

На правах рукописи

ТОРШХОЕВ КАМБУЛАТ МАГОМЕТОВИЧ

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫБОРА МЕСТА АРТЕРИАЛЬНОЙ
КАНЮЛЯЦИИ ПРИ ОСТРОМ РАССЛОЕНИИ АОРТЫ ТИПА «А»**

3.1.15. – сердечно-сосудистая хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2025

Диссертационная работа выполнена в Государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского» Департамента здравоохранения Москвы (ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского» ДЗМ).

Научный руководитель:

кандидат медицинских наук

Редкобородый Андрей Вадимович

Официальные оппоненты:

Мироненко Владимир Александрович – доктор медицинских наук, заместитель директора по кардиохирургии взрослых пациентов, заведующий отделением реконструктивной хирургии и корня аорты ФГБУ «НМИЦ ССХ имени А.Н. Бакулева» Минздрава России.

Пелешок Андрей Степанович – доктор медицинских наук, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ.

Ведущая организация: ФГБНУ «РНЦХ им. академика Б.В. Петровского» Министерства науки и ВО РФ, г. Москва.

Защита диссертации состоится «__» _____ 2025 г. в __ часов на заседании диссертационного совета по присуждению ученой степени кандидата медицинских наук в ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России по адресу: 121552, Москва, ул. Академика Чазова, д. 15а.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России и на сайте <http://cardio.ru>.

Автореферат разослан «__» _____ 2025 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета,

кандидат медицинских наук

Галяутдинов Дамир Мажитович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования и степень разработанности проблемы

Острое расслоение аорты (РАо) является тяжелой патологией, естественное течение которой часто приводят к фатальному исходу из-за разрыва аорты (Ао), церебральных и кардиальных осложнений или развития синдрома мальперфузии. Объектом настоящего исследования являются пациенты с острым РАо смертность от которого до сих пор сохраняется на достаточно высоком уровне и за первые 48 часов погибает до 50 % пациентов (Т.Э. Имаев, 2008). общепризнанной тактикой лечения пациентов с острым проксимальным РАо I, II типа по De Bakey или типу А по «Stanford» с высоким классом рекомендаций (I), является экстренное открытое хирургическое вмешательство. Несмотря на существенные успехи в лечении данной патологии результаты еще остаются относительно неудовлетворительными и выражаются в достаточно высокой госпитальной летальности, составляющей от 17 до 21 % по данным регистра IRAD (А.М. Booher, 2000, P.G. Hagan, 2000).

Хирургическая концепция лечения этих больных была определена Crawford S. и представляет до настоящего времени фенестрация-ориентированный подход, заключающийся в ликвидации первичной фенестрации, резекции восходящего отдела аорты (ВАо), перенаправлении тока крови в истинный просвет и создания условий для облитерации ложного просвета. При этом обеспечение адекватного системного кровообращения во время всего перфузионного этапа операции является одним из ключевых моментов ее успешного завершения и минимизации числа осложнений в послеоперационном периоде. С учетом планируемого объема операции и вышеперечисленного состояния Ао перед хирургом прежде всего стоит задача выбора места первичной артериальной канюляции, которая является основным фактором обеспечения адекватности системного кровообращения), возможности проведения полноценной защиты головного мозга и внутренних органов, а также определения альтернативных мест артериального притока в случаях развития перфузионных нарушений (J.R Caldas., 2018).

На данный момент обсуждается эффективность и безопасность методик позиционирования артериальной канюли при операциях по поводу острого РАо (правая подмышечная артерия, общая бедренная артерия, брахиоцефальный ствол, канюляция ВАо пункционным методом, прямая канюляция истинного просвета Ао, трансапикальная

канюляция) (В.В. Соколов, 2017, А. Покровский, 2017, Э.Р. Чарчян, Ю.В. А.А. Белов, 2017, S Kusadokoro., 2020). Выбор одного из способов первичного позиционирования канюли должен основываться на «концепции идеального места канюляции», которое обеспечит: 1) возможность быстрого налаживания артериального притока, 2) предпочтительно антеградный кровоток, 3) перфузию истинного просвета, 4) минимизацию манипуляций на сосудах дуги Ао для проведения перфузионной защиты головного мозга, 5) предотвращение травмы крови (Н.В. Рубцов, 2019, 20. Э.Р. Чарчян, 2020, W.C Roberts, 2012).

Для предотвращения развития системной и локальной гипоперфузии необходима оценка адекватности артериального кровотока на всех этапах операции в связи с возможными изменениями паттернов потока крови по истинному и ложному просвету, вызванных манипуляциями на Ао. Доступными методами мониторинга являются интраоперационная чреспищеводная эхокардиография (ЭхоКГ), инвазивный мониторинг артериального давления, церебральная оксиметрия методом NIRS – Near-Infrared Reflectance Spectroscopy – спектроскопия ближнего инфракрасного отражения (В. Li, 2017, R. Pruna-Guillen, 2021). Однако место отдельных методов мониторинга в достижении указанной задачи до настоящего времени четко не определено.

Комплекс мероприятий, включающих выбор места первичной артериальной канюляции, контроль состояния системной перфузии и возможность динамической смены места артериального возврата входят в понятие стратегии артериальной канюляции при операциях по поводу острого РАо А типа. В тоже время выявленная и подтвержденная инструментальными методами на отдельных этапах операции неадекватная системная перфузии требует смены места артериального возврата для предотвращения развития гипоперфузионного синдрома. Несмотря на достигнутые в последние годы успехи в хирургии РАо и большое количество опубликованных работ, посвященных хирургической коррекции данной патологии, многие вопросы этой важной проблемы остаются не решенными. В настоящее время не проведена оценка адекватности перфузии, а также частоты возникновения специфических осложнений, связанных с артериальной перфузией во время и после операций и четко не определены критерии выбора оптимального метода артериальной канюляции (Т.Э. Имаев, 2008).

Выбор оптимальной стратегии артериальной канюляции в зависимости от планируемого объема проксимальной реконструкции Ао и состояния пациента, на

данный момент остается дискуссионным. Эти факты и определили цель и задачи исследования.

Цель исследования

Улучшение результатов хирургического лечения острого расслоения аорты типа А в зависимости от выбора метода первичной артериальной канюляции.

Задачи исследования

1. Оценить интраоперационные результаты хирургического лечения пациентов с острым расслоением аорты типа А при центральном и периферическом способе артериальной канюляции.
2. Провести сравнительную оценку госпитальных результатов хирургического лечения пациентов с острым расслоением аорты типа А при центральном и периферическом способе артериальной канюляции.
3. Выявить факторы риска смены артериального возврата, при центральной и периферической канюляциях на грудном отделе аорты при остром расслоении типа А в зависимости от типа артериальной канюляции.
4. Определить факторы риска осложнений при центральной или периферической канюляции на грудном отделе аорты при остром расслоении типа А в зависимости от типа артериальной канюляции.
5. Определить факторы риска летального исхода у пациентов с расслоением восходящего отдела грудной аорты типа А.

Научная новизна

Впервые в России проведен анализ интраоперационных результатов хирургического лечения пациентов с острым РАо типа А при центральном и периферическом способе артериальной канюляции.

Показаны преимущества метода центральной артериальной канюляции по сравнению с периферической в частоте осложнений раннего послеоперационного периода после хирургического лечения острого РАо типа А – неврологические осложнения и острая почечная недостаточность.

Доказано, что риск смены артериального возврата при центральной или периферической канюляции при остром РАо типа А по «Stanford» выше при периферической артериальной канюляции и отказе от циркуляторного ареста.

Представлены данные о том, что факторами риска осложнений в интра- и раннем послеоперационном периодах после оперативного вмешательства по поводу РАо являются: фракция выброса левого желудочка, интраоперационная кровопотеря, длительность циркуляторного ареста и возраст пациентов.

Доказано, что факторами риска летального исхода у пациентов с расслоением аорты типа А являются $pO^2 \leq 77$ мм рт. ст. в артерии и наличие ложного просвета аорты.

Теоретическая и практическая значимость

На основании полученных результатов разработан новый подход к применению методов артериальной канюляции при остром РАо типа А по «Stanford», который заключается в оценке риска смены артериального возврата, осложнений и летального исхода в интра- и раннем послеоперационном периодах.

В работе обоснованы данные о том, что при принятии решения, оперирующим хирургом о выборе метода артериальной канюляции при остром расслоении аорты типа А необходимо учитывать риск смены артериального возврата, осложнений и летального исхода.

Определено, что пациентам с острым расслоением аорты типа А на интраоперационном этапе должен выполняться мониторинг pO^2 и оценка функционирующего ложного просвета аорты.

Доказано, что при принятии решения о первичной периферической артериальной канюляции при остром расслоении аорты типа А необходимо учитывать повышенный риск смены артериального возврата на разных этапах операции.

Методология и методы исследования

Ретроспективное когортное исследование выполнено на базе ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» ДЗМ. В исследование включены все без исключения пациенты старше 18-ти лет с острым РАо типа А по классификации «Stanford University» (I и II типы по DeBakey), госпитализированные и экстренно прооперированные в течение 48-и часов от момента манифестации заболевания в ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В.

Склифосовского ДЗМ» за период с 2016 по 2020 гг. (192 пациента). Все пациенты были обследованы в соответствии с разработанным в ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» протоколу обследования пациентов с острым РАо, позволяющему осуществить быструю маршрутизацию пациента в зависимости от наличия осложненных форм заболевания и включающему в себя клиническое обследование, лабораторные и инструментальные методы диагностики. В анализируемой когорте (192 пациента) проведен анализ исходных показателей. Были сформированы 2 группы в зависимости от примененной (центральной или периферической) методики артериальной канюляции: группа 1 (исследуемая) – центральная канюляция $n = 68$ (35,42 %): прямая канюляция ВАо или канюляция брахиоцефального ствола или канюляция подмышечной артерии (11 / 192 – 5,73 %, 12 / 192 – 6,25 % и 45 / 192 – 23,44 % пациентов соответственно) и группа 2 (контрольная) – периферическая канюляция (канюляция бедренной артерии) $n = 124$ (64,58 %). Выполнен сравнительный анализ исходных анализируемых показателей, интраоперационных (вмешательство на корне Ао, сопутствующее коронарное шунтирование, циркуляторный арест, время циркуляторного ареста, защита головного мозга, время искусственного кровообращения, время зажима на Ао, температура, кровопотеря, локализация первичной фенестрации, летальность) данных и показателей раннего послеоперационного периода (SpO_2 , pO_2 , индекс оксигенации – непосредственно после перевода из операционной в отделение реанимации и интенсивной терапии и через 10 часов после операции), осложнений, госпитальной летальности (≤ 30 суток после операции). Выполнен анализ 30-ти дневной выживаемости и стратификация риска вероятности переключения артериального доступа, осложнений и летального исхода. Статистическую обработку данных выполняли с помощью программ Statistics 26 и Jamovi «Version 1.6.9».

Положения, выносимые на защиту

1. Центральный метод артериальной канюляции (ВАо, брахиоцефальный ствол, правая подмышечная артерия) показывает свои преимущества по сравнению с периферической канюляцией (общая бедренная артерия) в меньшей частоте неврологических осложнений и острой почечной недостаточности, частоты смены артериального возврата и летального исхода при операциях по поводу РАо типа А.
2. Факторами риска осложнений интра- и раннего послеоперационного периодов после оперативного вмешательства по поводу РАо типа А являются: фракция выброса

левого желудочка, интраоперационная кровопотеря, длительность циркуляторного ареста и возраст пациентов.

3. Планирование метода артериальной канюляции должно осуществляться в соответствии с анализом факторов риска летального исхода, с учетом данных интраоперационного мониторинга параметров оксигенации и оценки функционирующего ложного просвета аорты.

Степень достоверности и апробация результатов

Работа выполнена в отделении неотложной кардиохирургии (заведующий научным отделением к.м.н. М.А. Сагиров) ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» (директор – д.м.н., профессор, академик РАН С.С. Петриков). Диссертационная работа апробирована 20 февраля 2024 г. на заседании проблемно-плановой комиссии № 2 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».

Автором самостоятельно проведён аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы по изучаемой проблеме, определены цель и задачи исследования. Соискателем лично выполнены: сбор материала, участие в обследовании и лечении пациентов, включая ассистирование на операциях, формирование базы данных с анализом непосредственных и отдалённых результатов консервативного и хирургического лечения пациентов с РАо, оформление диссертации. Личный вклад автора в исследование составляет более 80 %.

Результаты исследования доложены на следующих конференциях: V-м съезде врачей неотложной медицины (к 10-летию создания МОО НПО ВНМ и научно-практического Журнала им. Н. В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»), (Москва, 15–16 октября 2021 г.); Научно-практической конференции сердечно-сосудистых хирургов Москвы «Сердца Мегалополиса» (г. Москва, 2-3 сентября 2022 г.); V-м Московском конгрессе аортальной хирургии (г. Москва, 5-6 сентября 2022 г.); VI-й научно-практической конференции молодых специалистов медицинских организаций ДЗ г. Москвы: Актуальные вопросы неотложной медицины (НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ, г. Москва, 28 апреля 2023 г.); VI-м съезде врачей неотложной медицины «Современные технологии оказания экстренной и неотложной медицинской помощи на госпитальном этапе (НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ, г. Москва, 19-20 октября 2023 г.).

По теме диссертации опубликовано 12 печатных работ, методические рекомендации, глава в руководстве для врачей и 2 статьи в журналах рекомендованных перечнем ВАК Минобрнауки РФ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование носило ретроспективный характер и в его основу положен анализ результатов лечения 192-х пациентов с острым РАо. В исследование были включены все без исключения пациенты старше 18-ти лет с острым РАо типа А по классификации «Standford University» (I и II типы по DeBakey), госпитализированные и экстренно прооперированные в течение 48-и часов от момента манифестации заболевания в ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» ДЗМ за период с 2016 по 2020 гг. Все пациенты были обследованы в соответствии с разработанным в ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» протоколу обследования пациентов с острым РАо, позволяющему осуществить быструю маршрутизацию пациента в зависимости от наличия осложненных форм заболевания и включающему в себя клиническое обследование, лабораторные и инструментальные методы диагностики.

В анализируемой когорте (192 пациента) проведен анализ исходных демографических, анамнестических данных, включая клиническую картину манифестации заболевания и выполняемых неотложных мероприятий начиная с догоспитального этапа, а также оценку клинического статуса по классификации Пенсильванского университета (класс Пенн) острого РАо типа А, показателей оксигенации и уровень гемоглобина, параметров трансторакальной ЭхоКГ, данных мультиспиральной компьютерной томографии о распространенности РАо с мальперфузией органов соответствующих бассейнов кровоснабжения, выполнена оценка риска 30-ти дневной послеоперационной летальности пациентов с А типом острого РАо – GERAADA score, перенесших операцию по поводу острого РАо типа А, времени от манифестации заболевания до подачи в операционную, времени от госпитализации в стационар до подачи в операционную, а также частоты встречаемости РАо I и II типа по DeBakey у пациентов с А типом острого РАо по классификации «Standford University» и объема реконструктивного вмешательства.

В соответствии с задачами исследования были сформированы 2 группы: группа 1 – центральная канюляция $n = 68$ (35,42 %): прямая канюляция ВАо или канюляция

брахиоцефального ствола или канюляция правой подмышечной артерии (11 / 192 – 5,73 %, 12 / 192 – 6,25 % и 45 / 192 – 23,44 % пациентов соответственно), группа 2 – периферическая канюляция (канюляция бедренной артерии) n = 124 (64,58 %). Выполнен сравнительный анализ исходных анализируемых показателей между группой 1 и группой 2, интраоперационных данных и показателей раннего послеоперационного периода, осложнений, госпитальной летальности (30 суток после операции). После выписки из стационара сведения о летальных исходах были получены посредством телефонного опроса пациентов или их родственников в соответствии с оформленным информированным согласием на предоставление сведений о состоянии здоровья после завершения лечения в стационаре. Выполнен анализ 30-ти дневной выживаемости. Дизайн исследования представлен на «Рисунке 1».



Рисунок 1 – Дизайн исследования

В соответствии с задачами исследования выполнена стратификация риска риска смены артериального доступа, осложнений интра- и раннего послеоперационного периодов и летального исхода (до 30-ти суток после операции).

Хирургическая техника, методы канюляции (центральная, периферическая). Хирургический доступ осуществляли классической срединной стернотомией. Все операции проводили в условиях искусственного кровообращения. Центральная

канюляция (прямая канюляция восходящего отдела аорты, канюляция брахиоцефального ствола, канюляция правой подмышечной артерии – группа 1) и периферическая канюляция (общая бедренная артерия – группа 2) осуществлялась по стандартным общепринятым протоколам.

Статистическая обработка материала. Проверка количественных переменных на тип распределения проведена с помощью критерия Колмогорова-Смирнова с поправкой Лиллефорса. Количественные признаки представлены как среднее и стандартное отклонение ($M \pm SD$) или медиана и границы первого и второго квартилей. Применены t-тесты Стьюдента и Уэлча, критерий Манн-Уитни, Хи-квадрат и точный критерий Фишера. Анализ выживаемости пациентов проведен с помощью метода Каплана-Мейера и лорангового теста Мантеля-Кокса. Значения p value $< 0,05$ считали статистически значимыми.

Общая исходная характеристика пациентов. Средний возраст пациентов (157 / 81,8 % мужчин и 35 / 18,2 % женщин) в исследуемой когорте ($n = 192$) составил $53,35 \pm 11,81$ лет (от 24-х до 80-ти лет). Было характерно более частое наличие в анамнезе артериальной гипертензии (168 / 87,5 % пациентов), ранее аневризма Ао была диагностирована у 42 / 21,9 % пациентов. Оценка клиники манифестации заболевания показала, что в 176 / 91,7 % случаев у пациентов развивался острый болевой синдром и регистрировалось повышение АД (72 / 37,5 %). В ряде случаев потребовалась кардиотоническая поддержка (13 / 6,8 %) и искусственная вентиляция легких (3 / 1,6 %). Чаще клинический статус пациента соответствовал классу А Пенн («неосложненный пациент») – 87 / 45,3 % случаев, практически одинаково часто классу В (локальные циркуляторные нарушения) и классу С (глобальные циркуляторные нарушения) – 46 / 24,0 % и 50 / 26,0 % случаев соответственно, и реже классу В + С (комбинация локальных и глобальных циркуляторных нарушений) – 9 / 4,7 % случаев.

Оценка оксигенации и уровня гемоглобина показала, что в целом по группе не отмечено снижения SpO_2 и уровня гемоглобина (96,0 [95,00 – 97,00] % и 131,5 [117,00 – 141,25] г/л соответственно), выявлено снижение уровня pO_2 до 74,5 [55,75 – 85,5] %. Анализ протяженности РАо и вовлечения ветвей Ао с мальперфузией органных систем позволил отметить, что наиболее характерным было вовлечение подвздошных артерий и брахиоцефального ствола (112 / 58,3 % и 108 / 56,2 % случаев соответственно), вовлечения почечных артерий (79 / 41,1 % случаев), несколько более редкой была частота вовлечения

левой общей сонной артерии, левой позвоночной артерии, чревного ствола, верхней брыжеечной артерии (66 / 34,4 %, 61 / 31,8 %, 48 / 25,0 %, 37,9 / 19,3 % случаев соответственно) и реже всего отмечено вовлечение в РАо коронарных артерий – 12 / 6,2 % случаев. В целом когорта характеризовалась нормальной глобальной сократительной функцией левого желудочка – 60,0 [55,0 – 63,0] %, расширением корня Ао, ВАо и дуги Ао – 40,0 [36,0 – 45,0], 55,0 [50,0 – 60,0] и 34 [31,0 – 38,0] мм соответственно. Гемоперикард был зарегистрирован в 68 / 35,4 % случаях, тампонада сердца в 38 / 19,8 % случаях, аортальная регургитация в 182 / 94,8 % случаях: 1-й степени – 85 / 44,3 %, 2-й – 54 / 28,1 % и 3-й – 43 / 22,4 %).

Оценка риска 30-ти дневной послеоперационной летальности (GERAADA score) показала высокое значение данного показателя в анализируемой когорте больных – 16,25 [13,20 – 22,02] %. Учитывая факт того, что временной интервал при острой стадии РАо является наиболее опасным фактором риска в плане прогноза результата лечения все пациенты подавались в операционную в течение 48 час. от манифестации заболевания и время от момента манифестации заболевания до подачи в операционную в целом по когорте составило 10,0 [7,0 – 24,0] час. и находилось в пределах от 2-х до 44-х час. Время от госпитализации в стационар до подачи в операционную составило 4,0 [2,0 – 5,0] час.

Характеристика частоты встречаемости РАо I и II типа по DeBakey у пациентов с А типом острого РАо по классификации «Stanford University», а также выполненных хирургических вмешательств представлена на «Рисунке 2».

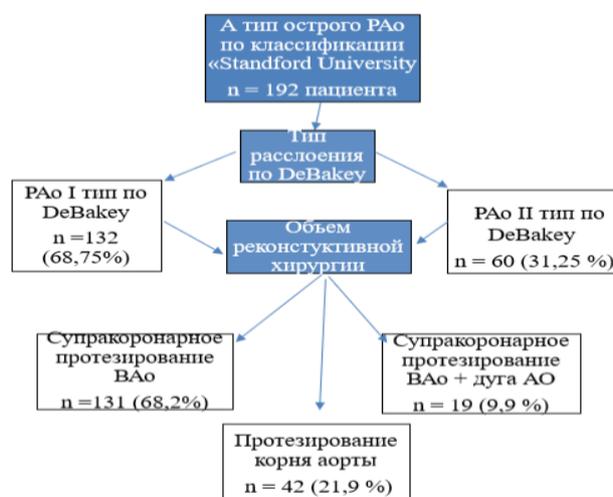


Рисунок 2 – Количественная характеристика групп по типу расслоения аорты и выполненного объема реконструктивной хирургии

При сравнительном анализе групп по возрасту, гендерному распределению, группы сопоставимы, у пациентов 2-й группы чаще было в анамнезе острое нарушение мозгового кровообращения, различий по остальным показателям не отмечено «Таблица 1».

Таблица 1 – Сравнение демографических и анамнестических данные групп 1 и 2

Параметры	Группа 1 (центральная канюляция), n = 68	Группа 2 (периферическая канюляция), n = 124	p =
Возраст, лет, M ± SD	53,04 ± 12,18	53,52 ± 11,65	0,792
Пол: - мужской, n (%) - женский, n (%)	58 (85,3) 10 (14,7)	99 (79,8) 25 (20,2)	0,350
Острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе, n (%)	2 (2,9)	16 (12,9)	0,024
Хроническая болезнь почек, n (%)	5 (7,4)	13 (10,5)	0,477
Артериальная гипертензия, n (%)	59 (86,8)	109 (87,9)	0,820
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	12 (17,6)	21 (16,9)	0,901
Аневризма Ao ранее диагностированная, n (%)	17 (25,0)	25 (20,2)	0,438

Сравнительный анализ клинической картины манифестации заболевания и выполняемых неотложных мероприятий начиная с догоспитального этапа бригадой скорой медицинской помощи во время транспортировки пациента в стационар не показал статистически значимых различий «Таблица 2».

Таблица 2 – Сравнительная клиническая картина манифестации заболевания и выполняемых неотложных мероприятий начиная с догоспитального этапа групп 1 и 2

Параметры	Группа 1 (центральная канюляция), n = 68	Группа 2 (периферическая канюляция), n = 124	p =
Болевой синдром, n (%)	63 (92,6)	113 (91,1)	0,716
Гипотензия, n (%)	8 (11,8)	20 (16,1)	0,413
Синкопальное состояние, n (%)	12 (17,6)	22 (17,7)	0,987
Артериальная гипертензия, n (%)	25 (36,8)	47 (37,9)	0,877
Кардиотоническая поддержка, n (%)	5 (7,4)	8 (6,5)	0,813
Искусственная вентиляция легких, n (%)	1 (1,5)	2 (1,6)	0,940

Анализ клинического статуса пациента при госпитализации в стационар по классификации Пенсильванского университета (класс Пенн) показал сопоставимость групп. Однако по классу Пенн в группе 1 чаще по сравнению с группой 2 выполнялась центральная канюляция «Таблица 3».

Таблица 3 – Сравнительные данные исходного клинического статуса по классификации Пенсильванского университета (класс Пенн) групп 1 и 2

Параметры	Группа 1 (центральная канюляция), n = 68	Группа 2 (периферическая канюляция), n = 124	p =
Пенн А, n (%)	27 (39,7)	60 (48,4)	0,248
Пенн В, n (%)	27 (39,7)	28 (22,6)	0,013
Пенн С, n (%)	18 (26,5)	32 (25,8)	0,921
Пенн В + С, n (%)	5 (7,4)	4 (3,2)	0,196

При оценке исходного уровня оксигенации и гемоглобина выявлено, что статистически значимо чаще в группе 2 уровень pO_2 был ниже, чем в группе 1, а SpO_2 и уровень гемоглобина не имели различий между группами «Таблица 4».

Таблица 4 – Сравнительные данные исходных показателей оксигенации и уровня гемоглобина групп 1 и 2

Параметры	Группа 1 (центральная канюляция), n = 68	Группа 2 (периферическая канюляция), n = 124	p =
SpO_2 , %, Me [Q1 – Q3]	96,0 [95,0 – 97,25]	96,0 [94,0 – 97,0]	0,243
pO_2 , мм рт. ст., Me [Q1 – Q3]	77,0 [60,50 – 88,0]	69,0 [48,75 – 82,25]	0,020
Гемоглобин, г/л, Me [Q1 – Q3]	134,50 [117,50 – 143,0]	128,50 [117,0 – 138,0]	0,149

Анализ исходных данных мультиспиральной компьютерной томографии по оценке распространенности РАо, вовлечения ветвей Ао с мальперфузией органических систем показал, что в анализируемой когорте пациентов статистически более часто выполнялась центральная канюляция по сравнению с периферической при вовлечении в РАо коронарных артерий и верхней брыжеечной артерии «Таблица 5».

Таблица 5 – Сравнительные данные исходных показателей мультиспиральной компьютерной томографии групп 1 и 2

Параметры	Группа 1 (центральная канюляция), n = 68	Группа 2 (периферическая канюляция), n = 124	p =
Распространенность расслоения аорты:			
Коронарные артерии, n (%)	7 (10,3)	5 (4,0)	0,044
Брахиоцефальный ствол, n (%)	34 (50,0)	74 (59,7)	0,197
Левая общая сонная артерия, n (%)	22 (32,4)	44 (35,5)	0,663
Левая подключичная артерия, n (%)	23 (33,8)	38 (30,6)	0,651
Чревный ствол, n (%)	22 (32,4)	27 (21,8)	0,108
Верхняя брыжеечная артерия, n (%)	19 (27,9)	18 (14,5)	0,025
Почечные артерии, n (%)	26 (38,2)	53 (42,7)	0,544
Подвздошные артерии, n (%)	45 (66,2)	67 (54,0)	0,103

Сравнительный анализ изучаемых параметров ЭхоКГ не показал статистически значимых различий, группы 1 и 2 – сопоставимы за исключением частоты аортальной недостаточности и тампонады сердца, которые чаще встречались у пациентов группы 2 «Таблица 6».

Таблица 6 – Сравнительные данные исходных показателей эхокардиографии групп 1 и 2

Параметры	Группа 1 (центральная канюляция), n = 68	Группа 2 (периферическая канюляция), n = 124	p =
Фракция выброса левого желудочка, %, Ме [Q1 – Q3]	60,0 [55,0 – 63,0]	58,0 [55,0 – 63,25]	0,482
Диаметр корня Ао, мм, Ме [Q1 – Q3]	39,0 [36,0 – 45,0]	40,0 [36,75 – 45,0]	0,763
Диаметр ВАо, мм, Ме [Q1 – Q3]	54,0 [49,50 – 60,0]	55,0 [50,0 – 60,0]	0,100
Диаметр дуги Ао, мм, Ме [Q1 – Q3]	33 [30,75 – 39,0]	34,0 [31,0 – 38,0]	0,718
Аортальная регургитация, n (%)	66 (97,1)	104 (83,9)	0,007
– 1-й степени, n (%),	27 (39,7)	58 (46,8)	0,346
– 2-й степени, n (%),	21 (30,9)	21 (16,9)	0,026
– 3-й степени, n (%)	18 (26,5)	25 (20,2)	0,316
Гемоперикард, n (%)	20 (29,4)	48 (38,7)	0,198
Тампонада, n (%)	14 (20,6)	24 (19,4)	0,011

Оценка риска 30-ти дневной летальности после хирургического вмешательства при А типе острого РАо – GERAADA score, а также такие показатели, как время от начала манифестации заболевания до начала операции и время от момента госпитализации в стационар до начала хирургического лечения РАо не имели статистически значимых различий ($p = 0,820$, $p = 0,406$ и $p = 0,862$ соответственно).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сравнительный анализ интраоперационных результатов выявил, что циркуляторный арест статистически значимо чаще был применен в группе 1 по сравнению с группой 2, а в группе 2 чаще не проводилась защита головного мозга или осуществлялась ретроградная перфузия головного мозга, в то время как в группе 1 чаще осуществлялась антеградная перфузия головного мозга. В группе 1 все пациенты имели первичную фенестрацию в области ВАо, а в 2 группе в области нисходящей Ао «Таблица 7».

Таблица 7 – Интраоперационные параметры групп 1 и 2

Параметры	Группа 1 (центральная канюляция), n = 68	Группа 2 (периферическая канюляция), n = 124	p =
Вмешательство на корне Ао, n (%)	10 (14,7)	14 (11,3)	0,494
Коронарное шунтирование, n (%)	3 (4,4)	3 (2,4)	0,448
Циркуляторный арест, n (%)	57 (83,8)	87 (70,2)	0,037
Время циркуляторного ареста, мин, Me [Q1 – Q3]	29 [23 – 38]	30 [25 – 37]	0,838
Защита головного мозга:			
- не проводилась, n (%)	11 (16,2)	37 (29,8)	0,037
- антеградная перфузия головного мозга, n(%)	55 (80,9)	39 (47,6)	< 0,001
- ретроградная перфузия головного мозга, n (%)	2 (2,9)	28 (22,6)	< 0,001
Время искусственного кровообращения, мин, Me [Q1 – Q3]	184 [160 – 215]	179 [150 – 224]	0,541
Время зажима на Ао, мин, Me [Q1 – Q3]	99 [81 – 133]	98 [82 – 124]	0,667
Температура, °С, Me [Q1 – Q3]	26 [24 – 27]	25 [23 – 28]	0,612
Кровопотеря, мл, Me [Q1 – Q3]	2000 [1475 – 2500]	2000 [1500 – 2750]	0,183
Локализация первичной фенестрации:			
– ВАо, n (%),	68 (100,0)	0 (0,0)	< 0,001
– нисходящая аорта, n (%)	0 (0,0)	124 (100,0)	

В ходе оперативного вмешательства умер 1 (2,5 %) пациент из 2-й группы. Причиной летального исхода послужил разрыв корня Ао и неконтролируемое артериальное кровотечение. Случаев интраоперационных летальных исходов в 1-й группе не было.

Медиана длительности пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии в обеих группах пациентов составила 4 [3 – 9] койко/дня, $p = 0,991$.

Анализ параметров оксигенации выявил статистически значимо большее значение pO_2 в группе 2 по сравнению с группой 1 через 10 часов после операции «Таблица 8».

Таблица 8 – Показатели оксигенации после оперативного вмешательства

Параметры	Группа 1 (центральная канюляция), n = 68	Группа 2 (периферическая канюляция), n = 123	p =
Непосредственно после операции:			
SpO ₂ , % Me [Q1 – Q3]	97 [96 – 98]	97 [96 – 98]	0,442
pO ₂ , мм рт. ст. Me [Q1 – Q3]	127 [89 – 174]	119 [88 – 156]	0,340
Индекс оксигенации Me [Q1 – Q3]	2 [2 – 3] 68 [2 – 3]	2 [2 – 3] 124 [2 – 3]	0,457
Через 10 часов после операции:			
SpO ₂ , %, Me [Q1 – Q3]	98 [96 – 99]	98 [96 – 99]	0,937
pO ₂ , мм рт. ст. Me [Q1 – Q3]	91,5 [72 – 117]	103 [77,8 – 119,2]	< 0,040
FiO ₂ , Me [Q1 – Q3]	50 [50 – 55]	50 [50 – 55]	0,642
Индекс оксигенации M ± SD (мин – макс)	3 ± 1 (2 – 3)	3 ± 1 (2 – 3)	0,953

Наиболее часто встречающимися осложнениями раннего послеоперационного периода в группе 2 по сравнению с группой 1 были неврологические нарушения и острая почечная недостаточность «Таблица 9».

Таблица 9 – Послеоперационные осложнения и госпитальная летальность

Параметры	Группа 1 (центральная канюляция), n = 68	Группа 2 (периферическая канюляция), n = 123	p =
Рестернотомия, n (%)	2 (2,9)	8 (6,5)	0,290
Инфаркт миокарда, n (%)	0 (0,0)	2 (1,6)	0,291
Неврологические осложнения, n (%)	3 (4,4)	25 (20,3)	0,003
Кома, n (%)	7 (10,3)	11 (8,9)	0,760
Сепсис, n (%)	5 (7,4)	13 (10,6)	0,467
Острая почечная недостаточность, n (%)	3 (4,4)	25 (20,3)	0,004
Длительная искусственная вентиляция легких >48 ч, n (%)	21 (30,9)	39 (31,7)	0,970
Пневмония, n (%)	14 (20,6)	27 (21,9)	0,827
Экстракорпоральная мембранная оксигенация, n (%)	2 (2,9)	4 (3,3)	0,907
Тампонада, n (%)	7 (10,3)	19 (15,4)	0,321
Синдром полиорганной недостаточности, n (%)	26 (38,2)	34 (27,6)	0,131
30-ти дневная летальность, n (%)	17 (25,0)	21 (17,1)	0,189

30-ти дневная летальность составила в целом по когорте 25 %. В ходе анализа не было выявлено статистически значимых различий между группами 1 и 2 по выживаемости пациентов ($p = 0,164$) «Рисунок 3».

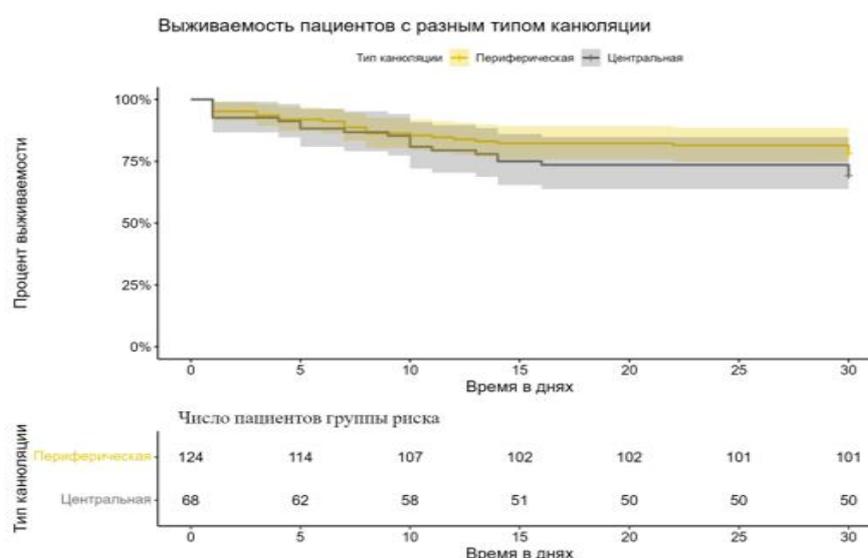


Рисунок 3 – Выживаемость пациентов с различным типом канюляции (< 30 суток после операции)

Данные по стратификации риска смены артериального возврата представлены на «Рисунке 4». Полученные данные указывают на то, что вероятность смены артериального возврата при операциях на грудном отделе Ао при остром РАо типа А по «Stanford» в общей когорте составляет 14,6 %. При этом риск определяется типом канюляции, так как при периферической канюляции (общая бедренная артерия) риск смены канюляции выше по сравнению с центральной (ВАо, брахиоцефальный ствол или правая подмышечная артерия) – 20,2 % и 4,4 % соответственно. При этом у пациентов с периферической канюляцией риск смены артериального возврата возрастает до 32,4 % в случае отказа от применения циркуляторного ареста.

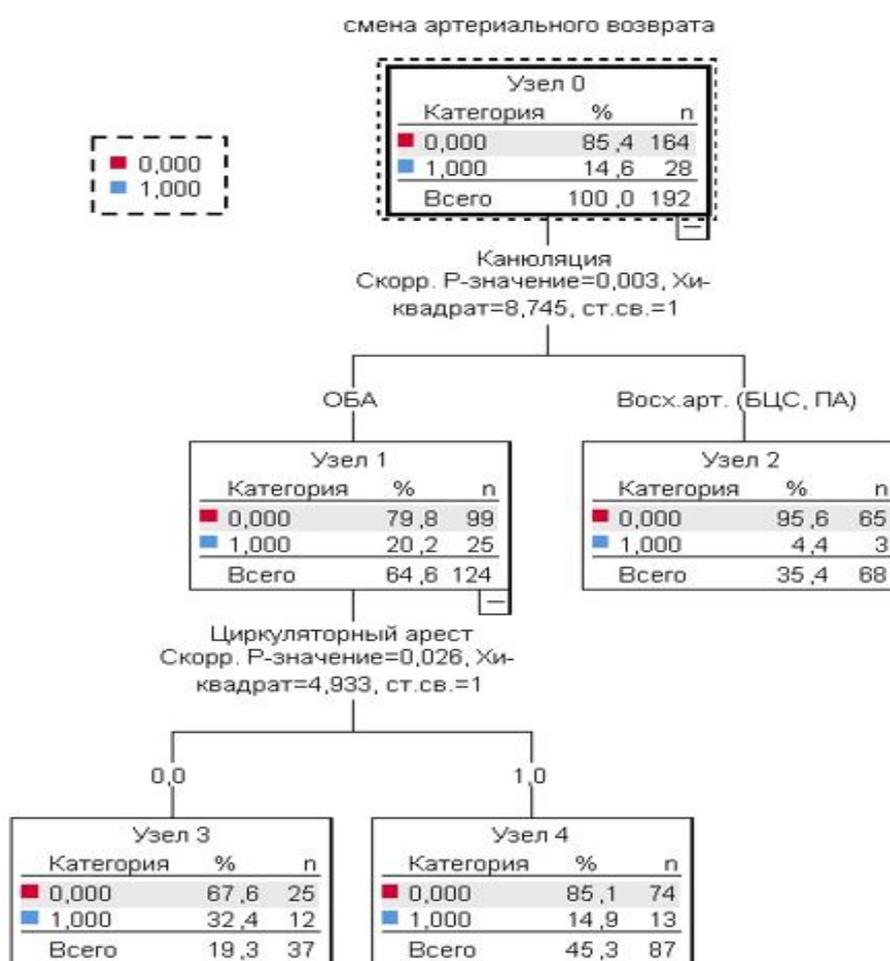


Рисунок 4 – Стратификация риска смены артериального возврата при операциях на грудном отделе аорты при остром расслоении типа А по «Stanford»

Стратификация риска осложнений (любого из анализируемых в исследовании) интра- и раннего послеоперационного периодов (≤ 30 суток после операции) при смене артериального возврата представлена на «Рисунке 5».

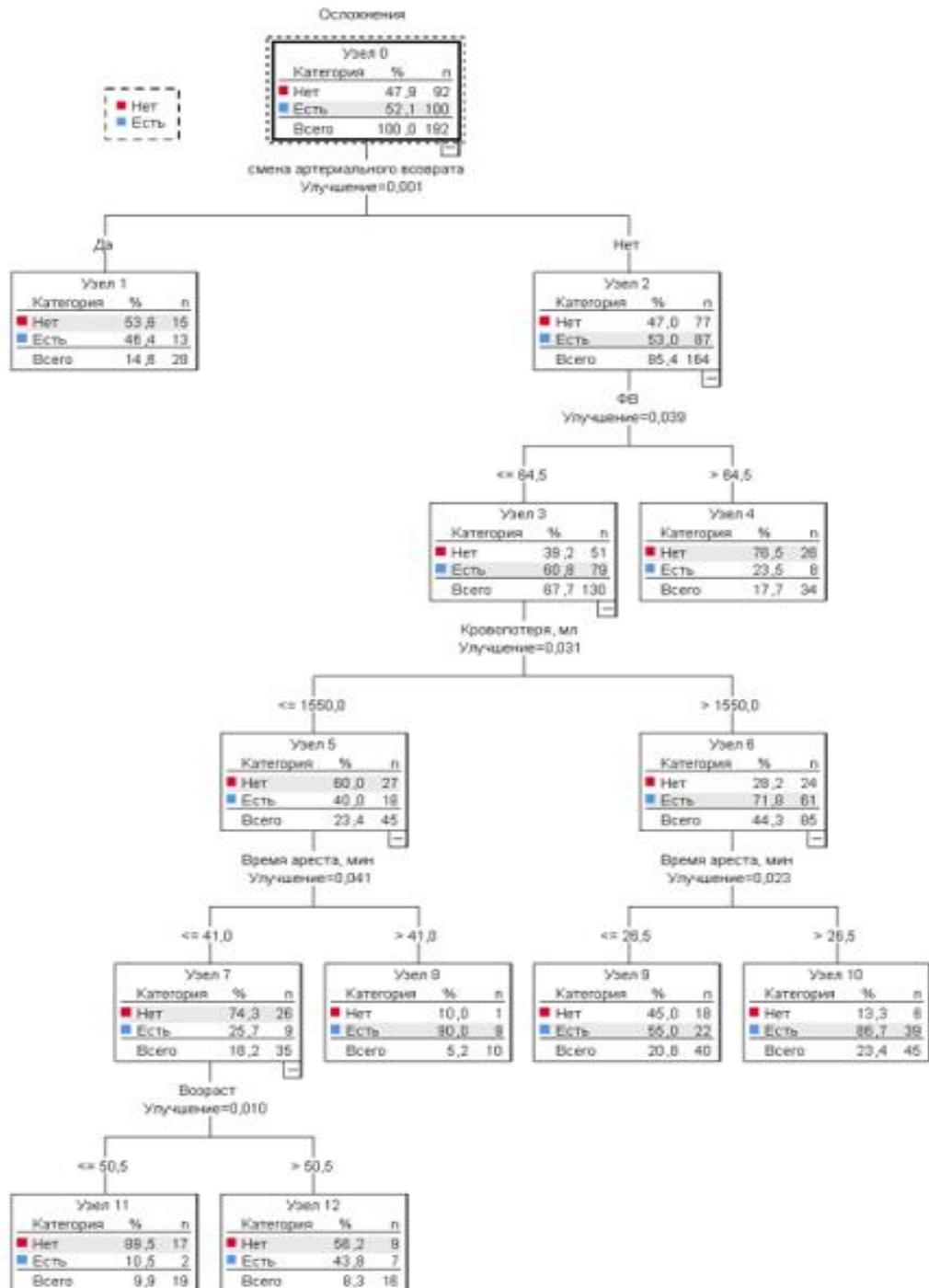


Рисунок 5 – Стратификация риска осложнений при операциях на грудном отделе аорты и смене артериального возврата при остром расслоении типа А по «Stanford»

Анализ показал, что риск осложнений в целом по когорте пациентов, оперированных по поводу острого РАо грудного отдела Ао типа А по «Stanford» составляет 52,1 %, а в случае смены артериального возврата риск осложнений составляет 46,4 %. В тоже время в случае отсутствия смены артериального возврата риск осложнений колеблется в широких пределах и определяется рядом факторов. Так у пациентов с фракцией выброса левого желудочка $> 64,5$ % риск осложнений составляет 23,5 %, что ниже риска развития осложнений при фракции выброса левого желудочка $\leq 64,5$ %, который составляет 60,8 %. При этом у пациентов с фракцией выброса левого желудочка $\leq 64,5$ % риск развития осложнений определяется рядом факторов. Так у данной категории пациентов при таких сопутствующих факторах риска, как кровопотеря > 1550 мл и циркуляторный арест $> 26,5$ мин риск осложнений возрастает до 71,8 % и 86,7 % соответственно. В тоже время среди пациентов с фракцией выброса левого желудочка $\leq 64,5$ % и кровопотерей ≤ 1550 мл риск осложнений составляет 40 %, а при продолжительности циркуляторного ареста > 41 мин риск осложнений возрастает до 90 % и снижается до 25,7 % при меньшей длительности циркуляторного ареста. При этом среди пациентов с временем циркуляторного ареста ≤ 41 мин возраст $> 50,5$ -ти лет сопряжен с увеличением риска осложнений до 43,8 % по сравнению с более молодыми пациентами у которых риск осложнений составляет 10,8 %.

Результаты стратификации риска (интра- и в раннем послеоперационном периоде – ≤ 30 суток после операции) летального исхода при операциях по поводу острого РАо грудного отдела типа А по «Stanford» представлены на «Рисунке 6».

Полученные результаты показывают, что у пациентов с центральной канюляцией (ВАо или брахиоцефальный ствол или правая подмышечная артерия) риск летального исхода составляет 30,9 %, а у пациентов с конюляцией общей бедренной артерии – 21,8%. При этом фактором повышения риска летального исхода при центральной канюляции является значение pO^2 в артерии. Так в случае pO^2 в артерии > 77 мм рт. ст. риск летального исхода отсутствует, а при значениях ≤ 77 мм рт. ст. риск летального исхода составляет 19 %. Однако этот фактор не имеет прогностического значения при периферической канюляции (общая бедренная артерия).

Фактором риска летального исхода независимо от типа канюляции является наличие функционирующего ложного просвета на что указывает возрастание риска

летального исхода с 8,2 % при центральной канюляции и 7,1% при периферической канюляции до 89,5 % и 80,0 % соответственно.

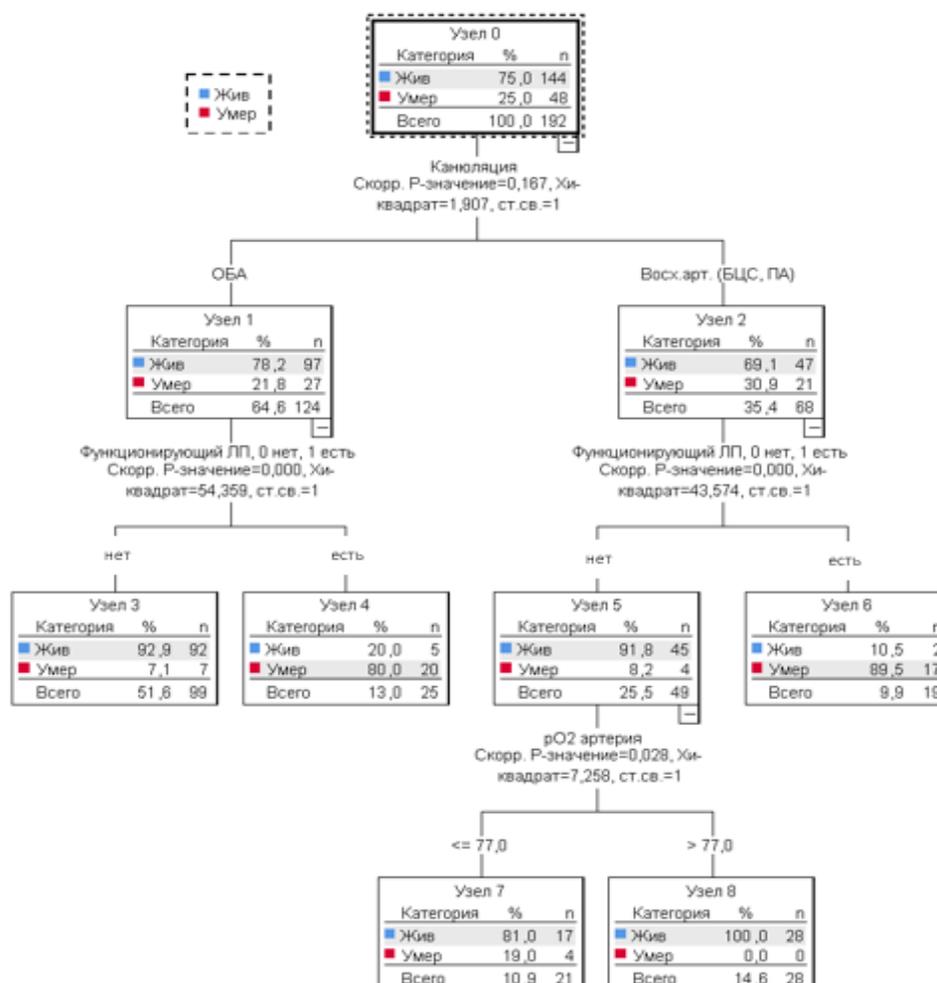


Рисунок 6 – Стратификация риска летального исхода при операциях на грудном отделе аорты при остром расслоении типа А по «Stanford» в интра- и раннем послеоперационном периодах (≤ 30 суток после операции). ЛП – ложный просвет

ВЫВОДЫ

1. Интраоперационные результаты хирургического лечения пациентов с острым расслоением аорты типа А при центральном или периферическом способе артериальной канюляции демонстрируют, что циркуляторный арест применяется статистически значимо чаще при центральной канюляции, как и антеградная перфузия головного мозга (57 / 68 – 83,8 % против 87 / 124 – 70,2 % и 55 / 68 – 80,9 % против 39 / 124 – 47,6 %, $p = 0,037$ и $p < 0,001$ соответственно).

2. Госпитальные результаты хирургического лечения пациентов с острым расслоением аорты типа А при центральном и периферическом способе артериальной канюляции демонстрируют сопоставимые данные по длительности пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии ($p = 0,991$), выживаемости пациентов ($p = 0,164$) и большую частоту неврологических осложнений и острой почечной недостаточности (3 / 68 – 4,4 % против 25 / 123 – 20,3 %, $p = 0,004$ и $p = 0,003$ соответственно) при периферической канюляции.

3. Риск смены артериального возврата при центральной или периферической канюляции при остром РАо типа А по «Stanford» составляет 14,6 % и выше при периферической артериальной канюляции и отказе от циркуляторного ареста.

4. Факторами риска осложнений в интра- и раннем послеоперационном периодах после оперативного вмешательства по поводу расслоения грудного отдела аорты являются: фракция выброса левого желудочка, интраоперационная кровопотеря, длительность циркуляторного ареста и возраст пациентов.

5. Факторами риска летального исхода у пациентов с расслоением аорты типа А являются $pO^2 \leq 77$ мм рт. ст. в артерии и наличие ложного просвета аорты.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Принятие решения оперирующим хирургом о выборе метода артериальной канюляции при остром расслоении аорты типа А требует выбора метода артериальной канюляции с учетом рисков смены артериального возврата, осложнений и летального исхода.

2. Пациентам с острым расслоением аорты типа А на интраоперационном этапе показан контроль параметров оксигенации (pO^2) и чреспищеводной ЭхоКГ для оценки истинного и ложного просвета аорты.

3. При принятии решения о первичной периферической артериальной канюляции при остром расслоении аорты типа А необходимо учитывать повышенный риск смены артериального возврата на разных этапах операции.

СПИСОК ПЕЧАТНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Ахмедов, З.Р. Успешное протезирование аортального клапана и восходящего отдела аорты у пациенток с расслоением аорты типа А в послеродовом периоде. Анализ литературы и демонстрация собственных наблюдений / З.Р. Ахмедов, С.С. Ниязов, В.С. Селяев, ..., **К.М. Торшхоев** [и др.] // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. – 2023. – Т. 12. – № 3. – С. 495-502.

2. Редкобородый, А.В. Выбор тактики хирургического лечения «острейшего» расслоения аорты I типа по De Bakey в условиях многопрофильного хирургического стационара / А.В. Редкобородый, В.С. Селяев, Н.В. Рубцов, ..., **К.М. Торшхоев** [и др.] // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. – 2023. – Т. 12. – № 1. – С. 14-22.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

Ао – Аорта

ВАо – Восходящая аорта

РАо – Расслоение аорты

ЭхоКГ – Эхокардиография

GERAADA score – Scoring system to predict the 30-day mortality rate for patients undergoing surgery for acute type A aortic dissection on the basis of the German Registry for Acute Type A Aortic Dissection (GERAADA) – Система оценки для прогнозирования 30-ти дневного уровня летальности пациентов, перенесших операцию по поводу острого РАо типа А, на основе Немецкого регистра острого РАо типа А (GERAADA)

NIRS – Near-Infrared Reflectance Spectroscopy – Спектроскопия ближнего инфракрасного отражения