

На правах рукописи

Власко Гордей Станиславович

**ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ИНФРАРЕНАЛЬНОЙ
АНЕВРИЗМЫ АОРТЫ ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНОЙ
АНАТОМИИ ПРОКСИМАЛЬНОЙ ШЕЙКИ**

3.1.1. – рентгенэндоваскулярная хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2024

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Российский научный центр хирургии имени академика Б. В. Петровского» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Научный руководитель

Абугов Сергей Александрович, доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАН, заведующий отделением рентгенохирургических (рентгенэндоваскулярных) методов диагностики и лечения «Российского научного центра хирургии имени академика Б. В. Петровского» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Официальные оппоненты

Чупин Андрей Валерьевич, доктор медицинских наук, заведующий отделением сосудистой хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Имаев Тимур Эмвярович, доктор медицинских наук, руководитель лаборатории гибридных методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний отдела сердечно-сосудистой хирургии института клинической кардиологии имени А. Л. Мясникова федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е. А. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Ведущее учреждение

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А. Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится « » _____ 2024 года в _____ часов на заседании диссертационного совета Д 24.1.204.03 на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Российский научный центр хирургии имени академика Б. В. Петровского». Адрес: 119991, г. Москва, ГСП-1, Абрикосовский пер., д. 2

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского» по адресу 119991, г. Москва, Абрикосовский переулок, д. 2 и на сайте www.med.ru.

Автореферат разослан

« » _____ 2024 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

Доктор медицинских наук

Михайлова Анна Андреевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность и степень разработанности темы исследования

Увеличение продолжительности жизни в совокупности с совершенствованием методов диагностики и расширением охвата обследуемого населения – стимулы роста оперативных вмешательств, связанных с аневризмой брюшной аорты. Эндопротезирование сегодня – оптимальное сочетание эффективности и безопасности, что обусловлено низкой инвазивностью метода при сопоставимых с открытой хирургией непосредственных и отдаленных результатах.

Успех лечения определяется благоприятной анатомией аорты и подвздошных артерий. Благоприятная анатомия проксимальной шейки – фундаментальное условие, определяющее результат эндопротезирования. В литературе благоприятная анатомия определяется как шейка достаточной длины, цилиндрической формы без значительных углов, кальциноза и тромбомасс [Поляков Р. С. И соавт. 2015]. При несоответствии этим критериям нельзя гарантировать точную имплантацию стент-графта под устья почечных артерий с исключением аневризмы из кровотока. Энтузиазм эндоваскулярной хирургии в лечении брюшных аневризм с неблагоприятной проксимальной шейкой останавливают опасения осложнений: проблему представляет эндолик 1А типа, который может спровоцировать рост, разрыв аневризмы и летальный исход больного. Вместе с тем, эндопротезирование при неблагоприятной шейке не редкость: вмешательства часто выполняются у пациентов высокого риска открытого хирургического протезирования.

Проблема актуальна в связи с отсутствием единого мнения о целесообразности таких операций, возможностей их выполнения и убедительных данных о результатах лечения. Следовательно, для изучения научной проблемы необходим последовательный подход со своевременным систематическим анализом результатов эндоваскулярного лечения других авторов и объективной оценкой обоснованности эндопротезирования при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки инфраренальной аневризмы аорты, а также систематизация имеющихся данных о методах высокоточной имплантации стент-графтов с доказательствами их эффективности и эффективности применения системы дополнительной проксимальной фиксации стент-графта.

В научных базах данных непрерывно публикуются статьи об успешном эндоваскулярном лечении инфраренальных аневризм с неблагоприятной проксимальной шейкой. Тем не менее, доказательных данных недостаточно. За десятилетие с обнародования единственного метаанализа по проблеме [Antoniou, G. A. и соавт. 2013], произошла эволюция стент-графтов [Vento V. и соавт. 2020], а внедрение фиксирующих устройств позволило не только корректировать, но и профилактировать осложнения. В отечественной литературе обсуждаемой проблеме уделено крайне мало внимания. Учитывая вышесказанное в ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б. В. Петровского» было инициировано проведение исследования, посвященного

сравнению результатов эндопротезирования пациентов с инфраренальной аневризмой аорты с неблагоприятной и благоприятной анатомией проксимальной шейки.

Цель исследования: определение эффективности и безопасности эндоваскулярного протезирования инфраренальной аневризмы аорты при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки.

Задачи исследования:

1. Проанализировать сравнительные результаты эндопротезирования инфраренальной аневризмы аорты у групп пациентов с благоприятной и неблагоприятной анатомией проксимальной шейки посредством выполнения систематического обзора литературы с метаанализом и по данным собственных клинических наблюдений.

2. Оценить эффективность применения дополнительных техник имплантации стент-графта при эндопротезировании инфраренальной аневризмы аорты с благоприятной и неблагоприятной анатомией проксимальной шейки.

3. Оценить эффективность превентивного применения системы проксимальной фиксации при эндопротезировании инфраренальной аневризмы аорты с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки.

Научная новизна

Диссертационная работа является первым в Российской Федерации исследованием, посвященным сравнительному изучению результатов эндопротезирования пациентов с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки инфраренальной аневризмы аорты. Впервые за последние 10 лет выполнен метаанализ литературных данных по данной проблеме, продемонстрирована эффективность эндопротезирования инфраренальных аневризм с неблагоприятной проксимальной шейкой инфраренальной аневризмы в отдаленном периоде наблюдения. Впервые на значительном объеме материала продемонстрированы сопоставимые результаты эндопротезирования при благоприятной и неблагоприятной проксимальной шейке инфраренальной аневризмы аорты. Впервые доказана эффективность применения дополнительных техник имплантации стент-графта; доказана эффективность и безопасность превентивного применения системы проксимальной фиксации при неблагоприятной проксимальной шейке инфраренальной аневризмы аорты.

Теоретическая и практическая значимость работы

Основные положения и практические рекомендации диссертационного исследования внедрены в практику отделения рентгенохирургических (рентгенэндоваскулярных) методов диагностики и лечения ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского» Министерства образования и науки Российской Федерации. Полученные результаты и практические рекомендации могут быть рекомендованы для передачи в другие учреждения.

Методология и методы исследования

Диссертационное исследование выполнено в соответствии с принципами доказательной медицины в виде сравнительного когортного ретро-проспективного одноцентрового исследования. В рамках диссертации осуществлен систематический обзор литературы и метаанализ результатов лечения различных авторов по изучаемой проблеме. В ходе проведения собственного исследования применялись методы лечения, рекомендуемые актуальными клиническими рекомендациями. Для оценки результатов применялись современные статистические методы обработки информации.

Положения, выносимые на защиту

1. Отдаленные результаты эндоваскулярного лечения пациентов с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки инфраренальной аневризмы аорты в условиях экспертного учреждения не уступают по эффективности и безопасности результатам эндоваскулярного лечения пациентов с благоприятной анатомией проксимальной шейки как *по данным собственных наблюдений*, так и по результатам *метаанализа* результатов исследований других авторов.

2. Применение дополнительных техник имплантации повышает эффективность прецизионного позиционирования стент-графта относительно устья нижележащей почечной артерии и позволяет обеспечить и сохранить наиболее оптимальную позицию стент-графта во время инфраренального эндопротезирования аорты.

3. Превентивное применение системы проксимальной фиксации при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки инфраренальной аневризмы является высокоэффективной и безопасной технологией лечения.

Степень достоверности и апробация результатов

Количество пациентов, продолжительность наблюдения, анализ исходов и современные методы лечения и медицинской статистики обеспечивают достоверность выводов. Результаты диссертации доложены на научных конференциях: XIII Ежегодная международная конференция «Гибридные технологии в лечении сердечно-сосудистых заболеваний»; MICHS-2022 (27 – 29 марта 2022 г., Москва); XI Научные чтения, посвященные памяти академика Е.Н. Мешалкина (16 – 18 июня 2022 г., Москва); XXXVIII Международная конференция по сосудистой и рентгенэндоваскулярной хирургии (23 – 25 июня 2023 г., Москва); XXV Московский Международный Конгресс по рентгенэндоваскулярной хирургии (19–22 декабря 2023 г., Москва). Результаты диссертации опубликованы в 5 научных статьях (4 в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства науки и образования Российской Федерации, 1 в индексируемых списках Scopus). Исследование было рассмотрено и одобрено на заседании локального независимого этического комитета ФГБНУ «РНЦХ имени

академика Б. В. Петровского» 28 октября 2021 года. Апробация диссертации состоялась 29 февраля 2024 года на объединенной научной конференции Института кардио-аортальной хирургии ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б. В. Петровского».

Личный вклад автора в получение научных результатов

Автором определены направления для изучения научной проблемы, разработан дизайн исследования, осуществлены сбор и систематизация данных, выполнена статистическая обработка, проанализированы результаты, сформированы выводы и практические рекомендации. Автор участвовал во вмешательствах, связанных с исследованием с 2020 г. В опубликованных научных работах вклад автора является основным на этапах от определения задач до формирования выводов.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа оформлена в виде рукописи, изложена на 143 страницах машинописного текста. Состоит из введения, 4-х глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы (147 источников: 28 отечественных; 119 зарубежных) и 4 приложений. Содержит 24 таблицы, иллюстрирована 42 рисунками (включая приложения).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Систематический обзор литературы и метаанализ

С целью сравнения результатов эндопротезирования пациентов с благоприятной и неблагоприятной анатомией проксимальной шейки (ПШ) инфраренальной аневризмы аорты по данным различных авторов в рамках диссертационного исследования выполнен систематический обзор литературы и метаанализ результатов исследований. В поисковой системе PubMed (Medline) по запросу с применением заранее заданных поисковых терминов, ключевых слов (в т.ч. MeSH) и логических операторов: «aortic aneurysm, abdominal» OR «infrarenal aneurysm» AND «short neck» OR «unfavorable neck» AND «EVAR» OR «ESAR» OR «EndoAnchor» было выявлено 187 исследований. При скрининге отобрано 16 работ. Далее были исключены несоответствующие по критериям и дублирующиеся работы – 4. После выполнения метаанализа было установлено, что несмотря на статистически-достоверно большую частоту эндоликов 1А типа в интраоперационном периоде (отношение рисков (ОР) 2,05; 95% ДИ 1,71-2,46; $p < 0,001$), на дистанции наблюдения в 30 дней (отношение шансов (ОШ) 1,76; 95% ДИ 0,39-7,95; $p = 0,46$), а далее и 5 лет (ОШ 1,05, 95% ДИ 0,63-1,74; $p = 0,85$) статистически значимой разницы по данному конечному событию выявлено не было. Метаанализ частоты любых повторных вмешательств, связанных с первичным эндоваскулярным лечением аневризмы брюшной аорты (ЭЛАБА) сроком наблюдения в 5 лет, показал отсутствие достоверной статистической разницы между группами (ОШ 1,24, 95% ДИ 0,90-1,71; $p = 0,20$). Таким образом продемонстрирована отдаленная

эффективность ЭЛАБА при неблагоприятных анатомических вариантах ПШ по данным различных авторов. Обобщенные оценки частоты летальных исходов от всех причин, связанных с первичной процедурой через 30 дней (ОШ 1,76; 95% ДИ 0,39-7,95; $p=0,46$) и через 5 лет (ОШ 1,05, 95% ДИ 0,63-1,74; $p=0,85$) также продемонстрировали сопоставимые результаты между группами по профилю безопасности ЭЛАБА у пациентов при неблагоприятной анатомии ПШ по данным различных исследователей. Первичный поиск исследований и скрининг отражены на Рисунке 1. Метаанализ сравнения результатов эндоваскулярного протезирования инфраренальной аневризмы аорты при неблагоприятной анатомии ПШ с ее благоприятной анатомией по различным конечным событиям отражен на Рисунке 2.

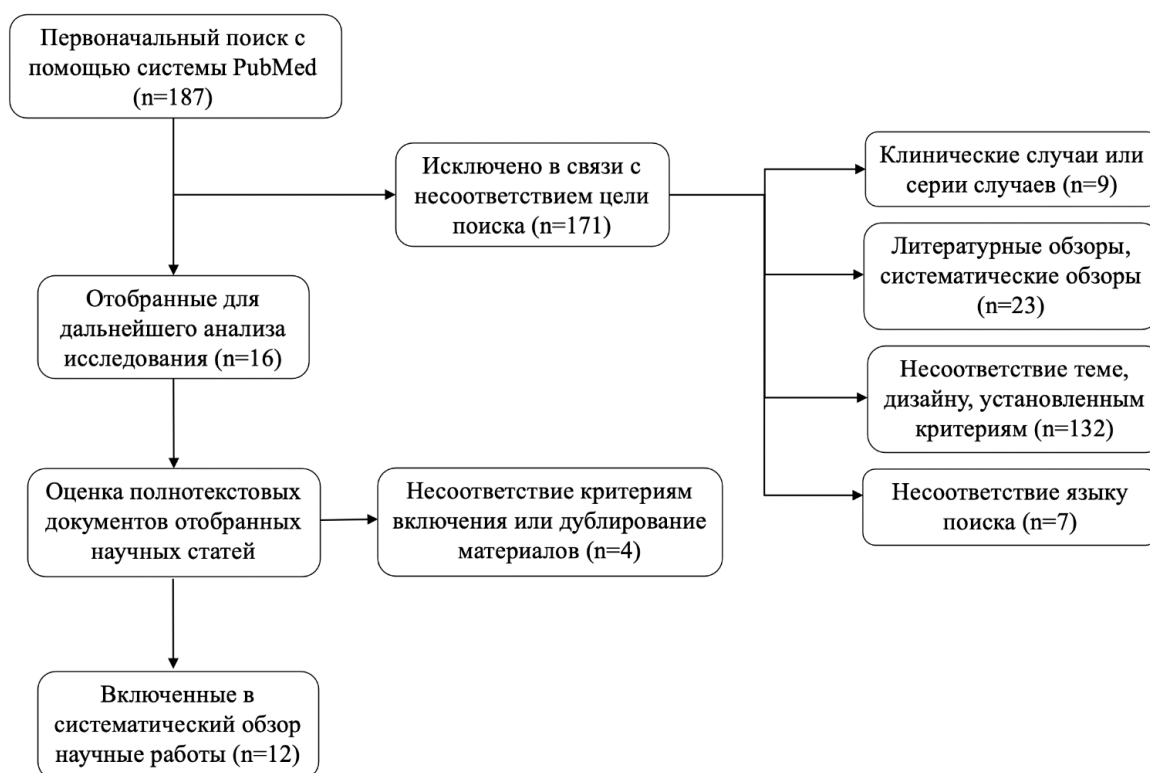
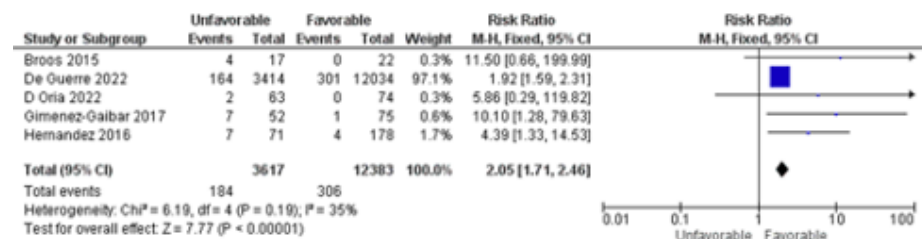


Рисунок 1 – Алгоритм отбора исследований.

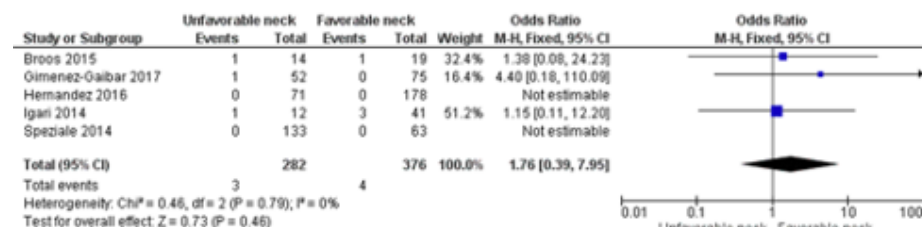
На основании результатов метаанализа заметна положительная тенденция в эндопротезировании аневризмы брюшной аорты (АБА) с неблагоприятной ПШ в отдаленном периоде наблюдения за прошедшее десятилетие. Эволюция и модернизация стент-графтов вносят весомый вклад в улучшение результатов. Планирование вмешательства – первостепенный этап предоперационной подготовки, непосредственно влияющий на отдаленные результаты. Ожидается проведение более крупных, рандомизированных исследований по изучаемой проблеме. Предполагается, что будущие исследования позволят оценить вклад каждого из факторов неблагоприятной анатомии в развитие осложнений и летальных исходов.

Эндолик 1А

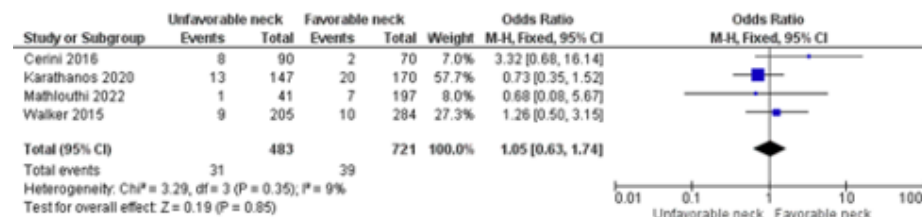
- Интраоперационный период



- 30 дней

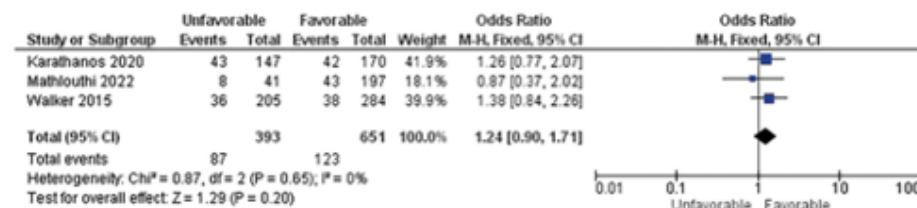


- 5 лет



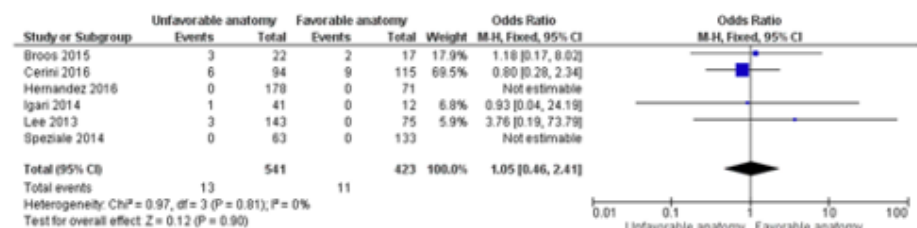
Любые повторные вмешательства

- 5 лет



Летальные исходы от всех причин

- 30 дней



- 5 лет

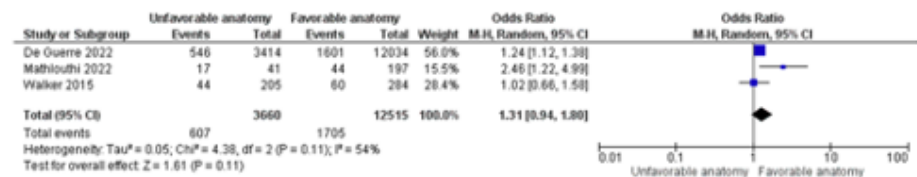


Рисунок 2 – Метаанализ исследований по различным конечным событиям.

Study or Subgroup – исследование или подгруппа. Unfavorable (neck/anatomy) – неблагоприятная (анатомия/шейка). Favorable (neck/anatomy) – благоприятная (анатомия/шейка). Events – случаев. Total – всего (пациентов в исследовании). Weight – вес (исследования). Odds Ratio – отношение шансов (95% ДИ). Fixed – фиксированная (модель эффектов). Random – случайная (модель эффектов). Heterogeneity – гетерогенность (показателя).

Материалы и методы исследования

В исследование включено 194 пациента (ретроспективно – 177, проспективно – 17). Материал набран в период с начала 2017 по конец 2021 гг. включительно. Критерии включения и исключения исследовательской работы приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Критерии включения и исключения пациентов в исследование

Критерии включения в исследование
<ul style="list-style-type: none"> - Аневризма интрависцеральной аорты (поперечный размер аорты более 55 мм у мужчин, более 50 мм у женщин; рост поперечного размера аневризмы на 5 мм и более за 6 месяцев, на 10 мм и более за 1 год); - Соответствие сосудистой анатомии пациента возможностям выполнения ЭЛАБА (длина ПШ не менее 4 мм; диаметр терминального отдела аорты более 18 мм, диаметр общих бедренных артерий (ОБА) 7 мм и более); - Проведение планового ЭЛАБА с применением стент-графта Endurant (Ia или II); - ЭЛАБА при благоприятной и неблагоприятной анатомии ПШ.
Критерии исключения из исследования
<ul style="list-style-type: none"> - Экстренное или отсроченное ЭЛАБА по поводу разрыва; - Выполнение линейного ЭЛАБА; - Аневризма параренального, юкстаренального, супраренального или торакоабдоминального отделов аорты; - Наличие в анамнезе ранее выполненного ЭЛАБА; - Пациенты с относительно благоприятной для ЭЛАБА анатомией ПШ; - Пациенты с достаточной длиной ПШ, но ее выраженным изгибом в комбинации с другими критериями неблагоприятной анатомии ПШ.

Пациенты были разделены на 2 группы. I группа (n=105; 54,1%) – неблагоприятная анатомия. II группа (n=89; 45,9%) благоприятная анатомия. I группа (n=105) дополнительно была разделена на 2 подгруппы: А подгруппа (n=83; 79%) – изолированный критерий неблагоприятной анатомии – ангулированная ПШ (угол более 60 градусов); К подгруппа (n=22; 21%) – короткая длина ПШ в сочетании с другими неблагоприятными параметрами анатомии или без них. Общий дизайн исследования представлен на Рисунке 3. Для оценки эффективности применения дополнительных техник имплантации стент-графта А подгруппа пациентов (n=83) и II группа пациентов (n=89) были разделены на когорты. А-1 когорта (n=39; 47%) и II-1 когорта (n=42; 47,2%) – лечение с применением дополнительных техник. А-2 когорта (n=44; 53%) и II-2 когорта (n=47; 52,8%) – эндопротезирование по стандартной методике (Рисунок 4).



Рисунок 3 – Общий дизайн исследования с делением пациентов на группы и подгруппы.

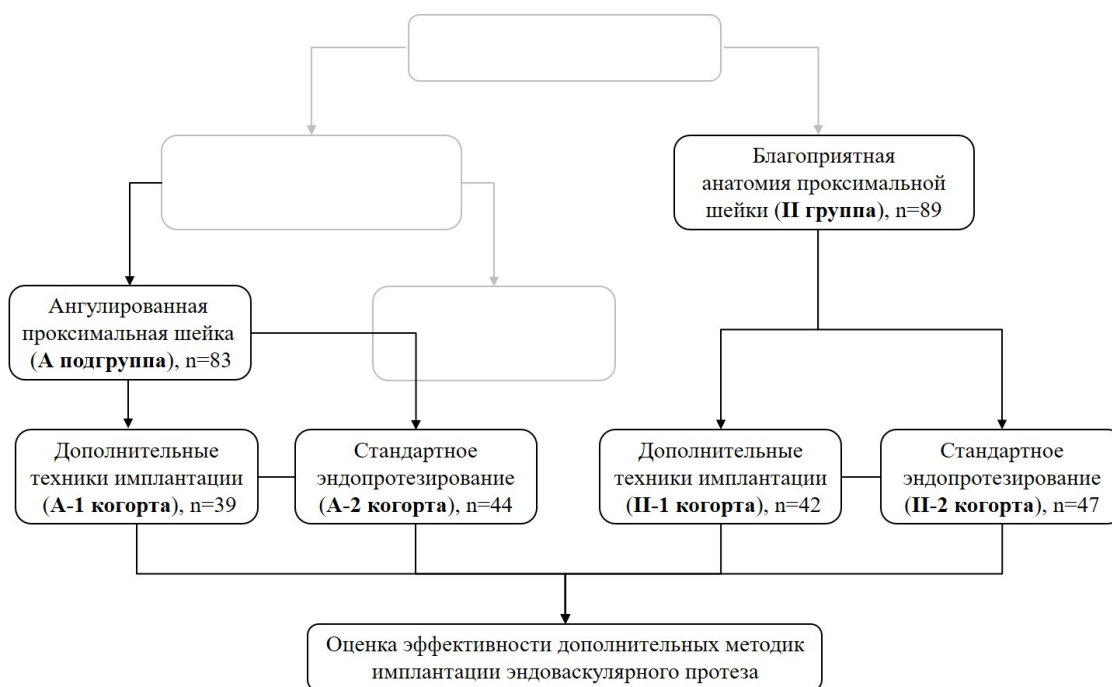


Рисунок 4 – Дизайн исследования эффективности дополнительных методик имплантации.

К подгруппа (n=22) подразумевала эндопротезирование с дополнительными техниками имплантации и обязательным применением СПФ. Для оценки эффективности и безопасности применения СПФ выполнялся сравнительный анализ пациентов К подгруппы со II группой. С целью исключения влияния на результат различий клинических параметров выполнена псевдорандомизация с поиском «ближайшего соседа» в отношении подбора пар 1 к 1. Определены 22-е достоверно сопоставимые пары (Рисунок 5).

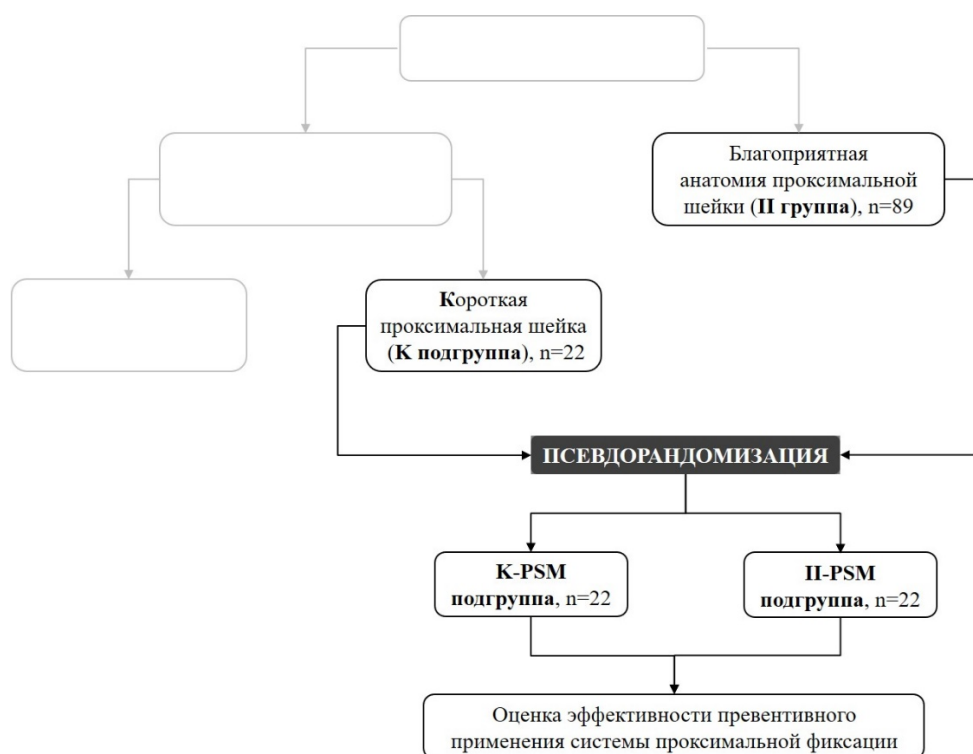


Рисунок 5 – Дизайн исследования эффективности превентивного применения системы проксимальной фиксации стент-графта.

Определения и терминология, использованные в работе

Благоприятная анатомия ПШ – цилиндрическая или коническая с расширением кверху форму ПШ, с ее длиной более 10 мм, диаметром ≤ 28 мм, без кальциноза и пристеночного тромбоза (либо с последними, но не более 50% по просвету или 180 градусов по диаметру).

Неблагоприятная анатомия ПШ – изолированный критерий неблагоприятной ПШ: выраженный изгиб (инфраренальный угол аорты более 60 градусов); короткая ПШ в сочетании с любыми другими факторами неблагоприятной анатомии (инфраренальный угол аорты более 60 градусов, диаметр более 28 мм; кальциноз и/или пристеночный тромбоз в шейке более 180 градусов в диаметре; коническая с расширением книзу (разница диаметров более 2 мм) форма, либо форма с локальным расширением), либо без них.

Относительно благоприятная анатомия – достаточная длина (более 10 мм) и инфраренальный угол менее 60° в комбинации с другими неблагоприятными критериями ПШ.

Короткая проксимальная шейка – длина шейки от 4 до 10 мм в случае, если инфраренальный угол $\leq 60^\circ$ и от 4 до 15 мм, если инфраренальный угол $> 60^\circ$.

Эффективность эндопротезирования – отдаленный процедурный успех и отсутствие необходимости повторных вмешательств, связанных с эндоликом типа 1А.

Эффективность дополнительных технических приемов – достижение целевой

проксимальной позиции стент-графта при имплантации. Под

Безопасность – отсутствие летальных исходов.

Позиционный промах – расположение стент-графта вне запланированной позиции. Позиционный промах не подразумевал обязательное наличие эндолика 1А типа.

Запланированная (допустимой) проксимальная позиция – расположение проксимального края стент-графта у нижнего края устья нижележащей почечной артерии с допустимым покрытием устья не более чем на 1/3 диаметра и дистальным расположением не более чем на 3 мм от нижнего края нижележащей почечной артерии.

Целевая (безупречная) проксимальная позиция – расположение первой покрытой короны эндоваскулярного протеза тотчас под устьем наиболее каудально расположенной почечной артерии с допустимым отклонением в виде накрытия почечной артерии или каудального смещения не более чем на высоту одного рентгеноконтрастного маркера первой покрытой проксимальной короны стент-графта.

Технический успех – успешная имплантация всех компонентов стент-графта с отсутствием эндолика 1А типа сразу после имплантации всех компонентов для А подгруппы и II группы; успешная имплантация всех компонентов стент-графта с применением СПФ и отсутствием эндолика 1А типа при непосредственно после применения СПФ для К подгруппы.

Процедурный успех – отсутствие эндолика 1А типа по данным контрольной ангиографии на завершающем этапе процедуры и отсутствие необходимости перехода в открытое хирургическое вмешательство.

Отдаленный процедурный успех – оптимальная позиция стент-графта и отсутствие эндолика 1А типа через 30 дней после вмешательства.

Хирургическая техника

Пункционный доступ: местная анестезия (Sol. Novocaini 0,5% 20,0 и Sol. Ropivacaini 7,5% 5,0 + Sol. NaCl 0,9% 15,0 на каждом доступе к ОБА; Sol. Lidocaini 2% 2,0 для доступа к лучевой артерии). Хирургический доступ: эпидуральная (Sol. Ropivacaini 7,5% 10,0 + Sol. NaCl 0,9% 10,0 с расчетом эпидурального введения раствора в зависимости от массы тела) или сочетанная (эпидуральной и местной) анестезия. Через лучевую или контралатеральную ОБА для ангиографического контроля в супраренальную аорту под контролем рентгеноскопии (аппарат Allura Xper FD20, Phillips, Нидерланды) проводится диагностический катетер Pigtail (Medtronic, Ирландия) 5 или 6 Fr. В режиме DSA (Digital subtraction angiography – субтракционная ангиография) выполняется визуализация путем введения Iohexol 350 мг йода/мл 7,0-15,0, разбавленного 0,9% NaCl в соотношении 1:2. Осуществляется местная анестезия с пункцией ОБА под ультразвуковым (УЗИ) или ангиографическим (в режиме «Smart-Mask») контролем, либо открытый хирургический доступ. При пункционном доступе выполняется предварительное

ушивание артерий устройствами Prostar XL или Perclose ProGlide (Abbott, США). Через диагностический катетер в аорту проводится жесткий проводник Amplatz Super Stiff (Boston Scientific, США) или Lunderquist (Cook Medical, США), по нему заводится бифуркационный компонент. Путем сведения проксимальных рентгеноконтрастных меток стент-графта в единую линию, осуществляется поиск подходящей проекции. Позиционирование и имплантация осуществляются с расчетом приземления бифуркационного компонента в целевую позицию. Выполняется неполное открытие первых звеньев стент-графта. На данном этапе при необходимости применяются дополнительные техники имплантации стент-графта (Рисунки 6-8).

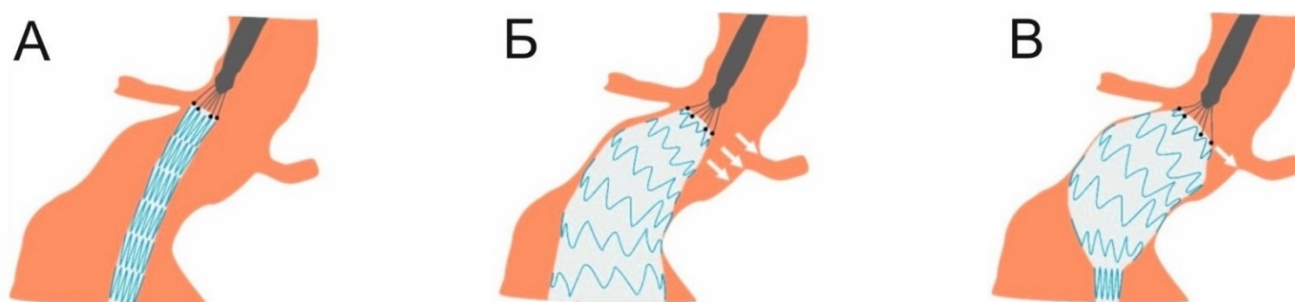


Рисунок 6 – Техника обратного складывания [Власко Г. С. и соавт. 2022]. А – позиционирование. Б – Вращение ручки доставляющей системы против часовой стрелки: открываются первые звенья; трудно спрогнозировать приземление (белые стрелки). В – поворот заднего колеса доставки по часовой стрелке с частичным раскрытием супраренальной короны; возвратное вращение ручки на 1,5-2 оборота по часовой стрелке для увеличения раскрытия звеньев. Увеличение площади соприкосновения стент-графта с аортой позволяет спрогнозировать приземление (белая стрелка).

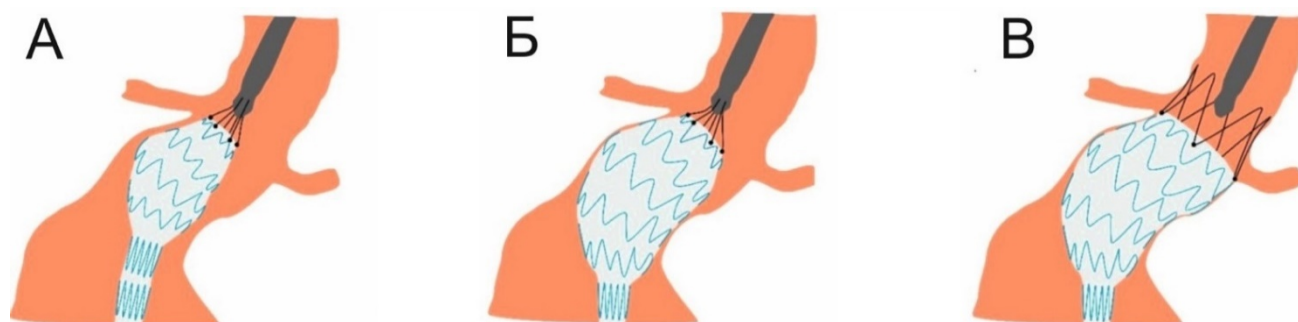


Рисунок 7 – Техника раннего открытия супраренальной короны [Власко Г. С. и соавт. 2022]. А, Б – раскрытие первых 3-5 звеньев. В связи с изгибом аорты в процессе имплантации возможно смещение проксимального края стент-графта с первоначальной позиции. В – осуществляется полное открытие супраренальной короны. Техника обеспечивает коаксиальное расположение стент-графта в аорте, позволяет «зафиксировать» целевую позицию.

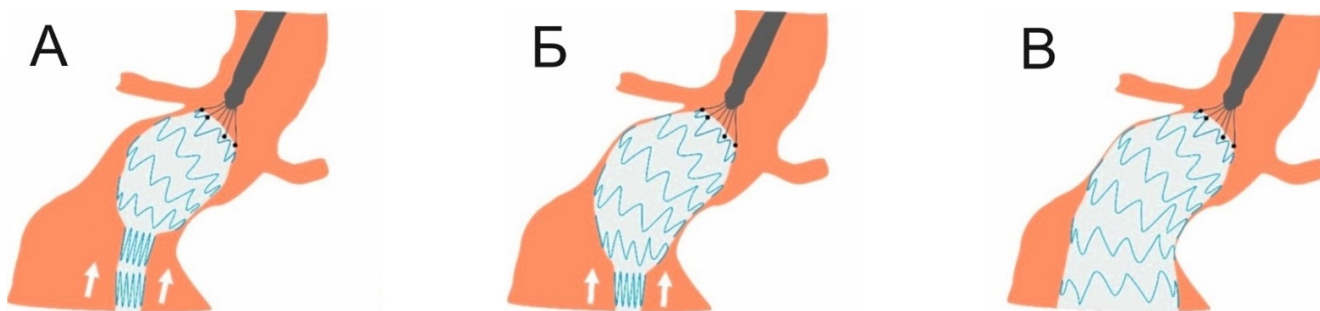


Рисунок 8 – Техника подталкивания доставляющей системы [Власко Г. С. и соавт. 2022]. А, Б – стрелки демонстрируют процесс подталкивания доставляющей системы вперед в процессе его имплантации. Техника снижает риск дислокации за счет анатомического соответствия стент-графта аорте; формируется резерв частично раскрытого стент-графта в проксимальной шейке, что и снижает риск миграции с целевой позиции в процессе имплантации. В - достигнуто анатомическое соответствие в изгибе аорты.

После контрольной аортографии осуществляется коррекция позиции с имплантацией стент-графта до места бифуркации контралатеральной ветви протеза. После раскрытия супраренальной короны проводится ретроградная катетеризация контралатеральной ветви бифуркационного компонента диагностическими катетерами (JR, AL) с гидрофильными проводниками (Cordis, США; Asahi Intecc Medical, Япония). В случае отсутствия успеха выполняется захват проводника петлей-ретривером с его вытягиванием через контралатеральную ветвь и замена гидрофильного проводника на жесткий. После раскрытия ветви контрастируются подвздошные артерии, выполняется сопоставление проксимальных рентгеноконтрастных меток ветви для уменьшения параллакса с имплантацией ветви в общую или наружную подвздошные артерии. Извлекаются доставляющие системы, устанавливаются интродюсеры 12-18 Fr. Выполняется постдилатация зон перекрытия компонентов и ветвей баллонным катетером Reliant (Medtronic, Ирландия).

При необходимости применяется дополнительная фиксация. Доставляющая система стент-графта меняется на интродюсер 18 Fr. По жесткому проводнику заводится управляемый катетер Heli-FX EndoAnchor (Medtronic, Ирландия), извлекается буж. Выполняется запуск устройства и установка эндофиксатора, далее СПФ считается готовой к применению и заводится в управляемый катетер. Под рентгеноскопическим контролем управляемый конец доставляющего катетера располагается перпендикулярно по направлению к стент-графту. Выполняется частичная имплантация эндофиксатора. В случае оптимальной позиции под контролем рентгеноскопии осуществляется полная имплантация. В случае неудовлетворительной позиции или при отсутствии частичной фиксации – фиксирующий

имплантат заправляется обратно в доставляющее устройство [11]. В ситуациях, когда имеется выраженный угол или асимметрия ПШ, а также при наличии эндолика 1А типа – имплантация эндофиксаторов осуществляется таким образом, чтобы наибольшее их число располагалось в месте предполагаемого места затека. В ПШ размером ≤ 29 мм выполнялась имплантация 4 устройств, при ПШ > 29 мм 6 устройств. При эндолике 1А количество может достигать 8-ми.

Выполняется контрольная аортография: оценка запланированной/целевой проксимальной позиции, позиционного промаха, эндоликов. При эндолике 1А может выполняться баллонная дилатация бифуркационного компонента или/и дополнительная эндофиксация. При значимом покрытии почечных артерий выполняется стентирование. После повторной аортографии инструменты извлекаются. Ушивание артерий самозатягивающимися узлами (ProGlide) или после их формирования (ProStar XL). В случае хирургического доступа – хирургическое ушивание артерий с послойным ушиванием тканей. Выполняется контрольная ангиография (независимо от того, каким образом выполнялся доступ к артериям). Осуществляется извлечение интродюссера из лучевой артерии с наложением асептической давящей повязки или устройства для гемостаза TR-Band (Terumo Corporation, Япония) или TRAcelet (Medtronic, Ирландия).

Результаты исследования

При групповом анализе клинических характеристик I и II группы были сопоставимы за исключением СКФ, $p=0,014$. Группы считали сопоставимыми. При сравнении А подгруппы и II группы значимых различий не было, группы были сопоставимы. При сравнении К подгруппы и II группы имелись различия по некоторым клиническим параметрам, после псевдорандомизации различий не было. Сравнительная характеристика клинических параметров К подгруппы и II группы представлена в Таблице 2. I группа и II группа статистически различались по длине ПШ, $p < 0,001$, по выраженности угла ($p < 0,001$) и форме ($p=0,008$). По диаметру и кальцинозу статистических различий не было, $p=0,251$ и $p=0,126$ соответственно. А подгруппы со II группой являлись сопоставимыми по диаметру ($p=0,724$) и длине ПШ, $p=0,491$. В 72,7% ($n=16$) К-PSM подгруппы отмечалось наличие комбинации короткой ПШ с другими параметрами неблагоприятной анатомии. В других 27,3% ($n=6$) короткая длина ПШ была единственным неблагоприятным параметром. Наиболее часто наблюдалось наличие 2-х неблагоприятных критериев (54,5%), реже отмечалось наличие 3-х неблагоприятных параметров (18,2%). Распространенной сопутствующей характеристикой была неблагоприятная форма (коническая с расширением книзу), наблюдаемая у 36,4% ($n=8$) пациентов К-PSM подгруппы. Вторым сопутствующим неблагоприятным параметром был выраженный угол (22,7%; $n=5$). По количественному значению диаметра ПШ подгруппы К-PSM и II-PSM были сопоставимыми, $p=0,981$. По качественному значению диаметр ПШ более 28 мм наблюдался только у 3-х пациентов К-PSM подгруппы, при том максимальный диаметр ПШ в этой подгруппе в

количественном размере ограничивался размером в 30 мм. Оценка параметров анатомии ПШ в К-PSM и II-PSM подгруппах представлена в Таблице 3.

Таблица 2 – Клиническо-демографическая характеристика К подгруппы (К-PSM) и II группы (II-PSM) до и после псевдорандомизации.

Показатель	Подгруппа К (К-PSM), n=22	«Propensity Score Matching (PSM)»			
		Группа II, n=89	p-value	Подгруппа II- PSM, n=22	p-value
Возраст, лет (95% ДИ)	70,6±6,4 (67,8-73,5)	68,6±7,3 (67,1-70,2)	0,239	70,6±6,4 (67,8-73,5)	0,121
Мужской пол, n (%)	22 (100)	82 (92,1)	0,341	22 (100)	0,488
ИМТ, кг/м ² (IQR)	28,2 (24,3-31,1)	29,4 (26,4-30,9)	0,467	28,15 (24,3-31,1)	0,467
АГ, n (%)	20 (90,9)	78 (87,6)	1,000	20 (90,9)	0,488
ИБС, n (%)	15 (68,2%)	32 (36%)	0,008*	14 (63,6%)	1,000
СД, n (%)	3 (13,6)	9 (10,1)	0,702	3 (13,6)	1,000
Курение, n (%)	18 (81,8)	39 (43,8)	0,001*	18 (81,8)	1,000
ХОБЛ, n (%)	2 (9,1)	14 (15,7)	0,735	2 (9,1)	0,664
СКФ, мл/мин/1,73 м ² (IQR)	64,5 (55-69)	72 (60-88,5)	0,009*	65,5 (59-80)	0,231
ХБП > II стадии, n (%)	7 (31,8)	18 (20,2)	0,262	7 (31,8)	0,736
МФА, n (%)	21 (95,5)	63 (70,8)	0,013*	21 (95,5)	1,000
Класс III и > по ASA, n (%)	21 (95,5)	71 (79,8)	0,114	21 (95,5)	0,607

* – различия статистически значимы. В группе К количество пациентов после псевдорандомизации не изменилось, n=22. Оранжевым цвет – клинические критерии, по которым не достигнуто сопоставления с группой II. После псевдорандомизации количество пациентов во II группе – 22. Зеленый цвет – те же критерии после псевдорандомизации. ИМТ – индекс массы тела. АГ – артериальная гипертензия. ИБС – ишемическая болезнь сердца. СД – сахарный диабет. ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких. СКФ – скорость клубочковой фильтрации. ХБП – хроническая болезнь почек. МФА – мультифокальный атеросклероз. ASA – (American Society of Anesthesiologists) шкала риска американской ассоциации анестезиологов (применительно к таблице – 3 класс и более по ASA шкале).

Таблица 3 – Предоперационная сравнительная характеристика параметров анатомии проксимальной шейки пациентов К-PSM и II-PSM подгрупп

Показатель		Подгруппа К-PSM, n=22		Подгруппа II-PSM, n=22		p-value
Длина, мм (IQR; min, max)		8 (7-9; 5, 13)		21,5 (17-39; 15, 61)		<0,001*
D, мм (IQR; min, max)		23 (22-28; 21, 30)		24,5 (22-26; 18, 28)		0,981
D >28 мм, n (%)		3 (13,6)		0 (0)		0,233
Угол, ° (IQR; min, max)		51 (35-62; 14, 88)		34,5 (27-41; 15, 58)		0,004*
Угол >60°, n (%)		5 (22,7)		0 (0)		0,048*
Кальциноз, n (%)		4 (18,2)		0 (0)		0,108
Форма шейки, n (%)		8 (36,4)		0 (0)		0,004*
Критериев неблагоприятной анатомии ПШ	0, n (%)	0 (0)		22 (100)		<0,001*
	I, n (%)	6 (27,3)		0 (0)		0,021*
	II, n (%)	12 (54,5)	16 (72,7)	0 (0)		<0,001*
	III, n (%)	4 (18,2)		0 (0)		0,108

* – различия статистически значимы. D – диаметр. ПШ – проксимальная шейка.

Интраоперационные и ранние послеоперационные результаты. Технический успех достигнут в 93,3% случаях (n=98) I группы и 97,8% случаях (n=87) II группы, p=0,183. Процедурный успех в I группе 99,1% (n=104), во II группе 100% (n=89), p=1,000. Достижение целевой проксимальной позиции наблюдалось у 85,7% (n=90) пациентов I группы и 97,8% (n=87) пациентов II группы. Недостижение целевой позиции влияло только на точность имплантации стент-графта относительно устья нижележащей почечной артерии. Достижение запланированной проксимальной позиции отмечалось в 94,3% случаев (n=99) I группы и 98,9% II группы (n=88), p=0,127. Соответственно, позиционный промах (недостижение запланированной позиции) в I группе наблюдался у 6 пациентов (5,7%). Из них 3 случая (2,9%) приходились на дистальную миграцию в момент имплантации, в других 3-х случаях (2,9%) наблюдалось покрытие почечных артерий, требующее выполнение стентирования голометаллическим стентом. Во II группе позиционный промах наблюдался у 1-го пациента (1,1%) и был связан с покрытием почечной артерии (также выполнялось стентирование). На завершающем этапе процедуры у всех пациентов вне зависимости от позиционного промаха – все почечные артерии были проходимы. Статистически значимых различий в группах по дистальной миграции и покрытию артерий почек выявлено не было, p=0,251 и p=0,656 соответственно. Интраоперационно эндолик 1А типа наблюдался в I группе у 4 пациентов (3,8%), во II группе у 1 (1,1%), p=0,377. Дилатация бифуркационного стент-графта выполнялась в 6 случаях (5,7%) I группы и 1 случае (1,1%) II

группы, $p=0,127$. Смещения бифуркационного компонента во время или после баллонной дилатации не отмечалось. Результаты I и II групп представлены в Таблице 4.

Таблица 4 – Интраоперационные результаты лечения I и II групп

Параметр	Группа I, n=105	Группа II, n=89	p-value
Технический успех, n (%)	98 (93,3)	87 (97,8)	0,183
Процедурный успех, n (%)	104 (99,1)	89 (100)	1,000
Отдаленный процедурный успех, n (%)	105 (100)	89 (100)	-
Стент-графт Endurant II, n (%)	90 (85,6)	78 (87,6)	0,833
Запланированная позиция, n (%)	99 (94,3)	88 (98,9)	0,127
Целевая позиция, n (%)	90 (85,7)	87 (97,8)	0,004*
Позиционный промах, n (%)	6 (5,7)	1 (1,1)	0,127
Дистальная миграция, n (%)	3 (2,9)	0 (0)	0,251
Накрытие почечных артерий, n (%)	3 (2,9)	1 (1,1)	0,626
Эндолик 1A типа, n (%)	4 (3,8)	1 (1,1)	0,377
Дилатация бифуркационного компонента, n (%)	6 (5,7)	1 (1,1)	0,127

Статистически значимых различий по изучаемым параметрам не выявлено.

Технический успех достигнут в 96,4% случаях (n=80) А подгруппы и 97,8% случаях (n=87) II группы, $p=0,673$. Процедурный успех составил 100% у всех пациентов. Целевая проксимальная позиция достигнута в 85,5% случаях А подгруппы (n=71) и 97,8% случаях II группы (n=87), $p=0,004$. Отсутствие успеха в достижении целевой проксимальной позиции в А подгруппе было отмечено у 12 пациентов (13,8%), среди которых 2 случая (2,3%) наблюдались в когорте дополнительных методик имплантации стент-графта (I-A-1) и 10 случаях (12%) наблюдались в когорте без их применения (А-2 когорта), $p=0,029$. Это было связано как с неточностью позиционирования, так и со смещением доставляющей системы в момент имплантации. Отсутствие успеха в достижении целевой проксимальной позиции во II группе было отмечено у 2 пациентов II-2 когорты, $p=0,496$.

Запланированная позиция достигнута в 96,4% случаях (n=80) А подгруппы и 98,9% случаях (n=88) II группы, $p=0,354$. Позиционный промах с покрытием почечных артерий наблюдался у 2-х пациентов: по одному случаю в А-2 и в II-2 когортах. У данных пациентов одномоментно выполнялось стентирование почечной артерии с достижением оптимального ангиографического результата. В послеоперационном периоде функция почек не нарушалась. В 2-х случаях А-2 когорты наблюдался позиционный промах с дистальной миграцией более 3 мм и

развитием эндолика 1А типа. Достоверной разницы по частоте дистальной миграции в подгруппах ($p=0,496$) и группах ($p=0,231$) выявлено не было. Дилатация основного компонента стент-графта с целью улучшения прилегания стент-графта к стенке аорты в ПШ была проведена у 5 человек А подгруппы (когорта А-1 (5,8%; $n=2$), когорта А-2 (6,8%; $n=3$), $p=1,000$) и 1-го человека (2,1%) II группы, $p=0,108$. После постдилатации основного компонента эндоликов не отмечалось.

Продолжительность вмешательства статически не отличалась и составила $126,3\pm 35,1$ минут в А подгруппе и $121,7\pm 41,3$ минут во II группе, $p=0,434$. Разница по объему контрастного препарата была также незначимой: 150 мл (IQR 120-170) и 140 мл (IQR 120-180) соответственно, $p=0,417$. Длительность госпитализации статически не отличалась и составила $6,1\pm 1,4$ дней в А подгруппе и $6,4\pm 1,4$ дня во II группе, $p=0,104$. Летальных исходов не наблюдалось.

В результате выраженного угла ПШ у пациентов А подгруппы достоверно чаще отмечалось отсутствие успеха в достижении целевой позиции по сравнению со II группой, $p=0,004$. Тем не менее, в А подгруппе целевая позиция достоверно чаще достигалась при применении дополнительных методов имплантации стент-графта (А-1 когорта), $p=0,029$. При сравнении результатов по показателю достижения целевой позиции в А-1 и II-1 когортах статической разницы выявлено не было ($p=0,229$), как и при сравнении результатов А-1 когорты со всей II группой в целом, $p=0,585$. Результаты в I-А подгруппе и II группе представлены в Таблице 5. Результаты в когортах А подгруппы и II группы представлены в Таблице 6.

Таблица 5 –Интраоперационные результаты лечения А подгруппы и II группы

Показатель	Подгруппа А, n=83	Группа II, n=89	p- value
Технический успех, n (%)	80 (96,4)	87 (97,8)	0,673
Процедурный успех, n (%)	83 (100)	89 (100)	1,000
Стент-графт Endurant II, n (%)	73 (88)	78 (87,6)	1,000
Целевая позиция, n (%)	71 (85,5)	87 (97,8)	0,004*
Запланированная позиция, n (%)	80 (96,4)	88 (98,9)	0,354
Накрытие почечных артерий, n (%)	1 (1,2)	1 (1,1)	1,000
Позиционный промах с миграцией, n (%)	2 (2,4)	0 (0)	0,231
Подтвержденный эндолик 1А, n (%)	2 (2,4)	1 (1,1)	0,610
Дилатация бифуркационного компонента, n (%)	5 (6)	1 (1,1)	0,108

* – различия статически значимы.

Таблица 6 – Интраоперационные результаты лечения в когортах А-1, А-2, II-1 и II-2

Параметр	Подгруппа А, n=83		P-value	Группа II, n=89		P-value
	Когорта А-1 (n=39)	Когорта А-2 (n=44)		Когорта II-1 (n=42)	Когорта II-2 (n=47)	
Целевая позиция, n (%)	37 (94,9)	34 (77,3)	0,029*	42 (100)	45 (95,7)	0,496
Запланированная позиция, n (%)	39 (100)	41 (93,2)	0,244	42 (100)	46 (97,9)	1,000
Позиционный промах, n (%)	0 (0)	3 (6,8)	0,244	0 (0)	1 (2,1)	1,000
Эндолик 1А типа, n (%)	0 (0)	2 (4,5)	0,496	0 (0)	1 (2,1)	1,000

* – различия статистически значимы.

При сравнении результатов в К-PSM и II-PSM подгруппах получены следующие данные. При оценке показателя достижения запланированной и целевой проксимальной позиции достоверной разницы не отмечалось (К-PSM – n=19 (86,4%); II PSM – n=21 (95,5%)), p=0,607. Позиционный промах (недостижение запланированной и в данном случае целевой позиции в том числе) наблюдался в 3-х (13,6%) случаях К-PSM и 1 (4,5%) случае II-PSM подгруппы, p=0,607. Накрытие почечных артерий наблюдалось в обеих подгруппах: К-PSM – 9,1% (n=2), II-PSM – 4,5% (n=1), p=1,000. Всем пациентам с накрытием почечных артерий были имплантированы голометаллические стенты, артерии были проходимы. Также не имелось значимой разницы по показателю позиционного промаха с дистальной миграцией стент-графта (p=1,000), который был отмечен в 4,5% (n=1) только в К-PSM подгруппе.

Интраоперационно эндолик 1А типа наблюдался в 9,1% (n=2) случаях К-PSM подгруппы и в 4,5% (n=1) II-PSM подгруппы, p=1,000. В К-PSM группе у 1-го из 2-х пациентов с интраоперационным эндоликом 1А типа подтекание разрешилось после баллонной дилатации бифуркационного компонента и дополнительной герметизации эндофиксаторами предполагаемого места затека. У второго пациента подтекание отмечалось даже после сверхштатной эндофиксации. После имплантации дополнительных эндофиксаторов подтекание уменьшилось, однако окончательное разрешение эндолика наступило через 1 месяц после вмешательства, что было подтверждено данными контрольной мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) аортографии. Медиана количества используемых эндофиксаторов составила 4 шт. (IQR 4-6).

Частота достижения технического и процедурного успехов в К-PSM и II-PSM подгруппах являлась сопоставимой, p=0,664 и p=1,000 соответственно. Подавляющее большинство пациентов в обеих подгруппах было пролечено с помощью пункционного доступа и стент-

графтов Endurant II (остальные стент-графтами Endurant II). Статистически значимой разницы по длительности вмешательства ($p=0,494$), объему задействованного контрастного препарата ($p=0,117$), времени рентгеноскопии ($p=0,318$) и длительности госпитализации ($p=0,098$) не отмечалось. Летальных случаев в течение интраоперационного и госпитального периода не было.

Отдаленные результаты. Средний срок наблюдения в I и II группах составил $40 \pm 14,4$ месяцев. Роста аневризм, выявления эндоликов 1, 3-5 типа и миграции в отдаленном периоде наблюдения не отмечалось. Эндолик 2 типа был зарегистрирован в 2 случаях (1,03%): по одному случаю в I и II группах (0,95% и 1,1% соответственно). Частота эндолика 2 типа в группах представлена на Рисунке 31. У обоих пациентов после выявления выполнялась эндоваскулярная коррекция эндолика путем имплантации спирали в артерию-донор с полным исключением АБА из кровотока, что через 1 месяц подтверждалось данными МСКТ-аортографии. Других повторных вмешательств, связанные с первичной процедурой, не выполнялось. Аорто-ассоциированных летальных исходов в группах не отмечалось. Общая выживаемость составила 99,48%. Наблюдался 1 летальный исход 1 (1,1%) во II группе ($p=0,277$), не связанный с АБА или ЭЛАБА. Сравнение свободы от эндолика 2 типа и выживаемости в I и II группах представлено на Рисунках 9 и 10 соответственно. Сравнительные отдаленные результаты ЭЛАБА в I и II группах представлены в таблице 7. Сравнительные отдаленные результаты ЭЛАБА в А подгруппе и II группе представлены в Таблице 8. Сравнительные отдаленные результаты ЭЛАБА в подгруппах К-PSM и II-PSM представлены в Таблице 9.

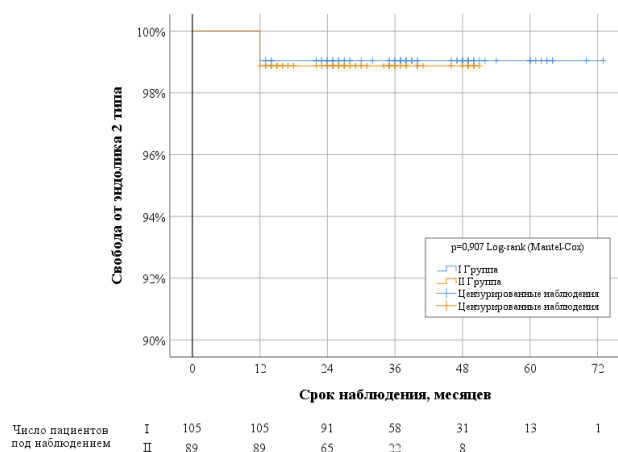


Рисунок 9 – Оценка кривых свободы от эндолика 2 типа Каплана-Мейера в I и II группах. Достоверной статистической разницы по частоте развития эндолика 2 типа в отдаленном периоде наблюдения у пациентов I и II групп не выявлено, $p=0,907$.

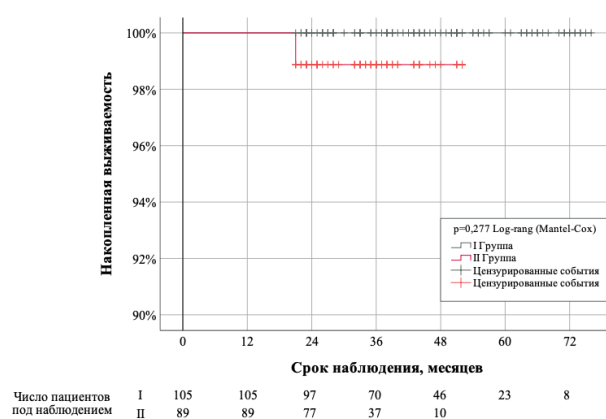


Рисунок 10 – Оценка кривых выживаемости Каплана-Мейера в I и II группы. Достоверной статистической разницы по выживаемости в отдаленном периоде наблюдения у пациентов I и II групп не выявлено, $p=0,277$.

Таблица 7 – Отдаленные результаты эндоваскулярного лечения в I и II группах

Показатель	Группа I, n=105	Группа II, n=89	p-value
Эндолик 1, 3-5 типа n (%)	0 (0)	0 (0)	-
Эндолик 2 типа, n (%)	1 (0,95)	1 (1,1)	0,907
Миграция, n (%)	0 (0)	0 (0)	-
Общая летальность, n (%)	0 (0)	1 (1,1)	0,277
АА летальность, n (%)	0 (0)	0 (0)	-

Статистически значимых различий не выявлено. АА – аорто-ассоциированная (летальность).

Таблица 8 – Отдаленные результаты эндоваскулярного лечения в А подгруппе и II группе

Показатель	Подгруппа А, n=83	Группа II, n=89	p-value
Эндолик 2 типа, n (%)	1 (1,2)	1 (1,1)	0,334
Общая летальность, n (%)	0 (0)	1 (1,1)	0,933

Статистически значимых различий не выявлено.

Таблица 9 – Отдаленные результаты эндоваскулярного лечения в К-PSM и II-PSM подгруппах

Показатель	Подгруппа К-PSM, n=22	Группа II-PSM, n=22	p-value
Эндолик 2 типа, n	0 (0%)	1 (4,6%)	0,329
Общая летальность, n	0 (0%)	1 (4,6%)	0,306

Статистически значимых различий не выявлено.

ВЫВОДЫ

1. Эффективность и безопасность эндопротезирования инфраренальной аневризмы аорты при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки сопоставима с эндопротезированием при ее благоприятной анатомии по данным систематического обзора литературы с метаанализом и результатам собственных клинических наблюдений.

2. Применение дополнительных техник имплантации стент-графта повышает эффективность прецизионного позиционирования стент-графта относительно устьев почечных артерий.

3. Превентивное применение системы проксимальной фиксации стент-графта при короткой проксимальной шейке инфраренальной аневризмы аорты (в комбинации с другими неблагоприятными параметрами неблагоприятной анатомии или без них) повышает эффективность эндопротезирования при сопоставимой безопасности на всех этапах наблюдения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Неблагоприятная анатомия проксимальной шейки не должна рассматриваться как абсолютное противопоказание для выполнения эндоваскулярного протезирования. При наличии у пациента неблагоприятной анатомии проксимальной шейки рекомендуется рассмотреть возможность эндопротезирования в специализированном профильном учреждении с большим объемом эндоваскулярных вмешательств в год и достаточным опытом вмешательств при неблагоприятных анатомических вариантах проксимальной шейки инфраренальной аневризмы.

2. С целью достижения точного расположения стент-графта под устьями почечных артерий (как при неблагоприятной, так и при благоприятной анатомии проксимальной шейки) рекомендуется применять дополнительные техники имплантации, как наиболее эффективный способ достижения точного попадания стент-графта под устье наиболее каудально расположенной артерии во время эндопротезирования.

3. При выполнении эндопротезирования у пациентов с короткой проксимальной шейкой (менее 10 мм или менее 15 при инфраренальном угле более 60 градусов), а также в случаях интраоперационной регистрации 1А типа эндолика, необходимо применять системы проксимальной фиксации стент-графта, как наиболее эффективный и безопасный метод у пациентов с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки инфраренальной аневризмы. В случае остаточного эндолика 1А типа после применения системы проксимальной фиксации рекомендуется провести оценку результата через 30 дней после вмешательства посредством выполнения контрольной МСКТ-аортографии с контрастированием.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Власко Г. С.** Использование дополнительных техник имплантации стент-графта при эндопротезировании инфраренальной аневризмы аорты / Г. С. Власко, Р. С. Поляков, М. В. Пурецкий, Г. В. Марданян, Д. А. Крайников, Д. А. Карамян, С. А. Абугов // Эндоваскулярная хирургия. 2022. Т. 9. № 1. С. 27-37.

2. Поляков Р. С. Применение модифицированного фенестрированного стент-графта при юкстаренальных аневризмах / Р. С. Поляков, М. В. Пурецкий, Г. В. Марданян, Э. Р. Чарчян, Д. А. Крайников, Д. А. Карамян, **Г. С. Власко**, С. А. Абугов // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. 2022. Т. 10. № 4 (38). С. 16-21.

3. **Власко Г. С.** Результаты эндоваскулярного протезирования при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки инфраренальной аневризмы аорты: систематический обзор и метаанализ / Г. С. Власко, К. А. Кур-Ипа, Ш. Г. Чаргазия, Р. С. Поляков, М. В. Пурецкий, Г. В. Марданян, А. А. Пиркова, С. А. Абугов // Кардиологический вестник. 2023. Т. 18. № 2. С. 6-18.

4. Абугов С. А. Эндоваскулярное лечение аневризм брюшной аорты с применением фенестрированных эндографтов, изготовленных под заказ компанией-производителем / С. А. Абугов, **Г. С. Власко**, Р. С. Поляков, М. В. Пурецкий, Г. В. Марданян, А. А. Пиркова, Д. А. Карамян, Ш. Г. Чаргазия, К. А. Кур-ипа // Consilium Medicum. 2023. Т. 25 № 10. С. 698–702.

5. **Власко Г. С.** Эндопротезирование инфраренальной аневризмы аорты при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки с применением дополнительной фиксации / Г. С. Власко, Р. С. Поляков, М. В. Пурецкий, Г. В. Марданян, А. А. Пиркова, Д. А. Карамян, В. М. Сафонова, С. А. Абугов // Эндоваскулярная хирургия. 2023. Т. 10 №1. С. 43–53.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АБА – аневризма брюшной аорты

АГ – артериальная гипертензия

ИБС – ишемическая болезнь сердца

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

ОБА – общая бедренная артерия

ОР – отношение рисков

ОШ – отношение шансов

ПШ – проксимальная шейка

СКФ – скорость клубочковой фильтрации

СПФ – система проксимальной фиксации

УЗИ – ультразвуковое исследование

ХБП – хроническая болезнь почек

ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких

ЭЛАБА – эндоваскулярное лечение аневризмы брюшной аорты

PSM – pseudorandomization (псевдорандомизация)