

МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

На правах рукописи

Абросимов Алексей Владимирович

**РОЛЬ КОРОНАРОАНГИОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ КАРДИАЛЬНЫХ РИСКОВ
ПЕРЕД РЕЗЕКЦИЕЙ АНЕВРИЗМЫ БРЮШНОЙ АОРТЫ
ПРИ ОТСУТСТВИИ КЛИНИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ИШЕМИЧЕСКОЙ
БОЛЕЗНИ СЕРДЦА**

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, доцент
Чупин Андрей Валерьевич

г. Москва, 2025г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ | 9 |
| 1.1 Аневризмы брюшной аорты: определение, эпидемиология, клиническая картина, диагностика | 9 |
| 1.2 Оперативное лечение аневризм брюшной аорты и его осложнения | 11 |
| 1.3 Аневризмы брюшной аорты и ишемическая болезнь сердца | 15 |
| 1.4 Оценка кардиальных рисков в предоперационном периоде | 16 |
| 1.5 Коронароангиография: определение, возможные осложнения, достоинства и недостатки | 22 |
| 1.6 Коронароангиография и превентивные коронарные вмешательства перед резекцией аневризмы брюшной аорты | 25 |
| ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ..... | 38 |
| 2.1 Дизайн исследования | 38 |
| 2.3 Методы исследования..... | 44 |
| 2.4 Коронарные вмешательства | 48 |
| 2.5 Оперативное лечение аневризм брюшной аорты | 50 |
| 2.6 Статистическая обработка результатов | 52 |
| ГЛАВА 3. БЛИЖАЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ..... | 53 |
| 3.1 Результаты коронарографии и коронарных вмешательств | 53 |
| 3.2 Исходы оперативного лечения | 57 |
| ГЛАВА 4. ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ..... | 69 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 84 |
| ВЫВОДЫ | 93 |
| ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ..... | 94 |
| СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ..... | 95 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ | 97 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и степень разработанности темы

Лечение аневризм брюшного отдела аорты (АБА) представляет собой одну из наиболее значимых проблем современной сосудистой хирургии. Распространенность брюшных аневризм в популяции согласно международной статистике составляет 0,7–3,3% [46, 57, 81, 91, 98].

Неуклонное прогрессирование заболевания, характеризующееся постоянным ростом аневризматического мешка, ведет к разрыву аорты. Частота разрывов брюшной аорты в среднем составляет 4-13 случаев на 100000 населения в год с летальностью 60-80% [8, 71]. Госпитальная летальность при плановой резекции аневризмы составляет 3,2-4,5% [27, 78, 87].

Значительное влияние на прогноз хирургического вмешательства оказывают исходное состояние пациента, возраст, наличие и тяжесть сопутствующей патологии [1, 7, 9, 11].

Основной причиной летальности после хирургического лечения пациентов с аневризмами брюшной аорты является ишемическая болезнь сердца (ИБС). По данным литературы, доля ИБС в структуре летальности после открытого вмешательства достигает 22,5% случаев [50, 79]. По мнению ряда авторов ИБС встречается у 27-65% пациентов с аневризмой брюшной аорты, у 30% из них выполняется реваскуляризация миокарда [52, 90]. По данным отечественных исследователей у 37% пациентов с АБА были выявлены значимые поражения коронарных артерий, тогда как признаки ИБС (стенокардия напряжения, инфаркт миокарда в анамнезе, нарушения ритма сердца, изменения по данным эхокардиографии) наблюдались у меньшего числа пациентов [2].

В качестве неблагоприятных кардиальных событий разными авторами в различных комбинациях рассматриваются кардиальная смерть, острый инфаркт миокарда, острый коронарный синдром, реваскуляризация миокарда, хроническая сердечная недостаточность, кардиогенный отек легких, впервые выявленная

аритмия. Для их обозначения вводится аббревиатура «МАСЕ» (major adverse cardiac event) [41, 76].

В последние десятилетия публикуются исследования, авторы которых заявляют о пользе рутинного выявления и коррекции поражений коронарных артерий перед сосудистыми вмешательствами, в том числе у пациентов без выраженной ИБС [23, 32, 55, 72, 77]. Так, в исследовании Monaco et al. было показано статистически не значимое уменьшение частоты неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в периоперационном периоде у пациентов, которым в рутинном порядке выполнялась коронароангиография (КАГ), по сравнению с группой, в которой КАГ выполнялась селективно по кардиологическим показаниям. При этом отдаленные результаты в группе рутинной КАГ и превентивной реваскуляризации миокарда в данном исследовании были значимо лучше [77].

Существующие исследования зачастую включают неоднородные по наличию и тяжести ИБС, прочей сопутствующей патологии группы пациентов, или вообще не имеют группы сравнения. При этом авторы заявляют о том, что коронарография с последующей коррекцией выявленных поражений является обязательным этапом предоперационной подготовки для всех пациентов с аневризмами брюшной аорты, в том числе не имеющих признаков ИБС.

Однако, в соответствии с рекомендациями российских экспертов и данными Европейского общества сосудистых хирургов, коронароангиография не рекомендована в качестве рутинного метода обследования пациентов с АБА в предоперационном периоде [15, 101]. Показания к проведению КАГ в этом случае могут определяться стенокардией высокого функционального класса, декомпенсированной хронической сердечной недостаточностью (ХСН), тяжелым поражением клапанов сердца или тяжелыми аритмиями.

Проведение инвазивной коронарной ангиографии может привести к ненужной и непредсказуемой задержке уже запланированного хирургического вмешательства. Так, необходимость двойной дезагрегантной терапии после чрескожного вмешательства отсрочивает время оперативного вмешательства на 3-12 месяцев

при имплантации стента с лекарственным покрытием [101], что потенциально повышает риск разрыва АБА. При проведении резекции АБА без отмены ДААТ вследствие повышения риска геморрагических осложнений и необходимости более тщательного гемостаза может увеличиваться продолжительность оперативного вмешательства.

Являясь инвазивной манипуляцией, КАГ добавляет независимый процедурный риск к общему риску. Основные осложнения, встречающиеся при проведении коронарографии — это инфаркт миокарда (0,05%), цереброваскулярные осложнения (0,07%), нарушения ритма (0,38%), сосудистые осложнения (0,43%), летальный исход (0,08%), реакция на контрастное вещество (0,37%) [95].

Таким образом, на сегодняшний день в мировой литературе имеются противоречивые данные о необходимости проведения КАГ пациентам без признаков ИБС перед резекцией АБА. Существующие исследования не лишены недостатков, что диктует необходимость дальнейшей работы в этом направлении.

Цель исследования

Оценить целесообразность рутинного проведения коронароангиографии перед резекцией аневризмы брюшной аорты у пациентов без проявлений ишемической болезни сердца.

Задачи исследования

1. Определить распространенность гемодинамически значимых поражений коронарных артерий у пациентов с аневризмами аорты, не имеющих клинико-anamnestических признаков ишемической болезни сердца.

2. Оценить госпитальные результаты резекции аневризмы брюшной аорты у пациентов без проявлений ишемической болезни сердца при применении тактики скрининговой коронарографии, а в случае выявления значимых поражений — профилактических коронарных вмешательств, в сравнении с контрольной группой.

3. Проанализировать отдаленные результаты резекции аневризмы брюшной аорты в двух группах пациентов с различной предоперационной тактикой.

Научная гипотеза

Рутинная коронароангиография перед резекцией аневризмы брюшной аорты у пациентов без клинических признаков ишемической болезни сердца может способствовать снижению летальности и частоты кардиальных осложнений в интраоперационном и послеоперационном периоде.

Научная новизна

Впервые в виде сравнительного ретроспективного анализа проведена оценка госпитальных и отдаленных результатов резекции аневризмы брюшной аорты у больных, не имевших на момент операции признаков ишемической болезни сердца, в отношении которых применялась тактика рутинной коронарографии, а при выявлении значимых коронарных поражений – их коррекция.

Практическая значимость

Полученные результаты позволили оценить клиническую значимость рутинного проведения коронароангиографии у пациентов без признаков ишемической болезни сердца, которым планируется резекция аневризмы брюшной аорты.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Внедрение в рутинную практику коронароангиографии и коррекции значимых коронарных поражений при их выявлении перед резекцией аневризмы брюшной аорты у пациентов без признаков ишемической болезни сердца не способствует улучшению госпитальных результатов.

2. Инвазивное скрининговое обследование коронарных артерий в сочетании с коррекцией значимых поражений коронарных артерий при их выявлении

не способствует снижению летальности и частоты кардиальных осложнений в отдаленном периоде по сравнению с контрольной группой.

3. Внедрение в реальную клиническую практику рутинной коронароангиографии перед резекцией аневризмы брюшной аорты у пациентов, не имеющих признаков ишемической болезни сердца и обладающих хорошей функциональной способностью, не обосновано.

Внедрение результатов исследования

Результаты диссертационного исследования внедрены в образовательную деятельность кафедры ангиологии, сердечно-сосудистой, эндоваскулярной хирургии и аритмологии ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ. Основные положения работы используются в клинической практике отделения сосудистой хирургии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ.

Апробация работы

Результаты исследования были доложены и обсуждались на XXXVIII Международной конференции «Горизонты современной ангиологии, сосудистой и рентгенэндоваскулярной хирургии» (23-25 июня 2023 года, г. Москва, Россия).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 6 работ, в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства науки и высшего образования РФ для публикации материалов диссертационных исследований, 3 тезиса в научных сборниках.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 109 страницах компьютерного текста, включает следующие главы: введение, обзор литературы, материал и методы исследования, ближайшие результаты, отдаленные результаты, заключение, выводы, практиче-

ские рекомендации, список сокращений и список литературы, включающий 106 источников, из которых 23 отечественных и 83 зарубежных. Материалы диссертации одержат 20 таблиц и 20 рисунков.

Соответствие диссертации паспорту специальности

Научные положения диссертации соответствуют научной специальности 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки): клиническая, инструментальная, лабораторная диагностика заболеваний сердца, артериальной, венозной и лимфатической систем; хирургическое, включая эндоваскулярное, лечение заболеваний сердца, артериальной, венозной и лимфатической систем; профилактика, диагностика и лечение осложнений хирургических, включая эндоваскулярные, методов лечения заболеваний сердца, артериальной, венозной и лимфатической систем.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Аневризмы брюшной аорты: определение, эпидемиология, клиническая картина, диагностика

Аневризма (от греческого «aneurysma» - «расширение») – это увеличение диаметра артерии, чаще всего веретеновидной формы. Европейским обществом сосудистых хирургов предложены следующие критерии определения АБА: расширение брюшной аорты в поперечном или передне-заднем размере до 3 см и более или увеличение ее диаметра на 50% и более по сравнению с неизменным участком супраренальной аорты [101].

Распространенность заболевания у пациентов до 55–60 лет невелика, однако с возрастом растет. У лиц в возрасте 75–79 лет она составляет 2275 на 100 000 населения по данным 2010 г. [81]. В соответствии с популяционными скрининговыми исследованиями, проведенных в ряде европейских стран, распространенность АБА среди 65-летних мужчин составляет от 1,3% до 3,3% [46, 57, 91]. Отмечается, что женщины страдают данной патологией примерно в 4 раза реже. Так, по данным обзора литературы 2016 года совокупная распространенность АБА среди женщин старше 60 лет составила 0,7% [98].

Курение является одним из наиболее значимых факторов риска развития АБА. Скрининг у курящих пациентов в США выявил распространенность АБА более 5% [68, 91].

Другими важными факторами риска являются пожилой возраст пациента, атеросклероз, артериальная гипертензия и семейный анамнез АБА. В настоящее время основным этиологическим факторов возникновения АБА считается атеросклероз, который приводит к дегградации эластических и гладкомышечных компонентов интимы и меди, что является причиной истончения аортальной стенки. В дальнейшем, особенно при наличии артериальной гипертензии, происходит растяжение ослабленной стенки сосуда и формируется аневризматическое расширение [11, 84].

Естественным течением АБА у большинства пациентов является прогрессирующий рост, приводящий рано или поздно к разрыву. В исследовании RESCAN было показано, что средняя скорость роста АБА диаметром от 30 до 55 мм в среднем составляет 2,2 мм/год в мужской и женской популяциях. Курение ускоряет рост АБА на 16%, а сахарный диабет замедляет на 25%. В приведенном исследовании наблюдалось экспоненциальное увеличение средней скорости роста от 1,3 мм/год для аневризм диаметром 3,0 см до 3,6 мм/год для аневризм диаметром 5,0 см [92].

Частота разрывов брюшной аорты в разных странах в среднем составляет 4-13 случаев на 100000 населения в год. Летальность при разрыве АБА чрезвычайно высока и составляет от 60% до 80%. Госпитальная летальность среди этих пациентов достигает 28-65% [8, 71].

Клинически АБА может проявляться болью в животе, поясничной области, ощущением пульсации в животе, но в большинстве случаев является асимптомной. При осмотре и пальпации выявляется объемное пульсирующее образование в околопупочной и/или эпигастральной области, однако при определении этого симптома у тучных пациентов могут возникнуть сложности. Несмотря на то, что на основании жалоб больного, анамнеза заболевания и объективного обследования можно выставить предварительный диагноз АБА, для окончательной верификации диагноза, получения морфологической характеристики поражения, определения расположения расширения относительно ветвей аорты и подвздошных артерий необходимо выполнить инструментальное обследование [11].

Наиболее доступным методом инструментальной диагностики является цветное дуплексное сканирование. Этот метод достаточно информативен, с его помощью можно определить размеры и распространенность АБА, охарактеризовать стенку аневризмы, расположение ветвей аорты, наличие и размеры тромботической чаши. Однако ЦДС является оператор-зависимым исследованием, результат которого очень сильно зависит от квалификации и опыта диагноста. Для максимальной объективизации исследования как нельзя лучше подходит мультимодальное ультразвуковое исследование.

тиспиральная компьютерная томографическая ангиография. Она позволяет определить точные размеры АБА, установить анатомические особенности данного пациента, оценить возможную ангуляцию (отклонение от оси) аорты и подвздошных артерий, охарактеризовать близлежащие органы и ткани при подозрении на их патологию. Сравнимую с КТ информативность может предоставить магнитно-резонансная ангиография. Прямая рентгеноконтрастная аорто-артериография в настоящее время используется при эндопротезировании аорты [11, 13, 17].

1.2 Оперативное лечение аневризм брюшной аорты и его осложнения

Со времен описания аневризм Клавдием Галеном и первого вмешательства, выполненного Антиллусом, до современных эндоваскулярных и роботических вмешательств хирургия АБА проделала длинный путь [4, 45].

Впервые попытка оперативного лечения АБА оказалась успешной лишь в 1923 году, когда R. Matas выполнил полную перевязку инфраренальной аорты проксимальнее аневризмы, пациент погиб через полтора года после операции от причин, не связанных с оперативным вмешательством [74].

Первый успешный случай протезирования аорты по поводу аневризмы датируется 1951 годом и связан с именем Ch. Dubost [40]. Современная методика внутримешкового протезирования АБА с прошиванием устьев поясничных артерий впервые применена O. Creech в 1966 г [37]. Эра эндоваскулярного протезирования АБА берет свое начало в 90-е года XX века [38]. В дальнейшем стало распространяться применение мини-доступа, лапароскопическая и робот-ассистированная хирургии АБА, продолжает развиваться эндопротезирование, преодолевая всё больше ограничений к вмешательству [5, 44, 65].

Основными способами лечения АБА на сегодняшний день являются открытая резекция с протезированием и эндопротезирование, которое удерживает лидерство по числу вмешательств [15, 82, 101].

Существуют следующие показания к оперативному лечению аневризмы брюшной аорты: её диаметр 55 мм и более у мужчин, 50 мм и более у женщин;

рост аневризмы в течение одного года на 1 см и более; наличие симптомной аневризмы; доказанная тромбоэмболия из полости аневризмы [101].

Несмотря на такие очевидные преимущества, как малая травматичность, меньший риск периоперационных осложнений, ранняя активизация пациента, имеются определенные ограничения в применении эндоваскулярных методик. Пациенты, подвергшиеся EVAR, нуждаются в постоянном послеоперационном динамическом наблюдении с использованием таких инструментальных методов обследования, как компьютерная томография, ультразвуковое дуплексное сканирование брюшной аорты и подвздошных артерий, рентгенография органов брюшной полости. Важным аспектом является значительная стоимость операции и необходимость в высокотехнологичном оборудовании [15, 101].

Открытая операция по поводу АБА является максимально радикальным и надежным способом лечения данной патологии, так как, с одной стороны, большой мировой опыт выполнения подобных вмешательств дает возможность более точно прогнозировать отдаленные результаты, с другой стороны, сама техника вмешательства предполагает четкий визуальный и мануальный контроль [4, 21].

В качестве доступа при резекции АБА применяется полная срединная лапаротомия, срединная мини-лапаротомия с применением специального оборудования, забрюшинные параректальный доступ и торакофренолюмботомия. Хирург выбирает тот или иной доступ в зависимости от типа АБА, расположения относительно почечных и висцеральных артерий, телосложения больного, а также собственных предпочтений [5, 20].

Общепринятой методикой в настоящее время считается резекция инфраренальной АБА с внутримешковым протезированием. После выполнения доступа к брюшной аорте осуществляют выделение шейки аневризмы, то есть участка аневризматически неизменной аорты проксимальнее аневризмы и ниже почечных артерий, пригодный для пережатия аорты и формирования проксимального анастомоза. В зависимости от распространения аневризмы и вовлечения в процесс подвздошных артерий дистально для формирования анастомоза подготавливают

бифуркацию брюшной аорты, подвздошные или бедренные артерий. В случае проходимой нижней брыжеечной артерии выделяется ее устье для наложения сосудистого зажима. Проксимально пережимается шейка аневризмы, а дистально подвздошные или бедренные артерии, далее следует вскрытие аневризматического мешка, удаление тромботической чаши, прошивание кровоточащих поясничных артерий. Подготавливают участок брюшной аорты для формирования проксимального анастомоза с сосудистым протезом, при этом задняя стенка аорты не пересекается. Формируется проксимальный анастомоз между аортой и протезом по типу «конец-в-конец», осуществляют пробный пуск кровотока, в случае полной герметичности анастомоза формируются дистальные анастомозы. После пуска магистрального кровотока оценивается герметичность анастомозов, пульсация артерий [8, 11].

В зависимости от анатомических особенностей некоторые этапы операции могут претерпевать изменения. Так, например, в случае локализации АБА сразу ниже почечных артерий выполняется пережатие аорты выше почечных артерий, при этом проксимальный анастомоз формируется тотчас ниже почечных артерий или с захватом их устьев. После формирования анастомоза зажим перекладывается на протез ниже анастомоза, тем самым прекращается тепловая ишемия почек.

Проблема осложнений открытого хирургического лечения аневризм брюшной аорты в настоящее время не потеряла своей актуальности. Так, госпитальная летальность после резекции аневризм составляет 3,2-4,5% [27, 78, 87].

Пережатие аорты и последующее снятие зажима ведут к выраженным гемодинамическим перегрузкам, что в свою очередь может привести к кардиальным осложнениям. Сразу после пережатия аорты в значительной степени возрастает постнагрузка и конечное диастолическое давление в левом желудочке. Это влечет за собой снижение контрактильной функции миокарда и его субэндокардиального кровоснабжения, вследствие чего может возникать ишемия миокарда. В первые минуты после снятия зажима с аорты происходит снижение артериального давления, что может сопровождаться гипоперфузией миокарда [8, 9, 58].

Важнейшим параметром всей операции является время пережатия аорты. Увеличение продолжительности пережатия влечет к гипоксии тканей, в первую очередь страдает кишечник и мускулатура нижних конечностей. Вследствие этого накапливаются токсичные метаболиты, которые после снятия зажима поступают в общий кровоток, что может приводить к полиорганной недостаточности – синдрому ишемии-реперфузии [36, 70].

Манипуляции на уровне или выше почечных артерий, их пережатие, гипотензия во время операции, острая постгеморрагическая анемия, трансфузия компонентов крови, могут приводить к ишемии почек с развитием острой почечной недостаточности (ОПН), что также является значимой проблемой хирургии АБА. ОПН встречается в 4-30% случаев после резекции АБА и в половине случаев может приводить к смерти пациентов [8, 17, 56].

Серьезным осложнением резекции АБА является ишемия кишечника. Она может быть обусловлена выключением из кровотока нижней брыжеечной и внутренних подвздошных артерий, эмболией в эти артерии. Тяжелая ишемия левой половины толстой кишки встречается в 0,2-2% по данным разных источников и до 90% случаев заканчиваются летально [7, 8, 17].

Цереброваскулярные осложнения встречаются редко (0,2%-1%), но при этом сопровождаются высокой летальностью до 30-40% [1, 22]

Отдельное внимание уделяется проблеме интраоперационных кровотечений, которые встречаются примерно в 2% случаев, источниками которых служат поясничные и крестцовые артерии, поврежденные при выделении или проведении бранш протеза вены, прорезавшиеся швы анастомозов [7, 47].

В отдаленном периоде из осложнений, связанных непосредственно с операцией, наиболее часто встречаются тромбоз бранши бифуркационного протеза (до 1%), парапротезная инфекция (0,2-2%), ложные аневризмы анастомозов (1-10%), послеоперационные грыжи (30-90%), нарушения эректильной функции (до 80%) [100].

1.3 Аневризмы брюшной аорты и ишемическая болезнь сердца

При резекции аневризмы брюшной аорты особое внимание уделяется кардиальным осложнениям, поскольку именно они являются основной причиной летального исхода в послеоперационном периоде [3, 8, 12, 22]. Так, по некоторым данным, после открытого оперативного лечения по поводу АБА в структуре общей летальности раннего послеоперационного периода ИБС и ее осложнения составляют 22,5% случаев [50, 79]. В отдаленном периоде частота сердечно-сосудистых событий также высока и составляет по разным данным до 50% и более [23, 77, 105].

По данным Hertzner et al. ИБС встречается у 44% пациентов с аневризмой брюшной аорты, у 30% выполняется реваскуляризация миокарда [52]. Согласно другим источникам распространенность ИБС у данной группы пациентов варьирует от 27 до 65% [90]. При этом до 80% пациентов с аневризмами брюшной аорты имеют ангиографические признаки поражения коронарных артерий [86].

Говоря о кардиальных осложнениях, стоит отметить, что среди пациентов с АБА значительно чаще встречаются курящие, а в анамнезе у них имеется гипертоническая болезнь, инфаркт миокарда (ИМ), сердечная недостаточность и заболевания сонных и/или периферических артерий, чем в группе без АБА, аналогичной по половому и возрастному составу. Видимо, это связано с общими факторами риска развития этих заболеваний [53, 88]. Существуют данные, в соответствии с которыми ИБС может считаться фактором риска возникновения АБА [51]. Таким образом, можно говорить о том, что наличие одного из этих заболеваний повышает вероятность выявления другого. Koshty A. et al. рекомендуют включать ИБС как фактор риска АБА в скрининговые программы [66].

Как отмечено выше, при пережатии аорты происходит увеличение гемодинамической нагрузки на миокард. Из кровотока «выключается» значительная часть артериального русла, что по своей сути ведет к резкому повышению периферического сосудистого сопротивления. Повышается артериальное давление, увеличивается постнагрузка на миокард, возрастает конечное диастолическое

давление в левом желудочке. Вследствие этого повышается потребность миокарда в кислороде, и компенсаторно должны увеличиться объем и скорость коронарного кровотока. В первые минуты после снятия зажима с аорты происходит снижение артериального давления, что может сопровождаться гипоперфузией миокарда. На фоне падения гемодинамических показателей уменьшается перфузия всех органов и тканей, в том числе миокарда. При ИБС на фоне уже существующего значимого поражения коронарных артерий кровоснабжение нарушается в большей степени, что ведет к повышению риска серьезных кардиальных осложнений – острого инфаркта миокарда, острой сердечной недостаточности, внезапных нарушений ритма сердца или их сочетания [9, 59, 96]. Данная ситуация усугубляется в случае длительного пережатия аорты при поступлении в общий кровоток токсичных метаболитов и развитии синдрома ишемии-реперфузии [70].

В результате падения артериального давления и развития острой постгеморрагической анемии при массивной интраоперационной кровопотере у данных пациентов также может нарушаться перфузия миокарда вплоть до развития ИМ 2 типа [48].

Адекватное анестезиологическое обеспечение и своевременная коррекция гемодинамических сдвигов в сочетании с минимизацией продолжительности пережатия аорты могут помочь снизить риски подобных осложнений, но полностью избежать их не удастся.

1.4 Оценка кардиальных рисков в предоперационном периоде

Открытое вмешательство при АБА является операцией высокого риска, поскольку суммарный тридцатидневный риск смерти и инфаркта миокарда составляет более 5% [49].

С целью определения рисков оперативного вмешательства в предоперационном периоде должно проводиться обследование пациентов.

Опрос пациента позволяет выявить явные признаки патологии сердца в виде следующих жалоб: загрудинные боли, чувство сердцебиения при физической нагрузке, наличие периферических отеков, одышку при физической нагрузке, вы-

нужденное положение тела (ортопноэ). Тщательно собранный анамнез и физикальное обследование вкупе с критическим анализом полученных данных позволяют выявить ИБС более чем в 75% случаев [16].

Наиболее важным является оценка способности выполнять физическую работу. Мерой этой способности служит метаболический эквивалент (МЕТ). Объективно оценить данный параметр призвано нагрузочное исследование миокарда. Предварительно или в отсутствии возможности проведения стресс-тестов возможно определение функциональной способности путем оценки способности выполнения физической нагрузки (подъем по лестнице, ходьба, бег, плавание) [49]. С целью более объективной оценки функциональной способности путем опроса пациента разработан индекс активности университета Дюка (Duke Activity Status Index - DASI) [103]. Он учитывает двенадцать типов физической активности различной интенсивности, способность выполнения пациентом каждой из них оценивается определенным количеством баллов. Итоговая сумма может колебаться от 0 до 58,2, результат может быть переведен в метаболические эквиваленты по формуле: $MET = (0,43 * DASI + 9,6) / 3,5$. Показатель DASI 34 и менее (менее 7 при пересчете на МЕТ) свидетельствует о низкой функциональной способности, что повышает риски летальности и кардиальных осложнений в ближайшем послеоперационном периоде [104].

Большое значение для определения тактики обследования и лечения пациента в настоящее время играют клинические шкалы оценки рисков. Наиболее часто используемой шкалой такого рода является разработанный в 1999 году Revised Cardiac Risk Index (RCRI), определяющий риск инфаркта миокарда, фибрилляции желудочков, отека легких, остановки сердца или полной предсердно-желудочковой блокады [69]. Принцип применения данного индекса состоит в выявлении шести факторов риска: несердечная хирургия высокого риска, ИБС в анамнезе, застойная сердечная недостаточность, ОНМК или ТИА в анамнезе, сахарный диабет, уровень креатинина более 177 мкмоль/л. На наш взгляд, больший интерес представляет Vascular Quality Initiative Cardiac Risk Index (VQI-CRI). Этот

индекс разработан специально для сосудистой хирургии и учитывает не только общие факторы риска, но и характеристики конкретного вмешательства [30, 43]. В частности, для резекции аневризмы брюшной аорты учитываются следующие факторы: возраст пациента, уровень креатинина более 159 мкмоль/л, хроническая сердечная недостаточность, реваскуляризация миокарда в анамнезе, сосудистые вмешательства в анамнезе, ХОБЛ и ее лечение, результат кардиального стресс-теста за последние 2 года (если он проводился), планируемый уровень пережатия аорты по отношению к чревному стволу и почечным артериям, уровень дистального анастомоза [29]. Данные параметры обрабатываются при помощи специального программного обеспечения, в результате чего рассчитывается риск кардиальных осложнений для пациента в %.

Среди лабораторных анализов возможно выполнение исследование уровней тропонинов Т и I, а также мозгового натрийуретического пептида. Однако эти методики имеет смысл применять для предоперационной оценки риска только у пациентов с выраженной ИБС или ХСН и при плохой функциональной способности. Что касается асимптомных пациентов, в данной группе пациентов лабораторная диагностика неинформативна [101].

Важнейшую роль в диагностике атипичной и асимптомной ИБС играют инструментальные исследования. Некоторую информацию можно получить с помощью электрокардиографии (ЭКГ) в покое, но этот метод информативен в случае перенесенного ИМ, который проявляет себя патологическим зубцом Q или нарушениями проводимости. Стандартная эхокардиография (ЭхоКГ) позволяет определить нарушения глобальной сократимости миокарда и выявить гипокинез стенок сердца, что также чаще всего является следствием перенесенного ИМ.

МСКТ-коронарография – чувствительный (95,6%) метод диагностики стенозов коронарных артерий, специфичность составляет 81,5%. Она не позволяет оценить функциональную значимость стенотических поражений и имеет ряд ограничений. Пациентам с выраженным кальцинозом коронарных артерий, нарушениями ритма сердца, тахикардией (ЧСС более 80 уд./мин), перенесенной рева-

куляризацией миокарда, выраженным ожирением и другими состояниями, затрудняющими исследование и ухудшающими качество получаемых изображений, проведение МСКТ-КАГ не рекомендовано [14, 54, 63].

Наибольшей ценностью в диагностике, скрытой ИБС, обладают функциональные нагрузочные пробы с ЭКГ или ЭхоКГ, а также радионуклидные методы диагностики (стресс-ОФКТ, стресс-ПЭТ). Так, по данным ESC и ESA проведение визуализирующего нагрузочного стресс-теста рекомендовано пациентам перед операцией высокого риска (которой и является резекция АБА) пациентам с более чем двумя клиническими факторами риска ИБС и низкой функциональной способностью [49].

Принцип данных методик заключается в воздействии на сердечно-сосудистую систему различных факторов с целью увеличения работы сердца, на фоне которого проявит себя патология. Регистрация изменений осуществляется с помощью электрокардиографических, ультразвуковых или радионуклидных методов исследования. В качестве провоцирующих факторов могут быть использованы физические нагрузки (велозгрометрия, тредмил), лекарственные пробы (с добутамином, дипиридамолом и аденозином), электрическая стимуляция предсердий и некоторые другие. Кроме того, предлагаются комбинированные методики, включающие два вида нагрузки [19]. Данные исследования проводятся в соответствии со специальными протоколами. Результатом проб с физической нагрузкой служит способность переносить нагрузку, она выражается в виде энергетических эквивалентов. Критерием для прекращения пробы и фиксации результата, как правило, являются достижение субмаксимальной ЧСС (85% от возрастной нормы), ряд клинических признаков (развитие приступа стенокардии, неврологическая симптоматика, резкое снижение исходного АД, признаки нарушения периферического кровообращения) изменения, возникающие на ЭКГ (депрессия сегмента ST), ЭхоКГ, или изменения распределения фармпрепарата при радионуклидной диагностике [16].

Проба считается отрицательной, если пациент достиг субмаксимальной возрастной ЧСС без клинических или инструментальных критериев ишемии миокарда. Сомнительной является проба, при которой появились клинические признаки ИБС, но не было инструментального подтверждения, были выявлены нарушения ритма и проводимости, произошло падение АД более 20 мм рт.ст. или наблюдалась незначительная (менее 1 мм) депрессия сегмента ST по данным ЭКГ [16].

Проба считается положительной при появлении объективных признаков ишемии миокарда: депрессия или элевация сегмента ST в двух соседних отведениях на 1 мм или более по данным ЭКГ, локальные нарушения сократимости миокарда в двух или более сегментах по данным ЭхоКГ, нарушение перфузии миокарда по сравнению с исходным состоянием по данным сцинтиграфии миокарда. Неинформативной нагрузочная проба считается в случае, когда она не доведена до субмаксимальной возрастной ЧСС, при этом отсутствовали какие-либо клинические или инструментальные признаки нарушения функции миокарда [16].

Ложноположительной проба считается в случае получения достоверных инструментальных признаков ИБС у пациентов с интактными коронарными артериями сердца по данным коронароангиографии. Такие результаты могут быть связаны с приемом определенных медикаментов, различной некоронарной патологией сердца, выраженной анемией, неправильной подготовкой к исследованию (курение, прием пищи или физические нагрузки). Ложноотрицательные пробы встречаются с частотой 10-37% и характеризуется отсутствием ишемических изменений при нагрузке у пациентов с установленной ИБС, чаще это молодые пациенты с редкими приступами стенокардии и изолированным поражением одной из коронарных артерий [16].

Существуют определенные противопоказания к проведению нагрузочных проб. К абсолютным противопоказаниям относят различные острые сердечно-сосудистые заболевания (инфаркт миокарда, острый миокардит, острая расслаивающая аневризма аорты, острая тромбоэмболия легочной артерии), декомпенсированные хронические заболевания (неконтролируемая ХСН, выраженный аор-

тальный стеноз, неконтролируемые нарушения ритма, нестабильная стенокардия). Относительными противопоказаниями являются выраженная артериальная гипертензия, атриовентрикулярная блокада высокой степени, значимые брадиаритмии, умеренные стенозы клапанов сердца, обструкция выносящего тракта левого желудочка. Кроме того, относительным противопоказанием к проведению нагрузочных кардиальных проб является наличие артериальных аневризм, в том числе АБА [16].

Говоря о любых методах исследования, необходимо уделять внимание их диагностической ценности. Велоэргометрия или тредмил-тест достаточно доступны и относительно недороги, но они могут оказаться недостаточно информативными: по некоторым данным чувствительность составляет 45-68%, специфичность — 50-90%, что лишь незначительно превосходит результаты ХМ ЭКГ (45-68% и 61-85% соответственно) [6].

Наибольшей чувствительностью и специфичностью по сравнению с другими функциональными пробами обладает стресс-ЭхоКГ, значения данных показателей достигают 85 и 96% соответственно [6, 94].

С позиции безопасности для пациента, дешевизны, высокой информативности и отсутствия облучения стресс-эхокардиография является оптимальным методом диагностики ишемической болезни сердца [106].

Функциональные пробы имеют собственные ограничения. Для проведения стресс-ЭхоКГ важно хорошее качество ультразвуковой визуализации сердца, что зависит от качества аппаратуры, анатомических особенностей пациента, а обработка результатов сильно зависит от оператора [16]. Частота тяжелых осложнений при стресс-ЭхоКГ мала, при этом физическая нагрузка является предпочтительным триггером ишемии, поскольку приводит к осложнениям лишь в 0,017% случаев, что в 10 раз реже, чем при пробе с добутамином, и в 5 раз реже, чем при пробе с дилпиридамом [85]. Не все больные способны выполнять достаточно интенсивные физические нагрузки, в таком случае показано выполнение проб с фармакологической нагрузкой. Проба с добутамином вследствие повышения АД

до предельно допустимого уровня, относительной брадикардии и прочих побочных эффектов не может быть доведена до диагностических критериев приблизительно у 40% больных, а снижение дозы добутамина сопровождается снижением точности результатов исследования [16]. Высокое артериальное давление является фактором риска разрыва АБА [33]. Исходя из этого, можно предположить, что вероятность разрыва увеличивается на фоне повышения давления в аорте при проведении функционального теста. Дипиридамоловая проба не вызывает значительного повышения артериального давления, однако также обладает рядом противопоказаний: её нельзя выполнять пациентам с тяжелыми нарушениями проводимости сердца и с подтвержденной бронхо-констрикторной активностью [85].

Среди радионуклидных методов диагностики в настоящее время применяется однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ) и позитронная эмиссионная томография (ПЭТ) с физической или фармакологической нагрузкой, сцинтиграфия миокарда с фармакологической нагрузкой. Данные методы обладают сравнимыми со стресс-ЭхоКГ чувствительностью и специфичностью, но они более дорогие и менее доступные [14].

Таким образом, существуют различные неинвазивные способы оценки кардиальных рисков и выявления, скрытой ИБС, на дооперационном этапе. Выбор конкретной методики определяется с использованием мультидисциплинарного подхода при учете индивидуальных особенностей каждого пациента.

1.5 Коронароангиография: определение, возможные осложнения, достоинства и недостатки

Коронароангиография – инвазивный рентгенэндоваскулярный метод исследования состояния коронарных артерий, подразумевающий пункцию и катетеризацию периферической артерии (в настоящее время чаще всего используется доступ через лучевую артерию), проведение под рентгенологическим контролем диагностического катетера по специальному проводнику в аорту и далее к устьям коронарных артерий, поочередную их катетеризацию с введением рентгенконтрастного вещества в просвет и запись серии видео-ангиограмм.

В настоящее время коронарография является «золотым стандартом» для выявления атеросклеротического поражения коронарных артерий при ИБС [80].

Не всегда выявленные при КАГ стенозы вызывают ишемию миокарда. Так, по данным исследований, в которых сопоставляли ангиографические данные с результатами нагрузочных исследований, были сделаны выводы о том, что стенозы коронарных артерий в пределах 50-90 % могут быть как функционально значимыми, так и незначимыми [63, 97]. Только стеноз более 90% по данным ангиографии является априори значимым и не требует дополнительного обследования. Соответственно, для менее выраженных стенозов 50-90% необходимо дальнейшее неинвазивное или инвазивное функциональное исследование, как например стресс-ЭхоКГ или измерение функционального резерва кровотока [62]. Кроме описанных ограничений, относительным недостатком КАГ является получение визуализации только внутреннего контура коронарных артерий, что не позволяет установить присутствие ранних признаков атеросклероза до появления сужения просвета сосуда (в сравнении с МСКТ-ангиографией) [10].

Как и любой инвазивной процедуре, КАГ присущи определенные осложнения, зависящие от пациента и связанные с исследованием. Осложнения варьируют от незначительных проблем с краткосрочными последствиями до угрожающих жизни ситуаций, которые могут привести к необратимым последствиям, если не будет оказана неотложная помощь. К счастью, связанные с этим риски с момента появления коронарной ангиографии значительно снизились благодаря усовершенствованию конструкции оборудования, улучшению перипроцедурного контроля и накоплением опыта диагностическими центрами.

Хотя абсолютных противопоказаний к проведению КАГ нет, риски вмешательства могут быть ассоциированы с различной кардиальной и внесердечной патологией. Такие факторы общего состояния пациента, как пожилой возраст, наличие почечной недостаточности, неконтролируемого сахарного диабета и морбидное ожирение, могут увеличить риск осложнений. Состояние сердечно-сосудистой системы пациента может дополнительно предрасполагать к неблаго-

приятным событиям. Распространенное поражение коронарных артерий ИБС, стойкая сердечная недостаточность с низкой фракцией выброса, недавно перенесенный инсульт или инфаркт миокарда и склонность к кровотечениям — это лишь некоторые состояния, которые могут увеличить частоту осложнений [95]

Однако серьезные осложнения возникают редко. В обзоре 2012 года приводятся следующие данные о частоте осложнений при КАГ. Контраст-индуцированная нефропатия встретилась в 3,3-16,5 % случаев. Эмболические осложнения с поражением почек, нижних конечностей, головного мозга осложняли процедуру в 2% случаев по данным проспективных исследований, однако по данным аутопсий частота возрастает до 25-30%. Местные сосудистые осложнения возникали с частотой от 1,7% в 1998 до 0,2% в 2007 году. Такие осложнения, как ложные аневризмы и артериовенозные свищи характерны в основном для бедренного пункционного доступа и встретились в 0,5-2% и в 1% случаев соответственно. Частота ОНМК и ОИМ при КАГ составила 0,07% и 0,05% соответственно. Летальность при КАГ может быть связана с ОИМ, ОНМК, перфорацией коронарных артерий, в 1980-е годы она составляла 1%, снизилась до 0,08 в 1990-е. Данные, представленные в этом обзоре, получены с 1981 по 2007 годы [95].

Систематический обзор 2018 года, включающий 31 исследование с 1997 по 2017 годы и призванный сравнить трансрадиальный доступ при КАГ и ЧКВ с трансфemorальным доступом показал следующую частоту осложнений: ИМ в ближайшем периоде развился в 2,8% при лучевом доступе, в 3,3% при бедренном, ОНМК 0,54% при лучевом доступе, 0,49% при бедренном, геморрагические осложнения возникли в 6,4% наблюдений при лучевом доступе, 9,8% при бедренном [64]. Исследование показало преимущества трансрадиального доступа над трансфemorальным, и именно пункция лучевой артерии в настоящее время предпочтительна в качестве пути для проведения селективной коронароангиографии. Стоит отметить, что в данный обзор включены данные по вмешательствам, проведенных по поводу острого коронарного синдрома, который увеличивает риски тяжелых осложнений.

Приведенные обзоры не совсем верно отражают уровень развития эндоваскулярной диагностики коронарных стенозов на сегодняшний день, поскольку в них используются данные, полученные в том числе на ранних этапах становления эндоваскулярной диагностики. С развитием методик и совершенствованием техники подобных процедур частота осложнений значительно снижается, особенно при применении лучевого доступа [25]. В наблюдении, опубликованном в 2019 году, показана следующая частота местных осложнений: гематомы – 0,3%, расщепление лучевой артерии 0,06 %, окклюзия лучевой артерии – 3,7 %, а острая ишемия кисти, серьезные кровотечения, артериовенозные свищи и пульсирующие гематомы отсутствовали [25]. Исследований, направленных на изучение тяжелых общих осложнений при плановой КАГ, в последние годы не публиковалось. Вероятно, это связано с очень низкой их встречаемостью.

Таким образом, достижения современной медицины позволяют быстро, безболезненно и с относительно низким риском провести инвазивное исследование почти у любого пациента при наличии клинических показаний. Это может подкупить лечащего врача и привести к превышению показаний для назначения подобных манипуляций. Соотношение риска и пользы КАГ необходимо оценивать индивидуально, чтобы свести к минимуму вероятность возникновения любых потенциальных проблем.

1.6 Коронароангиография и превентивные коронарные вмешательства перед резекцией аневризмы брюшной аорты

Как упоминалось выше, именно коронароангиография является «золотым стандартом» для выявления и определения выраженности атеросклеротических изменений коронарных артерий при ИБС [8].

Распространенность коронарных поражений у пациентов с аневризмами брюшной аорты по данным разных исследователей варьирует от 14% у пациентов без проявлений ИБС до 100% в смешанных группах (таблица 1.1).

Таблица 1.1 - Распространенность ангиографически значимых стенозов коронарных артерий у пациентов с аневризмами брюшной аорты

| Автор, год | Число пациентов | Частота выявления значимых стенозов, % | Признаки ИБС (да/нет) | Примечание |
|--|-----------------|--|-----------------------|--|
| Beven E., 1986 [31] (Включены пациенты с АБА и атеросклерозом артерий н/к) | 1000 | 31 | да | Все пациенты |
| | 446 | 15 | нет | Пациенты без симптомов ИБС |
| Asinapura A., 1987 [24] | 42 | 86 | да | - |
| Bayazit M., 1995 [28] | 125 | 52,8 | да | - |
| Kishi K., 1997 [61] | 102 | 65 | да | - |
| Utoh J., 1998 [99] | 50 | 46 | да | - |
| Kioka Y., 2002 [60] | 94 | 45,7 | да | - |
| Sukhija R., 2004 [88] | 110 | 71 | да | - |
| Sule S., 2008 [89] | 96 | 74 | да | - |
| Hosokawa Y., 2008 [55] | 122 | 55,7 | да | - |
| Монасо М., 2009 [77] (включены пациенты с АБА и синдромом Лериша) | 103 | 61,9 | да | КАГ всем пациентам |
| | 105 | 44,7 | да | КАГ при положительном результате стресс-теста |
| Takigawa M., 2012 [93] | 157 | 29,3 | нет | КАГ проводили только при положительном результате сцинтиграфии |
| Чернявский А.М., 2013 [23] | 118 | 100 | да | - |
| Borioni R., 2014 [32] | 149 | 47 | да | Все пациенты |
| | 114 | 29,8 | нет | Без симптомов ИБС |
| Marsico F., 2015 [72] | 100 | 61 | нет | - |
| Аракелян В.С., 2019 [2] | 100 | 37 | да | - |
| Watanabe K., 2020 [102] | 239 | 36 | да | - |

Изучение вопроса о возможности профилактической коррекции коронарной патологии началось в 1980-е годы и продолжается по настоящее время. В 1981 году Brown O. W. и Hollier L. H. на основании данных о структуре летальности после резекции АБА впервые предположили, что, возможно, проведение КАГ выборочно у симптомных пациентов может быть целесообразным с позиции профилактики кардиальных событий [34]. В 1986 г. E. G. Veven доложил о 15% распространенности тяжелого поражения коронарных артерий у пациентов с АБА и атеросклерозом аорты и артерий конечностей без клинических признаков ИБС. Автор также предлагает проводить КАГ симптомным пациентам, для остальных возможны функциональные нагрузочные пробы [31]. В 1987 г. Acinapura A. J. и Rose D. M. у 42 пациентов с АБА выявили 86% распространенность значимых коронарных поражений. Были получены хорошие результаты профилактической реваскуляризации миокарда. Сделан вывод о необходимости дооперационного проведения КАГ симптомным пациентам с ФВ менее 50% и больным с положительным результатом сцинтиграфии с физической нагрузкой, отмечена важность профилактической реваскуляризации миокарда у пациентов с вовлечением ствола ЛКА или трехсосудистым поражением [24].

В 1995 г. опубликовано первое проспективное исследование 125 пациентов с АБА, которым в предоперационном периоде рутинно выполнялась КАГ. В 52,8% выявлены значимые поражения КА, реваскуляризация миокарда выполнена 32 больным. Низкая летальность (4%) и хорошая выживаемость в отдаленном периоде (99% и 89% через 1 и 6 лет соответственно) привели к выводу о важности профилактической реваскуляризации миокарда при выявлении симптомных поражений или критическом стенозировании коронарных артерий [28].

Также в конце 1990-х опубликованы результаты двух исследований, авторы которых заявили о необходимости предоперационного инвазивного коронарного исследования при тяжелой ИБС, а также при выявлении признаков ишемии миокарда по данным инструментальных исследований [67, 39].

С начала XXI века все чаще поднимается вопрос о целесообразности инвазивного коронарного обследования всем пациентам перед сосудистыми вмешательствами.

В соответствии с современными клиническими рекомендациями, пациентам с аневризмами брюшной аорты не рекомендовано проведение КАГ в предоперационном периоде в качестве рутинного метода обследования [101]. Данные рекомендации основаны на результатах двух многоцентровых рандомизированных исследований – CARP и DECREASE-V, по данным которых тактика превентивной КАГ и реваскуляризации миокарда не улучшила результаты у больных некардиохирургического профиля со стабильной ИБС.

В многоцентровое исследование CARP было включено 510 пациентов с тремя и более факторами риска кардиальных осложнений по шкале Eagle или положительной пробой на ишемию при стресс-тесте, которых рандомизировали на две группы. 93% участников первой группы перед оперативным вмешательством по поводу АБА или ишемии нижних конечностей была выполнена реваскуляризация миокарда, пациентам второй группы операций на коронарных артериях не проводилось. В ближайшем послеоперационном периоде не наблюдалось значимых различий в общей летальности (3,1% и 3,4% в группах соответственно) и в частоте развития инфаркта миокарда (20% и 22,7% в группах соответственно). В отдаленном периоде летальность также значимо не отличалась (22% и 23%). Во второй группе 8% пациентов потребовалась коронарная реваскуляризация после сосудистого вмешательства [75].

Многоцентровое рандомизированное исследование DECREASE-V проведено с целью оценки результатов профилактической реваскуляризации миокарда перед операциями на аорте и инфраингвинальных артериях у пациентов с тремя и более факторами риска кардиальных осложнений по шкале Revised Cardiac Risk Index (RCRI). В исследование включен 101 пациент с выявленной по данным стресс-теста обширной зоной ишемии миокарда (≥ 5 сегментов или ≥ 3 стенок), которые были рандомизированы на группу коронарографии с последующей ревас-

куляризацией миокарда и группу медикаментозной терапии. По данным КАГ 2-сосудистое поражение выявлено у 12 (24%), 3-сосудистое поражение у 33 (67%), а поражение ствола ЛКА у 4 пациентов (8%). Все больные первой группы перенесли коронарную реваскуляризацию до сосудистого вмешательства. Два человека (4%) умерли вследствие разрыва АБА, не дождавшись операции после реваскуляризации миокарда. Суммарная частота инфарктов миокарда и общая летальность в ближайшем послеоперационном периоде составила 43% и 33% в двух группах соответственно, значимых отличий не получено. Через 2,8 года общая выживаемость в группе медикаментозной терапии составила 61%, по сравнению с 64% в группе пациентов, которым была назначена предоперационная коронарная реваскуляризация. Показатель выживаемости без кардиальных событий составил 42% и 49% соответственно. Статистически значимых различий получено не было [83].

В приведенных исследованиях предоперационная реваскуляризация коронарных артерий в сравнении с оптимальной медикаментозной терапией у пациентов высокого риска перед сосудистыми вмешательствами, в том числе по поводу АБА, не улучшала ближайшие послеоперационные или отдаленные результаты по сравнению с оптимальным медикаментозным лечением. Стоит отметить, что такие результаты были получены несмотря на участие в исследованиях пациентов с выраженной ИБС, ОИМ в анамнезе, нарушенной функцией миокарда и серьезной сопутствующей патологией.

В 2007 году опубликован мета-анализ, который включал 3949 пациентов, в котором рассматривалась ценность предоперационной коронарной реваскуляризации перед некардиохирургической операцией. Он не выявил существенной разницы между группами коронарной реваскуляризации и медикаментозного лечения с позиции послеоперационной летальности и развития инфаркта миокарда. Не было получено долгосрочных результатов, свидетельствующих о положительном эффекте профилактической коронарной реваскуляризации в отношении долгосрочной летальности и неблагоприятных кардиальных событий в отдаленном периоде [105].

При планировании оперативного вмешательства стоит помнить, что около 50% острых инфарктов миокарда происходит вследствие атеротромбоза коронарных артерий при повреждении нестабильной атеросклеротической бляшки на фоне периоперационных гемодинамических сдвигов, а не в результате нарушения коронарного кровотока стабильной гемодинамически значимой бляшкой [35]. То есть даже коррекция всех значимых коронарных стенозов не гарантирует дальнейшую свободу от инфаркта миокарда.

КАГ и профилактическая реваскуляризация миокарда могут приводить к дополнительной непредсказуемой отсрочке уже запланированного хирургического вмешательства. Например, двойная антиагрегантная терапия после ЧКВ вследствие повышения риска интра- и послеоперационных кровотечений приводит к задержке операции, на 1-6 месяцев [49, 26].

Однако, за последние полтора десятилетия, опубликовано значительное количество отечественных и зарубежных исследований, в которых предполагается возможность, а в некоторых случаях и необходимость внедрения коронарографии в качестве обязательного метода предоперационного обследования пациентов с аневризмами аорты. Авторы этих работ считают обоснованным проведение профилактической реваскуляризации миокарда.

В 2009 году Monaco M. et al. опубликовали результаты первого проспективного рандомизированного исследования, показавшего некоторые преимущества предоперационной КАГ и коронарной реваскуляризации у сосудистых пациентов [77]. В исследование включены пациенты с АБА и с атеросклерозом аортоподвздошного артериального сегмента. В первой группе (группа А) 103 пациентам выполняли стресс Эхо с добутамином, а при положительной пробе - КАГ и реваскуляризацию миокарда. Во второй группе (группа В) КАГ выполнили всем 105 пациентам без предварительного отбора.

В группе с тотальным выполнением КАГ значимые коронарные поражения выявлены в 61,9%, в 58,1% случаев выполнили реваскуляризацию миокарда. Осложнений КАГ не было. В другой группе поражение коронарных артерий вы-

явили у 44,7%, а реваскуляризация миокарда проведена 40,8% пациентов. Тактика реваскуляризации миокарда различалась в зависимости от характеристики поражения аорты. При размерах аневризмы 6 см и более, а также при угрожающем разрыве выполняли сочетанное вмешательство, в остальных случаях имплантировались голометаллические стенты с назначением двойной антиагрегантной терапии (ДААТ) на 30-60 дней, по окончании этого периода выполнялось сосудистое вмешательство.

30-дневная летальность от кардиальных причин в первой группе составила 6,9 %, во второй – 2%. Частота инфарктов миокарда в этот период 3,9 и 1,9% соответственно. Полученные в 30-суточном периоде различия не достигли статистической значимости.

В отдаленном периоде (58 \pm 17 месяцев) в группе тотального проведения КАГ наблюдалось значимое улучшение с позиции тяжести течения стенокардии. В группе А 30,8% пациентов, а в группе В лишь 17,2% имели стенокардию напряжения более 2 класса по классификации Canadian Cardiovascular Society (CCS) ($p=0,03$). С позиции свободы от развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий, включая летальность, во второй группе также были получены достоверно лучшие результаты: 86,6 \pm 3,6% против 69,6 \pm 4,7% через 4 года и 77,5 \pm 4,8% против 53,5 \pm 6,3% через 8 лет. Кривые свободы от сердечно-сосудистых событий начинают расходиться только после 2 лет наблюдения [77].

В исследовании не было отбора пациентов в зависимости от наличия или отсутствия ИБС и ее тяжести, а также сопутствующей патологии. Так, стенокардия напряжения 3 и 4 ФК встречалась в 22,3% и 24,8% случаев, ХСН 3 или 4 ФК в 20,4 и 25,7%. Кроме того, в исследование были включены пациенты с выраженной ХБП, сахарным диабетом, предшествующими операциями по реваскуляризации миокарда. Но их распределение между подгруппами в группе А не учитывалось при оценке результатов.

В одноцентровое нерандомизированное исследование 2020 года включено 239 пациентов с торакоабдоминальными аневризмами и АБА, которым было по-

казано открытое хирургическое или эндоваскулярное лечение. Всем пациентам выполнена КАГ, по результатам которой они были разделены на группы: в группу больных без поражения коронарных артерий (стеноз по данным КАГ < 25%) вошло 44%, в группу с незначимым поражением КА (стеноз 25%-75%) попало 20%, а в группу со значимым поражением КА (стеноз 75% и более) – 36% больных. Пациентам с выявленным значительным поражением КА выполнялась инвазивная оценка фракционного резерва кровотока или оценка перфузии миокарда по данным сцинтиграфии с нагрузкой. При положительном результате пробы выполнялась реваскуляризация миокарда. Таким образом, реваскуляризация миокарда была выполнена 14 пациентам до оперативного вмешательства по поводу аневризмы и 29 пациентам после. Статистический анализ показал, что риск неблагоприятных кардиальных и церебральных событий достоверно выше у пациентов, имеющих атеросклеротическое поражение коронарных артерий, при этом в группах с незначимыми и значимыми стенозами КА он одинаково высок [102]. В исследование были включены пациенты с заведомо известным диагнозом ИБС, асимптомные коронарные стенозы отдельно не оценивались. Кроме этого, не оценивалось влияние как дооперационной, так и послеоперационной реваскуляризации миокарда на прогноз жизни данных пациентов. Авторы резюмируют, что атеросклероз КА является предиктором неблагоприятных событий, выводов о пользе КАГ и превентивной реваскуляризации миокарда нет.

Нерандомизированное ретроспективное исследование 2008 года включило 122 пациента с АБА, которым было показано открытое хирургическое лечение. Всем пациентам выполнена КАГ. У 55,7% участников были обнаружены значимые (>75%) стенозы коронарных артерий. Реваскуляризация миокарда выполнена 13,1% пациентам. Показания к ней определялись наличием стенокардии напряжения выше 2-го класса по классификации CCS, положительной пробой при сцинтиграфии миокарда, множественным поражением коронарных артерий при сниженной ниже 40% фракции выброса левого желудочка. Большинству пациентов с АБА и сопутствующей ИБС (76%) выполняли резекцию АБА без проведения ко-

ронарной реваскуляризации на основании отрицательного стресс-теста; ни у одного из них не возникло периоперационных кардиальных осложнений. Также было обнаружено, что отдаленные результаты у этих пациентов с позиции летальности, кардиальных и сердечно-сосудистых событий эквивалентны таковым у пациентов с АБА, у которых не выявлено поражения КА. В группе реваскуляризации миокарда отдаленные результаты не отличались от результатов в группе медикаментозной терапии. Учитывая, что в первом случае у пациентов изначально имелось более тяжелое течение заболевания с индуцируемой при нагрузочном тесте ишемией миокарда, авторы заявляют о пользе вмешательства на коронарных артериях миокарда в этой когорте пациентов [55]. На основании полученных результатов делается вывод о возможности предотвращения сердечно-сосудистых событий с помощью профилактической реваскуляризации миокарда в группе пациентов с более тяжелым течением ИБС и положительным результатом нагрузочной пробы.

Вогіоні R. в 2014 году опубликовал результаты ретроспективного когортного исследования 149 пациентов с АБА, которым было показано эндопротезирование или открытое хирургическое лечение [32]. Всем пациентам до операции выполнена КАГ. У 28,8% участников были обнаружены значимые (>70%) стенозы основных коронарных артерий, у 18,1% стенозы основных артерий менее 70% или значимые стенозы мелких ветвей. Среди пациентов со значимыми стенозами КА у 72% выявлено однососудистое поражение, у 13,9% двухсосудистое, трехсосудистое поражение встретилось у 13,9% участников. Важно отметить, что значимые коронарные стенозы были выявлены у 24% пациентов низкого операционного риска и у 29,8% пациентов без симптомов ИБС, что приблизительно соответствует распределению патологии в общей популяции. Реваскуляризация миокарда выполнена 43 пациентам. Показания к ней определялись наличием значимого стеноза минимум одной из трех основных коронарных артерий. Данные вмешательства прошли без осложнений, однако один пациент умер через 2 недели после ЧКВ вследствие разрыва АБА. В ближайшем послеоперационном периоде

геморрагические осложнения возникли в 2,7% случаев, причем в 1,3% на фоне предварительно проведенной реваскуляризации. У одного пациента (0,6%) без значимых коронарных стенозов возникли загрудинные боли с транзиторным повышением уровня тропонина Т без изменений на ЭКГ. В отдаленном периоде (51,5 месяца) 2,2% пациентов погибло в результате ОИМ или внезапной сердечной смерти, стенокардия напряжения и нелетальный инфаркт возникли у 3% пациентов [32]. Авторы продемонстрировали низкую частоту кардиальных осложнений у пациентов, перенесших коронарографию и профилактическую реваскуляризацию миокарда перед резекцией АБА и эндопротезированием. Отсутствие группы сравнения и неоднородность групп, исследуемых по факту наличия или отсутствия предшествующей ИБС накладывают ограничения на применение результатов исследования.

Отечественное ретроспективное когортное исследование 2013 года включило 118 пациентов, которым были выполнены оперативные вмешательства на брюшной аорте (резекция АБА или бифуркационное аорто-бедренное протезирование) [18]. Пациенты были разделены на две неравные группы в зависимости от того, какая тактика предоперационного обследования использовалась по отношению к ним. В первой группе 89% пациентов выполнялась КАГ, показания к которой определялись возрастом пациента старше 50 лет или наличием любых симптомов ИБС. Группы были неоднородные по составу: в первой группе 27,9% пациентов прооперированы по поводу АБА, во второй группе таких пациентов не было. По результатам КАГ 27% пациентов из первой группы выполнена реваскуляризация миокарда. Следует обратить внимание на высокую распространенность различных проявлений ИБС в первой группе: стенокардия напряжения присутствовала у 60% больных, ОИМ в анамнезе у 45%, ХСН - у 85%. В то же время аналогичные показатели во второй группе составляют 6%, 6% и 37% соответственно. При однофакторном регрессионном анализе влияние этих факторов не достигло статистической значимости. В исследовании показано значительно более высокое число послеоперационных осложнений во второй группе, при этом

по частоте кардиальных осложнений группы значимо не различалось. Также в исследовании показана более высокая общая летальность после вмешательства среди пациентов второй группы, однако не приводятся данных о её структуре [18]. Стоит отметить, что различия в тактике ведения пациентов определялись особенностями лечебного учреждения, на базе которого проводилось лечение. Все пациенты 1-й группы были прооперированы на базе научно-исследовательского института, а пациенты группы 2 на базе городской клинической больницы. Не учитывалась возможная разница в технике проведения вмешательства, анестезиологическом пособии, материальном и техническом оснащении учреждений.

Еще одна работа была опубликована в 2013 году. В ретроспективное исследование включено 197 пациентов, которым были выполнены открытые оперативные вмешательства по поводу АБА [23]. В первой группе пациентов проводилась медикаментозная терапия сопутствующей кардиальной патологии при ее наличии, а всем больным второй группы в дооперационном периоде выполнялась КАГ. По результатам ангиографии у 100% пациентов из второй группы выявлены значимые стенозы коронарных артерий. Стоит отметить высокую распространенность ИБС в обеих группах. Например, ОИМ в анамнезе у 11,3% пациентов 1-й группы и у 30,5% пациентов 2-й группы. Реваскуляризация миокарда выполнена всем пациентам 2-й группы, а через 4-8 недель проведены вмешательства на брюшной аорте. Показано значимое снижение частоты кардиальных осложнений в ближайшем послеоперационном периоде: частота ОИМ в первой группе составила 10,1 %, во второй группе – 1,7%. Что касается отдаленного периода, частота кардиальных осложнений составила 16,7% в 1-й группе и 2,6 во 2-й. Кардиальная летальность в отдаленном периоде значимо не отличалась и была несколько выше во второй группе – 5,2% против 4,2% в первой. Влияние исходной ИБС на результат лечения и развитие осложнений не оценивалось [23].

Нерандомизированное ретроспективное исследование 2019 года включило 100 больных с АБА, которым было показано открытое хирургическое лечение. В исследование включено значительное количество пациентов с клинической кар-

тиной ИБС и выявленными по данным ЭхоКГ нарушениями сократимости миокарда, группа сравнения отсутствовала. Помимо этого, отсутствует группа сравнения и не оцениваются отдаленные результаты вмешательств. Данным пациентам в предоперационном периоде выполнена КАГ. У 37% участников были обнаружены значимые (>70%) стенозы коронарных артерий, в 27% случаев первым этапом выполнена реваскуляризация миокарда. После резекции АБА значимых ранних послеоперационных кардиальных осложнений не возникло. На основании этого авторы заявляют о необходимости проведения КАГ всем пациентам перед резекцией АБА [2].

Перечисленные исследования обладают определенными ограничениями и не позволяют однозначно определить место инвазивной коронарографии в предоперационном обследовании пациентов с аневризмами аорты, особенно не имеющих проявлений ИБС.

Резюме

С учётом актуальности проблемы хирургического лечения аневризм брюшной аорты, частого сочетания их с ИБС, высокого риска неблагоприятных кардиальных событий в данной группе пациентов, не вызывает сомнения важность превентивного выявления и своевременной коррекции факторов, предрасполагающих к этим осложнениям.

Методы неинвазивной диагностики кардиального статуса несовершенны. Однако, анамнестические шкалы и опросники позволяют определить пациентов повышенного кардиального риска, не внося в предоперационное обследование дополнительную опасность перипроцедурных осложнений. Одновременно с этим простота и относительная безопасность коронарографии способны подкупить специалиста, который может завысить показания к данной процедуре. Значимость профилактической реваскуляризации миокарда, особенно у асимптомных пациентов, также окончательно не определена, ведь она может повысить риск кровотечений и привести к отсрочке основной операции, тогда как рациональное ведение пациента, адекватная терапия сопутствующей патологии и современное анесте-

физиологическое обеспечение позволяют в большинстве случаев избежать тяжелых осложнений.

При этом нельзя не принимать во внимание работы, результаты которых предполагают возможную пользу рутинного применения максимально инвазивной тактики в отношении коронарной патологии перед резекцией АБА.

Таким образом, большое количество противоречивой и неоднозначной информации в литературе диктует необходимость критической оценки имеющихся данных и проведения дополнительных исследований в указанном направлении.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Дизайн исследования

Настоящее исследование является ретроспективным одноцентровым нерандомизированным. В исследование включено 103 пациента, которым с 2011 по 2022 год на базе ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» выполнена резекция аневризмы брюшной аорты. Все больные не имели клинических проявлений ИБС на момент обследования и в анамнезе.

Пациенты были разделены на 2 группы в соответствии с той тактикой, которая применялась к ним до оперативного вмешательства. С 2016 года в практику предоперационной подготовки ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» для всех пациентов с аневризмами брюшной аорты была внедрена следующая тактика: проведение рутинной коронароангиографии, а при выявлении значимых коронарных поражений – их хирургической коррекция. Стоит отметить, что ранее эффективность данного подхода в когорте больных без проявлений ИБС не оценивалась. Таким образом, в первую группу включено 50 пациентов, в отношении которых применялась описанная тактика. Во вторую группу вошло 53 пациента, не проходивших через инвазивный коронарный скрининг.

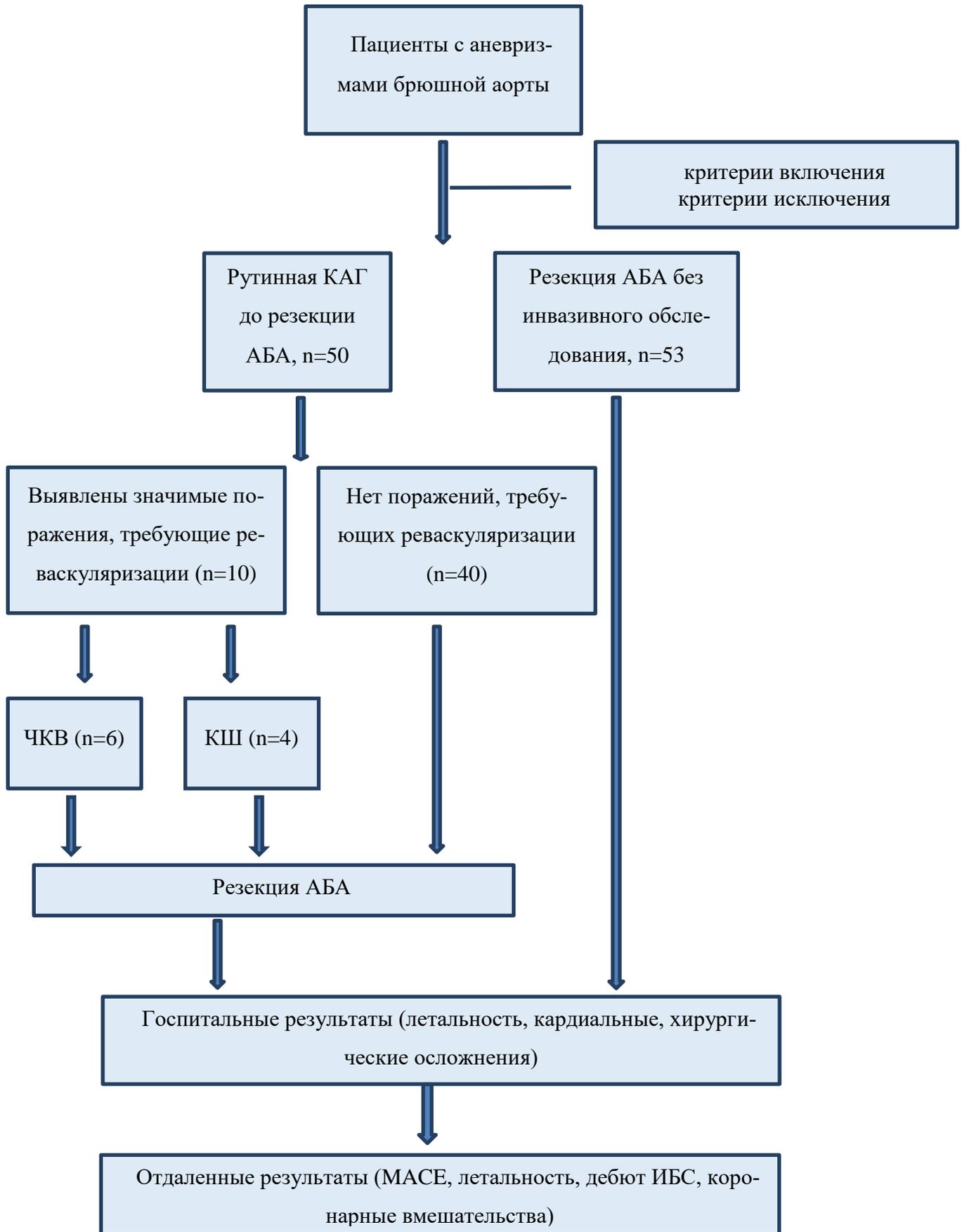


Рисунок 2.1 - Дизайн диссертационного исследования

Критерии включения пациентов в исследование:

1. возраст более 18 лет;
2. выполненная резекция аневризмы брюшной аорты с протезированием;

Критерии исключения пациентов из исследования:

1. стенокардия напряжения в анамнезе;
2. инфаркт миокарда в анамнезе;
3. реваскуляризация миокарда в анамнезе;
4. хроническая сердечная недостаточность в анамнезе;
5. желудочковые нарушения ритма в анамнезе;
6. признаки коронарной недостаточности по данным электрокардиографии;
7. выявление нарушений сократимости миокарда по данным эхокардиографии;
8. стеноз или недостаточность клапанов сердца более 2 степени по данным эхокардиографии
9. сахарный диабет.

Конечные точки

Первичными конечными точками стали госпитальная и отдаленная летальность от всех причин, частота МАСЕ в госпитальном и отдаленном периоде, дебу́т ИБС в отдаленном периоде.

В качестве МАСЕ в настоящем исследовании рассматривались ОИМ, кардиальная смерть, реваскуляризация миокарда.

Вторичными конечными точками стали прочие госпитальные и отдаленные осложнения оперативного вмешательства (хирургические, почечные).

Проведение исследования было одобрено этическим комитетом ФГБОУ ДПО «РМАНПО». Госпитальные результаты лечения оценивались ретроспективно на основании архивных данных (изучение истории болезни). Сбор отдаленных результатов осуществлялся посредством личного общения с пациентом по теле-

фону, также пациенты приглашались на очную консультацию и инструментальное обследование.

2.2 Клинико-демографическая характеристика пациентов

В исследование включено 86 мужчин (83,5%) и 17 женщин (16,5%), средний возраст пациентов в первой группе – 68,2, во второй – 66,6 лет, группы по возрастному и половому составу значимо не различались (Таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Клинико-демографическая характеристика пациентов

| | Группа 1 (n=50) | Группа 2 (n=53) | P |
|---|---------------------|----------------------|-------|
| Возраст, лет, M+/-SD | 68,2+/-7 | 66,6+/-8 | 0,249 |
| Женщины, n (%) | 7 (14) | 10 (18,9) | 0,506 |
| Артериальная гипертензия, n (%) | 39 (78) | 42 (79,2) | 0,878 |
| ФП, n (%) | 1 (2) | 0 | 0,485 |
| ХПН, n (%) | 2 (4) | 5 (9,4) | 0,438 |
| ХОБЛ, n (%) | 5 (10) | 7 (13,2) | 0,612 |
| КЭАЭ в анамнезе, n (%) | 2 (4) | 9 (17) | 0,053 |
| ОНМК в анамнезе, n (%) | 4 (8) | 4 (7,5) | 1,0 |
| Перемежающаяся хромота, n (%) | 7 (14) | 13 (24,5) | 0,177 |
| Курение в анамнезе, n (%) | 38 (66) | 37 (69,8) | 0,783 |
| Оценка уровня физической активности по индексу DASI, Me[Q1;Q3] | 37,45 [37,45; 50,7] | 37,45 [37,45; 45,45] | 0,579 |
| Функциональная способность, METs, Me[Q1;Q3] | 7,34 [7,34; 8,97] | 7,34 [7,34; 8,33] | 0,579 |
| Оценка риска по шкале VQI-CRI, %, Me[Q1;Q3] | 3,05 [2,3; 3,8] | 3,1 [2,35; 4,3] | 0,625 |

По распространенности в группах сопутствующей артериальной гипертензии значимых различий не было (78 и 79,2% в 1 и 2 группах соответственно, $p=0,878$). ХОБЛ была выявлена у 12 пациентов (5 в первой группе и 7 во второй, $p=0,612$), а ХПН – у 7 пациентов (2 в первой и 5 во второй, $p=0,438$), различия не значимы.

Что касается значимого атеросклеротического поражения других артериальных бассейнов, то хроническая ишемия нижних конечностей была зафиксирована у 20 пациентов (7 в первой группе и 13 во второй), 11 пациентов в анамнезе перенесли каротидную эндактерэктомию (2 в первой группе и 9 во второй), инсульт был в анамнезе у 8 больных (4 в первой группе и 4 во второй).

По распространенности в группах перемежающейся хромоты, инсультов в анамнезе группы статистически значимо не различались (таблица 2.1).

Была проведена оценка уровня функциональной способности каждого пациента. С этой целью использовался индекс активности университета Дюка, учитывающий 12 типов физической активности и позволяющий максимально объективизировать получаемые результаты, переводя их в метаболические эквиваленты (MET) по специальной формуле. В обеих группах минимальная величина индекса DASI составила 37,45, а максимальная – 58,2 (7,34 – 9,89 MET), то есть все пациенты, включенные в исследование, набрали по этой шкале более 34 баллов (более 7 в пересчете на MET). Это свидетельствует о хорошей функциональной способности. Показатель 34 и менее говорил бы о повышенном 30-дневном риске инфаркта миокарда и летального исхода.

На основании имеющихся данных при планировании оперативного лечения с помощью индекса VQI-CRI рассчитывался риск сердечно-сосудистых осложнений. Данный показатель учитывает такие параметры, как возраст, расу, индекс массы тела, уровень креатинина, наличие ХОБЛ, ХСН, предшествующие сосудистые операции, операции на коронарных артериях, планируемый уровень пережатия аорты, уровни наложения дистальных анастомозов. Факторы, оцениваемые при определении госпитального кардиального риска в соответствии с индексом VQI-CRI, приведены в таблице 2.2. Для расчета использовался онлайн-калькулятор Society for Vascular Surgery Patient Safety Organization Vascular Quality Initiative (Режим доступа: <https://svs-vqi.shinyapps.io/CRICalculators/>), который предназначен для оценки 30-дневного риска развития острого инфаркта миокарда после резекции аневризмы брюшной аорты.

Таблица 2.2 – Факторы, учитываемые при расчете индекса VQI-CRI

| | | Группа 1 (n=50) | Группа 2 (n=53) | P |
|---|--------------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| Возраст, лет, M+/-SD | | 68,2+/-7 | 66,6+/-8 | 0,249 |
| Индекс массы тела, Me[Q1;Q3] | | 26,8 [26,2; 28,2] | 26,3 [25,3; 27,7] | 0,462 |
| Раса | | европеоидная | | - |
| Уровень креатинина более 159 мкмоль/л, n (%) | | 2 (4) | 5 (9,4) | 0,438 |
| Предшествующие сосудистые операции, n (%) | | 2 (4) | 9 (17) | 0,053 |
| ХОБЛ, n (%) | | 5 (10) | 7 (13,2) | 0,612 |
| ХСН в анамнезе, n (%) | | 0 | 0 | 1,0 |
| Уровень дистального анастомоза, n (%) | <i>Бифуркация аорты</i> | 28 (56) | 24 (45,2) | 0,28 |
| | <i>Подвздошные артерии</i> | 11 | 7 (13,2) | 0,24 |
| | <i>Бедренные артерии</i> | 11 | 22 (41,5) | 0,03 |
| Уровень пережатия аорты, n (%) | <i>Ниже почечных артерий</i> | 45 (90) | 48 (90,6) | 0,92 |
| | <i>Выше 1 почечной артерии</i> | 2 (4) | 0 | 0,14 |
| | <i>Выше 2 почечных артерий</i> | 3 (6) | 5 (9,4) | 0,52 |
| Нагрузочный тест за последние 2 года | | не проводился | | - |
| Реваскуляризация миокарда в анамнезе, n (%) | | 0 | 0 | 1,0 |
| Рассчитанный 30-дневный риск острого инфаркта миокарда, %, Me[Q1;Q3] | | 3,05 [2,3; 3,8] | 3,1 [2,35; 4,3] | 0,625 |

Рассчитанный с использованием указанного индекса кардиальный риск в обеих группах оказался достаточно невысок (Рисунок 2.2). Медиана уровня риска составила 3,05% и 3,1% в первой и второй группах соответственно, различия статистически незначимы ($p=0,625$). Максимальный риск в первой группе составил 7,6%, во второй – 6,5%. Среди пациентов первой группы риск 5% и более встретился лишь в 5 случаях (10%), среди пациентов второй группы – в 6 случаях (11,3%). Значительный вклад в уровень риска у этих пациентов внес показатель возраста (средний возраст составил 78,6 лет). Такие невысокие и в то же время

сравнимые уровни исходного риска позволяют проводить анализ влияния предоперационной тактики на результаты оперативного лечения с позиции развития кардиальных осложнений в двух группах.

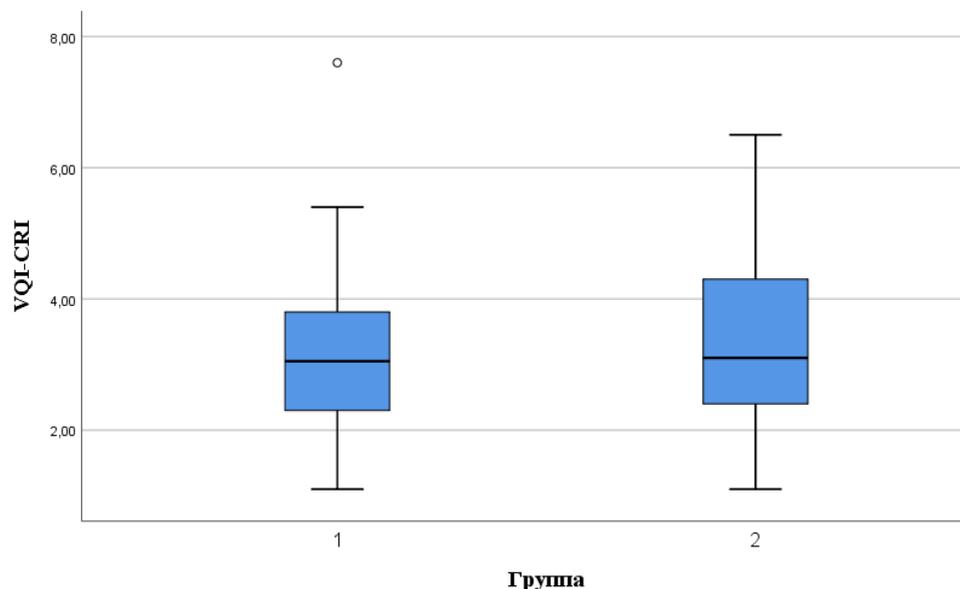


Рисунок 2.2 – Кардиальный риск в соответствии с индексом VQI-CRI

2.3 Методы исследования

Перед оперативным лечением все пациенты проходили плановое обследование, включавшее сбор жалоб и анамнеза, объективное обследование, осмотр кардиолога, лабораторные исследования (общие клинические анализы мочи и крови, биохимический анализ крови с оценкой гликемии и уровня общего холестерина, коагулограмма), инструментальные исследования (электрокардиография, эхокардиография, цветное дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий, цветное дуплексное сканирование брюшной аорты, подвздошных артерий и артерий нижних конечностей, МСКТ-ангиография брюшной аорты и артерий нижних конечностей).

В ходе опроса пациента выявляли сопутствующую патологию, факторы сердечно-сосудистого риска, иные факторы риска оперативного лечения (курение, ишемическая болезнь сердца, инсульты в анамнезе, артериальная гипертензия, перемежающаяся хромота, предшествующие операции на органах брюшной полости, хроническая почечная недостаточность).

Электрокардиография в 12 стандартных отведениях (ЭКГ) проводилась для выявления рубцовых изменений миокарда, нарушений ритма сердца и проводимости. ЭКГ регистрировали на аппарате Schiller AG (Швейцария). Исследование проводили при поступлении пациента в приемное отделение и в послеоперационном периоде в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии. По данным ЭКГ признаков коронарной патологии, желудочковых нарушений ритма не было выявлено ни у одного пациента.

Стандартная эхокардиография (ЭхоКГ) с применением аппаратов Philips iE33 и General Electric Vivid 7 (США) выполнялось при первичном обследовании пациента, а также после реваскуляризации миокарда в тех случаях, когда она понадобилась. Исследование проводили в М-режиме, использовали доплеровское и цветное дуплексное сканирование. В ходе исследования оценивался диаметр восходящего отдела аорты, размеры камер сердца, гемодинамические параметры, среди прочего включавшие фракцию выброса левого желудочка. Выявляли зоны гипо- и акинеза миокарда, исследовали параметры клапанов сердца, измеряли систолическое давление в легочной артерии. У всех пациентов по данным ЭхоКГ не было выявлено значимой патологии клапанов и нарушений сократимости миокарда.

Всем пациентам выполняли ультразвуковое сканирование брахиоцефальных артерий. Оценивалось наличие атеросклеротических бляшек, их строение, степень стеноза и характер кровотока.

Ультразвуковое исследование брюшной аорты, подвздошных артерий и артерий нижних конечностей кроме собственно выявления аневризмы и измерения ее размеров позволяло оценивать состояние артерий, их проходимость и характер кровотока. ЦДС в послеоперационном периоде проводилось с целью определения проходимости протезов, выявления геморрагических осложнений. В отдаленном периоде оценивались такие параметры, как проходимость реконструкций, аневризматическое перерождение ранее интактных отделов артериального русла и образование ложных аневризм в области анастомозов. Ультразвуковые исследо-

вания брахиоцефальных артерий и артерий нижних конечностей проводили с использованием аппарата GE Logiq 9 (США).

Мультиспиральная компьютерная томографическая ангиография выполнялась всем пациентам для точного определения диаметра АБА, её локализации относительно почечных и висцеральных артерий, протяженности аневризмы и её распространение на область бифуркации аорты и дистальнее. Для проведения МСКТ-ангиографии использовался аппарат Philips Ingenuity 64, для контрастного усиления применяли препарат «Омнипак 350». Результаты МСКТ-ангиографии представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Результаты МСКТ-ангиографии

| | Группа 1 (n=50) | Группа 2 (n=53) | P |
|--|------------------|-----------------|-------|
| Диаметр АБА, мм, Me[Q1;Q3] | 56,5 [48,75; 67] | 50 [45; 58] | 0,015 |
| Диаметр бифуркации аорты, мм, Me[Q1;Q3] | 20 [23; 30] | 19,35 [23; 32] | 0,447 |
| Диаметр проксимальной шейки аневризмы, мм, Me[Q1;Q3] | 20 [22; 24] | 20 [22; 24] | 0,607 |
| Длина проксимальной шейки аневризмы, мм, Me[Q1;Q3] | 20 [14,5; 35,15] | 24 [15,5; 40] | 0,227 |
| Юкстаренальная аневризма, n (%) | 11 (22) | 8 (15,1) | 0,366 |
| Аневризмы подвздошных артерий, n (%) | 19 (38) | 13 (24,5) | 0,140 |
| Аневризмы артерий н/к, n (%) | 5 (10) | 2 (3,8) | 0,212 |
| Тромботические массы на уровне почечных артерий, n (%) | 5 (10) | 3 (5,7) | 0,410 |
| Признаки диссекции стенки аневризмы, n (%) | 4 (8) | 4 (7,5) | 0,933 |

Среди всех параметров группы значимо различались только по диаметру аневризмы: 56,5 мм в первой и 50 мм во второй, $p=0,015$. Стоит отметить, что это различие не сказалось на технике хирургического вмешательства (см. п. 2.5).

Средний диаметр аневризмы составил 56,3 мм. В 11 случаях в первой группе (22%) и 8 случая во второй (15,1%) аневризма была юкстаренальной (расстояние до почечных артерий менее 1 см), в остальных – инфраренальной. Сочетание АБА с аневризмами подвздошных артерий наблюдалось у 32 пациентов (31,1%).

В группу №1 включены пациенты, которым во время дооперационного обследования в плановом порядке выполняли КАГ. Данное исследование проводилось в рентгеноперационной, на протяжении процедуры велся кардиомониторинг. Большинство процедур выполнены с использованием трансрадиального доступа (n=48). Плечевой доступ (n=2) использовался при технических затруднениях при пункции лучевой артерии. Перед процедурой внутриаартериально вводили гепарин натрия в дозировке 70 МЕ/кг массы тела. После этого проводили ангиографию коронарных артерий в стандартных проекциях, при необходимости снимали серии в дополнительных проекциях. КАГ выполнялась на ангиографическом комплексе Philips Allura Xper FD10. С целью контрастирования коронарного русла использовались йодсодержащие контрастные вещества «Омнипак 350», «Визипак 320». Вводили 5-10 мл препарата болюсно со скоростью 2–3 мл/с. Для оптимальной визуализации контрастное вещество вводили на протяжении как минимум 2-3 циклов сердечных сокращений, съемка коронарографии велась со скоростью 15 кадров в секунду. После получения ангиограмм проводили оценку сегментов коронарного русла. Вывод о степени стеноза делался по кадру, на котором зарегистрировано максимальное сужение коронарной артерии. Значимыми считались поражения ствола левой коронарной артерии (ЛКА) со стенозами 50% и более, поражения других коронарных артерий со стенозами 70% и более. Этот метод позволял выявлять, оценивать характер и протяженность атеросклеротического поражения коронарных артерий, что в дальнейшем служило ориентиром при выставлении показаний и выбора метода реваскуляризации миокарда. Результаты КАГ представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Результаты коронароангиографии в группе 1.

| | | n | % |
|---|-------------------------------------|----------|----------|
| Поражения КА не выявлены | | 14 | 28 |
| Выявлены незначимые поражения КА (от 50% до 69%) | | 22 | 44 |
| Выявлены значимые поражения КА | <i>Ствол ЛКА</i> | 3 | 6 |
| | <i>3 сосуда, исключая ствол ЛКА</i> | 1 | 2 |
| | <i>2 сосуда, исключая ствол ЛКА</i> | 5 | 10 |
| | <i>1 сосуд, исключая ствол ЛКА</i> | 5 | 10 |

Нагрузочные пробы у пациентов с аневризмами брюшной аорты не проводились, что связано с опасениями в отношении возрастания риска разрыва аневризмы на фоне значительного интрапроцедурного повышения артериального давления.

2.4 Коронарные вмешательства

Пациентам группы 1 при выявлении значимых коронарных поражений в плановом порядке выполнялась реваскуляризация миокарда с помощью одной из двух методик: стентирование коронарных артерий или коронарное шунтирование.

Стентирование коронарных артерий проводили при уровне показателя SYNTAX Score 22 или менее (Таблица 2.5). Для доступа в четырех случаях использована лучевая артерия, по одному разу применялись плечевой и бедренный доступы. Пункцию осуществляли под местной анестезией 2-3 мл 2% раствора лидокаина. В устье коронарной артерии устанавливали проводниковый катетер 6F, по которому в область стеноза проводился коронарный проводник 0.014. Далее по коронарному проводнику проводили, позиционировали и имплантировали стент с лекарственным покрытием (Promus Premier (Boston Scientific, США), XIENCE PRIME (Abbott vascular, США), Resolute Integrity (Medtronic, США), Sinus (R-Vascular, Российская Федерация)). После имплантации стента выполняли постдилатацию баллонным катетером. Результат вмешательства оценивали с помощью

контрольной ангиографии. Всех пациентов после стентирования переводили в профильное отделение для наблюдения.

Таблица 2.5 – Чрескожные коронарные вмешательства в группе 1

| № | Пораженные артерии | Syntax Score | Выполненное вмешательство |
|----------|---------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1 | ПКА | 6 | Стентирование ПКА, ПКА-ЗМЖВ |
| 2 | ПМЖВ, ПКА | 12 | Стентирование ПМЖВ, ПКА |
| 3 | ПКА, ОВ-ВТК | 21 | Стентирование ПКА, ОВ-ВТК |
| 4 | ПКА, ПМЖВ | 17 | Стентирование ПКА |
| 5 | ПКА, ПМЖВ | 10 | Стентирование ПМЖВ |
| 6 | ПКА, ОВ | 14 | Стентирование ПКА |

Коронарное шунтирование выполнялось при величине показателя SYNTAX Score более 22 (Таблица 2.6). Операция проводилась в условиях искусственного кровообращения и тепловой кровяной гиперкалиевой кардиopleгии. Доступом служила полная срединная стернотомия. В качестве материала шунтов выделялась собственная большая подкожная вена пациента, для шунтирования передней нисходящей артерии при технической возможности использовалась внутренняя грудная артерия *in situ*. В течение суток пациент наблюдался в отделении реанимации, после чего переводился в кардиохирургическое отделение, где получал необходимую медикаментозную терапию, физиолечение.

Таблица 2.6 – Коронарное шунтирование в группе 1

| № | Пораженные артерии | Syntax Score | Локализация шунтов/стентов |
|---|-----------------------|--------------|----------------------------------|
| 1 | ЛКА-ПМЖВ, ОВ-ВТК, ПКА | 29 | МКШ-ПМЖВ, АКШ-ВТК, АКШ-ЗМЖВ(ПКА) |
| 2 | ЛКА-ПМЖВ-ОВ | 32 | АКШ-ПМЖВ-ОВ (Y-образный) |
| 3 | ЛКА-ПМЖВ-ОВ | 28 | МКШ-ПМЖВ, АКШ-ВТК |
| 4 | ПКА, ПМЖВ, ОВ-ВТК | 25 | МКШ-ПМЖВ, АКШ-ВТК, АКШ-ПКА |

2.5 Оперативное лечение аневризм брюшной аорты

В качестве оперативного пособия при аневризмах абдоминальной аорты выполнялась открытая резекция АБА с внутримешковым протезированием. В качестве доступа в большинстве случаев выполнялась полная срединная лапаротомия (n=93), реже использовали забрюшинный доступ по Робу (n=4) и торакофренолюмботомия (n=3). В четырех случаях доступ осуществили с помощью срединной мини-лапаротомии. Выбор методики основывался на локализации АБА относительно почечных артерий и предпочтениях хирурга. После доступа к брюшной аорте выделялась шейка аневризмы и предполагаемая область дистального анастомоза. После пережатия аорты проксимально и подвздошных артерий дистально выполнялась продольная аневризмотомия, из полости аневризмы удаляли аневризматическая чаша, атероматозный детрит, изнутри мешка прошивали кровоточащие поясничные артерии. Проксимальный анастомоз накладывали тотчас ниже проксимального зажима, осуществляли пробный пуск кровотока, затем формировали дистальные анастомозы. В некоторых случаях (5 в первой группе и 5 во второй) потребовалось пережатие аорты выше почечных артерий, в одном из них возникла необходимость протезирования почечной артерии. С целью сохранения кровотока по толстой кишке в 3 случаях выполнена реплантация нижней брыжечной артерии в протез.

Продолжительность операции в первой группе составила 202,5 минут, во второй группе - 220 минут, различия статистически не значимы (p=0,193). По-

требность в пережатии аорты выше уровня отхождения почечных артерий возникла в 10 случаях – по 5 в каждой группе. Продолжительность времени пережатия аорты во второй группе была значимо выше, чем в первой (49 минут против 40; $p=0,004$). Значимых различий в объеме кровопотери получено не было (700 мл и 800 мл в первой и второй группах соответственно, $p=0,226$).

Первые сутки после операции пациента наблюдали в отделении реанимации, после чего при отсутствии показаний к интенсивной терапии планово переводили в отделение сосудистой хирургии.

В 16 случаях возникла необходимость нахождения в отделении реанимации более 1 суток: 11 в первой группе и 5 во второй. При этом сравнение продолжительности послеоперационного реанимационного койко-дня по критерию Манна-Уитни между группами различий не выявило (медиана в первой группе - 1 сутки, во второй – 1 сутки; $p=0,111$). Параметры операции и послеоперационного периода приведены в таблице 2.7. По этим показателям группы оказались сопоставимы.

Таблица 2.7 - Характеристика оперативного вмешательства и послеоперационного периода

| | С КАГ (n=50) | Без КАГ (n=53) | P |
|---|---------------------|-----------------------|----------|
| Забрюшинный или ТФЛТ доступ, n (%) | 2 (4) | 5 (9,4) | 0,438 |
| Линейное протезирование, n (%) | 28 (56) | 24 (45,3) | 0,280 |
| Пережатие выше почечных артерий, n (%) | 5 (10) | 5 (9,4) | 0,923 |
| Время пережатия аорты, мин, Me [Q1; Q3] | 40 [32,5; 46,75] | 49 [36; 63] | 0,004 |
| Продолжительность операции, мин, Me [Q1; Q3] | 203 [160; 248,75] | 220 [170; 278] | 0,193 |
| Кровопотеря, мл, Me [Q1; Q3] | 700 [500; 1150] | 800 [600; 1300] | 0,226 |
| Перевод из ОРИТ, сут, Me [Q1; Q3] | 1 [1; 1] | 1 [1; 1] | 0,111 |
| Послеоперационный койко-день, сут, Me [Q1; Q3] | 8 [7;10] | 8 [7; 10] | 0,826 |

2.6 Статистическая обработка результатов

Сбор, хранение и сортировка материала проводилась при помощи электронных таблиц Microsoft Office Excel 2016. Статистические расчеты проводились в программах Jamovi (Version 2.2), SPSS Statistics v.22.0.

Количественные переменные подвергались проверке на соответствие закону нормального распределения с помощью критерия Шапиро-Уилка. Ненормально распределенные количественные данные представлены в виде медианы (Me) с указанием границ межквартильного интервала (Q1-Q3). В случае нормального распределения данных они представлены в виде среднего арифметического (M) с указанием стандартного отклонения (SD). Для бинарных данных указывалось абсолютное значение и рассчитывалась доля в процентах.

Для сравнения количественных данных, соответствующих закону нормального распределения, использовался параметрический t-критерий Стьюдента. При ненормальном распределении расчеты велись с применением непараметрического критерия Манна-Уитни. Гипотеза о равенстве бинарных данных проверялась при помощи хи-квадрата Пирсона и точного критерия Фишера.

С целью оценки развития неблагоприятных событий в отдаленные сроки после вмешательства проводился анализ Каплана-Мейера. Для выявления различий использовался логарифмический ранговый критерий.

Для оценки влияния различных факторов на развитие тех или иных исходов с течением времени применялся регрессионный анализ Кокса.

Различия признавались статистически значимыми при $p < 0,05$.

ГЛАВА 3. БЛИЖАЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

3.1 Результаты коронарографии и коронарных вмешательств

В первой группе по результатам коронарографии значимые поражения коронарных артерий выявлены в 14 случаях, что составило 28%. В 10 из них в дальнейшем выполнена хирургическая коррекция. Незначимое поражение коронарных артерий (50-69%) по данным ангиографии выявлено у 22 больных, что составило 44% (Рисунок 3.1). Значимыми считались поражения ствола левой коронарной артерии (ЛКА) со стенозами 50% и более, поражения других коронарных артерий со стенозами 70% и более.

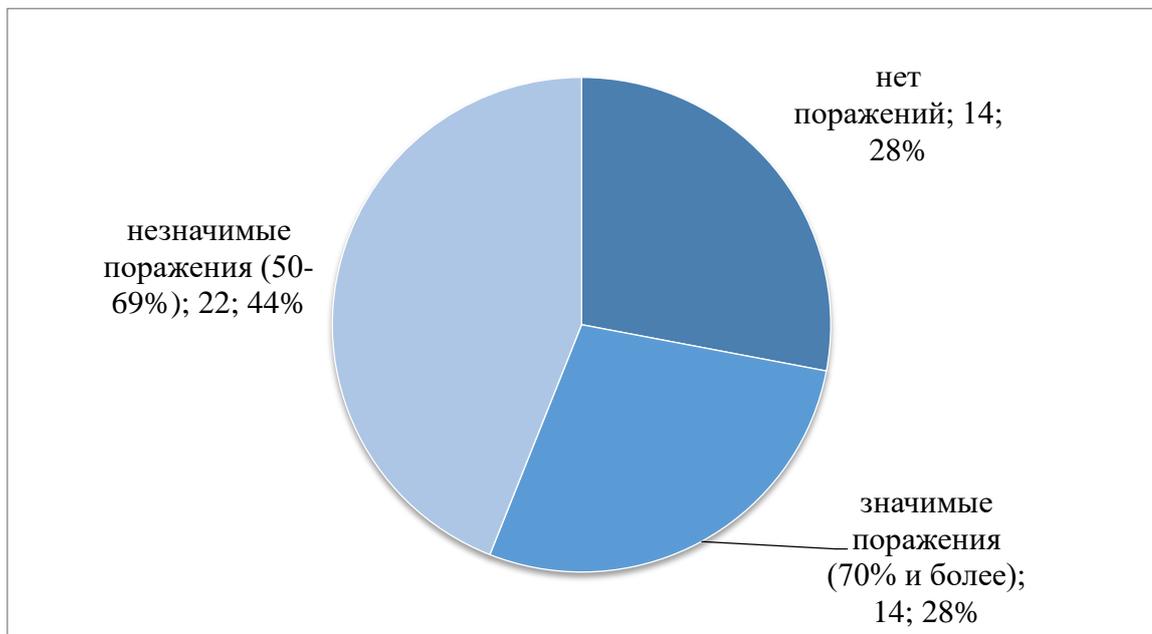


Рисунок 3.1 - Результаты коронарографии

Среди пациентов с выявленными коронарными поражениями у троих пациентов (21%) были диагностированы стенозы ствола ЛКА, у одного пациента выявлено поражение всех трех основных коронарных артерий без значимого поражения ствола ЛКА (7%). В пяти случаях обнаружено значимое поражение двух коронарных артерий без вовлечения ствола ЛКА (36%). Также у пяти пациентов выявлено поражение одной коронарной артерии, исключая ствол ЛКА (36%).

При проведении КАГ в качестве артерии доступа в большинстве случаев использовалась лучевая артерия (96%), в двух случаях выполнен доступ через плечевую артерию (4%). Осложнений во время и после проведения коронарографии зафиксировано не было.

По результатам КАГ коррекция коронарных поражений выполнена 10 (20%) пациентам (Рисунок 3.2).

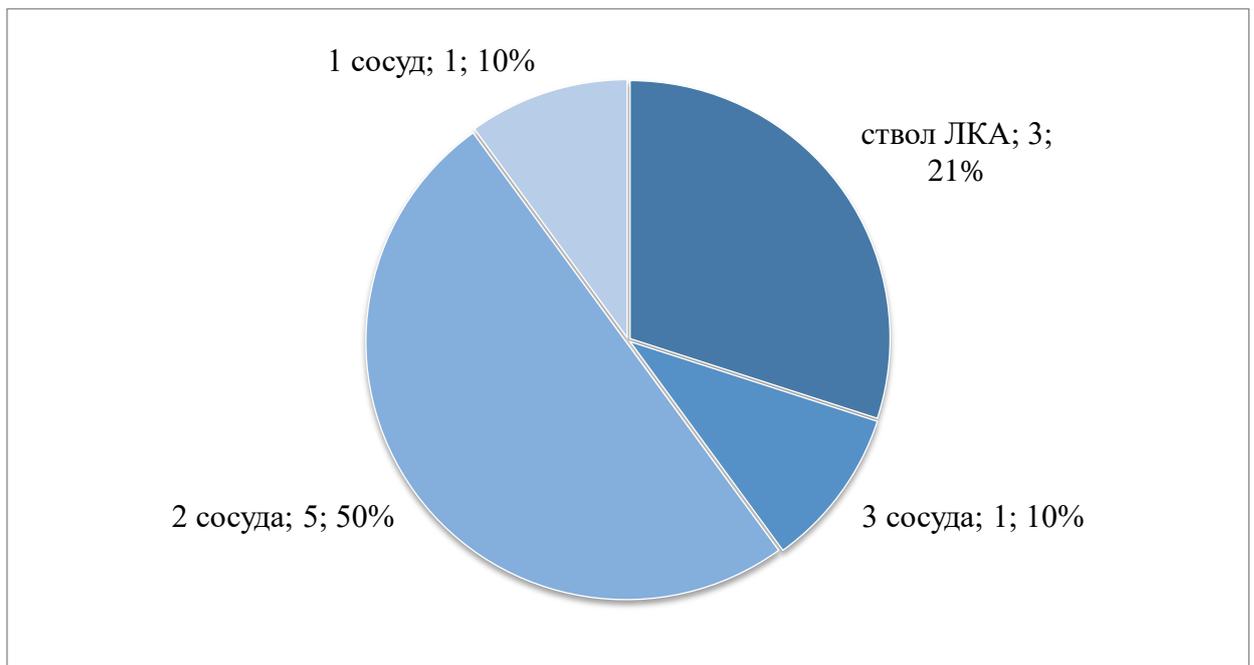


Рисунок 3.2 - Структура выявленных значимых поражений коронарных артерий, потребовавших коррекции

В четырех случаях выполнено коронарное шунтирование (8%), в 6 (12%) - стентирование коронарных артерий. В дальнейшем этим пациентам выполнялась резекция АБА с протезированием. В отношении четверых пациентов (8%) в связи с одиночным поражением артерий малого калибра (дистальная треть ПМЖВ, средняя треть ОВ, ВТК, ДВ) принято решение о нецелесообразности реваскуляризации миокарда. Стоит отметить, что осложнений при резекции аневризмы у этих пациентов не возникло. Характеристика случаев реваскуляризации миокарда представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Результаты каждого случая реваскуляризации миокарда

| | Пораженные артерии | Syntax Score | Доступ | Число шунтов/стентов | Локализация шунтов/стентов | Осложнения |
|------------|-----------------------|--------------|------------------------------|----------------------|----------------------------------|--------------|
| КШ | ЛКА-ПМЖВ, ОВ-ВТК, ПКА | 29 | полная срединная стернотомия | 3 | МКШ-ПМЖВ, АКШ-ВТК, АКШ-ЗМЖВ(ПКА) | нет |
| | ЛКА-ПМЖВ-ОВ | 32 | полная срединная стернотомия | 2 | АКШ-ПМЖВ-ОВ (Y-образный) | пароксизм ФП |
| | ЛКА-ПМЖВ-ОВ | 28 | полная срединная стернотомия | 2 | МКШ-ПМЖВ, АКШ-ВТК | нет |
| | ПКА, ПМЖВ, ОВ-ВТК | 25 | полная срединная стернотомия | 3 | МКШ-ПМЖВ, АКШ-ВТК, АКШ-ПКА | нет |
| ЧКВ | ПКА | 6 | лучевой | 2 | ПКА, ПКА-ЗМЖВ | нет |
| | ПМЖВ, ПКА | 12 | лучевой | 2 | ПМЖВ, ПКА | нет |
| | ПКА, ОВ-ВТК | 21 | лучевой | 4 | ПКА, ОВ-ВТК | нет |
| | ПКА, ПМЖВ | 17 | плечевой | 1 | ПКА | нет |
| | ПКА, ПМЖВ | 10 | лучевой | 3 | ПМЖВ | нет |
| | ПКА, ОВ | 14 | бедренный | 2 | ПКА | нет |

При проведении ЧКВ доступ через лучевую артерию использовался в 4 случаях (66,7%), бедренный и плечевой доступ были применены по одному разу (16,65%). Осложнений со стороны места доступа не было. Всего у 6 пациентов было стентировано 9 коронарных артерий, имплантировано 14 стентов. Во всех случаях использованы стенты с лекарственным покрытием. Осложнений при про-

ведении чрескожных вмешательств, а также в послеоперационном периоде не зафиксировано. Выписка осуществлялась на 2-4 сутки после вмешательства. Пациентам в обязательном порядке назначалась двойная антиагрегантная терапия (ацетилсалициловая кислота 75-100 мг/сут и клопидогрел 75 мг/сут). У пяти пациентов минимальная необходимая продолжительность ДААТ составляла 6 месяцев, у одного – 1 месяц за счет использования стентов с лекарственным покрытием нового поколения.

Четверо пациентов перенесли коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения и тепловой кровяной гиперкалиевого кардиopleгии. В трех случаях выполнялось маммаро-коронарное шунтирование передней межжелудочковой артерии левой внутренней грудной артерией и аорткоронарное шунтирование других пораженных бассейнов аутовенами. Одному пациенту вследствие малого диаметра внутренней грудной артерии выполнили аутовенозное аорткоронарное шунтирование передней нисходящей артерии и ветви тупого края аутовенозным Y-образным графтом.

Все пациенты в послеоперационном периоде в течение суток наблюдались в отделении реанимации и интенсивной терапии. Тяжелых кровотечений, осложнений оперативного доступа, тяжелых нарушений ритма или ишемических кардиальных событий в раннем послеоперационном периоде не возникло. У одного пациента на четвертые сутки после операции развился пароксизм фибрилляции предсердий без нарушения параметров гемодинамики, был купирован медикаментозно введением амиодарона. Все пациенты были выписаны в удовлетворительном состоянии на 8-13 сутки после вмешательства.

Инвазивное обследование, оперативная коррекция коронарной патологии, послеоперационная реабилитация, необходимость в повторных госпитализациях требуют дополнительного времени.

В первой группе медиана времени ожидания операции от первичной консультации составила 73, а во второй – 43,5 суток, различия статистически значимы ($p=0,037$). У пациентов, перенесших профилактическую реваскуляризацию

миокарда, медиана ожидания операции составила 164 дня, различия также значимы ($p < 0,001$). В сравнении с рекомендованными 4-8 неделями [101] с момента обнаружения аневризмы до планового оперативного лечения, такие сроки значительно больше.

Увеличение срока ожидания вмешательства привело в трех случаях к росту диаметра АБА на 6 мм и более, в одном из них появилась болевая симптоматика и истончение стенки аневризмы с 4 мм до 2 мм по данным КТ-ангиографии. При этом за время ожидания операции не произошло ни одного разрыва аневризмы.

3.2 Исходы оперативного лечения

Техника оперативного вмешательства на аорте, подходы к анестезиологическому обеспечению в обеих группах были одинаковыми. Краткое описание представлено в главе «Материал и методы».

Общая частота госпитальных осложнений представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Госпитальные осложнения оперативного лечения

| Осложнение | Группа 1 (n=50) | Группа 2 (n=53) | P |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|-------|
| Летальный исход, n (%) | 1 (2) | 2 (3,8) | 1,0 |
| Хирургические осложнения, n (%) | 5 (10) | 8 (15,1) | 0,471 |
| Кардиальные осложнения, n (%) | 2 (4) | 4 (7,5) | 0,676 |
| ОИМ, n (%) | 0 | 1 (1,9) | 1,0 |
| ОПШ, n (%) | 5 (10) | 9 (17) | 0,301 |
| ОДН, n (%) | 2 (4) | 4 (7,5) | 0,676 |

Госпитальная летальность в группе КАГ составила 2%, во второй группе – 3,8%, различия статистически не значимы ($p=1,0$).

В первой группе единственный пациент умер вследствие развития ишемического колита и разлитого фибринозного перитонита. Стоит отметить, что в дан-

ном случае во время операции для сохранения кровоснабжения толстой кишки удалось «включить» только правую внутреннюю подвздошную артерию. Нижняя брыжеечная артерия была малого диаметра и выражено атеросклеротически изменена, а на левую внутреннюю подвздошную артерию распространялось аневризматическое расширение. На седьмые сутки в связи с некрозом нисходящей ободочной и сигмовидной кишок, развитием разлитого фибринозного перитонита выполнена левосторонняя гемиколэктомия, на восьмые сутки пациент умер на фоне прогрессирующей полиорганной недостаточности. По данным аутопсии смерть наступила вследствие сердечно-легочной недостаточности, ишемического колита и сепсиса.

Во второй группе первый летальный случай был ассоциирован с интраоперационными техническими трудностями вследствие прорезывания швов в области проксимального анастомоза, что повлекло за собой увеличение продолжительности времени пережатия брюшной аорты выше уровня отхождения правой почечной артерии, общего времени пережатия аорты, продолжительности операции и кровопотери. В первые часы после операции на фоне снижения уровня гемоглобина до 75 г/л развился острый инфаркт миокарда нижней локализации и острая сердечно-сосудистая недостаточность. Это в совокупности с развитием синдрома ишемии-реперфузии, острой надпочечниковой и почечной недостаточности привело к смерти пациента на 2-е сутки после вмешательства. Аутопсия не проводилась по настоянию родственников.

У другого пациента на 2-е сутки послеоперационного периода в связи с острой ишемией правой нижней конечности на фоне тромбоза артерий выполнена тромбозэмболэктомия и фасциотомия, на 5-е сутки выполнена резекция ободочной кишки в связи с мезентериальным тромбозом и некрозом кишки. На 20-е сутки пациент перенес ампутацию правой нижней конечности вследствие необратимой ишемии и гангрены с развитием токсического гепатита. Пациент умер на 59-е сутки. По данным аутопсии смерть пациента наступила вследствие острой дыхательной, почечной и печеночной недостаточности.

Среди прочих осложнений оперативного вмешательства важное место занимают острое повреждение почек (ОПП) и дыхательные осложнения, проявляющиеся острой дыхательной недостаточностью (ОДН). Острое повреждение почек в первой группе встретилось в 10% случаев, во второй – в 17, различия не значимы, $p=0,301$. Острая дыхательная недостаточность осложнила течение раннего послеоперационного периода в 2 случаях в первой и в 4 случаях во второй группах, различия также статистически не значимы ($p=0,676$).

Частота кардиальных осложнений в первой группе составила 4%, во второй – 7,5%. Значимых различий по данному показателю получено не было ($p=0,676$). Структура кардиальных осложнений представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Кардиальные осложнения госпитального периода

| Осложнение | Группа 1 (n=50) | Группа 2 (n=53) | P |
|--|-----------------|-----------------|-------|
| MACE, n (%) | 0 | 1 (1,9) | 1,0 |
| <i>Острый инфаркт миокарда, n (%)</i> | 0 | 1 (1,9) | 1,0 |
| Острая сердечная недостаточность, n (%) | 1 | 3 | 0,618 |
| Нарушения ритма сердца, n (%) | 1 (2) | 0 | 0,485 |
| Сумма, n (%) | 2 (4) | 4 (7,5) | 0,676 |

По частоте MACE группы значимо не различались ($p=1,0$). В первой таких событий не было, во второй развился один летальный инфаркт миокарда. Этот случай характеризовался интраоперационными техническими трудностями, он описан выше. Общая частота кардиальных осложнений, включая нарушения ритма и острую сердечную недостаточность, в первой группе составила 4,1%, во второй – 7,5% ($p=0,679$). В структуре кардиальных осложнений острая сердечная недостаточность в первой группе представлена одним случаем, во второй – тремя. В первой группе у одного пациента впервые возник пароксизм фибрилляции предсердий, который был купирован медикаментозно. В группе пациентов без

проведения КАГ у одного больного интраоперационно развился острый инфаркт миокарда, данный случай подробно описан выше.

По общей частоте хирургических осложнений госпитального периода в группах значимых различий не было (10% против 15,1% в первой и второй группах соответственно, $p=0,676$). Структура хирургических осложнений в группах представлена в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Частота хирургических осложнений в группах

| Осложнение | Группа 1 (n=50) | Группа 2 (n=53) | P |
|--|-----------------|-----------------|-------|
| Некроз кишки, n (%) | 2 (4) | 2 (3,8) | 1,0 |
| Забрюшинная гематома, n (%) | 1 (2) | 1 (1,9) | 1,0 |
| Желудочно-кишечное кровотечение, n (%) | 1 (2) | 0 | 0,485 |
| Острая ишемия нижних конечностей, n (%) | 1 (2) | 2 (3,8) | 1,0 |
| Тромбоз почечной артерии/протеза почечной артерии, n (%) | 0 | 2 (3,8) | 0,495 |
| Острый панкреатит, n (%) | 0 | 1 (1,9) | 1,0 |
| Сумма, n (%) | 5 (10) | 8 (15,1) | 0,676 |

В структуре хирургических осложнений первой группы пациентов в двух случаях развился некроз отделов толстой кишки с перитонитом, что потребовало выполнения резекционных вмешательств и выведения кишечных стом. Один случай сопровождался летальным исходом, он описан выше.

У одного пациента на 4-е сутки послеоперационного периода диагностирована забрюшинная гематома и кровотечение из язвы желудка больших размеров, в дальнейшем это потребовало трансфузии 4 доз эритроцитарной взвеси. Важно отметить, что данный пациент принимал двойную антиагрегантную терапию после стентирования коронарных артерий вплоть до госпитализации для резекции аневризмы.

Острая ишемия мышц бедра развилась у единственного пациента. Потребовалась повторная реконструкция с разгрузочным шунтированием в подколенную артерию. Случай осложнился острой почечной недостаточностью, потребовавшей проведения гемодиализа.

Среди пациентов второй группы ишемическое повреждение кишечника, приведшее к некрозу и потребовавшее резекции кишки с выведением стом, было выявлено у двух пациентов. Один случай завершился благоприятно, во втором пациент скончался вследствие развития синдрома полиорганной недостаточности.

Острая ишемия нижних конечностей встретилась дважды: одному пациенту потребовалась тромбэктомия из подвздошной артерии, второму выполнена тромбэктомия из артерий конечности и фасциотомия, но в связи с необратимостью ишемических изменений в дальнейшем потребовалась ампутация.

Один случай характеризовался тромбозом протеза почечной артерии на третьи сутки после операции. Это привело к острой почечной недостаточности, что в дальнейшем потребовало проведения нескольких сеансов гемодиализа. В экстренном порядке была выполнена тромбэктомия из протеза. Стоит отметить, что на пятые сутки после данного вмешательства сформировалась забрюшинная гематома, выполнена ревизия и эвакуация гематомы, впоследствии проводились неоднократные трансфузии эритроцитарной взвеси. Ещё у одного пациента после операции развился тромбоз почечной артерии, при этом признаков почечной недостаточности зафиксировано не было.

Такое осложнение, как острый панкреатит, встретилось лишь однажды. Этот случай характеризовался выраженным внутрибрюшным спаечным процессом и близким расположением поджелудочной железы к зоне вмешательства. Потребовалась релапаротомия, дренирование забрюшинного пространства и чрескожное дренирование желчного пузыря. Пациент был выписан с улучшением.

С учетом этого ниже приведена суммарная частота хирургических осложнений в двух группах (Таблица 3.5).

Таблица 3.5 - Суммарная частота хирургических осложнений

| Тип осложнения | n | % |
|---|---|-----|
| Кишечные осложнения, потребовавшие резекции и выведения стомы | 4 | 3,9 |
| Геморрагические осложнения, потребовавшие гемотрансфузии | 3 | 2,9 |
| Острая ишемия нижних конечностей вследствие тромбоза/эмболии, потребовавшая экстренного сосудистого вмешательства | 3 | 2,9 |
| Тромбоз почечной артерии/протеза почечной артерии | 2 | 1,9 |
| Острый панкреатит | 1 | 1 |

Общая структура хирургических осложнений госпитального периода представлена на рисунке 3.3.

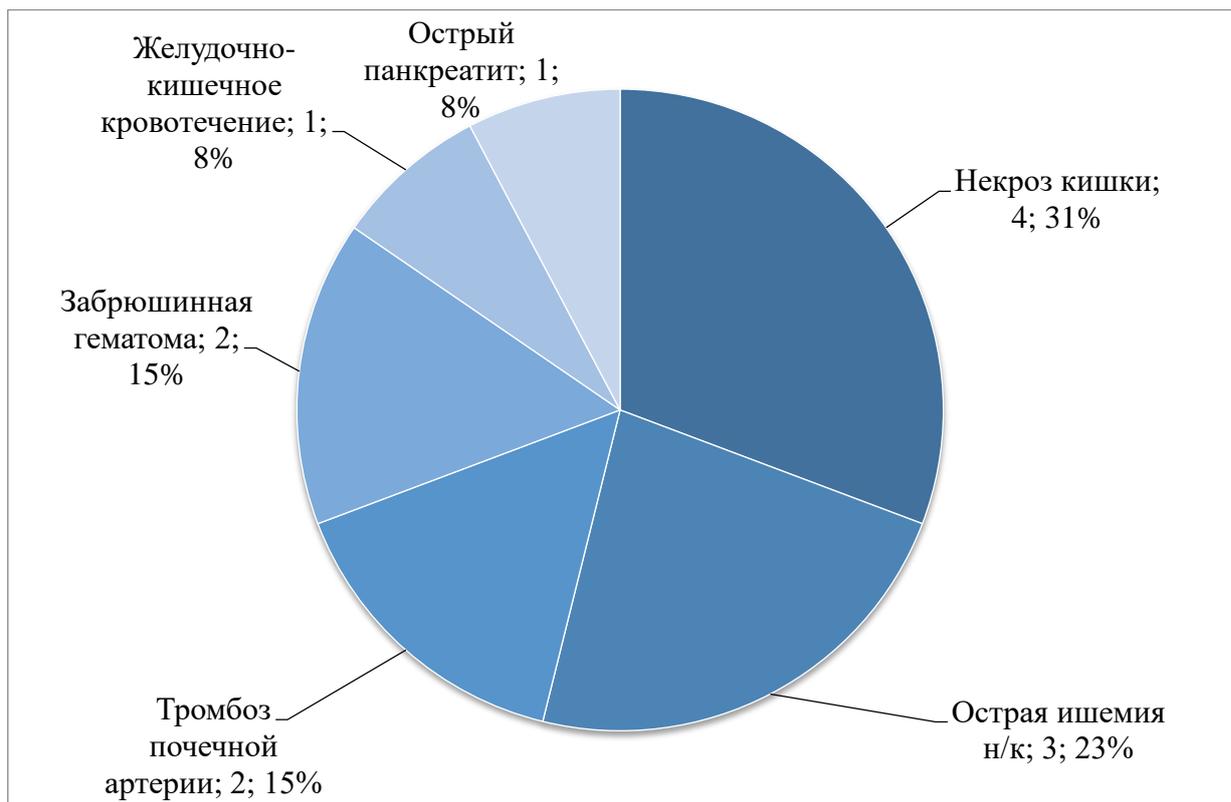


Рисунок 3.3 - Структура хирургических осложнений в двух группах

Клинический случай 1

Пациент Л., 70 лет, поступил в отделение сосудистой хирургии в августе 2020 года по поводу АБА максимальным диаметром 66 мм, кардиальных жалоб и анамнеза ИБС не имел. По данным ЭКГ и ЭхоКГ значимой кардиальной патологии не выявлено. По результатам КАГ обнаружены значимые коронарные поражения: стеноз в терминальном отделе ствола ЛКА 70%, пролонгированный стеноз в средней трети ПМЖВ 80%, ПКА диффузно изменена в проксимальной и средней третях со стенозом до 60% (Рисунок 3.4).



Рисунок 3.4 - Коронарограммы бассейна левой коронарной артерии, отмечаются стенозы терминального отдела ствола ЛКА и ПМЖВ

По решению сердечно-сосудистого консилиума первым этапом было решено провести реваскуляризацию миокарда. В феврале 2021 года выполнено аорто-коронарное шунтирование ПМЖВ и ВТК с использованием аутоген. Пациент был переведен из ОРИТ в профильное отделение на следующие сутки после вмешательства, на 5-е сутки зафиксирован пароксизм ФП, был купирован медикаментозно при помощи инфузии раствора амиодарона. Пациент был выписан под амбулаторное наблюдение на 12-е сутки.

Вторым этапом спустя 9 месяцев после КШ выполнена резекция аневризмы инфраренального отдела аорты с бифуркационным аорто-подвздошным протезированием ПТФЭ-протезом «Экофлон» диаметром 20 мм. Продолжительность операции составила 275 минут, время пережатия аорты - 47 минут, кровопотеря - 1500 мл, использовался аппарат реинфузии крови. Пациент был переведен из ОРИИТ в палату на следующие сутки после операции, значимых осложнений не зафиксировано, на 8-е сутки пациент выписан под амбулаторное наблюдение. Стоит отметить, что за время ожидания вмешательства диаметр аневризмы увеличился с 66 до 73 мм, появилась болевая симптоматика.

Спустя 18 месяцев пациент обследован в стационаре. По данным КТ область реконструкции аорты полностью проходима, новых аневризм этой зоны не выявлено. Клинические признаки ИБС отсутствуют, по данным ЭКГ и ЭхоКГ значимой патологии не выявлено.

Клинический случай 2

Пациент Е., 65 лет, поступил в отделение сосудистой хирургии в августе 2022 года по поводу АБА максимальным диаметром 55 мм, кардиальных жалоб и анамнеза ИБС не имел. По данным ЭКГ и ЭхоКГ значимой кардиальной патологии не выявило. По результатам КАГ обнаружены значимые коронарные поражения: Стеноз в ПМЖВ 55%, стеноз в п/3 ДВ 50%, стенозы ВТК1 в п/3 70% и в с/3 80%, критический стеноз в с/3 ПКА, ЗМЖВ-ПКА окклюзирована от устья. При КТ-ангиографии БЦА стеноз правой ВСА 80%

По решению сердечно-сосудистого консилиума первым этапом было решено провести реваскуляризацию миокарда. В июле 2022 года выполнено стентирование правой коронарной артерии (Рисунок 3.5) стентами с лекарственным покрытием Promus Premier 2.75x38мм и VMX 3.0x18мм, ветви тупого края стентами с лекарственным покрытием Resolute Integrity 2.25x30 мм, Resolute Integrity 3.0x30 мм.

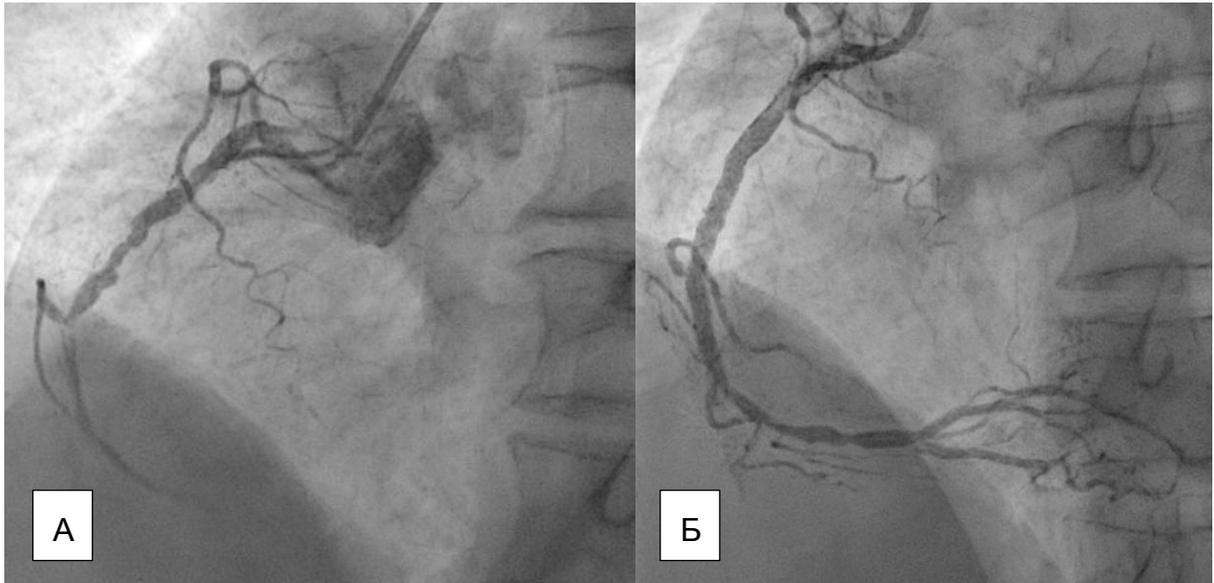


Рисунок 3.5 – Ангиограмма бассейна правой коронарной артерии

А – до стентирования отмечается критический стеноз ПКА, окклюзия ЗМЖВ

Б – после стентирования отмечается восстановление просвета ПКА и ЗМЖВ

Пациенту назначена ДААТ, он был выписан под амбулаторное наблюдение на 4-е сутки без осложнений.

В августе 2022 года выполнена эверсионная каротидная эндартерэктомия справа, выписан на 5-е сутки послеоперационного периода без осложнений. При проведении операции ДААТ не отменялась.

В октябре 2022 года выполнена резекция аневризмы инфраренального отдела аорты с линейным протезированием плетеным полиэстеровым протезом «Jotec» диаметром 20 мм. Продолжительность операции составила 160 минут, время пережатия аорты - 41 минут, кровопотеря - 700 мл, использовался аппарат реинфузии крови. Пациент был переведен из ОРИТ в палату на следующие сутки после операции. На второй день пациенту была возобновлена ДААТ, которая была отменена в предоперационном периоде с назначением лечебных доз низкомолекулярных гепаринов. На этом фоне на 5-е сутки послеоперационного периода в общем анализе крови отмечена выраженная анемия. В ходе диагностики выявлена забрюшинная гематома и признаки состоявшегося желудочно-кишечного кровотечения, причиной которого послужила острая язва желудка. Потребовалась

трансфузия 2 доз эритроцитарной взвеси, далее в течение 1 недели еще 2 доз, на фоне противоязвенной терапии отмечается улучшение. На 15-е сутки пациент выписан под амбулаторное наблюдение.

При контрольном обследовании через 12 месяцев зоны вмешательств на аорте и сонных артериях полностью проходимы, кардиальных жалоб у пациента нет.

Клинический случай 3

Пациент О., 64 года, поступил в отделение сосудистой хирургии в мае 2016 года по поводу АБА максимальным диаметром 52 мм. Предоперационное обследование не выявило признаков ИБС и другой значимой кардиальной патологии. Ситуацию осложняла короткая шейка аневризмы (около 3 мм), подковообразная почка (Рисунок 3.6), располагавшаяся перед аневризмой, и крупная добавочная почечная артерия (диаметр более 5 мм), кровоснабжающая область перешейка подковообразной почки и отходящая от аневризматического мешка.

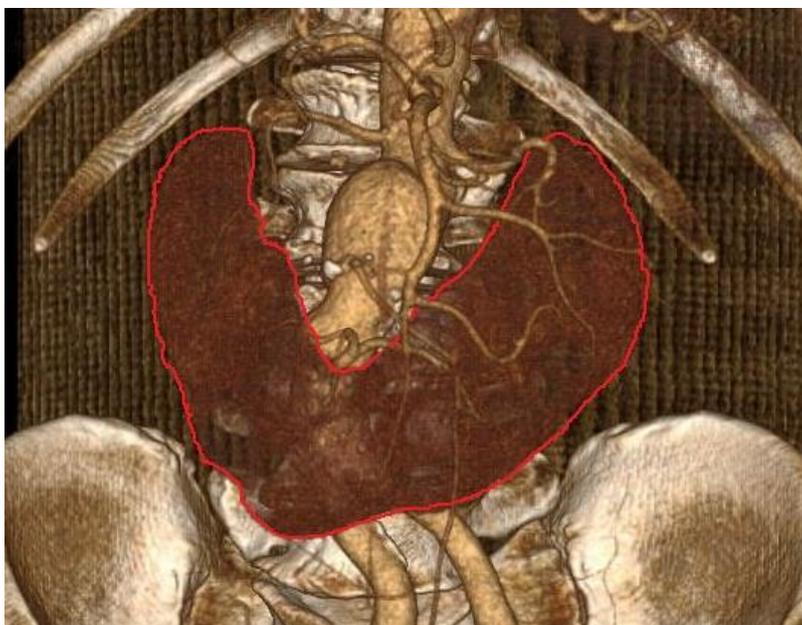


Рисунок 3.6 – КТ-ангиограмма брюшной аорты (3D-реконструкция)

Примечание: красным контуром выделена подковообразная почка, располагающаяся перед аневризмой аорты

В связи с этим в плановом порядке через торакофренолюмботомию выполнена резекция юкстаренальной аневризмы аорты с линейным протезированием ПТФЭ-протезом «Экофлон» диаметром 18 мм, реплантация почечной (артерии перешейка) в протез (Рисунок 3.7).

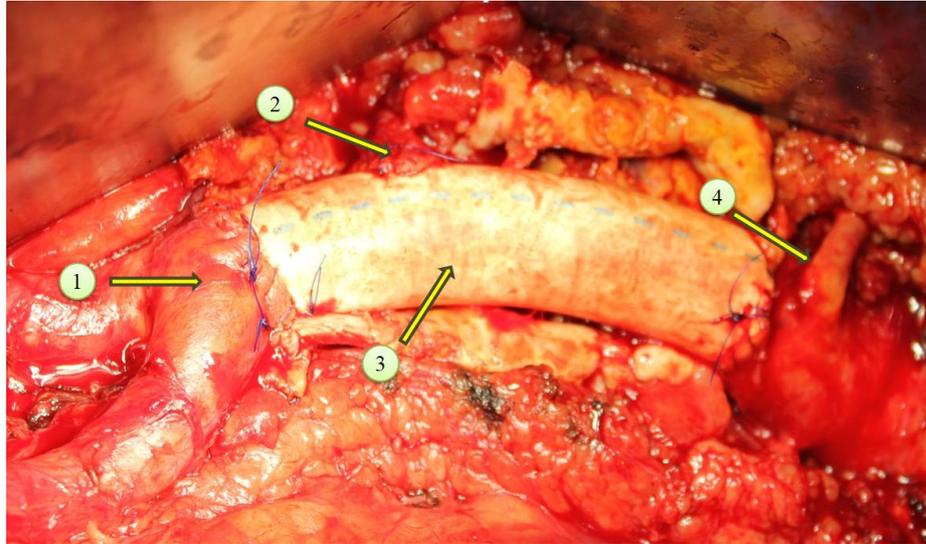


Рисунок 3.7 – Интраоперационная фотография

Примечание: 1 – бифуркация аорты; 2 – реплантированная почечная артерия перешейка; 3 – протез аорты; 4 – левая почечная артерия

Продолжительность операции составила 265 минут, пережатие выше почек 23 минут, время ишемии н/к - 73 минуты, кровопотеря - 1400 мл, использовался аппарат реинфузии крови. Пациент был переведен из ОРИИТ в палату профильного отделения на следующие сутки после операции. Выписан на 9-е сутки без осложнений. Спустя 5 лет обследован по месту жительства, артерии в зоне реконструкции полностью функционируют, признаков ИБС не выявлено.

Резюме

Таким образом, среди 50 пациентов первой группы значимые поражения коронарных артерий выявлены в 28%, а хирургическая коррекция потребовалась в 20% случаев.

Внедренная тактика значительно увеличила время ожидания операции в первой группе по сравнению со второй более чем в полтора раза, однако это не привело к развитию серьезных осложнений.

При этом в первой группе не наблюдалось улучшения госпитальных результатов оперативного лечения: по показателям летальности и частоты кардиальных осложнений группы значимо не различались.

Частота дыхательных, почечных и хирургических осложнений в двух группах полностью сопоставима. В первой группе было выписано 49 (98%) пациентов, во второй – 51 (96,3%). Из них тяжелые инвалидизирующие осложнения получили по одному пациенту из каждой группы (2% и 1,9% в первой и второй группах соответственно) – они перенесли некроз кишечника, потребовавший выведения кишечных стом.

Отсутствие значимых различий между группами по количеству несердечных осложнений свидетельствует в первую очередь об отсутствии различий в хирургических подходах, которые могли бы повлиять на летальность и развитие кардиальных осложнений. Это подтверждает сопоставимость набранных групп.

Была проведена оценка выживаемости пациентов в зависимости от группы методом Каплан-Мейера (Рисунок 4.2) с применением лог-рангового критерия. Значимых различий между группами получено не было ($p=0,449$).

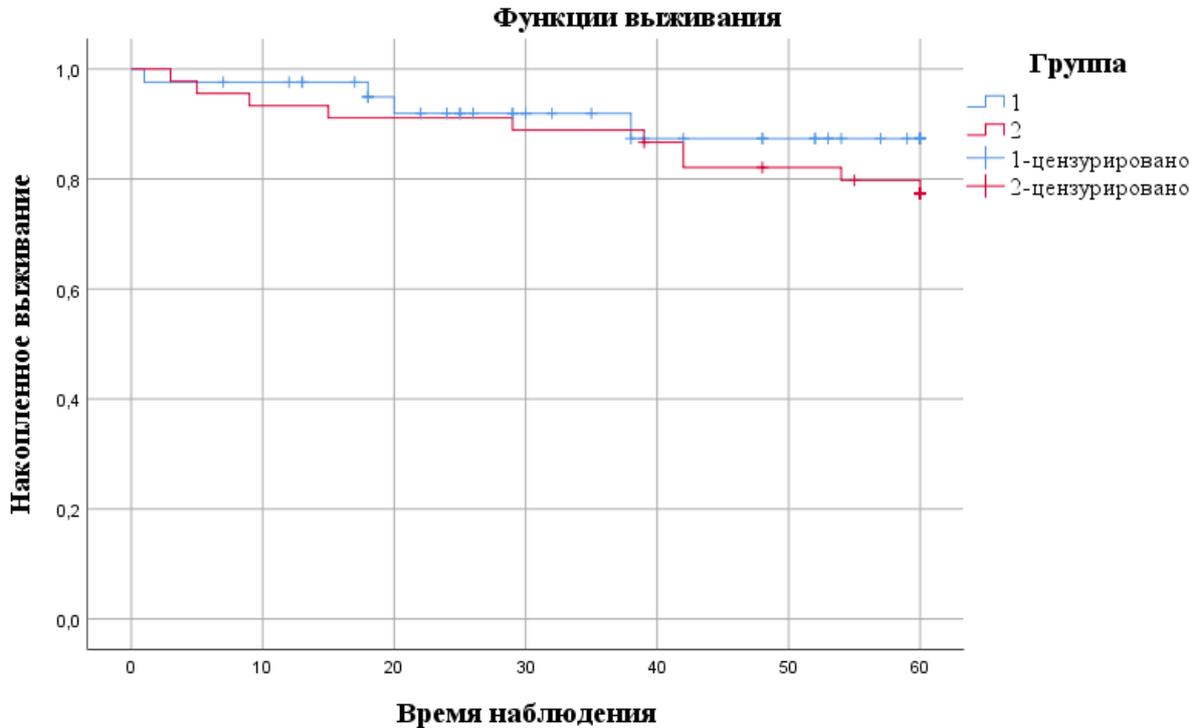


Рисунок 4.2 – Кривые выживаемости пациентов ($p=0,449$)

Кумулятивная выживаемость в 1 группе через один год составила 97,6%, а через пять лет - 87,3% (Таблица 4.1). Во второй группе кумулятивная выживаемость через год составила 93,3%, спустя пять лет - 77,3%.

Таблица 4.1 – Кумулятивная выживаемость в отдаленном периоде

| Срок, мес | Группа 1 | Группа 2 |
|-----------|----------|----------|
| 12 | 97,6 % | 93,3 % |
| 24 | 91,9 % | 91,1 % |
| 36 | 91,9 % | 88,9 % |
| 48 | 87,3 % | 82,1 % |
| 60 | 87,3 % | 77,3 % |

Основными причинами смерти в течение 5 лет наблюдения в двух группах были острый инфаркт миокарда, онкологические заболевания, инфекция COVID-19. Структура летальности представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Причины летальности в отдаленном периоде

| Причина смерти | Группа 1 (n=42) | Группа 2 (n=45) |
|--|------------------------|------------------------|
| Острый инфаркт миокарда, n (%) | 0 | 2 (4,4) |
| Онкологическое заболевание, n (%) | 1 (2,4) | 1 (2,2) |
| COVID-19, n (%) | 1 (2,4) | 1 (2,2) |
| Мезентериальный тромбоз, n (%) | 1 (2,4) | 0 |
| Панкреонекроз, n (%) | 0 | 1 (2,2) |
| ТЭЛА, n (%) | 0 | 1 (2,2) |
| Острая дыхательная недостаточность, n (%) | 0 | 1 (2,2) |
| Почечная недостаточность, n (%) | 0 | 1 (2,2) |
| Полиорганная недостаточность, n (%) | 0 | 1 (2,2) |
| ОНМК, n (%) | 1 (2,4) | 0 |
| Внешние причины, n (%) | 0 | 1 (2,2) |
| Сумма | 4 (9,5) | 10 (22,2) |

Ишемическая болезнь сердца в отдаленном периоде дебютировала в виде стенокардии напряжения или острого инфаркта миокарда (Таблица 4.3).

Таблица 4.3 - Структура кардиальных событий в отдаленном периоде

| Кардиальное событие | Группа 1 (n=42) | Группа 2 (n=45) | P* |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|-------|
| Дебют ИБС, n (%) | 4 (9,5) | 9 (20) | 0,775 |
| ОИМ, n (%) | 0 | 3 (6,7) | 0,248 |
| Стенокардия напряжения, n (%) | 4 (9,5) | 8 (17,8) | 0,960 |
| ЧКВ, n (%) | 3 (7,1) | 2 (4,4) | 0,268 |
| МАСЕ | 3 (7,1) | 4 (8,9) | 0,703 |

*Примечание: * - приведены значения P, рассчитанные с использованием логрангового критерия при оценке кривых выживаемости по Капан-Мейеру.*

В группе коронарографии за 5 лет наблюдения возникло 4 таких события.

У одного пациента, которому по результатам КАГ было выполнено профилактическое коронарное шунтирование, спустя два месяца после резекции АБА появилась клиническая картина стенокардии напряжения. При обследовании выявлена окклюзия маммаро-коронарного шунта (МКШ) к передней нисходящей артерии. Было выполнено стентирование ствола левой коронарной артерии и огибающей артерии с хорошим клиническим эффектом.

Второй случай характеризуется появлением клинической картины стенокардии напряжения через 2 года после резекции АБА. По данным коронарографии было выявлено увеличение степени ранее не значимого стеноза правой коронарной артерии до 75%. Данному пациенту планируется выполнение стентирования коронарных артерий в плановом порядке.

У двух пациентов с выявленными ранее пограничными стенозами КА в послеоперационном периоде отмечено появление одышки, что было расценено как эквивалент стенокардии напряжения 1 ФК. В плановом порядке выполнено ЧКВ пораженных артерий, отмечается улучшение.

Во второй группе за время наблюдения зафиксировано 9 случаев дебюта ИБС. Стенокардия напряжения возникла у 8 пациентов. Инфаркт миокарда раз-

вился у 3 пациентов, в одном случае без предшествующей клиники стенокардии. У двух пациентов инфаркт миокарда послужил причиной смерти. Два пациента из второй группы перенесли ЧКВ в связи со стенокардией напряжения.

Двое пациентов из первой группы после резекции АБА в плановом порядке перенесли ЧКВ по поводу выявленных до операции коронарных стенозов.

Таким образом, по развитию МАСЕ группы значимо не различались ($p=0,703$; Рисунок 4.3).

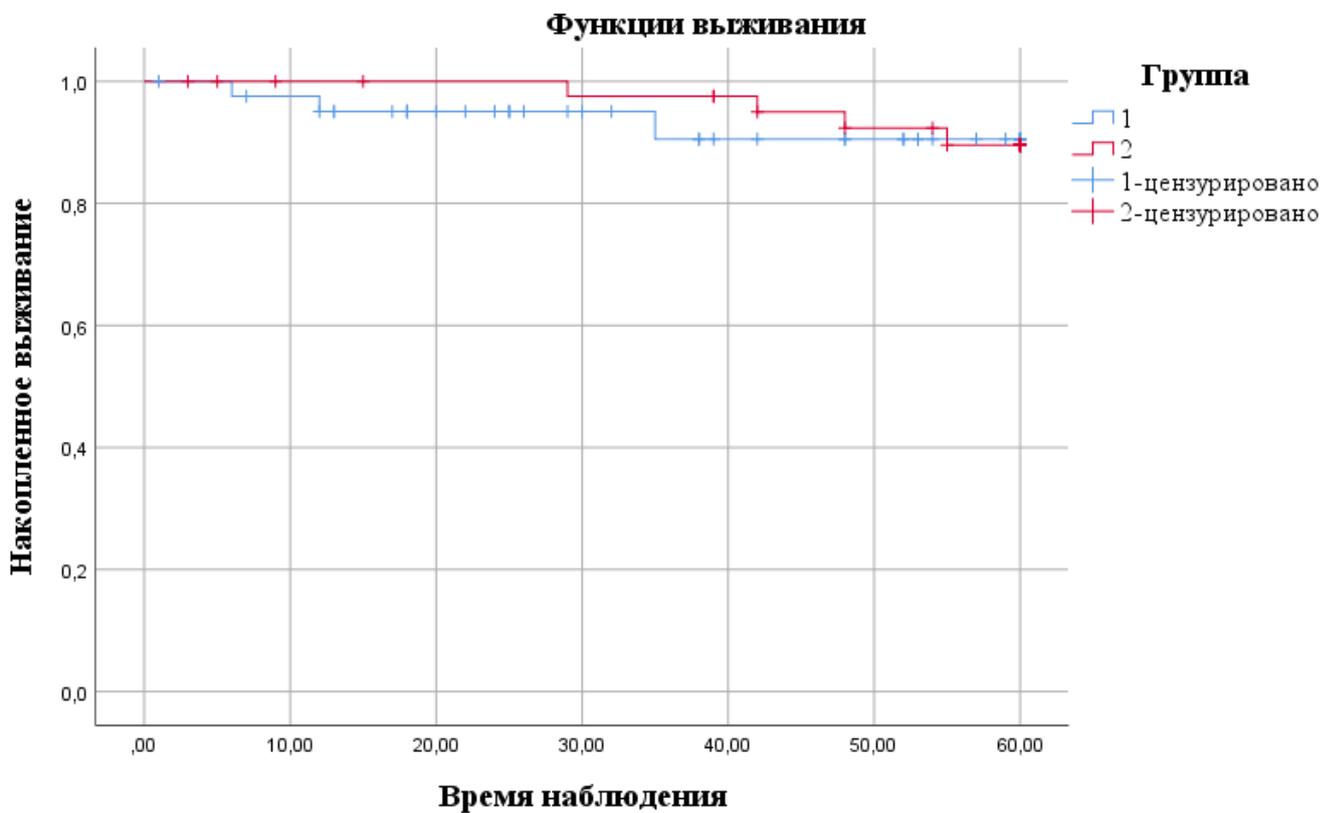


Рисунок 4.3 – Свобода от МАСЕ ($p=0,703$)

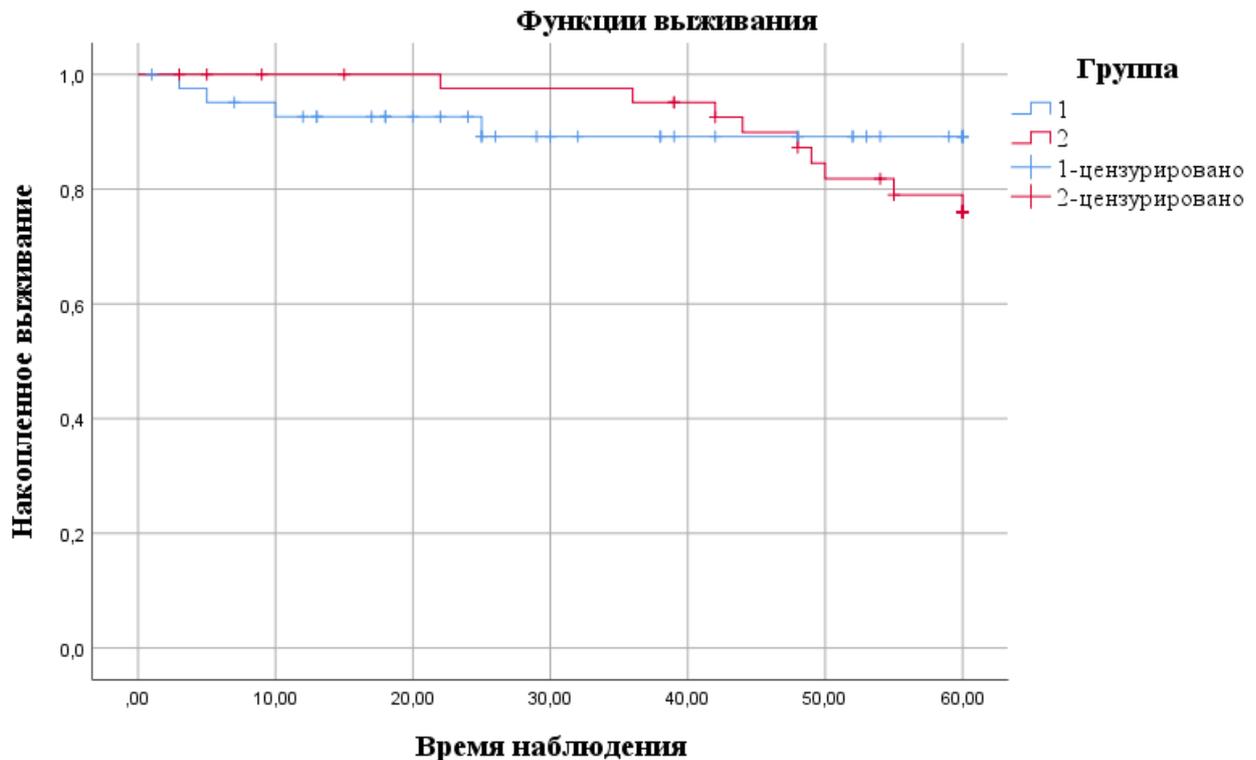
Кумулятивная выживаемость без клинических проявлений ИБС через 12 месяца в первой группе составила 96,2 %, во второй – 100% (Таблица 4.4). При оценке того же параметра через 60 месяцев в первой группе получен показатель 89,2 %, во второй – 76,0%.

Таблица 4.4 – Кумулятивная выживаемость без клинических проявлений ИБС

| Срок, мес | Кумулятивная выживаемость без симптомов ИБС в группе 1, % | Кумулятивная выживаемость без симптомов ИБС в группе 2, % |
|-----------|---|---|
| 12 | 92,6 | 100 |
| 24 | 92,6 | 100 |
| 36 | 89,2 | 95,1 |
| 48 | 89,2 | 87,3 |
| 60 | 89,2 | 76,0 |

Оценка кривых выживаемости без клинических проявлений ИБС (Рисунок 4.4) не выявила значимого преимущества среди пациентов первой группы по сравнению со второй ($p=0,775$).

Более того, даже по показателю частоты инфарктов миокарда в отдаленном периоде (Рисунок 4.5) различия не достигли статистической значимости ($p=0,248$).

Рисунок 4.4 – Свобода от ИБС ($p=0,775$)

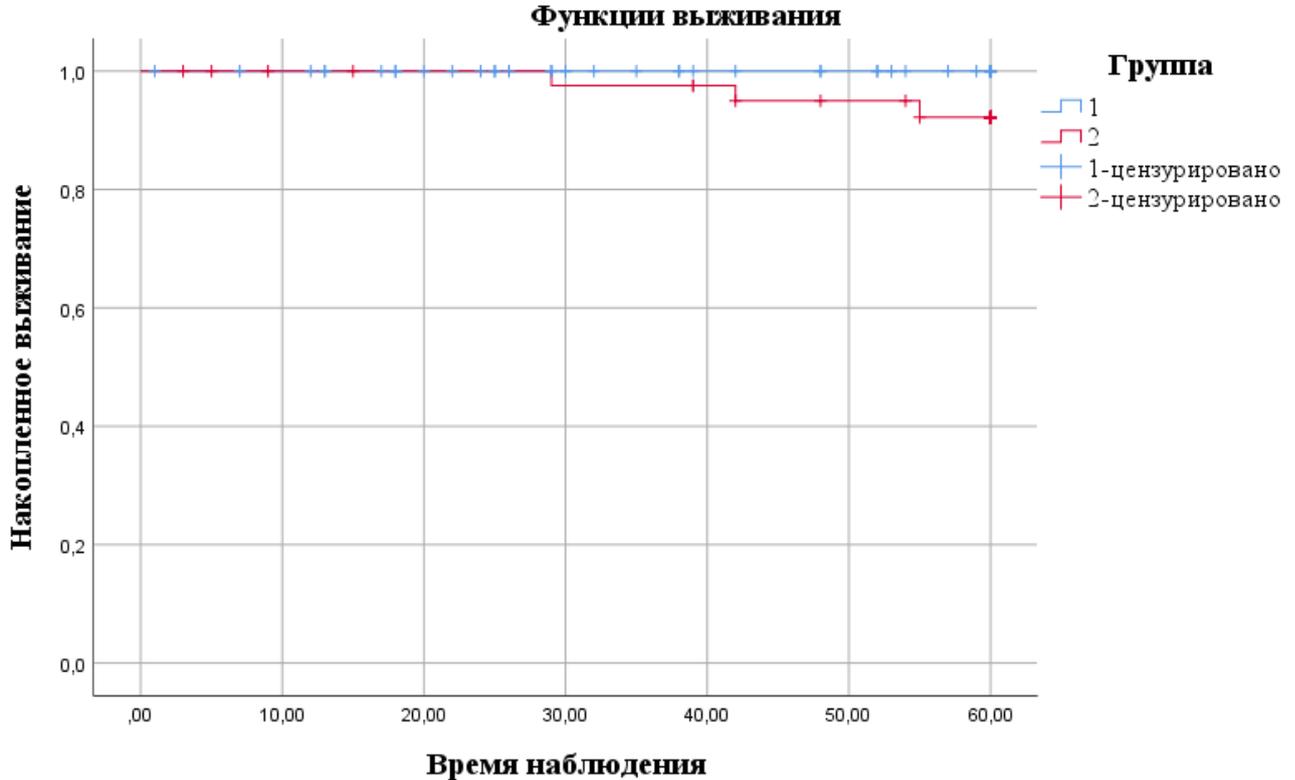


Рисунок 4.5 – Свобода от инфаркта миокарда ($p=0,248$)

При этом имеется явная тенденция к расхождению кривых выживаемости по приведенным показателям на сроках более 40 месяцев. Возможно, при достижении времени наблюдения в первой группе более пяти лет статистический анализ позволит зафиксировать значимые различия между группами.

Пациентам в послеоперационном периоде были рекомендованы меры коррекции риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, как, например, отказ от курения или постоянный прием лекарственных средств. Неприменение данных мер рассматривалось в качестве факторов риска развития сердечно-сосудистых осложнений. Кроме того, при оценке течения отдаленного периода принимались во внимание такие факторы, как острое нарушение мозгового кровообращения и значимое атеросклеротическое поражение брахиоцефальных артерий или артерий нижних конечностей в анамнезе до операции. Группы значимо различались только по последнему параметру (Таблица 4.5).

Таблица 4.5 - Факторы риска развития сердечно-сосудистых осложнений

| Фактор | Группа 1 (n=42) | Группа 2 (n=45) | Значение P |
|--|--------------------|--------------------|---------------|
| Курение, % | 35,7 | 40 | 0,78 |
| Отказ от антитромботической терапии, % | 11,9 | 22,2 | 0,20 |
| Отказ от приема статинов, % | 42,9 | 53,3 | 0,33 |
| ОНМК в анамнезе, % | 7,1 | 8,9 | 1,0 |
| Сопутствующий значимый атеросклероз брахиоцефальных артерий и артерий нижних конечностей на момент операции, % | 16,7 | 42,2 | 0,01 |

Для оценки влияния факторов риска и профилактики ИБС на течение отдаленного периода использован регрессионный анализ Кокса (Таблица 4.6). Значимого влияния тактики предоперационной коронарографии и реваскуляризации миокарда на общую выживаемость, выживаемость без ИБС и без инфаркта миокарда за все время наблюдения выявлено не было.

Таблица 4.6 – Влияние различных факторов на течение отдаленного периода

| Фактор | Выживаемость | Развитие ИБС | Развитие ОИМ |
|---|--------------|--------------|--------------|
| Курение | 0,081 | 0,023 | 0,028 |
| Антитромботическая терапия | 0,392 | 0,205 | 0,179 |
| Прием статинов | 0,047 | 0,167 | 0,225 |
| ОНМК в анамнезе | 0,561 | 0,945 | 0,516 |
| Значимое сопутствующее атеросклеротическое поражение артерий некоронарного бассейна | 0,912 | 0,532 | 0,193 |
| КАГ и реваскуляризация миокарда | 0,304 | 0,284 | 0,175 |

Примечание: в ячейках приводятся значения P, рассчитанные при построении регрессионных моделей Кокса.

Пациенты, принимавшие статины в послеоперационном периоде, имели в 2,6 раза более низкий риск летального исхода, чем не принимавшие (Рисунок 4.6). Кроме того, в указанной модели влияние курения на выживаемость приблизилось к статистически значимому.

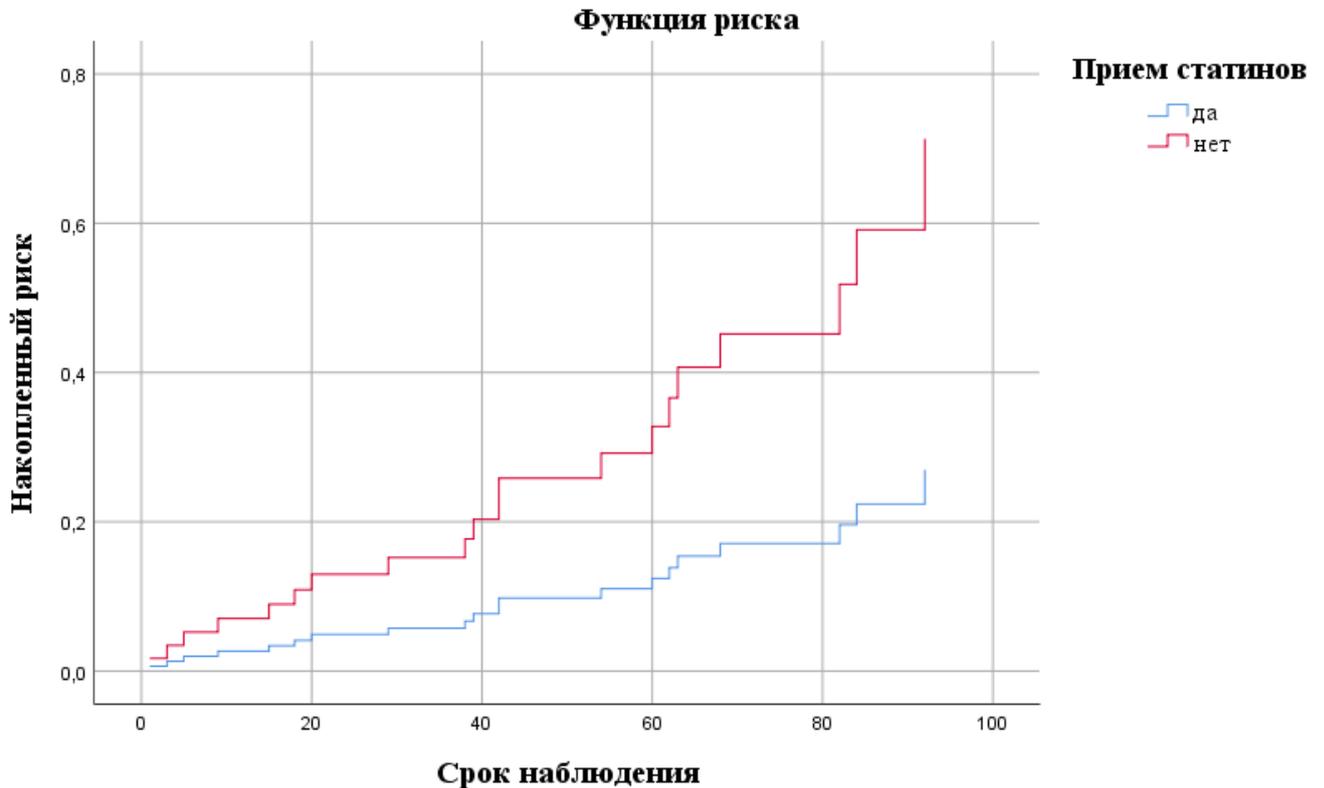


Рисунок 4.6 – Влияния приема статинов на риск смерти ($Exp(B)=0,378$, $p=0,047$)

Курение увеличивало риск возникновения ИБС в 3 раза (Рисунок 4.7), а риск инфаркта миокарда - в 6 раз (Рисунок 4.8). Влияние других факторов не достигло статистической значимости (Таблица 4.6).

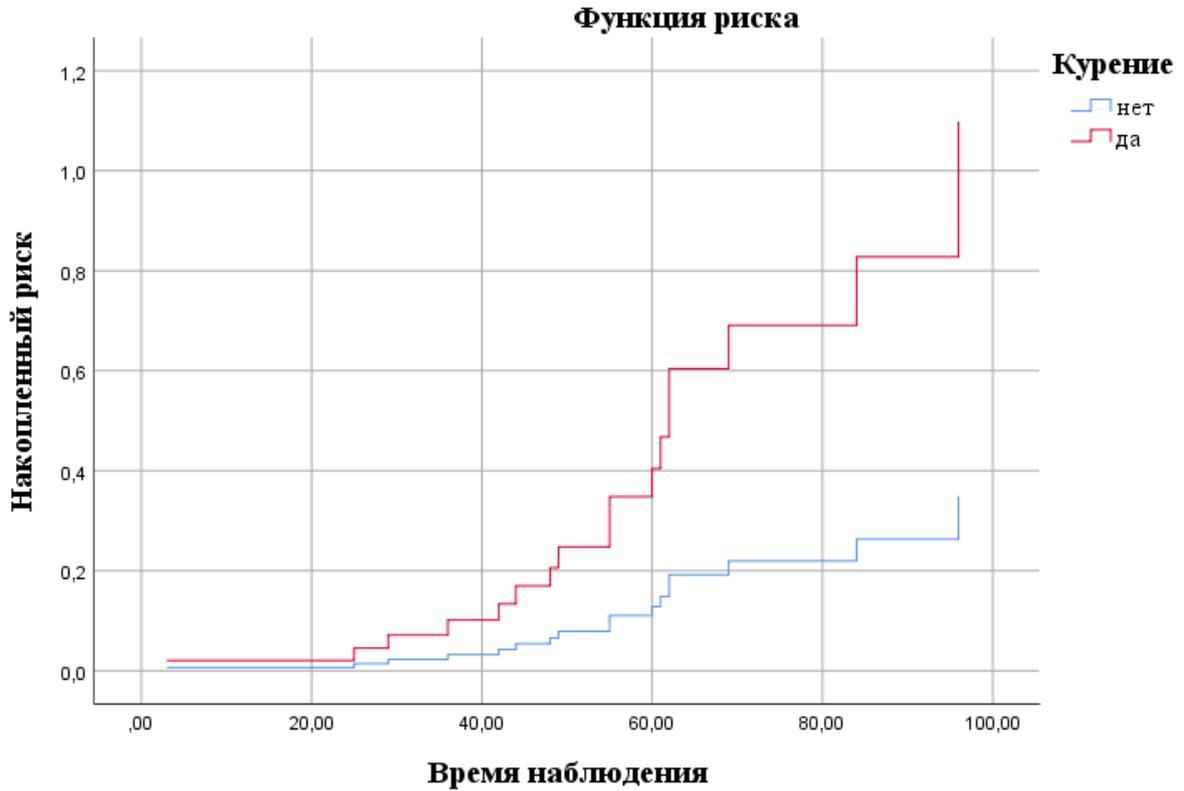


Рисунок 4.7 – Влияние курения на риск возникновения ИБС ($Exp(V)=0,318$, $p=0,023$)

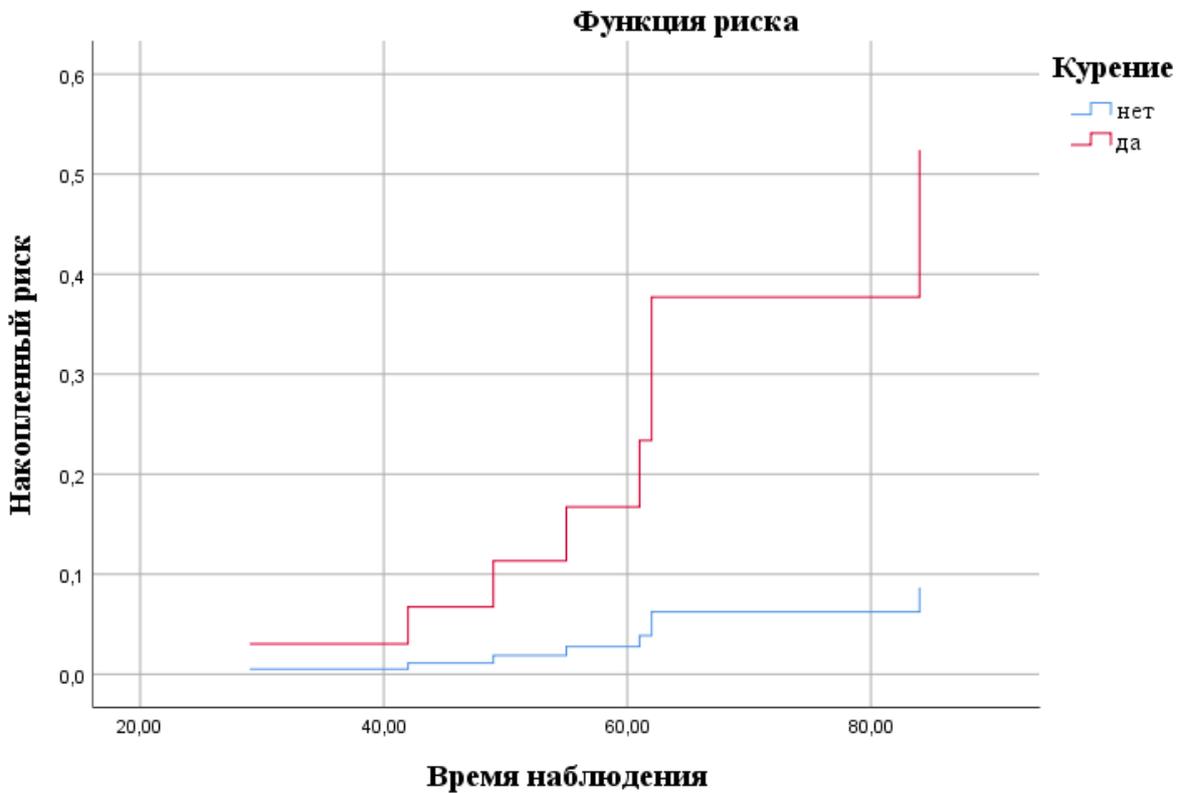


Рисунок 4.8 – Влияние курения на риск инфаркта миокарда ($Exp(V)=0,165$, $p=0,028$)

Частота хирургических осложнений в отдаленном периоде представлена в таблице 4.7.

Таблица 4.7 - Хирургические осложнения отдаленного периода

| Осложнение | Группа 1 (n=42) | Группа 2 (n=45) | Всего (n=87) |
|--|----------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Грыжи, n (%) | 14 (33,3) | 16 (35,6) | 30 (34,5) |
| Парапротезная инфекция, n (%) | 0 | 2 (4,4) | 2 (2,3) |
| Ложные аневризмы анастомозов, n (%) | 0 | 3 (6,7) | 3 (3,4) |
| Новые аневризмы, n (%) | 2 (4,8) | 0 | 2 (2,3) |

Среди хирургических осложнений в отдаленном периоде наиболее часто встречались послеоперационные вентральные грыжи (34,5%). Инфицирование сосудистого протеза возникло у двух пациентов, ложные аневризмы анастомозов – у трех больных, истинные аневризмы ранее интактных отделов брюшной аорты, подвздошных артерий или артерий нижних конечностей – у двух пациентов.

Клинический случай 4

Пациент В., 64 лет, поступил в отделение сосудистой хирургии в октябре 2019 года по поводу ранее выявленной АБА максимальным диаметром 69 мм, кардиальных жалоб и анамнеза не имел. Неинвазивное предоперационное обследование значимой кардиальной патологии не выявило. Однако, по результатам КАГ обнаружены значимые коронарные поражения: стеноз ствола ЛКА до 70% с переходом на устья ОВ и ПМЖВ (Рисунок 4.9), фузиформная аневризма проксимальной трети ПКА.



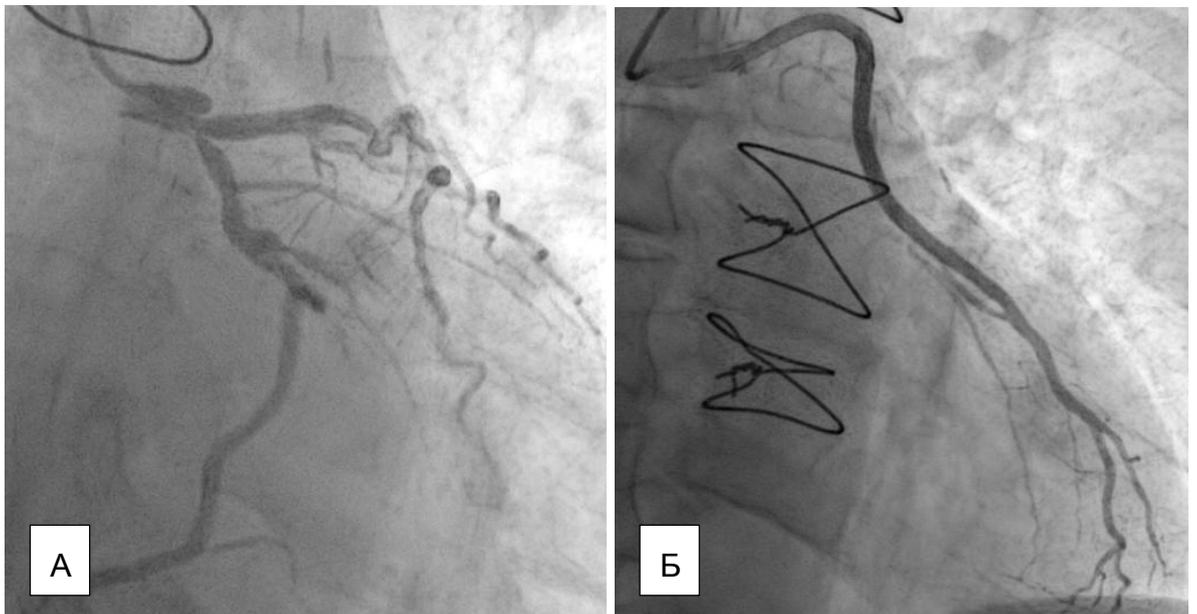
Рисунок 4.9 - Коронарограмма бассейна левой коронарной артерии, отмечается стеноз терминального отдела ЛКА с переходом на ПМЖВ и ОВ

По результатам сердечно-сосудистого консилиума первым этапом после перевода пациента в отделение кардиохирургии выполнено маммаро-коронарное шунтирование (в качестве артерии-донора в связи с окклюзией левой подключичной артерии использовалась правая внутренняя грудная артерия) ПМЖВ, аорто-коронарное шунтирование ВТК 1 и ЗМЖВ-ПКА аутовенами. Пациент был переведен из ОРИИТ в профильное отделение на следующие сутки после вмешательства, значимых осложнений не зафиксировано, на 8-е сутки пациент выписан под амбулаторное наблюдение.

Вторым этапом спустя 3 недели после КШ выполнена резекция аневризмы инфраренального отдела аорты с линейным протезированием ПТФЭ-протезом диаметром 20 мм. Продолжительность операции составила 132 минуты, время пережатия аорты - 35 минут, кровопотеря - 600 мл. Пациент был переведен из ОРИИТ в палату на следующие сутки после операции, значимых осложнений не зафиксировано, на 10-е сутки пациент выписан под амбулаторное наблюдение.

Через 3 месяца пациент отметил появление жалоб в виде одышки, возникающей при физической нагрузке, наблюдался амбулаторно, проводилось консервативное лечение. Спустя 2 года после резекции АБА пациент был приглашен для

обследования в стационар. По данным КТ протез аорты полностью проходим, новых аневризм не выявлено. Клиника одышки при физической нагрузке была расценена как эквивалент стенокардии. По данным ЭхоКГ значимой патологии не выявлено. Выполнена КАГ, выявлен стеноз терминального отдела ствола ЛКА 70% с переходом на ПМЖВ и ОВ, окклюзия ПКА на уровне средней трети, окклюзия ВТК 1, окклюзия МКШ к ПМЖВ, венозные шунты с ЗМЖВ и ВТК 1 функционируют (Рисунок 4.10).



*Рисунок 4.10 - Коронарограмма бассейна левой коронарной артерии
 А – стеноз терминального отдела ствола ЛКА, МКШ окклюзирован
 Б – ВТК окклюзирована, венозный шунт к ВТК проходим*

Пациенту в плановом порядке под контролем ВСУЗИ выполнено стентирование ствола ЛКА с переходом на устье ПМЖВ и стентирование устья ОВ (Рисунок 4.11). В послеоперационном периоде отмечается купирование клиники одышки, восстановление уровня физической активности, пациент выписан с улучшением.



Рисунок 4.11 - Коронарограмма бассейна левой коронарной артерии после стентирования. Отмечается восстановление просвета бифуркации ЛКА.

Клинический случай 5

Пациент М., 71 год, поступил в отделение сосудистой хирургии в январе 2018 года по поводу ранее выявленной АБА максимальным диаметром 68 мм, кардиальных жалоб и анамнеза ИБС не имел. По данным ЭКГ и ЭхоКГ значимой кардиальной патологии не выявило. По результатам КАГ обнаружены незначимые коронарные поражения: стеноз ПМЖВ в средней трети до 60%, стеноз устья ПКА 50%.

Пациенту в плановом порядке выполнена резекция аневризмы инфраренального отдела аорты с линейным протезированием ПТФЭ-протезом диаметром 20 мм. Продолжительность операции составила 155 минут, время пережатия аорты - 39 минут, кровопотеря - 300 мл. Пациент был переведен из ОРИТ в палату на следующие сутки после операции, значимых осложнений не зафиксировано, на 10-е сутки пациент выписан под амбулаторное наблюдение. Время ожидания операции от дня первичной консультации составило 56 суток.

Спустя 2 года пациент отметил появление стенокардии напряжения 1 функционального класса, по месту жительства выполнена КАГ, выявлено прогресси-

рование степени стеноза ПКА до 75-80%, назначена консервативная терапия, наблюдается амбулаторно.

По данным КТ протез аорты полностью проходим, новых аневризм не выявлено. По данным ЭхоКГ значимой патологии не выявлено.

Пациенту в плановом порядке планируется ЧКВ.

Резюме

Таким образом, в отдаленном пятилетнем периоде после резекции АБА общая летальность в первой группе составила 9,5%, во второй - 22,2%. Клинически значимая ИБС дебютировала в виде стенокардии напряжения или инфаркта миокарда у 9,5% и 20% пациентов в первой и второй группах. Частота инфарктов миокарда во второй группе составила 6,7%, тогда как в первой группе их не зафиксировано. Большие кардиальные события (МАСЕ) встретились у 7,1% и 8,9% в первой и второй группах соответственно.

Имеющиеся на первый взгляд различия обусловлены несоответствием групп по сроку наблюдения пациентов вследствие хронологии внедрения в практику тактики рутинной КАГ. В связи с этим для сравнения показателей течения отдаленного периода применимы только методы анализа цензурированных данных.

Анализ кривых выживаемости по Каплан-Мейеру не показал значимых различий в двух группах по таким показателям отдаленного периода, как общая выживаемость, свобода от ОИМ, МАСЕ и ИБС. Многофакторный регрессионный анализ Кокса не выявил связи между предоперационной тактикой и развитием отдаленных осложнений за все время наблюдения. В соответствии с указанным анализом курящие пациенты имели значимо более высокий риск дебюта ИБС и развития ОИМ, а принимавшие статины – более низкий риск смерти.

С течением времени проявляется тенденция к увеличению частоты неблагоприятных событий во второй группе по сравнению с первой. Дальнейшее наблюдение позволит установить, достигнет ли эта тенденция статистической значимости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Аневризма брюшной аорты – опасная патология, требующая своевременно-го хирургического лечения, которое, в свою очередь, сопряжено с повышенными рисками кардиальных осложнений. Вопрос о целесообразности инвазивного коронарного скрининга и профилактической реваскуляризации миокарда поднимается на протяжении долгого времени.

В поддержку подобной тактики опубликован ряд работ зарубежных и отечественных авторов, однако, все они не лишены недостатков. В некоторых обзорных исследованиях была показана низкая частота кардиальных осложнений у пациентов, которым выполнена КАГ и профилактическая коронарная реваскуляризация, но при этом отсутствует группа сравнения и не учитывается тяжесть сопутствующей кардиальной патологии [2, 32]. В других исследованиях группы пациентов различались по наличию и тяжести ИБС, виду оперативных вмешательств, другой сопутствующей патологии [18, 23]. При этом авторы предлагают применять результаты исследований, включавших пациентов с выраженной кардиальной патологией, ко всем пациентам, в том числе не имеющих проявлений ИБС [2, 18, 23, 32, 77]. Данные аргументы вызывают сомнения.

Для того, чтобы избежать подобных недостатков, в исследование были отобраны пациенты без клинических или инструментальных признаков ИБС, группы не различались по возрастному и половому составу, значимых различий по распространенности сопутствующих заболеваний между изучаемыми группами не было получено.

С целью оценки предоперационного кардиального риска предлагаются различные индексы и шкалы [29, 69, 103, 104]. На наш взгляд, особого внимания заслуживают признанный профессиональными сообществами индекс активности университета Дюка (DASI), используемый для оценки функциональной способности, а также менее известный, но разработанный специально для сосудистой хирургии индекс VQI-CRI, учитывающий ряд важных характеристик конкретного оперативного вмешательства.

У пациентов обеих групп отмечена хорошая функциональная способность: в соответствии с индексом DASI все пациенты набрали более 34 баллов – порогового значения для повышенного 30-дневного риска ОИМ или летального исхода. Значимых различий между группами не было ($p=0,579$).

Расчет 30-дневного послеоперационного риска ОИМ в соответствии с индексом VQI-CRI также не показал значимых различий между группами (медиана в первой группе составила 3,05%, во второй – 3,1%, $p=0,625$), причем абсолютное большинство пациентов (90% в первой и 88,7% во второй группах) набрали менее 5%.

Описанные показатели являются свидетельством исходно невысокого кардиального риска у пациентов в исследуемой и контрольной группах.

В ходе проведения коронарографии среди 50 пациентов первой группы значимые поражения коронарных артерий выявлены в 28% случаев, при этом требующими реваскуляризации признаны 20% случаев. Этот результат согласуется с данными мировой литературы. Так, Takigawa M. [93] и Borioni R. [32] докладывали о встречаемости значимых коронарных поражений около 30% для пациентов с АБА, не имеющих симптомов ИБС. В исследовании Veven E. G. [31] данный показатель составил 15%.

Очевидно, что исследования, включавшие пациентов с клинической картиной или анамнезом ИБС, характеризуются гораздо более высокой распространенностью коронарной патологии [24, 55, 72, 88].

Частота обнаружения незначимых (50-69%) стенозов составила 44%. Это заслуживает внимания с той позиции, что в очередной раз подтверждает тезис о наличии сопутствующего атеросклеротического поражения различных артериальных бассейнов у пациентов с АБА.

Выполнение такой инвазивной процедуры, как ангиография коронарных артерий, подразумевает возникновение риска перипроцедурных осложнений. В ходе исследования их выявлено не было. Что касается техники КАГ, абсолютное большинство манипуляций (96%) было проведено с применением лучевого до-

ступа. Полное отсутствие местных и тяжелых общих осложнений может говорить о накоплении значительного опыта и продолжающемся росте мастерства специалистов по рентгенэндоваскулярной диагностике.

По результатам КАГ после обсуждения на консилиуме 10 (20%) пациентам в связи со значимым поражением основных коронарных артерий выполнена реваскуляризация миокарда. В литературе частота выполнения профилактической коронарной реваскуляризации у пациентов без признаков ИБС не представлена [2, 18, 55, 77].

У 6 пациентов, которым проведено стентирование коронарных артерий, осложнений во время и после вмешательств не возникло. Операции коронарного шунтирования, выполненные в 4 случаях, также завершились без осложнений. Лишь в одном случае послеоперационный период осложнился пароксизмом ФП, купированным медикаментозно. Таким образом, данное исследование характеризуется высоким уровнем безопасности реваскуляризации миокарда. Однако, эти результаты, вероятно, обусловлены малым числом пациентов, которым выполнена реваскуляризация (10), данные показатели обладают низкой репрезентативностью.

Срок ожидания операции в первой группе был значимо выше, чем во второй (73 против 43,5 суток, $p=0,037$). К серьезным осложнениям это не привело, однако у 3 пациентов отмечен рост аневризмы более 6 мм, у одного из них появилась болевая симптоматика.

Относительно влияния инвазивного коронарного скрининга на отсрочку основного вмешательства имеется не так много литературных данных. Чаще авторы заявляют о примерных сроках, прошедших между разными этапами лечения, без проведения статистического анализа. Так в исследовании Monaco M. операция на аорте проводилась через 30-60 суток после реваскуляризации миокарда, точных данных не приводится [77]. Авторы статьи, опубликованной в 2013 году, заявили о том, что срок между этапами лечения составил 4-8 недель, точные данные не

представлены [23]. В отечественном исследовании интервал между этапами лечения составил в среднем $3,61 \pm 2,8$ месяцев [2].

Известно, что с момента выявления показаний оперативное вмешательство по поводу АБА рекомендуется выполнять в течение 8 недель [101], неоправданная задержка может привести к повышению риска разрыва АБА. Проведенное ЧКВ требует назначения ДААТ. При этом резекция АБА сопровождается высоким риском кровотечений, перед операцией рекомендуется отмена ДААТ. По данным Европейского общества кардиологов после планового ЧКВ при использовании стентов с лекарственным покрытием ДААТ назначается предпочтительно на 6 месяцев. Существуют данные, свидетельствующие о возможности сокращения этого срока при использовании стентов с лекарственным покрытием нового поколения, но в любом случае он составит 1-3 месяца в зависимости от риска тромбоза стента [49, 62].

За исключением предоперационной скрининговой оценки состояния коронарных артерий и профилактической реваскуляризации миокарда, тактика лечения в группах была одинаковой. Частота применения различных хирургических доступов, потребность в пережатии выше уровня отхождения почечных артерий, использование линейных и бифуркационных сосудистых протезов, продолжительность операции, объем кровопотери, продолжительность нахождения в отделении реанимации, послеоперационный койко-день статистически значимо не отличались. Единственный параметр, при оценке которого получены различия – время пережатия аорты, которое во второй группе было больше. Несмотря на это, как показано далее, частота осложнений среди пациентов данной группы была не выше, чем в первой.

Госпитальная летальность в группах не различалась (2% в первой группе и 3,8% во второй, $p=1,0$) По частоте кардиальных осложнений группы значимо не отличались (4% в первой группе и 7,5% во второй, $p=0,676$). Во второй группе у одного больного (1,9%) в ближайшие часы после операции на фоне увеличенного времени пережатия аорты и постгеморрагической анемии развился острый ин-

фаркт миокарда, приведший к летальному исходу, тогда как в первой группе инфарктов не было ($p=1,0$). Три случая во второй и один в первой группах характеризовались развитием острой сердечно-сосудистой недостаточности, в первой группе у одного больного развился пароксизм ФП, во всех случаях на фоне консервативной терапии достигнуто улучшение. Такие результаты, в первую очередь, могут говорить о сравнительно более низком риске кардиальных осложнений в когорте больных без признаков ИБС. Внедрение инвазивной профилактики, вероятно, не способно значимо улучшить госпитальные результаты резекции АБА с этих позиций.

Что касается данных литературы, то Мопасо М. в своем исследовании также показал отсутствие значимых различий в ближайшем послеоперационном периоде по кардиальной летальности (6,9% в группе тотальной КАГ, 2% в группе КАГ по кардиологическим показаниям) и частоте инфарктов миокарда (3,9% и 1,9% соответственно) [77]. Еще в одной публикации 2013 года приводятся данные об отсутствии значимых различий по частоте инфарктов миокарда в группах [18].

В исследовании 2013 года ближайший послеоперационный период в группе скрининговой КАГ характеризовался значительно более низкой частотой ОИМ: 1,7% против 10,1% [23]. Частота летальных инфарктов в группе медикаментозной терапии (10,1%) очень высока, что вызывает вопросы относительно тактики ведения этих пациентов. Как описано выше, исследование включило большое количество пациентов с клинической картиной и анамнезом ИБС, влияние которой на результаты операции не учитывалось.

Аракелян В. С. в 2019 году [2] и Vorioni R. в 2014 году [32] показали полное отсутствие инфарктов миокарда и кардиальной летальности в ближайшем периоде после оперативного лечения АБА у пациентов, в отношении которых применена тактика рутинной КАГ. Группы сравнения в исследованиях отсутствовали.

Настоящее исследование не показало значимых различий по частоте острого почечного повреждения (10% и 17% в группах 1 и 2 соответственно, $p=0,301$)

и острой дыхательной недостаточности (4% и 7,5% в группах 1 и 2 соответственно, $p=0,676$) в раннем послеоперационном периоде.

По частоте хирургических осложнений группы значимо не различались ввиду одинаковой хирургической тактики. Можно было ожидать увеличения риска геморрагических осложнений в группе КАГ за счет пациентов, которым после ЧКВ назначена ДААТ, однако этого не было зафиксировано (2 осложнения в первой группе, 1 – во второй). Возможно, при оценке большей выборки будут получены иные результаты.

При оценке хирургических осложнений представляется возможным рассматривать две группы вместе. Таким образом, среди всех пациентов частота некроза кишки составила 3,9%, геморрагические осложнения, потребовавшие гемотрансфузии, встретились в 2,9% случаев, острая ишемия нижних конечностей – в 2,9%, тромбоз артерий почек – в 2,9%, а острый панкреатит - в 1 % случаев. Это результаты согласуются с данными отечественной и мировой литературы [7, 8, 11, 42].

Стоит понимать, что сама по себе резекция АБА, скорее всего, никак не влияет на развитие кардиальных осложнений в отдаленном периоде. Однако, коррекция факторов риска и профилактическая реваскуляризация миокарда даже у пациентов без признаков ИБС могут позволить снизить риски неблагоприятных событий.

Важным фактом при оценке отдаленного периода является разная продолжительность наблюдения: в первой группе медиана наблюдения составила 32 месяца, а во второй - 79 месяцев. В связи с этим принято решение при статистическом анализе оценивать пятилетние результаты.

При анализе отдаленного периода оценка кривых выживаемости не выявила статистически значимых различий в группах по таким показателям, как летальность от всех причин ($p=0,449$), частота МАСЕ ($p=0,703$), инфарктов миокарда ($p=0,248$) и дебютов ИБС ($p=0,775$). Кумулятивная выживаемость через 3 года со-

ставила 91,9% и 88,9%, свобода от ИБС через 3 года 89,2% и 95,1% в первой и второй группах соответственно, различия статистически не значимы.

Монасо М. в рандомизированном исследовании продемонстрировал преимущества тактики рутинной коронарографии с позиций выживаемости (99% против 81%) и свободы от кардиальных осложнений (97% против 79%) в течение 3 лет после вмешательства при использовании профилактической реваскуляризации миокарда [77]. Такие результаты, вероятно, обусловлены включением в исследование больных высокого и очень высокого кардиального риска с тяжелой сопутствующей патологией.

В исследовании Borioni R., у пациентов низкого кардиального риска, которым выполнена рутинная КАГ и реваскуляризация миокарда, частота дебюта ИБС в течение 51,5 месяца составила 5,2%, группы сравнения не было [32]. Это согласуется с результатами в группе КАГ и несколько лучше показателей второй группы настоящего исследования.

Nosokawa Y., в своей статье заявляет о пользе профилактической реваскуляризации миокарда у пациентов с положительным результатом стресс-теста или выраженной ИБС только на основании того, что в этой группе с позиции кардиальных осложнений в ближайшем и отдаленном периоде получены такие же результаты, как в группе с более легким течением ИБС [55]. Данная аргументация является спорной, поскольку результаты могут быть интерпретированы иначе.

В работе Сумина А. Н. отдаленные результаты после операций на брюшной аорте в группе превентивной реваскуляризации миокарда были значимо лучше с позиции выживаемости пациентов в течение 50 месяцев [18]. Авторы не приводят структуру летальности, частоту кардиальных осложнений и отмечают существенно более редкое назначение дезагрегантов, статинов, бета-адреноблокаторов и ингибиторов АПФ в контрольной группе.

В качестве дополнительного метода статистической оценки влияния различных факторов на течение отдаленного периода был использован регрессионный анализ Кокса. Влияние КАГ и профилактической реваскуляризации миокарда

на общую выживаемость, выживаемость без ИБС и без ОИМ было незначимым. Только курение из всех оцениваемых факторов достигло статистической значимости, влияя на дебют ИБС ($p=0,023$) и на развитие ОИМ ($p=0,028$). Кроме того, у пациентов, принимавших статины, отмечена лучшая выживаемость в отделенном периоде ($p=0,047$). Описанные результаты лишь в очередной показывают важность коррекции факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Частота таких хирургических осложнений, как инфекция сосудистого протеза, ложные аневризмы проксимальных и дистальных анастомозов, тромбозы реконструированных артерий и протезов, вентральные послеоперационные грыжи, возникших в отдаленном периоде, в целом соответствует данным литературы [7, 100].

Таким образом, гипотеза исследования о возможном улучшении результатов резекции аневризм брюшной аорты у пациентов без клинических и инструментальных признаков ИБС с помощью рутинной коронарографии и профилактической реваскуляризации миокарда не подтвердилась.

Риск периоперационных неблагоприятных кардиальных событий в данной когорте пациентов невелик, и внедрение новой тактики не позволило значительно снизить его, несмотря на достаточно высокую распространенность асимптомного поражения коронарных артерий.

В отдаленном периоде в контрольной группе имеется тенденция к увеличению частоты возникновения ИБС и инфаркта миокарда через 4-5 лет наблюдения. Это диктует необходимость более тщательного кардиологического мониторинга: обязательной максимальной коррекции факторов риска, назначения оптимальной медикаментозной терапии, качественного диспансерного наблюдения всех пациентов после вмешательств по поводу аневризм брюшной аорты.

Исследование обладает следующими ограничениями: ретроспективный характер исследования, малый объем выборки, сравнительно небольшой период наблюдения пациентов исследуемой группы.

Возможно, планирование и проведение последующих исследований по данной теме, в том числе проспективных рандомизированных, поможет получить максимально исчерпывающие данные относительно возможности и необходимости применения рутинной коронарографии и профилактической реваскуляризации миокарда перед вмешательствами по поводу аневризм брюшной аорты.

ВЫВОДЫ

1. Распространенность значимых коронарных поражений у больных с аневризмами брюшной аорты без клинических и инструментальных проявлений ишемической болезни сердца составила 28%. Коррекция выявленных поражений была выполнена в 20% случаев.

2. Внедрение скрининговой коронароангиографии в сочетании с коррекцией коронарных поражений при их выявлении не способствовало улучшению непосредственных послеоперационных результатов резекции аневризмы брюшной аорты у пациентов, не имеющих проявлений ишемической болезни сердца и обладающих хорошей функциональной способностью. Летальность ($p=1,0$) и частота развития кардиальных осложнений ($p=0,676$) значимо не различались.

3. Внедрение рутинной коронароангиографии и профилактической коррекции коронарных поражений в случае их выявления в когорте пациентов без проявлений ишемической болезни сердца не способствовало улучшению отдаленных результатов резекции аневризмы брюшной аорты. Общая выживаемость ($p=0,449$), выживаемость без больших кардиальных событий ($p=0,703$) и острого инфаркта миокарда ($p=0,248$) значимо не различались.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для определения пациентов с низким риском периоперационных кардиальных осложнений следует проводить оценку функциональной способности при помощи индекса DASI и расчет индекса VQI-CRI.
2. Пациенты без клинических или инструментальных признаков ишемической болезни сердца, имеющие показатель DASI более 34 баллов, а VQI-CRI менее 5% могут быть прооперированы по поводу аневризмы брюшной аорты без дополнительного проведения коронароангиографии в предоперационном периоде.
3. Стоит максимально тщательно оценивать кардиальный статус пациента, резекция аневризмы брюшной аорты должна проводиться квалифицированным хирургом в условиях современного стационара, имеющего качественную анестезиолого-реанимационную службу.
4. С целью снижения частоты кардиальных событий и улучшения прогноза жизни после вмешательств по поводу аневризмы брюшной аорты показано диспансерное наблюдение с регулярным кардиологическим обследованием, коррекцией факторов риска сердечно-сосудистых осложнений, назначением и контролем приема оптимальной медикаментозной терапии.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- CCS - Canadian Cardiovascular Society
- DASI - Duke Activity Status Index
- ESA - European Society of Anaesthesiology
- ESC – European Society of Cardiology
- MACE - major adverse cardiac event
- VQI-CRI – the Vascular Quality Initiative Cardiac Risk Index
- АБА – аневризма брюшной аорты
- АКШ – аортокоронарное шунтирование
- ВТК – ветвь тупого края
- ДААТ – двойная антиагрегантная терапия
- ИБС – ишемическая болезнь сердца
- ИМ – инфаркт миокарда
- КАГ - коронароангиография
- КА – коронарные артерии
- КШ – коронарное шунтирование
- ЛКА – левая коронарная артерия
- МКШ – маммаро-коронарное шунтирование
- МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография
- ПКА – правая коронарная артерия
- ПМЖВ – передняя межжелудочковая ветвь
- ОВ – огибающая ветвь
- ОДН – острая дыхательная недостаточность
- ОИМ – острый инфаркт миокарда
- ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения
- ОПП – острое повреждение почек
- ОСН – острая сердечная недостаточность
- ПЭТ – позитронная эмиссионная томография
- СД – сахарный диабет

ФК – функциональный класс

ФП – фибрилляция предсердий

ХБП – хроническая болезнь почек

ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких

ХПН – хроническая почечная недостаточность

ХСН – хроническая сердечная недостаточность

ХМ – холтеровское мониторирование

ЦДС – цветное дуплексное сканирование

ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство

ЧПЭС – чреспищеводная электростимуляция сердца

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЭКГ - электрокардиография

ЭхоКГ - эхокардиография

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аракелян, В. С. Непосредственные результаты хирургического лечения аневризм брюшной аорты / В. С. Аракелян, О. Ширинбек, Г. М. Чемурзиев // *Анналы хирургии.* – 2008. - №3. – С. 32-36.
2. Аракелян, В.С. Распространенность кардиальных факторов риска у пациентов с аневризмой брюшной аорты / В. С. Аракелян, А. К. Жане, Н. А. Гидаспов [и др.] // *Атеротромбоз.* – 2019. – № 1. – С. 138-146.
3. Аракелян, В. С. Кардиальные осложнения у пациентов с аневризмой брюшной аорты. Современное состояние проблемы / В. С. Аракелян, Г. Н. Лазаренко // *Бюллетень Национального центра сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева Российской академии медицинских наук.* – 2010. – Т. 11. № 3. – С. 17-24.
4. Аракелян, В.С. Эволюция хирургии аневризм брюшной аорты / В.С. Аракелян, О. Ширинбек, Г.М. Чемурзиев // *Бюллетень Национального центра сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева Российской академии медицинских наук.* – 2008. – Т. 9, № 5. – С. 44-49.
5. Белов, Ю. В. Реконструктивные операции в аорто-подвздошной зоне из мини-доступа / Ю. В. Белов, Б. В. Фадин. – Екатеринбург: Центр «Учебная книга», 2007. – 224 с.
6. Воронина, В. П. Пробы с дозированной физической нагрузкой в кардиологии: прошлое, настоящее и будущее (I часть) / В. П. Воронина, Н. В. Киселева, С. Ю. Марцевич // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* – 2015. –Т. 14. № 2. – С. 80-87.
7. Дюсупов, А.А. Профилактика осложнений хирургического лечения инфраренальной аневризмы аорты: диссертация доктора медицинских наук: 14.01.26 / А. А. Дюсупов. – Новосибирск, 2017. – 262 с.
8. Казанчян, П. О. Осложнения в хирургии аневризм брюшной аорты / П. О. Казанчян, В. А. Попов. – Москва: Изд-во МЭИ, 2002. – 304 с.

9. Казанчян, П. О. Хирургическая тактика у больных с аневризмой брюшной аорты и ишемической болезнью сердца / П. О. Казанчян, В. А. Попов, П. Г. Сотников, М. Г. Козорин // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2008. – №2. – С. 30-35.
10. Наумов, Д.В. Диагностическая ценность мультиспиральной томографии в раннем выявлении кальциноза коронарных артерий / Д. В. Наумов // Сибирский медицинский журнал. – 2011. – № 4. – С. 5–7.
11. Покровский, А.В. Клиническая ангиология / А. В. Покровский – Москва: «Медицина», 2004. – Том 2. – 808 с.
12. Покровский, А.В. Пути снижения периоперационной летальности при операциях по поводу аневризм брюшной аорты / А. В. Покровский, В. Н. Дан, А. Ф. Харазов // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2013. – Т. 19. № 2. приложение. – С. 302-303.
13. Пугачева, О. Г. Лучевая диагностика хирургических заболеваний брюшной аорты и ее ветвей / О. Г. Пугачева [и др.] // Медицинская визуализация. – 2007. – №5. – С. 130-134.
14. Российское кардиологическое общество (РКО). Стабильная ишемическая болезнь сердца. Клинические рекомендации 2020 // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 11. № 25. – С. 201-250.
15. Светликов, А.В. Аневризмы брюшной аорты (рекомендации российских экспертов) / А.В. Светликов, В.А. Сухоручкин, О.Б. Иртюга [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал имени академика А.В. Покровского. – 2024. – Т. 30. № 3. – С. 61-120.
16. Сергиенко, И.В. Функциональные нагрузочные пробы в кардиологии / И.В. Сергиенко, М.В. Ежов, А.А. Аншелес, А.Б. Попова, У.В. Чубыкина. – Москва, 2021. - 54 с.
17. Спиридонов, А. А. Хирургическое лечение аневризм брюшной аорты / А. А. Спиридонов, Е. Г. Тутов, В. С. Аракелян. – Москва: Издательство НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2000. – С.25.

18. Сумин, А.Н. Превентивная реваскуляризация миокарда перед операциями на брюшной аорте: отдаленные результаты / А. Н. Сумин // Российский кардиологический журнал. – 2013. - №6. – С. 11-16.
19. Таланова, А. В. Стресс-эхокардиография с аденозинтрифосфатом и чреспищеводной электростимуляцией предсердий в диагностике поздних стенозов коронарных шунтов / А. В. Таланова, Д. А. Лежнев, Н. Н. Михеев // Радиология – практика. – 2021. – № 4. – С. 57-66.
20. Хамитов, Ф. Ф. Миниинвазивная хирургия аневризм брюшного отдела аорты / Ф.Ф. Хамитов [и др.] – Москва: Наука, 2007. – 115с.
21. Хамитов, Ф. Ф. Хирургическое лечение аневризмы инфраренального отдела аорты / Ф. Ф. Хамитов, Е. А. Маточкин, Н. В. Верткина [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2008. – Т. 14. № 1. – С. 108-114.
22. Червяков, Ю. В. Ближайшие и отдаленные результаты лечения аневризматической болезни брюшной аорты и магистральных артерий / Ю. В. Червяков, И. Н. Староверов, С. Ю. Смуров [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2011. – Том 17. № 2. – С. 31-35.
23. Чернявский, А.М. Кардиальные осложнения и их профилактика в хирургии аневризм брюшной аорты / А. М. Чернявский, А. А. Карпенко, М. А. Чернявский [и др.] // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2013. – № 4. – С. 88-93.
24. Acinapura, A. J. Role of coronary angiography and coronary artery bypass surgery prior to abdominal aortic aneurysmectomy / A. J. Acinapura, D. M. Rose, M. D. Kramer // J Cardiovasc Surg (Torino). - 1987. – Vol. 28. № 5. – P. 552-557.
25. Aldoori, J. S. Transradial approach for coronary angiography and percutaneous coronary intervention: personal experience / J. S. Aldoori, A. I. Mohammed // Egypt Heart J. - 2019. – Vol. 71. № 10. – P. 10.
26. Altobelli, E. Risk Factors for Abdominal Aortic Aneurysm in Population-Based Studies: A Systematic Review and Meta-Analysis / E. Altobelli, L. Rapacchietta,

V. F. Profeta, R. Fagnano // *Int J Environ Res Public Health*. - 2018. - Vol. 15. № 12. - P. 2805.

27. Antoniou, G. A. Editor's Choice - Endovascular vs. Open Repair for Abdominal Aortic Aneurysm: Systematic Review and Meta-analysis of Updated Perioperative and Long Term Data of Randomised Controlled Trials / G. A. Antoniou, S. A. Antoniou, F. Torella // *Eur J Vasc Endovasc Surg*. - 2020. - Vol. 59. № 3. - P. 385-397.

28. Bayazit, M. Routine coronary arteriography before abdominal aortic aneurysm repair / M. Bayazit, M. K. Göl, B. Battaloglu // *Am J Surg*. - 1995. - Vol. 170. № 3. - P. 246-250.

29. Bertges, D. J. The Vascular Quality Initiative Cardiac Risk Index for prediction of myocardial infarction after vascular surgery / D. J. Bertges, D. Neal, A. Schanzer [et al.] // *J Vasc Surg*. - 2016. - Vol. 64. № 5. - P. 1411-1421.

30. Bertges, D. J. The Vascular Study Group of New England Cardiac Risk Index (VSG-CRI) predicts cardiac complications more accurately than the Revised Cardiac Risk Index in vascular surgery patients / D. J. Bertges, P. P. Goodney, Y. Zhao [et al.] // *J Vasc Surg*. - 2010. - Vol. 52. № 3. - P. 674-683.

31. Beven, E. G. Routine coronary angiography in patients undergoing surgery for abdominal aortic aneurysm and lower extremity occlusive disease / E. G. Beven // *J Vasc Surg*. - 1986. - Vol. 3. № 4. - P. 682-684.

32. Borioni, R. Coronary risk in candidates for abdominal aortic aneurysm repair: a word of caution / R. Borioni, F. Tomai, A. Pederzoli [et al.] // *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. - 2014. - Vol. 15. № 11. - P. 817-821.

33. Brown, L. C. Risk factors for aneurysm rupture in patients kept under ultrasound surveillance. UK Small Aneurysm Trial Participants / L. C. Brown, J. T. Powell // *Ann Surg*. - 1999. - Vol. 230. № 3. - P. 289-297.

34. Brown, O. W. Abdominal aortic aneurysm and coronary artery disease / O. W. Brown, L. H. Hollier, P. C. Pairolero [et al.] // *Arch Surg*. - 1981. - Vol. 116. № 11. - P. 1484-1488.

35. Cohen, M.C. Histological analysis of coronary artery lesions in fatal post-operative myocardial infarction / M. C. Cohen, T. H. Aretz // *Cardiovasc Pathol.* - 1999. – Vol. 8. № 3. – P. 133-139.
36. Collard, C. D. Pathophysiology, clinical manifestations, and prevention of ischemia-reperfusion injury / C. D. Collard, S. Gelman // *Anesthesiology.* – 2001. – Vol. 94. № 6. – P. 1133–1138.
37. Creech, O.J. Endo-aneurysmorrhaphy and treatment of aortic aneurysms / O.J. Creech // *Ann surg.* – 1966. – Vol. 164, № 6. – P. 935-946.
38. Criado, F. J. EVAR at 20: The unfolding of a revolutionary new technique that changed everything / F. J. Criado // *J Endovasc Ther.* - 2010. - Vol. 17. № 6. - P. 789-796.
39. Deville, C. Infraarenal abdominal aortic aneurysm repair: detection and treatment of associated carotid and coronary lesions / C. Deville, S. Kerdi, F. Madonna [et al.] // *Ann Vasc Surg.* - 1997. – Vol. 11. № 5. – P. 467-472.
40. Edwards, W.S. Alexis Carrel: Visionary surgeon / W.S. Edwards, P.D.Edwards. – Springfield, IL: Charles C. Thomas Publisher, Ltd, 1974. – P. 64-83.
41. Ekeloef, S. Troponin elevations after non-cardiac, non-vascular surgery are predictive of major adverse cardiac events and mortality: a systematic review and meta-analysis / S. Ekeloef, M. Alamili, P. J. Devereaux, I. Gögenur // *Br J Anaesth.* - 2016. - Vol. 117. № 5. - P. 559-568.
42. Ernst, C.B. Current concepts: abdominal aortic aneurysm / C. B. Ernst // *N Engl J Med.* – 1993. – Vol. 328. – P. 1167-1173.
43. Eslami, M. H. Comparison of a Vascular Study Group of New England risk prediction model with established risk prediction models of in-hospital mortality after elective abdominal aortic aneurysm repair / M. H. Eslami, D. Rybin, G. Doros [et al.] // *J Vasc Surg.* – 2015. – Vol. 62. № 5. – P. 1125–1133.
44. Ferrari, M. Laparoscopy-assisted abdominal aortic aneurysm repair: early and middle-term results of a consecutive series of 122 cases / M. Ferrari, D. Adami, A. Del Corso [et al.] // *J Vasc Surg.* – 2006. – Vol. 43. № 4. – P. 695-700.

45. Friedman, S.G. A History of Vascular Surgery / S. G. Friedman. – New York: Futura Publishing Company, 1989. – P. 74-89.
46. Grondal, N. Baseline prevalence of abdominal aortic aneurysm, peripheral arterial disease and hypertension in men aged 65-74 years from a population screening study (VIVA trial) / N. Grondal, R. Sogaard, J. S. Lindholt // Br J Surg. - 2015. - Vol. 102, № 8. - P. 902-906.
47. Hallet, J. W. Graft related complications after abdominal aortic aneurysm repair: reassurance from a 36-year population-based experience / J. W. Hallet, D. M. Marshall, T. M. Petterson [et al.] // J Vasc Surg. – 1997. – Vol. 25. № 2. – P. 277-286.
48. Hallqvist, L. Intraoperative Hypotension and Myocardial Infarction Development Among High-Risk Patients Undergoing Noncardiac Surgery: A Nested Case-Control Study / L. Hallqvist, F. Granath, M. Fored, M. Bell // Anesth Analg. – 2021. – Vol. 133. № 1. – P. 6-15.
49. Halvorsen, S. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery / S. Halvorsen, J. Mehilli, S. Cassese [et al.] // Eur Heart J. – 2022. - Vol. 43. № 39. – P. 3826- 3924.
50. Han, S. R. Frequency of concomitant ischemic heart disease and risk factor analysis for an early postoperative myocardial infarction after elective abdominal aortic aneurysm repair / S. R. Han, Y. W. Kim, S. H. Heo [et al.] // Ann Surg Treat Res. – 2016. – Vol. 90. № 3. – P. 171-178.
51. Hernesniemi, J. A. The prevalence of abdominal aortic aneurysm is consistently high among patients with coronary artery disease / J. A. Hernesniemi, V. Vänni, T. Hakala // J Vasc Surg. – 2015. – Vol. 62. № 1. – P. 232-240.
52. Hertzner, N. R. Coronary artery disease in peripheral vascular patients. A classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management / N. R. Hertzner, E. G. Beven, J. R. Young [et al.] // Ann Surg. – 1984. – Vol. 199. № 2. – P. 223-233.

53. Hirsch, A. T. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease): endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation / A. T. Hirsch, Z. J. Haskal, N. R. Hertzler [et al.] // *Circulation*. – 2006. – Vol. 113. № 11. – P. 463-654.

54. Hoffmann, U. Prognostic value of noninvasive cardiovascular testing in patients with stable chest pain: insights from the PROMISE trial (Prospective Multicenter Imaging Study for Evaluation of Chest Pain) / U. Hoffmann, M. Ferencik, J. E. Udelson [et al.] // *Circulation*. - 2017. – Vol. 135. № 24. – P. 2320-2332.

55. Hosokawa, Y. Management of coronary artery disease in patients undergoing elective abdominal aortic aneurysm open repair / Y. Hosokawa, H. Takano, A. Aoki A [et al.] // *Clin Cardiol*. - 2008. – Vol. 31. № 12. – P. 580-585.

56. Huang, Y. Outcome after open and endovascular repairs of abdominal aortic aneurysms in matched cohorts using propensity score modeling / Y. Huang, P. Gloviczki, G. S. Oderich // *J Vasc Surg*. – 2015. – Vol. 62. № 2. – P. 304-311.

57. Jacomelli, J. Results of the first five years of the NHS abdominal aortic aneurysm screening programme in England / J. Jacomelli, L. Summers, A. Stevenson [et al.] // *Br J Surg*. - 2016. - Vol. 103, № 9. - P. 1125-1131.

58. Kallman, P.G. Cardiac dysfunction during and after abdominal aortic operation: the limit of the pulmonary wedge pressures / P. G. Kallman, M. R. Wellwood, R. D. Weisel // *J Vascr Surg*. – 1986. – Vol. 3. № 5. – P. 773-779.

59. Kim, S. M. Successful endovascular aneurysm repair for abdominal aortic aneurysm in a patient with severe coronary artery disease undergoing off-pump coro-

nary artery bypass grafting / S. M. Kim, J. Y. Cho, J. Kim [et al.] // Chonnam Med J. – 2014. – Vol. 50. № 1. – P. 31-36.

60. Kioka, Y. Review of coronary artery disease in patients with infrarenal abdominal aortic aneurysm / Y. Kioka, A. Tanabe, Y. Kotani [et al.] // Circ J. - 2002. – Vol. 66. № 12. – P. 1110-1112.

61. Kishi, K. Risk factors and incidence of coronary artery lesions in patients with abdominal aortic aneurysms / K. Kishi, S. Ito, Y. Hiasa // Intern Med. - 1997. – Vol. 36. № 6. – P. 384-388.

62. Knuuti, J. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes / J. Knuuti, W. Wijns, A. Saraste [et al.] // Eur Heart J. - 2020. – Vol. 41. № 3. – P. 407-477.

63. Knuuti, J. The performance of non invasive tests to rule-in and rule-out significant coronary artery stenosis in patients with stable angina: a meta-analysis focused on post-test disease probability / J. Knuuti, H. Ballo, L. E. Juarez-Orozco [et al.] // Eur Heart J. - 2018. – Vol. 39. № 35. – P. 3322-3330.

64. Kolkailah, A. A. Transradial versus transfemoral approach for diagnostic coronary angiography and percutaneous coronary intervention in people with coronary artery disease / A. A. Kolkailah, R. S. Alreshq, A. M. Muhammed // Cochrane Database Syst Rev. - 2018. – Vol. 4. № 4. – CD012318.

65. Kolvenbach, R. Total laparoscopically and robotically assisted aortic aneurysm surgery: a critical evaluation / R. Kolvenbach, E. Schwierz, S. Wasilljew [et al.] // J Vasc Surg. – 2004. – Vol. 39. № 4. – P.771-776.

66. Koshty, A. Coronary Artery Disease as a Relevant Risk Factor in Screening of Abdominal Aortic Ectasia and Aneurysm / A. Koshty, M. Bork, A. Böning // Thorac Cardiovasc Surg. – 2021. – Vol. 69. № 1. – P. 57-62.

67. Langanay, T. Insuffisance coronaire chez les patients ayant un anévrisme de l'aorte abdominale. A propos d'une série consécutive de 172 opérés [Coronary disease in patients with aortic abdominal aneurysm. Apropos of a consecutive series of 172

cases] / T. Langanay, J. Valla, J. Le Du [et al.] // Arch Mal Coeur Vaiss. - 1996. – Vol. 89. № 2. – P. 211-218.

68. Lederle, F. A. The aneurysm detection and management study screening program: validation cohort and final results / F. A. Lederle, G. R. Johnson, S. E. Wilson [et al.] // Aneurysm Detection and Management Veterans Affairs Cooperative Study Investigators. Arch Intern Med. - 2000. - Vol. 160, № 10. - P. 1425-1430.

69. Lee, T. H. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery / T. H. Lee, E. R. Marcantonio, C. M. Mangione [et al.] // Circulation. – 1999. – Vol. 100. № 10. – P. 1043–1049.

70. Malick, I. H. Ischemia-Reperfusion Injury of the Intestine and Protective Strategies Against Injury / I. H. Malick, W. Yang, M. C. Winslet, A. M. Seifalian // Dig Dis Sci. – 2004. – Vol. 49. № 9. - P. 1359-1377.

71. Mani, K. Regional differences in case mix and perioperative outcome after elective abdominal aortic aneurysm repair in the vascunet database / K. Mani, M. Venermo, B. Beiles // Eur J Vasc Endovasc Surg. – 2015. – Vol. 49, № 6. – P. 646-652.

72. Marsico, F. Prevalence and severity of asymptomatic coronary and carotid artery disease in patients with abdominal aortic aneurysm / F. Marsico, G. Giugliano, D. Ruggiero [et al.] // Angiology. - 2015. – Vol. 66. № 4. – P. 360-364.

73. Mason, P. J. An Update on Radial Artery Access and Best Practices for Transradial Coronary Angiography and Intervention in Acute Coronary Syndrome: A Scientific Statement From the American Heart Association / P. J. Mason, B. Shah, J. E. Tamis-Holland [et al.] // Circ Cardiovasc Interv. - 2018. – Vol. 11. № 9. – e000035.

74. Matas, R. Aneurysm of the Abdominal Aorta At Its Bifurcation Into the Common Iliac Arteries: A Pictorial Supplement Illustrating the History of Corinne D., Previously Reported As the First Recorded Instance of Cure of An Aneurysm of the Abdominal Aorta By Ligation / R. Matas // Ann Surg. - 1940. - Vol. 112, № 5. - P. 909-922.

75. McFalls, E. O. Coronary-artery revascularization before elective major vascular surgery / E. O. McFalls, H. B. Ward, T. E. Moritz [et al.] // *N Engl J Med.* - 2004. – Vol. 351. № 27. – P. 2795-2804.
76. McGinnis, H. D. Major adverse cardiac event rates in moderate-risk patients: Does prior coronary disease matter? / H. D. McGinnis, N. P. Ashburn, B. E. Paradee [et al.] // *Acad Emerg Med.* - 2022. - Vol. 29. № 6. - P. 688-697.
77. Monaco, M. Systematic strategy of prophylactic coronary angiography improves long-term outcome after major vascular surgery in medium- to high-risk patients: a prospective, randomized study / M. Monaco, P. Stassano, L. Di Tommaso [et al.] // *J Am Coll Cardiol.* – 2009. – Vol. 54. № 11. – P. 989-996.
78. Patel, R. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm in 15-years' follow-up of the UK endovascular aneurysm repair trial 1 (EVAR trial 1): a randomised controlled trial / R. Patel, M. J. Sweeting, J. T. Powell, R. M. Greenhalgh // *Lancet.* – 2016. – Vol. 388. № 10058. – P. 12-18.
79. Pecoraro, F. Early endovascular aneurysm repair after percutaneous coronary interventions / F. Pecoraro, M. Wilhelm, A. R. Kaufmann [et al.] // *J Vasc Surg.* – 2015. – Vol. 61. № 5. – P. 1146-1150.
80. Pundziute, G. Head-to-head comparison of coronary plaque evaluation between multislice computed tomography and intravascular ultrasound radiofrequency data analysis / G. Pundziute, J. D. Schuijf, J. W. Jukema [et al.] // *JACC Cardiovasc Interv.* - 2008. – Vol. 1. № 2. – P. 176-182.
81. Sampson, A. Estimation of global and regional incidence and prevalence of abdominal aortic aneurysms 1990 to 2010 / A. Sampson, P.E. Norman, G.R. Fowkes [et al.] // *Glob Heart.* - 2014. - Vol. 9, № 1. - P. 159-70.
82. Schermerhorn, M. L. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysms in the Medicare population / M. L. Schermerhorn, A. J. O'Malley, A. Jhaveri [et al.] // *N Eng J Med.* – 2008. – Vol. 358. № 5. – P. 464-474.
83. Schouten, O. Long-term outcome of prophylactic coronary revascularization in cardiac high-risk patients undergoing major vascular surgery (from the random-

ized DECREASE-V Pilot Study) / O. Schouten, J. P. van Kuijk, W. J. Flu [et al.] // *Am J Cardiol.* - 2009. – Vol. 103. № 7. – P. 897-901.

84. Shuhaiber, J. H. Comparison of POSSUM with P-POSSUM for prediction of mortality in infrarenal abdominal aortic aneurysm repair / J. H. Shuhaiber, M. Hankins, P. Robless, S.M. Whitehead // *Ann Vasc Surg.* – 2002. – Vol. 16, № 6. – P. 736-741.

85. Sicari, R. The Clinical use of Stress Echocardiography in Ischemic Heart Disease / R. Sicari, L. Cortigiani // *Cardiovasc Ultrasound.* - 2017. – Vol. 15. № 1. – P. 7.

86. Sprung, J. Analysis of risk factors for myocardial infarction and cardiac mortality after major vascular surgery / J. Sprung, B. Abdelmalak, A. Gottlieb [et al.] // *Anesthesiology.* – 2000. – Vol. 93. № 1. – P. 129-140.

87. Stather, P.W. Systematic review and meta-analysis of the early and late outcomes of open and endovascular repair of abdominal aortic aneurysm / P. W. Stather, D. Sidloff, N. Dattani // *Brit J Surg.* – 2013. – Vol. 100. № 7. – P. 863-872.

88. Sukhija, R. Prevalence of coronary artery disease, lower extremity peripheral arterial disease, and cerebrovascular disease in 110 men with an abdominal aortic aneurysm / R. Sukhija, W. S. Aronow, K. Yalamanchili // *Am J Cardiol.* – 2004. – Vol. 94. № 10. – P. 1358-1359.

89. Sule, S. Prevalence of risk factors and of coronary artery disease, ischemic stroke, carotid arterial disease and lower extremity peripheral arterial disease in 96 patients undergoing elective surgery for an abdominal aortic aneurysm / S. Sule, W. S. Aronow, S. Babu // *Int J Angiol.* - 2008. – Vol. 17. № 3. – P. 141-142.

90. Sun, T. Severe coronary artery disease in Chinese patients with abdominal aortic aneurysm: prevalence and impact on operative mortality / T. Sun, Y. T. Cheng, H. J. Zhang [et al.] // *Chin Med J (Engl).* – 2012. – Vol. 125. № 6. – P. 1030-1034.

91. Svensjö, S. Low prevalence of abdominal aortic aneurysm among 65-year-old Swedish men indicates a change in the epidemiology of the disease / S. Svensjö, M.

Björck, M. Gürtelschmid [et al.] // *Circulation*. - 2011. - Vol. 124, № 10. - P. 1118-1123.

92. Sweeting, M. J. Meta-analysis of individual patient data to examine factors affecting the growth and rupture of abdominal aortic aneurysms / M. J. Sweeting, S. G. Thompson, L. C. Brown [et al.] // *Br J Surg*. – 2012. – Vol. 99, № 5. – P. 655-675.

93. Takigawa, M. Prevalence and predictors of coexistent silent atherosclerotic cardiovascular disease in patients with abdominal aortic aneurysm without previous symptomatic cardiovascular diseases / M. Takigawa, T. Yoshimuta, K. Akutsu // *Angiology*. - 2012. – Vol. 63. № 5. – P. 380-385.

94. Task Force Members. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology / Task Force Members, G. Montalescot, U. Sechtem [et al.] // *Eur Heart J*. - 2013. – Vol. 34. № 38. – P. 2949-3003.

95. Tavakol, M. Risks and complications of coronary angiography: a comprehensive review // M. Tavakol, S. Ashraf S, S. J. Brener // *Glob J Health Sci*. - 2012. – Vol. 4. № 1. – P. 65-93.

96. Tobaru, S. A Case of Acute Pulmonary Edema after Open Abdominal Aortic Aneurysm Repair / S. Tobaru, N. Noguchi, S. Nakamura, M. Kakinohana // *Masui*. – 2016. – Vol. 65. № 12. – P. 1240-1244.

97. Tonino, P. A. Angiographic versus functional severity of coronary artery stenoses in the FAME study fractional flow reserve versus angiography in multivessel evaluation / P. A. Tonino, W. F. Fearon, B. De Bruyne [et al.] // *J Am Coll Cardiol*. - 2010. – Vol. 55. № 25. – P. 2816-2821.

98. Ulug, P. Meta-analysis of the current prevalence of screen-detected abdominal aortic aneurysm in women / P. Ulug, J. T. Powell, M. J. Sweeting [et al.] // *Br J Surg*. - 2016. - Vol. 103, № 9. - P. 1097-1104.

99. Utoh, J. Routine coronary angiography prior to abdominal aortic aneurysm repair: incidence of silent coronary artery disease / J. Utoh, H. Goto, T. Hirata // *Panminerva Med*. - 1998. – Vol. 40. № 2. – P. 107-109.

100. Van Zeeland, M.L.P. Late complications following aortic aneurysm repair / M.L.P. Van Zeeland, L. Van der Laan. – Diagnosis, Screening and Treatment of Abdominal, Thoracoabdominal and Thoracic Aortic Aneurysms. Edited by Professor Reinhart Grundmann, 2011. - P. 19-34.
101. Wanhainen, A. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2024 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aortoiliac Artery Aneurysms / A. Wanhainen, I. Van Herzele, F. Bastos Goncalves [et al.] // Eur J Vasc Endovasc Surg. - 2024. - Vol. 67, № 2. - P. 192-331.
102. Watanabe, K. Impact of pre-operative coronary artery disease on the clinical outcomes of patients with aortic aneurysms / Watanabe K, Watanabe T, Otaki Y [et al.] // Heart Vessels. - 2021. – Vol. 36. № 3. – P. 308-314.
103. Wijeyesundera, D. N. Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international, prospective cohort study / D. N. Wijeyesundera, R. M. Pearse, M. A. Shulman [et al.] // Lancet. – 2018. – Vol. 391. – P. 2631–2640.
104. Wijeyesundera, D. N. Integration of the Duke Activity Status Index into preoperative risk evaluation: a multicentre prospective cohort study / D. N. Wijeyesundera, W. S. Beattie, G. S. Hillis [et al.] // Br J Anaesth. – 2020. – Vol. 124. – P. 261–270.
105. Wong, E. Y. The effects of prophylactic coronary revascularization or medical management on patient outcomes after noncardiac surgery--a meta-analysis / E. Y. Wong, H. P. Lawrence, D. T. Wong // Can J Anaesth. – 2007. – Vol. 54. № 9. – P. 705-717.
106. Yao, S. Stress echocardiography: risk stratification, prognosis, patient outcomes and cost-effectiveness / S. Yao, S. Bangalore, A. Ahuja, F. A. Chaudhry // Minerva Cardioangiol. - 2009. – Vol. 57. № 3. – P. 315-331.