

Козин Игорь Игоревич

**ОСТРОЕ ПОЧЕЧНОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ В ОТКРЫТОЙ ХИРУРГИИ
АНЕВРИЗМ БРЮШНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ**

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Самара 2025

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор.

Вачёв Алексей Николаевич

Официальные оппоненты:

Аракелян Валерий Сергеевич, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, отдел хирургии артериальной патологии, заведующий отделом; кафедра сердечно-сосудистой хирургии с курсом аритмологии и клинической электрофизиологии Института подготовки кадров высшей квалификации и профессионального образования, профессор кафедры.

Хамитов Феликс Флюрович, доктор медицинских наук, профессор, государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница имени В.В. Вересаева Департамента здравоохранения города Москвы», отделение сосудистой хирургии, заведующий отделением; федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра хирургических болезней и клинической ангиологии, профессор кафедры.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского», г. Москва

Защита диссертации состоится «__» _____ 2025 г. в __.00 часов на заседании диссертационного совета 21.2.061.07 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (443079, г. Самара, пр. К. Маркса, 165 Б).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке (443001, г. Самара, ул. Арцыбушевская, 171) и на сайте (<http://www.samsmu.ru/scientists/science/referats/>) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автореферат разослан «__» _____ 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,

доктор медицинских наук, профессор

Бабанов Сергей Анатольевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Острое почечное повреждение (ОПП) является наиболее частым осложнением после открытой реконструкции аневризмы брюшного отдела аорты (АБА). При протезировании инфраренального отдела аорты частота развития ОПП составляет 10–41% (Dang T., 2019; Saratzis A., 2020), а при аневризмах юкта- и супраренальной локализации – уже 15,2–63% (Белов Ю.В., 2021; Вачёв А.Н., 2019; Traina L., 2021). Развитие ОПП при протезировании АБА в послеоперационном периоде сопряжено с более высоким уровнем осложнений со стороны других органов и повышением риска летального исхода в 4–9 раз (Zettervall S., 2017).

При изолированном ОПП летальность может достигать 34% (Studzinska D., 2023). При развитии изолированного тяжелого ОПП данное осложнение становится угрожающим для жизни с летальностью до 90% (Macedo E., 2008). Если ОПП входит в состав полиорганной недостаточности, то смертность достигает уже 95% (Аракелян В.С., 2019).

Развитие тяжелой стадии ОПП приводит к необходимости выполнения заместительной почечной терапии (ЗПТ). Частота временного гемодиализа после протезирования АБА составляет 2,1–12,9% (Pearce J., 2007; Chaufour X., 2020). У ряда пациентов (0,3–6%) ОПП приводит к стойкому нарушению почечной функции, что требует перевода больного на хронический гемодиализ (Dubois L., 2013; Lammeren G., 2017).

Острая почечная дисфункция оказывает негативное влияние и на отдаленный послеоперационный период. Количество пациентов с постепенным снижением почечной функции достигает 25% (Wang L., 2020), а у 5–9% таких больных прогрессирующая почечная недостаточность требует перевода на программный гемодиализ в течение 5 лет (Kabbani L., 2014). У таких пациентов отмечен повышенный уровень летальности в первый год после операции (Castagno C., 2016).

Традиционно в качестве факторов риска развития ОПП рассматриваются предоперационные и интраоперационные. Интраоперационные факторы риска многими авторами признаются определяющими в развитии ОПП при протезировании АБА (Rosenfeld E., 2021; Natour A., 2023).

Таким образом, ОПП является не только самым частым осложнением после протезирования АБА, но и значительно ухудшает течение послеоперационного периода. Следовательно, данное осложнение требует надежного прогнозирования, профилактики, своевременной диагностики и лечения в периоперационном периоде.

Степень разработанности темы исследования

На сегодняшний день в открытой хирургии АБА не существует научно обоснованной стратегии профилактики ОПП, которая бы снижала риск развития данного осложнения (Zacharias M., 2013). Текущие клинические рекомендации предоставляют скудную информацию о профилактике ОПП (Chaikof, E., 2018; Светликов А.В., 2024). В реальной клинической практике большинство методик нефропротекции проводятся эмпирически. Эффективные и статистически обоснованные методы лечения уже развившегося и прогрессирующего ОПП также отсутствуют (Fernandes M., 2021).

Мнения отдельных экспертов по профилактике ОПП после открытого протезирования АБА широко представлены в литературе. Одними авторами в качестве профилактики послеоперационной почечной дисфункции предлагается использование различных

медикаментозных препаратов (Fernandes M., 2021). Другие авторы настаивают на активной интраоперационной нефропротекции (O'Donnell T., 2019). Эффективность данных методик не была подтверждена рандомизированными исследованиями.

В настоящее время также отсутствуют надежные математические модели и шкалы оценки риска развития ОПП после протезирования АБА, с помощью которых можно было бы уверенно прогнозировать развитие почечной дисфункции после хирургического вмешательства и стратифицировать пациентов по уровню риска. Основной проблемой большинства разработанных моделей оценки риска развития ОПП является отсутствие включения в их структуру интраоперационных факторов риска, как наиболее агрессивных по отношению к почкам (Dang T., 2019; Avci Y., 2023).

Цель исследования

Улучшить результаты открытых операций у больных с аневризмой брюшного отдела аорты посредством профилактики острого почечного повреждения.

Задачи исследования

1. Уточнить факторы риска развития острого почечного повреждения при открытом протезировании аневризмы брюшного отдела аорты.
2. Разработать прогностическую шкалу риска развития острого почечного повреждения у пациентов с аневризмой брюшного отдела аорты.
3. Разработать и внедрить технические приемы, посредством которых можно снизить кровопотерю при протезировании брюшного отдела аорты.
4. Разработать стратегию периоперационного ведения больных с аневризмой брюшного отдела аорты, направленную на профилактику развития острого почечного повреждения.

Научная новизна

Уточнены основные интраоперационные факторы риска развития ОПП при протезировании АБА. Кроме уже описанных в литературе факторов риска, впервые было доказано отрицательное влияние фактора дополнительной трансфузии эритроцитарной взвеси в течение 48 часов после операции.

На основании уточненных факторов впервые предложена шкала риска развития ОПП после протезирования АБА, включающая в себя только интраоперационные показатели и позволяющая прогнозировать риск почечной дисфункции сразу после оперативного вмешательства.

Доказана значимость фактора кровопотери в развитии ОПП, и впервые разработаны технические приемы, направленные на редукцию аневризматического мешка, посредством которых достигается статистически значимое снижение объема интраоперационной кровопотери.

Установлено влияние фактора интраоперационного тромбоза протеза или артерий нижних конечностей на развитие ОПП и впервые предложен способ прогнозирования интраоперационных тромботических осложнений.

Впервые разработана стратегия профилактики ОПП при открытом протезировании АБА, способствующая снижению частоты развития почечной дисфункции после операции и тяжести ее клинических проявлений.

Теоретическая и практическая значимость

Разработанная шкала риска развития острого почечного повреждения TABLE Score (свидетельство о регистрации программы для электронно-вычислительной машины (ЭВМ) № 2024615605 от 22.02.2024) может использоваться для прогнозирования вероятности развития почечной дисфункции у всех пациентов после протезирования брюшного отдела аорты.

Предложенный способ хирургического лечения больных с гигантскими аневризмами аорты (патент РФ на изобретение № 2736392 от 09.12.2019) может применяться в качестве профилактики массивной интраоперационной кровопотери при протезировании аневризм брюшного отдела аорты большого диаметра.

Разработанный способ прогнозирования интраоперационного тромбоза при реконструкции брюшного отдела аорты (патент РФ на изобретение № 2826564 от 28.12.2023) может использоваться у всех больных, которым запланировано выполнение протезирования аневризм брюшного отдела аорты, для предотвращения тромботических осложнений.

Предложенная в диссертационном исследовании стратегия профилактики острого почечного повреждения рекомендуется к применению у всех пациентов при открытом протезировании аневризмы брюшного отдела аорты с целью снижения частоты развития данного осложнения.

Методология и методы исследования

Исследование проведено в два этапа. На 1 этапе (ретроспективное исследование по принципу «случай-контроль») в ретроспективной группе проводился анализ влияния известных факторов риска на развитие ОПП. На основании данных ретроспективной группы была проведена стратификация факторов риска ОПП, разработана прогностическая шкала риска развития ОПП, разработаны технические приемы, посредством которых можно снизить кровопотерю при протезировании брюшного отдела аорты, разработана стратегия периоперационного ведения больных, направленная на профилактику ОПП.

На 2 этапе (проспективное интервенционное исследование) в проспективной группе применялся весь комплекс разработанных мер, направленных на профилактику ОПП. Проведена валидация работы прогностической шкалы риска развития ОПП. Выполнен анализ результатов использования технических приемов, направленных на снижение интраоперационной кровопотери. Проведена оценка эффективности применения стратегии периоперационного ведения больных, ориентированной на профилактику ОПП.

Все больные были разделены на две группы. Первую группу (сравнения, ретроспективную) составили 137 пациентов, вторую группу (основную, проспективную) составили 117 больных. Принципиальное отличие между группами заключалось в различной технологии выполнения протезирования АБА. Каждую группу разделили на две подгруппы в зависимости от развития ОПП после операции. В группе сравнения: 1 подгруппа (n = 54) пациенты с развившимся ОПП после операции, 2 подгруппа (n = 83) – пациенты без почечной дисфункции. В основной группе: 1 подгруппа (n = 29) пациенты с развившимся ОПП после операции, 2 подгруппа (n = 88) – пациенты без почечной дисфункции после операции.

Статистическая обработка проводилась с помощью программы Microsoft Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) и программных пакетов SPSS 23 и SPSS 26 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) для Windows 7 и macOS BigSur.

Положения, выносимые на защиту

1. Причинно-следственные связи в развитии острого почечного повреждения и прогнозирование данного осложнения при открытом протезировании аневризмы брюшного отдела аорты.
2. Обоснование снижения кровопотери как метода профилактики развития острого почечного повреждения.
3. Оптимизация стратегии периоперационного ведения больных с аневризмой брюшного отдела аорты для снижения риска развития острого почечного повреждения.

Степень достоверности

Степень достоверности диссертационного исследования обусловлена достаточным объемом клинического материала (254 пациента с аневризмой брюшного отдела аорты, которые были оперированы в отделении сосудистой хирургии №1 клиники факультетской хирургии с 2012 по 2022 год), использованием современных методов обследования, применением различных вариантов статистической обработки материала (многофакторный анализ, корреляционный анализ, логистическая регрессия, ROC-анализ) в соответствии с принципами доказательной медицины.

Апробация работы

Материалы диссертации доложены и обсуждены на XXV Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (г. Москва, 2019), XXVI Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (г. Москва, 2020), XXXVI Международной конференции "Горизонты современной ангиологии, сосудистой хирургии и флебологии" (г. Казань, 2021), XXVII Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (г. Москва, 2021), III Международной конференции «Покровские чтения» (г. Москва, 2022), XXXVIII конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов и V конференции по патологии сосудов Российского научного общества специалистов по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению (г. Москва, 2023), VI Всероссийском конгрессе аортальной хирургии (г. Самара, 2023), XXXIX Международной конференции "Горизонты современной ангиологии, сосудистой и рентгенэндоваскулярной хирургии" (г. Москва, 2024), VII Московском конгрессе аортальной хирургии (г. Москва, 2024), XXX Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (г. Москва, 2024).

Внедрение результатов исследования

Материалы диссертационной работы применяются при подготовке методических рекомендаций для проведения занятий по факультетской хирургии для студентов и ординаторов кафедры факультетской хирургии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, а также аспирантов, проходящих подготовку по специальности 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия в ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России.

Полученные результаты используются в практической работе отделений сосудистой хирургии №1, сосудистой хирургии №2 клиники факультетской хирургии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России.

Личный вклад автора

Автором разработан дизайн исследования, сформулированы цель и задачи исследования, проведен анализ современной отечественной и зарубежной литературы по изучаемой проблеме, разработаны алгоритм и методология исследования. Автор участвовал в курации всех больных проспективной группы, проводил обследование и динамическое наблюдение в дооперационном и раннем послеоперационном периоде. При непосредственном участии автора были выполнены оперативные вмешательства у всех пациентов проспективной группы.

Автор разработал и внедрил в клиническую практику способ хирургического лечения больных с гигантскими аневризмами аорты, шкалу риска острого почечного повреждения TABLE Score, стратегию профилактики ОПП при открытом протезировании АБА, является автором программы для ЭВМ и соавтором двух патентов на изобретение.

Автором самостоятельно проведен сбор данных и их статистическая обработка, анализ и интерпретация полученных результатов.

Публикации результатов исследования

По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, из которых 2 статьи – в журналах, рецензируемых ВАК Минобрнауки России по специальности 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия, из них 1 статья – в журнале, индексируемом в международной базе данных Scopus. Получено 2 патента на изобретение (патент РФ №2736392 «Способ хирургического лечения больных с гигантскими аневризмами аорты» от 09.12.2019, патент РФ №2826564 «Способ прогнозирования интраоперационного тромбоза при реконструкции брюшного отдела аорты» от 28.12.2023). Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2024615605 «Шкала риска развития острого почечного повреждения после протезирования брюшного отдела аорты TABLE Score» от 22.02.2024.

Соответствие паспорту специальности

Диссертационное исследование соответствует паспорту научной специальности 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки) в следующих областях: 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.

Связь темы диссертации с планом научно-исследовательских работ университета

Работа выполнена в соответствии с научно-исследовательской работой ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России «Комплексное лечение пациентов с хроническими заболеваниями аорты и ее ветвей» (№ государственной регистрации 114071570015).

Структура и объем диссертации

Текст диссертационной работы изложен на 177 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырех глав, выводов, практических рекомендаций и библиографического указателя, в котором приведено 172 источника (из них отечественных авторов – 22, зарубежных – 150). Диссертация иллюстрирована 26 рисунками, содержит 29 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Дизайн исследования

Исследование выполнено на кафедре и в клинике факультетской хирургии ФГБОУ ВО «Самарского государственного медицинского университета» Минздрава России.

Исследование проведено в два этапа. На 1 этапе (ретроспективное исследование по принципу «случай-контроль») в ретроспективной группе проводился анализ факторов риска развития ОПП. На основании данных ретроспективной группы была проведена стратификация факторов риска ОПП, разработана прогностическая шкала риска развития ОПП, разработаны технические приемы, посредством которых можно снизить кровопотерю при протезировании АБА, разработана стратегия периоперационного ведения больных, направленная на профилактику ОПП.

На 2 этапе (проспективное интервенционное исследование) в проспективной группе применялся весь комплекс разработанных мер, направленных на профилактику ОПП. Проведена валидация работы прогностической шкалы риска развития ОПП. Выполнен анализ результатов использования технических приемов, направленных на снижение интраоперационной кровопотери. Проведена оценка эффективности применения стратегии периоперационного ведения больных, ориентированной на профилактику ОПП.

Первичной конечной точкой исследования являлось развитие ОПП после открытой реконструкции АБА. Вторичные конечные точки: развитие ОПП 3 стадии, проведение ЗПТ.

Общая характеристика больных

Средний возраст пациентов составил 66,9 (6,7) лет. Мужчин было 231 (90,9%), женщин – 23 (9,1%). Средний диаметр АБА – 56,7 (17,8) мм. Пациентов с веретенообразной формой аневризмы аорты – 211 (83,1%), мешотчатой – 43 (16,9%), инфраренальной локализацией аневризмы – 220 (86,6%), юкстаренальной – 28 (11%), супраренальной – 6 (2,4%). Распределение пациентов по локализации аневризмы показано на Рисунке 1.

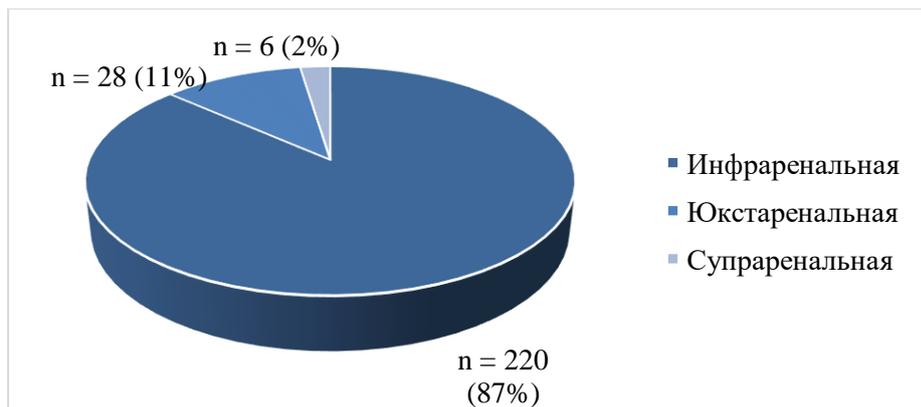


Рисунок 1 – Распределение пациентов по локализации аневризмы (n = 254)

Сопутствующие заболевания были представлены в основном патологией сердечно-сосудистой системы (Таблица 1).

Медианный уровень креатинина до операции составил 83,6 (73;98,1) мкмоль/л, срединная скорости клубочковой фильтрации (СКФ) по СКД-ЕПІ (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) – 82,4 (65,6;91,6) мл/мин/1,73 м². У 81,5% (n = 207) пациентов

уровень СКФ был выше 60 мл/мин/1,73 м², что соответствует С1 и С2 стадии хронической болезни почек (ХБП). 47 пациентов (18,5%) имели сниженную СКФ до операции (менее 60 мл/мин/1,73 м²) и относились к С3-С5 стадии ХБП. Структура больных по стадии ХБП до операции показана на Рисунке 2.

Таблица 1 – Сопутствующие заболевания (n = 254)

Заболевание	n (%)	Заболевание	n (%)
Ишемическая болезнь сердца	191 (75,2%)	Атеросклероз почечных артерий	25 (9,8%)
Перенесенный инфаркт миокарда	76 (29,9%)	Атеросклероз брахиоцефальных артерий	52 (20,5%)
Фибрилляция предсердий	27 (10,6%)	ОНМК	31 (12,2%)
Артериальная гипертензия	247 (97,2%)	ОААНК	117 (46,1%)

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ОААНК – облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей

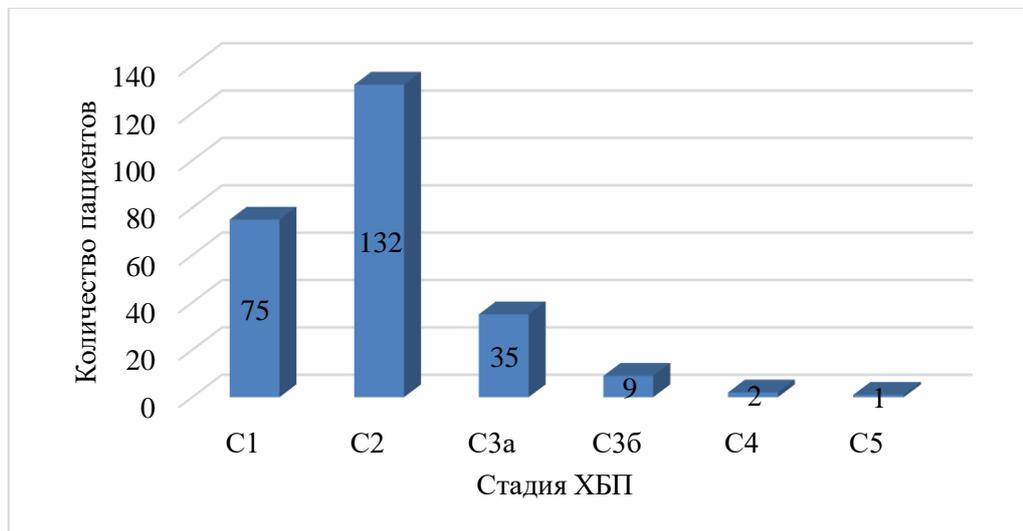


Рисунок 2 – Распределение пациентов по стадии ХБП до операции (n = 254)

Деление на группы и подгруппы

Все пациенты подписали добровольное информированное согласие об участии в исследовании. Критерии включения пациентов: плановая открытая реконструкция аневризм инфра-, юкта- и супраренального отделов брюшной аорты. Критерии невключения: эндоваскулярное хирургическое лечение, экстренное вмешательство при разрыве аневризмы аорты. Критерии исключения: отказ от участия в исследовании.

Все больные были разделены на две группы. Первую группу (сравнения, ретроспективную) составили 137 пациентов, которые были оперированы с 2012 по 2017 год. Вторую группу (основную, проспективную) составили 117 больных, которые были оперированы с 2018 по 2022 год.

Принципиальное отличие пациентов данных групп заключалось в том, что у больных первой группы (сравнения) в качестве технологии протезирования брюшной аорты использовалась общепринятая методика внутримешкового протезирования. Больные второй группы (основной) относились к «чистой линии». Всем пациентам данной группы выполнено

протезирование АБА по разработанной в клинике технологии редукции АБА и протезирования аорты (патент РФ № 2441605 «Способ хирургического лечения больных с аневризмой инфраренального отдела аорты» от 29.09.2010) и модификации данного способа у больных с гигантскими АБА (Патент РФ № 2736392 «Способ хирургического лечения больных с гигантскими аневризмами аорты» от 09.12.2019).

Каждую группу (сравнения, ретроспективную и основную, проспективную) разделили на две подгруппы в зависимости от развития ОПП после операции. В группе сравнения: 1 подгруппа (n = 54) пациенты с развившимся ОПП, 2 подгруппа (n = 83) – пациенты без почечной дисфункции. В основной группе: 1 подгруппа (n = 29) пациенты с развившимся ОПП, 2 подгруппа (n = 88) – пациенты без почечной дисфункции.

Для определения ОПП использовались универсальные критерии Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO, 2012). Согласно данным критериям, мы диагностировали ОПП как увеличение уровня креатинина на 26,5 мкмоль/л от исходного дооперационного в течение 48 часов после операции.

Отдельно в группах были выделены пациенты с диаметром аневризмы аорты более 70 мм. 50 пациентов (19,7%) с АБА диаметром более 70 мм разделили на две когорты в зависимости от технологии выполнения операции: когорта 1 (n = 25) – использовалась общепринятая методика внутримешкового протезирования, пациенты когорты 2 (n = 25) – оперированы по разработанной технологии редукции АБА и протезирования аорты при больших и гигантских аневризмах (Патент РФ № 2736392 от 09.12.2019).

Также проводился анализ причин развития интраоперационного тромбоза, в который включены 55 пациентов (21,7%) ретроспективной группы. Этим больным разделили на две категории. В первую категорию включены пациенты, у которых развивались тромбозы в интраоперационном периоде. Во вторую категорию – пациенты без данного осложнения.

Методы обследования больных

У всех больных проводился опрос, сбор анамнеза, физикальный осмотр. В предоперационном периоде всем пациентам выполнялись такие исследования, как общий анализ крови (ОАК), общий анализ мочи (ОАМ), определение группы крови и резус-фактора, биохимический анализ крови (БАК), исследование липидного спектра, коагулограмма, флюорография, эзофагогастродуоденоскопия.

Всем пациентам до операции выполнялась ультразвуковая доплерография (УЗДГ) брюшного отдела аорты и подвздошных артерий и компьютерная томографическая ангиография (КТА) аорты.

Всем пациентам до операции определяли уровень креатинина в сыворотке крови и рассчитывали СКФ. В исследовании по умолчанию использовалась формула СКД-ЕРІ. На основании расчета СКФ всем пациентам в диагноз выставлялась стадия ХБП.

Состояние почечных артерий и почек оценивалось на КТА аорты. При наличии СКФ ниже 60 мл/мин/1,73 м² пациенту выполнялась УЗДГ почечных артерий и ультразвуковое исследование (УЗИ) почек. 47 больных (18,5%) с СКФ ниже 60 мл/мин/1,73 м² консультировались нефрологом.

При выявлении на УЗДГ стеноза почечных артерий пациенту выполнялась ангиография почечных артерий. У 8 больных (3,1%) был диагностирован значимый стеноз почечных артерий и выполнено их стентирование перед реконструктивным вмешательством по поводу АБА.

Все пациенты до операции осматривались кардиологом. Всем больным выполнялась электрокардиограмма и эхокардиография. Затем по показаниям проводилась стресс-эхокардиография с физической или фармакологической нагрузкой, холтеровское мониторирование и коронарная ангиография.

Всем пациентам выполнялась УЗДГ брахиоцефальных артерий. 52 пациентам (20,5%) с диагностированным значимым атеросклеротическим поражением сонных артерий перед операцией протезирования АБА проводилась каротидная эндартерэктомия.

У 117 пациентов (46%) с клиническими проявлениями хронической ишемии нижних конечностей проводилось УЗДГ артерий нижних конечностей. Пациенты с сахарным диабетом и нарушением толерантности к глюкозе осматривались эндокринологом.

Интраоперационно выполнялся мониторинг ОАК, БАК, лактата, показателей кислотно-щелочного состояния, среднего артериального давления, объема диуреза.

В послеоперационном периоде у всех больных контролировались ОАК, ОАМ, БАК, коагулограмма. Уровень креатинина, мочевины, калия, натрия, хлорида определялся на 1, 2, 3 и 7 сутки после операции и перед выпиской у всех пациентов, при наличии ОПП – ежедневно. Пациентам с клиническими проявлениями ОПП выполняли УЗДГ почечных артерий и УЗИ почек. Перед выпиской больным проводилась КТА аорты.

Методы лечения больных

Показанием к операции считали веретенообразную АБА более 50 мм у мужчин и более 45 мм у женщин, рост аневризмы более 10 мм в год, мешотчатую АБА любого диаметра, симптомную АБА любого диаметра.

Всем больным было выполнено протезирование АБА. Метод выполнения операций в группах больных отличался. В группе сравнения (ретроспективной) (n = 137) в качестве технологии протезирования брюшной аорты использовалась общепринятая методика внутримешкового протезирования.

Всем пациентам основной (проспективной) группы (n = 117) протезирование АБА выполнено по единой методике редукции АБА и протезирования аорты (патент РФ № 2441605 от 29.09.2010). У всех пациентов проспективной группы с АБА более 70 мм (n = 25) реконструкция была выполнена «способом хирургического лечения больных с гигантскими аневризмами аорты» (патент РФ № 2736392 от 09.12.2019). Последовательность этапов операции редукции АБА представлена на Рисунке 3.

Юкста- и супраренальная АБА была диагностирована у 34 (13,4%) больных. Вмешательство при данной локализации АБА сопровождалось пережатием почечных артерий у всех пациентов. Пережатие обеих почечных артерий выполнялось 10 больным (3,9%), одной почечной артерии – 15 (5,9%) больным, добавочной почечной артерии – 9 (3,5%) больным. У 14 пациентов (5,5%) пережатие почечных артерий дополнялось их реконструкцией (эндартерэктомия, протезирование, шунтирование или реимплантация). Левая почечная вена для адекватной экспозиции аневризмы пересекалась у 5 (2%) больных.

Основным операционным доступом являлась срединная лапаротомия. Она применялась у 228 пациентов (89,8%). Также у 22 больных (8,7%) использовался внебрюшинный доступ по Робу и у 4 (1,6%) – торакофренолюмботомия (ТФЛТ). Объем проксимальной реконструкции определялся уровнем распространения аневризмы и наложения зажима.

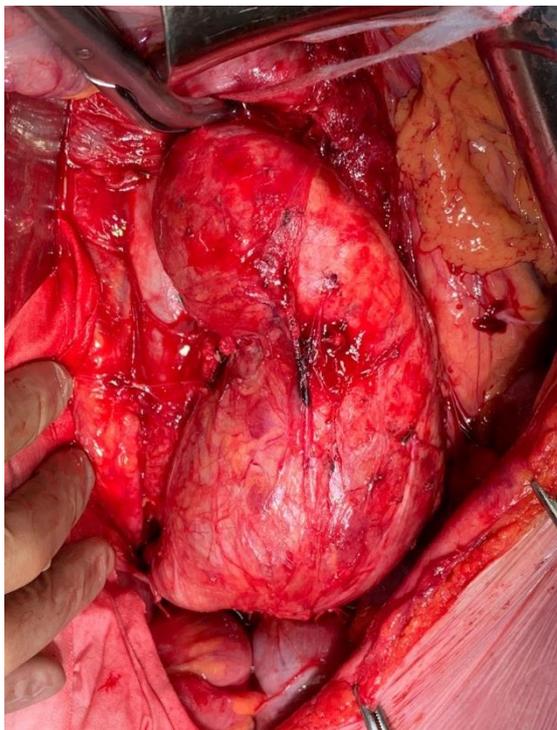


Рисунок 3А – Выделена аневризма, наложен поперечный зажим на шейку

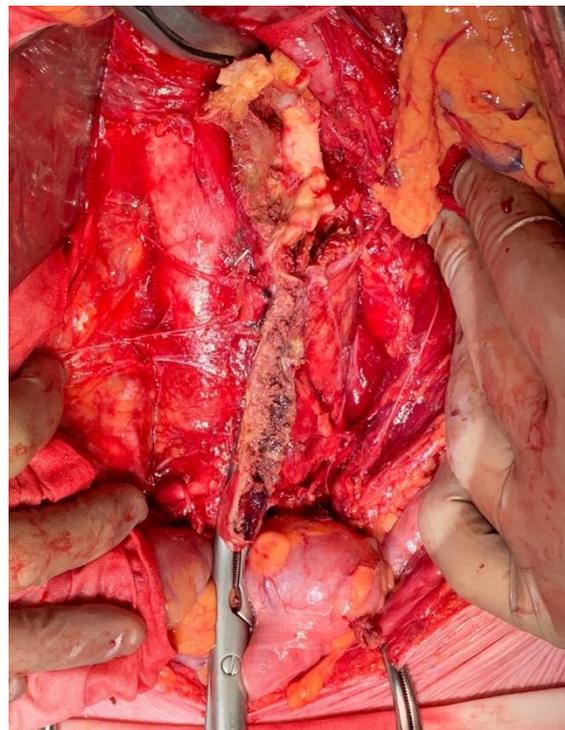


Рисунок 3Б – Наложен продольный зажим, резецированы стенки мешка

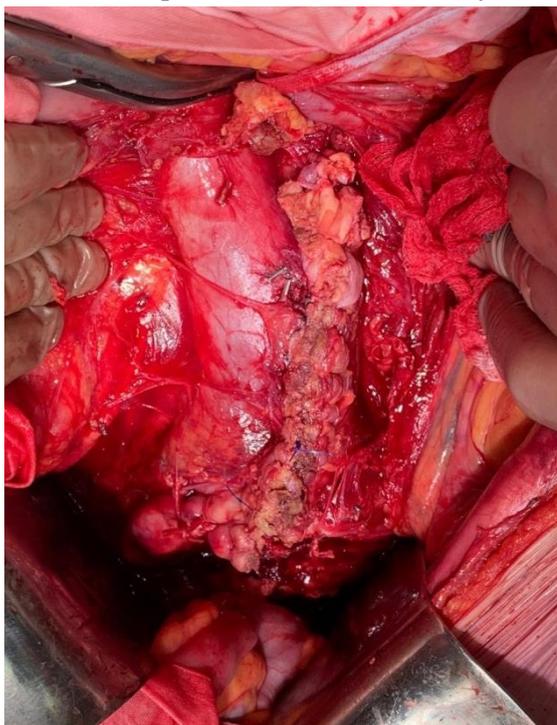


Рисунок 3В – Редукция аневризмы аорты, продольный зажим снят

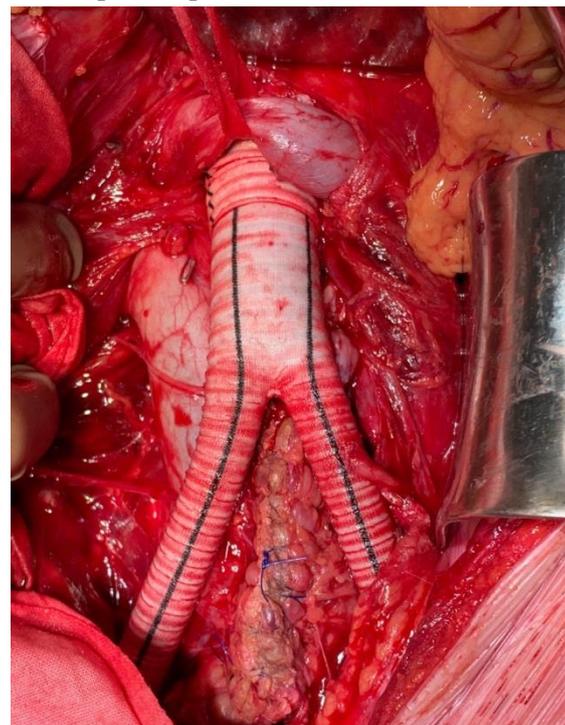


Рисунок 3Г – Вид после реконструкции

Объем дистальной реконструкции зависел от распространения аневризматического и атеросклеротического процесса на подвздошные и бедренные артерии и выполнялся в трех вариантах: линейное протезирование ($n = 43$ (16,9%)), бифуркационное аорто-подвздошное протезирование ($n = 114$ (44,9%)) или бифуркационное аорто-бедренное протезирование ($n = 97$ (38,2%)).

Трансфузия свежзамороженной плазмы (СЗП) проводилась всем больным. Тактика трансфузии СЗП различалась в группах. В ретроспективной группе (n = 137) трансфузия СЗП проводилась на разных этапах операции в зависимости от «потребности», определяемой анестезиологом. В проспективной группе (n = 117) у пациентов предварительно прогнозировался риск интраоперационного тромбоза (Патент РФ № 2826564 «Способ прогнозирования интраоперационного тромбоза при реконструкции брюшного отдела аорты» 28.12.2023). Данный способ реализуется следующим образом. Перед планирующейся открытой реконструкцией брюшного отдела аорты пациенту выполняется гемостазиограмма с определением уровня антитромбина III. При показателе антитромбина III менее 86,5% прогнозируется высокий риск развития тромбоза в интраоперационном периоде.

В проспективной группе (n = 117) восполнение дефицита естественного антикоагулянта антитромбина III проводилось в начале операции с помощью доз СЗП или до операции посредством препарата «Антитромбин III человеческий» для профилактики развития интраоперационного тромбоза.

Всем больным проспективной группы после окончания операции выполнялся расчет риска развития ОПП, ОПП 3 стадии, риска проведения ЗПТ на основании разработанной шкалы риска, полученной по результатам анализа данных ретроспективной группы.

В послеоперационном периоде пациенты находились в палате интенсивной терапии и получали инфузионную, антикоагулянтную, антиагрегантную, гипотензивную, гиполипидемическую, гастропротекторную терапию. Антикоагулянтная терапия включала в себя введение гепарина подкожно или внутривенно. В обязательном порядке проводилась антибиотикотерапия. Трансфузия компонентов крови осуществлялась при наличии показаний и в течение 48 часов потребовалась 30 пациентам (11,8%).

Пациентам с клиническими проявлениями ОПП (n = 83) проводили коррекцию инфузионной терапии, назначали петлевые диуретики, блокаторы кальциевых каналов. У 12 больных ОПП прогрессировало до 3 стадии (KDIGO, 2012). 8 пациентам были установлены показания к ЗПТ, которая проводилась методом гемодиализа или гемодиализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Факторы риска развития острого почечного повреждения

Проведен ретроспективный анализ в группе сравнения (n = 137). Определение наиболее значимых факторов риска развития ОПП у пациентов группы сравнения выполнено в несколько этапов.

I этап. Анализ характеристик пациентов с помощью критерия χ^2 Пирсона или точного критерия Фишера для выявления статистически значимых показателей, потенциально являющимися факторами риска развития ОПП.

II этап. Анализ статистически значимых показателей, определенных на I этапе, с помощью корреляционного анализа Спирмена для исключения корреляции между независимыми переменными.

III этап. Анализ статистически значимых, некоррелирующих друг с другом показателей, полученных на II этапе с помощью метода бинарной логистической регрессии.

Первый этап

Все статистически значимые показатели, потенциально влияющие на риск развития ОПП у больных группы сравнения, сведены в Таблицу 2.

Таблица 2 – Статистически значимые показатели пациентов ретроспективной группы (n = 137)

	Подгруппа 1 – с ОПП (n = 54)	Подгруппа 2 – без ОПП (n = 83)	p
Диаметр АБА, мм	60 (41,5;70)	50 (40;60)	0,014*
АБА по локализации	Инфраренальная	39 (72,2%)	<0,001*
	Юкстаренальная	12 (22,2%)	
	Супраренальная	3 (5,6%)	
Искусственная вентиляция легких (ИВЛ)	33 (61,1%)	32 (38,6%)	0,01*; 2,5 [1,2-5,1]
Время операции, мин	295 (230;340)	215 (180;260)	<0,001*
Время пережатия аорты, мин	38,5 (27;48)	30 (26;37,5)	0,03*
Время ишемии нижних конечностей, мин	92 (72;118)	71 (53;82)	<0,001*
Факт пережатия почечных артерий (ПА)	15 (27,8%)	4 (4,8%)	<0,001*; 7,6 [2,4-24,4]
Пережатие одной ПА	7 (13%)	0	0,001*
Реконструкция почечных артерий	8 (14,8%)	2 (2,4%)	0,014*; 7,04 [1,4-34,6]
Время пережатия ПА, мин	0 (0;0)	0 (0;0)	0,001*
Объем кровопотери, мл	800 (500;1000)	400 (350;450)	<0,001*
Трансфузия эритроцитарной взвеси (ЭВ)	29 (53,7%)	13 (15,7%)	<0,001*; 6,3 [2,8-13,9]
Трансфузия СЗП, мл	950 (600;1480)	600 (600;900)	<0,001*
Коллоиды, мл	1000 (1000;1500)	1000 (750;1000)	0,014*
Общая инфузия, мл	4600 (4100;5500)	4100 (3600;4600)	0,001*
Развитие интраоперационного тромбоза	13 (24,1%)	1 (1,2%)	<0,001*; 26 [3,3-205,7]
Дополнительная трансфузия ЭВ в течение 48 ч после операции	17 (31,5%)	5 (6%)	<0,001*; 7,2 [2,5-20,9]
<i>p-value качественных данных представлен в виде p; ОШ [нижняя граница - верхняя граница 95% ДИ]. Количественные данные представлены в виде Me (Q1;Q3), где Me – медиана, Q1;Q3 – 1-ый и 3-ий квартили. * – p < 0,05</i>			

Второй этап

Для исключения линейной зависимости (корреляции) между независимыми переменными, полученными на первом этапе анализа, проведен корреляционный анализ методом Спирмена. Высоким коэффициентом корреляции, позволяющим исключать показатели из анализа, признан $p \geq 0,6$. В итоге осталось 10 независимых переменных, потенциально влияющих на развитие ОПП. Это такие факторы, как: диаметр АБА (мм), ИВЛ, время пережатия аорты (мин), время ишемии нижних конечностей (мин), факт пережатия почечных артерий, объем кровопотери (мл), трансфузия СЗП (мл), общая инфузия (мл), развитие интраоперационного тромбоза, дополнительная трансфузия ЭВ в течение 48 часов после операции.

Третий этап

Для определения наиболее значимых периоперационных факторов, влияющих на развитие острого почечного повреждения, проведен анализ статистически значимых, некоррелирующих друг с другом показателей, полученных на 2 этапе, с помощью метода

бинарной логистической регрессии. Посредством регрессионного анализа были исключены 6 факторов (диаметр АБА (мм), ИВЛ, время пережатия аорты (мин), время ишемии нижних конечностей (мин), трансфузия СЗП (мл), общая инфузия (мл)). Результаты представлены в Таблице 3.

Таблица 3 – Анализ факторов риска развития ОПП у пациентов ретроспективной группы (n = 137) методом бинарной логистической регрессии

№	Фактор	b	p	ОШ	95% ДИ
A1	Факт пережатия почечных артерий	1,66	0,016	6,904	1,43-33,69
A2	Объем кровопотери, мл	0,003	<0,001	1,003	1,001-1,005
A3	Развитие интраоперационного тромбоза	3,22	0,006	24,9	2,4-248,93
A4	Трансфузия ЭВ в течение 48 часов после операции	1,64	0,022	5,15	1,27-20,87

Таким образом, в результате анализа ретроспективной группы (n = 137) установлено, что наиболее значимыми периоперационными факторами риска развития ОПП при открытом протезировании АБА являются четыре фактора:

- 1) факт пережатия почечных артерий (ОШ – 6,904; 95%ДИ – 1,43–33,69; p = 0,016);
- 2) объем кровопотери, мл (ОШ – 1,003; 95%ДИ – 1,001–1,005; p <0,001);
- 3) развитие интраоперационного тромбоза (ОШ – 24,9; 95%ДИ – 2,4–248,93; p = 0,006);
- 4) дополнительная трансфузия эритроцитарной взвеси в течение 48 часов после операции (ОШ – 5,15; 95%ДИ – 1,43–33,69; p = 0,022).

Прогностическая шкала риска развития острого почечного повреждения TABLE Score

Были проанализированы ранее установленные значимые четыре фактора риска. Проведена бинарная логистическая регрессия с включением в анализ каждого из четырех факторов. На основании установленных при этом коэффициентов каждого фактора (b) была сформирована шкала риска развития ОПП при открытом протезировании АБА. Коэффициент кровопотери умножался на 500 для расчета риска развития ОПП на каждые 500 мл кровопотери. Далее для расчета баллов для каждого фактора все коэффициенты делились на минимальный коэффициент (1,5), полученный в логистической регрессии. Итоговая шкала риска получила название TABLE (T – Thrombectomy, A – Arteries clamping, BL – Blood Loss, E – Erythrocyte transfusion) Score и представлена в Таблице 4.

Выполнена логистическая регрессия, в которой оценивалась зависимость развития ОПП от суммы баллов по шкале риска с получением предсказанных вероятностей. Данные предсказанные вероятности были разделены по квартилям для формирования групп риска. Были получены следующие группы риска: 1 балл – низкий риск развития ОПП, 2 балла – средний риск развития ОПП, 3 балла и более – высокий риск развития ОПП.

Для каждой из групп было рассчитано количество пациентов из ретроспективной группы (n = 137), у которых развилось ОПП, ОПП 3 стадии (KDIGO, 2012) и проводилась процедура ЗПТ (Таблица 5).

Таблица 4 – Шкала риска развития острого почечного повреждения при открытом протезировании аневризмы брюшного отдела аорты TABLE Score

№	Фактор	Наличие	b	Баллы (b/1,5)
A1	Факт пережатия почечных артерий	Да	1,66	1
		Нет	0	0
A2	Объем кровопотери, каждые 500 мл	Да	1,5	1
		Нет	0	0
A3	Развитие интраоперационного тромбоза	Да	3,22	2
		Нет	0	0
A4	Дополнительная трансфузия ЭВ в течение 48 часов после операции	Да	1,64	1
		Нет	0	0

Таблица 5 – Риск развития ОПП при открытом протезировании АБА согласно шкале TABLE Score

	Низкий риск	Средний риск	Высокий риск
Развитие ОПП	8 (18,2%)	11 (25%)	25 (56,8%)
Развитие ОПП 3 стадии	0	0	7 (23,3%)
Проведение процедуры ЗПТ	0	0	4 (13,3%)

Оказалось, что категории низкого и среднего риска предполагают вероятность развития ОПП в послеоперационном периоде 18,2% и 25% соответственно. В категории высокого риска прогнозируется развитие ОПП у 56,8% пациентов, вероятность прогрессирования ОПП до 3 стадии у 23,3% больных и риск выполнения процедуры ЗПТ у 13,3% пациентов.

На основании разработанной шкалы TABLE Score была реализована программа для ЭВМ. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ (№2024615605 «Шкала риска развития острого почечного повреждения после протезирования брюшного отдела аорты TABLE Score»). Интерфейс программы представлен на Рисунке 4.

Рисунок 4 – Интерфейс программы для ЭВМ «Шкала риска развития ОПП после протезирования АБА TABLE Score».

Технические приемы для снижения уровня кровопотери

Для решения третьей задачи исследования была изменена технология выполнения операции. Затем проведен ретроспективно-проспективный анализ пациентов ($n = 254$) и отдельно проанализированы 50 больных (19,7%) с АБА диаметром более 70 мм, оперированных по разным технологиям.

По разработанному и внедренному способу хирургического лечения больных с аневризмой инфраренального отдела аорты (Патент РФ № 2441605 от 29.09.2010) было прооперировано 117 больных основной группы (проспективной). У данной группы пациентов было установлено статистически значимое уменьшение объема интраоперационной кровопотери ($p = 0,007$) по сравнению с группой 1 (ретроспективной) (Рисунок 5).

По разработанному и внедренному способу хирургического лечения больных с гигантскими аневризмами аорты (Патент РФ № 2736392 от 09.12.2019) было прооперировано 25 больных когорты 2 (редукция АБА). У этих пациентов было установлено статистически значимое снижение объема интраоперационной кровопотери, мл ($p = 0,023$) по сравнению с когортой 1 (внутримешковое протезирование). Также у больных когорты 2 (редукция АБА) в послеоперационном периоде статистически реже развивалось ОПП (ОШ – 0,2; 95%ДИ – 0,1–0,7; $p = 0,011$).

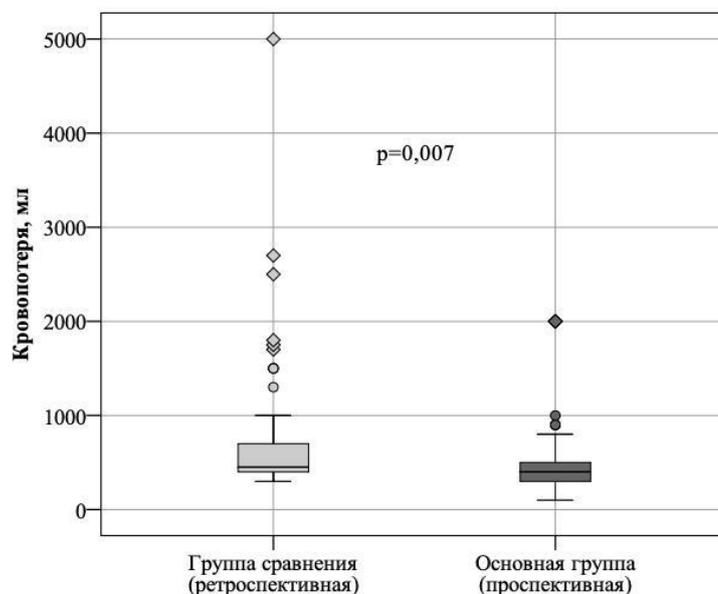


Рисунок 5 – Сравнение объема интраоперационной кровопотери ($n = 254$)

Стратегия периоперационного ведения больных с аневризмой брюшного отдела аорты, направленная на профилактику развития острого почечного повреждения

Основной задачей периоперационной профилактики развития ОПП являлась разработка стратегии, направленной на уменьшение воздействие факторов риска, влияющих на развитие данного осложнения. Это были такие факторы, как:

- Факт пережатия почечных артерий – немодифицируемый фактор риска.
- Объем кровопотери, мл – модифицируемый фактор риска.
- Развитие интраоперационного тромбоза – модифицируемый фактор риска.
- Дополнительная трансфузия эритроцитарной взвеси в течение 48 часов после операции – модифицируемый фактор риска.

Профилактика кровопотери

Технические приемы, посредством которых можно снизить кровопотерю при протезировании брюшного отдела аорты, заключаются в строгом следовании протоколу выполнения разработанной технологии операции с редукцией АБА.

По разработанным и внедренным способам хирургического лечения АБА и гигантских АБА, направленных на редукцию аневризматического мешка, было прооперировано 117 больных основной группы (проспективной). У пациентов основной группы (проспективной) было установлено статистически значимое уменьшение объема интраоперационной кровопотери, мл ($p = 0,007$) по сравнению с больными группы сравнения (Рисунок 5).

Профилактика развития интраоперационного тромбоза

Для выяснения причин интраоперационного тромбоза проведен анализ, в который включены 55 пациентов (21,7%) ретроспективной группы. Этим больных разделили на 2 категории. В первую категорию включены пациенты, у которых развивались тромбозы в интраоперационном периоде. Во вторую категорию – пациенты без данного осложнения (Таблица 6).

Таблица 6 – Уровень антитромбина III у пациентов ретроспективной группы ($n = 55$)

	Категория 1 – с развитием интраоперационного тромбоза ($n = 7$)	Категория 2 – без развития интраоперационного тромбоза ($n = 48$)	p
Антитромбин III, %	60 (47,5;91,5)	89 (74;97)	0,074*
<i>Количественные данные представлены в виде Me (Q1;Q3), где Me – медиана, Q1;Q3 – 1-ый и 3-ий квартили</i>			
* – $p < 0,05$			

У всех пациентов с развившимся интраоперационным тромбозом было установлено снижение уровня антитромбина III до операции по сравнению с пациентами без данного осложнения (60 (47,5;91,5) и 89 (74;97), $p = 0,074$). Для определения порогового значения антитромбина III был проведен ROC-анализ. Пороговое значение для данного показателя оказалось равным 86,5% (чувствительность – 63%, специфичность – 71,4%). Установлено, что при снижении уровня антитромбина III в крови ниже 86,5% прогнозируется высокий риск развития интраоперационного тромбоза.

Всем больным проспективной группы ($n = 117$) перед операцией проводилась оценка риска развития тромбоза с помощью «Способа прогнозирования интраоперационного тромбоза при реконструкции брюшного отдела аорты» (Патент РФ № 2826564 от 28.12.2023) и выполнялось восполнение дефицита естественного антикоагулянта антитромбина III в начале операции с помощью доз СЗП или до операции посредством препарата «Антитромбин III человеческий».

В результате в основной группе (проспективной) статистически значимо уменьшилась частота развития интраоперационного тромбоза (ОШ – 0,2; 95%ДИ – 0,03–0,7; $p = 0,005$) – одного из важных факторов развития ОПТ (Рисунок 6).

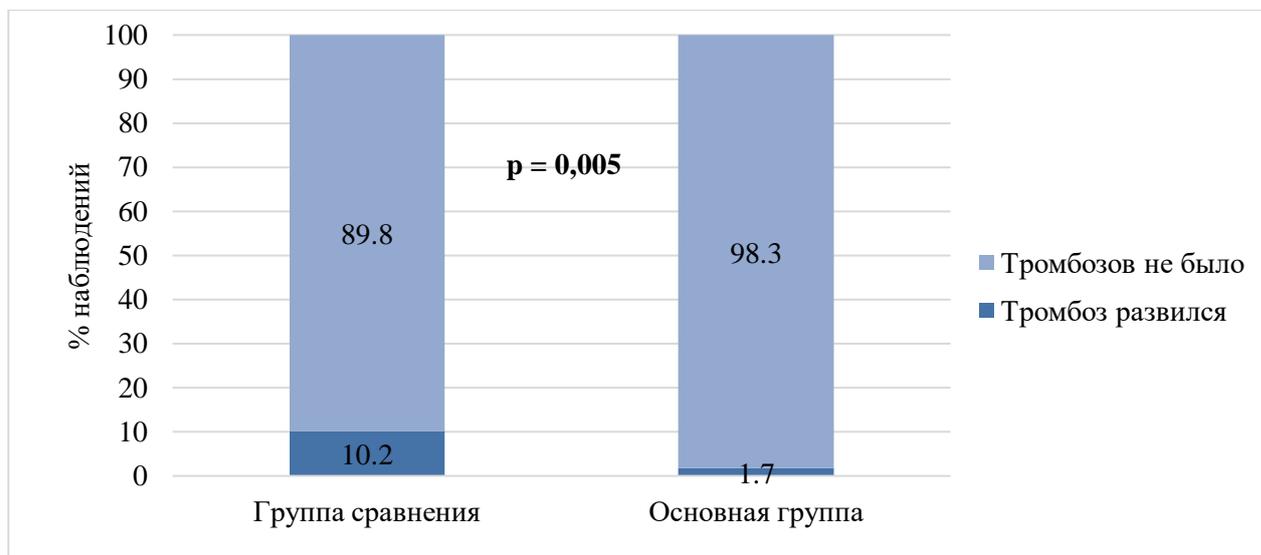


Рисунок 6 – Частота развития интраоперационного тромбоза (n = 254)

Дополнительная трансфузия ЭВ в течение 48 часов после операции

Для уменьшения частоты дополнительной трансфузии ЭВ в послеоперационном периоде у всех пациентов проспективной группы проводились следующие мероприятия:

1) Оперативные вмешательства были выполнены по разработанным и внедренным способам хирургического лечения АБА и гигантских АБА, направленных на редукцию аневризматического мешка для уменьшения интраоперационной кровопотери.

2) Дефицит переносчиков кислорода чаще восполнялся интраоперационно: частота и объем интраоперационной трансфузии ЭВ в основной группе увеличились (ОШ – 2,0; 95%ДИ – 1,2–3,4; $p = 0,008$ и $p = 0,006$ соответственно).

Результатом данных мероприятий стало статистически значимое уменьшение в основной группе (n = 117) частоты дополнительной трансфузии ЭВ в течение 48 часов после операции (ОШ – 0,4; 95%ДИ – 0,2–0,9; $p = 0,023$) – одного из важных факторов развития ОПП (Рисунок 7).

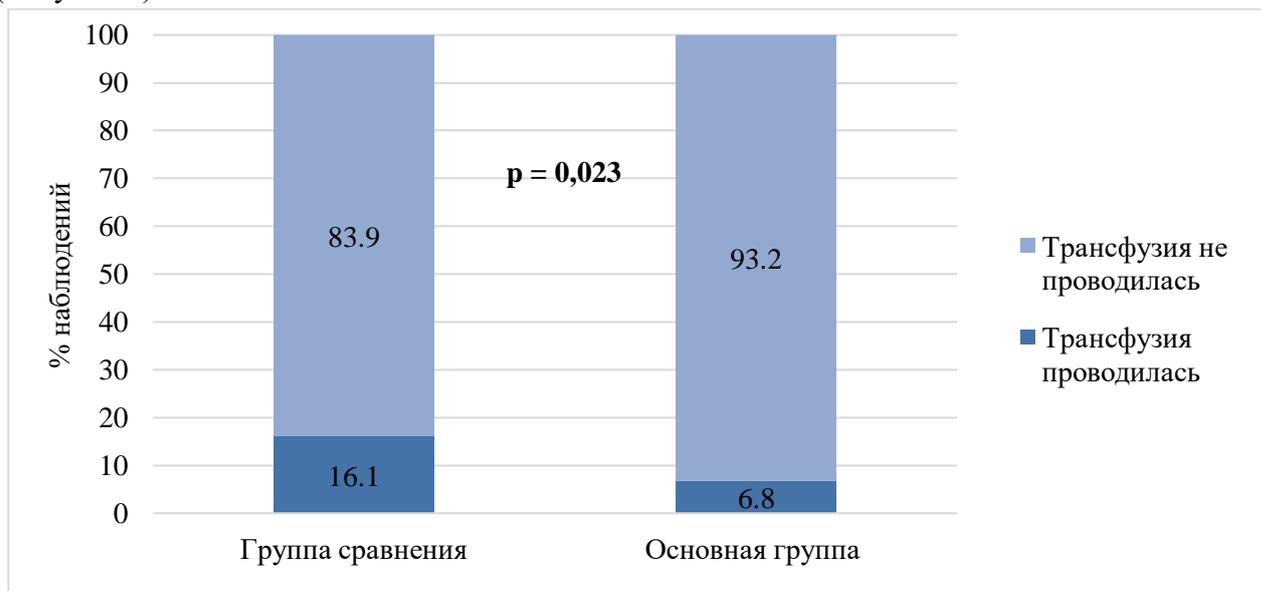


Рисунок 7 – Частота дополнительной трансфузии эритроцитарной взвеси в течение 48 часов после операции (n = 254)

Результаты применения стратегии

По разработанной и внедренной стратегии периоперационного ведения больных с АБА, направленной на профилактику развития ОПП было прооперировано 117 пациентов основной группы. Оказалось, что средний балл по шкале риска TABLE Score в основной группе статистически значимо снизился по сравнению с группой сравнения ($p = 0,008$). В послеоперационном периоде в основной группе ОПП развивалось статистически реже, чем в группе сравнения (ОШ – 0,51; 95%ДИ – 0,3-0,9; $p = 0,013$) (Рисунок 8). Также было установлено, что тяжесть клинических проявлений ОПП, оцененная по шкале KDIGO (2012), в основной группе была статистически менее выражена ($p = 0,033$). (Рисунок 9).

Установлено, что пациентам основной группы статистически реже требовалось нахождение в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОШ – 0,3; 95%ДИ – 0,2–0,6; $p < 0,001$). Продолжительность послеоперационного койко-дня у пациентов основной группы также снизилась ($p = 0,001$). В проспективной группе статистически значимо снизилась летальность пациентов (ОШ – 0,2; 95%ДИ – 0,1–1,0; $p = 0,036$).

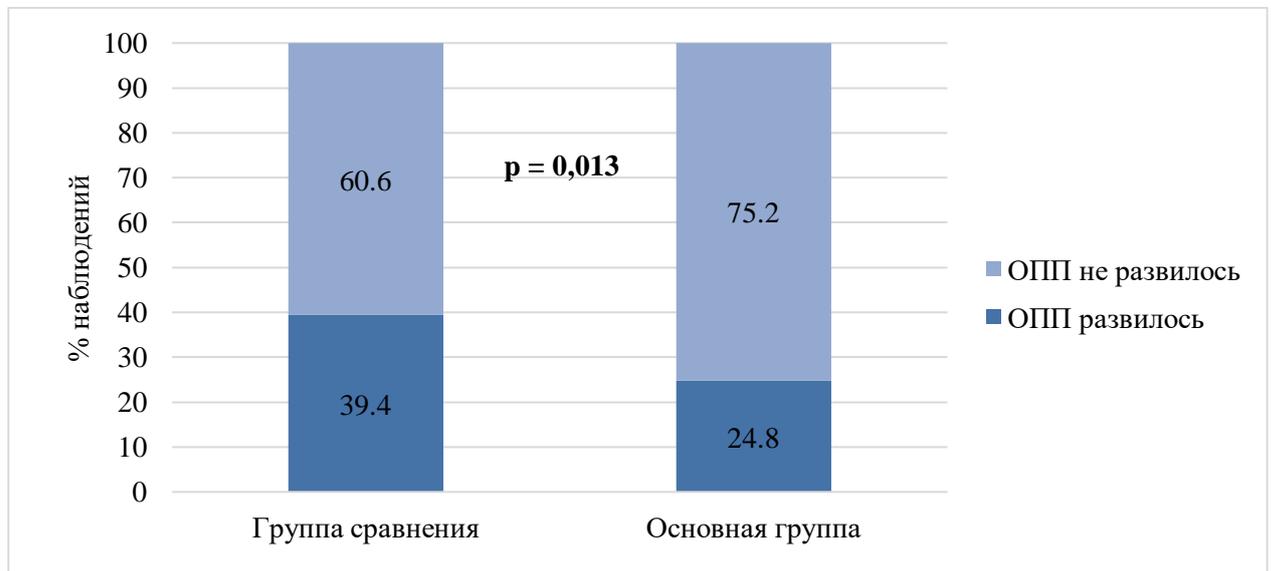


Рисунок 8 – Частота развития ОПП в послеоперационном периоде ($n = 254$)

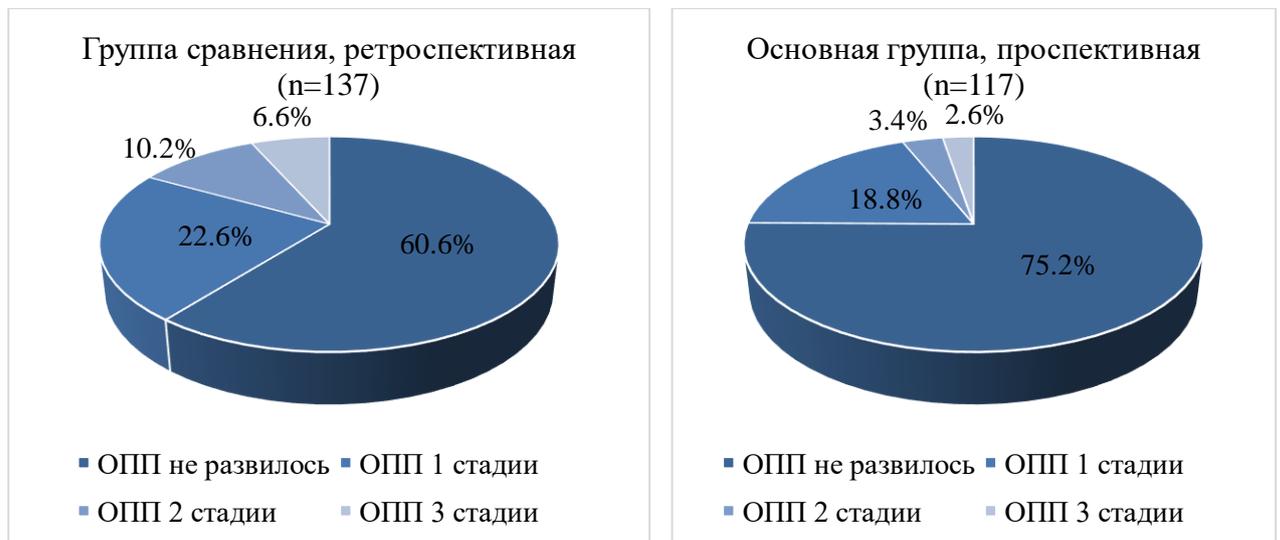


Рисунок 9 – Тяжесть ОПП в послеоперационном периоде (KDIGO, 2012) ($n = 254$)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненное исследование основано на результатах обследования и хирургического лечения 254 пациентов с аневризмами брюшного отдела аорты, которые находились на лечении в клинике факультетской хирургии с 2012 по 2022 год. Всем пациентам проведено плановое открытое хирургическое лечение.

В результате анализа ретроспективной группы ($n = 137$) установлено, что наиболее значимыми периоперационными факторами риска развития ОПП при открытом протезировании АБА являются четыре фактора: факт пережатия почечных артерий, объем кровопотери, интраоперационный тромбоз и тромбэктомия из протеза или артерий нижних конечностей, дополнительная трансфузия ЭВ в течение 48 часов после операции.

На основании установленных факторов риска была разработана прогностическая шкала риска развития ОПП у пациентов с АБА. Данная шкала предполагает деление больных на три группы риска. У пациентов высокого риска кроме развития ОПП прогнозируется также развитие ОПП 3 стадии и риск проведения заместительной почечной терапии.

Была разработана стратегия периоперационного ведения больных с АБА, направленная на профилактику развития ОПП. Данная стратегия заключается в профилактике основных факторов риска развития ОПП (объем кровопотери, интраоперационный тромбоз, дополнительная трансфузия ЭВ). Снижение кровопотери достигнуто с помощью технических приемов, направленных на выполнение редукции аневризматического мешка. Профилактика интраоперационного тромбоза проведена с помощью дооперационного прогнозирования возможных тромботических осложнений и восполнения дефицита естественного антикоагулянта антитромбина III в начале операции с помощью доз СЗП или до операции посредством препарата «Антитромбин III человеческий». Уменьшение потребности в дополнительной трансфузии эритроцитарной взвеси после операции выполнено в результате как снижения объема интраоперационной кровопотери, так и более частого восполнения дефицита переносчиков кислорода интраоперационно.

Посредством внедрения комплексной стратегии профилактики ОПП при открытом протезировании АБА было достигнуто снижение частоты развития почечной дисфункции после операции и тяжести ее клинических проявлений у пациентов основной группы.

ВЫВОДЫ

1) Факторами риска острого почечного повреждения при открытом протезировании брюшного отдела аорты являются прежде всего интраоперационные факторы: факт пережатия почечных артерий (ОШ – 6,904; 95%ДИ – 1,43-33,69; $p = 0,016$), объем интраоперационной кровопотери (ОШ – 1,003; 95%ДИ – 1,001-1,005; $p < 0,001$), развитие интраоперационного тромбоза и выполнение тромбэктомии из протеза или артерий нижних конечностей (ОШ – 24,9; 95%ДИ – 2,4-248,93; $p = 0,006$), дополнительная трансфузия ЭВ в течение 48 часов после операции (ОШ – 5,15; 95%ДИ – 1,27-20,87; $p = 0,022$).

2) Посредством разработанной прогностической шкалы риска развития ОПП (TABLE Score), в которой каждый фактор риска соответствует определенному баллу, возможно тотчас по окончании операции прогнозировать развитие ОПП с вероятностью «низкий риск» – 18,2%, «средний риск» – 25% и «высокий риск» – 56,8%.

3) Применение разработанных технических приемов выполнения операции открытого протезирования АБА, а именно технологии редукции аневризматического мешка,

привело к значимому снижению кровопотери ($p = 0,007$) в основной группе больных по сравнению с группой сравнения.

4) Использование у пациентов проспективной группы разработанной стратегии периоперационного ведения больных при открытом протезировании АБА, направленной на профилактику развития ОПП, позволило снизить частоту развития ОПП (ОШ – 0,51; 95%ДИ – 0,3-0,9; $p=0,013$) и уменьшить тяжесть клинических проявлений ОПП ($p=0,033$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1) Перед операцией открытого протезирования АБА для предотвращения интраоперационного тромбообразования следует выполнять анализ крови на уровень антитромбина III. При значении данного показателя менее 86,5% больному необходимо проводить его коррекцию в начале операции с помощью доз СЗП или до операции посредством препарата «Антитромбин III человеческий».

2) Для снижения интраоперационной кровопотери при проведении открытого протезирования АБА целесообразно выполнять операцию редукции аневризматического мешка.

3) Тотчас после операции оправдано проводить расчет риска развития ОПП по шкале TABLE Score и в зависимости от результатов планировать послеоперационную стратегию ведения пациента.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Перспективным направлением является анализ отдаленных результатов применения разработанной стратегии профилактики ОПП при протезировании АБА.

Актуальным может быть изучение стратегии послеоперационного ведения пациентов после протезирования АБА с развившимся ОПП. Отдельного рассмотрения требует определение показаний к ЗПТ у таких больных.

Многообещающим представляется исследование профилактики ОПП при реконструкции АБА у пациентов с выраженными проявлениями дооперационной почечной недостаточности.

После проведения соответствующего сбора данных и анализа возможна разработка шкалы риска развития ОПП и способов его профилактики у более широкой группы пациентов, например, у больных после протезирования аневризмы торакоабдоминального отдела аорты.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Грязнова Д.А., Вачев А.Н., Дмитриев О.В., Черновалов Д.А., Итальянцев А.Ю., Козин И.И. Тактика лечения больных с аневризмой инфраренального отдела брюшной аорты и ИБС. Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2019;20(S11):86.

2. Вачев А.Н., Черновалов Д.А., Дмитриев О.В., Итальянцев А.Ю., Грязнова Д.А., Козин И.И. [и др.]. Показания к реимплантации нижней брыжеечной артерии при протезировании инфраренального отдела аорты. Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2019;20(S11):91.

3. Вачев А.Н., Грязнова Д.А., Дмитриев О.В., Терешина О.В., Итальянцев А.Ю., Черновалов Д.А., Козин И.И. Кардиопротекция при выполнении операции протезирования брюшного отдела аорты при аневризме. Наука и инновации в медицине. 2019;4(2):66-69.

4. **Вачев А.Н., Козин И.И. [и др.]. Острое почечное повреждение после операций по поводу юкстаренальных аневризм брюшной аорты. Клиническая физиология кровообращения. 2020;17(3):222–231.**
5. Козин И.И., Вачев А.Н. [и др.]. Риск развития острого почечного повреждения при операциях по поводу юкстаренальных аневризм. Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2020;21(S6):121.
6. Вачев А.Н., Козин И.И. [и др.]. Острое почечное повреждение при протезировании брюшного отдела аорты. Ангиология и сосудистая хирургия. 2021;27(S2):119–121.
7. Черновалов Д.А., Вачев А.Н., Дмитриев О.В., Итальянцев А.Ю., Козин И.И. [и др.]. Снижение интраоперационной кровопотери при плановом протезировании брюшного отдела аорты по поводу аневризмы. Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2021;22(S6):81.
8. Вачев А.Н., Черновалов Д.А., Козин И.И. [и др.]. «Открытая» хирургия инфраренальных аневризм аорты. Сосудистая хирургия в России: прошлое, настоящее, будущее. - М.: «Буки Веди», 2022. С. 161–171
9. Грязнова Д.А., Вачев А.Н., Дмитриев О.В., Терешина О.В., Черновалов Д.А., Козин И.И. [и др.]. Индивидуальный подход к выбору кардиопротекции перед операцией протезирования брюшного отдела аорты. Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2022;23(S3):42.
10. Вачев А.Н., Козин И.И. [и др.]. Факторы риска развития острого почечного повреждения в раннем послеоперационном периоде после операций по поводу юкстаренальных аневризм аорты. Ангиология и сосудистая хирургия. 2023;29(S2):59–60
11. **Вачев А.Н., Черновалов Д.А., Дмитриев О.В., Итальянцев А.Ю., Козин И.И. [и др.]. Открытая хирургия при аневризмах брюшного отдела аорты на современном этапе. Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. академика А.В. Покровского. 2024;30(1):41–52.**
12. Вачев А.Н., Козин И.И. Острое почечное повреждение при открытом протезировании брюшного отдела аорты. Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. академика А.В. Покровского. 2024;30(S2):93–94
13. Вачев А.Н., Дмитриев О.В., Козин И.И. [и др.]. Хирургическое лечение сочетанного поражения брюшного отдела аорты и почечных артерий при аневризмах и расслоениях. Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. академика А.В. Покровского. 2024;30(S2):90–91.
14. Козин И.И. Шкала риска острого почечного повреждения при открытом протезировании брюшного отдела аорты TABLE Score. Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. академика А.В. Покровского. 2024; 30(S2):270–271.
15. Вачев А.Н., Козин И.И. [и др.]. Хирургическое лечение юкстаренальных аневризм брюшной аорты. Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2024;25(S6):77.

ОБЪЕКТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

1. Патент № 2736392 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/00. Способ хирургического лечения больных с гигантскими аневризмами аорты : № 2019140749 : заявл. 09.12.2019 : опубл. 16.11.2020 / А.Н. Вачев, О. В. Дмитриев, И. И. Козин, Д. А. [и др.].

2. Патент № 2826564 С1 Российская Федерация, МПК G01N 33/86, G01N 33/49, G01N 33/68. Способ прогнозирования интраоперационного тромбоза при реконструкции брюшного отдела аорты : № 2023135638 : заявл. 28.12.2023 : опубл. 12.09.2024 / А. Н. Вачев, И. И. Козин, С. Н. Ахмедханова.

3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024615605 Российская Федерация. Шкала риска развития острого почечного повреждения после протезирования брюшного отдела аорты TABLE Score : № 2024613836 : заявл. 22.02.2024 : опубл. 11.03.2024 / И. И. Козин.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- АБА – аневризма брюшного отдела аорты
- БАК – биохимический анализ крови
- ДИ – доверительный интервал
- ЗПТ – заместительная почечная терапия
- ИВЛ – искусственная вентиляция легких
- КТА – компьютерная томографическая ангиография
- ОААНК – облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей
- ОАК – общий анализ крови
- ОАМ – общий анализ мочи
- ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения
- ОПП – острое почечное повреждение
- ОШ – отношение шансов
- СКФ – скорость клубочковой фильтрации
- ПА – почечная артерия
- СЗП – свежезамороженная плазма
- УЗДГ – ультразвуковая доплерография
- УЗИ – ультразвуковое исследование
- ХБП – хроническая болезнь почек
- ЭВ – эритроцитарная взвесь
- ЭВМ – электронно-вычислительная машина
- СКД-ЕPI – Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (рабочая группа по исследованию эпидемиологии хронических заболеваний почек)
- КDIGO – Kidney Disease: Improving Global Outcomes (Инициатива по улучшению глобальных исходов заболеваний почек)
- TABLE Score – Thrombectomy, Arteries clamping, Blood Loss, Erythrocyte transfusion (тромбэктомия, пережатие артерий, кровопотеря, трансфузия эритроцитов)