5. – P. 365–375. – Mode of access: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11897-017-0349-5>. – Date of access: 29.10.2019
95. Nonobstructive versus obstructive coronary artery disease in acute coronary syndrome: a meta-analysis [Electronic resource] / C. Pizzi, B. Xhyheri, G.M. Costa [et al.] // *Journal of the American Heart Association*. – 2016. – Vol. 5, № 12. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5210396/>. – Data of access: 29.10.2019.
96. Obstructive and nonobstructive coronary artery disease in long-lasting type 1 diabetes: a 7-year prospective cohort study / E. Konduracka, G. Cieślik, M.T. Małecki [et al.] // *Polish archives of internal medicine*. – 2019. – Vol. 129, № 2. – P. 97–105.
97. One-year clinical outcomes between biodegradable-polymer-coated biolimus-eluting stent and durable-polymer-coated drug-eluting stents in STEMI patients with multivessel coronary artery disease undergoing culprit-only or multivessel PCI / Y. H. Kim, A. Y. Her, M. H. Jeong [et al.] // *Atherosclerosis*. – 2019. – Vol. 284. – P. 102–109.
98. Optimal hemodynamics during left ventricular assist device support are associated with reduced readmission rates / T. Imamura, V. Jeevanandam,

- G. Kim [et al.] // *Circulation. Heart failure*. – 2019. – Vol. 12, № 2. – P. e005094.
99. Optimal timing of complete revascularization in acute coronary syndrome: a systematic review and meta-analysis [Electronic resource] / R. Gaffar, B. Habib, K.B. Filion [et al.] // *Journal of the American Heart Association*. – 2017. – Vol. 6, № 4. – P. 2–11. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5533029/>. – Data of access: 29.10.2019.
100. Optimal timing of complete revascularization in patients with ST-segment elevation myocardial infarction and multivessel disease: a pairwise and network meta-analysis [Electronic resource] / W.Q. Guo, L. Li, Q. Su [et al.] // *Clinical epidemiology*. – 2018. – Vol. 10. – P. 1037–1051. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6112772/>. – Data of access: 29.10.2019.
101. Outcome of staged percutaneous coronary intervention within two weeks from admission in patients with ST-segment elevation myocardial infarction with multivessel disease / M. Fukutomi, S. Toriumi, Y. Ogozawa [et al.] // *Catheterization and cardiovascular interventions : official journal of the Society for Cardiac Angiography and Interventions*. – 2019. – Vol. 93, № 5. – P. E262-E268.
102. Padilla, I. M. Management of acute coronary syndromes in geriatric patients / I. M. Padilla, R. Martin-Asenjo, H. Bueno // *Heart, lung and circulation journal*. – 2017. – Vol. 26, № 2. – P. 107–113.
103. Physiological evaluation of the provisional side-branch intervention strategy for bifurcation lesions using instantaneous wave-free ratio / M. Shaheen, M. Mokarrab, A. Youssef [et al.] // *Indian heart journal*. – 2018. – Vol. 70. – Suppl. 3. – P. S254–S258.
104. Predictive model for high-risk coronary artery disease / J. Jang, M. Bhapkar, A. Coles [et al.] // *Circulation. Cardiovascular imaging*. – 2019. – Vol. 12, № 2. – P. e007940.

105. Predominance of STEMI and severity of coronary artery disease in a cohort of patients hospitalized with acute coronary syndrome: a report from ABC Medical School / M.R. Bacci, F.L. Fonseca, L.F. Nogueira [et al.] // Revista da Associação Médica Brasileira. – 2015. – Vol. 61, № 3. – P. 240–243.
106. Prognostic and practical validation of current definitions of myocardial infarction associated with percutaneous coronary intervention / P. Tricoci, L.K. Newby, R.M. Clare [et al.] // JACC. Cardiovascular interventions. – 2018. – Vol. 11, № 9. – P. 856–864.
107. Prospective comparison of a percutaneous ventricular assist device and venoarterial extracorporeal membrane oxygenation for patients with cardiogenic shock following acute myocardial infarction [Electronic resource] / A. Garan, K. Takeda, M. Salna [et al.] // Journal of the American Heart Association. – 2019. – Vol. 8, № 9. – P. e012171. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6512118/>. – Data of access: 30.10.2019.
108. Reconsidering the back door approach by targeting the coronary sinus in ischaemic heart disease / G.L. De Maria, G. Kassimis, T. Raina [et al.] // Heart. – 2016. – Vol. 102, № 16. – P. 1263–1269.
109. Refractory cardiac arrest treated with mechanical CPR, hypothermia, ECMO and early reperfusion (the CHEER trial) / D. Stub, S. Bernard, V. Pellegrino [et al.] // Resuscitation. – 2015. – Vol. 86. – P. 88–94.
110. Renal failure impact on the outcomes of ST-segment elevation myocardial infarction patients due to a left main coronary culprit lesion treated using a primary percutaneous coronary intervention [Electronic resource] / C. Homorodean, A.C. Iancu, I.M. Dregoesc [et al.] // Journal of clinical medicine. – 2019. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6518004/>. – Data of access: 30.10.2019.

111. Revascularization in cardiogenic shock and advanced heart failure / Y. Rahban, C. D. Davila, P. S. Natov, N. K. Kapur // Current treatment options in cardiovascular medicine. – 2019. – Vol. 21, № 1. – Article 4.
112. Revascularization of complex coronary artery disease by the presence of heart teams in the united states: results from the translating outstanding performance in percutaneous coronary intervention (TOP PCI) study / M. Al-Damluji, K. Minges, P. Fiorilli [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2019. – Vol. 73, № 9. – P. 1070-1074.
113. Roubille, F. One shot, staged procedures or immediate full revascularization strategy for patients with multivessel disease admitted for STEMI: still a bone of contention [Electronic resource] / F. Roubille, B. Lattuca, F. Leclercq // Journal of clinical and experimental cardiology. – 2014. – Vol. 5, № 3. – P. e135. – Mode of access: <https://www.omicsonline.org/open-access/ne-shot-staged-procedures-or-immediate-full-revascularization-strategy-for-patients-with-multivessel-disease-admitted-for-stemi-still-a-bone-of-contention-2155-9880-5-1000e135.php?aid=25090>. – Data of access: 29.10.2019.
114. Saito, Y. Percutaneous coronary intervention strategies in patients with acute myocardial infarction and multivessel disease: completeness, timing, lesion assessment, and patient status / Y. Saito, Y. Kobayashi // Journal of cardiology. – 2019. – Vol. 74, № 2. – P. 95–101.
115. Secemsky, E.A. Complete vs incomplete revascularization during percutaneous coronary intervention and improved survival – the key is immortality / E. A. Secemsky, R. W. Yeh // JAMA cardiology. – 2018. – Vol. 3, № 5. – P. 443–444.
116. Single-session versus staged procedures for elective multivessel percutaneous coronary intervention / T. Toyota, T. Morimoto, H. Shiomi [et al.] // Heart. – 2018. – Vol. 104, № 11. – P. 936–944.
117. Speckle tracking echocardiography in Non-ST-Segment elevation acute coronary syndromes [Electronic resource] / D. Mele, F. Trevisan, A.

- D'Andrea [et al.] // Current problems in cardiology. – 2019. – Mode of access:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0146280619300386?via%3Dihub>. – Date of access: 30.10.2019.
118. Staged versus one-time complete revascularization with percutaneous coronary intervention in STEMI patients with multivessel disease: a systematic review and meta-analysis [Electronic resource] / Z. Li, Y. Zhou, Q. Xu, X. Chen // PLoS one. – 2017. – Vol. 12, № 1. – P. e0169406. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5249143/>. – Date of access: 30.10.2019.
119. Successful revascularization of noninfarct related artery with chronic total occlusion among acute myocardial infarction patients : a systematic review and meta-analysis / J. Tong, Q. Yu, Y. Xia [et al.] // Medicine (Baltimore). – 2018. – Vol. 97, № 3. – P. e9655.
120. SYNTAX score and long-term outcomes. The BARI-2D trial / F. Ikeno, M. Brooks, K. Nakagawa [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2017. – Vol. 69, № 4. – P. 395–403.
121. The hybrid strategy for complete myocardial revascularization in the frail elderly patient / A. Nusca, R.A. Montone, A. Sticchi [et al.] // Giornale italiano di cardiologia. – 2018. – Vol. 19, № 11. – P. 33–38.
122. The role of percutaneous haemodynamic support in high-risk percutaneous coronary intervention and cardiogenic shock / D. M. Ouweneel, B. E. Claessen, K. D. Sjauw [et al.] // Interventional cardiology. – 2015. – Vol. 10, № 1. – P. 39–44.
123. Trends in the incidence of in-hospital mortality, cardiogenic shock and utilization of mechanical circulatory support devices in myocarditis (analysis of national inpatient sample data, 2005-2014) [Electronic resource] / M. Pahuja, O. Adegala, T. Mishra [et al.] // Journal of cardiac failure. – 2019. – Vol. 26, № 6. – P. 457–467. – Mode of access:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1071916419300442?via%3Dihub>. – Date of access: 30.10.2019.

124. Tuttle, M. K. Culprit-only or complete revascularization for ST-elevation myocardial infarction in patients with and without shock / M. K. Tuttle, D. S. Pinto // *Interventional cardiology clinics*. – 2019. – Vol. 8, № 2. – P. 225–234.
125. Underuse of effective cardiac medications among women, middle-aged adults, and racial/ethnic minorities with coronary artery disease (from the national health and nutrition examination survey 2005 to 2014) / H. V. Tran, M. E. Waring, D. D. McManus [et al.] // *The American journal of cardiology*. – 2017. – Vol. 120, № 8. – P. 1223–1229.
126. Vaidya, S. R. Infarct related artery only versus complete revascularization in ST-segment elevation myocardial infarction and multi vessel disease: a meta-analysis / S. R. Vaidya, S. R. Devarapally, S. Arora // *Cardiovascular diagnosis and therapy*. – 2017. – Vol. 7, № 1. – P. 16–26.
127. Weaning from veno-arterial extra-corporeal membrane oxygenation: which strategy to use? / S. Ortuno, C. Delmas, J. Diehl [et al.] // *Annals of cardiothoracic surgery*. – 2019. – Vol. 8, № 1. – P. E1–E8.
128. Zeymer, U. Immediate multivessel PCI in patients with ACS : is less more? / U. Zeymer, R. Zahn // *Herz*. – 2016. – Vol. 41, № 7. – P. 566–571.