

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И. П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России)

На правах рукописи

Калмыков Еган Леонидович

Клинико-демографические особенности и тактика лечения пациентов
с инфраренальной аневризмой брюшной аорты
в различных географических регионах

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

Диссертация

на соискание ученой степени доктора медицинских наук

Научный консультант:
доктор медицинских наук, профессор
Сучков Игорь Александрович

Рязань – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	17
1.1. Частота встречаемости иАБА.....	17
1.2. Факторы риска развития иАБА.....	18
1.3. Геронтологические аспекты иАБА.....	20
1.4. Ранние и поздние осложнения после эндоваскулярного протезирования иАБА. Эндолики и поздние конверсии.....	28
1.4.1. Эндолики после эндоваскулярного протезирования иАБА.....	28
1.4.2. Поздние конверсии у пациентов после эндоваскулярного протезирования иАБА.....	43
1.5. Эндопротезирование иАБА при сложной анатомии аневризмы.....	47
1.6. Эндоваскулярное протезирование иАБА с открытым и полностью чрескожным доступом.....	50
ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	53
2. Регистрация и база проведения исследования.....	53
2.1. Дизайн исследования.....	53
2.2. Ретроспективное изучение клинико-демографических показателей, факторов риска и результатов лечения.....	54
2.3. Изучение ряда полиморфизмов и мутаций генов у пациентов с иАБА.....	56
2.4. Изучение результатов лечения пациентов с эндоликами и поздних конверсий.....	58
2.5. Изучение результатов лечения пациентов с применением зашивающего устройства MANTA CD.....	59
2.6. Изучение результатов лечения пациентов с применением графта Gore Comformable при сложной анатомии шейки иАБА.....	61
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	64

3.1. Демографические особенности, сопутствующие заболевания и факторы риска у пациентов с иАБА различных географических регионов мира (Россия, Таджикистан, Германия).....	64
3.2. Аневризма брюшной аорты у пациентов старше 80 лет. Сравнительный анализ по данным 3-х центров.....	70
3.3. Сроки выполнения оперативных вмешательств и выживаемость у пациентов с иАБА, влияние пола и диаметра иАБА на исход лечения и выживаемость по данным 3-х центров.....	82
3.3.1. Сроки выполнения оперативных вмешательств и выживаемость.....	82
3.3.2. Влияние пола на выживаемость.....	92
3.3.3. Значение влияния диаметра иАБА на исход лечения, сравнительный анализ по данным 3-х центров.....	93
3.4. Роль и значение ряда полиморфизмов и мутаций ряда генов у пациентов с иАБА.....	101
3.5. Эндолики и поздние конверсии после эндопротезирования иАБА.....	116
3.5.1. Поздние эндолики, общая характеристика пациентов.....	116
3.5.2. Поздние реинтервенции при эндоликах первого А и В типа после эндопротезирования иАБА.....	117
3.5.3. Реинтервенции при эндоликах второго типа после эндопротезирования иАБА.....	129
3.5.4. Реинтервенции при эндоликах третьего типа после эндопротезирования иАБА.....	137
3.5.5. Поздние конверсии после эндопротезирования иАБА.....	145
3.6. Возможности выполнения полного чрескожного эндопротезирования иАБА с применением закрывающего устройства MANTA. Ранние и среднесрочные результаты.....	169
3.7. Эндоваскулярное протезирование иАБА при сложной анатомии шейки брюшной аорты с применением эндографта Gore Comformable.....	174

3.8. Персонализированный алгоритм лечения пациентов с иАБА.....	178
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	186
ВЫВОДЫ.....	195
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	197
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	198
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	199

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования и степень ее разработанности

Лечение пациентов с инфраренальными аневризмами брюшной аорты (иАБА) за последние два десятилетия связано с фундаментальным изучением этиопатогенеза, факторов риска в различных регионах мира, а также с внедрением в клиническую практику эндоваскулярного протезирования [3, 8, 19, 82, 179, 202, 266]. Анализ мировых данных демонстрирует, с одной стороны, рост числа оперативных вмешательств при иАБА в особенности у пациентов пожилого и старческого возраста, с другой стороны, имеется тренд в снижении числа операций, связанных с разрывом иАБА [111, 116, 144, 201, 318]. При этом иАБА встречается в 2-8% случаев у пациентов старше 65 лет в западноевропейских странах и США [200, 251, 289].

Как отмечает Аракелян В.С. [74], основные показатели распространенности иАБА, факторов риска развития, частоты встречающихся заболеваний, отягощающих течение заболевания, в том числе, в возрастном аспекте, основаны на публикациях европейских и североамериканских авторов [102, 112, 116, 117, 164, 171, 320], на основе которых определены современные рекомендации по профилактике и лечению иАБА. Схожих исследований в Российской Федерации и государствах СНГ крайне мало.

Многими отечественными и зарубежными исследованиями было показано, что у пациентов с иАБА отмечается наличие ряда коморбидных состояний, которые связаны с нарушением липидного обмена, эндотелиальной дисфункцией, гипертонией, сахарным диабетом, ХОБЛ, нарушениями ритма сердца [9, 13, 14, 59, 60, 79, 81, 96, 119, 140], ожирением [213], что, по мнению Р.С. Акчурина, влияет на возможности хирургического лечения аневризм аорты [38]. Также доказана роль в патогенезе иАБА ряда этих факторов, однако, влияние некоторых из них на патогенез иАБА ещё только изучается, а результаты исследований противоречивы. Большое значение в этиологии и развитии иАБА придается

некоторым полиморфизмам генов, в особенности факторам риска развития иАБА [56, 211, 262]. Однако, изучению полиморфизмов генов, играющих важную роль в течении ряда сопутствующих патологий при иАБА, посвящено крайне мало исследований, в особенности у пациентов стран СНГ, что требует пристального изучения.

Частота и распространенность иАБА до настоящего времени остаются недостаточно изученными и во многом противоречивыми [7, 107, 160, 182, 201, 163, 263]. Так, в руководстве по лечению иАБА ESVS (2019) отмечается, что распространенность иАБА самая высокая в Австралии, Северной Америке и Западной Европе, а самая низкая в Латинской Америке и Азии [144, 165]. В западноевропейских странах, США и Канаде, по сравнению со странами Азии, более высокий уровень заболеваемости иАБА [165]. Однако, использование термина «азиатское население» вызывает некоторую путаницу, поскольку азиатский регион населен существенно разными этносами, что не позволяет перенять результаты «азиатского региона» для какого-либо другого, в частности, для пациентов с иАБА в странах центральной Азии. Кроме того, весьма приблизительны данные по распространенности иАБА в России. Эти различия могут быть связаны, прежде всего, с генетическими факторами, различиями в сопутствующих заболеваниях, частоте курения и рядом других факторов. Данные факторы, в том числе, в сравнительном аспекте между странами Западной Европы, Российской Федерацией и странами центральной Азии, в частности Таджикистаном, практически не изучены. Как отмечают К. Mani и соавт. [300], в то время как рандомизированные клинические исследования определяют высший уровень доказательств для оказания наиболее эффективного варианта лечения, все же анализ национальных и региональных баз данных необходим для улучшения качества лечения.

В Российской Федерации ожидаемая продолжительность жизни (ПЖ) при среднем варианте прогноза уже к 2030 году составит 77,54 года, при этом 77,3 и 81,49 лет для мужчин и женщин соответственно [12]. По данным официальной статистики Республики Таджикистан в 2018 году средняя ПЖ достигала 75,0 лет с

тенденцией к прогрессивному росту [80]. В связи с увеличением общей продолжительности жизни населения растет и число пациентов с иАБА старшего возраста и в особенности старше 80 лет [5, 18, 58, 93, 104]. У пожилых пациентов вероятен более быстрый рост иАБА и более высокий уровень смертности, чем у более молодых [104, 105, 157]. Исходя из этого, вероятно, что по мере увеличения ПЖ все больше пожилых пациентов с иАБА, в особенности старше 80 лет, будут обращаться за медицинской помощью. При этом результаты лечения данной группы пациентов остаются предметом дискуссии и требуют дальнейшего исследования, в особенности ее региональной составляющей. Кроме того, как подчеркивается Чарчяном Э.Р. [71], остается открытым вопрос о частоте разрыва иАБА (рАБА) и выполнении ЭПАБА при ее лечении в РФ, в особенности в геронтологической группе пациентов.

Вместе с тем, многие факторы риска и их превалирование в различных географических популяциях достаточно серьезно различаются, что влияет как на предоперационную тактику, так и на результаты лечения.

Публикация первых работ по имплантации стент-графта Н.Л. Володосем (1986) и J. Parodi (1991) произвели революционные изменения в лечении иАБА. Как отмечает Хубулава Г.Г. [31], внедрение эндоваскулярных технологий в лечение пациентов с иАБА позволило значительно уменьшить частоту тяжелых послеоперационных осложнений и летальность, на что также указывают и другие авторы [1, 78, 82, 163, 180, 181]. Однако, эндоваскулярное протезирование при иАБА не лишено недостатков [34, 36-44, 61], и во многих странах эндопротезирование выполняется в меньшем объеме, нежели в западноевропейских странах и США. Эндоваскулярное протезирование иАБА (ЭПАБА) имеет ряд несомненных преимуществ, однако не всем пациентам с иАБА возможно выполнить эндоваскулярное эндопротезирование, и некоторым из них приходится выполнять открытые оперативные вмешательства, что связано с некоторыми анатомическими ограничениями [89, 91, 97, 98, 113, 115, 124, 200]. В настоящее время немногие современные генерации графтов позволяют выполнить эндоваскулярное протезирование при короткой и значительной

ангуляции шейки, однако, результаты в реальной клинической практике остаются недостаточно изученными, что не позволяет провести прогнозирование течения заболевания и дать дальнейшие рекомендации по лечению. Несмотря на ряд преимуществ ЭПАБА, её «ахиллесовой пятой» являются эндолики [83-85, 88, 90, 120, 138, 144]. Под эндоликом (ЭЛ) подразумевают наличие кровотока внутри аневризматического мешка после эндоваскулярного протезирования, но снаружи от протеза [6, 18, 24, 26, 144, 206]. Наличие эндолика, в особенности ЭЛ первого и третьего типов, сопровождается резким повышением давления в аневризматическом мешке и приводит к разрыву иАБА, что требует экстренного оперативного вмешательства, в том числе, и поздней открытой конверсии. Несмотря на значительные преимущества ЭПАБА, данная методика не лишена недостатков. Кроме того, у ряда пациентов требуется проведение ранней (до 30 дней) и поздней (после 30 дней) открытой конверсии в связи с развитием ряда специфических осложнений [185-193]. Риск осложнений и выполнения поздней открытой конверсии (ПОК) в среднем достигает 0,5-4%. Данные регистра EUROSTAR показывают, что разрыв иАБА отмечен в 0,8% случаев [165]. При этом, в более чем 1/5 наблюдений после ЭПАБА существует риск проведения поздней открытой конверсии именно по экстренным показаниям. Частота поздних конверсий в зависимости от типа эндографта является трудно определяемой, что обусловлено отсутствием точных сведений о частоте использования различных типов стент-графтов, отсутствием единой базы данных, отражающих соотношение частоты использования графтов и связанных с ними осложнений. Кроме того, ряд клиник, обладающих опытом выполнения ПОК после ЭПАБА, не публикуют свои данные, а результаты лечения пациентов, которым выполняется ПОК в реальной клинической практике, являются неоднозначными.

В настоящее время накапливается опыт использования целого ряда чрескожных зашивающих аппаратов после применения устройств с большим диаметром с целью оценки их эффективности и безопасности. Однако, в настоящее время не опубликованы результаты применения устройства MANTA CD при выполнении имплантации эндографтов при иАБА.

Таким образом, изучение факторов риска, частоты сопутствующих заболеваний, влияния полиморфизмов генов на патогенез иАБА, частоты разрыва иАБА в общей структуре оперативного лечения у пациентов в Российской Федерации в сравнительном аспекте с пациентами из средней Азии и странами западной Европы, в частности Таджикистаном и Германией, является крайне необходимой для оптимизации их лечения с учетом региональных особенностей стран. Также, в свою очередь, исследование эффективности применения полностью чрескожной имплантации графтов, особенностей устранения поздних эндоликов и результатов лечения пациентов, которым выполняется эндопротезирование при иАБА со сложной анатомией шейки аневризмы, будет способствовать поиску новых алгоритмов и оптимизации их лечения.

Цель исследования

Улучшение результатов открытого и эндоваскулярного протезирования инфраренальной аневризмы брюшного отдела аорты путем разработки персонализированного подхода к лечению на основании международного многоцентрового исследования.

Задачи исследования

1. Изучить демографические особенности, частоту и структуру сопутствующих заболеваний, факторов риска, частоту разрывов и летальность у пациентов с инфраренальной аневризмой брюшного отдела аорты в Российской Федерации, Германии, Таджикистане.
2. Оценить ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения пациентов с иАБА в различных возрастных группах в зависимости от географического региона и способа лечения.
3. Изучить структуру и влияние некоторых полиморфизмов генов на течение иАБА.

4. Выявить частоту развития вторичных эндоликов, факторов риска возникновения и разработать персонифицированный подход к устранению эндоликов.
5. Изучить причины проведения поздних конверсий и оценить ближайшие и отдаленные результаты лечения.
6. Оценить эффективность применения полностью чрескожного эндопротезирования иАБА с применением закрывающих устройств.
7. Определить возможности применения эндопротеза Gore Conformable у пациентов с короткой шейкой аневризмы брюшной аорты и ее ангуляцией ≥ 75 градусов.
8. Разработать алгоритм персонализированного подхода к лечению пациентов с инфраренальной аневризмой брюшного отдела аорты.

Научная новизна исследования

Изучены и определены демографические особенности, такие как возраст, пол и индекс массы тела (ИМТ), а также преобладание ряда определенных сопутствующих заболеваний: сахарного диабета, ИБС, гипертонии, цереброваскулярных заболеваний, ХОБЛ, курения, лекарственной терапии, диаметра инфраренальной брюшной аорты в сравнительном аспекте у пациентов из России, Таджикистана и Германии.

На основании большого сравнительного анализа результатов лечения пациентов с иАБА и изучения демографических характеристик установлены различия в частоте разрывов иАБА, летальности, и определены критерии проведения скрининга аневризм брюшной аорты в различных географических регионах.

Впервые проведен подробный сравнительный анализ диагностических и лечебных мероприятий пациентов с иАБА геронтологического профиля.

Определены основные причины развития осложнений после эндопротезирования инфраренальной аневризмы брюшной аорты и определен алгоритм реконструкции аорты.

Доказана эффективность применения эндографта последнего поколения Gore Comformable в лечении пациентов с неблагоприятной анатомией шейки иАБА.

Установлена эффективность и целесообразность применения полностью чрескожной методики эндоваскулярного протезирования при иАБА.

Выявлена роль ряда генетических полиморфизмов у пациентов с иАБА и их корреляция с факторами риска развития иАБА.

Теоретическая значимость работы

Комплексное изучение демографических особенностей, частоты сопутствующих заболеваний, факторов риска позволили получить новые данные о патогенезе иАБА с учетом региональных особенностей. Результаты исследования доказывают влияние ряда полиморфизмов генов на патогенез иАБА, тем самым способствуя поиску новых методов лечения и профилактики.

Практическая значимость работы

В исследовании на большом клиническом материале представлена и обоснована практическая значимость демографических различий, структуры коморбидных состояний, наличия влияния определенных полиморфизмов генов на течение, лечение и результаты операций у пациентов с иАБА.

Продемонстрирована необходимость выполнения полностью чрескожной имплантации эндографта с применением закрывающего устройства MANTA CD, а также эффективность эндопротезирования с помощью эндопротеза Gore Comformable у пациентов со сложной анатомией шейки иАБА. Показанные

варианты устранения вторичных эндоликов после эндопротезирования позволили обосновать показания к выбору различных методов реинтервенции.

Методология и методы исследования

Диссертационное исследование зарегистрировано и выполнено на базе кафедры сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. Одобрено Локальным этическим комитетом Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, протокол № 11 от 11.05.2021, в том числе, и для выполнения генетического исследования у пациентов, которым было проведено лечение в городе Рязани. Работа зарегистрирована на платформе ClinicalTrials.gov с идентификатором NCT04935268. Исследование ретроспективное с проспективным наблюдением.

Изучение клинико-демографических показателей, факторов риска, и результатов лечения проведено как ретроспективное, сравнительное исследование 725 пациентов с инфраренальной иАБА, которым были выполнены эндоваскулярное протезирование брюшной аорты или открытое протезирование иАБА в Университетской клинике города Кельн (Германия), в клинике Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова (Рязань, Россия) и в Национальном центре сердечно-сосудистой хирургии (РНЦССХ) (Душанбе, Таджикистан). В работе были изучены следующие демографические показатели: возраст, пол и индекс массы тела, сопутствующие заболевания, курение, принимаемые лекарства, а также диаметр брюшной аорты.

Генетический статус пациентов изучался молекулярно-генетическим методом проспективно у пациентов с иАБА (Рязань, Россия). Забор крови проводился из периферической вены. Проанализированы полиморфизмы 20 наиболее актуальных генов. Выбор изученных генов и выявления в них мутаций был не случайным и основывался на анализе этиологии и патогенеза иАБА.

Мутации генов у пациентов с иАБА и пациентов контрольной группы определялись молекулярно-генетическим методом в условиях Центральной научно-исследовательской лаборатории Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова.

Изучение частоты и методов лечения пациентов с вторичными эндоликами проводилось проспективно по данным клиники сосудистой и эндоваскулярной хирургии университетской клиники Хелиос Вупперталь/ Зигбург, клиники Святой Катарини города Фрехен (Германия). Изучение же поздних конверсий проведено на базе университетской клиники города Кельн (Германия).

Изучение результатов лечения пациентов с применением зашивающего устройства MANTA CD является проспективным и основывается на опыте лечения 86 пациентов. Все операции выполнены на базе клиники сосудистой и эндоваскулярной хирургии города Вупперталь/Зигбург, Больницы Св. Катарини города Фрехен (Германия).

Статистический анализ проводился с использованием программного обеспечения SPSS 25 (IBM SPSS Statistics Version 25.0.0.0, 2017).

Основные положения, выносимые на защиту

1. Демографические факторы, генетические особенности разных популяций, сопутствующие заболевания, факторы риска развития, лекарственная терапия влияют на исход лечения пациентов с иАБА и определяют индивидуализированный подход к их периоперационному ведению в зависимости от популяции и региона.

2. Предикторами высокой смертности у пациентов с иАБА являются увеличение возраста пациентов, высокая частота сопутствующих кардиоваскулярных заболеваний, диаметр аневризмы, а также разрыв иАБА, что обуславливает высокую частоту летальных исходов и осложнений у пациентов из России и Таджикистана.

3. Основными осложнениями после эндопротезирования иАБА являются эндолики; значительная часть вторичных эндоликов ассоциируется с риском разрыва иАБА и требует незамедлительного их устранения с применением индивидуализированного подхода, включая как эндоваскулярные реинтервенции, так и поздние открытые конверсии.

4. Проведение полностью чрескожных имплантаций графтов сопровождается значительным сокращением операционного времени и уменьшением числа локальных осложнений.

5. Эндопротезирование иАБА у пациентов со сложной шейкой аневризмы с применением эндографта Gore Comformable, сопровождается низким числом перипроцедурных осложнений и хорошими непосредственными результатами лечения.

Внедрение результатов исследования

Основные результаты исследования внедрены в клиническую практику отделения сосудистой хирургии и отделения эндоваскулярной хирургии Государственного бюджетного учреждения Рязанской области «Областная клиническая больница», отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения и отделения сосудистой хирургии Государственного бюджетного учреждения Рязанской области «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи», а также в образовательный процесс студентов, ординаторов и аспирантов кафедры сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов подтверждается достаточным объемом проведенного исследования с использованием современных лабораторных (полиморфизмы генов), инструментальных (ультразвуковое дуплексное

сканирование, компьютерная ангиотомография) методов исследования и современных методов статистической обработки. Выводы и рекомендации обоснованы научным анализом результатов исследования.

Основные результаты диссертационного исследования доложены и обсуждены на:

68th International Congress of the European Society of Cardiovascular and endovascular Surgery, Groningen, Netherlands, 2019;

Der 34 Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (17-20 October 2018), Osnabrück, Germany, 2018;

2021 VEITHsymposium (15-19 November 2021), Orlando, Florida, 2021;

CX-Symposium in Vienna (5-7 October 2021), Vienna, Austria, 2021;

The 21 Panhellenic Congress of Vascular and Endovascular Surgery (14-16 April 2022), Athens, Greece, 2022;

Annual 33th ESVS congress in Rome (20-23 September 2022), Italy, 2022;

XXVI ежегодная Сессия «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» с всероссийской конференцией молодых ученых. Москва 14-16 мая 2023;

XXXVIII конференция Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов и V конференция по патологии сосудов Российского научного общества специалистов по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, Москва 23-25 июня 2023.

Личный вклад автора

Автором самостоятельно осуществлено планирование, разработана структура и проведена организация исследования на всех этапах: постановка целей и задач, анализ результатов и их обсуждение, подготовка научных публикаций согласно полученным результатам. Автор диссертационного исследования выполнил сбор всех материалов, а также провел статистический анализ и оценку результатов полученных данных. Также автор непосредственно

участвовал в лечебном процессе пациентов с иАБА. Все полученные данные при проведении статистического анализа являются достоверными.

Публикации

По материалам диссертации опубликовано 24 научных труда, из них 13 статей в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для публикации результатов диссертационных исследований, 11 из которых – в изданиях, индексируемых в международной цитатно-аналитической базе данных Scopus.

Конфликт интересов

Автор заявляет, что никаких финансовых и других конфликтных интересов, получения вознаграждения ни в какой форме от фирм производителей лабораторного оборудования и лечебных материалов не было.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 236 страницах печатного текста, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов и их обсуждения, заключения, выводов и практических рекомендаций, списка используемой литературы. Диссертация иллюстрирована 55 рисунками, 20 таблицами, 5 клиническими примерами. Список литературы содержит 94 источника отечественных и 226 – зарубежных авторов.

ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Частота встречаемости иАБА

В настоящее время диагноз «инфраренальная аневризма брюшной аорты» устанавливается от диаметра 3,0 см для определения у всех взрослых или же по увеличению на 50% по сравнению с соседним сегментом [18, 19, 123, 258]. Вместе с тем, основной сложностью определения терминологии иАБА является то, что у женщин диаметр аорты в среднем меньше, чем у мужчин, кроме того, в популяции азиатских стран средний диаметр аорты меньше, чем у европейцев [249]. В российских клинических рекомендациях по лечению пациентов с иАБА (2022), указывается, что под аневризмой абдоминальной аорты понимают ее патологическое расширение с увеличением диаметра более чем в 2 раза в сравнении с нормой или локальным выбуханием стенки. Там же описывается и другое определение, где под аневризмой абдоминальной аорты следует понимать диаметр брюшной аорты 3,0 см и более [18].

АБА является жизнеугрожающим заболеванием и сопровождается риском летального исхода при разрыве аневризмы более чем 90% [2, 20, 21, 39, 156, 207, 208]. Аневризмы брюшной аорты обнаруживаются у 2-8% пациентов в развитых странах [168, 208, 184]. В США ее частота достигает 6-8% населения в возрасте старше 65 лет. Вместе с тем, распространенность иАБА в скрининговых исследованиях достигает 4-8% среди лиц мужского пола. Данный показатель распространенности остается стабильным в течение последних 20 лет [158, 202, 163-165], а заболеваемость иАБА увеличивается с возрастом [10, 15, 17, 261]. Как видно из изложенных данных, основные показатели встречаемости иАБА, в том числе в возрастном аспекте, основаны на публикациях европейских и североамериканских авторов.

Зачастую иАБА протекает бессимптомно вплоть до момента разрыва. В США около 1-2% всех смертей связаны с ее разрывом [258]. В Швеции за период с 2001 по 2015 год число лиц с иАБА составило 41222 человека, при этом

интактные иАБА были выявлены в 33254 (80,7%) случаев, а лишь в 7968 (19,3%) отмечены разрывы иАБА [305]. За указанный период, авторами отмечено снижение частоты разрыва иАБА, но увеличение числа пациентов с интактными иАБА. Риск разрыва напрямую связан с диаметром аневризмы. В Российской Федерации, как и в странах Средней Азии, до настоящего времени не изученным является средний возраст, средний диаметр аневризм и число пациентов старше 80 лет, а также динамика изменения частоты встречаемости иАБА в популяции, частота разрыва и ее тренды. Согласно данным клинических рекомендаций в РФ частота аневризм абдоминальной аорты в зависимости от региона составляет 10–40 случаев на 100000 населения, что показывает весьма приблизительные данные и большой разброс по частоте встречаемости [18]. Так, к примеру, в Германии за период с 1999 по 2010 год, значительно увеличилось число пациентов старческого возраста, которым выполнялись операции по поводу иАБА [270]. При этом из 36594 плановых операций, выполненных по поводу иАБА, 13557 выполнены с помощью ЭПАБА. В США количество открытых операций снизилось почти на 80% (2003-2012 гг.) [102, 105, 117, 123, 165]. По данным отчетов о состоянии сосудистой хирургии в России в 2010 году было выполнено недостаточное число миниинвазивных эндоваскулярных операций – лишь 184 операции при инфраренальной АБА из 1499 операций [40], а 2018 эндопротезирование аорты выполнено у 674 больных из 1317 операций [61]. Кроме того, как было упомянуто нами выше, остается открытым вопрос о частоте рАБА и выполнении ЭПАБА при ее лечении, как в РФ, так и в странах средней Азии и, в частности, Таджикистане.

1.2. Факторы риска развития иАБА

Рядом исследований было установлено множество различных факторов риска (ФР) развития иАБА [25, 27, 30, 66, 253, 254, 246], в частности, наиболее значимым ФР является возраст [57, 86, 87, 90, 95, 102]. Также имеется тесная эпидемиологическая связь между курением и развитием иАБА [33, 296]. Повышение риска отмечается при артериальной гипертензии, окклюзионно-

стенотических заболеваниях периферических артерий, каротидных артерий, ХОБЛ, отягощенном семейном анамнезе по иАБА [173, 237]. Согласно Kühnl A. et al. [270], наиболее частыми сопутствующими заболеваниями иАБА в Германии являются артериальная гипертензия, ИБС и заболевания периферических артерий. Мета-анализ Jiang Xiong et al. [128] показал, что смертность от иАБА выше среди пациентов с ХОБЛ, чем среди пациентов без ХОБЛ, и что ХОБЛ может увеличить послеоперационную смертность в группе пациентов с разрывом АБА. Более того, долгосрочная смертность была выше при более тяжелой ХОБЛ. Takagi H et al. [134] продемонстрировали статистически значимую связь ИБС с более медленными темпами роста иАБА, но Elkalioubie A. et al. [203] обнаружили, что распространенность АБА была на 8,4% выше у пациентов с ИБС по сравнению с пациентами без ИБС. Вместе с тем, многие факторы риска и их превалирование в различных географических популяциях достаточно серьезно различаются, что влияет как на операционную тактику, так и на результаты лечения. Учитывая региональные особенности встречаемости иАБА и факторы риска в Таджикистане и Российской Федерации, исследований, касающихся факторов риска при иАБА и их влияния на результаты лечения, практически нет, что не позволяет определить основные факторы риска, влияющие как на скрининг, так и на периоперационные результаты лечения пациентов с иАБА.

Ряд факторов риска существенно влияют на послеоперационные результаты и выживаемость после плановой или экстренной операции [72-74, 205, 209, 210, 221]. Кроме того, некоторые сопутствующие заболевания также могут увеличивать прогрессирование иАБА [111, 118]. Различия в структуре сопутствующих заболеваний и факторах риска у пациентов с иАБА почти все ограничены пациентами из Европейского Союза, США или Восточной Азии. Исследований, посвящённых факторам риска у пациентов из средней Азии и России, в особенности в сравнительном аспекте, учитывая этносы, крайне мало.

1.3. Геронтологические аспекты иАБА

В индустриально развитых странах отмечается увеличение числа пожилых людей и лиц старческого возраста [101, 228]. По данным K.D. Dansey et al. (2021) в США лица старше 75 лет составляли 51% пациентов, госпитализированных с разрывом иАБА, с 64%-ым уровнем послеоперационной летальности [159]. Пожилые пациенты имели 45%-ную послеоперационную летальность (33% эндопротезирование аневризмы брюшной аорты (ЭПАБА)/51% открытая реконструкция аорты (ОРА)) [164]. Кроме того, эти же авторы показали, что пациенты старше 75 лет составляли 40% тех, кто перенес операцию по поводу интактной иАБА, но и также эти пациенты составили 53% от общего числа летальных исходов после операции. Вместе с тем, авторы из Кореи приводят достаточно низкий показатель оперированных по поводу иАБА пациентов старше 80 лет [283]. Несмотря на то, что частота встречаемости иАБА в Азии является низкой по сравнению с западноевропейскими странами и США [109, 114, 163, 165, 294], в азиатской популяции выделяют различные этносы, что вызывает путаницу при интерпретации и обобщении данных в отношении инфраренальной аневризмы аорты.

Анализ эпидемиологии иАБА, несмотря на достаточно крупные исследования, все же не позволяет сделать определенных выводов ни по частоте встречаемости иАБА, ни по изменению возрастных тенденций, что обусловлено как выборкой, регионом исследования, так и увеличением продолжительности жизни населения, а значит и ростом числа пожилых и долгожителей, у которых диагностируются иАБА. Данный факт особенно актуален для анализа результатов лечения пациентов в РФ и странах средней Азии. Кроме того, немаловажным и противоречивым аспектом является и то, как учитываются пациенты с иАБА, к примеру, диагностированными в возрасте младше 80 или 90 лет, с медленным прогрессом и оперированных в более старшем возрастном отрезке.

АБА сопровождаются высокой частотой сопутствующих заболеваний, в частности ишемической болезнью сердца (ИБС), гипертонией, сахарным

диабетом (СД), хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) и рядом других [51, 71, 73, 74, 256, 295, 315, 317]. Многими авторами демонстрируется более высокая частота сопутствующих заболеваний у 80-летних по сравнению с более молодыми пациентами [35, 39, 103, 104]. Во многих исследованиях, указываются две группы сравнения: до и старше 80 лет, однако оценка среднего возраста у группы старше 80 лет редко бывает с большим сдвигом приближающемуся концу 80-летнего рубежа, что также может оказывать влияние на частоту сопутствующих заболеваний. Как видно из выше приведенных данных, структура и частота сопутствующих патологий сильно отличается в различных публикациях, и практически не изучена в странах СНГ и, особенно, в Российской Федерации. Интересным моментом является и факт, что в группе пациентов, оперированных по поводу иАБА, старше 80 лет, лиц женского пола было больше по сравнению с пациентами до 80 лет [131, 136, 146, 227], но все же преобладающим полом, как у пациентов старческого возраста, так и до 80 лет, является мужской [220-224 238, 300].

В практическом плане изучение распространенности иАБА, превалирования возрастных групп, пола, диаметра АБА, определение сопутствующих заболеваний и их терапии имеет крайне важное значение. Так, в практическом руководстве The Society for Vascular Surgery (2018) [165] представлена схема оценки риска смертности при реконструкции аорты при ее аневризме, параметрами которой являются вариант лечения (ЭПАБА или открытая реконструкция (ОР)), размер аневризмы, возраст >75 лет, женский пол, заболевание миокарда, цереброваскулярное заболевание, хроническая обструктивная болезнь легких и креатинин сыворотки $\geq 1,5$ мг/дл. В российских рекомендациях отмечается, что ОР аорты классифицируется как вмешательство с высоким риском (определяемое как «связанный риск смерти от сердечно-сосудистых заболеваний или инфаркта миокарда 5 % и более в течение 30 дней»), тогда как ЭПАБА классифицируется как вмешательство промежуточного риска с сердечным риском в пределах 1–5% [18].

Внедрение эндоваскулярных технологий в лечение пациентов с иАБА позволило значительно уменьшить частоту тяжелых послеоперационных осложнений и летальность. Учитывая тот факт, что пациенты старше 80 лет входят в группу высокого риска, ЭПАБА выполняется у подавляющего большинства пациентов данной группы. ЭПАБА имеет ряд несомненных преимуществ, в частности в снижении кровопотери, сокращении времени пребывания в клинике и уменьшении послеоперационной летальности по сравнению с открытой пластикой аневризмы. Однако, не всем пациентам с иАБА старше 80 лет возможно выполнить эндоваскулярное эндопротезирование и некоторым из них приходится выполнять открытые оперативные вмешательства. Так, в работе корейских авторов, посвященной сравнению результатов открытой реконструкции иАБА, у пациентов старше и младше 80 лет, было показано, что в послеоперационном периоде пневмония (5,2% против 1,2%, $p = 0,052$), делирий (15,5% против 3,4%, $p < 0,001$) и раневые осложнения (8,6% против 0,8%, $p = 0,001$) были отмечены более часто у 80-летних, чем у не 80-летних [238]. Кроме того, длительность госпитализации и пребывание в отделении интенсивной терапии также были длиннее у 80-летних, чем у другой возрастной группы. Однако, как установлено авторами исследования, 30-дневная смертность (1,7% против 0,7%, $P = 0,374$) и 1-летняя смертность (6,9% против 2,9%, $p = 0,108$) статистически значимо не отличались между двумя группами. В то же время сравнение краткосрочных результатов после ЭПАБА в исследовании В.Р. Mwiratayi et al. (2020) показало, что у 80-летних после эндоваскулярных операций не отмечалась существенная разница в 30-дневной смертности [1,4% (4/290) против 1,2% (12/973) для контрольной группы; $p=0,85$] или частота серьезных нежелательных явлений [5,2% (15/290) против 3,6% (35/973), $p = 0,23$] [110].

Систематический обзор и метаанализ М. Henebiens et al. (2008) продемонстрировал, во-первых, больший диаметр аневризмы у пациентов с применением открытой реконструкции по сравнению с группой ЭПАБА, но также в исследованиях, указанных в данном систематическом обзоре, периоперационная смертность у пациентов в возрасте 80 лет была выше, чем обычно, сообщается о

показателях смертности как при открытой, так и при эндоваскулярной хирургии, но в пределах допустимого диапазона [147]. Несколько иные показатели продемонстрированы в ретроспективном исследовании, проведенном В.В. Кунгурцевым и соавт. (2022), касающимся исходов ЭПАБА инфраренальных АБА у больных пожилого и старческого возраста, в котором авторы продемонстрировали нулевую 30-дневную летальность [92]. Кроме того, отсутствовали кардиальные и дыхательные осложнения в ближайшие сроки после операции. Все же необходимо отметить, что средний возраст пациентов в приведенном исследовании составил 68 лет (от 60 до 80 лет).

Данные крупного исследования Vascular Quality Initiative database (2002-2012) [104] основаны на анализе результатов лечения 21 874 пациентов с АБА (ОР – 5765; ЭПАБА – 16 109), в том числе 4839 пациентов 80-летние (ОР – 765; ЭПАБА – 4074) и 17 035 пациентов не 80-летние (ОР – 5000; ЭПАБА – 12 035). У 80-летних пациентов периоперационная летальность после открытой реконструкции составила 20,1% по сравнению с 7,1% у не 80-летних ($p < 0,01$). Периоперационная летальность после ЭПАБА составила 3,8% у 80-летних по сравнению с 1,6% у не 80-летних ($p < 0,01$). Годовая смертность среди 80-летних по сравнению с более молодыми была 26% против 9,7% для открытых реконструкций и 8,9% против 4,3% для ЭПАБА. Многопараметрический анализ, учитывающий исходные и интраоперационные различия между группами, показал, что возраст старше 80 лет увеличивает риск 30-дневной и 1-летней смертности после ОР АБА на 223% и ЭПАБА на 187% соответственно ($p < 0,01$ для обоих). Данные систематического обзора Y. Han et al. (2017), посвященного применению ЭПАБА в лечении АБА у 80-летних, пациентов демонстрируют, что достоверной разницы в частоте общего числа осложнений между 80-летними и не 80-летними не установлено, однако все же пожилые были склонны к развитию системных осложнений, при этом 30-дневная летальность среди 80-летних статистически достоверно отличалась, составив 2,7% (95% ДИ 1,7–3,8%) и 1,5% (95% ДИ 1,3%–1,7%) у более молодых соответственно [225].

Весьма интересные данные были продемонстрированы японскими авторами, которые сравнили результаты применения ЭПАБА и ОР у пациентов с иАБА (с 1998 г. по март 2021 г.; 828 пациентов с ЭПАБА и 886 пациентов с ОР) [155]. Из 828 пациентов в исследование был включен 351 (79,6%) в возрасте ≥ 80 лет, перенесших ЭПАБА, и 90 пациентов (20,4%), в возрасте ≥ 80 лет, перенесших ОР. Так, в когортах (ОР против ЭПАБА) 30-дневная летальность была одинаковой в обеих группах ($p=1,0$). Частота всех периоперационных осложнений была выше в группе ОР (60,8%), чем в группе ЭПАБА (16,5%) ($p<0,001$). Как видно из данной работы, летальность при плановой операции может не отличаться в зависимости от выбора способа оперативного лечения.

В настоящее время убедительно доказаны краткосрочные преимущества ЭПАБА в снижении летальности и частоты послеоперационных осложнений по сравнению с ОР с аналогичными долгосрочными результатами до 15 лет наблюдения [18, 32, 35, 52, 54, 63, 175, 176, 199]. Все же отмечается повышенная частота отдаленных осложнений, в частности эндоликов и поздних конверсий после ЭПАБА [2, 48, 142, 174, 179, 177, 185-195]. Как указывается в рекомендациях ESVS-2019 [165], ЭПАБА считается предпочтительным методом лечения у большинства пациентов, однако, как отмечается в рекомендациях разумно предложить ОР у пациентов более молодого возраста, здоровых пациентов с ожидаемой продолжительностью жизни $>10-15$ лет. В этих же рекомендациях отмечается и то, что плановое восстановление иАБА не рекомендуется пациентам с ограниченной ожидаемой продолжительностью жизни, т.е. у пациентов с терминальной стадией рака или тяжелой сердечной недостаточностью. Как отмечается в тех же рекомендациях, прагматическое определение «ограниченной ожидаемой продолжительности жизни» составляет менее 2–3 лет. С практической точки зрения во многих случаях достаточно сложно сделать прогноз у пациентов старше 80 лет о возможно ожидаемой продолжительности жизни.

Разрыв аневризмы является одним из наиболее сложных аспектов лечения пациентов с иАБА с общей летальностью, достигающей 90% [15, 45-55, 256, 257,

251], при котором летальность после хирургического лечения достигает 50% при ОР и в среднем 25% при выполнении ЭПАБА [16, 18, 23, 28-30, 258]. Как было показано, пациенты преклонного возраста имеют комбинации ряда тяжелых сопутствующих заболеваний. Пациентам с низкими шансами пережить операцию может быть отказано в оперативном лечении и предложено проведение паллиативной терапии. Однако, вопрос об отказе от хирургической помощи у пациентов с крайне низкими шансами на выживание является крайне трудным. Как отмечается в руководстве ESVS-2019 [165], преклонный возраст не должен препятствовать тому, чтобы пациенту была предложена операция по поводу разрыва иАБА. Хорошие или, по крайней мере, приемлемые результаты могут быть достигнуты даже у пациентов старше 80 лет. Вместе с тем, согласно данным литературы, крайне сложно идентифицировать степень тяжести сопутствующих патологий у пациентов старшей возрастной группы, а прогностические шкалы до сих пор несовершенны.

Интересные результаты также представлены в совершенно новом исследовании на основе анализа Dutch Surgical Aneurysm Audit (DSAA) регистра [210]. В исследование было включено 2879 пациентов, из которых 792 были 80-летние. Как показали результаты исследования, периоперационная смертность 80-летних после ЭПАБА составила 37,2% по сравнению с 14,8% у не 80-летних (скорректированное ОШ=2,9, 95% ДИ2,8–3,0) и 50,0% по сравнению с 29,4% более младшей группы после ОР (скорректированное ОШ=2,2, 95% ДИ2,2–3,0). Кроме того, частота значимых осложнений у 80-летних достигла 55,4% после ЭПАБА и 68% после ОР. Интересен факт, что у пациенток старше 80 лет летальность после ЭПАБА была ниже, чем у 80-летних мужчин. Данный аспект является крайне противоречивым. Так, в систематическом обзоре N. Grootenboer et al. (2010) показан более высокий уровень смертности после плановой открытой и эндоваскулярной пластики у женщин с иАБА [284]. В другом систематическом обзоре [119] отмечается, что женский пол может иметь преимущества по выживаемости после ЭПАБА при лечении разрыва иАБА. Однако необходимо учитывать, что пациенты, у которых в качестве тактики избрано ЭПАБА, как

правило, более стабильны при разрыве аневризмы иАБА, требуют выполнения КТ-исследования, в том числе, и с целью подбора графта. Отметим, что в обзоре К. Stoberock et al. (2018) продемонстрировано, что независимо от вмешательства (ОР или ЭПАБА) у женщин была выше частота осложнений и более длительная госпитализация. Авторами также выявлен и тот факт, что женщины имеют меньшую выживаемость при хирургическом и эндоваскулярном лечении инфраренальных аневризм брюшной полости как после плановых, так и после экстренных вмешательств [170].

Как показывают многие авторы, летальность при разрывах иАБА у пациентов старше 80 лет значительно выше, чем у более молодых [178, 180, 221 – 225, 241, 251]. В практике сосудистого хирурга пациенты, а также их близкие, достаточно критично относятся к выбору способа операции, ее необходимости и возможных результатах лечения, в том числе, как ближайшей и отдаленной выживаемости, так и качества жизни в средне- и долгосрочной перспективе [247, 248]. Эти факты значительно увеличивают потребность в расширении знаний о результатах лечения как при интактной аневризме, так и в особенности при разрыве иАБА в столь сложной и неоднозначной подгруппе пациентов пожилого и старческого возраста.

Весьма интересны данные приведены швейцарскими авторами [251], которые установили, что половина летальных исходов после ОР разрыва иАБА случились в течение первых 72 ч после операции. По данным Р. Opfermann et al. (2011), кумулятивная выживаемость после ОР разрыва иАБА у 80-летних составила 88%, 77% и 63% через 1, 2 и 3 года наблюдения соответственно, что по данным авторов из Швейцарии соответствует 97%, 94% и 84% ожидаемой «нормальной» выживаемости в соответствующей национальной популяции.

Краткосрочные преимущества реконструкции абдоминальной аорты в принципе являются очевидными (т.е. предотвращение разрыва аневризмы), но остается вопрос, действительно ли эта профилактическая операция увеличит выживаемость 80-летних. Кроме того, несмотря на значительное число публикаций, посвященных изучению результатов лечения пациентов с иАБА

пожилого и старческого возраста, до настоящего времени крайне мало известно о качестве жизни пациентов как после плановой операции, так и при разрыве иАБА. В связи с недостатком данных о качестве жизни таких пациентов возможно ошибочно прогнозировать результаты их лечения, в особенности в крайне редко описываемой группе пациентов старше 90 лет. Все это диктует необходимость дальнейших исследований в этом направлении.

В метаанализе Fausto Biancari et al. (2011) продемонстрированы данные о выживаемости 111 пациентов, у которых 1-, 2- и 3-летняя выживаемость достигла 82%, 76% и 69% соответственно [221]. Показанные авторами данные по выживаемости у пациентов старше 80 лет после ОР разрыва иАБА предполагают более уверенный подход к экстренной реконструкции иАБА у очень пожилых людей.

По данным, приведенным в работе авторов из Нидерландов [279], на основе анализа результатов из 4 клиник с общим количеством пациентов 157 с разрывами иАБА, паллиативную помощь вместо оперативного лечения получили 47 человек, 110 из 157 были прооперированы. После ЭПАБА и ОР 30-дневная летальность достигла 40,8% и 31,7% после ЭПАБА и ОР соответственно, а летальность в течение года – 50,0%. Из общего же числа выживших пациентов 65% были выписаны домой, а 34,8% отправились на реабилитацию в дома престарелых. Необходимо отметить, что из общего числа выживших пациентов 82,6% вернулись к жизни в своем доме. Авторы в статье также ссылаются на факт, что 14% населения 80-летних в Нидерландах живут в доме престарелых. Таким образом, это сопоставимо с числом престарелых, которые смогли вернуться домой, т.е. в какой-то мере или полностью могли себя обслуживать по дому.

Противоречивые данные проводятся в исследовании Н. Vanno et al. (2021), где в моноцентровом ретроспективном исследовании, ЭПАБА не демонстрировала преимуществ с точки зрения краткосрочной или долгосрочной выживаемости для пациентов в возрасте ≥ 80 лет по сравнению с открытой хирургической реконструкцией [155]. Справедливо заметим, что открытые операции, несмотря на всеобщее стремление хирургов к выполнению

малоинвазивных эндоваскулярных имплантаций стент-графтов, все же выполняются в достаточно большом количестве. Это обусловлено тем, что, во-первых, многие клиники не обладают специалистами и опытом выполнения эндоваскулярных операций, во-вторых, ЭПАБА ограничено у пациентов гемодинамически нестабильных с лимитированным временем принятия решения, необходимостью выполнения КТ и подбора графта. Это вынуждает хирурга провести ОР, в особенности у пациентов со сложной анатомией шейки иАБА и другими неблагоприятными факторами [67, 68, 91, 165, 208, 215].

Как видно из представленных данных, число пациентов пожилого и старческого возраста растет в высокоразвитых странах, а результаты их лечения активно изучаются, однако схожих работ из Российской Федерации и стран Центральной Азии крайне недостаточно.

Известно, что в западных странах по сравнению со странами Азии более высокий уровень заболеваемости иАБА [7, 77, 165, 245, 249, 294]. Как видно из ряда работ, распространенность иАБА намного ниже в Латинской Америке и Восточной Азии [95, 105, 165]. Однако, использование термина «азиатское население» вызывает некоторую путаницу, поскольку азиатский регион населен существенно разными этносами. Это не позволяет перенять результаты «азиатского региона» для какого-либо другого, в частности для пациентов с иАБА в странах центральной Азии. Эти различия могут быть связаны, прежде всего, с генетическими факторами, различиями в сопутствующих заболеваниях, частоте курения и рядом других.

1.4. Ранние и поздние осложнения после эндоваскулярного протезирования иАБА. Эндолики и поздние конверсии

1.4.1. Эндолики после эндоваскулярного протезирования иАБА

Несмотря на ряд преимуществ ЭПА, её «ахиллесовой пятой» являются эндолики [162, 226]. Под определением эндолик (ЭЛ) подразумевают наличие

кровотока внутри аневризматического мешка после ЭПА, но снаружи от протеза [18, 50, 55, 62-66, 69, 76, 165, 208]. В современной классификации выделяют 5 типов эндоликов [18,165, 293]. Тип I (А,В,С) – постоянный прямой поток крови в аневризматический мешок из-за недостаточного проксимального (Тип IA) или дистального (Тип IB) прикрепления стент-графта (ESVS, SVS); эндолик типа IC – прямой кровоток, возникающий после имплантации моноилиакального графта и при отсутствии плотной окклюзии внутренней подвздошной артерии с помощью vascular plug (ESVS, SVS, POACX). Тип II – стойкое заполнение аневризматического мешка из открытых поясничных артерий или нижней мезентериальной артерии (SVS). Эндолики, возникающие из коллатеральных сосудов (ESVS). Тип III – эндолик, возникающий в результате разделения компонентов стент-графта или разрыва его ткани (ESVS) (эндолик возникает вследствие потери плотности между компонентами эндографта или сепарации его компонентов и реже происходит из-за эрозии ткани (SVS)). Тип IV – данный тип эндолика возникает вследствие порозности ткани эндографта (ESVS, SVS). Наиболее дискуссионной формой является эндолик V типа, так называемая эндотензия, при которой отмечается наличие расширения аневризматического мешка без определенно идентифицированного эндолика других типов.

Все эндолики по времени возникновения разделяются на первичные – от момента эндопротезирования и вторичные – появляются в отдаленном периоде после первично отрицательной КТ-ангиографии [18, 165, 293]. Как видно из приведенной Таблицы 1 и Рисунка 1, определение ЭЛ второго типа в классификации Европейского общества сосудистых хирургов является более широким.

Таблица 1 – Классификация эндоликов (ESVS, SVS, POACX)

Тип эндолика	Характеристика эндолика
Тип I (А, В, С)	Постоянный прямой поток крови в аневризматический мешок из-за недостаточного проксимального (Тип IA) или дистального (Тип IB) прикрепления стент-графта (ESVS, SVS); эндолик типа IC - прямой кровоток, возникающий после имплантации моноилиакального графта и при отсутствии плотной окклюзии внутренней подвздошной артерии с помощью vascular plug (ESVS, SVS, POACX)
Тип II	Стойкое заполнение аневризматического мешка из открытых поясничных артерий или нижней мезентериальной артерии (SVS). Эндолики, возникающие из коллатеральных сосудов (ESVS).
Тип III	Эндолик, возникающий в результате разделения компонентов стент-графта или разрыва его ткани (ESVS) Эндолик возникает, вследствие потери плотности между компонентами эндографта или сепарации его компонентов и реже происходит из-за эрозии ткани (SVS)
Тип IV	Данный тип эндолика возникает вследствие порозности ткани эндографта (ESVS, SVS)
Тип V	Эндотензия (иногда называемая типом V эндопротечка) означает наличие расширения аневризматического мешка без любого другого эндолика (ESVS, SVS)

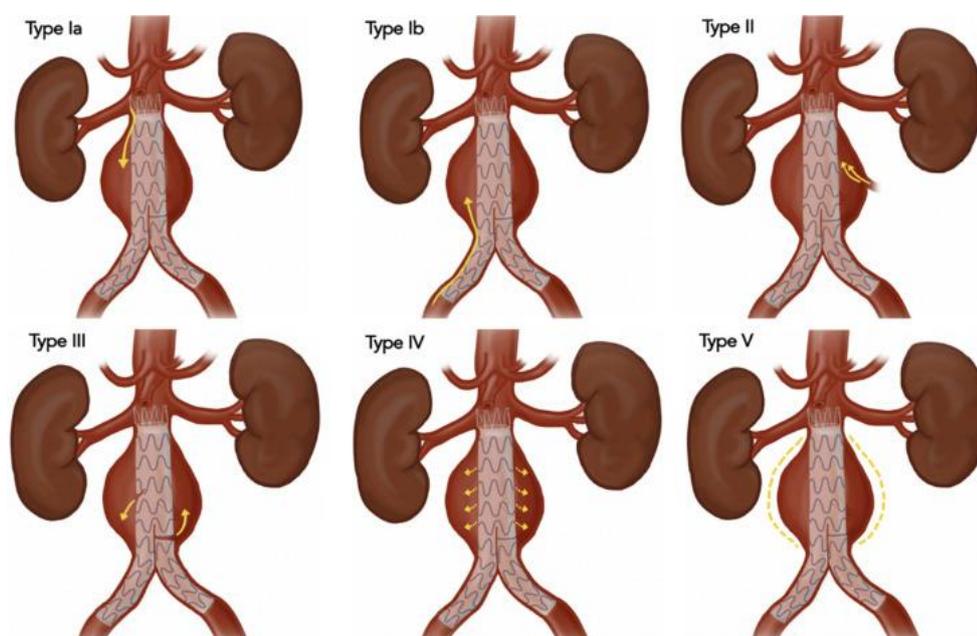


Рисунок 1 – Схема эндоликов различных типов

Примечание – Рисунок взят из открытого доступа Society for Vascular Surgery implementation of clinical practice guidelines for patients with an abdominal aortic aneurysm: Postoperative surveillance after abdominal aortic aneurysm repair. Rokosh RS, Wu WW, Schermerhorn M, Chaikof EL. J Vasc Surg. 2021 Nov;74(5):1438-1439. doi: 10.1016/j.jvs.2021.04.037. Epub 2021 May 20.

После ЭПА при проведении КТ-исследования, ЭЛ диагностируют практически у одной трети пациентов [18, 165, 264, 293]. Наиболее часто диагностируется ЭЛ второго типа [18, 165, 125, 125, 263, 264, 274, 302, 306-312]. Эндолики являются одними из основных причин роста иАБА и ее разрыва [165, 187-183, 263-265].

Эндолик первого типа. ЭЛ первого типа возникает из-за неполного прилегания графта к стенке аорты в области проксимальной шейки аневризмы или в дистальных зонах имплантации подвздошных артерий (18, 69, 83, 80, 165, 293). Данный тип ЭЛ диагностируют как непосредственно после имплантации графта, так и в течение длительного периода наблюдения. Наиболее частым видом ЭЛ первого типа является ЭЛ IA, который возникает в проксимальном конце стент-графта, и тип IB – в дистальном его участке на уровне подвздошных артерий [165, 293].

Частота встречаемости эндолика типа IA. Частоту встречаемости эндолика первого типа достаточно сложно определить, что во многом связано с неоднородностью публикуемого материала [85, 127, 208]. Анализ опыта Jan Van Slambrouck и соавт. [291], показал, что в период с 2001 по 2017 год ЭЛ IA типа был выявлен в 5,3% (25/468) случаев сразу после окончания процедуры ЭПА. В работе Quinn A.A. и соавт. [292], было продемонстрировано, что эндолики первого типа были отмечены в 4,4% случаях после ЭПА при разрыве аневризмы и в 5,4% планового ЭПА. Более высокие цифры встречаемости ЭЛ первого типа демонстрирует Бартош Ф.Л. и соавт. [6], где из 82 пациентов, которым было выполнено ЭПА в 11(13%) случаях в ближайшем послеоперационном периоде (1–7-е сутки) был выявлен ЭЛ Ia типа. По данным сводной статистики Cao et al. [151], частота обнаружения эндолика первого типа составляет до 10% случаев, при этом в среднем 4,2% эндоликов диагностируются в первые 30 дней после ЭПАБА и около 6,7% – в течение первого года после операции.

Факторы риска развития эндолика типа IA. Факторами риска и причинами, ведущими к развитию ЭЛ типа IA, являются неадекватный оверсайзинг и/или значительная ангуляция шейки аневризмы [149, 151, 165], кальциноз шейки,

короткая шейка и/или коническая её форма, циркулярная локализация тромба в области шейки и прикрепления графта [151, 293], прогрессирование аневризмы, дилатация шейки вследствие персистенции эндолика второго типа [149, 151, 272], потеря первичных свойств графта (device failure) с утратой его фиксации в области прилегания к стенке аорты [150, 151], наличие ЭЛ второго типа, проводящего к увеличению аневризматического мешка и дилатации шейки аневризмы [272, 302], наличие другого сопутствующего эндолика [18, 165, 272, 291, 302].

Варианты устранения эндолика типа IA. ЭЛ первого типа ведёт к быстрому повышению давления в аневризматическом мешке и к повышению риска разрыва аневризмы [107, 263]. Важно выявить ЭЛ как можно раньше, в особенности ранний ЭЛ, и выполнить его устранение. Согласно рекомендациям SVS при безуспешности выполнения эндоваскулярных методов устранения ЭЛ рекомендуется выполнение открытой операции [293].

В настоящее время описаны множество различных вариантов устранения ЭЛ первого типа, в частности ангиопластика проксимальной зоны имплантации графта, имплантация Palmaz-стента, установка аортальной манжеты (aortic cuff), в комбинации с имплантацией стентов в почечные артерии в различных вариантах, эмболизация эндолика, использование фенестрированного протеза, открытые операции.

В атласе Atlas of Vascular Surgery and Endovascular therapy [123] отмечается, что если расстояние между графтом и самой нижней почечной артерией меньше 3 мм, то следует выполнить ангиопластику зоны уплотнения, при расстоянии больше 5 мм следует рассмотреть возможность установки аортальной (aortic cuff) манжеты для увеличения зоны уплотнения и выполнить баллонную ангиопластику шейки аорты. В случае если ЭЛ IA сохраняется, несмотря на выполнение ангиопластики, так же показана установка Palmaz-стента который обеспечивает большую радиальную прочность в зоне уплотнения и в большинстве случаев устраняет ЭЛ типа IA.

Rajani et al. [252] ретроспективно проанализировали данные 72 пациентов с АБА, с интраоперационно диагностированным ЭЛ IA, которым был установлен Palmaz-стент -24 (33%) случая или графт-манжеты у 45 (62,5%) пациентов. Авторы пришли к выводу, что оба метода, по-видимому, являются надежными и долгосрочными вариантами устранения данного типа ЭЛ. Было показано, что рецидив ЭЛ IA не развивался в группе стентов Palmaz. Из 45 пациентов, которым была наложена графт-манжета, ЭЛ IA возник у 3 пациентов, что потребовало повторного вмешательства: у 1 пациента был установлен Palmaz-стент, а у других 2-х потребовалось открытое хирургическое вмешательство.

В систематическом обзоре и метаанализе, посвященном результатам применения различных техник в устранении ЭЛ IA типа [282], было показано, что технический успех (ТУ) лечебной интервенции значительно отличался по структуре. Так применение проксимального продления графта до уровня почечных артерий сопровождался ТУ в 98% случаев, использование фенестрированного графта сопровождалось ТУ в 86,2%, эндостеплинга в 57% наблюдений, эмболизация в 95,2%. При этом если реинтервенции сопровождалась клиническим успехом в почти 90% случаях, то консервативная тактика лишь в 75% случаях.

Jan Van Slambrouck и соавт. [291], опубликовали опыт лечения 25 (5,3%) пациентов с ЭЛ IA типа за 17 летний период. Авторами во всех случаях непосредственно после ЭПА и диагностики ЭЛ была выполнена баллонная ангиопластика проксимального прикрепления эндографта. Четырем пациентам была имплантирована аортальная манжета. В отдаленном периоде из 468 пациентов ЭЛ IA был выявлен в 16 (3,4%) наблюдениях, при этом непосредственно после завершения ЭПА ЭЛ отмечен не был, в 14 случаях были выполнены различные реинтервенции с применением ангиопластики проксимальной зоны имплантации и установка Palmaz-стента или аортальной манжеты, эндостеплирование. В двух наблюдениях выполнены открытые конверсии.

Необходимо отметить, что в ряде работ указывается, что точная диагностика ЭЛ типа IA была возможна только при помощи интраоперационной ангиографии.

В ряде случаев сложность устранения эндолика типа IA требует применения сложных эндоваскулярных вариантов лечения с применением комбинации различных эндоваскулярных способов его устранения [144, 145]. Использование фенестрированных графтов для проксимализации является достаточно сложной и дорогой процедурой, а использование графт-манжет в комбинации с процедурой Chimney требует дополнительной катетеризации супрааортальных ветвей. Применение же EndoAnchors ограничено зазором между стенкой аорты и графтом [291].

Одним из редких вариантов устранения эндолика типа IA является обвязка тефлоновой лентой или гофрированным протезом шейки аневризмы в области фиксации графта. Данная процедура применяется достаточно редко, а сообщения, как правило, являются клиническими наблюдениями [120, 272]. Однако, как отмечает GW van Lammeren и соавт. [120], такая процедура является менее травматичной по сравнению с полной ревизией графта. Вместе с тем, проведение данной процедуры требует определенной мобилизации аорты и кругового выделения области шейки аневризмы, что может оказаться довольно сложным технически и привести к возможному ятрогенному повреждению крупных сосудов.

Достаточно редко в лечении ЭЛ первого типа применяется и эмболизация (ЭМБ), однако данная процедура применяется в сочетании с рядом других. Вместе с тем, в работе Marchiori E. и соавт. (2019) [145] было показано, что интраартериальная ЭМБ аневризматического мешка сопровождалась техническим успехом в 100% наблюдений. 30-дневная летальность составила 5%. Наблюдение за пациентами в течение 15,4 месяцев (диапазон 0,1-65,4) выявило, что частота отсутствия увеличения аневризматического мешка составила 76%. При этом, как сообщили авторы исследования, выживаемость без повторного вмешательства через 6, 12 и 24 месяца составила 80%, 68% и 68% соответственно.

Частота встречаемости эндолика типа IB. Необходимо отметить, что публикаций посвященных анализу IB ЭЛ достаточно мало. В исследовании Choi и соавт., было показано, что общая частота встречаемости ЭЛ типа IB (как ранних, так и поздних) достигает 3,5% [255], при этом 50% ЭЛ возникают через 6 месяцев после ЭПА [82, 99].

Факторы риска развития эндолика типа IB. ЭЛ типа IB наиболее часто возникает при дилатированных, кальцифицированных коротких подвздошных артериях, а так же их значительных изгибах, короткой ножке подвздошной части графта или её миграции [99, 145, 255]. По данным Кёльнской университетской клиники [166] у пациентов после ЭПА с диаметром подвздошных артерий ≥ 20 мм, риск развития позднего (в среднем 37 месяцев) ЭЛ типа IB был в пять раз выше, чем у пациентов, получавших лечение с диаметром дистального отдела подвздошной артерии < 20 мм. В этом аспекте интересен вывод, сделанный Jiarong Wang [144], в котором авторы заключили, что оверсайзинг в области имплантации подвздошных ножек графта более 10% при нормальных подвздошных артериях не приносит дополнительно снижения риска развития ЭЛ типа IB. Вместе с тем, адекватный оверсайзинг подвздошной части графта более 10% при эктазированных подвздошных артериях приводит к снижению риска дистального типа эндолика.

Как отмечается в исследовании Choi и соавт. [255], на частоту развития ЭЛ типа IB – пол, возраст или типа стент-графта влияния не оказывали, а значительно более извилистые и короткие общие подвздошные артерии, короткая длинна зоны прикрепления, большой диаметр аневризмы являлись факторами риска развития данного типа. Необходимо отметить, что по данным метаанализа Claudio Bianchini Massoni [99], в 16,7% случаев, отмечалось сочетание эндолика типа IB с IA и III типами эндоликов.

Варианты устранения эндолика типа IB. Наиболее часто устранение эндолика выполняется дистальным удлинением графта [151], а также эмболизацией внутренней подвздошной артерии (часто в сочетании с дистальным удлинением графта) [99, 139, 255], использование Palmaz-стента или браншированного

илиакального графта. Открытые операции выполняются достаточно редко. Как показал систематический обзор Bianchini Massoni [99], тридцатидневная летальность при устранении эндолика типа IV достигает 3,5%.

Эндолик второго типа. В ряде публикаций посвященных ЭЛ второго типа, последний разделяется на тип А и тип В. При ЭЛ ПА имеется один причинный сосуд, связанный с потоком в аневризматическом мешке, тип ПВ, когда задействованы несколько сосудов [310, 312]. Как отмечают Yolanda Bryce [310] ЭЛ типа ПА имеют большую склонность к спонтанному разрешению, чем эндолики типа ПВ, которые более сложны и труднее поддаются лечению. Кроме того, эндолики второго типа разделяют по времени возникновения: ранние – возникающие в течение 30 дней после ЭП; поздние – возникающие через год после ЭП и персистирующие – присутствие эндолика более чем 6 месяцев. Также описано и альтернативное деление эндолика второго типа по срокам возникновения [126]. Так, ранние эндолики 2-го типа возникают менее чем через 1 год после ЭПАБА, и поздние, возникающие более чем через 1 год [126, 194]. Как отмечают авторы, данное деление не случайно. Так, ранние эндолики самопроизвольно исчезают в 75% случаев, в то время как поздние лишь в 29% случаев [194].

Частота встречаемости эндолика типа II. ЭЛ второго типа, являются наиболее часто диагностируемыми [18, 139]. Данный тип эндолика встречается в 10-25% случаев после ЭПА в течение первых 30 дней [151, 139, 150]. По данным систематического обзора D.A. Sidlof et al. [306], основанного на 21744 пациентов, которым были выполнены ЭПА, сообщалось о 1515 (10,2%) ЭЛ второго типа диагностированных в течение 10–48 месяцев наблюдения.

Факторы риска развития эндолика II типа. Основными факторами риска ЭЛ второго типа являются: большое число функционирующих ветвей аорты в зоне эндопротезирования аневризмы брюшного отдела аорты, объем тромботических масс в аневризматическом мешке, азиатская раса [174], число люмбальных артерий [113, 241, 243], тип графта [253, 307], возраст, извитость правой подвздошной артерии, а также правой и левой наружной подвздошной

артерии [302]. Противоречивым фактором риска является курение [307, 244]. Также к факторам риска развития ЭЛ относят диаметр нижней брыжеечной артерии от 3 мм и более, поясничные артерии при диаметре от 2 мм, а так же и АБА с распространением на подвздошные артерии [157], отсутствие кольцевого тромба [199, 309], наличие дополнительной почечной артерии [197]. Мета-анализ проведенный Qiang Guo и соавт. (2017) [244], продемонстрировал, что пол, диабет, гипертония, антикоагулянты, тромбоциты, гиперлипидемия, хроническая почечная недостаточность, типы графта и ХОБЛ не показали какой-либо связи с ЭЛ второго типа.

В рекомендациях ESVS (2019) реинтревенции при эндолике второго типа могут быть рекомендованы при значительном увеличении аневризмы [165], при этом увеличение аневризматического мешка на 1 см и более после ЭПА может быть рассмотрено как значительное. Одним из вариантов устранения ЭЛ второго типа является ЭМБ, которая проводится путем катетеризации сосудов поддерживающих эндолик и их эмболизацией, или же ЭМБ аневризматического мешка. Считается, что эмболизация ЭЛ второго типа может предотвратить рост и разрыв аневризматического мешка после ЭПА, однако до настоящего времени эффективность данной процедуры остаётся спорной.

Редким является выполнение ЭМБ ЭЛ транскавальным путем [211]. Анатомическими предпосылками являются непосредственная близость или адгезия стенки нижней полой вены (НПВ) к мешку аневризмы, а также достаточное пространство между стенкой аневризмы, примыкающей к НПВ, и эндотрансплантатом, чтобы можно было войти в полость эндолика без прокола самого эндопротеза [211]. По мнению Овчаренко Д.В и соавт. [84], этот метод предпочтителен в случаях, когда ЭЛ находится преимущественно на правой и задней стороне аневризматического мешка и/или когда прямой доступ к ЭЛ аневризмы посредством чрескожного доступа невозможен.

Одним из вариантов устранения ЭЛ является лапароскопическое лигирование нижней брыжеечной артерии, в ряде случаев в комбинации с ЭМБ аневризматического мешка [158, 198].

ЭМБ персистирующих сосудов до проведения ЭПА является одним из методов профилактики ЭЛ второго типа. Так, Samura M. и соавт. [157] в проспективном рандомизированном исследовании показал, частота эндолика второго типа была значительно ниже в группе эмболизации [24,5% против 49,1%; $P=0,009$, абсолютное снижение риска = 24,5%; 95% доверительный интервал (ДИ)], кроме того, авторы установили, что диаметр аневризматического мешка уменьшился значительно больше в группе эмболизации ($-5,7\pm 7,3$ мм против $-2,8\pm 6,6$ мм; $P=0,037$), также авторами не были зарегистрированы осложнения, связанные с эмболизацией нижней брыжеечной артерией (НБА), или повторными вмешательствами, связанными с эндоликом.

Manunga J.M. и соавт. [242] в своем исследовании показали, что предоперационная ЭМБ нижней брыжеечной артерии защищает от развития ЭЛ II типа и вторичных вмешательств и потенциально может привести к быстрой регрессии аневризматического мешка. Кроме того, авторы считают, что процедура ЭМБ НБА сопровождается высоким техническим успехом, минимальными осложнениями и её следует рассматривать как процедуру выбора у пациентов с НБА > 3 мм до ЭПА.

ЭМБ внутренней подвздошной артерии (ВПА) с целью профилактики ЭЛ второго типа при накрытии ее стент-графтом широко обсуждается в литературе. В систематическом обзоре D.C. Vosanquet и соавт. [281] было показано, что недостаточность кровообращения ягодичной области (НКЯО) возникла у 27,9% пациентов, и только лишь в 48,0% разрешилась через 21,8 месяцев. При этом НКЯО составили 32,6% после койлинга, 23,8% после применения vascular plugs и 12,9% у пациентов, которым было выполнено продление подвздошной части графта и перекрытия устья ВПА. Как показали авторы, более проксимальное размещение vascular plugs привело к более низкой частоте НКЯО. Эректильная дисфункция встречалась у 10,2% мужчин, причем чаще после применения койлинга. Авторы также установили, что ЭЛ второго типа возникал чаще после изолированного перекрытия графтом устья ВПА. Схожие данные были продемонстрированы в систематическом обзоре и метаанализе Nikolaos

Kontopodis и соавт. (2017) [148], в котором оценивались результаты сравнения перекрытия графтом ВПА и эмболизации ВПА. В результате было показано, что перекрытие графтом устья ВПА привело к значительно более низкому уровню серьезных осложнений (6% против 29%) по сравнению с ЭМБ, при этом чистота ЭЛ и/или повторного вмешательства в группах были одинаковы. Как считают А.В. Чупин и соавт. [88], ЭМБ увеличивает время операции и рентгеновского облучения, расход контрастного вещества, а ближайшие и отдаленные результаты вмешательства не отличаются по сравнению с простым покрытием внутренней подвздошной артерии.

Одним из вариантов, при котором возникает ЭЛ второго типа после ЭПАБА, является персистирование илиолюмбальной артерии, однако в исследовании Meshii К. и соавт. (2021) [289], было показано отсутствие ассоциации между ЭМБ ВПА (108 пациентам выполнено продление подвздошного графта на НПА из 153 пациентов) и частотой развития ЭЛ второго типа.

Эндолик третьего типа. Под ЭЛ третьего типа, описывают ситуацию, когда имеется постоянный кровоток, возникающий вследствие дефекта между компонентами (дефект соединения) в модульных эндографтах (тип IIIA), либо дефектом самого эндопротеза, например разрывом ткани или поломкой стента (тип IIIB) [18, 165, 295]. В мультицентровом, ретроспективном исследовании было показано, что на ЭЛ IIIB приходилось до 80% всех случаев ЭЛ третьего типа [108].

Кроме того, ЭЛ типа IIIB разделяют на большие и малые в зависимости от того, каков дефект, больше ≥ 2 мм или меньше [271] и микроэндолики [179], так же различают ранние и поздние ЭЛ [108], в том числе и диагностируемые сразу после имплантации [181]. Ранние ЭЛ, возникающие после имплантации современных конструкций, как правило, связаны с повреждением эндографта во время его установки или манипуляции с ним [177, 207], у протезов первых поколений ЭЛ возникали вследствие заводских дефектов. В ряде случаев ЭЛ III типа сочетаются с другими типами ЭЛ [18, 160, 214, 236, 239], что

сопровождается высоким риском разрыва аневризмы [160]. ЭЛ третьего типа сопровождаются прямой коммуникацией с аортальным потоком крови и сопровождаются высоким риском разрыва аневризмы аорты.

Частота встречаемости эндолика типа III. В крупном мультицентровом исследовании, охватывающем период с 1995 по 2014 и протезы первой, второй и третьей генерации с общим числом 965 процедур ЭПАБА [177], авторами было идентифицировано ЭЛ третьего типа у двадцати пациентов (2,1%) с 25 ЭЛ типа III ($n=10/79$ [12,7%] для эндопротезов первого и второго поколения и $n=10/886$ [1,2%] для эндопротезов третьего поколения; $P<0,001$). Нарушение в соединении устройства было обнаружено в 14 из 25 ЭЛ (56%) и дефект ткани в 11 из 25 (44%) ЭЛ ($P=0,216$). Было так же выявлено, что временной интервал между исходным ЭПА и ЭЛ III типа составлял 3,87 года для графтов первого и второго поколения и 5,92 года для графтов третьего поколения.

Факторы риска развития эндолика III типа. Причиной развития ЭЛ третьего типа является дефект или нарушение в соединении устройства [18, 207, 313, 314]. Их основные причины в настоящее время дискуссионны. Дефекты графта объясняются повреждением ткани острым концом стента, смещением сильной ангуляцией при имплантации, чрезмерные эндоваскулярные манипуляции и чрезмерное нагнетание давления при баллонировании, аррозией ткани, поломками стентового каркаса графта после установки Wallstent внутри эндографта, разъединения компонентов стент-графта вследствие высокой ангуляции, и эндоваскулярными манипуляциями [177]. В 81% случаев ЭЛ III приходится на основное тело графта [314]. Как отмечают большинство авторов, диагностировать ЭЛ третьего типа зачастую крайне сложно.

Варианты устранения эндолика типа III. В руководстве ESVS после установления ЭЛ третьего типа рекомендуется повторное вмешательство, в первую очередь, эндоваскулярными средствами [165]. В ряде случаев выполняется открытая конверсия [207, 303, 304, 264, 313, 314]. Jeontaik Kwon и соавт. (2020) [179], в представленном обзоре литературы показали, что устранение ЭЛ только эндоваскулярными способами возможно выполнить лишь в

61,3% из всех описанных случаев. Вместе с тем, реинтервенции, направленные на устранение ЭЛ, как показал мультицентровой опыт, позволяют избежать повторных вмешательств в течение первого года лишь в 75% случаев. Кроме того, в ряде наблюдений у пациентов могут быть обнаружены другие типы ЭЛ, в том числе и ЭЛ типа IIIA после устранения эндолика IIIВ [108, 208, 313, 314]. Имеются сообщения об имплантации графтов в виде моста между основным протезом и дислоцированным [313, 314], удлинение ножек графта с целью соединения дислоцированной части [304, 314], релейнинг с имплантацией в его просвет ранее установленного другого эндографта, применением графт-манжеты [313], комбинированное лечение с применением Aplatzer plug или Aplatzer occlude [160]. В ряде ситуаций требуются гибридные операции с применением открытой и эндоваскулярной техник [195] или открытая конверсия [185-192, 207, 219]. По данным систематического обзора [313] у 80% пациентов, которым была выполнена открытая операция, эндографт частично или полностью был удален и in-situ выполнено восстановление с помощью графта. Кроме того, в трех случаях, описанных в обзоре, дефект графта был восстановлен открытым путем, в том числе существуют описания применения заплаты TachoSil patch [275].

Эндолик четвертого типа. Как отмечается в руководстве ESVS [165], истечение крови через стент-графт из-за пористости материала в раннем послеоперационном периоде определяется как эндолик IV типа и встречается редко в большинстве современных устройств. ЭЛ четвертого типа связаны с пористостью ткани трансплантата, диагностируются, как правило, впервые в течение 30 дней после ЭПА, при этом ЭЛ редко сохраняются в течение более 24 часов после операции и, как правило, исчезают после отмены гепарина [152-154].

Частота встречаемости эндолика типа IV. Истинную частоту данного типа ЭЛ установить крайне сложно, вместе с тем, она не превышает 0,3% случаев [269].

Факторы риска развития эндолика IV типа. Тромбоцитопения [100, 268], эндографты первых генераций [207]. Факторы риска данного типа ЭЛ в

литературе описаны крайне скупо вследствие редкости наблюдений и, в связи с этим, сложности интерпретации возможных факторов риска.

Варианты устранения эндолика типа IV. В руководствах по лечению пациентов с аневризмами брюшной аорты отмечается, что ЭЛ IV типа не требует интервенции и проходит самостоятельно. Однако в настоящее время имеется сообщение об эндолике четвёртого типа, потребовавшего открытой ревизии графта и ушивания дефекта [141], или же проведения релейнинга графта [100]. Кроме того, в настоящее время описан случай разрыва аневризмы вследствие персистенции данного типа ЭЛ [193]. Вместе с тем, анализ данных наблюдений не позволяет в полной мере однозначно утверждать, что лечение было выполнено именно по причине ЭЛ четвёртого типа, а не микроэндолика третьего типа.

Эндолик пятого типа (эндотензия). Эндотензия (иногда называемая пятым типом ЭЛ) подразумевает под собой наличие расширения аневризматического мешка без любых видимых ЭЛ [18, 165, 196, 280]. Эндотензию разделяю на три степени: первая – повышение давления в аневризматическом мешке и наличие высокоскоростного потока; вторая степень – высокое давление и низкий поток; третья степень – высокое давление и отсутствие потока [117, 146, 154, 159].

Частота встречаемости эндотензии. Сводные данные литературы показывают, что частота эндотензии составляет от 0,46% до 6,89% случаев после ЭПА [176].

Факторы риска развития эндотензии. Наличие микроподтекания или ультрафильтрации через стенку графта, гиперфибринолиз, антикоагулянтная терапия [269]. Вместе с тем, вопрос о механизме, факторах риска и патогенезе эндотензии достаточно обширен и до настоящего времени носит противоречивый характер.

Варианты устранения эндолика V типа (эндотензии). Как отмечается в ESVS руководстве по лечению пациентов с аневризмами аорты, как и в случае ЭЛ типа II, лечение показано при значительном увеличении диаметра аневризматического мешка (>1см) и подразумевает выполнение процедуры

релейнинга или эксплантации графта с открытой реконструкцией [165]. Подчеркивается, что требуется проведение диагностических процедур для исключения других ЭЛ. Так, в работе Seung Chul Han и соавт. (2021) [277] показано, что из 12 конверсий, выполненных по поводу эндотензии после ЭПАБА (708/12) интраоперационно, у четырех выявили ЭЛ IA, IB, II, а также ЭЛ третьего типа, которые не были выявлены радиологическими способами до операции. Необходимо отметить, что в структуре показаний к поздним конверсиям, ЭЛ явились показаниями в 62,4% наблюдений, при этом эндотензия в структуре ЭЛ достигла 6% случаев.

В 2005 году Ari Mennander и соавт. [212], описали собственные результаты наблюдения применения консервативной тактики лечения пяти пациентов с эндотензией. Авторы описали стойкое расширение аневризматического мешка у всех пяти пациентов, у троих был обнаружен бессимптомный разрыв аневризматического мешка, в том числе без гемодинамических изменений или активного кровотечения. На возможный разрыв аневризмы без активного кровотечения также указывают и другие авторы [266]. Вместе с тем, ведение пациентов консервативным путем является спорным, что обусловлено вероятностью риска разрыва аневризмы [153]. В настоящее время описаны чрескожная пункция аневризматического мешка и аспирация его содержимого, однако результаты данного метода противоречивы [152-154]. Ряд авторов описали открытую аневризмотомию, удаление содержимого аневризматического мешка и его пликацию вокруг стент-графта [250, 278, 301], а также путем удлинения графта и его релейнинга с последующей эмболизацией аневризматического мешка [159, 250, 278]. В ряде случаев сохранение эндографта требует выполнения нестандартных и сложных открытых конструкций [216].

1.4.2. Поздние конверсии у пациентов после эндоваскулярного протезирования иАБА

Публикации первых работ по имплантации стент-графта Н.Л. Володосем (1986) и J. Parodi произвели революционные изменения в лечении иАБА. В 2015

году исполнилось 30 лет после первого успешного клинического применения стент-графта при лечении аневризм брюшной аорты. За последние 20 лет появилось множество различных типов эндографтов и их модификаций. По данным Schermerhorn M.L. et al. в США к 2008 году эндоваскулярное протезирование аорты выполнялось в 77% случаев при интактной аневризме и у 31% при разрыве АБА [199]. Согласно данным Шведского сосудистого регистра в 2007 году число операций при иАБА достигло 1153, при этом доля эндоваскулярных вмешательств составила 36% [62]. Однако, несмотря на тенденцию к увеличению использования эндоваскулярных технологий в лечении АБА в экономически развитых странах, данная операция до настоящего времени недоступна многим клиникам в различных государствах мира. Несмотря на значительные преимущества ЭПАБА [165, 223, 232], данная методика не лишена недостатков. Кроме того, у ряда пациентов требуется проведение ранней (до 30 дней) и поздней (после 30 дней) открытой конверсии в связи с развитием ряда специфических осложнений. Риск осложнений и выполнения ПОК в среднем достигает 0,5-4%. Данные регистра EUROSTAR показывают, что разрыв иАБА отмечен в 0,8 % случаев [257]. При этом в более чем 1/5 наблюдений после ЭПАБА существует риск проведения ПОК именно по экстренным показаниям. Частота поздних конверсий в зависимости от типа эндографта является трудно определяемой, что обусловлено отсутствием точных сведений о частоте использования различных типов стент-графтов, отсутствием единой базы данных, отражающих соотношение частоты использования графтов и связанных с ними осложнений. Кроме того, ряд клиник, обладающих опытом выполнения ПОК после ЭПАБА, не публикуют свои данные.

Во многих случаях при развитии осложнений, связанных с установкой эндографта, пациентам выполняются повторные реинтервенции.

Согласно данным систематического обзора G. Kouvelos et al. [188] показаниями к ПОК являлись эндолики, инфекции графтов, миграция стент-графта, тромбоз графта. Во многих случаях ПОК выполнялись при комбинации осложнений ЭПАБА [188-198, 287].

При ПОК используются несколько доступов: срединная лапаротомия, поперечный субкостальный доступ, забрюшинный доступ, включая торакофренолапаротомию [258].

Пережатие аорты является одним из наиболее ответственных этапов операции. Так пережатие выше почечных артерий требуется, как правило, при эксплантации эндографта в случае его фиксации выше почечных артерий, что может привести к ишемическому повреждению почечной паренхимы и брыжеечной мальперфузии [165, 258, 135, 286]. Рядом авторов было показано что, супраренальное/целиакальное пережатие аорты увеличивает частоту нарушения функции почек и летальность [94, 138, 147, 193, 286].

При проведении ПОК удаление эндопротеза может быть как полным, так и частичным [137, 185-192, 219, 265]. Однако полное удаление эндографта технически более сложная процедура нежели частичная его резекция [106, 185-190, 186], и в литературе по этому поводу однозначного консенсуса не наблюдается.

Когда эндографт фиксирован в супраренальной позиции его удаление из просвета аневризмы является технически сложным, так как высок риск повреждения аорты на уровне устьев почечных артерий. Ряд авторов считают, что сохранение части эндографта является методом выбора, демонстрируя хорошие непосредственные и отдаленные результаты. Ряд работ показали, что у пациентов, у которых частично оставляли эндографт, частота осложнений была более чем в 4 раза меньше, по сравнению с со случаями с полным удалением эндографта [215, 185-192]. Однако при инфекциях графта сохранение его частичной конструкции является крайне опасным.

Реконструкция аорты после удаления графта, как правило, выполняется или с помощью протезирования (при отсутствии инфекции) или с использованием артериальных аллографтов и вен [129, 172, 185-192, 262]. Однако технические особенности операции, а также показания к выбору замещающего кондуита остается спорным.

Во многих случаях ПОК выполняются после ЭПАБА у больных с крайне тяжелыми осложнениями с высоким риском летального исхода. Частота летальных исходов в периоперационном периоде по данным различных авторов составляет от 0 до 25%, в среднем достигая 9% [188]. На уровень летальности во многом влияет и фактор неотложности оперативного лечения, в частности разрыв АБА после ЭПАБА или инфекция эндографта, значительно увеличивают послеоперационную смертность [185-192] и частоту послеоперационных осложнений [189,193,195, 303].

Согласно результатам, приведенным в систематическом обзоре Kouvelos G. et al. [188], при наблюдении 332 больных в течение 5-50,2 месяцев (средний срок наблюдения 26,4 мес.) в 5 (1,5%) случаях отмечен летальный исход, связанный с АБА, и в 2 (0,6%) случаях отмечены инфекционные осложнения.

Разрыв АБА является потенциально летальным осложнением и встречается с частотой 45 случаев на 100 тыс. населения [183]. Внедрение эндоваскулярных технологий в значительной мере повлияло на тактику лечения. Вместе с тем первые эндографты имели высокий риск развития осложнений, связанных с нестабильностью нижней посадочной площадки в особенности при неблагоприятной геометрии аорты, а также с действием потока крови в аорте [18,165]. В настоящее время изменения конструкции стент-графтов позволили добиться значительно лучших результатов.

Несмотря на увеличение частоты использования ЭПАБА и улучшение конструкции эндографтов, отдалённые результаты до настоящего времени остаются неоднозначными. Особенно это касается случаев неблагоприятной анатомии аорты, что, в частности, взаимосвязано с развитием подтеканий, тромбоза бранши эндографта, миграцией стент-графта, инфекцией и др. [165,196, 207].

Одним из основных показаний к выполнению ПОК являются эндолики [165, 185-193]. При неблагоприятной анатомии аорты в случае развития подтекания первого типа основным методом его устранения является баллонная ангиопластика; в случае же невозможности устранить подтекание таким образом,

применяется установка баллонорасширяемого стента, в частности Palmaz stents. Одним из наиболее часто встречаемых, как мы отмечали выше, является подтекание 2 типа, частота возникновения которого после ЭПАБА достигает 8-10%. Согласно данным регистра EUROSTAR было показано отсутствие статистически значимых различий в 2-летней частоте разрыва аневризмы аорты после ЭПАБА между группами пациентов с подтеканием 2 типа (1,8%) и без него (0,9%) [267]. При развитии подтекания третьего типа вероятно быстрое увеличение аневризмы и ее разрыв, что требует раннего устранения этого осложнения.

Согласно данным E. Ducasse et al [117] частота инфицирования стент-графта составляет 0,05-4%. При этом стоит отметить высокую частоту иммунодефицитного состояния, онкологические заболевания после ЭПАБА. Как показывают работы ряда авторов, установление истинного возбудителя протезной инфекции является крайне сложным, так в 80% случае удается определить возбудитель, а в 20% наблюдениях отмечается не идентифицированная инфекция.

Таким образом, несмотря на высокую эффективность эндоваскулярного протезирования АБА, различные осложнения и их комбинация после ЭПАБА зачастую требуют выполнения поздних открытых конверсий, сопровождающаяся высокой летальностью и высокой частотой послеоперационных осложнений.

1.5. Эндопротезирование иАБА при сложной анатомии аневризмы

На современном этапе развития сосудистой и эндоваскулярной хирургии более чем в половине случаев, а по данным некоторых регистров ЭПАБА выполняется в более чем 80% случаев. Однако несмотря на значительные достижения в разработке и практическое внедрение инновационных конструкции устройств, остается ряд анатомических ограничений, которые требуют открытой реконструкции иАБА. К анатомическим ограничениям для имплантации графта служат короткая шейка от 15 мм., значительная более 75 градусов ангуляция шейки, трапезиевидная ее деформация, наличие тромба или кальцинации стенки

аорты в области ее шейки [18, 165, 207, 218, 258]. Так же дополнительными сложностями являются окклюзионно-стенотические поражения подвздошных артерий. Вместе с тем, ни один из вышеперечисленных случаев не является абсолютным противопоказанием к эндоваскулярному протезированию или же абсолютным показанием к открытой реконструкции. Современные конструкции эндографта представляет собой бифуркационный протез, с модульной системой и значительной гибкостью.

В реальной клинической практике неблагоприятная анатомия иАБА в области ее шейки отмечается в 25–60% случаев. Кроме того, до 45% случаев ЭПАБА в случае неблагоприятной анатомии выполняется с использованием эндографтов с отклонениями по инструкции их применения. В ряде случаев применяют параллельные графты, chimney технику, фенестрированные графты. Тем не менее, выполнение ЭПАБА при неблагоприятных анатомических условиях имеет риск развития тяжелых послеоперационных осложнений. В результате высокой частоты эндоликеров и разрыва иАБА после выполнения таких процедур, текущие рекомендации предлагают ограничить или даже воздержаться от применения ЭВР у пациентов с проблемной шейкой аорты [18, 165, 196]. Как указывается в Российских рекомендация по лечению пациентов с иАБА: «Исходя из указанных критериев, проведение стандартного эндоваскулярного лечения аорты невозможно при следующих параметрах шейки аневризмы: длина менее 10 мм, ширина более 32 мм, угол шейки более 75°, циркулярный кальциноз более 50%, а также коническая форма».

В клинической практике практически в более чем трети случаев ЭПАБА выполняются с использованием стент-графтов с отклонением от требований по его имплантации, что связано с наличием сложной анатомии аневризмы, в особенности ее шейки. При этом отправной точкой интраоперационной эффективности ЭПАБА герметичность проксимального конца графта на шейки аневризмы брюшной аорты. В случае же если графт не будет прилегать к стенке шейки АБА герметично, это приведет к возникновению ЭЛ I типа и риском разрыва АБА [53, 151, 165, 191].

В настоящее время эндографты последних поколений имеют большие возможности по имплантации в условиях неблагоприятной анатомии нежели графты первых поколений.

Несмотря на описанные критерии так называемой враждебной анатомии для проведения ЭПАБА, в исследовании DELPHI [167] определили 5 критериев враждебности шейки аорты, однако до настоящего времени согласованного подхода в определении «враждебной анатомии шейки иАБА» не разработаны, а результаты анализа таких исследований сложны в интерпретации.

Немецкими авторами было предложено следующее определение – враждебная шейка определяется различными анатомическими состояниями, которые описывают морфологию проксимальной шейки аневризмы инфраренальной аорты, неблагоприятную для эндоваскулярного лечения (эндоваскулярная пластика аорты, ЭВР): длина проксимальной посадочной зоны ≤ 15 мм, ангуляция шейки $> 60^\circ$, коническая шейка аорты, диаметр шейки аорты > 32 мм и циркулярная кальцификация/тромбоз. Как показано авторами, эти морфологические параметры связаны не только с более высокой частотой периоперационных технических неудач (первичный эндолик 1-го типа), но и с худшими отдаленными результатами (вторичный эндолик 1-го типа) и, следовательно, с более высокой частотой повторных вмешательств при стандартной ЭВР [158].

В систематическом обзоре посвященном изучению применения различных эндографтов при враждебной шейки иАБА показано, что при ангуляции шейки иАБА $>60^\circ$ можно применять графты Anaconda, Aorfix и Conformable, которые могут быть использованы при ангуляции шейки максимум до 90° , требующие ≥ 15 мм (Anaconda ≥ 20 мм), и Treovance, который подходит для шейки $\leq 75^\circ$ и ≥ 15 мм. Инновационный графт Ovation, может быть использован для лечения иАБА с конической шейкой, что дает Ovation iX и Alto преимущество перед другими графтами. Применение графта Alto, возможно для шейки до 7 мм, Endurant II, который может использовать при шейки ≥ 10 мм или 4 мм в сочетании с системой EndoAnchors соответственно. Клинические исследования Endurant II и Ovation iX

сообщают о более чем 99% техническом успехе и почти не имеют смертности от рАБА, разрывов, миграции и окклюзии, в то время как Ovation iX имеет высокий уровень дилатации мешка (15,5%) за 5 лет наблюдения. Графты Anaconda показали себя несколько лучше, чем Aorfix и Treovance, которые связаны с самыми низкими показателями технического успеха, 98,3%, 96,3% и 96% соответственно. Aorfix имеет самый высокий уровень смертности от АБА, 4% за 60 месяцев наблюдения [234].

Как видно из представленных данных, практически большинство описанных графтов последних поколений имеют примерно сопоставимые результаты, однако также имеют ряд ограничений и преимуществ друг над другом. Кроме того, открытым и дискуссионным вопросом является реальное клиническое применение нового графта Conformable.

1.6. Эндоваскулярное протезирование иАБА с открытым и полностью чрескожным доступом

Имплантация эндографта в аорту долгое время выполнялась чрезбедренным доступом с открытым выделением бедренных сосудов, что сопровождалось увеличением длительности операции, а также значительным числом локальных осложнений (лимфорея, формирование лимфатической фистулы, сером, нагноение послеоперационных ран). В последнее десятилетие, в связи с прогрессом эндоваскулярных технологий, появились и специальные зашивающие устройства [298, 316, 318, 319], которые направлены на выполнение эндоваскулярных вмешательств полностью чрескожным доступом, без открытого доступа к сосудам.

Вместе с тем, в настоящее время применение закрывающих устройств все же носит весьма ограниченный характер, что связано с недостаточным опытом его применений, неопределённым риском развития кровотечения, а также возможным артериальным тромбозом и стенозом артерии доступа. В клинической практике используется ряд зашивающих устройств, которые отличаются друг от друга по

принципу зашивания, кроме того, опыт применения ряда устройств накоплен при использовании интродьюсеров меньшего размера, по сравнению с таковыми для имплантации графта в аортальную позицию.

В настоящее время применение зашивающих устройств после чрескожной имплантации аортальных графтов находит все большее применение, что обусловлено меньшей операционной травмой, а также быстрым закрытием артериотомии и, таким образом, сокращению времени операции с минимальным числом локальных осложнений [70, 318, 319].

Открытый доступ для имплантации графтов в реальной клинической практике используется достаточно широко, что обусловлено определенным скептицизмом в использовании зашивающих устройств, что обусловлено большим пункционным дефектом в сосуде, а так же отсутствием визуального контакта, когда оператор не видит процесс закрытия сосуда и ориентируется на косвенные признаки по данным различных определяющих компонентов устройств.

Несмотря на достаточно разработанные оперативные доступы к артериям, все же частота локальных осложнений после открытого доступа к бедренным артериям остается высокой и достигает 15%, а по данным некоторых авторов их частота достигала 20-26% [196, 207].

В настоящее время применяется ряд различных устройств для закрытия пункционного отверстия в сосуде, которые отличаются по механизму закрытия сосудов. Как отмечает Андреев А.А и соавт. [82], аппаратные устройства условно разделяются на компрессионные, лигирующие, обтурирующие и клипирующие. В настоящее время накапливается опыт использования целого ряда чрескожных зашивающих аппаратов после применения устройств с большим диаметром, с целью оценки их эффективности и безопасности. Однако, как показал обзор Robertson L. [316], сравнение устройств на основе коллагена и внешней компрессии является сложным, вследствие большой разнородности, чтобы их можно было объединить. ЧЗУ как на основе металлических клипс, так и на основе швов были связаны с меньшим временем гемостаза по сравнению с внешней

компрессией. Авторами не было установлено различий в частоте повреждения сосудов или смертности при сравнении ЧЗУ с внешней компрессией. Не было продемонстрировано различий в эффективности или безопасности ЧЗУ с различными механизмами действия. В заключении авторы указывают на разнородность устройств и гетерогенность публикаций. Кроме того, исследования, которые поддерживаются фирмами-производителями, как правило, сопровождаются хорошими результатами. Кроме того, большинство публикаций по закрывающим устройствам опубликованы по их применению при достаточно маленьких пункционных отверстиях.

Одним из наиболее перспективных закрывающих устройств после применения интродьюсеров большого диаметра является MANTA CD. В настоящее время публикации по использованию MANTA CD по эффективности гемостаза и безопасности при имплантации аортальных графтов с использованием интродьюсеров большого диаметра, носят ограниченный характер. Основная часть публикаций описывает опыт использования данного ЧЗУ при проведении миниинвазивных процедур на клапанах сердца. Однако в настоящее время не опубликованы результаты применения устройства при выполнении имплантации эндографтов при иАБА.

ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2. Регистрация и база проведения исследования

Диссертационное исследование зарегистрировано и выполнено на базе кафедры сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. Одобрено Локальным этическим комитетом Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, протокол № 11 от 11.05.2021, в том числе, и для выполнения генетического исследования у пациентов, которым было проведено лечение в городе Рязани. Работа зарегистрирована на платформе ClinicalTrials.gov с идентификатором NCT04935268. Исследование ретроспективное с проспективным наблюдением.

2.1. Дизайн исследования

Исследование состояло из ретроспективной и проспективной части (Рисунок 2).

Критерием включения пациентов в исследование явилось наличие инфраренальной аневризмы брюшной аорты.

Критерии исключения: острые и хронические диссекции аорты; изолированные аневризмы подвздошных артерий; инфраренальные аневризмы, сочетающиеся с аневризмами бифуркации общей подвздошных артерий; мегааорта; микотические аневризмы; пенетрирующая язва брюшной аорты и подвздошных артерий; интрамуральные гематомы брюшной аорты; травматическая аневризма; пациенты младше 55 лет.



Рисунок 2 – Дизайн исследования

2.2. Ретроспективное изучение клинико-демографических показателей, факторов риска и результатов лечения

Проведено ретроспективное, сравнительное исследование 725 пациентов с инфраренальной АБА, которым были выполнены эндоваскулярное протезирование брюшной аорты (ЭПБА) или открытое протезирование АБА в период с 2011 по 2015 год в Университетской клинике города Кёльн, Германия, в клинике Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, Рязань, Россия и в Национальном центре сердечно-сосудистой хирургии (РНЦССХ), Душанбе, Таджикистан (2011 по 2016 гг.). Все пациенты давали согласие на использование обезличенных данных.

РНЦССХ города Душанбе, является основным медицинским центром в республике, где проходят лечение пациенты с сосудистой патологией из трех разных регионов страны. Клиника рассчитана на 120 коек и обслуживает около 5100 пациентов в год.

Университетская клиника города Кёльн – крупнейшая больница Кёльна, насчитывающая около 1500 коек, 63,2 тысячи пациентов в стационаре и около 312,5 тысяч амбулаторных больных по состоянию на 2017 год.

Клиника Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова с 2011 по 2015 гг. располагалась на базе Рязанского областного клинического кардиологического диспансера, рассчитанного на 320 коек по профилям «кардиология» и «сердечно-сосудистая хирургия».

В работе были изучены следующие демографические показатели: возраст, пол и индекс массы тела (ИМТ), сопутствующие заболевания диабет, ишемическая болезнь сердца (ИБС), гипертония (определяемую как наличие систолического компонента ≥ 140 мм рт.ст. и диастолического ≥ 90 мм рт.ст.), цереброваскулярные заболевания, ХОБЛ, курение, принимаемые лекарства, а также диаметр брюшной аорты.

В исследование были включены 725 пациентов: 60 из Душанбе (Таджикистан) и 166 из Рязани (Россия), а также 499 пациентов из Университетской клиники города Кёльн. Дополнительно к вышперечисленным изученным критериями нами изучались сроки оперативного лечения, летальность в течении 30 суток после операции, отдаленная выживаемость, влияние пола на выживаемость, а также влияние диаметра иАБА на результаты лечения только между двумя странами.

Статистический анализ

Статистический анализ проводился с использованием статистического программного обеспечения SPSS 25 (IBM SPSS Statistics Version 25.0.0.0, 2017). Перед статистическим сравнением для всех числовых данных был проведен тест

на нормальность. Данные представлены как медианные и межквартильные диапазоны (IQR) для непрерывных переменных и как проценты для номинальных переменных. Для статистического сравнения непараметрических данных использовался критерий Крускала-Уоллиса для независимых выборок и критерий Манна-Уитни, тогда как t-критерий использовался для статистического анализа параметрических данных. Для сравнения категориальных переменных использовался критерий χ -квадрата. Для множественного тестирования и сравнения использовалась поправка Бонферрони на уровень значимости. Значение $p < 0,05$ считалось статистически значимым. Дополнительно перед статистическим сравнением для всех числовых данных был проведен тест на нормальность. Данные представлены как медианные и межквартильные диапазоны (IQR) для непрерывных переменных и как проценты для номинальных переменных. Для статистического сравнения непараметрических данных использовался критерий Крускала-Уоллиса для независимых выборок и критерий Манна-Уитни, тогда как t-критерий использовался для статистического анализа параметрических данных. Для сравнения категориальных переменных использовался критерий χ -квадрата. Значение $p < 0,05$ считалось статистически значимым.

2.3. Изучение ряда полиморфизмов и мутаций генов у пациентов с иАБА

Выполнен анализ полиморфизма генов у 20 пациентов с иАБА (исследуемая группа) и у 5 пациентов без иАБА (контрольная группа). Из общего числа пациентов с иАБА (исследуемая группа) было 18 (90%) мужчин, 2 (10%) женщины. В контрольной группе было 4 (80%) мужчины и 1 (20%) женщина.

Генетический статус пациентов изучался молекулярно-генетическим методом. Забор крови проводился из периферической вены. Анализу подвергалась геномная ДНК, выделенная из лейкоцитов цельной крови с помощью реагента «ДНК-экспресскровь» (Литех, Российская Федерация). С образцом выделенной ДНК проводились две реакции амплификации с двумя

парами аллель-специфичных праймеров, с определением трех типов заключений: гомозигота по аллели 1, гетерозигота, гомозигота по аллели 2. Выбор генов основывался на комплексном подходе в анализе этиологии и патогенеза иАБА. Проанализированы полиморфизмы следующих генов: лизин198аспарагин (англ.: lysine198asparagine; Lys198Asn) в гене эндотелин-1 (англ.: endothelin 1; EDN1); С-786Т в гене синтазы окиси азота 3 (англ.: nitric oxide synthase 3; NOS3); лейцин28пролин (англ.: leucine28proline; Leu28Pro) в гене аполипопротеин Е (англ.: apolipoprotein E; АРОЕ); валин174аланин (англ.: valin174alanin; Val174Ala) в гене члена семейства переносчиков органических анионов 1В1 (англ.: solute carrier organic anion transporter family member 1В1; SLC01В1); триптофан715пролин (англ.: tryptophan715 proline; Thr715Pro) в гене Р-селектин (англ.: Р-selectin; SELP); С807Т в гене интегрин альфа-2 (англ.: integrin alpha-2; ITGA2); серин447терминирующий кодон (англ.: termination codon; serin447Ter) в гене липопротеиновой липазы (англ.: Lipoprotein lipase; LpL); триптофан174метионин (англ.: tryptophan174 methionine; Thr174Met) в гене ангиотензина 1 (англ.: angiotensin; AGT); Met235Thr в гене AGT.

Были также изучены мутации следующих генов: мутации в гене G-75Ав гене АРОА1; мутация супероксиддисмутазы и матриксных металлпротеиназ MnSODT58С, SOD1(rs4998557), MMP1250 Литех, MMP1, TIMP - 1 С536Т, 9MMP9 (А8202G), а так же мутации в некоторых генах иммунной системы, в частности Т-31С в гене IL1b, G-1082А в гене IL10, VDR, С3872Т в гене CRP (СРБ), С-174G в гене IL6, G-308А в гене TNF, G634 G в гене VEGFA.

Выбор изученных генов и выявления в них мутаций был не случайным и основывался на анализе этиологии и патогенеза иАБА. Мутации генов у пациентов с иАБА и пациентов контрольной группы определялись молекулярно-генетическим методом в условиях Центральной научно-исследовательской лаборатории Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова. Анализу подвергалась геномная ДНК, выделенная из лейкоцитов цельной крови с помощью реагента «ДНК-экспресскровь». С образцом выделенной ДНК проводились две реакции амплификации с двумя

парами аллель-специфичных праймеров, с определением три типа заключений: гомозигота по аллели 1, гетерозигота, гомозигота по аллели 2.

2.4. Изучение результатов лечения пациентов с эндоликами и поздних конверсий

Изучение частоты и методов лечения пациентов с вторичными эндоликами проводилось по данным клиники сосудистой и эндоваскулярной хирургии университетской клиники Хелиос Вупперталь/ Зигбург, клиники Святой Катарини города Фрехен. Изучение же поздних конверсий проведено на база университетской клиники города Кёльн. Изучение частоты ЭЛ и методов их устранения в данных клиниках были обусловлены наличием гибридной операционной, наличием опытных радиологов и эндоваскулярных хирургов и концентрацией данных пациентов из клиник партнеров.

Изучение данных было невозможным в клиниках города Душанбе и Рязани в связи с тем, что в первом случае в РТ эндоваскулярные операции при иАБА не выполнялись в указанные в исследовании годы и во втором случае крайне малым (9 наблюдений) выполнением ЭПА.

Общее число пациентов, которым были выполнены эндоваскулярные вмешательства с целью устранения ЭЛ и вошедших в наш анализ составили 436 пациентов. Детальная характеристика пациентов дана в специальной подглаве 3.5.

Под термином вторичный ЭЛ первого типа, понимали ЭЛ, которые развивались в отдаленном периоде после первично отрицательной КТ-ангиографии после ЭПА. В исследование включены 10 пациентов с эндоликами II типа после эндопротезирования инфраренальной аорты. Показанием к эмболизации при эндолике II типа являлось наличие персистирующего эндолика с увеличением диаметра аневризматического мешка более чем на 5 мм. Первичными конечными точками эффективности эмболизации являлись технический успех, отсутствие рецидива эндолика, смертность, частота

повторных вмешательств и разрывов аорты. Длительность периода наблюдения составила 12,5 мес.

В период с 2010 по 2019 г. (457 наблюдений), ЭЛ Ша и Шб типов выявили у 5 (1,1%) больных. Всем больным с целью идентификации типа ЭЛ и выбора способа его устранения выполняли компьютерную томографию – ангиографию аорты и подвздошных артерий с шагом 1 мм. В послеоперационном периоде всем пациентам проводили контрольную компьютерную томографию – ангиографию. В отдаленном периоде наблюдения (1–5 лет) по данным контрольной компьютерной томографии – ангиографии или дуплексного сканирования с внутривенным контрастированием.

2.5. Изучение результатов лечения пациентов с применением зашивающего устройства MANTA CD

Исследование является ретроспективным и основывается на опыте лечения 86 пациентов, которые проходили лечение с 1 июля 2021 г. по 31 ноября 2021 г. по поводу иАБА. Все операции выполнены на базе клиники сосудистой и эндоваскулярной хирургии города Вупперталь/Зигбург, Больницы Св. Катарини (Фрехен, Германия). У всех больных через бедренный доступ использовались интродьюсеры 9–18 F для имплантации графта Первичными конечными точками исследования были технический успех, отсутствие острых кровотечений и тромбоэмболических осложнений. После вмешательств всем больным накладывали паховую эластичную повязку на 24 ч. В исследовании использовалось зашивающее устройство для чрескожного закрытия сосудов MANTA (VCD) (Essential Medical Inc., Малверн, Пенсильвания), которое является совершенно новой технологией по сравнению с другими аналогами закрывающих устройств и предназначено для закрытия артериотомии большого диаметра на основе коллагена. MANTA VCD содержит дилататор места прокола сосуда 8 F, специальный интродьюсер, закрывающий элемент и систему доставки. Шовный блок состоит из внутриартериального фиксатора из рассасывающегося полимера

(сополимер молочной и гликолевой кислот), внесосудистой кровоостанавливающей прокладки из бычьего коллагена, соединительной нерассасывающейся полиэфирной нити и шовного «замка» из нержавеющей стали. Эта застежка особым способом присоединена к системе доставки, которая содержит несущую/выпускную трубку и рукоятку устройства с датчиком натяжения. И расширитель места прокола, и интродьюсер MANTA имеют сантиметровые отметки на соответствующих поверхностях. MANTA выпускается в размерах 14 F и 18F для закрытия проколов от 10 до 14 и от 15 до 22 соответственно. Использование MANTA VCD исключает технику предварительного закрытия. После доступа к общей бедренной артерии с интродьюсером 6F этот интродьюсер заменяется на расширитель места пункции 8F, чтобы определить расстояние подкожной дорожки от уровня кожи до эндолюминального артериального пространства. Затем выполняется запланированное вмешательство путем увеличения размера интродьюсера.

После этого процедурный интродьюсер заменяется специальным интродьюсером MANTA, в который вставляется закрывающий элемент MANTA. Блок интродьюсера MANTA выдвигается до заданного уровня развертывания. Тумблер отпускается, и после закрытия отверстия в артерии устройство удаляется. Тяговое усилие можно контролировать по цветовому коду датчика натяжения. Синяя тамперная трубка появляется и продвигается вдоль линии шва, чтобы зафиксировать замок из нержавеющей стали на сосуде и дополнительно уплотнить коллагеновую прокладку. Нить отрезается выше тампера и на уровне кожи (Рисунок 3).

MANTA® Vascular Closure Device

How it works

The MANTA® Device facilitates biomechanical closure without pre-closure.

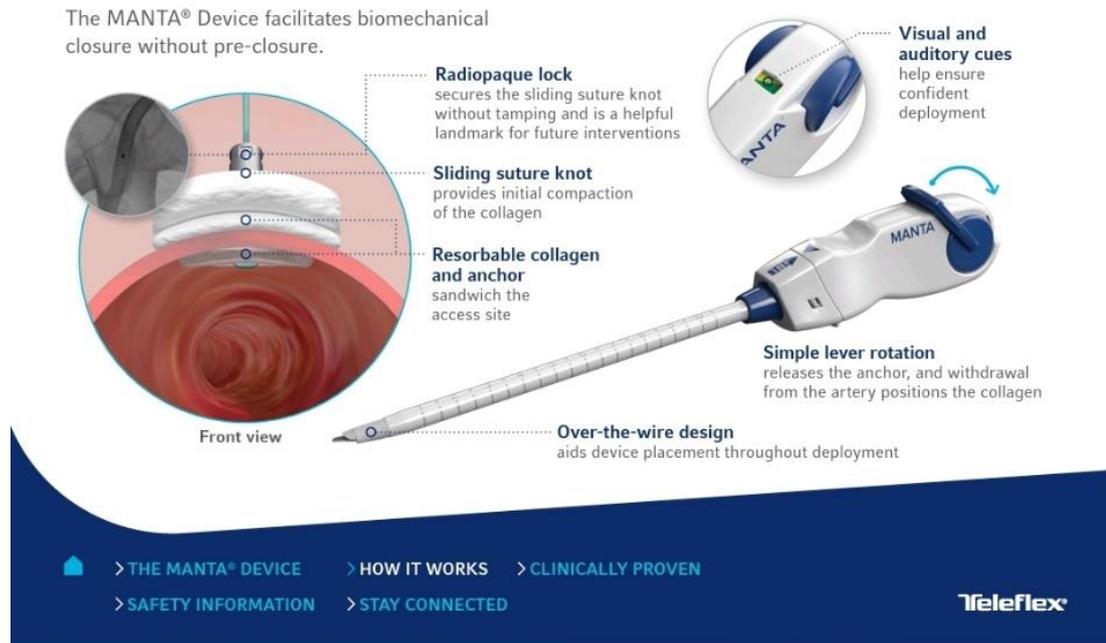


Рисунок 3 – Использован из открытого доступа на сайте производителя устройства (приведен без изменений). Принцип ушивания сосудистого доступа устройством MANTA CD и непосредственный вид устройства

Для рассасывания компонентов MANTA, чтобы в месте доступа оставались только полимерный шовный материал и фиксатор шовного материала из нержавеющей стали, требуется до 6 мес.

2.6. Изучение результатов лечения пациентов с применением графта Gore Comformable при сложной анатомии шейки иАБА

Данный раздел исследования основан на лечении пациентов с иАБА с апреля 2019 г. по май 2021 г. В исследование было включено 19 пациентов.

Первичной конечной точкой эффективности был технический успех, отсутствие эндолика и миграция, смерть, повторные вмешательства и частота разрывов. Из 19 пациентов 14 были мужского пола, 5 – женского. Медиана возраста составила $76,9 \pm 6,7$ года. Диаметр аневризмы составил $6,3 \pm 1,3$ см

(M±SD). Имплантацию ЭГ выполняли при угле шейки аневризмы аорты от 80 до 110 градусов и ее длине от 16 до 10 мм. Все пациенты были среднего или высокого интраоперационного риска.

Gore Comformable является коммерчески доступным графтом в Европе. Наше клиническое исследование позволило оценить безопасность и эффективность устройства при лечении инфраренальной иАБА у пациентов со сложным проксимальным отделом аорты. Конформируемый эндопротез GORE® EXCLUDER® иАБА обеспечивает эндоваскулярное лечение инфраренальных аневризм брюшной аорты. Данный эндопротез представляет собой многокомпонентную систему, состоящую из эндопротеза «тела» и ипсилатеральной ножки, эндопротеза контралатеральной ножки, эндопротеза-удлинителя аорты для проксимального удлинение и эндопротез-удлинитель подвздошной области для дистального удлинения. Основным материалом графта является (ePTFE), который поддерживается проволокой из нитинола (никель-титановый сплав) по внешней поверхности. Нитиноловые анкеры и уплотнительная манжета из ПТФЭ/ФЭП расположены в ведущем (проксимальной) конец ствола графта, а герметизирующая манжета расположена на ведущем (проксимальном) конце аортального расширителя. Все компоненты имеют золотые рентгеноконтрастные маркеры для визуализации. GORE EXCLUDER AAA имеет конструкцию с низкой проницаемостью, которая является единственной доступной конструкцией (Рисунок 4).



Рисунок 4 – Использован из открытого доступа на сайте производителя (приведен без изменений). Общий вид протеза Gore comformable при имплантации

Показания и ограничения к применению:

- адекватный подвздошно-бедренный доступ,
- инфраренальная шейка аневризмы аорты в диапазоне диаметров 16–32 мм,
- минимальная длина шейки аорты 10 мм, когда угол проксимального угла шейки аорты $\leq 60^\circ$,
- минимальная длина шейки аорты 15 мм при проксимальном изгибе шейки аорты $\leq 90^\circ$,
- диапазон диаметров лечения подвздошных артерий 8–25 мм и длина зоны герметизации дистального сосуда подвздошной артерии не менее 10 мм.

Противопоказания:

- пациенты с известной чувствительностью или аллергией на материалы устройства,
- пациенты с системной инфекцией, которые могут подвергаться повышенному риску инфицирования эндоваскулярного трансплантата.

ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Демографические особенности, сопутствующие заболевания и факторы риска у пациентов с иАБА различных географических регионов мира (Россия, Таджикистан, Германия)

Раздел основан на опубликованной статье: *Demographic differences in patients with abdominal aortic aneurysm in different countries: Germany, Tajikistan and Russian Federation. Kalmykov E.L., Ahmad W., Suchkov I.A., Kalinin R.E., Nematzoda O., Gaibov A.D., Sultanov D.D., Majd P., Brunkwall J. Surgery News. 2021. – T. 29, № 5. – С. 535-541.*

В последние годы в ряде исследованиях были опубликованы данные о различиях в структуре сопутствующих заболеваний и факторах риска у пациентов с иАБА, но почти все они были ограничены пациентами из Европейского Союза, США или юго-восточной Азии [9, 10, 165, 319, 317]. Однако до настоящего времени не опубликовано исследований, касающихся анализа демографических особенностей, сопутствующих заболеваний и факторов риска у пациентов из Таджикистана, России в сравнительном аспекте, в том числе и с пациентами из западной Европы. Как отмечают К. Мані и соавт. [300], в то время как рандомизированные клинические исследования необходимы для установления высшего уровня доказательств для оказания наиболее эффективного и безопасного варианта медицинской помощи пациентам, анализ клинической практики через национальные или региональные базы данных является необходимым дополнением к этим доказательствам. В этой связи, нами впервые проведен анализ перечисленных показателей в сравнительном аспекте между пациентами из России, Таджикистана и Германии. Исследование было ретроспективным, проведено сравнение демографических особенностей, сопутствующих заболеваний и факторов риска у пациентов с иАБА, получавших лечение в трех разных клиниках городов Кёльн (Германия), Душанбе (Таджикистан) и Рязань (Россия). В анализ исследования были включены пациенты: 499 из Кёльна (2011-2015 гг.), 60 из Душанбе (2011-2016 гг.), 166 из Рязани (2011-2015 гг.). Подробная информация о демографических данных,

сопутствующих заболеваниях, лекарственных препаратах, принимавшихся пациентами и клинических данных представлена в Таблице 2.

Как видно из представленной таблицы, соотношение мужчин и женщин и ИМТ были практически одинаковыми в трех центрах. Однако пациенты из Кёльна были старше, чем из Душанбе и Рязани. Сравнивая сопутствующие заболевания в трех центрах, показатели частоты диабета, ИБС, гипертонии и ХОБЛ в Душанбе были выше, чем в Кёльне. В то же время заболеваемость ИБС и гипертонией в Рязани была выше, чем в Кёльне. Уровень наиболее часто принимаемых препаратов, таких как β -блокаторы, статины и аспирин, был самым высоким в Кёльне и самым низким в Душанбе. Диаметр АБА был несколько больше у пациентов из Рязани и Душанбе, чем у пациентов из Кёльна, и это отразилось как на частоте пациентов с разрывом аневризмы (рАБА), так и на 30-дневной смертности. Результаты для Рязани и Душанбе были очень похожи в отношении этой конечной точки.

Проведенный нами сравнительный анализ показал, что частота летальных исходов, связанных с разрывами аневризмы, была значительно выше у пациентов в Рязани и Душанбе (28 случаев (57%) и 8 пациентов (62,5%) соответственно, по сравнению с Кёльном – 11 наблюдений (22%)) с $P < 0,001$. Более того, 30-дневная смертность после плановой операции была самой высокой в Душанбе (2 случая (4,5%)), затем в Рязани (2 случая (1,7%)) и Кёльне (9 пациентов (2%)); хотя и без статистически значимой разницы ($P > 0,05$). В нашем исследовании наибольшее количество пациентов с аневризмами брюшной аорты было в Кёльне (Германия) и наименьшее – в Душанбе (Таджикистан, Средняя Азия).

Таблица 2 – Базовые характеристики часты сопутствующих заболеваний и медикаментозной терапии у пациентов с иАБА

Параметры	Кёльн (Германия)	Душанбе (Таджикистан)	Рязань (Россия)	p-value
Пол				
Женский	153 (30,7%)	17 (28,3%)	36 (21,7%)	p=0,85
Мужской	346 (69,3%)	43 (71,1%)	130 (78,3%)	
Возраст	73 [67-79]	65 [63-68]	68 [62-76]	*p=0,00 **p=0,00 ***p=0,36
Рост (м)	1,75 [1,70-1,80]	1,72 [1,68-1,76]	1,72 [1,68-1,76]	*p=0,14 **p=0,00 ***p=0,974
ИМТ	26,3 [23,9-29,3]	25,7 [24,6-27,9]	26 [24,2-28,7]	p=585
Диаметр АБА	54 [50-61]	58 [54-63]	60 [48-75]	*p=003 **p=000 ***p=744
Разрыв аневризмы	50 (10%)	16 (26,7%)	49 (29,5%)	*p=0,01 **p=0,00 ***p=0,0513
Диабет	85 (17%)	11 (24%)	10 (6,2%)	*p=0,311 **p=0,000 *** p=0,001
ИБС	119 (24%)	28 (61%)	129 (77%)	*p=0,000 **p=0,000 *** p=0,035

Продолжение Таблицы 2

Гипертония	341 (68%)	44 (95%)	133 (80,1%)	*p=0,000 **p=0,019 *** p=0,012
Курение	163 (33%)	15 (33%)	32 (19%)	*p=0,554 **p=0,000 *** p=0,045
ХОБЛ	92 (18,4%)	18 (39%)	33 (20 %)	*p=0,002 **p=0,733 *** p=0,011
Бета-блокаторы	290 (58,1)	12 (26%)	31 (18,6%)	*p=0,000 **p=0,0163 *** p=0,0175
Статины	282 (56,5%)	14 (30%)	70 (42%)	*p=0,000 **p=0,000 ***p=0,0175
Аспирин	335 (67%)	14 (30%)	87 (52%)	*p=0,000 **p=0,000 ***p=0,012

Примечания:

* Сравнение между Кёльном и Душанбе.

** Сравнение между Кёльном и Рязанью.

*** Сравнение между Душанбе и Рязанью.

30-дневная смертность после плановой операции была одинаковой во всех трех центрах, но летальные исходы из-за разрыва были значительно выше в Рязани и Душанбе. Этот факт, на наш взгляд, может быть результатом более частого применения программы скрининга АБА в Кёльне.

В западных странах по сравнению с развивающимися странами, включая страны Азии, более высокий уровень заболеваемости АБА. С другой стороны, распространенность АБА намного ниже в Латинской Америке и Восточной Азии. Использование термина «азиатское население» вызывает некоторую путаницу, поскольку азиатский регион населен существенно разными этносами, это не позволяет перенять результаты азиатского региона, в частности, в отношении аневризмы аорты. Эти различия могут быть связаны с различиями в наблюдении за пациентами, различиями в сопутствующих заболеваниях, курении или, возможно с внутренними различиями в популяциях пациентов. Поскольку в Германии пациенты проходят более широкую программу скрининга, вероятность обнаружения аневризмы выше. В Рязани и Душанбе отсутствуют программы скрининга – частично из-за удаленности населенных пунктов, что также усугубляется социальными и финансовыми факторами и низкой приверженностью к лечению. Кроме того, диаметр аневризмы аорты и частота разрыва иАБА были значительно ниже у пациентов из Кёльна, чем у пациентов из Рязани и Душанбе. Еще одним фактором, который мог сыграть благоприятную роль в отношении периоперационной смертности в Кёльне, может быть частое использование эндоваскулярной хирургии по сравнению с Российской Федерацией и Таджикистаном, где рАБА лечили с помощью открытого протезирования.

Сопутствующие заболевания и курение. Связь между иАБА и курением достаточно хорошо известна [207, 230]. Существует также косвенная связь между курением и развитием аневризмы, ИБС и ХОБЛ. Согласно Kühnl A et al. [178], наиболее частыми сопутствующими заболеваниями иАБА в Германии являются артериальная гипертензия, ИБС и заболевания периферических артерий. В нашем

исследовании мы обнаружили, что ИБС и гипертония являются частыми сопутствующими заболеваниями.

В Таджикистане и Российской Федерации количество пациентов с ИБС и гипертонией было значительно больше, чем в Кёльне. В нашем исследовании количество курильщиков в Рязани было значительно меньше, чем в Кёльне и Душанбе. Самый высокий уровень ХОБЛ был у пациентов в Душанбе, а самый низкий – в Кёльне. Мета-анализ Jiang Xiong et al. [128] показал, что смертность от АБА выше среди пациентов с ХОБЛ, чем среди пациентов без ХОБЛ, и что ХОБЛ может увеличить послеоперационную смертность в группе пациентов с разрывом АБА. Более того, долгосрочная смертность была выше при более тяжелой ХОБЛ. Takagi H et al. [134] продемонстрировали статистически значимую связь ИБС с более медленными темпами роста иАБА, но Elkalioubie A. et al. [203] обнаружили, что распространенность иАБА у пациентов была на 8,4% выше у пациентов с ИБС по сравнению с пациентами без ИБС. Диабет может защищать от иАБА, возможно, из-за действия метформина [140]. В нашем исследовании частота диабета значительно различалась у пациентов из трех разных стран, при этом наибольшее количество пациентов было из Таджикистана. Мы не получили статистически значимых различий в ИМТ между тремя центрами. Роль и значение этого фактора в прогрессировании иАБА спорны. Stackelber O. et al. [213] показали, что окружность талии, но не ИМТ, была связана с риском заболеваемости иАБА.

Популяция пациентов. Поскольку хорошо известно, что существует генетический компонент предрасположенности к иАБА, весьма вероятно, что существуют реальные различия между различными популяционными когортами [99, 100, 161]. Однако практически невозможно выделить этих пациентов из всей популяции и предоставить им специальную программу скрининга на иАБА.

Резюме

Клинические исходы, частота сопутствующих заболеваний, факторы риска, а также лекарственная терапия у пациентов с иАБА различаются в разных географических регионах. Как показал демографический анализ, соотношение мужчин и женщин в трех странах были практически одинаковыми 69,3%/30,7% к 71,1/28,3% и 78,3/31,7% в Германии, Таджикистане и России. Вместе с тем пациенты из Кёльна (73[67-79]) были старше, чем из Душанбе (65 [63-68] лет) и Рязани (68 [62-76] лет). Анализ сопутствующих заболеваний позволил установить, что частота СД (11 (24%)/85 (17%)), ИБС (28 (61%)/119 (24%)), ГБ (44 (95%)/341 (68%)) и ХОБЛ (18 (39%)/92 (18,4%)) в Душанбе были выше, чем в Кёльне. При этом частота ИБС (129 (77%)/119 (24%)) и ГБ (133 (80,1%)/341 (68%)) в Рязани была выше, чем в Кёльне. Уровень принимаемых препаратов группы, таких как β -блокаторы, статины и аспирин, был самым высоким в Кёльне (290 (58,1%) и 282 (56,5%) и 335 (67%)) и самым низким в Душанбе (12 (26%) и 14 (30%) и 14 (30%)). Диаметр иАБА у пациентов из Кёльна (54 [50-61] мм), Рязани (60 [48-75] мм) и Душанбе (58 [54-63] мм) имел отличия, что отразилось на частоте рАБА и смертности. 30-дневная смертность после плановой операции была самой высокой в Душанбе (2 случая (6%)), затем в Рязани (2 случая (1,7%)) и Кёльне (9 пациентов (2%)); хотя и без статистически значимой разницы ($p > 0.05$)

3.2. Аневризма брюшной аорты у пациентов старше 80 лет.

Сравнительный анализ по данным 3-х центров

В Российской Федерации ожидается значительное увеличение продолжительности жизни (ПЖ) [12], что так же перекликается с ожидаемым увеличением ПЖ в Республике Таджикистан [80]. В связи с увеличением общей продолжительности жизни населения растет и число пациентов с иАБА старшего возраста и в особенности старше 80 лет. Среди 5283 участников Роттердамского

исследования распространенность аневризм брюшной аорты достигла 2,1%, варьируя от 0,2% у женщин в возрасте 55-60 лет до 10,3% у мужчин в возрасте 80 лет и старше [115]. Кроме того, у пожилых пациентов вероятен более быстрый рост иАБА, чем у более молодых [246]. Исходя из этого, вероятно, что по мере увеличения ПЖ все больше пожилых пациентов, в особенности старше 80 лет, с иАБА будут обращаться за медицинской помощью. Многими исследованиями показаны несколько противоречивые результаты, касающиеся летальности после оперативного лечения иАБА в группе пациентов старше и младше 80 лет, при этом, отмечая высокую частоту и тяжесть сопутствующих заболеваний, в зависимости от типа оперативного лечения у восьмидесятилетних. Вместе с тем, по данным различных авторов, структура и тяжесть сопутствующих заболеваний в различных странах и регионах мира не одинакова как в обычной структуре пациентов с иАБА до 80 лет, так и в особенности у пациентов ≥ 80 лет [110, 147, 238, 225], тем самым использование полученных различными авторами данных в реальной клинической практике должна быть индивидуализирована и адаптирована из условий региона исследования. Также, следует отметить, что лечение иАБА у пожилых людей вызывает особый интерес, поскольку данные рандомизированных контролируемых исследований применимы в основном к пациентам более молодой группы. Кроме того, в настоящее время показания к реконструкции брюшной аорты при ее аневризме у пациентов с ограниченной ожидаемой ПЖ активно изучается. Тем более, что ПЖ у пациентов до 80 и после 80 лет различна. Учитывая вышеизложенное, изучение иАБА и результатов их лечения в РФ, Германии и Таджикистане представляет значительный интерес для сосудистых хирургов, в особенности в сравнительном аспекте. До настоящего времени не было опубликовано сравнительных исследований по иАБА у пациентов ≥ 80 лет из среднеазиатского региона и России, в особенности в сравнении с западноевропейскими странами, в том числе и с Германией.

В связи с этим, нами впервые проведен анализ демографии, структуры сопутствующей патологии и летальности при лечении пациентов с иАБА с возрастным приоритетом изучения до 79 и старше 80 лет: из Кёльна 499

пациентов (2011-2015), 60 – из Душанбе (Таджикистан) (2011-2016гг) и 166 – из Рязани (Россия) (2011-2015гг).

Демографические особенности. Демографические характеристики пациентов с АБА из Таджикистана и России представлены в Таблице 3.

Таблица 3 – Демографические характеристики пациентов с иАБА

Показатель	Душанбе (Таджикистан) (n=60)	Рязань (Россия) (n=166)	Кёльн (Германия) (n=499)	p
Возраст (года) Me [Q1; Q3]	66,0 [63,0; 77,5]	68,0 [62,0; 76,0]	73 [67-79]	>0,05 (U =4874,0; Z =-0,24)*
Пол М Ж p1	71,7% (43) 28,3% (17) <0,001 ($\chi^2 =22,5$)	78,9% (131) 21,1% (35) <0,001 ($\chi^2 =111,0$)	153 (30,7%) 346 (69,3%)	>0,05 ($\chi^2 =1,31$)
Возраст до 79 лет 80 лет и более p2	76,7% (46) 23,3% (14) <0,001 ($\chi^2 =34,1$)	88,6% (147) 11,4% (19) <0,001 ($\chi^2 =197,4$)	80,5 % (402) 19,5 (97)	=0,048 (df =2; $\chi^2 =6,08$)
Курение	18 (30%)	32 (19%)	163 (33%)	>0,05 ($\chi^2 =2,94$)
ИБС	34 (56,6%)	28 (61%)	119 (24%)	<0,001 ($\chi^2 =35,07$)
Гипертония	51 (85%)	133 (80%)	341 (68%)	>0,05 ($\chi^2 =0,69$)
ХОБЛ	20 (33,3%)	33 (20%)	92 (18,4%)	=0,035 ($\chi^2 =4,44$)
Диабет	12 (20%)	10 (6,2%)	85 (17%)	=0,002 ($\chi^2 =9,80$)

Примечание: p – статистическая значимость различий показателей между пациентами из РФ и из РТ (по критерию χ^2 ; * - по критерию Манна-Уитни); p1 – статистическая значимость различий между количеством мужчин и женщин; p2 – статистическая значимость различий между возрастными группами (по критерию χ^2).

Как видно из приведенной таблицы 3, пациентов мужского пола с иАБА во обеих странах значительно больше, чем женского. Соотношение мужчин и женщин в Таджикистане и в России статистически значимо не отличаются. Кроме того, число сопутствующих заболеваний (ИБС, гипертония, ХОБЛ, диабет и другие) из расчета на одного пациента достигает 2,30 в России и 2,35 в Таджикистане, в Германии же это число достигло 3,01. Число пациентов старше

80 лет в России составило 11,4%, в Таджикистане 23,7%, а в Германии 19,0% от общего числа пациентов, оперированных по поводу иАБА. Возможно, большее число пациентов старше 80 лет в РТ связано с более поздней диагностикой АБА и более агрессивным подходом к лечению, в Германии же возможным объяснением роста числа пациентов пожилого возраста с иАБА обусловлено увеличением продолжительности жизни и скринингом. Также, как показывает анализ данных во всех странах, пациентов с иАБА включительно до 79 лет статистически значительно больше, чем пациентов 80 лет и более. При этом статистически значимо больше больных до 79 лет в России.

Возрастные тенденции, сроки оперативного лечения. В Таблице 4 показаны возрастные тенденции в возрастных категориях.

Таблица 4 – Возрастные тенденции в возрастных категориях (Ме [Q1; Q3])

Возраст	Душанбе (Таджикистан) (n =60)	Рязань (Россия) (n =166)	Кёльн (Германия) (n =499)	p
До 79 лет включ. Ме [25q; 75q]	64,0 [62,0; 69,0]	66,0 [61,0; 75,0] p ₁ >0,05	69,0 [64,0; 75,0] p ₁ =0,003 p ₂ =0,037	=0,001 (df =2; N =13,41)
M±SD	65,4±5,3	66,0±9,4	68,7±6,9	
80 и более Ме [25q; 75q]	82,0 [81,0; 84,0]	85,0 [84,0; 87,0] p ₁ =0,039	82,0 [81,0; 84,0] p ₁ >0,05 p ₂ =0,004	=0,004 (df =2; N =11,28)
M±SD	82,4±1,7	85,2±2,7	82,8±3,0	
P ₀	<0,001 (U =0; Z =-5,64)	<0,001 (U =0; Z =-7,09)	<0,001 (U =0; Z =-10,90)	

Примечание: p₀ – статистическая значимость различий показателей между возрастными (по U-критерию Манна-Уитни); p – статистическая значимость различий показателей между странами (по критерию Крускала-Уоллиса); post-hoc (апостериорный анализ): p₁ – статистическая значимость различий по сравнению с РТ; p₂ – статистическая значимость различий по сравнению с РФ (post-hoc – по U-критерию Манна-Уитни).

Как показывает анализ данных, представленных в таблице 4, возраст пациентов из ФРГ до 80 лет статистически значимо выше, чем у пациентов из РТ и РФ, в тоже время возраст пациентов после 80 статистически значимо выше среди пациентов из РФ. Как видно из приведенных данных, возраст пациентов после 80 статистически значимо выше среди пациентов из России. Дальнейший анализ позволил также установить и тот факт, что число экстренных операций во

всех странах значительно ниже, чем плановых, однако все же экстренные операции выполнялись практически в одной трети случаев. Так в России число экстренных операций по поводу разрыва иАБА в общей группе составило 31,3%, в РТ 26,7% в Германии 13,2% (66) ($p > 0,05$). Распределение экстренных и плановых операций исходя из возрастной категории представлено в Таблице 5.

Таблица 5 – Распределение экстренных и плановых операций, исходя из возрастной категории

Возраст	Операции	РТ (n =60)	РФ (n =166)	ФРГ (n =499)	p
До 79 лет включительно	Экстренные	21,7% (13)	26,5% (44) $p_1 > 0,05$	11,3% (56) $p_1 = 0,032$ $p_2 < 0,001$	$< 0,001$ (df =2; $\chi^2 = 16,82$)
	Плановые	55,0% (33)	62,1% (103)	69,8% (364)	$> 0,05$ (df =2; $\chi^2 = 5,86$)
80 лет и более	Экстренные	5,0% (3)	4,8% (8)	1,9% (10)	$> 0,05$ (df =2; $\chi^2 = 3,24$)
	Плановые	18,3% (11)	6,6% (11) $p_1 = 0,009$	17,1% (69) $p_1 > 0,05$ $p_2 = 0,002$	$= 0,005$ (df =2; $\chi^2 = 10,61$)

Примечание: p – статистическая значимость различий показателей между всеми странами (по критерию χ^2 для произвольных таблиц); p_1 – статистическая значимость различий показателей по сравнению с РТ; p_2 – статистическая значимость различий показателей по сравнению с РФ (p_1 - p_2 – по критерию χ^2).

В группе пациентов до 79 лет включительно, наименьшее количество экстренных операций в связи с разрывами аневризм, выявлено в ФРГ. В группе пациентов 80 лет и более наименьшее количество плановых операций, выявлено в РФ. В группе пациентов до 79 лет включительно соотношение экстренных операций в связи с разрывами аневризм между странами оказалось одинаковыми. В группе пациентов 80 лет и более наименьшее количество плановых операций, выявлено в России.

Диаметр инфраренальных аневризм брюшной аорты. Вместе с тем, диаметр иАБА у пациентов из РФ и РТ статистически достоверно не отличался и составлял 60,0 [48,0; 75,0] мм, 58 [54-63] мм. При этом статистически был меньше у пациентов из Германии 54 [50-61] мм соответственно ($p > 0,000$). Размеры иАБА исходя из возрастных показателей представлены на Рисунке 5.

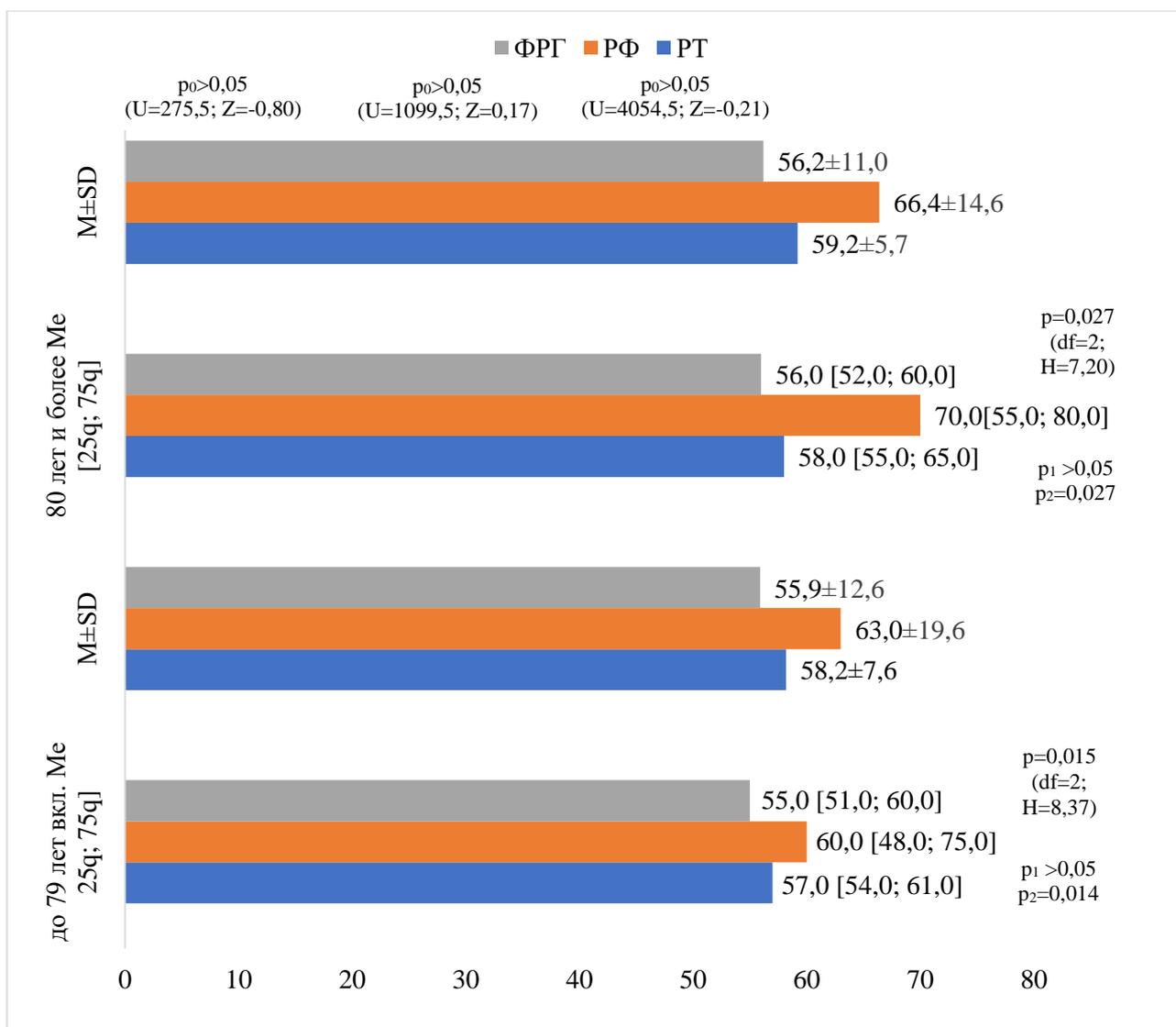


Рисунок 5 – Размеры иАБА, исходя из возрастных категорий (Me [Q1; Q3])

Примечание: p_0 – статистическая значимость различий показателей между возрастными группами (по U-критерию Манна-Уитни); p – статистическая значимость различий показателей между странами (по критерию Крускала-Уоллиса); post-hoc (апостериорный анализ): p_1 – статистическая значимость различий по сравнению с РТ; p_2 – статистическая значимость различий по сравнению с РФ (post-hoc – по U-критерию Манна-Уитни).

Исходя из представленных данных на приведенном выше рисунке, по всем странам размеры аневризм не показали зависимость от возрастной категории (во всех странах $p > 0,05$). Диаметры аневризм в Кёльне статистически значимо меньше, чем в Душанбе и в Рязани даже исходя из возрастных категорий. В Рязани и Душанбе статистически значимых различий нет, несмотря на разницу в диаметре иАБА у пациентов старше 80 лет, статистической достоверности получено не было.

Гендерные и возрастные различия. Весьма интересным представляется аспект распределения пациентов по полу из возрастной категории, данные которых представлены в Таблице 6.

Таблица 6 – Распределение мужчин и женщин, исходя из возрастной категории

Возраст	Пол	Душанбе (Таджикистан) (n =60)	Рязань (Россия) (n =166)	Кёльн (Германия) (n =258)	p
До 79 лет включительно	Мужчины	58,3% (35)	72,3% (120) $p_1 = 0,046$	74,8% (193) $p_1 = 0,011$ $p_2 > 0,05$	$= 0,038$ (df =2; $\chi^2 = 6,56$)
	Женщины	18,3% (11)	16,3% (27) $p_1 > 0,05$	6,2% (16) $p_1 = 0,002$ $p_2 < 0,001$	$< 0,001$ (df =2; $\chi^2 = 13,88$)
80 лет и более	Мужчины	13,3% (8)	6,6% (11) $p_1 > 0,05$	16,7% (43) $p_1 > 0,05$ $p_2 = 0,002$	$= 0,011$ (df =2; $\chi^2 = 9,13$)
	Женщины	10,0% (6)	4,8% (8) $p_1 > 0,05$	2,3% (6) $p_1 = 0,005$ $p_2 > 0,05$	$= 0,024$ (df =2; $\chi^2 = 7,54$)

Примечание: p – статистическая значимость различий показателей между всеми странами (по критерию χ^2 для произвольных таблиц); p_1 – статистическая значимость различий показателей по сравнению с РТ; p_2 – статистическая значимость различий показателей по сравнению с РФ (p_1 - p_2 – по критерию χ^2).

Анализ данных демонстрирует, что в возрастной категории до 79 лет в Душанбе мужчин статистически значимо меньше, чем в Рязани и Кёльне (в этих странах одинаково). В этой же категории женщин статистически значимо меньше в Кёльне, чем в Душанбе и в Рязани (в этих странах одинаково).

В категории после 80 лет мужчин статистически значимо меньше в Рязани, чем в Кёльне, но при этом не меньше, чем в Душанбе. В тоже время в данной возрастной категории в Кёльне женщин статистически значимо меньше, чем в Душанбе, но не менее, чем в Рязани. В возрастной категории до 79 лет в Таджикистане мужчин статистически значимо оказалось меньше, чем в России. В этой же категории женщин, их число оказалось одинаково. Однако в категории после 80 лет статистической разницы не оказалось.

30-дневная летальность. Одним из ключевых моментов данного анализа является смертность после оперативного лечения в течении 30 суток с момента операции, что показано Рисунке 6.

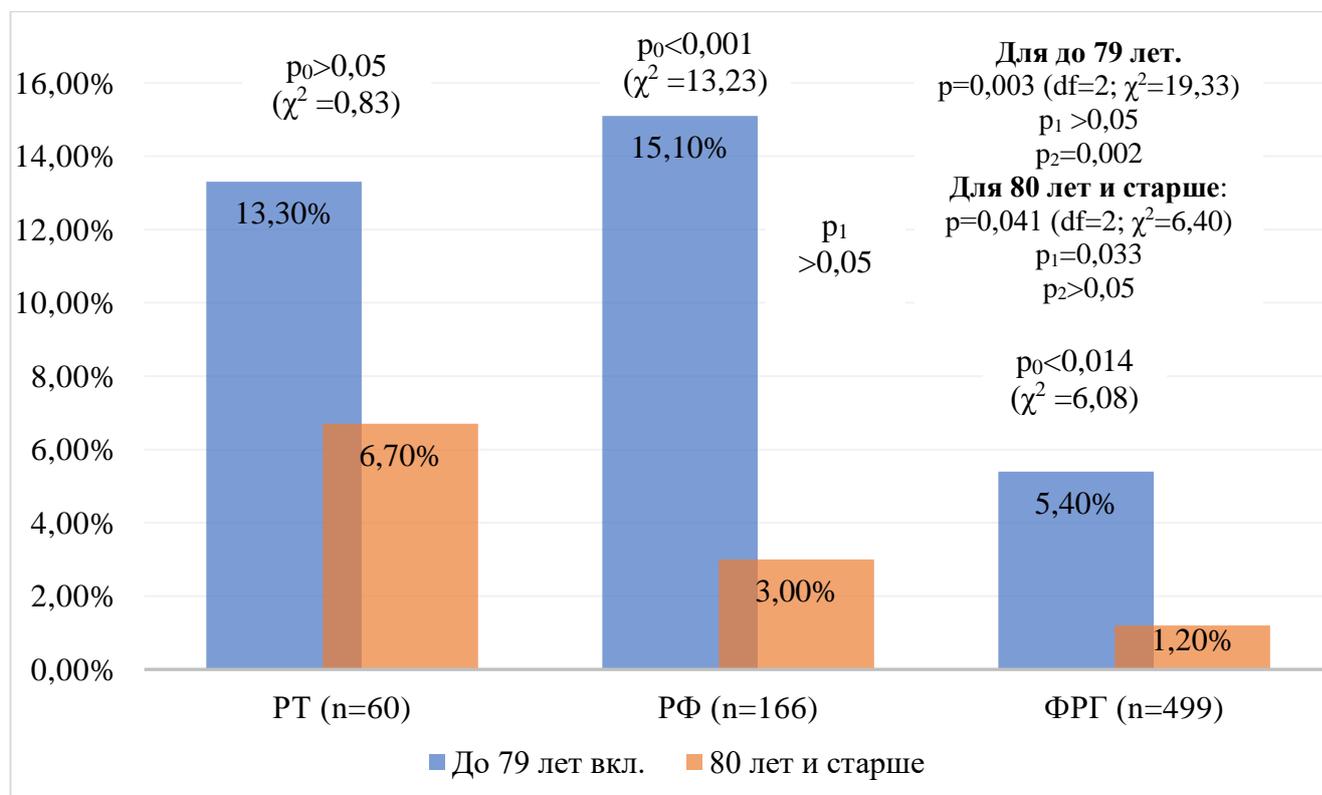


Рисунок 6 – Смертность, исходя из возрастных категорий

Примечание: p_0 – статистическая значимость различий показателей между возрастными категориями (по критерию χ^2 с поправкой Йетса); p – статистическая значимость различий показателей между всеми странами (по критерию χ^2 для произвольных таблиц); p_1 – статистическая значимость различий показателей по сравнению с РТ; p_2 – статистическая значимость различий показателей по сравнению с РФ (p_1-p_2 – по критерию χ^2 с поправкой Йетса).

Из представленных в таблице данных видно, что в Душанбе нет разницы в смертности между возрастными группами, в Рязани и Кёльне смертность была значительно выше у пациентов до 79 лет включительно. Кроме того, нами было установлено, что пациенты до 79 лет в Кёльне погибают меньше, чем в Рязани, но данное число равно Душанбе. Вместе с тем, после 80 лет в Кёльне меньше погибают, чем в Душанбе, но при этом данное число примерно равно Рязани. Необходимо отметить, что данные показатели, могут возникнуть в случае недостаточной выборки пациентов. Кроме того, в Таджикистане во всех случаях были

выполнены только открытые реконструкции, в то же время в России в указанный временной период уже выполнялось эндоваскулярное протезирование иАБА, но в небольшом числе случаев, что не позволяло определить число летальных исходов в зависимости от метода лечения (ЭПАБА/ОР), в Германии число ЭПА значительно больше выполнялось по сравнению с открытой операцией.

иАБА является крайне опасным заболеванием с высоким уровнем летальности от разрыва. В последние два десятилетия в практическом здравоохранении все большее внимание уделяется различным аспектам лечения пожилого и старческого возраста с иАБА в связи с ростом их числа и неудовлетворительными результатами их лечения. Рядом исследований из европейских стран было показано снижение частоты случаев рАБА и увеличение числа пациентов с интактными аневризмами до 80% в общей структуре. Национальные программы скрининга предлагают скрининг мужчинам в возрасте 65 лет, а исследование VIVA предлагало скрининг мужчинам в возрасте 65-74 лет, но оптимальный возраст, в котором наблюдается наибольшая польза с точки зрения спасенных жизней, экономической эффективностью не оценивалась [18, 165, 207].

По сообщениям европейских авторов несмотря на то, что частота рАБА в настоящее время значительно уменьшилась, все же частота рАБА до настоящего времени является достоверно не ясна. Во многом это объясняется высокой прегоспитальной летальностью в особенности у пациентов пожилого и старческого возраста и малым числом аутопсий у пожилых и стариков. Согласно последнему опубликованному отчету Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов (РОАиСХ), имеющемуся в открытом доступе, в РФ в 2018 году в 97 отделениях было выполнено 1,317 операций при аневризме брюшного отдела аорты, 364 операции из которых выполнены по поводу разрыва аневризмы, что составило 27,6% [41]. Как показало наше исследование, частота рАБА, не отличается по сравниваемым странам. Так в России число операций, выполненных по поводу рАБА составило 31,3%, в РТ 26,7% ($p > 0,05$). По нашему мнению, данный факт обусловлен, отсутствием системного скрининга АБА. По данным

Российских рекомендаций по лечению пациентов с АБА, в Российской Федерации частота аневризм абдоминальной аорты в зависимости от региона составляет 10-40 случаев на 100000 населения [18]. Вместе с тем, до настоящего времени опубликовано крайне мало данных по среднему возрасту пациентов и возрастной структуре пациентов с иАБА, диаметру аневризм, числу пациентов старше 80 лет, полу, динамике частоты встречаемости иАБА и ее разрыва у пациентов из России и Таджикистана. Кроме того, перечисленные выше аспекты, практически не были сравнены с таковыми из других стран, что имеет важное значение для стратегии лечения иАБА. Тем самым представленное нами исследование является первым сравнительным исследованием у пациентов с иАБА в котором сравниваются вышеприведенные параметры у пациентов из РФ и Таджикистаном, двух географически и этнически разных регионов.

Как показал наш анализ, число пациентов с иАБА старше 80 лет от общего числа пациентов, достигло 11,4% и 23,7% в России и Таджикистане соответственно, при том, что средняя продолжительность жизни пациентов в РФ и РТ составляет 74,69 при среднем прогнозе на 2022 год и 75 лет соответственно (на 2018 год) [12]. Так же необходимо отметить, что средний возраст пациентов с иАБА в нашем исследовании составил 68,0 в РФ и 69,4±8,6 лет в РТ. Во всех странах пациентов с иАБА включительно до 79 лет оказалось статистически значительно больше, чем пациентов 80 лет и более. При этом статистически значимо больше больных до 79 лет в России. Кроме того, возраст пациентов от 80 лет и старше также статистически значимо выше среди пациентов из России.

Представленные нами данные по полу, принципиально схожи с многими исследованиями европейских авторов и США, однако превалирование мужского пола, по данным ряда авторов может более существенным [12, 13, 15, 100-107, 120-122, 165]. Вместе с тем, ряд авторов отмечают, что пациенты, оперированные по поводу иАБА старше 80 лет имели несколько большее соотношение лиц женского пола по отношению к мужскому чем у пациентов младше 80 лет [104, 105, 196]. Необходимо отметить, что в сравнительном аспекте, в категории после

80 лет, пациентов с иАБА мужского пола не было статистически значимо при сравнении двух стран.

Рядом исследований было выявлено, что 80-летние пациенты имели на момент операции аневризму брюшной аорты большего диаметра [220, 228, 180]. Однако нам не удалось установить зависимость от возрастной категории, несмотря на разницу в диаметре иАБА у пациентов старше 80 лет, что так же согласуется и с данными Lagergren E и соавт. [224], на основе анализа группы из 255 пациентов с иАБА, в которой не было статистически достоверной разницы в среднем размере аневризмы (6,03 см [SD, ±1,12] против 5,535 см [SD, ±0,9]; $P < 0,06$) между группами ≥ 80 и < 80 .

Анализ данных Vascular Quality Initiative database (2002-2012) [104], основанного на результатах лечения 21 874 пациентов с иАБА (ОР - 5765; ЭПАБА - 16 109), в том числе 4839 восьмидесятилетних (ОР - 765; ЭПАБА - 4074) и 17 035 не восьмидесятилетних (ОР - 5000; ЭПАБА - 12 035), показал что у пациентов старше 80 лет периоперационная летальность после ОР составила 20,1% и 7,1% у не восьмидесятилетних ($p < 0,01$), а после ЭПАБА 3,8% у восьмидесятилетних по сравнению с 1,6% у не восьмидесятилетних ($p < 0,01$). Необходимо заметить, что сравнение в данном аспекте с данным европейских стран и США крайне сложно, что обусловлено низким числом применение ЭПАБА в России, при том, что в Таджикистане эндоваскулярное протезирование иАБА не выполняется. Кроме того, согласно данным отчета РОАиСХ в 2018 году, клиники в которых число оперативных вмешательств по поводу иАБА превысило 50 за год, оказалось, крайне мало, что так же и соотносится с данными по лечению пациентов с иАБА в Таджикистане.

Согласно представленным сравнительным данным нашего исследования, в РТ не было выявлено разницы в смертности между возрастными группами после открытой операции по поводу иАБА. Вместе с тем, данные показатели, могут возникнуть в случае недостаточной выборки, при этом по данным Рязани, отмечается тренд увеличения числа выполнения ЭПАБА в особенности у пациентов старшей возрастной группы и высокого риска.

Резюме

Таким образом, как показали результаты исследования, средний возраст всех пациентов с иАБА относился к пожилому возрасту. Было выявлено, что пациентов мужского пола с иАБА во трех странах значительно больше, чем женского. Важным является факт, что число сопутствующих заболеваний (ИБС, гипертония, ХОБЛ, диабет) из расчета на одного пациента является высоким и достигает 2,30 в Рязани (Россия), 2,35 в Душанбе (Таджикистан) и 3,01 в Кёльне (Германии). Отмечается значительное число пациентов с иАБА старше 80 лет: 11,4%, 23,7%, 19,0% в Рязани (Россия), Душанбе (Таджикистан) и Кёльне (Германия) соответственно, что возможно объясняется в РТ с более поздней диагностикой иАБА и агрессивным подходом к лечению, в Германии же ростом продолжительности жизни и скринингом динамики роста иАБА. Вместе с тем, выявлено значительное превалирование пациентов с АБА до 79 лет во всех странах, статистически значимо больше больных до 79 лет в России. Возраст пациентов из Кёльна (Германия) (69,0 [64,0; 75,0] лет) до 80 лет статистически значимо выше, чем у пациентов из Душанбе (Таджикистан) (64,0 [62,0; 69,0]года) и Рязани (Россия) (66,0 [61,0; 75,0] лет), в тоже время возраст пациентов после 80 статистически значимо выше среди пациентов из Рязани (Россия) (85,0 [84,0; 87,0] лет) чем у пациентов из Душанбе (Таджикистан) (82,0 [81,0; 84,0] года) и Кёльна (Германия) (82,0 [81,0; 84,0]года).

Выявлено, что число экстренных операций во всех странах значительно ниже, чем плановых, однако в Душанбе (РТ) и Рязани (РФ) достигали почти трети случаев. В России число экстренных операций по поводу рАБА составило 31,3%, в РТ 26,7% в Германии 13,2% (66) ($p > 0,05$). В группе пациентов до 79 лет включительно, наименьшее количество экстренных операций в связи с разрывами аневризм, выявлено в ФРГ (11,3% (56 пациентов)) нежели в РТ (21,7% (13 случаев)) и РФ (26,5% (44 наблюдений)). По всем странам размеры аневризм не показали зависимость от возрастной категории (во всех странах $p > 0,05$).

Установлено, что в РТ нет разницы смертности между возрастными группами, в Рязани (РФ) и Кёльне (ФРГ) смертность была значительно выше у пациентов до 79 лет включительно. Кроме того, нами было установлено, что пациенты до 79 лет в Кёльне (ФРГ) погибают меньше, чем в Рязани (РФ), но данное число равно Душанбе (РТ). Вместе с тем, после 80 лет в ФРГ меньше погибают, чем в РТ, но при этом данное число примерно равно РФ.

3.3. Сроки выполнения оперативных вмешательств и выживаемость у пациентов с иАБА, влияние пола и диаметра иАБА на исход лечения и выживаемость по данным 3-х центров

Раздел основан на опубликованных статьях:

Сравнительный анализ результатов хирургического лечения пациентов с инфраренальными аневризмами брюшной аорты в разных странах / Е.Л. Калмыков [и др.] // Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2023. – Т.18, № 3. – С. 20 – 24. DOI:10.25881/20728255_2023_18_3_20 (соавт. Сучков И.А., Гаубов А.Д., Калинин Р.Е., Ньматзода О., Додхоев Д.С.)

EVAR as a treatment option for high-risk nonagenarians with complicated abdominal aortic aneurysms / I.A. Suchkov [et al.]// Minimally Invasive Therapy and Allied Technologies. – 2022. – vol. 31, i. 7. – P. 1070-1073 (co-auth. Kalinin R.E., Mzhavanadze N.D., Shanaev I.N., Kalmykov E.L.)

Влияние диаметра инфраренальной аневризмы брюшной аорты на исход лечения / Е.Л. Калмыков [и др.] // Наука молодых (Eruditio Juvenium). - 2023. - Т.11, №3. - С. 361–368. <https://doi.org/10.23888/НМЖ2023113361-368>. (соавт. Сучков И.А., Калинин Р.Е., Ньматзода О., Додхоев Д.С., Шарипов Ф.К.)

3.3.1. Сроки выполнения оперативных вмешательств и выживаемость

Анализ сроков выполнения оперативных вмешательств и выживаемость у пациентов с иАБА, а так же влияние пола на выживаемость основаны на данных лечения пациентов из университетской клиники города Кёльн 499 (2011-2015 гг.) (Германия), 60 пациентов с иАБА из РНЦСС города Душанбе (Таджикистан) (2011-2016 гг.) и 166 (2011-2015 гг.) пациентов из клиники города Рязань (Россия).

Одним из наиболее значимых аспектов лечения пациентов с иАБА является изучение тенденций частоты встречаемости иАБА и выполнения экстренных

операций. Анализ результатов лечения наших пациентов продемонстрировал, что только в 69,7% и 73,3% случаев были выполнены плановые оперативные вмешательства при лечении иАБА (Рисунок 7) у пациентов из РТ и РФ, при этом в Германии число плановых операций достигало 86,7%. Тем самым, оперированных пациентов с разрывами остается значительное число.

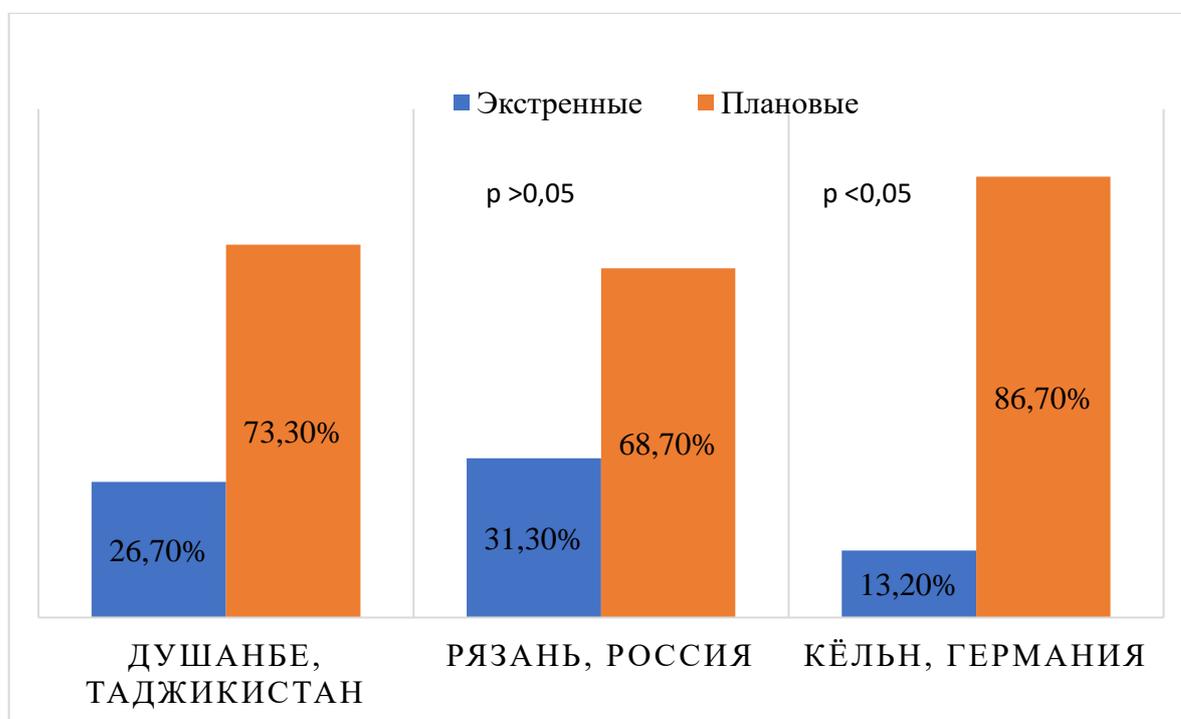


Рисунок 7 – Распределение экстренных и плановых операций по странам

Проведенный анализ продемонстрировал, что число экстренных операций в Душанбе (РТ) и в Рязани (РФ) статистически значимо не отличается ($p > 0,05$), при этом статистически достоверно меньше в Кёльне (Германия) ($p < 0,05$). При этом кумулятивная 30-дневная летальность (Рисунок 6) была статистически достоверно ниже в Кёльне (Германия) и одинакова при плановых операциях (Рисунок 8) (Германия 9 пациентов – 2,07%; РФ 2 пациента – 1,7%; РТ – 2 пациента 4,5%), после экстренных операций при рАБА летальность была значительно выше в РФ (52рАБА/30 пациентов умерло – 52%) и РТ (16рАБА/10 пациентов умерло – 62,5%) по сравнению с Германией (66рАБА/15 пациентов умерло) (Рисунки 9, 10).

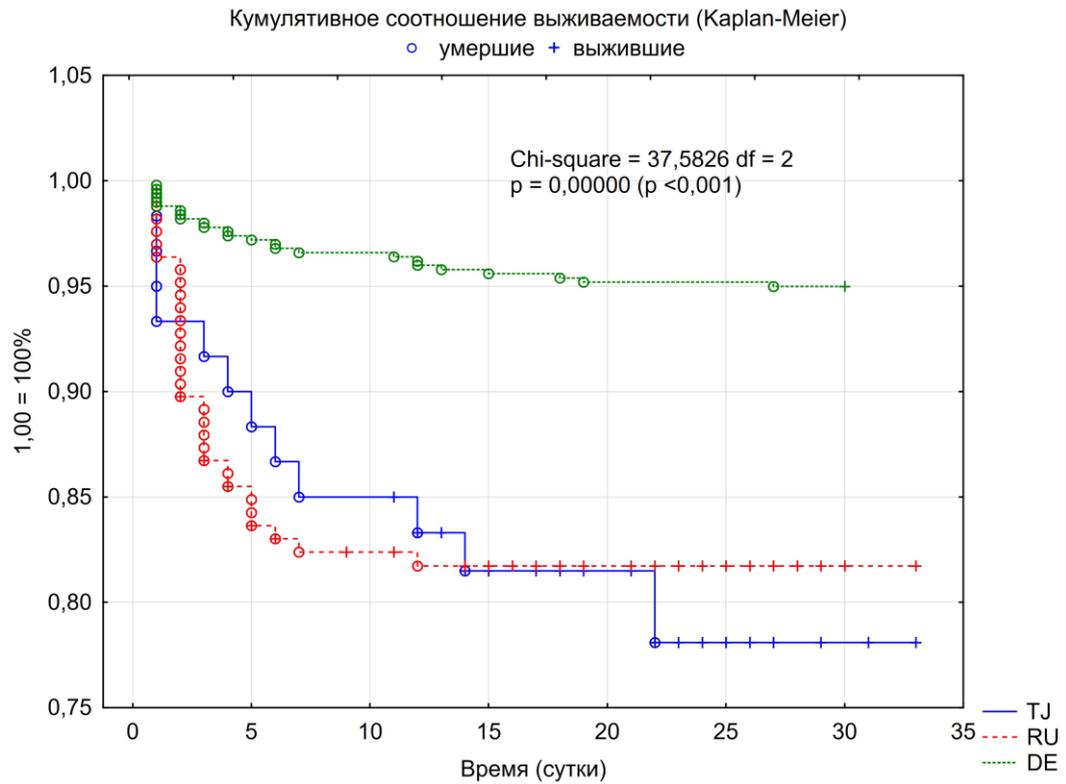


Рисунок 8 – Кумулятивная 30-дневная летальность у пациентов, оперированных в трех сравниваемых клиниках

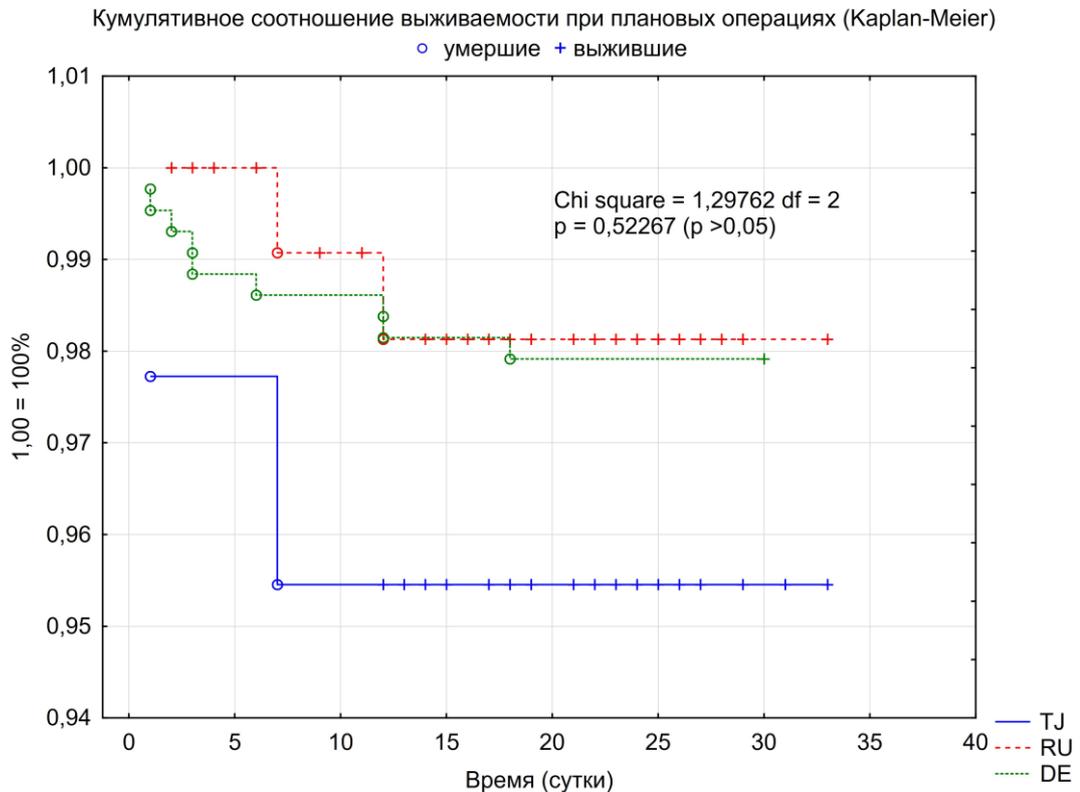


Рисунок 9 – 30-дневная летальность по Каплан-Майеру после плановых операций между сравниваемыми клиниками

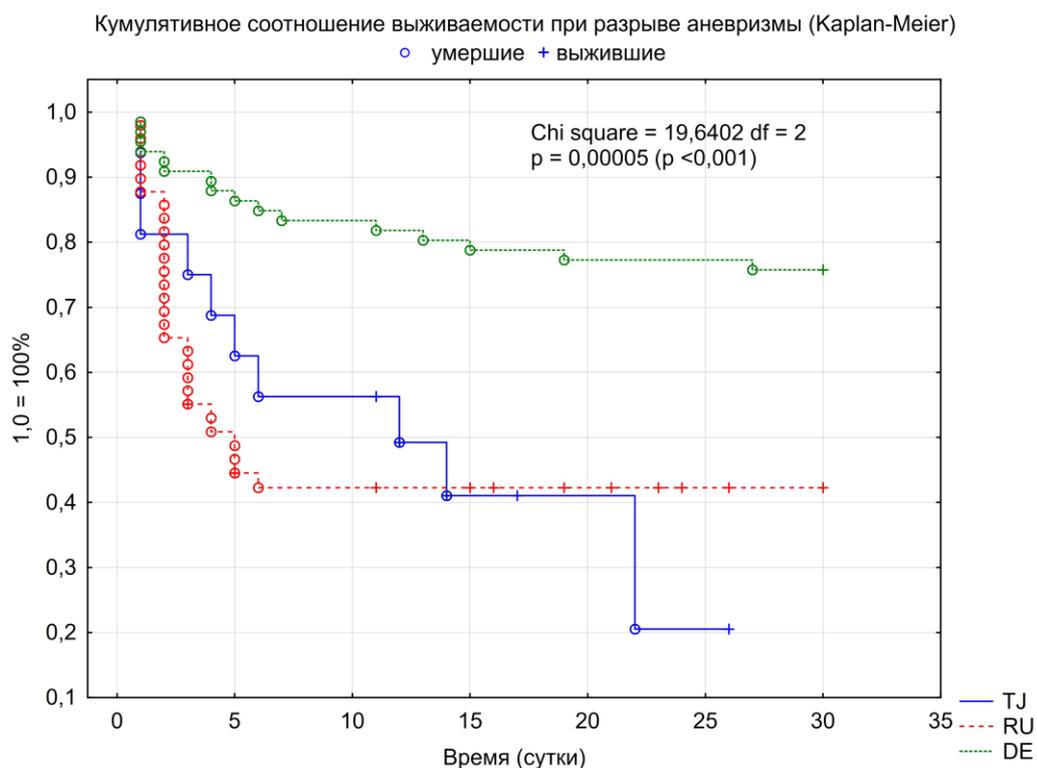


Рисунок 10 – 30-дневная летальность по Каплан-Майеру при рАБА

При анализе КТ-ангиограмм, из общего числа пациентов которым было выполнено оперативное вмешательство при рАБА показало, что разрыв происходил, как правило, в ретроперитонеальное пространство (79,5%) (Рисунок 11), что позволяло доставить пациентов в состоянии геморрагического шока, но при сохранении относительно стабильной гемодинамики и сознания, в 14 (20,5%) случаях пациенты были доставлены при нестабильной гемодинамике и в ряде случаев в спутанном сознании.

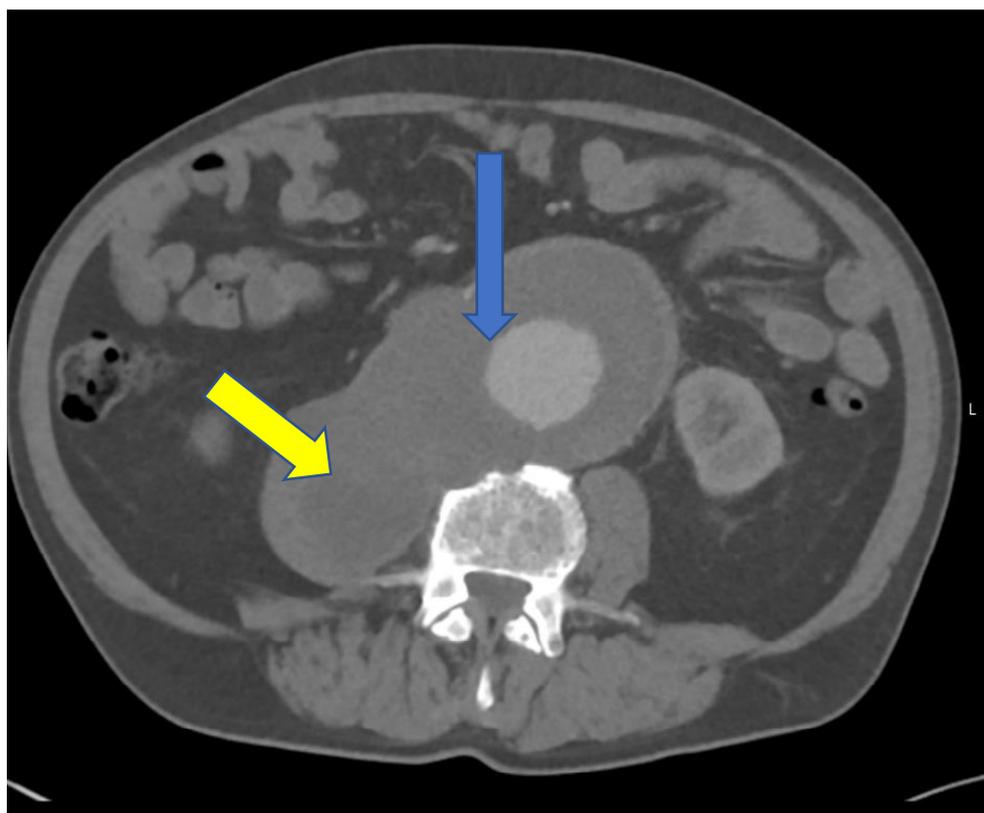


Рисунок 11 – Разрыв иАБА в ретроперитонеальное пространство. Желтой стрелкой показана ретроперитонеальная гематома, синяя стрелка показывает непосредственно иАБА

Из общего числа оперированных пациентов 30-дневная летальность была выше после операций, выполненных по поводу разрыва иАБА, по сравнению с плановой операцией. Вместе с тем, смертность в сравниваемых возрастных категориях между странами в зависимости от типа операции не показала статистически достоверной разницы, однако в Душанбе (РТ) в противоположность к данным из Рязани (Россия) не было отмечено статически достоверной разницы в общей смертности между возрастными, что демонстрируется данными, представленными в Таблице 7.

Таблица 7 – Смертность, исходя из возрастных категорий и типа операции

Возраст	Операции	Душанбе (РТ) (n=60)	Рязань (РФ) (n=166)	Кёльн (Германия) (n=499)	p
До 79 лет включительно	Экстренные	11,7% (7)	13,9% (23) $p_1 > 0,05$	2,6% (13) $p_1 = 0,002$ $p_2 < 0,001$	$< 0,001$ (df=2; $\chi^2 = 19,33$)
	Плановые	1,7% (1)	1,2% (2)	2,6% (13)	$> 0,05$ (df=2; $\chi^2 = 1,19$)
80 лет и более	Экстренные	5,0% (3)	3,0% (5)	0,8% (4)	$> 0,05$ (df=2; $\chi^2 = 5,41$)
	Плановые	1,7% (1)		0,4% (2)	$> 0,05$ (df=2; $\chi^2 = 2,98$)

Примечание: p – статистическая значимость различий показателей между всеми странами (по критерию χ^2 для произвольных таблиц); p_1 – статистическая значимость различий показателей по сравнению с РТ; p_2 – статистическая значимость различий показателей по сравнению с РФ (p_1 - p_2 – по критерию χ^2 с поправкой Йетса).

У пациентов до 79 лет при экстренных операциях в Кёльне (ФРГ) смертность значительно ниже, чем в Рязани (РФ) и Душанбе (РТ) летальность к которым в сравнительном аспекте практически одинакова.

Отдаленная выживаемость после хирургического лечения. Важным фактором оценки выживаемости пациентов после хирургического лечения пациентов с иАБА является изучение выживаемости пациентов в отдаленном периоде. В нашем исследовании отдаленные результаты были анализированы лишь в двух клиниках, в Рязани (РФ) и Душанбе (РТ). Анализ отдаленных результатов в Кёльне (Германия) провести было невозможно в связи защитой персональных данных и сложностью получения информации о пациентах их медицинских праксисов/домашних врачей. Кроме того, многие пациенты несмотря на то, что лечение получали в Университетской клинике Кёльна, проживают в других городах, с вязи с чем контакт с пациентом или домашним врачом в ряде случаев был невозможен.

Длительность наблюдения за пациентами составила в Душанбе и Рязани $21,0 \pm 0,9$ (M \pm SE; min-max=11-33) и $21,0 \pm 0,5$ (M \pm SE; min-max=2-33) месяцев.

При этом летальность в указанный период достоверно не отличалась в обеих странах (Рисунок 12).

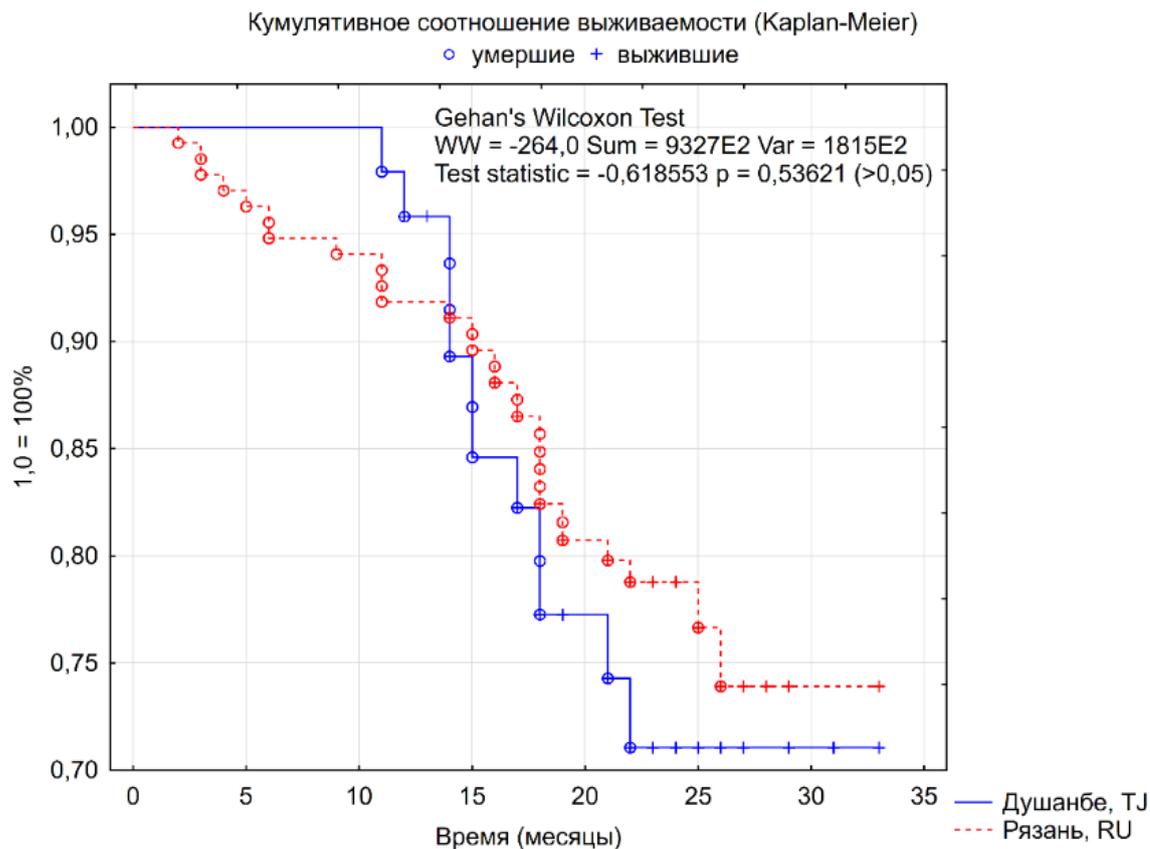


Рисунок 12 – Выживаемость пациентов в сроки до 33 месяцев после оперативного лечения иАБА

Как видно из представленных данных, в срок до 33 месяцев выживаемость пациентов после оперативного лечения АБА достигла 74%.

Клинический пример №1 хирургического лечения пациента с рАБА у 90-летнего пациента с хорошим непосредственным и отдаленным результатом у 92-летнего пациента высокого риска (VSGNE RAAA Risk Score) с сопутствующей ИБС.

Описание клинического случая. У больного 92-х лет выявлено повышение утреннего АД до 180/100 мм рт.ст. и жалобы на острую боль в правой верхней половине живота. Больной госпитализирован с подозрением на острый холецистит. При поступлении у больного возникло резкое усиление болей в

животе, эпизод артериальной гипотензии до 40/10 мм рт.ст. При УЗИ органов брюшной полости и КТ-ангиографии выявлен разрыв аневризмы брюшной аорты (Рисунок 13), диаметр аневризмы 6,6 см и забрюшинная гематома.



Рисунок 13 – КТ-3Д реконструкция иАБА (стрелкой показана иАБА)

Впоследствии пациент был доставлен в рентгеноперационную для экстренной операции по имплантации эндографта. По шкале риска VSGNE RAAA риск смертности составлял >60%. Стент-графт Anaconda™ AAA (Vascutek, Терумо, Токио, Япония) была имплантирована с окклюзией правой почечной артерии, поскольку разрыв аневризмы располагался вблизи отхождения правой почечной артерии, а фенестрированные протезы надлежащего размера были недоступны. В связи с массивной кровопотерей больному потребовалось переливание шести эритроцитарных концентратов. В раннем послеоперационном периоде у больного диагностирован инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST (ИМпST). Больному выполнена экстренная коронароангиография, которая не выявила гемодинамически значимого стеноза или окклюзии коронарных артерий; поэтому было установлено, что ИМпST был вызван гиповолемическим шоком и острой анемией. В послеоперационном периоде у больного также произошло поражение почек с повышением уровня креатинина и снижением скорости

клубочковой фильтрации (СКФ) до 30 мл/мин, не требующее проведения гемодиализа в условиях интенсивной терапии. После стабилизации состояния больного и показателей крови в течение 12 дней пребывания в реанимационном отделении больной переведен в отделение сосудистой хирургии. Пациент был выписан после 25 дней пребывания в стационаре с нормальным уровнем креатинина и приемлемой СКФ 72 мл/мин. По данным повторной КТ-ангиографии эндоликов и кровотечений не выявлено. Продолжительность периода наблюдения составила два года. На данный момент пациент чувствует себя хорошо и может обслуживать себя дома. По данным дуплексного сканирования прогрессирования аневризмы и эндоликов выявлено не было.

Летальность, связанная с разрывом брюшной аорты, превышает 80% и во многом зависит от сроков установления диагноза и поступления больного в клинику. В то же время почти в 32% случаев диагноз разрыва иАБА запаздывает, иногда из-за отсутствия типичных признаков разрыва, таких как резкая боль в животе или спине, артериальная гипотензия, наличие пульсирующего образования в живот [207]. В нашем случае разрыва иАБА первичный диагноз был ошибочным, что привело к развитию острой и длительной артериальной гипотензии при поступлении, а в последующем – к ишемии миокарда. Выживаемость пациентов пожилого возраста является одним из основных факторов, определяющих показания к хирургическому лечению. Согласно метаанализу Roosendaal et al. [228] 30-дневная летальность у больных >80 лет после хирургического лечения разрыва иАБА достигает 43%, а через год увеличивается до 47%. В нашем случае у пациента был более высокий риск смертности (риск > 60%), согласно оценке риска разрыва аневризмы брюшной аорты VSGNE (RAAA). Миниинвазивность и сокращение времени операции являются основными преимуществами эндоваскулярного лечения по сравнению с открытыми операциями у пожилых пациентов. Однако, в некоторых случаях вовлечение почечных артерий в иАБА затрудняет исключение аневризмы из кровотока без использования фенестрированных протезов или с использованием техники «чимни». У пациентов с разрывом аневризмы фактор времени и

отсутствие подходящего трансплантата могут не позволить сохранить функцию почки. Кроме того, как и в нашем наблюдении, выключение правой почечной артерии было методом выбора и позволило не только сократить время операции, но и минимизировать операционную травму. Кроме того, быстрая имплантация трансплантата и минимальное использование контрастного вещества позволили избежать массивного повреждения почек. Сохранение частичного кровотока в правой почке было возможно за счет добавочной почечной артерии, что позволило избежать полной потери ее функции. Частота разрыва аневризмы брюшной аорты с переходом на одну из почечных артерий составляет 1,2%, с обеими артериями – 0,8% [207]. Эндоваскулярное лечение с окклюзией одной из почечных артерий привело к госпитальной летальности в 23% случаев; постоянный гемодиализ потребовался у 40% больных; годовая выживаемость составила 43%, а такие осложнения, как инфаркт миокарда, возникли в 3% случаев. При закупорке сразу двух почечных артерий госпитальная летальность достигает 70%, а постоянный гемодиализ потребовался у 89% больных [207, 282, 258]. Годичная выживаемость составила 22%, а такие осложнения, как инфаркт миокарда, возникли в 6% случаев. Инфаркт миокарда (ИМ) является серьезным осложнением у пациентов, перенесших операцию по поводу иАБА. Анализ результатов, проведенный Gawenda [169], показал, что риск ИМ у больных с разрывом аневризмы в периоперационном периоде достигает 14–24%, летальность – от 19 до 66%. Основными факторами риска развития ИМ являются ишемическая болезнь сердца и длительная артериальная гипотензия, связанная с острой кровопотерей. В целом гиповолемия и гипотензия при разрыве аневризмы значительно повышают риск развития ИМ, инсульта, почечной и кишечной ишемии. С другой стороны, агрессивная инфузионная терапия для восстановления артериального давления увеличивает риск повторного кровотечения из-за смещения тромба забрюшинного пространства и летальность, особенно у пациентов пожилого возраста [258]. С точки зрения показаний к операции при разрыве иАБА и выживаемости больных также необходимо учитывать возможную продолжительность жизни больных и тяжесть

сопутствующих заболеваний, частота которых существенно различается в разных географических регионах мира.

3.3.2. Влияние пола на выживаемость

Одним из дискуссионных вопросов в лечении пациентов с иАБА является влияние пола на выживаемость.

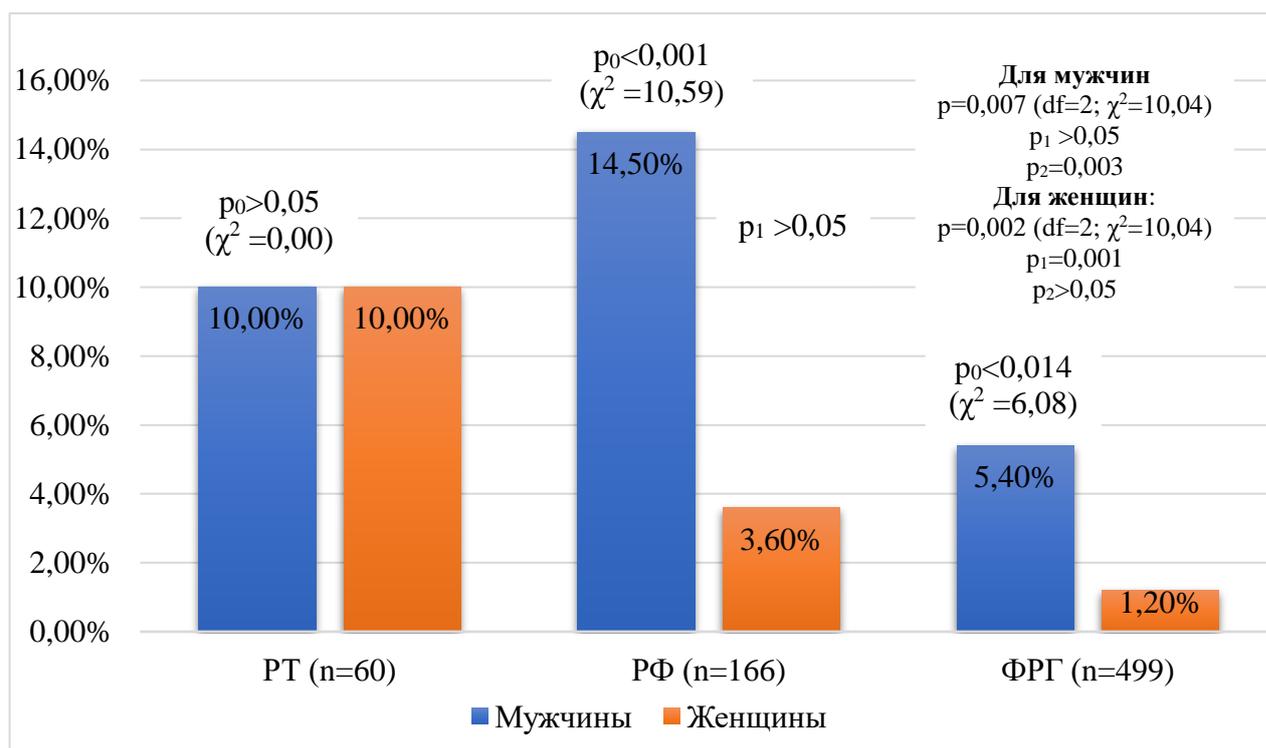


Рисунок 14 – Частота летальности в зависимости от половой принадлежности пациентов в первые 30 суток

Примечание: p_0 – статистическая значимость различий показателей между полами (по критерию χ^2 с поправкой Йетса); p – статистическая значимость различий показателей между всеми странами (по критерию χ^2 для произвольных таблиц); p_1 – статистическая значимость различий показателей по сравнению с РТ; p_2 – статистическая значимость различий показателей по сравнению с РФ (p_1 - p_2 – по критерию χ^2 с поправкой Йетса).

Как видно из приведенного Рисунка 14, в Рязани (РФ) и Кёльне (Германия) погибает значительно больше мужчин, в Душанбе (РТ) – одинаково. Однако, в Кёльне погибает меньше мужчин, чем в Рязани, но при этом не меньше, чем в

Душанбе. Так выявлено, что в Германии летальность оказалась меньше у женщин, чем в РТ, но не меньше, чем в РФ.

Однако, как видно из выше приведенных данных, все же число лиц женского пола в нашем исследовании значительно меньше по сравнению с мужским, что может влиять на полученные результаты. Кроме того, разности в летальности в отдалённом периоде между полами в России и РТ установлено не было.

3.3.3. Значение влияния диаметра иАБА на исход лечения, сравнительный анализ по данным 3-х центров

Раздел основан на опубликованной статье: Влияние диаметра инфраренальной аневризмы брюшной аорты на исход лечения / Е.Л. Калмыков [и др.] // Наука молодых (Eruditio Juvenium). - 2023. - Т.11, №3. - С. 361–368. <https://doi.org/10.23888/НМJ2023113361-368>. (соавт. Сучков И.А., Калинин Р.Е., Неъматзода О., Додхоев Д.С., Шарипов Ф.К.)

Размеры иАБА у умерших пациентов. В связи с тем, что у пациентов с иАБА диаметр аневризм превышал пороговое значения для определения показаний к хирургическому лечению, нами были дополнительно изучены размеры иАБА у умерших пациентов в сравнении с выжившими, что продемонстрировано на рисунке 15.

В Душанбе и в Кёльне размер инфраренальных аневризм не сочетается со смертельным исходом, в то время как у умерших в Рязани размер последних был статистически значимо больше, чем у выживших. При этом по странам разницы по размерам аневризм у умерших отмечено не было. Из выживших у пациентов в Германии диаметр АБА оказался значимо меньше по сравнению с таковыми в РФ, но одинаковые с РТ. У умерших пациентов с иАБА диаметр аневризм превышал пороговое значения для определения показаний к хирургическому лечению.

Одним из наименее изученных факторов, влияющих на послеоперационную летальность, является диаметр иАБА [233], а также тот факт, что в нашем исследовании средний диаметр иАБА превышал пороговый уровень показаний к операции. Кроме того, как мы уже отмечали в Рязани и Душанбе число

оперированных пациентов по поводу рАБА достигло 31,3% и 26,7% ($p > 0,05$) соответственно.

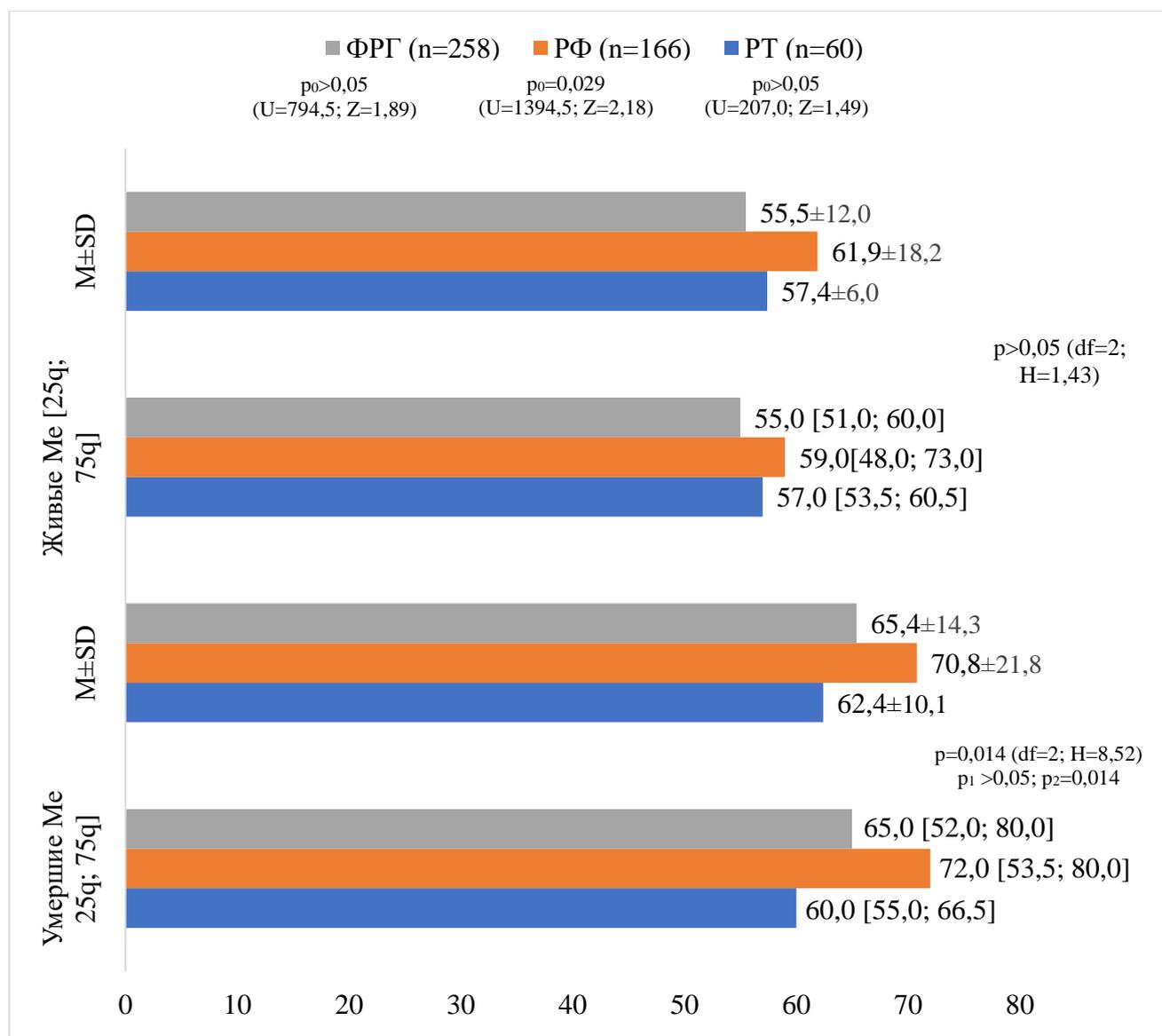


Рисунок 15 – Размеры иАБА у умерших пациентов в сравнении с выжившими

Примечание: p_0 – статистическая значимость различий показателей между умершими и выжившими (по U-критерию Манна-Уитни); p – статистическая значимость различий показателей между странами (по критерию Крускала-Уоллиса); post-hoc (апостериорный анализ): p_1 – статистическая значимость различий по сравнению с РТ; p_2 – статистическая значимость различий по сравнению с РФ (post-hoc – по U-критерию Манна-Уитни).

В Германии, РТ и в РФ средний диаметр иАБА у пациентов, переживших операцию по устранению иАБА, составил 55,0 [51,0; 60,0]мм ($p_1 > 0,05$ $p_2 = 0,014$), 57,0 мм [53,5; 60,5] ($p_1 > 0,05$) и 59,0 мм [48,0; 73,0] соответственно. При этом

диаметр АБА у умерших пациентов после операции (плановые и разрыв) в РТ и РФ 60,0мм [55,0; 65,5] и 72,0 мм [53,5; 80,5] ($p > 0,05$ $U = 129,0$; $Z = 1,14$) соответственно. В РТ размер аневризм не сочетается со смертельным исходом (57,0мм [53,5; 60,5] и 60,0мм [55,0; 65,5]; $p > 0,05$ ($U = 207,0$; $Z = 1,49$)), в то время как у умерших в РФ размер аневризм у умерших пациентов был статистически значимо больше, чем у выживших – 72,0мм [53,5; 80,5] и 59,0мм [48,0;73,0] соответственно; $p=0,029$ ($U = 1394,5$; $Z = 2,18$).

Вместе с тем, необходимо отметить, что число операций в Душанбе и в Рязани, выполненных по поводу разрыва иАБА не показали статистически значимых различий ($p > 0,05$), однако из было статистически значимо больше, чем в Кёльне. При этом общая 30-дневная смертность после плановых и экстренных операций, оказалась сопоставима между пациентами из Душанбе и Рязанью, но больше, чем в Кёльне.

Анализ результатов лечения наших пациентов продемонстрировал, что только в 27-31% случаев были выполнены экстренные оперативные вмешательства при лечении иАБА. Число экстренных операций в РТ и в РФ статистически значимо не отличается ($p > 0,05$) и остается крайне высоким. При этом 30-дневная летальность была выше после операций, выполненных по поводу разрыва иАБА, по сравнению с плановой операцией. В РФ после операции общая смертность в течении первых 30 суток, оказалась значительно больше среди лиц мужского пола, в РТ – одинаково, что требует дальнейшего изучения возможного влияния пола на выживаемость. В обеих странах летальность выше у пациентов в категории до 79 лет. В РТ размер аневризм не сочетается со смертельным исходом, в то время как в РФ размер инфраренальных аневризм у умерших пациентов был статистически значимо больше, чем у выживших.

Возрастная структура у пациентов с иАБА отличается в различных странах и регионах мира, в особенности старше 80 лет с иАБА в различных странах также отличается. Так в Германии, пациенты старше 80 лет плановое оперированные по поводу иАБА, составляют около 20%, а при разрывах до 40% [113], в то время как, к примеру, в Южной Корее данные показатели пациентов старше 80 лет

значительно более низкие [238]. Данный факт, на наш взгляд, характеризует систему здравоохранения в разных странах и наличие программ по раннему выявлению пациентов с иАБА.

За исследуемый нами период, была выявлена достаточно высокая частота операций по поводу разрывов иАБА, достигшая 26-31% в Таджикистане и России, соответственно 13,3% в Германии.

Крупные исследования из различных регионов мира посвященные лечению пациентов с иАБА демонстрируют высокую частоту различных тяжелых сопутствующих заболеваний [4, 11, 19, 20, 75, 82, 208, 209, 215]. По результатам анализа результатов лечения пациентов с иАБА клиник из Рязани (Россия) и Душанбе (Таджикистан) установлено, не только преобладание иАБА у пациентов мужского, но также и высокая частота встречаемости сердечно-легочной патологии, что соотносится с данными ряда крупных исследований и северной Америки и Европы. Так по результатам нашего исследования было установлено, что средний возраст пациентов с иАБА достигал $69,4 \pm 2,6$ лет. Необходимо отметить, что число пациентов от 80 лет и старше достигало 11,4 и 23,3% в РФ и Таджикистане. Данный факт может свидетельствовать о тенденции к увеличению числа пациентов геронтологического возраста с иАБА. Возрастная структура у пациентов с иАБА так же отличается в различных странах и регионах мира. Так в Германии, пациенты старше 80 лет элективно оперированные по поводу иАБА, составляют около 20%, а при разрывах до 40% [113], в то время как, к примеру, в Южной Корее число геронтологических пациентов старше 80 лет значительно меньше [220]. Данный факт, на наш взгляд, может быть обусловлен как наличием программ по раннему выявлению пациентов с иАБА, так и весьма обсуждаемым аспектом более низким распространением иАБА в азиатских странах.

За исследуемый нами период, была выявлена достаточно высокая частота операций по поводу разрывов иАБА, достигшая 26-31% в Таджикистане и России соответственно. Напротив, многие современными западноевропейскими и североамериканскими исследованиями показано снижение частоты случаев

разрыва иАБА [157, 207, 165], что объясняется проведением скрининга определенной когорты населения [246, 121].

Летальность по нашим данным после плановых операций достигла 1,7% в Рязани и 6% в Таджикистане, при этом летальность от разрыва 61 и 57% соответственно. По данным анализа Caitlin W. Hicks и соавт. [104], основанного на анализе 166 443 операций (131 908 ЭПАБА и 34 535 ОР), выполненных в 1207 больницах США, общая госпитальная летальность составила 0,7% при ЭПАБА и 3,8% при ОР. Необходимо отметить, что ЭПАБА в нашем исследовании было выполнено в 13 наблюдениях только в РФ. Средняя же летальность после оперативного лечения пациентов с разрывом иАБА превышает 40% [195, 207, 208].

Весьма интересными явились полученные нами данные о том, что общая летальность после оперативного лечения иАБА оказалась выше у пациентов категории до 79 лет в Рязани, а в Душанбе не было отмечено статически достоверной разницы в смертности между возрастными группами. Вместе с тем, исследование Vascular Quality Initiative database (2002-2012) [231], на основе результатов лечения 21 874 пациентов с иАБА (ОР – 5765; ЭПАБА – 16 109), из них 4839 80-летние пациенты (ОР – 765; ЭПАБА – 4074) и 17 035 не 80-летние (ОР – 5000; ЭПАБА – 12 035), установил, что летальность после ОР составила 20,1% по сравнению с 7,1% у группы пациентов младше 80 лет ($p < 0,01$).

Результатами нашего исследования также было показано, что в РФ после операции общая смертность в течении 30 суток, значительно больше среди лиц мужского пола, в РТ – одинаково, однако необходимо отметить, что число лиц женского пола в нашем исследовании было значительно меньше по сравнению с мужским, что может влиять на полученные результаты. Так K. Stoberock и соавт. (2018) [168], продемонстрировали, что независимо от того какая операция была выполнена (ОР или ЭПАБА) у лиц женского пола частота осложнений была выше, чем у мужчин. Кроме того, было выявлено, что женщины имеют меньшую выживаемость при хирургическом и эндоваскулярном лечении аневризм брюшной аорты.

Отдаленная выживаемость пациентов после оперативного лечения в сроки до 33 месяцев достигала 74%. По данным ряда исследований из США и Европы, в сроки до 5 лет выживаемость после открытых операций достигает 75-80% [165, 207, 208, 293].

Весьма интересными явились полученные нами данные о том, что общая летальность после оперативного лечения иАБА оказалась выше у пациентов категории до 79 лет в РФ, а в РТ не было отмечено статически достоверной разницы в смертности между возрастными группами. Исследование Vascular Quality Initiative database (2002-2012), на основе результатов лечения 21 874 пациентов с иАБА (ОР – 5765; ЭПАБА – 16 109), из них 4839 80-летние пациенты (ОР – 765; ЭПАБА – 4074) и 17 035 не 80-летние (ОР – 5000; ЭПАБА – 12 035), установил, что летальность после ОР составила 20,1% по сравнению с 7,1% у группы пациентов младше 80 лет ($p < 0,01$) [104].

Результатами нашего исследования также было показано, что в Рязани после операции общая смертность в течении 30 суток, значительно больше среди лиц мужского пола, в РТ – одинаково, однако необходимо отметить и значительно меньше чем в Кёльне, что число лиц женского пола в нашем исследовании было значительно меньше по сравнению с мужским, что может влиять на полученные результаты. Так К. Stoberock и соавт. (2018) [170], продемонстрировали, что независимо от того какая операция была выполнена (ОР или ЭПАБА) у лиц женского пола частота осложнений была выше, чем у мужчин. Кроме того, было выявлено, что женщины имеют меньшую выживаемость при хирургическом и эндоваскулярном лечении аневризм брюшной аорты.

Размер иАБА является предиктором разрыва аневризмы. Так при диаметре иАБА менее 4 см, риск разрыва иАБА практически равен нулю, при этом от 4 до 4,9 см до 5% и с увеличением диаметра происходит экспансивный рост риска разрыва иАБА, достигающий 30-50% при иАБА от 8 см и более [107, 258]. Ряд исследований не показали влияние диаметра иАБА на риск развития летального исхода [124, 233, 317], однако известно, чем больше диаметр иАБА, тем выше риск разрыва, а значит и летального исхода, обусловленного самим разрывом. Как

было показано нашим исследованием, практически все аневризмы были больше пороговых значений для операции.

Работой Brady AR и соавт. [116], было показано, что риск смертности до и после операции возрастал с увеличением диаметра аневризмы, даже после поправки на другие известные факторы риска, диаметр иАБА является независимым маркером риска сердечно-сосудистых осложнений. Все же, исследованием Oliveira NFG [112], что пациенты с диаметром иАБА >70 мм имеют повышенный риск смертности от всех причин и от сердечно-сосудистых заболеваний.

Однако, как установило наше исследование, например в Душанбе размер инфраренальных аневризм не сочетался со смертельным исходом, в то время как у умерших в Рязани размер аневризм был статистически значимо больше, чем у выживших. При этом число экстренных операций выполняемы при рАБА достигал 31,3% со средним размером иАБА у умерших достигающим 60,0 мм [55,0; 66,5].

В ряде публикаций отмечается, что в связи с увеличением продолжительности жизни, и роста числа пациентов геронтологического возраст было установлено что 80-летние пациенты на момент операции имели иАБА большего диаметра [16, 18, 19, 240]. Однако в работе Lagergren E. et al. (2019) [224], были продемонстрированы иные результаты, в которых не было статистически достоверной разницы в среднем размере аневризмы между группами ≥ 80 лет и < 80 лет. Систематическим обзором Han Y. et al. (2017) было выявлено, что максимальный диаметр АБА у пациентов старше 80 лет был больше, чем в младшей когорте [225]. Данный факт, так же может говорить об увеличении числа сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний и корреляцию с диаметром АБА, что влияет на выживаемость пациентов.

Резюме

Диаметр иАБА является фактором риска развития летального исхода после лечения пациентов с иАБА. Наш анализ позволил установить, что только в 69,7% и 73,3% случаев были выполнены плановые оперативные вмешательства при лечении иАБА у пациентов из Душанбе и Рязани, при этом в Кёльне число плановых операций достигало 86,7%.

30-дневная общая летальность была выше после операций, выполненных по поводу разрыва иАБА, по сравнению с плановой операцией

У пациентов до 79 лет при экстренных операциях в Кёльне смертность значительно ниже, чем в Рязани и Душанбе летальность к которым в сравнительном аспекте практически одинакова. Длительность наблюдения за пациентами составила в Душанбе и Рязани $21,0 \pm 0,9$ (M \pm SE; min-max=11-33) и $21,0 \pm 0,5$ (M \pm SE; min-max=2-33) месяцев. срок до 33 месяцев выживаемость пациентов после оперативного лечения иАБА достигла 74%.

Из общего числа пациентов, которым было выполнено оперативное вмешательство при рАБА, показано, что разрыв происходил как правило в ретроперитонеальное пространство (79,5%), в остальных 14 (20,5%) случаях пациенты были доставлены при нестабильной гемодинамике в состоянии глубокого шока с разрывом в брюшную полость.

В Душанбе (умершие $60,0$ [55,0; 66,5]/выжившие $57,0$ [53,5; 60,5]) и в Кёльне (умершие $65,0$ [52,0; 80,0]/выжившие $55,0$ [51,0; 60,0]) размер аневризм не сочетается со смертельным исходом, в то время как у умерших в Рязани (умершие $72,0$ [53,5; 80,0]/выжившие $59,0$ [48,0; 73,0]) размер последних был статистически значимо больше, чем у выживших.

3.4. Роль и значение ряда полиморфизмов и мутаций ряда генов у пациентов с иАБА

Раздел основан на опубликованной статье: *Роль и значение ряда полиморфизмов генов у пациентов с аневризмой брюшной аорты / Е.Л. Калмыков [и др.] // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. – 2022. – Т. 30, № 4. – С. 437-445. (соавт. Сучков И.А., Калинин Р.Е., Ньматзода О., Додхоев Д.С.)*

Несмотря на длительную историю изучения этиопатогенеза аневризм брюшной аорты, до настоящего времени многие факторы, влияющие на риск и течение заболевания, являются неизученными. Рядом исследований было показано, что у пациентов с иАБА отмечается наличие нескольких сопутствующих заболеваний, которые в большинстве своем связаны с нарушением липидного обмена и эндотелиальной дисфункцией сосудов, гипертонии, сахарного диабета [18, 207, 258]. Однако их роль в патогенезе иАБА изучается, а результаты носят дискуссионный характер. Кроме того, все большее значение в этиологии и развитии иАБА придается наличию некоторых генетических полиморфизмов, в особенности факторов риска развития иАБА [258]. Однако изучению полиморфизмов некоторых генов, имеющих определенную роль в течении ряда сопутствующих патологий при иАБА, посвящено крайне мало литературных данных. В связи с этим нами были изучены некоторые полиморфизмы генов у пациентов с аневризмой брюшной аорты, в аспекте их возможного влияния на патогенез иАБА.

Исследование основано на анализе полиморфизмов генов у 20 пациентов с аневризмой брюшной аорты (исследуемая группа) и у 5 пациентов (контрольная группа) без иАБА. Во всех случаях определилась частота сопутствующих заболеваний и факторов риска развития иАБА. Были изучены полиморфизмы следующих генов: Lys198Asn в гене EDN1 (эндотелин-1); C-786T в гене NOS3 (синтазы окиси азота 3); Leu28Pro в гене APOE (аполипопротеин E); Val174Ala в гене SLC01B1 (стимулирует интернализацию статинов клетками печени);

Thr715Pro в гене SELP (P-селектин); C807T в гене ITGA2 (интегрин альфа-2); Ser447Ter в гене LpL (липопротеиновой липазы); Thr174Met в гене AGT (ангиотензина 1); Met235Thr в гене AGT (ангиотензин 1). Выбор генов был не случайным и основывался на комплексном подходе в анализе этиологии и патогенеза иАБА [3-14].

Из общего числа пациентов с иАБА (исследуемая группа) было 18 (90%) мужчин, 10% женщин. Средний возраст составил $68,1 \pm 7,3$ лет и $64,2 \pm 7,2$ в контрольной группе ($p=0,243$), в которой лиц мужского пола было 4 (80%) – женского 1 (20%). В исследуемой группе пациентов курящих было – 17 (85,0%) пациентов, основными сопутствующими заболеваниями явились: ишемическая болезнь сердца (ИБС) – 11 (55,0%); сахарный диабет – 1 (5,0%); атеросклероз сонных артерий/инсульт – 4 (20,0%); заболевания периферических артерий – 9 (45,0%); гипертоническая болезнь (ГБ) – 18 (90,0%); аневризмы других локализаций – 6 (30,0%); Хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ) – 1 (5,0%); нарушение ритма – 4 (20,0%). В контрольной группе у 5 исследуемых, лишь в одном случае было отмечено наличие ГБ, других сопутствующих заболеваний выявлено не было.

Сравнение групп по частоте наличия гомо и гетерозигот в сравниваемых группах по различным полиморфизмам приведены в Таблице 8.

Таблица 8 – Полиморфизмы и их частота в основной и контрольной группах

Полим. в гене	Группы	Гомоз.- аллель 1	Гетерозиг.	Гомоз.- аллель 2
Lys198Asn в гене EDN1	Исследуемая (n =20)	80,0% (16)	15% (3)	5% (1)
	Контрольная (n =5)	60,0% (3)	40% (2)	0
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =1,71$)		
C-786T в гене NOS3	Исследуемая (n =20)	10,0% (2)	55,0% (11)	35,0% (7)
	Контрольная (n =5)	0	100% (5)	0
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =3,52$)		
Leu28Pro в гене APOE	Исследуемая (n =20)	100% (20)	0	0
	Контрольная (n =5)	100% (5)	0	0
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =NaN$)		
Val174Ala в гене SLC01B1	Исследуемая (n =20)	40,0% (8)	60,0% (12)	0
	Контрольная (n =5)	60,0% (3)	40,0% (2)	0
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =NaN$)		

Продолжение Таблицы 8

Thr715Pro в гене SELP	Исследуемая (n =20)	75,0% (15)	20,0% (4)	5,0% (1)
	Контрольная (n =5)	60,0% (3)	40,0% (2)	0
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =1,04$)		
C807T в гене ITGA2	Исследуемая (n =20)	25,0% (5)	55,0% (11)	20,0% (4)
	Контрольная (n =5)	40,0% (2)	60,0% (3)	0
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =1,34$)		
Ser447Ter в гене LpL	Исследуемая (n =20)	80,0% (16)	20,0% (4)	0
	Контрольная (n =5)	100% (5)	0	0
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =NaN$)		
Thr174Met в гене AGT	Исследуемая (n =20)	10,0% (2)	90,0% (18)	0
	Контрольная (n =5)	0	100% (5)	0
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =NaN$)		
Met235Thr в гене AGT	Исследуемая (n =20)	40,0% (8)	40,0% (8)	20,0% (4)
	Контрольная (n =5)	60,0% (3)	20,0% (1)	20,0% (1)
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =0,81$)		

Данные Таблицы 8 показывают отсутствие статистически значимых различий полиморфизмов и их частота в основной и контрольной группах между группами.

На Рисунке 16 представлены различия по доминированию гомозиготных1/гетерозиготных/ гомозиготных аллелей в основной и контрольной группах.

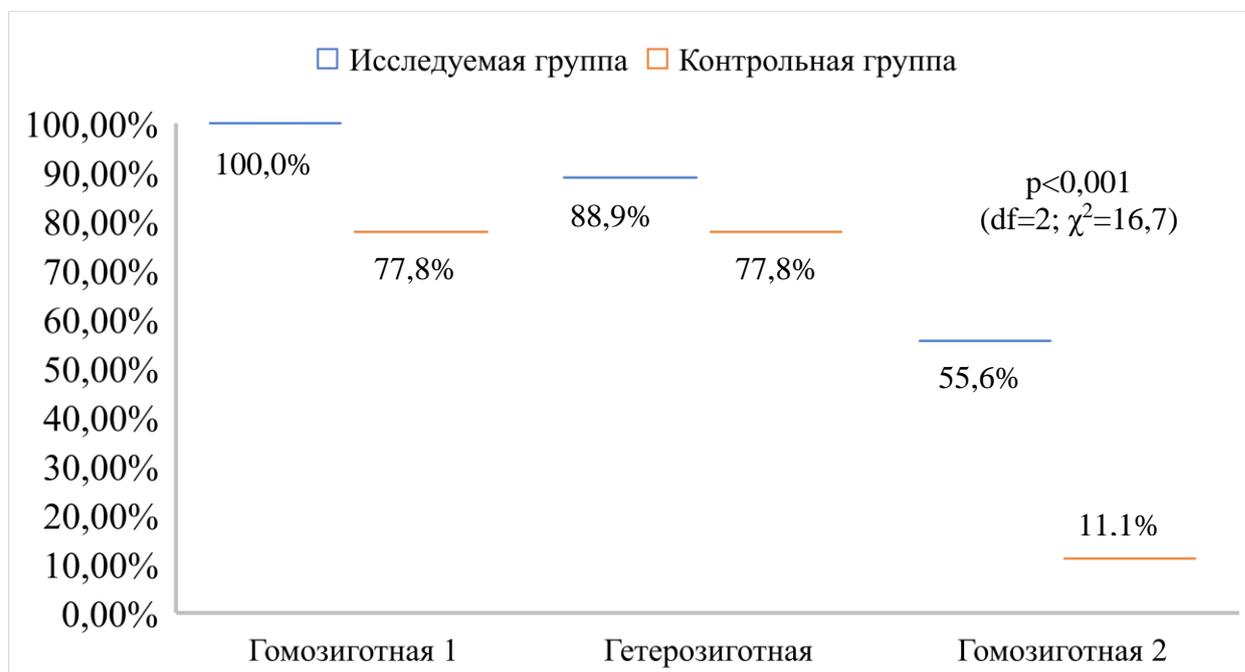


Рисунок 16 – Различия по доминированию гомозиготных1/гетерозиготных/ гомозиготных аллелей в обеих группах

Примечание: p – статистическая значимость различий (по критерию хи-квадрат для произвольных таблиц).

Как видно из Таблицы 8, были выявлены статистически значимые различия по доминированию аллелей между основной и контрольной группами (гомозиготных1/гетерозиготных/гомозиготных2). Дополнительный анализ результатов включал, определение возможного влияния полиморфизма генов на развитие инфраренальной аневризмы брюшной аорты (Таблица 9).

Таблица 9 – Влияние полиморфизма генов на развитие аневризмы

Lys198Asn в гене EDN1	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	2,667	0,327	21,733	>0,05
Гетерозиготный	0,265	0,030	2,318	>0,05
Val174Ala в гене SLC01B1	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	0,444	0,060	3,285	>0,05
Гетерозиготный	2,250	0,304	16,632	>0,05
Thr715Pro в гене SELP	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	2,000	0,256	15,623	>0,05
Гетерозиготный	0,375	0,046	3,056	>0,05
C807T в гене ITGA2	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	0,500	0,064	3,906	>0,05
Гетерозиготный	0,815	0,111	5,987	>0,05
Met235Thr в гене AGT	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	0,444	0,060	3,285	>0,05
Гетерозиготный	2,667	0,250	28,438	>0,05
Гомоз. аллель2	1,000	0,086	11,588	>0,05

Однако, как видно из приведенных данных в таблице, статистически значимого влияния на развитие аневризмы брюшной аорты нами выявлено не было.

Весьма интересные данные были получены при проведении корреляционного анализа между полиморфизмами в гене у пациентов с иАБА, а также между полиморфизмами в гене у пациентов контрольной группы (Рисунки 9, 10).

Как видно из представленных на Рисунках 17, 18 данных, значимые корреляции полиморфизмов в гене между основной и контрольной группами

совпали в зависимости Ser447Ter в гене LpL и Leu28Pro ($r=0,70$; $p < 0,001$) в гене APOE. В основной группе пациентов связи были выявлены при полиморфизме Ser447Ter в гене LpL: прямые связи с полиморфизмами Lys198Asn ($r=0,63$; $p < 0,001$) в гене EDN1, Leu28Pro ($r=0,70$; $p < 0,001$) в гене APOE и Thr715Pro ($r=0,63$; $p < 0,001$) в гене SELP; обратная связь с полиморфизмом C786T ($r=-0,35$; $p=0,006$) в гене NOS3. Столько же связей у полиморфизма Leu28Pro в гене APOE: наряду с Ser447Ter в гене LpL ещё имеются прямая с Lys198Asn ($r=0,70$; $p < 0,001$) в гене EDN1 и Thr715Pro ($r=0,63$; $p < 0,001$) в гене SELP; обратная с C786T ($r=-0,35$; $p=0,006$) в гене NOS3. У полиморфизма Thr715Pro в гене SELP также наряду со связями Ser447Ter ($r=0,63$; $p < 0,001$) в гене LpL и Leu28Pro в гене APOE имеется дополнительно прямые связи с Lys198Asn ($r=0,55$; $p < 0,001$) в гене EDN1.

Lys198									
C786	-0,20 >0,05								
Leu28	0,70 <0,001	-0,35 =0,006							
Val174	0,25 >0,05	-0,05 >0,05	0,10 >0,05						
Thr715	0,55 <0,001	-0,05 >0,05	0,63 <0,001	0,25 >0,05					
C807	0,02 >0,05	0,02 >0,05	-0,13 >0,05	-0,05 >0,05	-0,05 >0,05				
Ser447	0,63 <0,001	-0,35 =0,006	0,70 <0,001	0,10 >0,05	0,63 <0,001	-0,05 >0,05			
Thr174	-0,13 >0,05	0,18 >0,05	-0,35 =0,006	0,40 =0,002	-0,20 >0,05	0,18 >0,05	-0,05 >0,05		
Met235	0,10 >0,05	-0,05 >0,05	0,10 >0,05	-0,33 =0,011	0,02 >0,05	-0,28 =0,033	0,18 >0,05	0,25 >0,05	
	Lys198	C786	Leu28	Val174	Thr715	C807	Ser447	Thr174	Met235

Рисунок 17 – Корреляция между ПМФ в гене у пациентов с аневризмами
(по Пирсону)

Lys198									
C786	0,10 >0,05								
Leu28	0,40 >0,05	-0,50 >0,05							
Val174	0,40 >0,05	0,10 >0,05	0,40 >0,05						
Thr715	0,40 >0,05	0,10 >0,05	0,40 >0,05	-0,20 >0,05					
C807	0,70 =0,004	0,40 >0,05	0,10 >0,05	0,70 =0,004	0,10 >0,05				
Ser447	0,40 >0,05	-0,50 >0,05	1,00 <0,001	0,40 >0,05	0,40 >0,05	0,10 >0,05			
Thr174	0,10 >0,05	1,00 <0,001	-0,50 >0,05	0,10 >0,05	0,10 >0,05	0,40 >0,05	-0,50 >0,05		
Met235	-0,20 >0,05	-0,20 >0,05	0,40 >0,05	0,40 >0,05	0,10 >0,05	0,10 >0,05	0,40 >0,05	-0,20 >0,05	
	Lys198	C786	Leu28	Val174	Thr715	C807	Ser447	Thr174	Met235

Рисунок 18 – Корреляция между ПФМ в гене у пациентов контрольной группы
(по Пирсону)

Примечание: Прямая связь – если увеличивается значение одного показателя, то увеличивается значение и у другого показателя, и наоборот – если уменьшается значение одного показателя, то уменьшается значение и другого показателя. Обратная связь – когда у одного показателя значение увеличивается, то значение другого показателя уменьшается и наоборот, если значение одного показателя уменьшается, то значение другого показателя увеличивается.

У полиморфизма Thr174Met в гене AGT имеется обратная связь с Leu28Pro ($r=-0,35$; $p=0,006$) в гене APOE и прямая связь с Val174Ala ($r=0,40$; $p=0,002$) в гене SLC01B1. При этом у полиморфизма Met235Thr в гене AGT имеется прямая связь с Val174Ala ($r=0,33$; $p=0,011$) в гене SLC01B1 и обратная с C807T в гене ITGA2. В контрольной же группе полиморфизм C807T в гене ITGA2 имеет две прямые связи с Lys198Asn ($r=0,70$; $p=0,004$) в гене EDN1 и Val174Ala в гене SLC01B1. У полиморфизма Thr174Met в гене AGT имеется прямая связь с C786T ($r=1,00$; $p<0,001$) в гене NOS3. Имеется прямая связь между полиморфизмами Ser447Ter в гене LpL и Leu28Pro ($r=1,00$; $p<0,001$) в гене APOE.

Как видно из представленных данных, нами были выявлены статистически значимые различия по доминированию гомозиготных/гетерозиготных/гомозиготных аллелей между основной и контрольной группами, что может оказывать влияние на возникновение иАБА.

Так же выявлен факт того, что в контрольной группе полиморфизма по 2 аллели нет за исключением гена AGT (полиморфизм Met235Thr). Вместе с тем, в литературе недостаточно отражены данные по доминированию аллелей и их роли в развитии иАБА и связанных с ней факторов риска.

В работе Sethi A и соавт. [289] на примере исследования 9100 женщин и мужчин из общей популяции Дании, из которых 54% имели повышенное кровяное давление, было установлено в 41% и 12% наличие мутации Thr235 и Met174 соответственно; мутация Met174 всегда происходила на том же аллели, что и мутация Thr235. При многофакторном логистическом регрессионном анализе у женщин, гомозиготных по Thr235, по сравнению с женщинами, не являющимися носителями, отношение шансов повышения артериального давления составляло 1,29 (95% ДИ от 1,05 до 1,58), которое увеличивалось до 1,50 (от 1,15 до 1,96), если они также были гомозиготными по Thr174 (не носители Met174). Женщины, гомозиготные по Thr235, также имели повышенный риск изолированного повышения систолического артериального давления (1,37; от 1,02 до 1,84) и умеренного повышения артериального давления (1,40; от 1,10 до 1,77). При этом авторы приведенного исследования, не обнаружили статистически значимой связи между повышенным артериальным давлением и генотипом у мужчин или между генотипом и систолическим артериальным давлением, диастолическим артериальным давлением или пульсовым давлением у обоих полов. Гомозиготность как по Thr235, так и по Thr174 была связана с 10% повышением уровня ангиотензиногена в плазме у обоих полов по сравнению с гомозиготностью по Met235 и Thr174. В исследованиях по артериальной гипертензии было показано, методом «случай-контроль» пациентов с артериальной гипертензией, получавших фармакологическую терапию, генотип ангиотензиногена модифицировал связь ингибиторов АПФ с развитием инсульта, а риск инсульта, связанный с применением ингибитора АПФ, среди участников с генотипом ThrThr (ОШ = 0,37; 95% ДИ = от 0,14 до 0,99) был примерно в четверть меньше, чем у участников с копией аллеля Met235 (ОШ = 1,44; 95% ДИ = от 0,88 до 2,35) [207]. Риск ИМ, связанный с применением ингибитора АПФ, не зависел

от генотипа ангиотензиногена Met235Thr (SI = 1,35; 95% ДИ = 0,60–3,04). Данный аспект имеет очень важную роль, в частности по данным ранее опубликованного нами мультицентрового исследования, было установлено, что у пациентов с АБА, частота гипертензии и ИБС достигала 80 и 77%, в то время как «best medical therapy» получали менее половины пациентов, при этом лишь часть из них получали комбинированную терапию с ингибиторами АПФ. Статистически значимые корреляции полиморфизмов в гене между основной и контрольной группами совпали в зависимости Ser447Ter в гене LpL и Leu28Pro в гене APOE. Кроме того, в основной группе пациентов наибольшие связи были выявлены при полиморфизме Ser447Ter в гене LpL: прямые связи с полиморфизмами Lys198Asn в гене EDN1.

Как показано полученными нами данными, наряду с Ser447Ter в гене LpL ещё имеются прямая корреляционная связь с Lys198Asn в гене EDN1 и Thr715Pro в гене SELP, что по данным некоторых исследований сочетается с наличием диабета и развитием инсульта [298]. Вместе с тем, в настоящее время имеются достаточно противоречивые данные о влиянии диабета на патогенез АБА [165, 208]. У полиморфизма Thr174Met в гене AGT имеется прямая связь с Val174Ala в гене SLC01B1. Статистически достоверные различия по доминированию гомозиготных/гетерозиготных/гомозиготных аллелей между основной и контрольной группами. Впервые установлено наличие прямых корреляции некоторых полиморфизмов ряда генов у пациентов с аневризмой брюшной аорты, что указывает на их возможную роль как в развитии АБА, так и может являть скрининговым тестом для прогнозирования развития кардиоваскулярных осложнений. Изучение мутации в гене G-75A в гене APOA1 показало преобладание гетерозиготной аллели в основной группе (55,0%) (Таблица 10).

Таблица 10 – Мутации в гене G-75Ав гене АРОА1

Мутация в гене	Группы	Гомоз.- аллель 1	Гетерозиг.	Гомоз.- аллель 2
G-75Ав гене АРОА1	Основная (n =20)	25,0% (5)	55,0% (11)	20,0% (4)
	Контрольная (n =5)	3	1	1
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =0,280$)		

Примечание: p – статистическая значимость различий показателей по критерию χ^2 для произвольных таблиц.

При этом не было выявлено статистически достоверных мутаций G-75А в гене АРОА1 по гомозиготной аллели 1 (ДИ 95%, >0,05 (=0,152) OR-0,222), гетерозиготе (ДИ 95%, >0,05 (=0,188) OR-4,889), а также в гомозиготной аллели 2 (ДИ 95%, >0,05 (=1,000) OR-1,000).

Одними из наиболее интересных в плане изучения наличия генетическим мутаций являлись матричные металлопротеиназ. При изучении которых, в нашем исследовании не было выявлено статистически достоверных различий у пациентов основной и контрольной групп, что продемонстрировано в Таблице 11.

Таблица 11 – Мутация супероксиддисмутазы и матричных металлопротеиназ

Мутация в гене	Группы	Гомоз.- аллель 1	Гетерозиг.	Гомоз.- аллель 2
MnSODT58C	Основная (n =20)	100% (20)	-	-
	Контрольная (n =5)	100% (5)	-	-
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =NaN$)		
SOD1(rs4998557)	Основная (n =20)	50,0% (10)	50,0% (10)	-
	Контрольная (n =5)	20,0% (1)	80,0% (4)	-
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =0,227$)		
MMP1250 Литех	Основная (n =20)	25,0% (5)	60,0% (12)	15,0% (3)
	Контрольная (n =5)	20,0% (1)	80,0% (4)	-
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =1,042$)		
MMP1	Основная (n =20)	-	80,0% (16)	20,0% (4)
	Контрольная (n =5)	-	100% (5)	-
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =NaN$)		
TIMP - 1 C536T	Основная (n =20)	-	100% (20)	-
	Контрольная (n =5)	-	100% (5)	-
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =NaN$)		
9MMP9 (A8202G)	Основная (n =20)	65,0% (13)	30,0% (6)	5,0% (1)
	Контрольная (n =5)	20,0% (1)	60,0% (3)	20,0% (1)
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =4,540$) ¹		

Примечание: p – статистическая значимость различий показателей по критерию χ^2 для произвольных таблиц; ¹ – Для соотношения групп 20 на 5, чтобы было p <0,05 (значимым) значение χ^2 должно быть равно или более 5,991.

Вместе с тем, как видно из таблицы 12, мутации в гене 9MMP9 (A8202G) преобладала гомозиготная аллель 1, а в гене SOD1(rs4998557) было равное распределение по гомозиготной аллели 1 и гетерозиготе. Кроме того, только в основной группе в генах MMP1250 Литех и MMP1 отмечалось наличие гомозиготной аллели 2 в 15 и 20% соответственно.

Изучение выявленных мутаций не продемонстрировало их влияния на развитие аневризм брюшной аорты, что показано данными Таблицы 12.

Таблица 12 – Изучение выявленных мутаций не продемонстрировало их влияния на развитие аневризм брюшной аорты

MnSODT58C	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	-	-	-	-
Гетерозиготный	-	-	-	-
Гомоз. аллель2	-	-	-	-
SOD1(rs4998557)	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	4,000	0,378	42,368	>0,05 (=0,250)
Гетерозиготный	0,250	0,024	2,648	>0,05 (=0,250)
Гомоз. аллель2	-	-	-	-
MMP1250 Литех	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	1,333	0,119	14,901	>0,05 (=0,815)
Гетерозиготный	0,375	0,035	3,999	>0,05 (=0,417)
Гомоз. аллель2	-	-	-	-
MMP1	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	-	-	-	-
Гетерозиготный	-	-	-	-
Гомоз. аллель2	-	-	-	-
TIMP - 1 C536T	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	-	-	-	-
Гетерозиготный	-	-	-	-
Гомоз. аллель2	-	-	-	-
9MMP9 (A8202G)	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	7,429	0,690	79,957	>0,05 (=0,098)
Гетерозиготный	0,286	0,038	2,173	>0,05 (=0,226)
Гомоз. аллель2	0,211	0,011	4,121	>0,05 (=0,305)

Вместе с тем, возможно есть вероятность непосредственного влияния мутации 9MMP9 по 1 аллели в гене A8202G на развитие аневризмы, однако из-за

незначительного количества контрольной группы статистически доказать данное предположение не представляется возможным.

Дальнейшее изучения возможных значимых мутаций в генах причастных к иммунной системе, так же не позволил выявить достоверных различий в основной и контрольной группах, что показано в Таблице 13.

Таблица 13 – Мутации в некоторых генах иммунной системы

Мутация в гене	Группы	Гомоз.- аллель 1	Гетерозиг.	Гомоз.- аллель 2
T-31C в гене IL1b	Основная (n =20)	50,0% (10)	30,0% (6)	20,0% (4)
	Контрольная (n =5)	40,0% (2)	40,0% (2)	20,0% (1)
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =0,208$)		
G-1082A в гене IL10	Основная (n =20)	20,0% (4)	45,0% (9)	35,0% (7)
	Контрольная (n =5)	40,0% (2)	60,0% (3)	-
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =0,272$)		
VDR	Основная (n =20)	60,0% (12)	35,0% (7)	5,0% (1)
	Контрольная (n =5)	80,0% (4)	20,0% (1)	-
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =0,677$)		
C3872T в гене CRP (СРБ)	Основная (n =20)	55,0% (11)	40,0% (8)	5,0% (1)
	Контрольная (n =5)	-	80,0% (4)	20,0% (1)
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =5,208$) ¹		
C-174G в гене IL6	Основная (n =20)	25,0% (5)	45,0% (9)	30,0% (6)
	Контрольная (n =5)	60,0% (3)	40,0% (2)	-
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =3,054$) ²		
G-308A в гене TNF	Основная (n =20)	75,0% (15)	25,0% (5)	-
	Контрольная (n =5)	80,0% (4)	20,0% (1)	-
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =NaN$)		
G634 G в гене VEGFA	Основная (n =20)	-	100% (20)	-
	Контрольная (n =5)	-	100% (5)	-
	p	>0,05 (df =2; $\chi^2 =NaN$)		

Примечание: p – статистическая значимость различий показателей по критерию χ^2 для произвольных таблиц.

¹ – Для соотношения групп 20 на 5, чтобы было p <0,05 (значимым) значение χ^2 должно быть равно или более 5,991.

² – Для соотношения групп 20 на 5, чтобы было p <0,05 (значимым) значение χ^2 должно быть равно или более 5,991.

Изучение влияния выявленных мутаций на развития аневризм брюшной аорты позволило определить возможную вероятность непосредственного влияния мутации C3872T по 1 аллели в гене CRP (СРБ), и менее выраженная вероятность влияния мутации C-174G по 2 аллели в гене IL6 на развитие аневризмы. Все же,

как показал дальнейший статистический анализ, изученный спектр мутаций в генах не выявил статистически значимых влияний на развитие аневризм брюшной аорты, что показано в Таблице 14.

Таблица 14 – Влияние выявленных мутаций на развитие аневризм

Т-31С в гене IL1b	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	1,500	0,205	10,999	>0,05 (=0,690)
Гетерозиготный	0,643	0,085	4,889	>0,05 (=0,669)
Гомоз. аллель2	1,000	0,086	11,588	>0,05 (=1,000)
G-1082A в гене IL10	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	0,375	0,046	3,056	>0,05 (=0,360)
Гетерозиготный	0,545	0,074	4,008	>0,05 (=0,551)
Гомоз. аллель2	-	-	-	-
VDR	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	0,375	0,035	3,999	>0,05 (=0,417)
Гетерозиготный	-	-	-	-
Гомоз. аллель2	0,211	0,011	4,121	>0,05 (=0,305)
С3872Т в гене CRP (СРБ)	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	-	-	-	-
Гетерозиготный	0,167	0,016	1,777	>0,05 (=0,138)
Гомоз. аллель2	0,211	0,011	4,121	>0,05 (=0,305)
С-174G в гене IL6	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	0,222	0,028	1,736	>0,05 (=0,152)
Гетерозиготный	1,227	0,167	9,017	>0,05 (=0,840)
Гомоз. аллель2	-	-	-	-
G-308A в гене TNF	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	0,750	0,067	8,382	>0,05 (=0,815)
Гетерозиготный	1,333	0,119	14,901	>0,05 (=0,815)
Гомоз. аллель2	-	-	-	-
G634 G в гене VEGFA	OR	95% доверительный интервал		p
		нижний	верхний	
Гомоз. аллель1	-	-	-	-
Гетерозиготный	-	-	-	-
Гомоз. аллель2	-	-	-	-

Схожую ситуацию показал и корреляционный анализ мутаций в иммунной системе у пациентов с аневризмой брюшной аорты. Как видно из приведенного Рисунка 19, не удалось обнаружить статистически значимых корреляционных

связей между показателями мутации в иммунной системе как у пациентов основной группы.

T31C							
G1082A	-0,20 >0,05						
VDR	0,18 >0,05	-0,13 >0,05					
C3872T	-0,20 >0,05	-0,20 >0,05	0,25 >0,05				
C174G	0,03 >0,05	0,18 >0,05	-0,13 >0,05	0,03 >0,05			
G308A	0,18 >0,05	0,03 >0,05	0,18 >0,05	0,25 >0,05	0,03 >0,05		
G634G	-0,05 >0,05	0,18 >0,05	0,03 >0,05	0,10 >0,05	0,18 >0,05	-0,13 >0,05	
	T31C	G1082A	VDR	C3872T	C174G	G308A	G634G

Рисунок 19 – Корреляции мутаций в иммунной системе у пациентов с аневризмой

Вместе с тем, неожиданно было выявлены в контрольной группе три прямые зависимости: между мутациями С-174G в гене IL6 и Т-31С в гене IL1b; между мутациями С-174G в гене IL6 и G-308А в гене TNF; между мутациями G634 G в гене VEGFA и С3872Т в гене CRP (СРБ), что показано на Рисунке 20.

T31C							
G1082A	0,10 >0,05						
VDR	0,10 >0,05	-0,20 >0,05					
C3872T	-0,20 >0,05	0,40 >0,05	-0,20 >0,05				
C174G	0,70 =0,004	0,10 >0,05	0,40 >0,05	-0,20 >0,05			
G308A	0,40 >0,05	0,40 >0,05	0,40 >0,05	-0,20 >0,05	0,70 =0,004		
G634G	0,10 >0,05	0,40 >0,05	-0,50 >0,05	0,70 =0,004	0,10 >0,05	-0,20 >0,05	
	T31C	G1082A	VDR	C3872T	C174G	G308A	G634G

Рисунок 20 – Корреляции мутаций в иммунной системе у пациентов контрольной группы

Выявление особенностей причин и развития аневризм брюшной аорты является крайне важным для прогнозирования и ранней выявляемости аневризмы, а также для выбора тактики ведения пациентов с иАБА в пери- и послеоперационном периоде.

Изученный нами вариант мутации в гене G-75Ав гене АРОА1 показало преобладание гетерозиготной аллели в основной группе (55,0%) без значимого влияния на развитие иАБА. Данный вариант мутации имеет большое значение у пациентов, страдающих системным атеросклерозом и ИБС. Интересен тот факт, что частота ИБС у пациентов с иАБА в условиях Рязанской популяции достигает 77%. Не показали в нашем исследовании и полиморфизмы антиоксидантных генов MnSODT58C и SOD1(rs4998557). При том что, полиморфизм -174G>C в IL-6 промоутер регионе ассоциировался с значительным риском развития ожирения.

Одними из наиболее интересных в плане изучения наличия генетическим мутаций являлись матричные металлопротеиназ. В настоящее время показано отсутствие достоверной ассоциации с иАБА для rs1799750 (MMP1), rs486055 (MMP10), rs2276109 (MMP12) and rs9619311 (TIMP3), что так же подтверждается и нашим исследованием для MMP1250 Литех и MMP1, а также TIMP - 1 C536T, роль и значение которых были изучены у пациентов с иАБА впервые. Вместе с тем, противоречивые сведения имеются в отношении влияния MMP9 [259]

В нашем исследовании было изучено возможное влияние на развитие иАБА 9MMP9 (A8202G) однако, так же не было показано значимого влияния. Однако в основной группе можно констатировать преобладание гомозиготной аллели, по сравнению с контрольной.

Резюме

Таким образом, по результатам нашего исследования впервые установлены статистически достоверные различия по доминированию гомозиготных1/гетерозиготных/гомозиготных аллелей между основной и контрольной группами. Впервые установлено наличие прямых корреляции

полиморфизмов в гене между основной и контрольной группами совпали в зависимости Ser447Ter в гене LpL и Leu28Pro ($r=0,70$; $p < 0,001$) в гене APOE. В основной группе пациентов связи были выявлены при полиморфизме Ser447Ter в гене LpL: прямые связи с полиморфизмами Lys198Asn ($r=0,63$; $p < 0,001$) в гене EDN1, Leu28Pro ($r=0,70$; $p < 0,001$) в гене APOE и Thr715Pro ($r=0,63$; $p < 0,001$) в гене SELP; обратная связь с полиморфизмом C786T ($r=-0,35$; $p=0,006$) в гене NOS3. Столько же связей у полиморфизма Leu28Pro в гене APOE: наряду с Ser447Ter в гене LpL ещё имеются прямая с Lys198Asn ($r=0,70$; $p < 0,001$) в гене EDN1 и Thr715Pro ($r=0,63$; $p < 0,001$) в гене SELP; обратная с C786T ($r=-0,35$; $p=0,006$) в гене NOS3. У полиморфизма Thr715Pro в гене SELP также на ряду со связями Ser447Ter ($r=0,63$; $p < 0,001$) в гене LpL и Leu28Pro в гене APOE имеется дополнительно прямые связь с Lys198Asn ($r=0,55$; $p < 0,001$) в гене EDN1 генов у пациентов с аневризмой брюшной аорты, что указывает на их возможную роль как в развитии иАБА, так и может являть скрининговым тестом для прогнозирования развития сердечно-сосудистых осложнений. Изучение мутации в гене G-75A в гене APOA1 показало преобладание гетерозиготной аллели в основной группе (55,0%) при изучении которых, в нашем исследовании не было выявлено статистически достоверных различий у пациентов основной и контрольной групп мутаций T-31C в гене IL1b; G-1082A в гене IL10; VDR; C3872T в гене CRP (СРБ); C-174G в гене IL6; G-308A в гене TNF; G634 G в гене VEGFA, что показывает достаточно ограниченную роль. При проведении корреляционного анализа, были выявлены в контрольной группе прямые зависимости: между мутациями C-174G в гене IL6 и T-31C в гене IL1b; между мутациями C-174G в гене IL6 и G-308A в гене TNF; между мутациями G634 G в гене VEGFA и C3872T в гене CRP (СРБ). При этом в основной группе таких корреляций выявлено не было, что показывает достаточно сложную связь между атеросклерозом, ожирением и их возможным влиянием на развитие аневризмы брюшной аорты.

3.5. Эндолики и поздние конверсии после эндопротезирования иАБА

Раздел основан на опубликованных статьях:

Калмыков, Е.Л. Эмболизация эндоликов при эндоваскулярном протезировании брюшной аорты / Е.Л. Калмыков, И.А. Сучков, Р. Даммрау // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2022. – Т. 15, № 5. – С. 451-455.

Калмыков, Е.Л. Эндолики III типа после эндоваскулярного протезирования аневризмы брюшной аорты: серия клинических случаев / Е.Л. Калмыков, И.А. Сучков, Р. Даммрау // Патология кровообращения и кардиохирургия. - 2023. - Т.27, № 1. - С. 67-73.

Chimney-graft technique to treat a type IA endoleak after a previous EVAR / E.L. Kalmykov [et al.] // Avicenna Bulletin. – 2019. – vol. 21, № 2. – P. 347-350. (co-auth. Ahmad W., Majd P., Brunkwall Ja.S.)

Опыт лечения пациентов с вторичными эндоликами первого типа / Е.Л. Калмыков [и др.] // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. – 2023. – Т. 31, № 3. – С. 459–466. DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ569332> (соавт. Сучков И.А., Калинин Р.Е., Dammrau R.)

3.5.1. Поздние эндолики, общая характеристика пациентов

Изучение частоты и методов лечения пациентов с вторичными эндоликами проводилось по данным клиники сосудистой и эндоваскулярной хирургии университетской клиники Хелиос Вупперталь/Зигбург (Германия), а также клиники Святой Катарины города Фрехен. Результаты поздних конверсий проведено на база университетской клиники города Кёльн. В связи с малым (n=9) числом пациентов с ЭПА в России (Рязань) и отсутствием пациентов с ЭПА в РТ, данный анализ был проведен только у пациентов и Германии.

Интервенции при поздних эндоликах в почти 30-70% случаях выполняются при наличии или прогрессирования аневризмы на фоне персистенции ЭЛ, либо при ее разрыве. Наш опыт показал, что из 30 пациентов, которым были выполнены реинтревенции, в 60% случаев они выполнялись в следствии развития ЭЛ первого типа и лишь в 26,6 и 13,3% при ЭЛ третьего типа, детальная характеристика данных представлена на Рисунке 21.

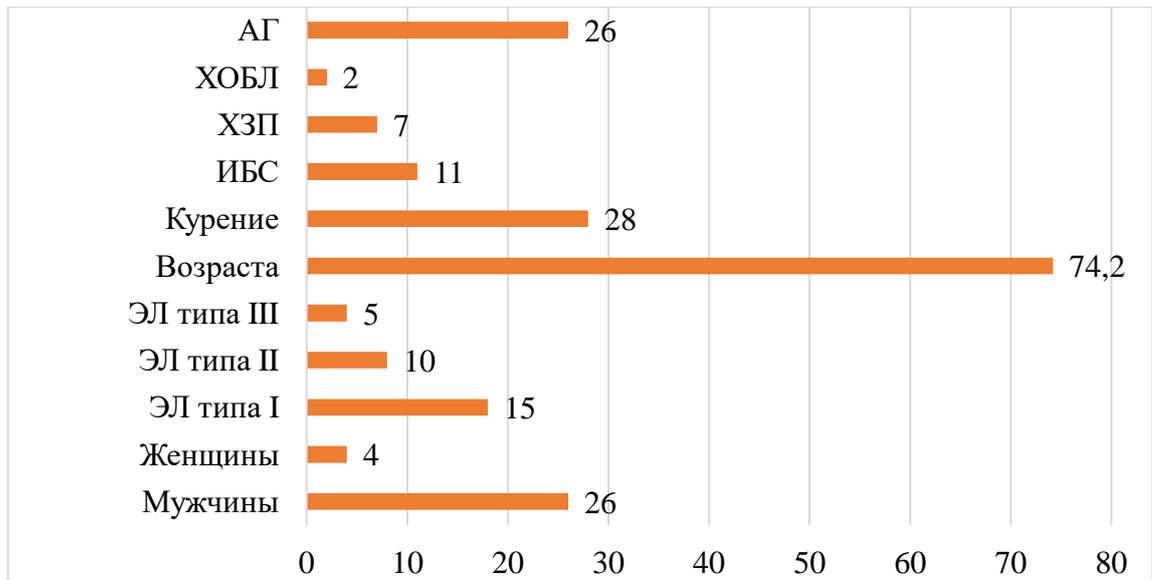


Рисунок 21 – Структура ЭЛ, потребовавшая проведения реинтервенций, а также демографическая характеристика пациентов и факторов риска

Таким образом, подавляющее большинство пациентов с вторичными эндоликами были мужского пола, при этом сроки оперативно лечения варьировали достаточно широко.

3.5.2. Поздние реинтервенции при эндоликах первого А и В типа после эндопротезирования иАБА

Наиболее частой причиной разрыва аневризмы брюшной аорты в отдаленном периоде является наличие эндолика первого типа. Как отмечается в руководствах Европейского и Российского общества сосудистых хирургов, эндолик первого типа требует скорейшего устранения [16, 165, 293], прежде всего эндоваскулярными методами [18, 165, 231, 289]. Несмотря на достаточно большое число способов его устранения, все же результаты лечения в особенности вторичных ЭЛ остаются неоднозначны.

Из общего числа пациентов с иАБА, которым выполнили ЭПА в период с 2010 по 2019 г. (457 наблюдений), вторичные ЭЛ IA и IB типов выявили у 15 пациентов, при этом у 6 пациентов ЭЛ первого типа первичное эндопротезирование иАБА выполнено в других клиниках. Демографические характеристики представлены на Рисунке 22.

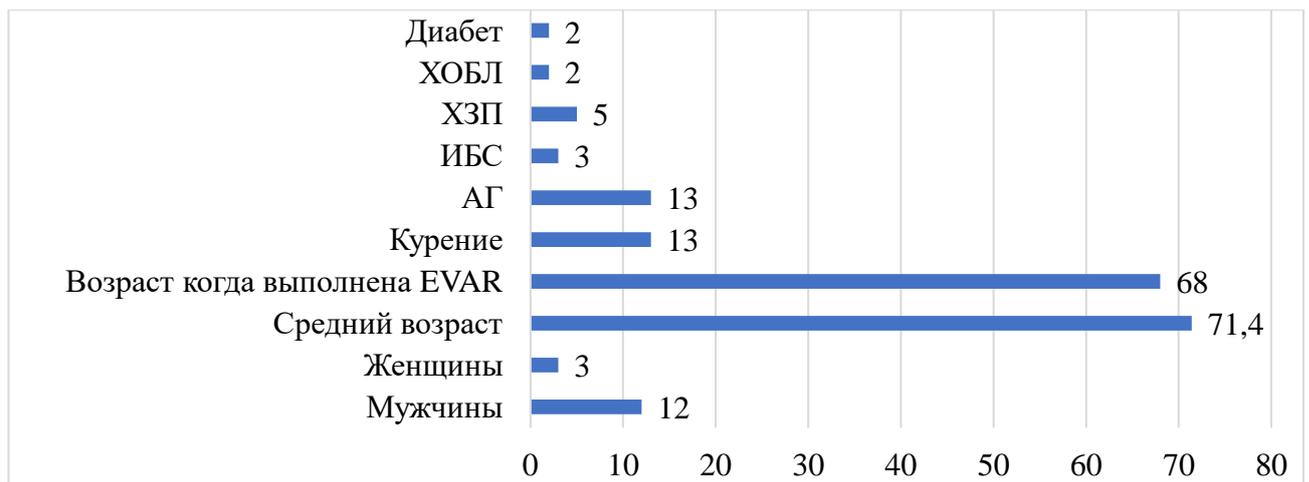


Рисунок 22 – Демографические характеристики и факторы риска у пациентов с ЭЛ первого типа после ЭПА при иАБА

ЭЛ IA были диагностированы в 14 наблюдениях, в то время как ЭЛ IB типа были установлен в одном случае. В среднем поздние ЭЛ первого типа были выявлены через 34 месяцев после первичной операции по установке эндографта. Из общего числа пациентов, ЭЛ первого типа возникли после установки следующих эндографтов: Jotec Etegra, Medtronic Endurant, Gore Excluder, Jotec Evita.

Средний возраст пациентов на время первичной операции по установке эндографта составил 68 лет. У 2 из 15 пациентов ЭЛ были симптомными, что потребовало экстренной операции по устранению ЭЛ. Основными методами устранения ЭЛ первого типа явились: удлинение с помощью Jotec E-iliac (n=1); койлинг с имплантацией манжеты Gore cuff и выполнение Chimney стентирования левой почечной артерии (n=2); имплантация манжеты Gore cuff (n=4); укрепление Aptus Endo Anchors (n=2); имплантация манжеты cuff Gore и стентирование левой почечной артерии по Chimney (n=1); имплантация Cuff Jotec и укрепление с помощью Aptus Endo anchors (n=1); койлинг аневризматического мешка (n=2); имплантация манжеты Gore с фиксацией EndoAnchors и стентированием левой почечной артерии с применением Chimney-техники (n=1). Технический спех устранения ЭЛ составил 100%. Методы устранения вторичных ЭЛ первого типа и отдаленный период представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Варианты эндоликов первого типа, способы их устранения и отдаленный период.

№	Пол/ возраст	Первичная операция ЭПА	Тип ЭЛ	Способ устранения	Отдаленный результат / реинтервенции
1	М 67 лет	ЭПА/ Jotec Etegra (2010)	ЭЛ IV, справа	Удлинение с помощью Jotec E-iliac	Через 2 года ЭЛ IV слева, выполнено удлинение с помощью Jotec E-iliac; Через 2 года ЭЛ II типа, выполнен койлинг; через 5 лет ЭЛ IA с дилатацией шейки аневризмы аорты, устранение выполнено имплантацией 4х фенестрированного графта Anaconda.
2	М 76 лет	ЭПА/ Endurant (2012)	ЭЛ IA	Выполнен койлинг, с имплантацией манжеты Gore cuff и выполнение Chimney стентирования левой почечной артерии	Срок наблюдения 16 месяцев. ЭЛ не выявлено.
3	М 78 лет	ЭПА/ Gore Excluder (2020)	ЭЛ IA	Имплантация манжеты Gore cuff	Наблюдение 7 месяцев. ЭЛ не выявлено
4	Ж 76 лет	ЭПА/ Endurant (2004)	ЭЛ IA	Открытая конверсия, летальный исход	
5	М 73 года	ЭПА/ Gore Excluder (2019)	ЭЛ IA	Имплантация манжеты Gore cuff	Наблюдение в течении 36 месяцев. ЭЛ нет.
6	М 77 лет	ЭПА/ Jotec Etegra (2016)	ЭЛ IA	Имплантация манжеты Gore cuff	Наблюдение 12 месяцев. ЭЛ нет

Продолжение Таблицы 15

7	М лет	75	ЭПА/ Jotec Etegra (2018)	ЭЛ IA	Укрепление Aptus Endo Anchors	Наблюдение 24 месяца. ЭЛ не выявлен.
8	Ж года	72	ЭПА/ Endurant (2016)	ЭЛ IA	Имплантация манжеты Gore cuff	
9	М лет	85	ЭПА/ Jotec Etegra (2014)	ЭЛ IA	Имплантация манжеты cuff Gore и стентирование левой почечной артерии по Chimney	Наблюдение 9 месяцев. ЭЛ не выявлено.
10	М года	73	ЭПА / Jotec Evita (2011)	ЭЛ IA	Укрепление Aptus Endo-anchors	Наблюдение в течении 6 месяцев. ЭЛ не выявлен.
11	М года	64	ЭПА / Jotec Etegra (2013)	ЭЛ IA	Имплантация Cuff Jotec и укрепление с помощью Aptus Endo anchors	Наблюдение в течении 12 месяцев. ЭЛ не выявлен.
12	М лет	57	ЭПА / Gore Excluder (2019)	ЭЛ IA	Имплантация манжеты Cuff Gore, койлинг, стентирование левой почечной артерии по Chimney.	Наблюдение в течении 12 месяцев. ЭЛ не выявлен.
13	М лет	66	ЭПА / Gore Excluder (2019)	ЭЛ IA	Койлинг аневризматического мешка	Наблюдение в течении 12 месяцев. ЭЛ не выявлен.
14	Ж лет	65	ЭПА/ Endurant (2010)	ЭЛ IA	Койлинг аневризматического мешка	Наблюдение в течении 12 месяцев. ЭЛ не выявлен.
15	М лет	67	ЭПА/ Endurant (2007)	ЭЛ IA	Имплантация манжеты Gore, фиксацией EndoAnchors и стентированием левой почечной артерии с применением Chimney-техники	Наблюдение в течении 12 месяцев. ЭЛ не выявлен.

Как видно из представленной Таблицы 15, устранение ЭЛ первого типа во всех случаях потребовало индивидуализированного подхода в его устранении. Лишь в 4 наблюдениях были выполнены имплантации аортальной манжеты с целью устранения ЭЛ (Рисунок 23) в изолированном виде. В трех наблюдениях аортальная манжета дополнительно фиксировалась Aptus Endo-anchors (Рисунок 23).

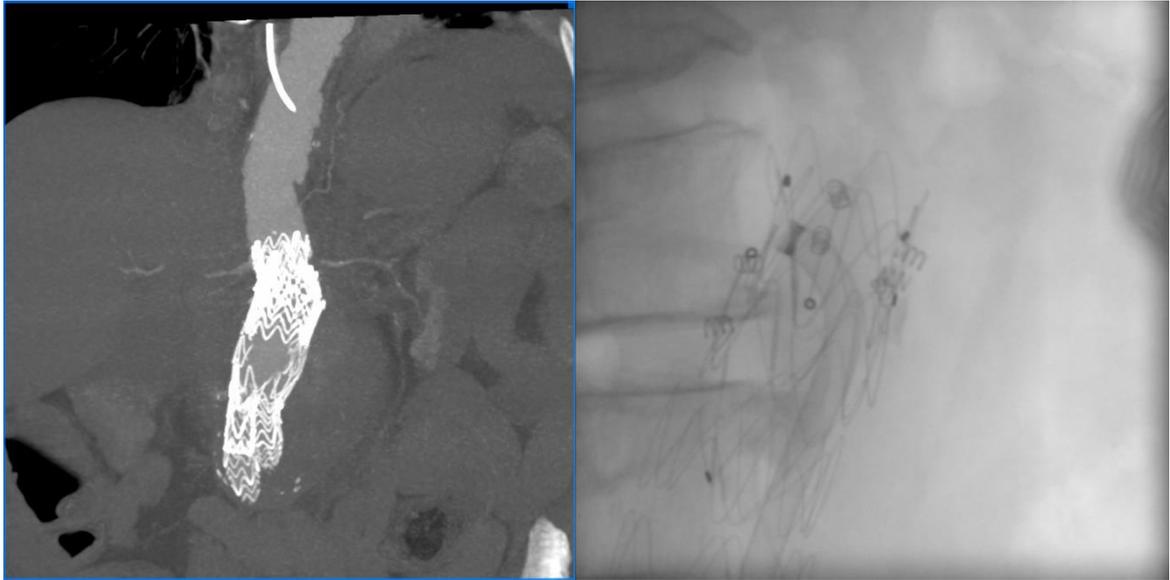


Рисунок 23 – КТ-ангиография после имплантации аортальной манжеты при эндолике первого А типа и интраоперационное фото после имплантации аортальной манжеты с укреплением Aptus Endo Anchors при эндолике первого А типа

Во всех случаях успех процедуры устранения ЭЛ первого типа подтверждался интраоперационной ангиографией, а также КТ-ангиографией или ультразвуковым дуплексным сканированием с контрастным усилением после операции (Рисунок 24). Летальных исходов отмечено не было.

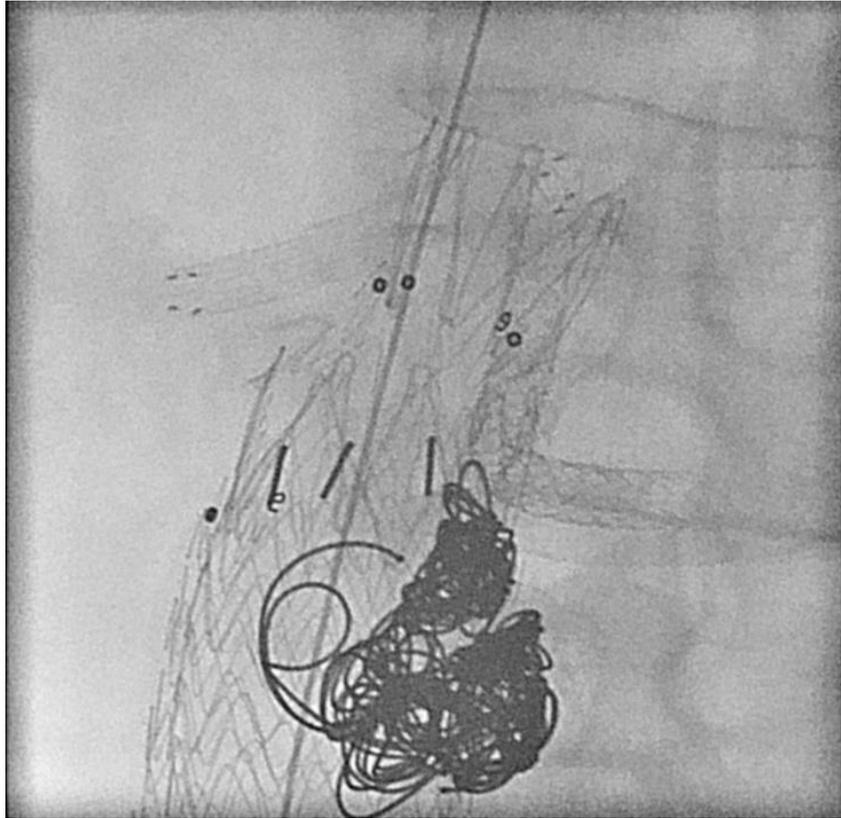


Рисунок 24 – Интраоперационное фото после имплантации аортальной манжеты, эмболизации и стентирования почечной артерии по Chimney при позднем эндолике первого А типа

Редкий вариант устранения первого типа эндолика с применением методики Chimney-Graft у пациента с критической ангуляцией шейки аневризмы при первичной операции.

Клинический пример № 2. У 73-летнего мужчины, которому в 2014 году была проведена плановая процедура ЭПА по поводу инфраренальной АБА, через два года при контрольном обследовании был обнаружен ЭЛ типа IA, с увеличением диаметра аневризматического мешка на 3 мм. КТА показала дистальную миграцию проксимальной части стент-графта, что привело к развитию ЭЛ типа IA (Рисунок 25).

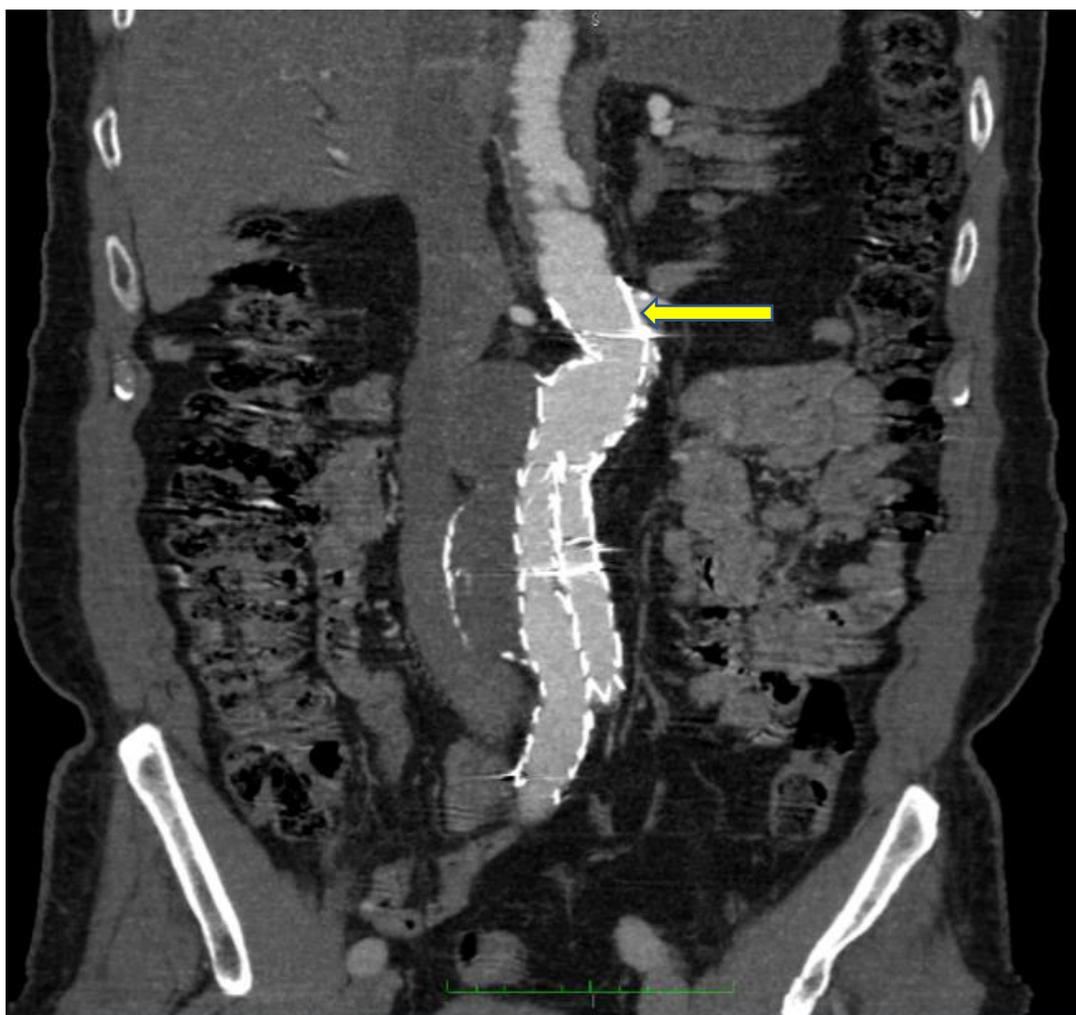


Рисунок 25 – Предоперационная КТ-ангиография, идентифицирован ЭЛ типа IA (указан желтой стрелкой)

Диаметр и длина шейки аорты до первой ЭВР составляли 22 мм и 24 мм соответственно, а углы α -угол = 82° и β -угол = 25° соответственно. Сопутствующие заболевания включали артериальную гипертензию, инфаркт миокарда в анамнезе, аппендэктомию и грыжесечение. Пациент был бессимптомный. Для лечения ЭЛ IA типа мы планировали выполнить эндоваскулярную пластику с использованием техники шноркель-стент-графт в почечной артерии – билатерально с проксимальным расширением зоны герметизации с помощью эндоваскулярной аортальной манжеты. Во время операции правую почечную артерию не удалось канюлировать через трансаксиллярный доступ, поэтому мы решили имплантировать стент-графт в

правую почечную артерию в качестве по типу перископ-техники (Viabahn 6 мм x 5 см - W. L. Gore & Associate, Флагстафф, Аризона, США). после катетеризации через бедренный доступ и канюляции левой почечной артерии трансаксиллярно (Advanta 6 мм x 38 мм Maquet, Раштатт, Германия). Впоследствии была имплантирована аортальная манжета Endurant II (проксимальный и дистальный диаметры манжеты 36 мм, длина 49 мм) (Medtronic, Inc., Фридли, Миннесота, США). Вся процедура проводилась с использованием CO₂ вместо йодсодержащего контрастного вещества (расчетная скорость клубочковой фильтрации до операции составляла 60 мл/мин).

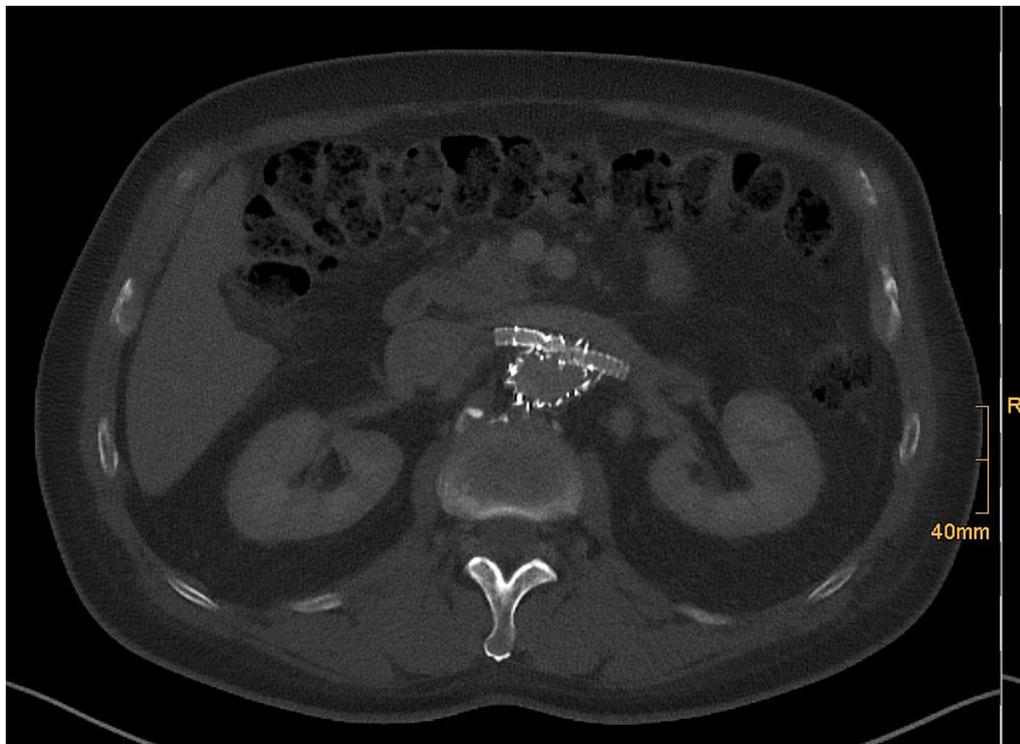


Рисунок 26 – Послеоперационная КТ-ангиография. Почечные артерии перфундируются через стенты Chimney справа и Periscope слева. Эндолика нет

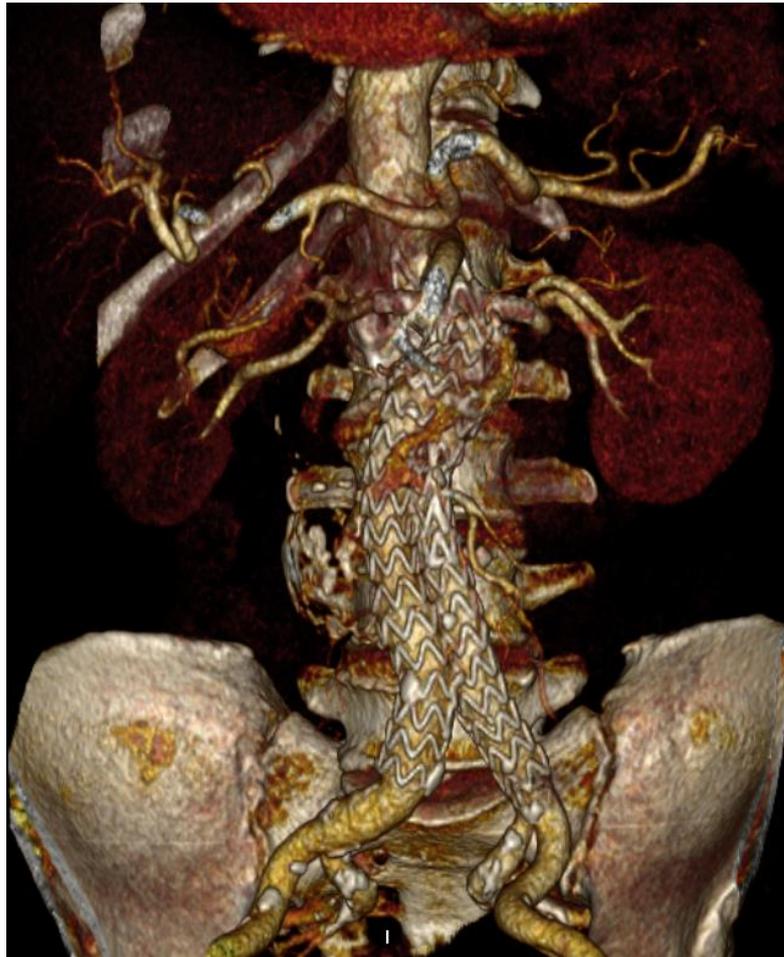


Рисунок 27 – 3D реконструкция, финальный вариант конфигурации

Осложнений в послеоперационном периоде не наблюдалось. Послеоперационная КТА показала исчезновение эндолика (Рисунки 26, 27). Через 5 мес наблюдения при УЗИ органов брюшной полости эндопротечки не выявлено, диаметр аневризматического мешка стабилизировался.

В представленном нами наблюдении у пациента было два фактора риска развития ЭЛ типа IA: критическая ангуляция шейки и смещение эндопротеза, как указано выше. Мы успешно выполнили «удлинение шейки» и размещение стентов в почечных артериях без значимых послеоперационных осложнений.

Согласно данным ряда авторов эндолики являются основной причиной разрывов после эндопротезирования АБА и поздних открытых конверсий (ПОК) [186-193]. Так Kouvelos, et al. [188], установили, что показаниями к ПОК в 62,4%

случаев явились ЭЛ. ЭЛ первого типа сопровождаются значительным увеличением давления в аневризматическом мешке, что ведет к перенапряжению ее стенки и разрыву [18, 293]. Оценка определения частоты встречаемости ЭЛ первого типа сложна, что обусловлено неоднородностью публикуемого материала и отсутствия единого регистра учета осложнений после ЭПА. Основными факторами риска (ФР) развития ЭЛ первого типа: являются неадекватный «оверсайзинг», значительная ангуляция шейки аневризмы, кальциноз шейки АБА, короткая шейка АБА, коническая форма АБА, циркулярная локализация тромба в области шейки и имплантации эндографта [208, 293], наличие эндолика II типа, и ряд других [208, 214, 293].

В отдаленном послеоперационном периоде при установке наличия ЭЛ, в ряде случаев крайне сложно оценить при каких анатомических условиях была выполнена первичная имплантация графта и какие ФР могли привести к развитию данного осложнения. В нашем исследовании в 6 наблюдениях первичные имплантации графтов были выполнены в других лечебных учреждениях, что не позволяло оценить ФР их развития. В остальных случаях ФР явились: прогрессирующая аневризматическая дегенерация, кальциноз шейки АБА, короткая шейка и ее максимально допустимая ангуляция для эндопротезирования определенным графтом.

ЭЛ I типа требуют, как можно раннего выявления и устранения [143, 151, 293]. В случае безуспешности эндоваскулярного устранения ЭЛ рекомендуется выполнение открытой операции [258]. Однако опыт выполнения открытых конверсий демонстрирует значительное число послеоперационных осложнений и летальности [180-196]. Кроме того, необходимо отметить, что многие пациенты, страдающие АБА имеют ряд тяжелых сопутствующих заболеваний, что отражается на послеоперационном периоде.

Наиболее часто выполняемыми методами эндоваскулярного устранения ЭЛ первого типа являются имплантация Palmaz стента, установка аортальной манжеты (aortic cuff) как в изолированном виде, так и в комбинации с имплантацией стентов в почечные артерии, эмболизация эндолика, а также

имплантация фенестрированного графта [123, 293]. В наших наблюдениях в 8 случаях выполнялась установка аортальной манжеты (aortic cuff) в комбинации со стентированием почечных артерий, а также укрепление с помощью Aptus Endoanchors, эмболизация эндолика, имплантация фенестрированного протеза и в одном наблюдении при ЭЛ Ib удлинение с помощью Jotec E-iliac. Применение различных методов устранения ЭЛ демонстрирует факт необходимости индивидуального подхода к способу его устранения в каждом случае с учетом также анатомических условий. В ретроспективном анализе Rajani и соавт. [252] на опыте лечения 72 пациентов с АБА с интраоперационно установленным ЭЛ IA, которым с целью устранения ЭЛ выполнялась имплантация Palmaz-стента 33% или графт-манжеты 62,5% установили, что оба метода, надежны и демонстрируют хороший долгосрочный результат. Среднесрочные и отдаленные результаты наших наблюдений так же продемонстрировали отсутствие реинтервенций и разрывов АБА после устранения ЭЛ Ia типа с помощью аортальной манжеты.

Систематически обзор и метаанализ техник устранения эндоликов IA типа [125], продемонстрировал технический успех реинтервенции при применении аортальной манжеты в 98% случаев, фенестрированного графта – в 86,2%, эндостеплинга – в 57%, эмболизации – в 95,2%. Необходимо отметить, что во многих случаях устранения ЭЛ IA требует выполнения достаточно сложных реинтервенций [208, 293], в особенности при имплантации фенестрированных эндопротезов. Достаточно редким вариантом устранением ЭЛ IA, является использование EndoAnchors, однако его применение ограничено зазором между стенкой аорты и графтом [123, 204, 208]. В наших наблюдениях данная процедура выполнена в тех случаях, при этом в одном наблюдении с имплантацией аортальной манжеты, с хорошим среднесрочным результатом. Также относительно редким вариантом устранения ЭЛ IA типа является их эмболизация

ЭЛ IB наиболее часто возникает при дилатированных, кальцифицированных коротких подвздошных артериях, их значительных изгибах, короткой ножке подвздошной части графта или ее миграции [151, 194, 217, 293]. В большинстве случаев устранение ЭЛ IB типа выполняют путем дистального

удлинения графта [125, 151], эмболизацией внутренней подвздошной артерии или имплантацией браншированного илиакавального графта, что продемонстрировано и в одном нашем наблюдении с хорошим отдаленным результатом.

Резюме

Таким образом, в 13% случаев ЭЛ первого типа были симптомными, а устранение ЭЛ первого типа требовало индивидуального подхода с учетом анатомических факторов, учета имплантированного графта. Из общего числа пациентов, поздние ЭЛ первого типа возникли после установки следующих эндографтов: Jotec Etegra, Medtronic Endurant, Gore Excluder, Jotec Evita. Средний возраст пациентов на время первичной операции по установке эндографта составил 68 лет.

Основными методами устранения ЭЛ первого типа явились: удлинение с помощью Jotec E-iliac (n=1); койлинг, с имплантацией манжеты Gore cuff и выполнение Chimney стентирования левой почечной артерии (n=2); имплантация манжеты Gore cuff (n=4); укрепление Aptus Endo Anchors (n=2); имплантация манжеты cuff Gore и стентирование левой почечной артерии по Chimney (n=1); имплантация Cuff Jotec и укрепление с помощью Aptus Endo anchors (n=1); койлинг аневризматического мешка (n=2); имплантация манжеты Gore, фиксацией EndoAnchors и стентированием левой почечной артерии с применением Chimney-техники (n=1). Технический успех устранения ЭЛ составил 100%.

Среднесрочные результаты устранения ЭЛ первого типа являются хорошими, летальности отмечено не было, а число реинтервенций достигло 20%, что требует контроля в послеоперационном периоде.

3.5.3. Реинтервенции при эндоликах второго типа после эндопротезирования иАБА

Раздел основан на опубликованной статье: *Калмыков, Е.Л. Эмболизация эндоликов при эндоваскулярном протезировании брюшной аорты / Е.Л. Калмыков, И.А. Сучков, Р. Даммрау // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2022. – Т. 15, № 5. – С. 451-455.*

В ряде публикаций, посвященных эндоликам II типа, последний разделяется на типы А и В. При эндолике типа IIА выявляют один сосуд, связанный с потоком в аневризматическом мешке, тогда как при типе IIВ задействованы несколько сосудов [18, 306-312]. Как отмечает Yolanda Bryce [312], эндолик типа IIА имеет большую склонность к спонтанному разрешению, чем эндолик типа IIВ, который более сложен по генезу и труднее поддается лечению. Кроме того, эндолики II типа разделяют по времени возникновения: ранние – возникают в течение 30 дней после ЭП; поздние – появляются через 1 год после ЭП; персистирующие – сохранение эндолика более 6 мес. Описано также и альтернативное деление эндоликов II типа по срокам возникновения [126]. Так, ранние эндолики II типа возникают менее чем через 1 год после ЭП АБА, поздние – более чем через 1 год [306-312].

Все пациенты с ЭЛ второго типа проходили лечение с мая 2019 г. по апрель 2021 г. в клинике сосудистой и эндоваскулярной хирургии университетской клиники Хелиос (Вупперталь, Германия). В исследование включены 10 пациентов с эндоликами II типа после эндопротезирования инфраренальной аорты. Показанием к эмболизации при эндолике II типа являлось наличие персистирующего эндолика с увеличением диаметра аневризматического мешка более чем на 5 мм. Первичными конечными точками эффективности эмболизации являлись технический успех, отсутствие рецидива эндолика, смертность, частота повторных вмешательств и разрывов аорты. Длительность периода наблюдения составила 12,5 мес. В отдаленном периоде всем пациентам выполняли компьютерную томографическую (КТ) ангиографию и ультразвуковое исследование в различные сроки.

В наших наблюдениях с целью идентификации наличия эндоликов проводилась КТ-ангиография или же у пациентов с нарушением функции почек дуплексное сканирование аорты и подвздошных артерий с контрастным усилением (Рисунок 28).

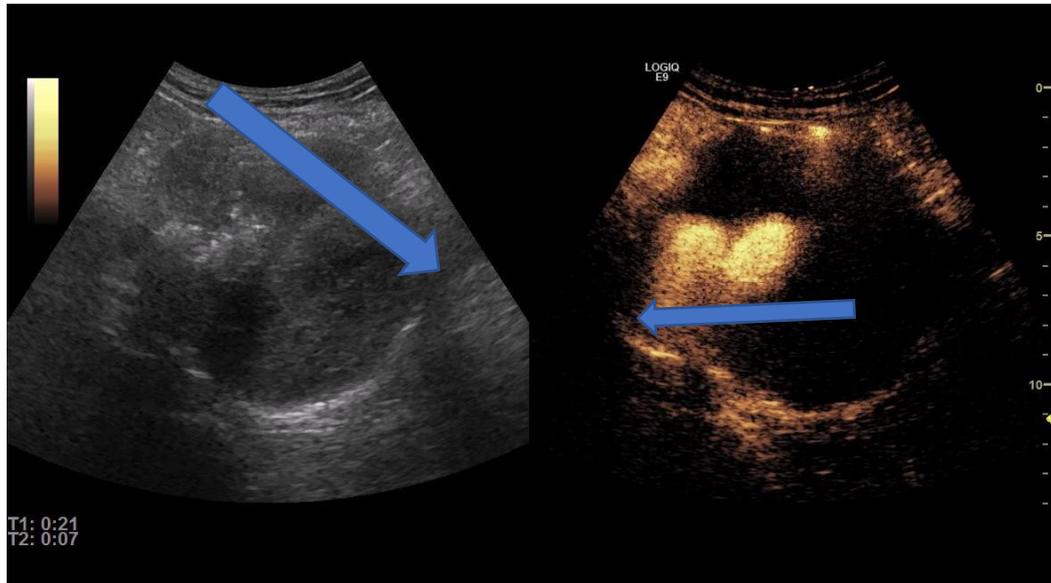


Рисунок 28 – Дуплексное сканирование с внутривенным контрастированием. Синими стрелками установлен ЭЛ второго типа при прогрессирующем увеличении аневризматического мешка

Одним из методов устранения эндоликов, является их эмболизация, которая применяется как изолированная процедура, так и в комбинации с другими методами. Демографическая характеристика и факторы риска у пациентов с ЭЛ второго типа, которым были выполнены реинтервенции с целью их устранения представлены в Таблице 16.

Таблица 16 – Демографические характеристики и факторы риска у пациентов с эндоликами первого и второго типа

Мужчины	9 (90%)
Женщины	1 (10%)
Курение	9 (90%)
Гипертония	9 (90%)
ИБС	6 (60%)
Заболевания сердца	3 (30%)
Заболевания сосудов Головного мозга	1 (10%)
Хронические заболевания почек	2 (20%)
Хроническая обструктивная болезнь легких	2 (20%)

Из общего числа пациентов, 9 были лицами мужского пола. Средний возраст составил 72 года. Средний диаметр аневризмы составил 6,4 см. Койлинг аневризматического мешка при эндолике II типа, транслюмбально выполнен во всех случаях. Технический успех составил -100%. Повторного вмешательства, разрыва аорты или летального исхода в течении 2 лет (24 мес) не отмечалось. В одном случае через 2 месяца была выявлен эндолик II типа с регрессом диаметра аневризматического мешка.

Клинический пример № 3. У пациента 72 лет через 9 месяцев после ЭП диагностирован эндолик II типа и увеличение диаметра аневризматического мешка в течении периода наблюдения более 0,5 см (рисунок 29).



Рисунок 29 – КТ-ангиография брюшной аорты. Визуализируется эндолик второго типа после имплантации эндографта

После плановой предоперационной подготовки пациенту выполнена транслумбальная катетеризация аневризмы и проведена эмболизация эндолика путем имплантации спиралей (Рисунок 30). Контрольная КТ-ангиография продемонстрировала хороший результат и отсутствие признаков наличия эндолика после операции (Рисунок 31).



Рисунок 30 – Интраоперационное фото. Катетеризации аневризматического мешка и эмболизация эндолика путем введения спиралей

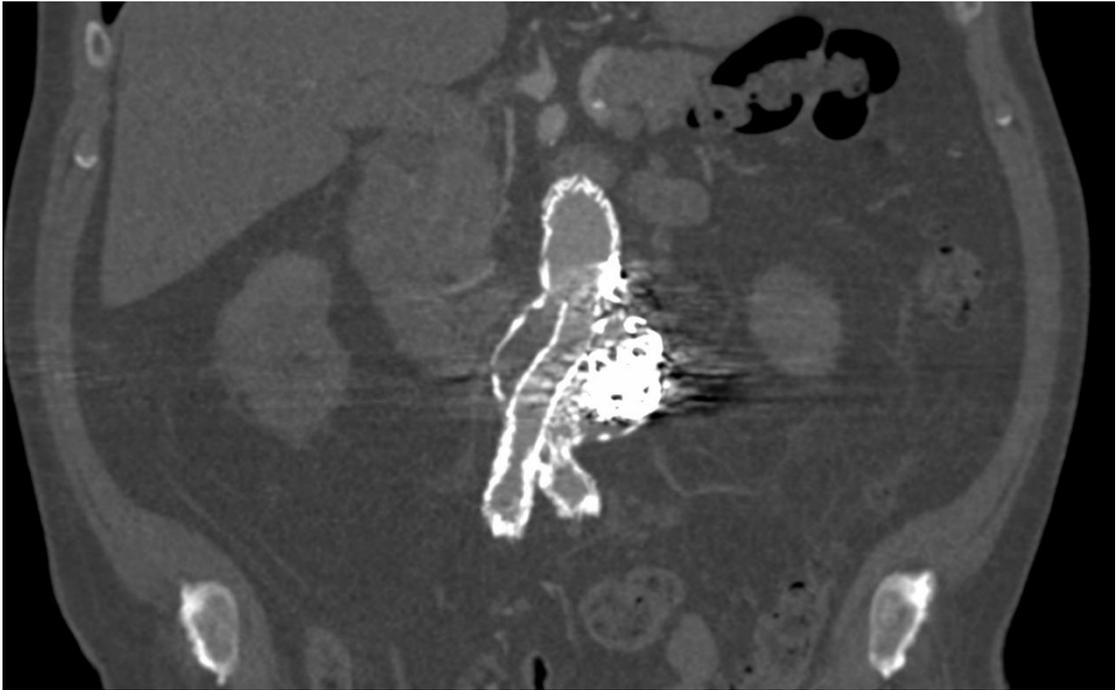


Рисунок 31 – Контрольная КТ-ангиография после эмболизации, демонстрирует отсутствие эндодлика

Срок наблюдения за пациентом составил 12 месяцев, при контрольной КТ-ангиографии эндодликов отмечено не было.

Эндодлики второго типа, являются наиболее часто диагностируемыми [293]. Как отмечает Ameli-Renani [107] показанием к эндоваскулярному устранению эндодлика второго типа является рост диаметра аневризматического мешка как минимум на 5 мм, а эмболизация является основным методом выбора его лечения. Вместе с тем, выполнение эндоваскулярного устранения эндодлика не всегда является возможным в особенности в сочетании с другими эндодликами и требует открытой операции. Показанием к эмболизации явился прогрессирующий рост аневризмы после ЭПАБА. В среднем эмболизация в нашем исследовании проводилась через 6 месяцев после ЭПАБА. При этом во всех наших наблюдениях был достигнут 100% технический успех. В нашем наблюдении из 8 пациентов, которым были выполнены эмболизации, лишь в одном наблюдении был выявлен рецидив, однако была отмечена регрессия диаметра аневризматического мешка.

Как показал систематический обзор D.A. Sidlof и соавт. [306], спонтанное исчезновение эндоликов II типа происходит в 35% наблюдений, а до 54% всех спонтанных исчезновений эндоликов II типа наблюдают в сроки до 1 года. В нашем исследовании в 61% случаев эндолики второго типа исчезали в течении первых месяцев. Как отмечается в рекомендациях ESVS (2019), реинтревенции при эндолике II типа могут быть рекомендованы при значительном увеличении аневризмы [165], при этом увеличение аневризматического мешка на 1 см и более после ЭПА может быть рассмотрено как значительное. В руководствах SVS и ESVS [165, 293] рекомендуется наблюдение в случае отсутствия экспансивного роста аневризматического мешка. Несколько иные показания к реинтревенции определяет Ameli-Renani [107], считая, что показанием к эндоваскулярному устранению эндоликов II типа является рост диаметра аневризматического мешка как минимум на 5 мм. Показанием к эмболизации при эндолике II типа являлось наличие персистирующего эндолика с увеличением диаметра аневризматического мешка более чем на 5 мм, при том, что изначально ЭПА у данных пациентов выполнялось при диаметре иАБА более 6,5 см, тем самым рост аневризмы на 0,5 см считался значительным. Одним из вариантов устранения эндоликов II типа является эмболизация сосудов, поддерживающих эндолик, или же эмболизация аневризматического мешка. Широкое применение в этом случае находят кополимер этилена и винилового спирта, цианоакрилатный клей, а также эмболизация спиральями или Armlatzer. Эффективность применения различных методик сравнена в исследовании В. Nuckles и соавт. (2021) [229], которые продемонстрировали, что результаты эмболизации кополимером этилена и винилового спирта (Onyx) сопоставимы с последствиями традиционной эмболизации цианоакрилатным клеем или спиральями при лечении эндоликов II типа после ЭПА. Одним из вариантов эмболизации ЭМБ эндолика/аневризматического мешка является применение трансартериального и транслюмбального доступов. В наших наблюдениях ЭМ выполнялась с помощью специальных спиралей, что, по нашему мнению, является более безопасной процедурой и вызывало во всех случаях тромбоз аневризматического мешка. Как

отмечается в обзоре Y. Bryce [312], транслюмбальная ЭМБ многими авторами считается первой линией терапии эндоликов II типа. В метаанализе Xu Zhang и соавт. [297] продемонстрировано практическое отсутствие различий в эффективности применяемых техник. Объединенное отношение шансов степени технического успеха для трансартериальной (ТА) по сравнению с транслюмбальной (ТЛ) эмболизации составило 0,56 (95% ДИ, 0,10–3,18; $p=0,51$), а объединенное отношение шансов степени клинического успеха для ТА по сравнению с ТЛ – 0,31 (95% ДИ 0,07–1,29; $p=0,11$). Н. Horinouchi и соавт. [206] сообщили, что ТА-эмболизация не была эффективна в предотвращении увеличения аневризматического мешка, и в течение 1 года, 3 и 5 лет отсутствие увеличения аневризматического мешка отмечено лишь у 73,2, 32 и 26,7% пациентов соответственно, а отсутствие реинтервенции в эти же сроки – у 84,6, 35,7 и 17,0%. При этом диаметр аневризмы более 55 мм при первичной ТА-эмболизации был значимым предиктором увеличения аневризматического мешка. На схожесть ухудшения в отдаленном периоде в этой ситуации указывают и другие авторы [145]. Метаанализ, сравнивающий эффективность ТЛ- и ТА эмболизации эндоликов II типа после ЭПА [93], продемонстрировал, что в группе ТЛ показатель клинического успеха относительно выше, чем в ТА, но это различие статистически незначимо. Уровень технического успеха значительно выше в группе ТЛ, чем в группе ТА не обнаружено значительных различий и в частоте осложнений в двух группах. Кроме того, как подчеркивают авторы в своих выводах, в случае неудачной повторной эндоваскулярной эмболизации следует провести открытую операцию. Однако согласно данным нашего исследования, технический успех составил -100%. Повторного вмешательства, разрыва аорты или летального исхода не отмечалось. В одном случае через 2 месяца была выявлен эндолик II типа с регрессом диаметра аневризматического мешка. В противовес эмболизационной методике есть работы, сравнивающие открытые операции с аневризмотомией и прошиванием персистирующих люмбальных артерий. Так, в частности, Moulakakis и соавт. [302] сопоставили 2 метода лечения – эмболизацию и открытую операцию и показали, что, несмотря

на эффективность открытых операций, частота тяжелых осложнений (дислокация протеза, ишемия кишечника) и летальность в группе открытых операций были значительно выше по сравнению с группой больных после эмболизации. Необходимо отметить, что миниинвазивная ЭМ, по нашему мнению, должна являться первым методом устранения, так как сопровождается высокой частотой технического успеха и нулевой летальностью в специализированных отделениях, что так же продемонстрировано и нашим исследованием. Timur P Sarac и соавт. (2021) [198] отмечают, что эмболизация эндоликов II типа успешно предотвращает рост и разрыв аневризматического мешка после ЭПА, однако значительному числу пациентов требуется более одной такой процедуры, а через 5 лет у многих пациентов, перенесших эмболизацию, продолжался рост аневризмы. Как демонстрируют авторы, 5-летняя общая выживаемость составила 65%, в 89% случаев удалось сохранить эндографт, при этом отсутствие необходимости повторной эмболизации составила 76%. Эмболизацию эндоликов транскавальным способом выполняют редко [211]. Анатомическими предпосылками являются непосредственная близость или адгезия стенки нижней полой вены к мешку аневризмы, а также достаточное пространство между стенкой аневризмы, примыкающей к нижней полой вене, и эндотрансплантатом, чтобы можно было войти в полость эндолика без прокола самого эндопротеза [211]. По мнению Д.В. Овчаренко и соавт. [84], этот метод предпочтителен в случаях, когда эндолик находится преимущественно на правой и задней стороне аневризматического мешка и/или когда прямой доступ к эндолику аневризмы посредством чрескожного доступа невозможен. Одним из вариантов устранения эндоликов является лапароскопическое лигирование нижней брыжеечной артерии в ряде случаев в комбинации с эмболизацией аневризматического мешка [190]. Систематический обзор [285], посвященный лапароскопическому лигированию нижней брыжеечной артерии для устранения эндоликов II типа выявил, что средняя продолжительность процедуры составила 99 ± 24 мин, уровень технического успеха – 90% (18/20), периоперационная летальность отсутствовала. Ни у одного пациента не было конверсии или признаков кишечной ишемии. За

период наблюдения в течение $32,6 \pm 12$ мес, как показало исследование, у 13 из 20 пациентов отмечена регрессия аневризмы, тогда как у остальных регистрировал ее стабильный диаметр без признаков наличия эндолика. Необходимо отметить, что показания к данной процедуре, как правило, являются вынужденной мерой и в ряде случаев она технически сложно осуществима. Вместе с тем, многие хирургические методы не в состоянии устранить ЭЛ второго типа, в частности при наличии такого из люмбальных артерий, а в более чем 30% случаев эндолик может быть сочетанным, в связи с этим эмболизация сопровождается высокой эффективностью. В нашем исследовании мы не выполняли превентивные процедуры по эмболизации ВБА или аневризматического мешка.

Резюме

Из общего числа пациентов с ЭЛ второго типа 90% были лицами мужского пола. Средний возраст составил 72 года. Показанием к устранению эндолика второго типа явились рост диаметра иАБА более чем на 5 мм и персистенция ЭЛ. Средний диаметр аневризмы составил 6,4 см при выполнении ЭМ. Койлинг аневризматического мешка транслюмбально выполнен во всех случаях. Технический успех составил -100%. Повторного вмешательства, разрыва аорты или летального исхода в течении 24 мес. не отмечалось. В одном случае через 2 месяца была выявлен эндолик II типа с регрессом диаметра аневризматического мешка.

3.5.4. Реинтервенции при эндоликах третьего типа после эндопротезирования иАБА

Один из наиболее редких вариантов ЭЛ после эндоваскулярного протезирования иАБА – ЭЛ III типа. Осложнение характеризуется постоянным кровотоком, возникающим вследствие дефекта между компонентами (дефект

соединения) в модульных эндографтах (ША тип) либо дефекта самого эндопротеза, например разрыва ткани или поломки стента (ШВ тип) [179, 236]. В ряде случаев ЭЛ III типа сложны в плане коррекции и требуют индивидуального выбора тактики [172, 228, 243, 172; 178-185, 188].

Из общего числа пациентов с иАБА, которым выполнили эндоваскулярное протезирование, ЭЛ ША и ШВ типов выявили у 5 (1,1 %) больных. Лиц мужского пола было 4, женского 1. Возраст пациентов составил 67,2 года. Всем больным с целью идентификации типа ЭЛ и выбора способа его устранения выполняли компьютерную томографию – ангиографию аорты и подвздошных артерий с шагом 1 мм. В послеоперационном периоде всем пациентам проводили контрольную компьютерную томографию – ангиографию. В отдаленном периоде наблюдения (1–5 лет) по данным контрольной компьютерной томографии – ангиографии или дуплексного сканирования с внутривенным контрастированием увеличения диаметра иАБА или ЭЛ не выявили.

ЭЛ ША и ШВ типов установили в среднем через 77,4 мес. после эндоваскулярного протезирования иАБА. Частота развития ЭЛ III типа составила 1,1 %, при этом все эндографты были второй и третьей генерации. Демографические данные, структура сопутствующих заболеваний и факторы риска представлены в Таблице 17.

Таблица 17 – Демографические данные, сопутствующие заболевания, факторы риска

Категории	Число пациентов
Пол, М / Ж	4/1 (80%/20%)
Возраст	67,2
Курение	5 (100%)
Ожирение	1 (20%)
Гипертония	5 (100%)
ИБС	2 (40%)
Диабет	1 (20%)

ЭЛ IIIА типа с дислокацией составных частей ножек эндографта во всех четырех наблюдениях привел к значительному увеличению иАБА, в том числе с формированием массивной аневризмы подвздошной артерии в одном случае. В одном наблюдении пациента экстренно оперировали в связи с начавшимся разрывом аневризмы (Рисунок 32).

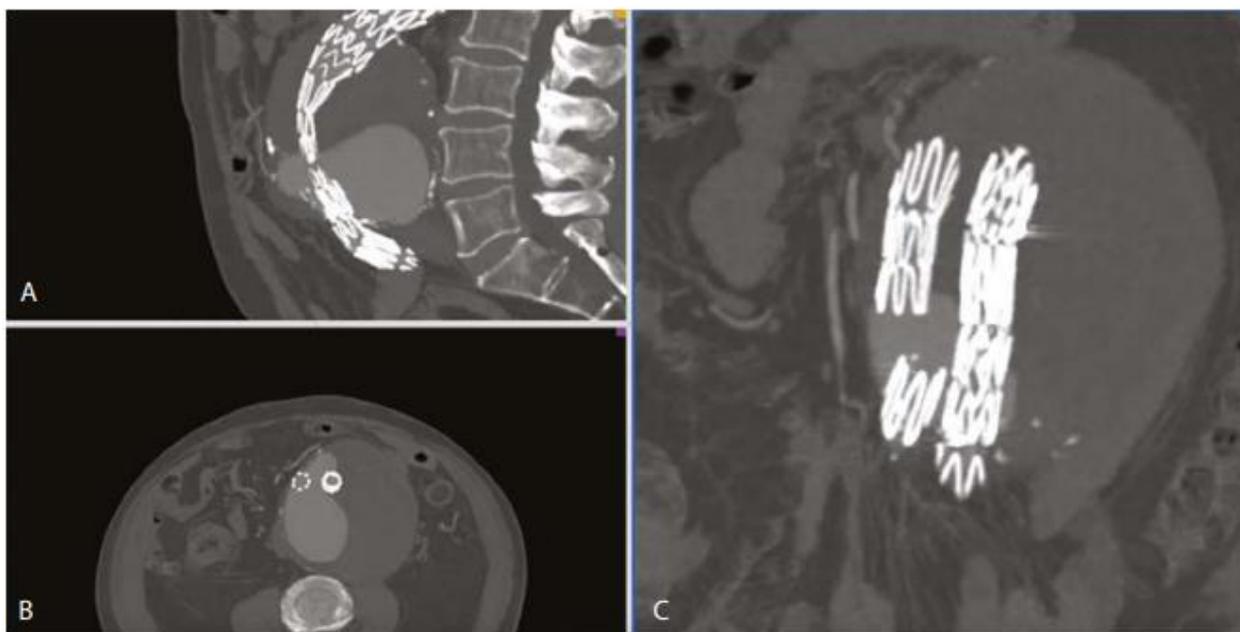


Рисунок 32 – Аневризма и разрыв, вызванные эндоликом IIIа типа с дисконнекцией и дислокацией структурных компонентов правой ножки эндографта: А; В; С – вид аневризмы и эндолика с различных проекций

Из пяти пациентов с ЭЛ III типа лишь в одном случае наблюдали ЭЛ IIIВ типа с дефектом материала графта, в остальных – IIIА типа с дисконнекцией и дислокацией одной из частей ножек эндографта.

Устранение ЭЛ IIIА типа потребовало сложных эндоваскулярных реинтервенций, технику которых определяли индивидуально. Основными методами ликвидации ЭЛ были релайнинг (n=1), имплантация ножки/стент-графта (n=4), имплантация бифуркационного стент-графта в стент-графт (Таблица 18).

Таблица 18 – Сроки установки эндографта, виды устранения эндолика и отдаленные результаты

Пациент (пол), год рождения	Дата ЭПАБА/тип эндографта	Тип ЭЛ/Дислокация/ Аневризма	Тип РИ	Интра-операционные осложнения (да/нет)	Длительность наблюдения (ЭЛ/смерть/ рентервенция)
М (1936)	2017/ Jotec Etegra с бифуркацией ВПА	2019 / ЭЛ IIIA с дисконнекцией структур правой ножки, аневризма подвздошных артерий	Релейниннг эндографтом Jotec	нет	5 лет, ЭЛ не отмечен
Ж (1941)	2007 / Medtronic Endurant	2018 - EL IIIB, дефект материала правой ножки эндографта	Имплантация ножки графта Medtronic в правую ножку для покрытия дефекта	нет	Через один год развился ЭЛ Ia типа, РИ с имплантанцией манжеты (Cuff Gore) и установкой Endo anchors, выполнение Chimney стентирование левой почечной артерии.
М (1945)	2005/ Cook бифуркационный эндографт	2011/ ЭЛ IIIA с дисконнекцией структур левой ножки, разрыв аневризмы	Соединение основного тела графта с ножкой с помощью стентграфта Medtronic	нет	Через один год развился ЭЛ III A типа с правой стороны с дисконнекцией структур правой ножки, РИ с интерпозицией стентграфта

Продолжение Таблицы 18

М (1945)	2009/ Cook бифуркационный эндографт	2015/ ЭЛ ША с дисконнекцией структур левой ножки, увеличение аневризмы	Эндоваскулярная интерпозиция стенграфта Medtronic	нет	5 лет, ЭЛ не отмечен
М (1941)	2009/ Medtronic Endurant	2016 / ЭЛ ША, дисконнекция правой и левой ножек графта	Имплантация бифуркационного стентграфта в стентграфт с целью их соединения	нет	3 года, ЭЛ не отмечен

В двух наблюдениях проявление ЭЛ III типа было связано с острой симптоматикой: начавшимся разрывом аневризмы в первом случае, формированием массивной аневризмы в подвздошной области и болевой симптоматикой во втором (Рисунок 33).

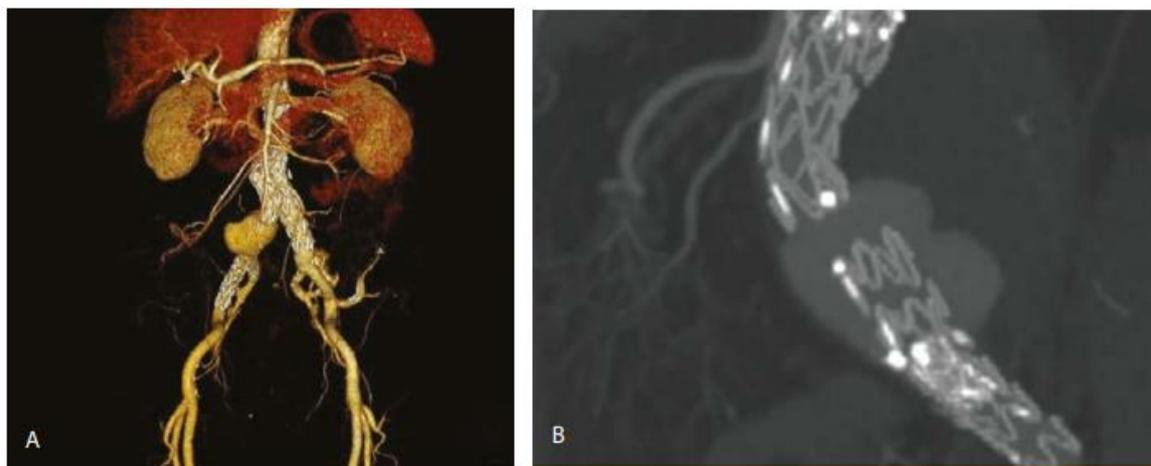


Рисунок 33 – Аневризма подвздошных артерий после дисконнекции и дислокации структур правой ножки после эндоваскулярного протезирования инфраренальной аневризмы брюшной аорты и установки бифуркационного протеза в подвздошные артерии А; В

Регулярные контрольные наблюдения за состоянием иАБА после эндоваскулярного протезирования проводились только у четырех пациентов, один больной не проходил планового обследования в связи с низким комплаенсом.

Интраоперационных осложнений при устранении ЭЛ III типа и летальных исходов в периоперационном периоде не было. Успех интервенции в 100 % случаев подтвержден интраоперационной ангиографией.

В отдаленном периоде наблюдения двум из пяти пациентов потребовалась реинтервенция. В одном случае через год возник ЭЛ IIIA типа с контралатеральной стороны, выполнили его ликвидацию. Во втором наблюдении через год после устранения ЭЛ IIIB типа диагностировали ЭЛ IIF типа, потребовавший сложной реинтервенции с имплантацией манжеты Cuff Gore, фиксацией EndoAnchors и стентированием левой почечной артерии с

применением Chimney-техники. В отдаленном периоде наблюдения (от 1 года до 5 лет) разрывов аневризм и летальных исходов не было.

По данным сводной статистики, частота развития ЭЛ III типа составляет 1,0–4,5 % [160, 161]. В нашем исследовании ЭЛ III типа выявили в 1,1 % наблюдений, во всех случаях – у пациентов с эндографтами второй и третьей генерации. Вместе с тем в литературе наибольшее число ЭЛ III типа описано с эндографтами первого поколения. Факторами риска и причинами развития ЭЛ IIIa типа являются имплантация эндографта с неподходящей анатомией согласно инструкции по применению, неадекватное раскрытие графта и слабая плотность его прилегания, поломка стента, реинтервенция [160, 161, 172, 243, 293]. Один из основных факторов развития ЭЛ III типа – дефект или нарушение в соединении устройства [160, 161, 177, 293]. Однако во многих случаях ЭЛ IIIa типа возникает в силу спорных причин. По нашему мнению, возможным объяснением развития ЭЛ с дисконнекцией и дислокацией может быть то, что покрывающий графт и его ножки аортальный тромб не плотный, кроме того, пульсовая волна и движения аортальной стенки, тромба и в совокупности с этим непрочная наружная фиксация всей конструкции графта приводят к ее «разбалтыванию», что вызывает дисконнекцию и дислокацию структурных компонентов протеза. В наших наблюдениях дефект графта и ЭЛ IIIb типа установили лишь у одного из пяти пациентов с ЭЛ III типа, что связано с улучшением технологии изготовления материала графта, во всех других случаях имели место дисконнекция и дислокация составных частей.

Срок возникновения ЭЛ III типа также зависит от генерации протеза. Так, у графтов первого поколения ЭЛ развивался намного раньше, чем у второй и третьей генерации (3,87 и 5,92 года соответственно) [21, 208, 293]. У пациентов в нашей серии ЭЛ III типа диагностировали в среднем через 77,4 мес., однако в одном случае он был обнаружен через год. Возможно, ЭЛ формировались намного раньше, но не имели значимой симптоматики, поэтому не были выявлены на более ранних сроках. ЭЛ III типа вызывают прямое увеличение давления в аневризматическом мешке, что приводит к разрыву аневризмы [179]. В

нашем наблюдении также диагностировали ЭЛ III типа при срочной компьютерной томографии по поводу разрыва аневризмы брюшной аорты. Устранение ЭЛ в некоторых случаях является сложным, а доля реинтервенций уже через год может превышать 25 % [313]. В ряде наблюдений у пациентов были обнаружены другие типы эндоликов [160, 161, 165, 243, 293]. Европейское общество сосудистых хирургов (англ. European Society for Vascular Surgery, ESVS) рекомендует для устранения ЭЛ III типа повторное вмешательство, в первую очередь эндоваскулярное [293]. Однако в некоторых случаях ЭЛ III типа требуют выполнения открытой конверсии с эксплантацией графта [160, 161, 208]. В наших наблюдениях, несмотря на необходимость реинтервенции у двух пациентов через год, открытая операция не потребовалась.

Устранение позднего ЭЛ III типа зависит от его разновидности (IIIa или IIIb), морфологии аневризмы аорты и вызванных ЭЛ изменений аорты и подвздошных артерий. Поэтому спектр эндоваскулярных вмешательств широк: установка дополнительных компонентов эндостентов для перекрытия области дисконнекции компонентов или закрытия дефекта ткани эндографта, удлинение ножек графта, релейнинг, имплантация графт-манжеты, комбинированное лечение, гибридная операция [160, 161, 208, 293].

Дискуссионным остается вопрос долгосрочной эффективности устранения ЭЛ III типа. В литературе отмечается высокая частота рецидивов ЭЛ и ее связь с разрывом аневризмы аорты [160, 161, 195, 208, 268]. В нашей серии интраоперационная эффективность устранения ЭЛ III типа во всех случаях достигла 100 %, рецидивов ЭЛ не было. Двум из пяти пациентов через год после устранения ЭЛ потребовалась реинтервенция, в том числе одному – из-за ЭЛ IIIa типа на контралатеральной стороне.

Резюме

Эндолики третьего типа является крайне редким осложнением. Из общего числа пациентов после ЭПА, ЭЛ IIIa и IIIb типов выявили у 5 (1,1 %) больных.

Лиц мужского пола было 4, женского 1. Средний возраст на момент реинтервенции составил 67,2 года. ЭЛ IIIA и IIIB типов установили в среднем через 77,4 мес. после ЭПА. Частота развития ЭЛ III типа составила 1,1 %, при этом все эндографты были второй и третьей генерации.

ЭЛ III типа лишь в одном случае явился ЭЛ IIIB типа с дефектом материала графта, в остальных – IIIA типа с дисконнекцией и дислокацией одной из частей ножек эндографта. Устранение ЭЛ потребовало индивидуального подхода. Основными методами ликвидации ЭЛ были релайнинг (n=1), имплантация ножки/стент-графта (n=4), имплантация бифуркационного стент-графта в стент-графт.

Интраоперационных осложнений при реинтервенции и летальных исходов не было. Успех интервенции составил 100 %. Однако в отдаленном периоде двум из пяти пациентов потребовалась повторная реинтервенция.

III типа ассоциируются с риском разрыва АБА и требуют устранения. Эндоваскулярная ликвидация ЭЛ имеет положительные непосредственные результаты, однако требуется дальнейшее наблюдение за пациентами в отдаленном периоде в связи с высоким риском развития ЭЛ, требующих реинтервенции.

3.5.5. Поздние конверсии после эндопротезирования и АБА

Раздел основан на опубликованных работах:

«Aortic endograft infections» Cardiovascular and endovascular Surgery. The journal of cardiovascular surgery. 2019; Vol. 60; Suppl.1; No.3. P.61,

Калмыков, Е.Л. Поздние конверсии после эндопротезирования аневризм брюшной аорты / Е.Л. Калмыков, О.Н. Садриев // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2016. – Т. 22, № 3. – С. 168-175.

В последние годы ЭПАБА стала методом выбора лечения пациентов с АБА со сниженной послеоперационной заболеваемостью и смертностью. Однако мировой опыт показал, что в ряде случаев после эндоваскулярного лечения необходимы повторные вмешательства. Данные свидетельствуют о том, что

EVAR связана с более высокими показателями повторных вмешательств по сравнению с TEVAR или открытым восстановлением. Наиболее частыми показаниями к повторному вмешательству являются эндопротечки, миграция устройства, его тромбоз. В некоторых случаях может потребоваться открытое преобразование. Наиболее тяжелым и разрушительным осложнением, требующим ПОК, является инфицирование эндотрансплантата. Поздние открытые конверсии выполняются в экстренном порядке, в частности при разрыве аорты, аорто-кишечных свищах, тромбозе эндопротеза, инфекциях трансплантата и др.

С января 2014 г. по декабрь 2018 г. в Кёльнской университетской клинике (УКК) выполнено 558 эндоваскулярных вмешательств (ЭВАР/ТЭВАР/БЕВАР/ФЭВАР). За этот период было выполнено 13 ПОК после ЭПАБА (коэффициент ПОК 3,04%). ПОК определяли как любую открытую операцию с полным удалением эндопротеза или без него через 30 дней после первоначальной эндоваскулярной процедуры. Также были проанализированы тип эндопротеза, хирургический доступ, тип реконструкции, частота послеоперационных осложнений, краткосрочная и отдаленная летальность и продолжительность пребывания в стационаре.

В нашем исследовании все пациенты разделены на две группы, первая группа – пациенты, перенесшие позднюю конверсию (ПОК) и эксплантацию эндопротеза в связи с инфекцией, и вторая группа – неинфекционные ПОК. В нашем исследовании для инфекции сосудистых трансплантатов использовалась классификация MAGIC, рекомендованная Европейским обществом сосудистой хирургии (ESVS) 2020 года «Клинические практические рекомендации по ведению инфекций сосудистых трансплантатов и эндотрансплантатов». Диагноз ВЭГИ устанавливали на основании результатов предоперационной компьютерной томографии (КТ) (околотрансплантатная жидкость, с воздушной границей или без нее) и клинических симптомов (лихорадка, лейкоцитоз, бактериемия). Также во всех случаях определяли посев крови в случае бактериемии. В случае отрицательного посева крови назначали антибиотики широкого спектра действия

и противогрибковую терапию на 8 недель, в зависимости от вирулентности культивируемых микроорганизмов.

Средний возраст 13 пациентов составил 68,5 лет (от 55 до 84 лет). Мужской пол преобладал над женским – 11 мужчин (84,6%). Демографические характеристики и факторы риска представлены в Таблице 19.

Таблица 19 – Демографические характеристики и факторы риска

ПАРАМЕТРЫ	ОБЩЕЕ
Мужчины	11 (84,6%)
Женщины	2 (15,4%)
Возраст	68,5 лет
Время после ЭПА до эксплантации	5,6 лет
Курение	5 (38,5%)
Хронические заболевания почек	4 (31%)
Диабет	4 (31%)
Гипертония	11 (84,6)
Ишемическая болезнь сердца	9 (69,2%)
Хронические облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей	2 (15,3%)
Онкология	1 (7,7%)
Хроническая обструктивная болезнь легких	3 (23%)
Хронические заболевания артерий головного мозга	3 (23%)

4 пациента, оперированных по поводу инфицированного эндоваскулярного протеза (0,5%). Среднее время, прошедшее до эксплантации эндотрансплантата, составило 5,6 года. При этом число реинтервенций после ПОК составило 1,4. Возбудителями были *s. aureus*, энтерококк, синегнойная палочка, *e. coli* и стрептококк, но в одном случае возбудителя обнаружить не удалось.

Восемь случаев представлены на КТ с жидкостью и газом вокруг трансплантата, один с абсцессом поясничной области, прилежающим к

эндотрансплантату. Во всех случаях производили тотальное иссечение эндопротеза с санацией окружающих тканей и орошением операционного поля повидонеиодином и/или антибиотиками. Реконструкцию аорты выполняли криоконсервированными аллотрансплантатами, аутогенными венами в четырех случаях и в четырех случаях аортальным аллотрансплантатом и в конечном итоге протезировали протезом. Протезы с рифампиновой связкой. Во всех случаях аорта и протезы закрывались сальниковым лоскутом.

У 3 пациентов потребовалось несколько повторных операций, в среднем 1,7 на пациента. Летальность в течение первых 30 дней, отмечена в двух наблюдениях – 15,3%. Срок наблюдения составил в среднем 12,7 месяца (от 1 до 54 месяцев), в течение которых скончался еще один пациент.

Причинами разрыва АБА после ЭПАБА явились: ЭЛ IА, тип II - 3, миграция эндопротеза с эндоподтеканием в 2 случаях, сочетание эндоподтекания I и II типа в 2 случаях. Только в одном случае эндотензии аневризмы эндопротез был сохранен, а ЭЛ II типа исключена. Из всех эксплантированных эндопротезов в одном случае был эндографт – Nellix. В 3 случаях выполнено прямое протезирование, в 6 случаях выполнено аорто-подвздошное шунтирование. Общая 30-дневная смертность составила 10%.

Клинический пример № 4. Сохранение Эндографта при ЭЛ первого типа при помощи окутывания шейки аневризмы дакроновым протезом и техника операции. Пациент 68 с иАБА после ЭПАБА в 2012 году поступил с болями животе. КТ-выявила наличие ЭЛ Iа типа и незначительный асцит, что было расценено как начало разрыва и выполнена лапаротомия.

Особенности техники операции. Доступ с помощью срединной лапаротомии. Необходимо отметить, что доступ должен обеспечивать надежный обзор и подход к шейке аневризмы и к подвздошным артериям. Доступ к аневризме требовал особой осторожности, чтобы не допустить смещения эндографта. На Рисунке 34 показана аневризма брюшной аорты (эндолик типа IА) после имплантации эндопротеза АА.

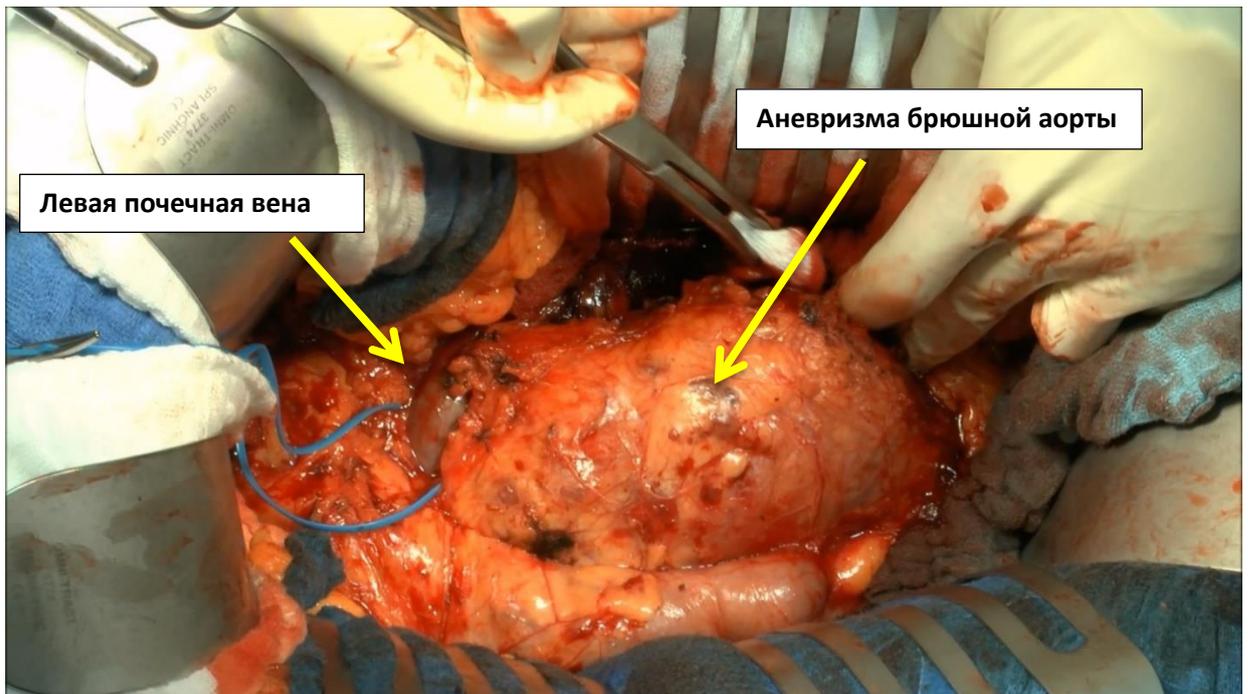


Рисунок 34 – Аневризма брюшной аорты после ЭПА

После доступа и обнажения шейки аневризмы шейку осторожно мобилизовали по боковой и задней стенкам. Затем пальцами создали канал позади с формированием пространства вокруг шейки аневризмы (Рисунок 35).



Рисунок 35 – Пальцами выполняют канал сзади и создают пространство вокруг шейки аневризмы

В канал под шейку аневризмы под контролем пальца (по направлению к концу диссектора) вводят диссектор (Рисунок 34). Захваченные петлей кончика

резиновые турникеты вытягиваются из-под аневризмы (Рисунок 34). Далее через образовавшийся туннель вокруг шейки аневризмы проводят сосудистый гофрированный протез. Шейка аневризмы осторожно приподнимается сосудистой петлей (белая на снимке), предварительно проведенной под шейку аневризмы, что облегчает проведение протеза в туннеле (Рисунки 36, 37).

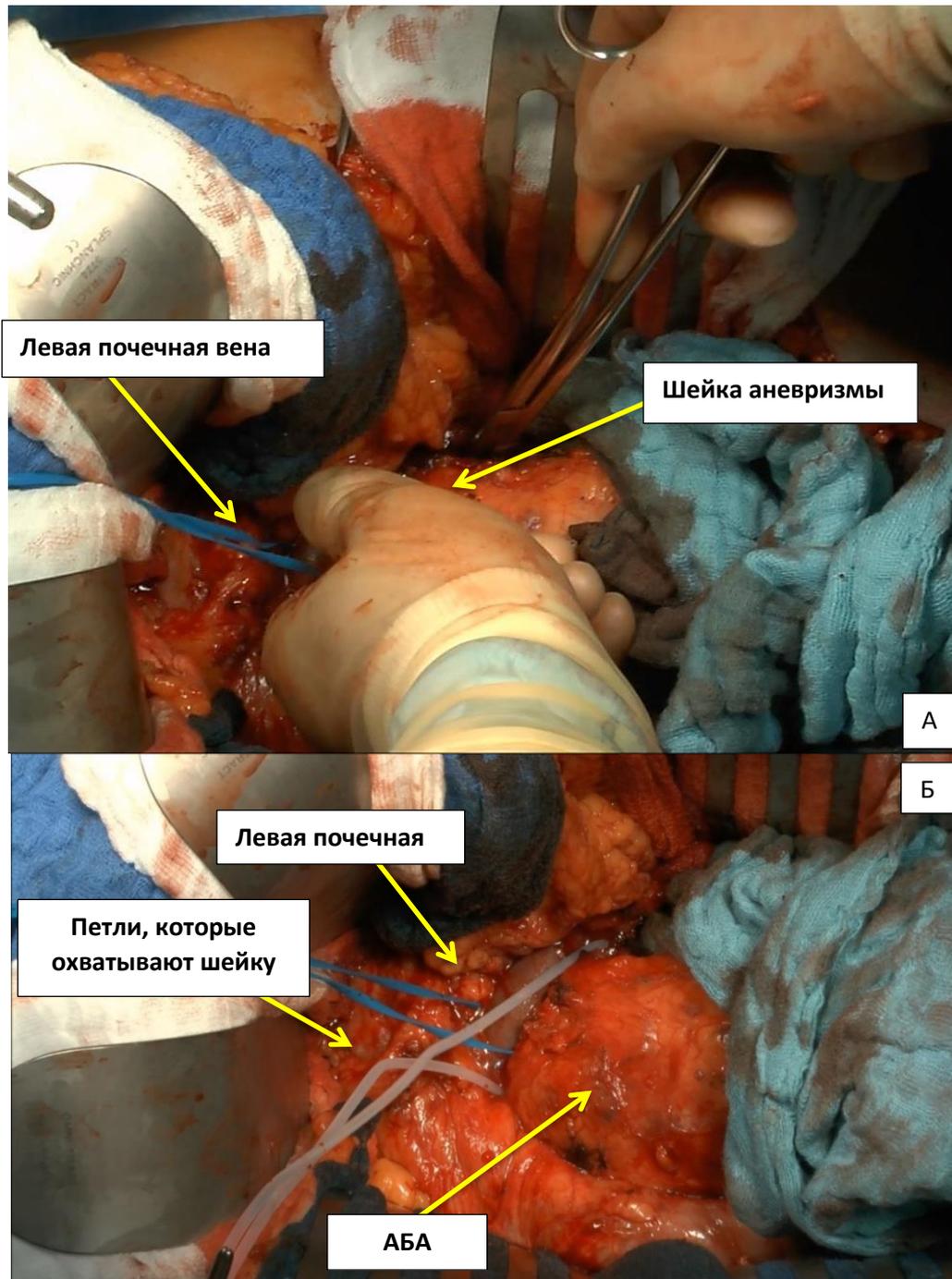


Рисунок 36 – В канал под шейку аневризмы под контролем пальца вводят диссектор

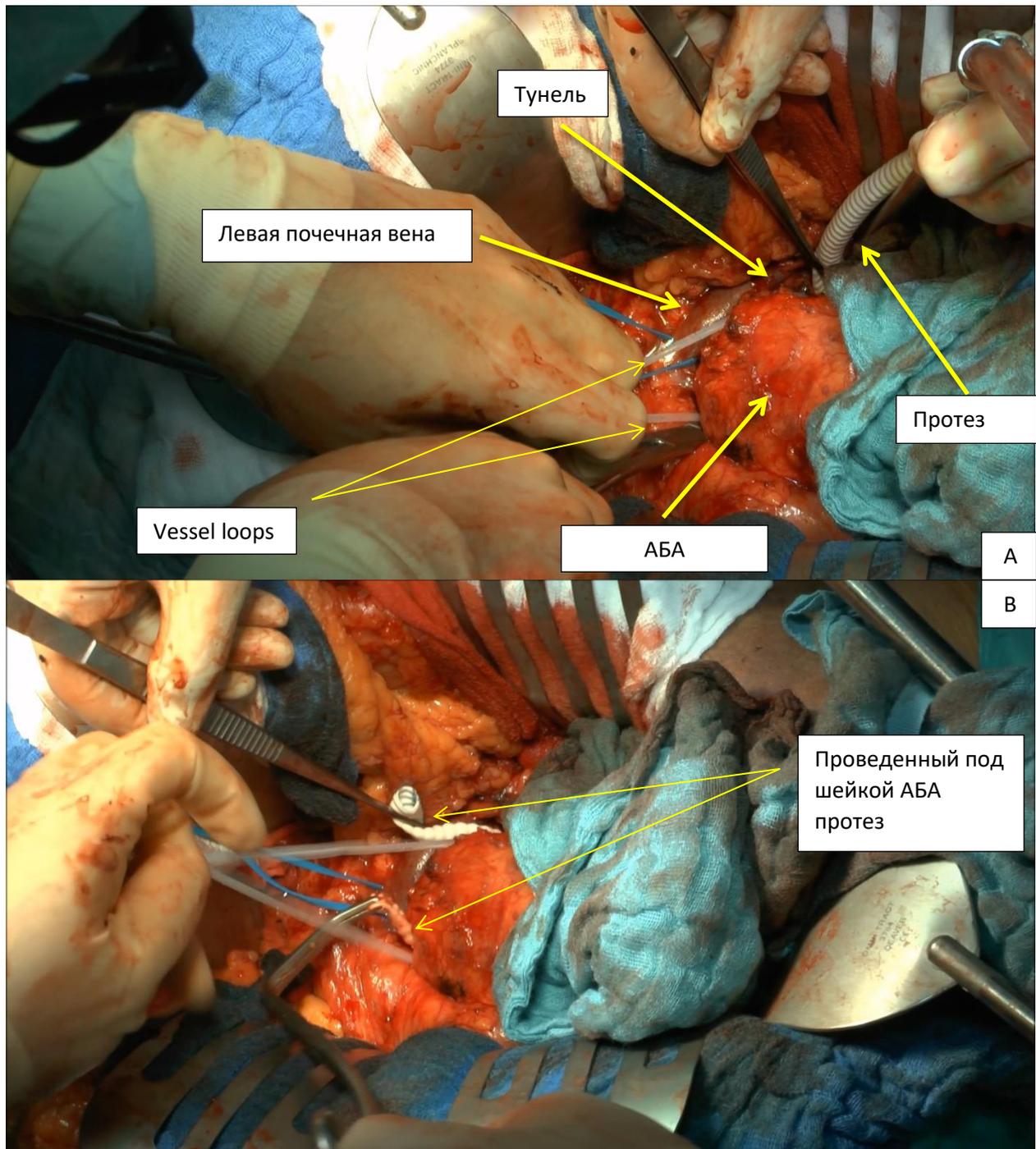


Рисунок 37 – **А** – шейка аневризмы осторожно приподнимается сосудистой петлей (белая на снимке), предварительно проведенной под шейку аневризмы, что облегчает проведение протеза в туннеле – **Б**

Далее, удерживая протез за конец зажимами, протез был растянут (Рисунок 38 А). Концы протеза пришивают к шейке аневризмы (Рисунок 38 Б).

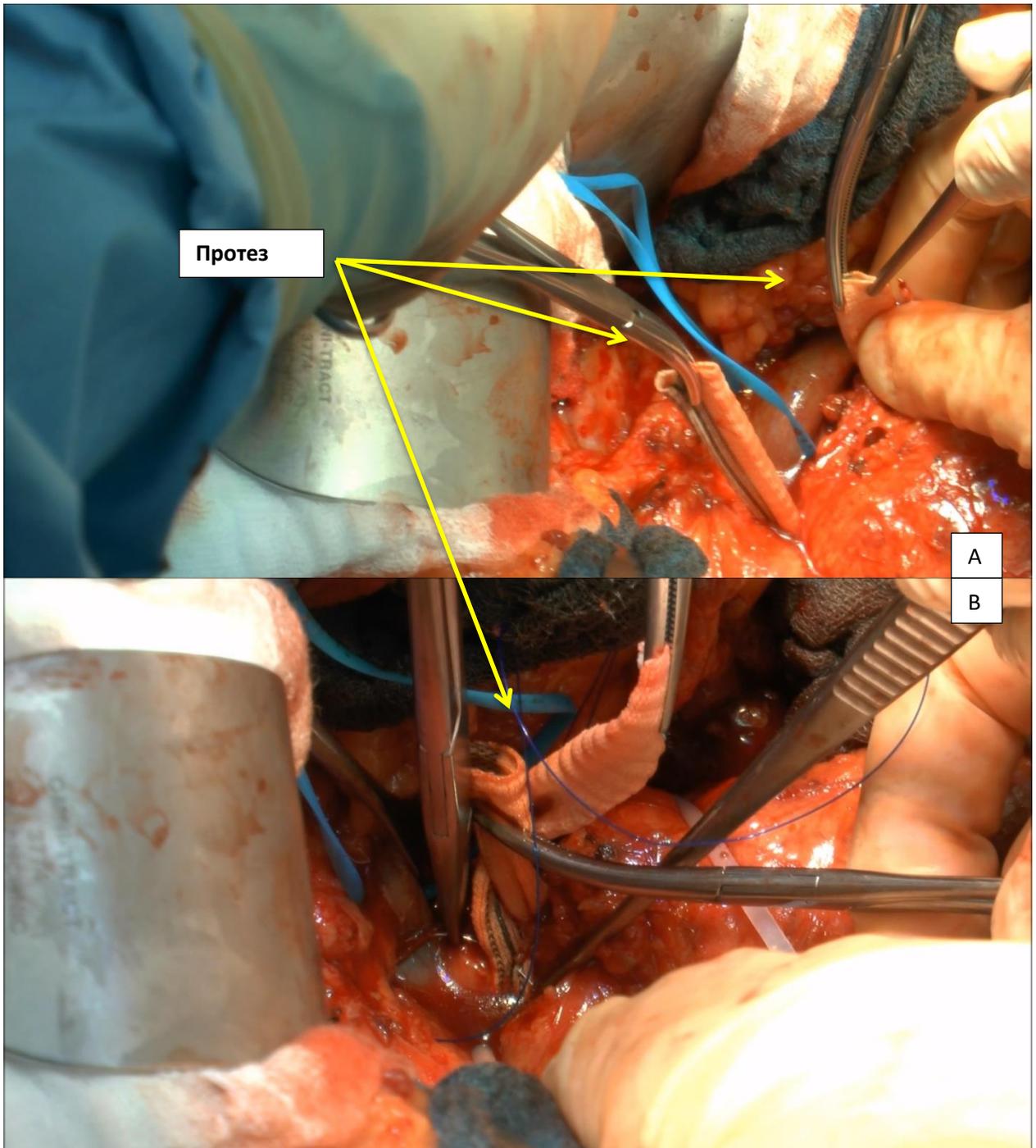


Рисунок 38 – А – протез растяннут. Б – концы протеза пришиты над шейкой аневризмы

Данное наблюдение иллюстрирует возможность устранения позднего ЭЛ IА типа, хирургическим путем. Вместе с тем, в послеоперационном периоде на 3 сутки не смотря на выключение ЭЛ произошел разрыв АБА, что потребовало проведение повторной операции с эксплантацией графта и выполнения открытого

протезирования, с хорошим непосредственным и отдалённым результатам в течение 24 месяцев наблюдения.

Клинический пример № 5. Наиболее сложной категорией пациентов, которым были выполнены поздние конверсии, явились пациенты с инфекцией эндографта. Мы так же приводим одно клиническое наблюдение и особенности оперативного вмешательства. Пациент 72 лет, через 2,6 лет после протезирования АБА поступил с жалобами на повышение температуры, потливость, слабость. В крови обнаружен лейкоцитоз, анемия и повышение с реактивного протеина. Выполненная КТ-ангиография выявила наличие инфекции эндографта. После плановой предоперационной подготовки выполнена поздняя конверсия с удалением эндографта и аорто-бифemorального шунтирования с помощью аутовены (поверхностной бедренной вены).

Особенности техники операции. Операция выполнялась из лапаротомного доступа (срединная лапаротомия), с выделением аневризмы аорты (Рисунок 39).

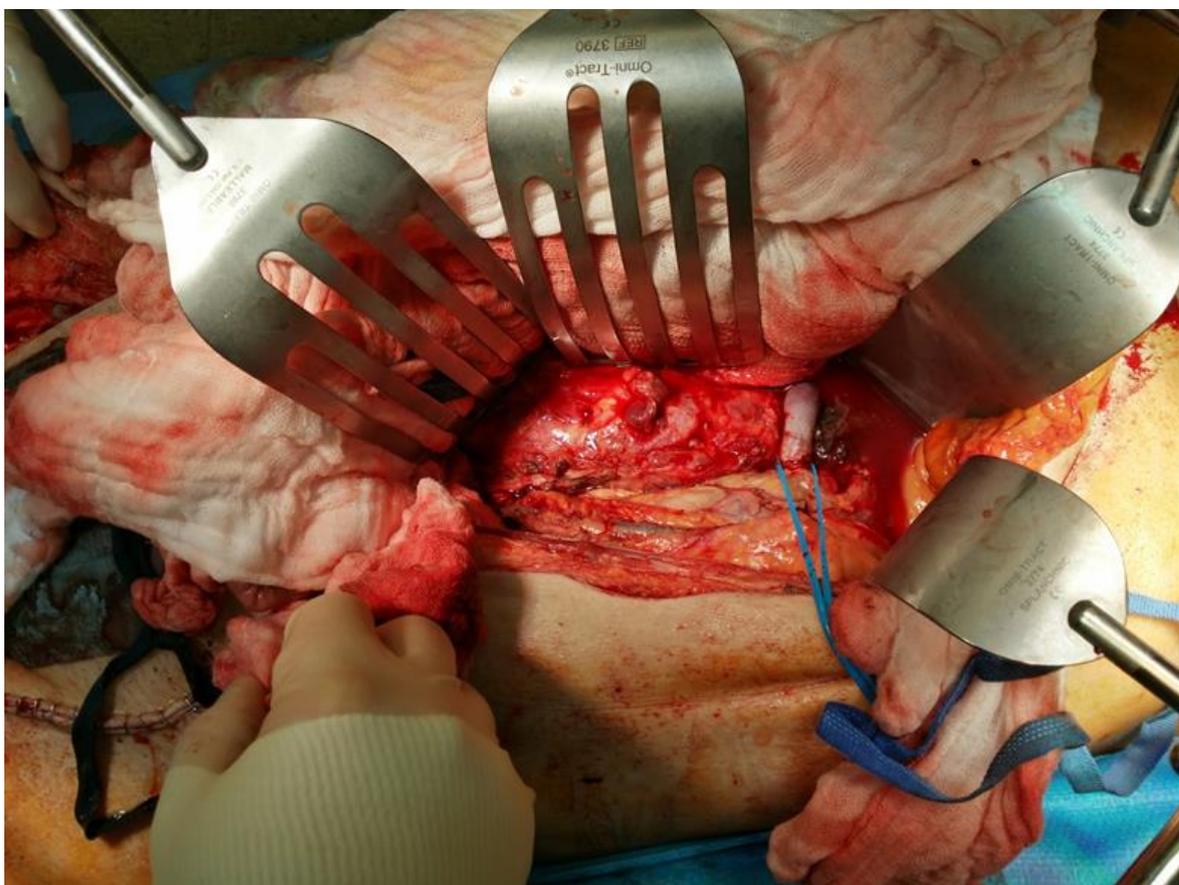


Рисунок 39 – Аневризма аорты после ЭПА

После завершения доступа к шейке аорты брюшную полость укрыта влажными салфетками, затем хирурги выполняют доступы к *v. femoralis communis* и *superficialis* с обеих сторон. Далее, хирург оценивает необходимую длину вены для выполнения реконструкции. Разрез выполняют от паха до колена. Линия разреза проецируется на *m. Sartorius* или над более поздним щитом этой мышцы. Также хорошую экспозицию бедренной вены можно получить при разрезе по внутреннему краю портняжной мышцы. Забор вены производят два хирурга с обеих сторон (Рисунок 40).

Ножницами и электрокоагуляцией вскрывают *trigonum Scarpa* и мобилизуют бедренно-подколенную вену (частично в *canalis adductorius*) (рисунки 40-41). Возможны два варианта разреза кожи. Первый: разрез проводят над латеральным краем портняжной мышцы, а портняжную мышцу располагают медиально. Второй вариант - разрез (как в нашем случае) проводят по медиальному краю портняжной мышцы, а портняжную мышцу располагают латерально. Поверхностную бедренную артерию и бедренную вену рассекают

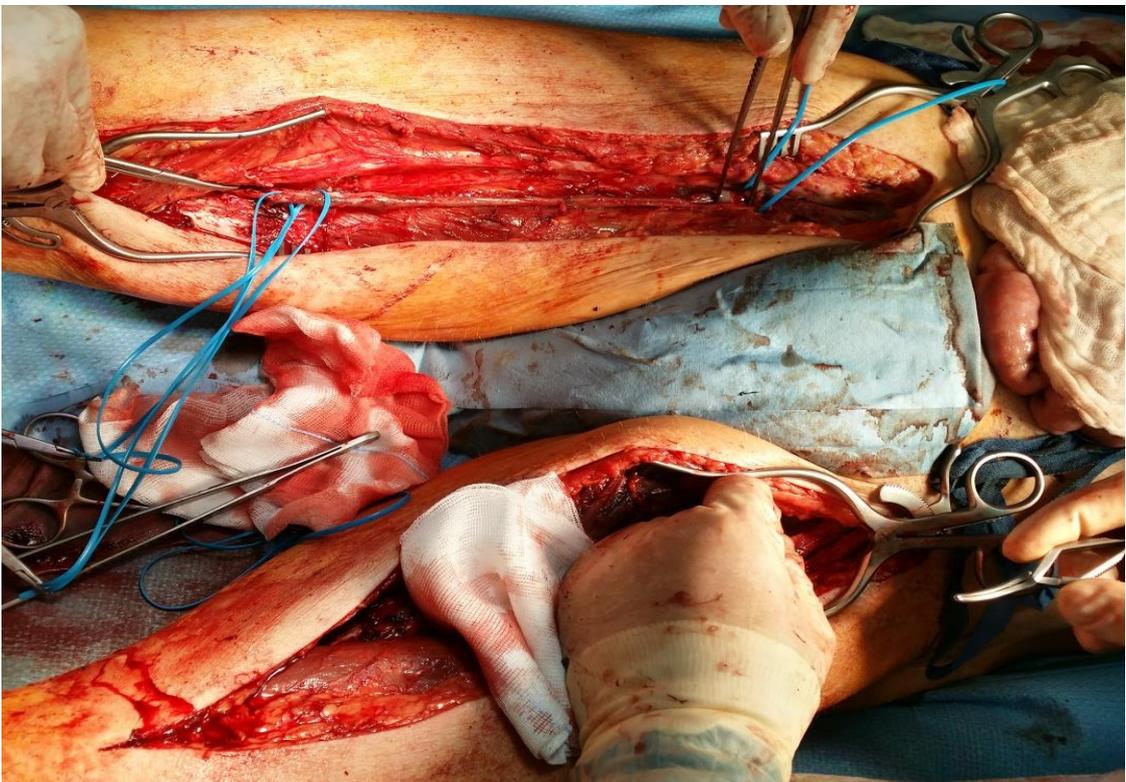


Рисунок 40 – Треугольник Скарпы открыт, мобилизован бедренно-подколенный венозный сегмент

Следуя рекомендациям S.T. и G.P. Clagett - при мобилизации бедренной вены (БВ) ветви вены диаметром 1 мм дважды перевязывают шелком 3-0 и ветви 4 мм до 5 мм перевязывают швами. Также пересекают лигированную ветвь не менее чем на 2 мм дистальнее лигатуры. После полной мобилизации БВ вену удаляют. Вену всегда берут из места впадения глубокой вены бедра ниже ее впадения. В случае, когда для реконструкции неоаорты требуется БВ с подколенным участком, можно продолжить доступ дистально.

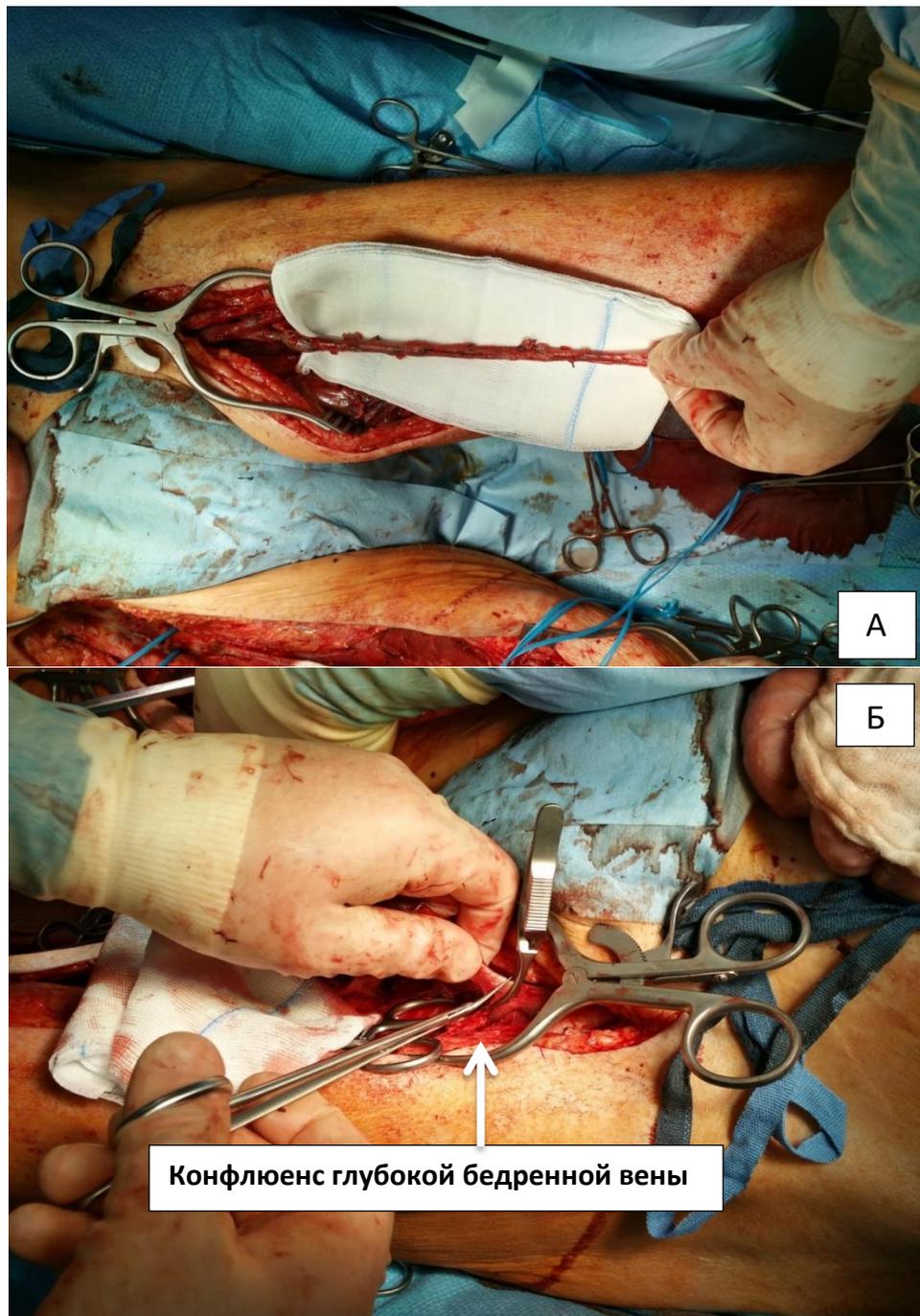


Рисунок 41 – А, Б. Вена полностью выделена и удалена

После забора вены хирург осторожно расширяет ее физиологическим раствором + гепарин. Ассистент осторожно сдавливает конец вены, а хирург вводит канюлю шприца в другой конец вены и с давлением вводит гепаринизированный физраствор (Рисунок 42). Он расширяет сосуд и позволяет выявить открытые ветви.



Рисунок 42 – Гидравлическая подготовка вены

После дилатации, вены выворачивается и аккуратно ножницами удаляются клапаны (Рисунок 43).



Рисунок 43 – Эверсирование вены и удаление клапанов

Одним из важнейших этапов операции является формирование неоаорты из БВ. На этом этапе ножницами разрезают стенки обеих вен на одинаковую длину (Рисунок 44). От угла разреза начинают швом формировать анастомоз по типу бок в бок.



Рисунок 44 – Формирование разреза на концах вен и формирование анастомоза между ними

После сшивания двух вен и формирования таким образом неоаорты хирург производит эксплантацию аортального эндопротеза. Пережатие аорты над почечными артериями возможно у больных без выраженных воспалительно-инфильтративных изменений в этой области и при достаточном расстоянии между почечными артериями и верхней брыжеечной артерией. Пережатие аорты непосредственно над эндопротезом облегчает мобилизацию и удаление эндопротеза. При необходимости супраренального пережатия аорты, после удаления стент-графта и атеросклеротических масс возможно смещение зажима на инфраренальный отдел аорты.

В представленном нами случае аортальное кровообращение блокируется аортальным баллоном-обтюратором (Рисунок 45), подготовку и проверку которого проводят заранее, до вскрытия аневризмы.

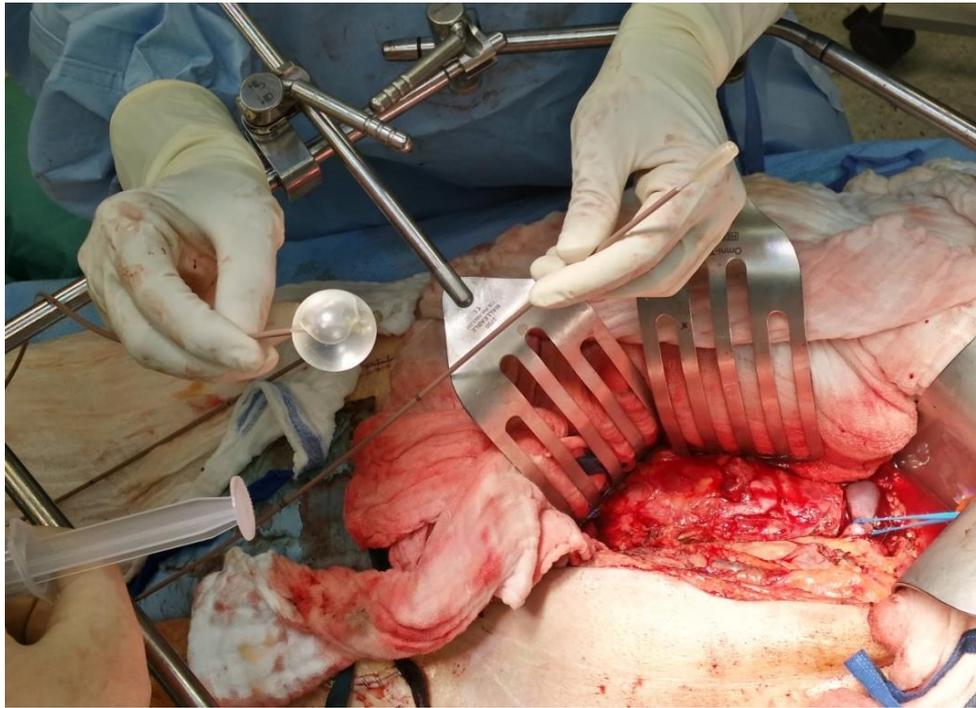


Рисунок 45 – Аортальный баллон-обтуратор

Далее продольное вскрытие аорты (прокол скальпелем вдоль и вскрытие ножницами). Аорта, пережатая аортальным зажимом или вручную (как в нашем случае), при вскрытии аневризмы, когда места для пережатия аорты недостаточно, к тому же имеет периваскулярную инфильтрацию и стенка аорты рыхлая (Рисунок 46).

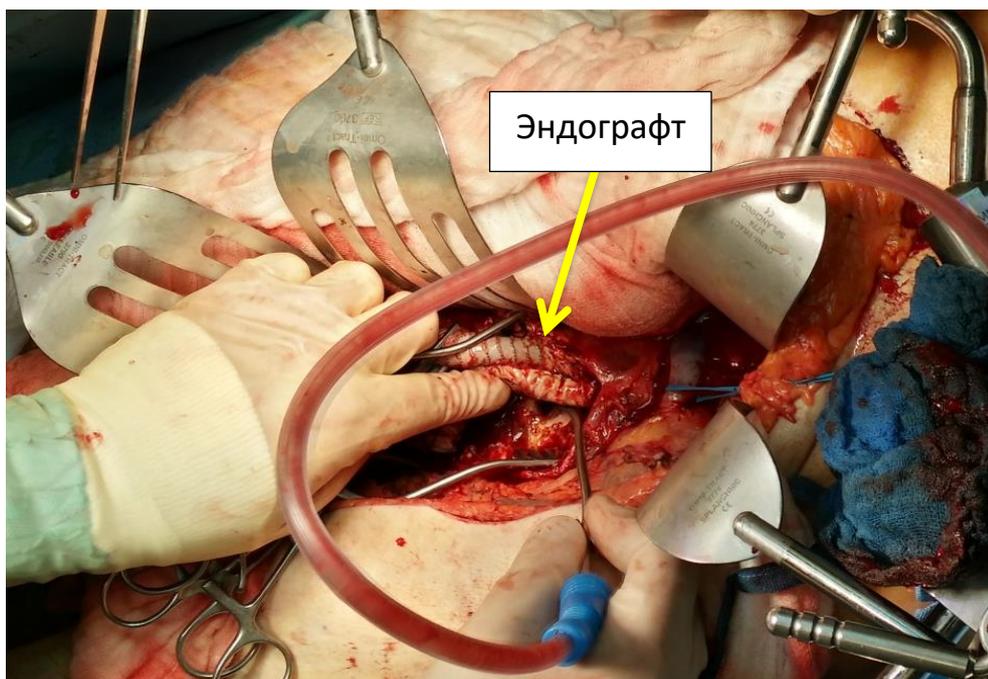


Рисунок 46 – Вскрытие инфраренальной аневризмы аорты

Далее вводят баллонные катетеры в подвздошную артерию, также при эксплантации ветвей протеза баллонный катетер также вводят через протез (Рисунок 47) в проксимальном направлении в проксимальный отдел аорты выше конца эндопротеза).

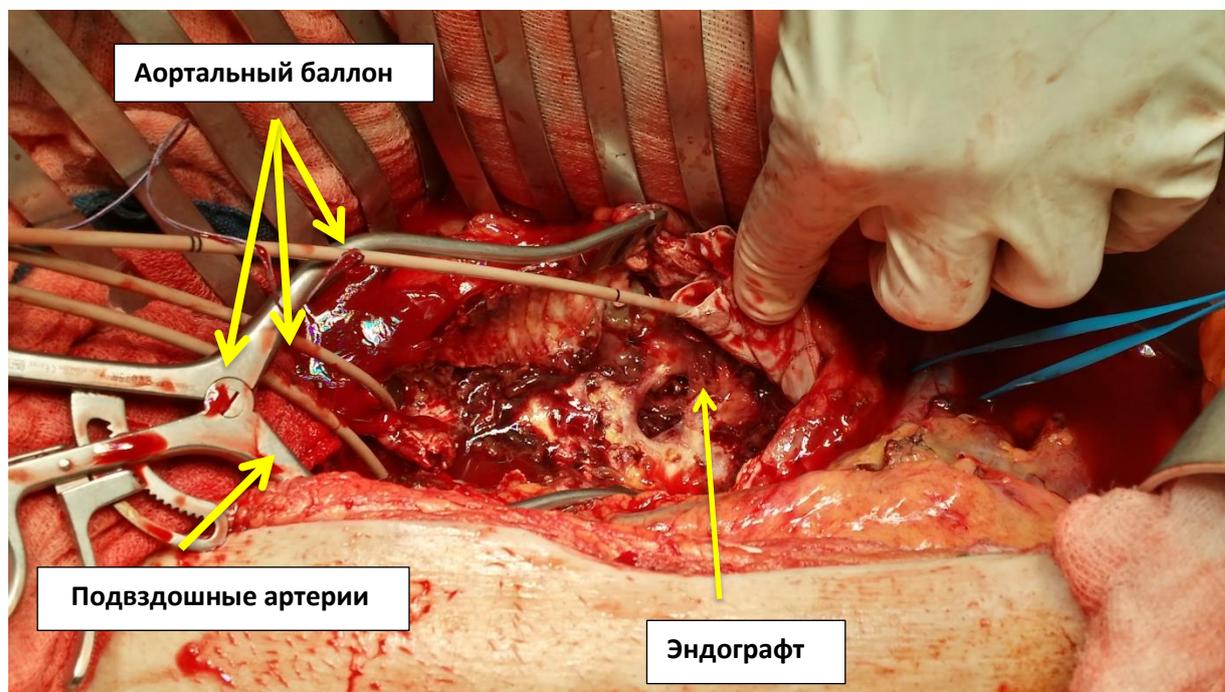


Рисунок 47 – Проксимальный и дистальный контроль с помощью баллонных катетеров

Затем зажимом захватили эндотрансплантат, осторожно вытащили и полностью эксплантировали. После удаления эндопротеза наложили проксимальный анастомоз между веней (неоаортой) и аортой швами 4,0. Неоаорту подготавливают для анастомоза с аортой «конец в конец». Первый шов накладывают посередине задней стенки как аорты, так и неоаорты. Протез аорты по нити притягивается к аорте. Накладывают анастомоз конец в конец полипропиленовым швом 3/0. Бранши неоаорты располагаются строго по ходу подвздошных артерий. Далее бранши неоаорты укорачиваются по длине и формируются анастомозы по типу «конец в бок» (Рисунок 48).

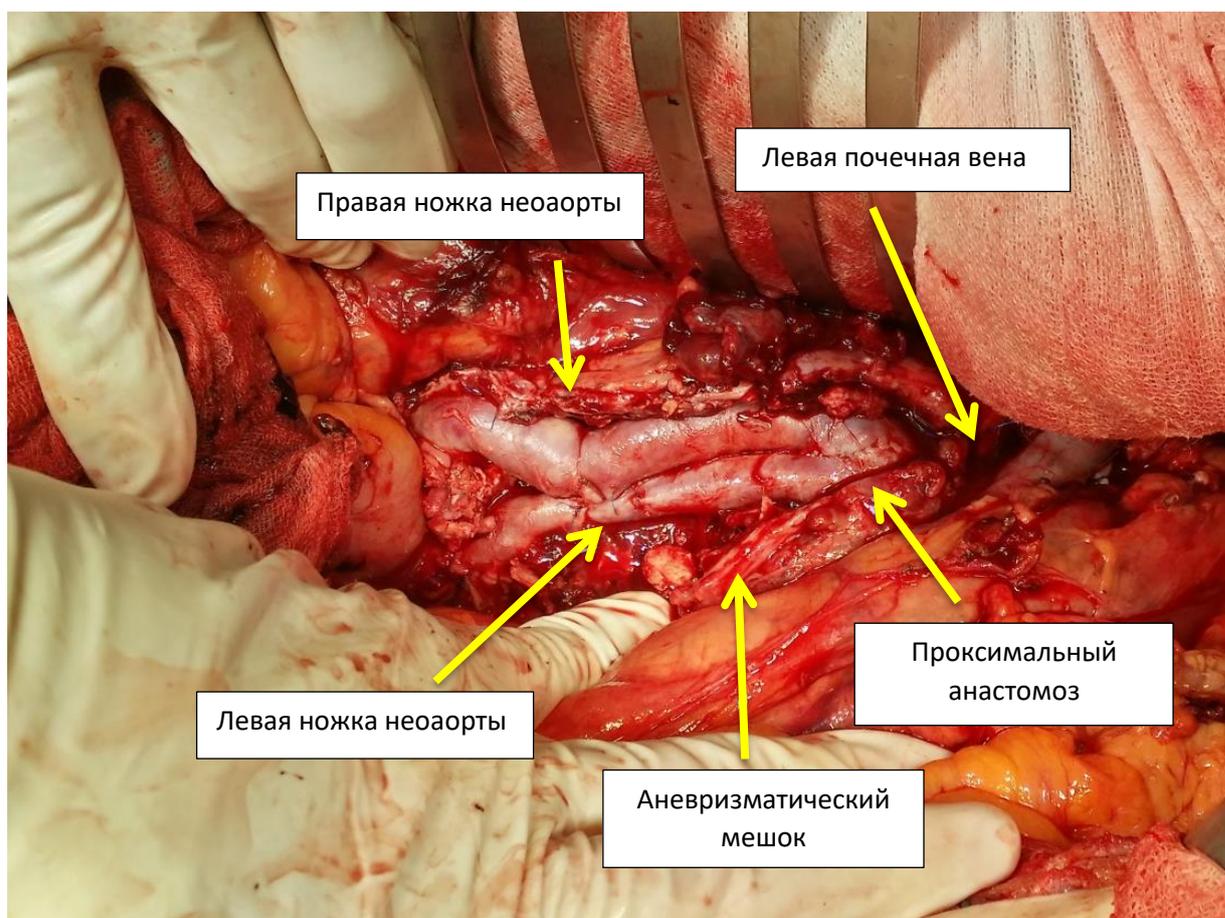


Рисунок 48 – Созданная неоаорта из бедренных вен

После операции пациент был переведен в отделение интенсивной терапии, в которой находился 12 суток. Через 26 дней после операции пациент был выписан из отделения.

В исследовании Verzini F. et al. [132], риск выполнения поздней открытой конверсии (ПОК) в первые 6 лет после ЭПАБА достигает 9%. Согласно данным регистра EUROSTAR (European Collaborators on Stent-Graft Techniques for Abdominal Aortic Aneurysm Repair), опубликованным в 2002 году, из 4291 пациента, которым были выполнены ЭПАБА с 1996 по 2002 гг., разрыв аневризмы отмечен у 34 больных [257]. По данным Kelso R.L. et al. [186], из 41 пациента в 22,5% случаев ПОК были выполнены по экстренным показаниям. Согласно нашим данным, среднее время, прошедшее до эксплантации эндотрансплантата после ЭПА, составило 5,6 года, при этом частота выполнения ЭПАБА достигла 0,5%. Однако в работе Schermerhorn M.L. et al. [199] показано, что в сроки до 8 лет после ЭПАБА частота разрыва достигает 5,4%. Согласно

данным НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, из 250 пациентов, поступивших с разрывом АБА в период с 2001 по 2006 год, 1,6% составили больные после ЭПАБА [48]. В среднем ПОК выполняется через $38,5 \pm 10,7$ месяцев после установки стент-графта, при этом большинство публикаций, посвященные поздней открытой конверсии, связаны с удалением эндографтов предыдущих поколений [188]. По нашему мнению, столь высокая частота выполнения ЭПАБА возможно связана с первыми генерациями графтов, а также ограниченными возможностями проведения реинтервенций на начальных этапах развития ЭПА.

По данным Chaar C.I. et al. [137], из 44 больных, которым были выполнены ПОК, 22 пациентам ранее были проведены 32 эндоваскулярных вмешательства. В работе Kelso R.L. et al. [186] было отмечено, что среди 41 пациента, перенесшего ПОК, у 25 больных были выполнены в среднем $1,6 \pm 1,0$ эндоваскулярных вмешательства. Brinster C.J. et al. [191] показали, что вторичные эндоваскулярные вмешательства были выполнены у 67% пациентов, которым в дальнейшем выполнялась ПОК. В наших наблюдениях, среднее число интервенций так же сопоставимо с литературными данными и достигло 1,4 на пациента. Однако число реинтревенций несмотря на определённую инвазивность, все же не оказывает влияние на частоту поздней открытой конверсии.

Основными показаниями к ПОК являлись эндолики в более чем 2/3 случаев, инфекции – в 9,5-12%, миграция стент-графта – в 3-5,5% и тромбоз до 7%. Следует отметить, что, как правило, показанием к ПОК являлась комбинация различных осложнений после установки эндографта (подтекание, миграция стент-графта, его кинкинг, инфекция эндографта и др.) [186-193]. В представленных нами наблюдениях Причинами разрыва АБА после ЭПА явились: ЭЛ Ia, тип II - 3, миграция эндопротеза с эндоподтеканием в 2 случаях, сочетание эндоподтекания I и II типа в 2 случаях, инфекция эндографта в 4 наблюдениях.

Позднюю открытую конверсию выполняют с применением разных доступов. В наших наблюдениях основным доступом для эксплантации графта явилась срединная лапаротомия, позволившая получить достаточное обозрение и доступ как к шейке аневризмы, так и к подвздошным артериям. Как показал опыт

различных авторов, трансперитонеальный доступ обеспечивает хорошую экспозицию подвздошных артерий [186-193], в связи с этим многие отдают предпочтение трансперитонеальному доступу, в то время как ретроперитонеальный доступ обеспечивает более полный контроль над аортой [186-193, 276, 286, 303]. Brinster et al. [191] наиболее часто использовали левосторонний забрюшинный доступ, отмечая, что в случае, когда необходим доступ к правой общей подвздошной артерии или когда у пациента в анамнезе был использован левый забрюшинный доступ, целесообразно выполнять лапаротомию. Авторами не было отмечено существенного различия в кровопотере, длительности пережатия аорты и продолжительности операции. Кроме того, при юкстаренальных аневризмах боковой доступ к аорте позволяет хирургу легче пережать аорту на любом уровне выше почечных артерий без мобилизации левой почечной вены и поджелудочной железы [94]. Как отмечают Klonaris S. et al., хорошая экспозиция шейки аорты перед вскрытием аневризматического мешка позволяет надежно пережать аорту для удаления стент-графта [190]. A. Millon et al. [133], а также Nabi D. et al. [219] считают, что хирургический доступ должен выбираться в каждом случае индивидуально и позволять адекватно подойти к области проксимальной фиксации эндографта. Согласно мнению Kelso R.L. et al. [186], выбор доступа во многом обусловлен опытом и индивидуальным предпочтением оператора.

Пережатие аорты является одним из наиболее ответственных этапов операции. Так, пережатие выше почечных артерий требуется, как правило, при эксплантации эндографта в случае его фиксации выше почечных артерий. В нашей серии, пережатие в супраренальной позиции потребовалось у 4 пациентов, однако во всех наблюдениях после эксплантации графта зажимы перекладывались в инфраренальную позицию. Вместе с тем Chong et al. [274] отмечают, что пережатие аорты выше почечных артерий приводит к развитию брыжеечной мальперфузии в 2,3% случаев против 0,8% при инфраренальном пережатии. Пережатие аорты сразу же выше почечных артерий возможно у пациентов без выраженных воспалительно-инfiltrативных изменений в этой области и при

достаточном расстоянии между почечными артериями и верхней брыжеечной артерией [286]. Кроме того, для проксимального контроля можно использовать и баллонный обтуратор [186-193]. Данный способ окклюзии аорты была выполнена при необходимости высокого пережатия аорты, однако выполнение данного маневра сопряжено с риском его миграции во время операции и тяжелым острым кровотечением. Votsios S. et al. указывают, что пережатие аорты над стент-графтом является методом выбора, отмечая, что пережатие аорты выше эндографта позволяет легче произвести мобилизацию фиксированного конца стент-графта во время его удаления и избежать значительных сложностей при выполнении реконструкции [189].

Длительное супраренальное или супрацелиакальное пережатие аорты увеличивает частоту послеоперационных осложнений, в том числе нарушения функции почек и смертность [138, 186-193, 217, 274, 286, 290]. В связи с этим, чтобы избежать брыжеечной ишемии и ишемию почек пережатие аорты должно выполняться всегда ниже почечных артерий, когда имеется такая возможность. Некоторых наших наблюдениях с целью защиты почек при супраренальном пережатии выполнялось зондирование почечных артерий и их перфузия охлажденным раствором Рингера. Кроме того, Marone E.M. et al. [136] указывают, что при необходимости супраренального пережатия аорты, после удаления стент-графта и атеросклеротических масс возможно переложить зажим на инфраренальный отдел аорты, тем самым сокращая длительность висцерального ишемического повреждения. В наших наблюдениях мы так же использовали данный маневр, но его выполнение возможно лишь при достаточной длине шейки аневризмы. После вскрытия аневризмы, удаляются атеротромботические массы и прошиваются люмбальные артерии. Также проверяется наличие подтекания IA – III типа. В случае, когда инфраренальное пережатие аорты невозможно, рекомендуется проведение холодной кристаллоидной перфузии с целью уменьшения повреждающего эффекта ишемией почки [258]. Однако как после вскрытия аневризматического мешка, так и после прошивания люмбальных артерий (в особенности при попытке полностью

сохранить эндографт в своей позиции), может произойти смещение эндографта, что может потребовать как полной, так и частичной его резекции. Кроме того, при удалении эндографта требуется выполнение как проксимального, так и дистального пережатия [179].

Удаление аортального эндографта может быть как полным, так и частичным [186-193]. Так, Marone E.M. et al. [136] после вскрытия аневризматического мешка выполнили полное удаление эндографта в 17 случаях (к ним также относились случаи инфекции стент-графтов), частичное – в 37 случаях. Chaar C.I. et al. [137] также в 18 из 44 наблюдений выполнили частичную эксплантацию эндографта. Forbes T.L. et al. [187] выполнили полное удаление эндографта в 33% случаев, а частично сохранили его в 67% наблюдений. Полное удаление эндографта показано при инфицировании протеза и развития аорто-кишечных фистул [172, 186-193]. Так, Laser A. et al. [172] полное удаление выполняли во всех случаях при инфекции стент-графта. После удаления стент-графта и бактериологического анализа у 4 пациентов был отрицательный результат, хотя, как отмечают авторы, при удалении эндографта было отмечено наличие гноя. В остальных случаях было определено наличие кишечной палочки, в одном случае имела место грибковая культура, бактероиды и стафилококк.

Botsios S. et al. [189] считают, что полное удаление стент-графта является достаточно безопасной процедурой, отмечая, что это позволяет избежать в отдаленном послеоперационном периоде различных специфических осложнений. Вместе с тем, полное удаление эндографта сопровождается в ряде случаев определенными сложностями, которые обусловлены наличием периаортальной воспалительной реакции и инкорпорацией стент-графта в стенку аорты [186], а также наличием в ряде случаев забрюшинной гематомы или инфекции области протеза. С. Klonaris et al. [190] установили два основных феномена реакции стенки аорты на эндографт: воспалительная реакция и атрофические изменения стенки аорты, что приводит к значительным сложностям при удалении эндографта и последующей реконструктивной операции. Jimenez C.J. et al. [106] также отметили, что после сложного удаления эндографта артериальная стенка

становится ненормально тонкой, что может привести в дальнейшем к прорезываю шва и кровотечению области анастомоза. В связи с этим хорошо инкорпорированный эндографт возможно частично сохранить в просвете сосуда, в особенности при супраренальной его фиксации. В наших наблюдениях так же было выявлена достаточно воспаленная и измененная стенка аорты, потребовавшая в ряде случаев выполнения укрепления анастомоза тефлоновыми заплатами. Однако ни в одном наблюдений кровотечений из-за прорезывания шва аорты/анастомоза выявлено не было.

Для удаления стент-графта Kelso R.L. et al. используют технику «clamp and pull», а также замороженный физиологический раствор, которым обкладывают зоны в области нитиноловых элементов стента для его спадения [186]. May J et al. [288] использовали для удаления эндографта устройство, способное разрезать металлический каркас, а Kong O. et al. [187] применяли оригинальную методику, основанную на использовании цилиндра от шприца объемом 20 мл.

Когда эндографт фиксирован в супраренальной позиции, его удаление из просвета аневризмы является технически сложным, т.к. высок риск повреждения аорты на уровне устьев почечных артерий. Кроме того, сохранение части эндографта позволяет сократить время пережатия аорты и уменьшить риск повреждения стенки аорты и/или подвздошных артерий [186-193, 273, 276]. Marone E. et al. [138] являются сторонниками полного удаления эндографта, подчеркивая, что решение о его полном или частичном удалении или его сохранении необходимо принимать в каждом конкретном случае. Вместе с тем, в недавно опубликованной работе С. Chaar et al. [137] показана возможность полного сохранения эндографта при проведении ПОК, связанных с подтеканием II типа, путем прошивания артерий, вызвавших подтекание. При сохранении эндографта или его проксимальной части необходимо следить, чтобы не возникало подтекание первого типа. По данным Nabi D et al. [219], полное сохранение протеза также возможно при достаточной длине шейки аорты, а также хорошей юкстаренальной позиции эндографта. Весьма интересные данные представлены в работе Lipsitz et al [138], авторами было установлено, что у

пациентов, у которых частично оставляли эндографт, частота осложнений в периоперационном периоде не превысила 13% по сравнению с 67% осложнений у больных, которым было выполнено полное удаление эндопротеза. Лучшие результаты при частичном удалении, вероятно, связаны с более коротким периодом пережатия аорты, в особенности в ее супрацелиакальном отделе.

Выбор способа реконструкции аорты после удаления стент-графта является одним из наиболее сложных вопросов при проведении ПОК. Реконструкция аорты выполняется с помощью протезирования, в том числе и с использованием бифуркационных протезов, а также выполняются атипичные шунтирования; кроме того, используются артериальные аллографты или бедренная вена [136, 138, 186-193]. В нашей серии, выбор способа реконструкции зависел как от тяжести состояния пациента, так и от состояния глубокой венозной системы пациента. В случае, когда состояние пациента позволяло проведение более травматичной операции с удалением вен бедра, то предпочтение отдавалось именно данному методу реконструкции. Бедренно-подколенные вены имеют несколько преимуществ: большой калибр подходит для реконструкции с участием крупных и средних артерий; устойчивость к перегибам и способность выдерживать необычные конфигурации с многочисленными поворотами без окклюзии; податливость и нетромбогенность; инфекционная устойчивость, позволяющая проводить реконструкцию на загрязненных и инфицированных полях; и отличная долговечность с редкими случаями аневризматических и других дегенеративных изменений. В ряде случаев требуется проведение реваскуляризации почечных и висцеральных артерий [191]. В ситуациях, когда протез удален частично, и его проксимальная часть остается в аорте или в подвздошных артериях, выполняются анастомозы между новым протезом и оставленными концами частей эндографта [189].

В исследовании Phade SV et al. [185] в 4 (25%) из 16 случаев была выполнена экстраанатомическая реконструкция с аксилло-бифеморальным шунтированием, при этом у 2 из этих пациентов операция была двухэтапной с удалением эндографта на следующий день.

Из 4 больных с аорто-кишечным свищом и инфицированным эндографтом Kelso R.L. et al. [186] выполнили удаление эндографта и аксилло-бифеморальное шунтирование в 2 случаях, а еще в одном случае – аорто-бифеморальное шунтирование с использованием бедренной вены с обеих нижних конечностей. В среднем, по данным Kouvelos G et al., 30-дневная летальность после ПОК составляет 9,1% [188]. Как показано Kelso RL et al. [186], летальность при выполнении ПОК в связи с разрывом аневризмы достигала 67% по сравнению с 9% у больных без разрыва. Согласно данным Щербюк А.А. и соавт. [48], из 4 пациентов, поступивших с разрывом АБА, после ЭПАБА, умерли 2 больных (летальность составила 50%). Вместе с тем, ПОК сопровождаются высокой частотой осложнений и в послеоперационном периоде, которая может превышать 50% [186-193, 208, 293]. Согласно результатам, приведенным в систематическом обзоре Kouvelos G. et al. [188], при наблюдении 332 больных в течение 5 – 50,2 месяцев (средний срок наблюдения 26,4 мес.) в 5 (1,5%) случаях отмечен летальный исход, связанный с АБА, и в 2 (0,6%) случаях – инфекционные осложнения.

В наших наблюдениях летальность после ПОК в течение первых 30 дней, отмечена в одном наблюдении. У 3 пациентов потребовалось несколько повторных операций, в среднем 1,7 на пациента.

Несмотря на увеличение частоты использования ЭПАБА и улучшение конструкции эндографтов, отдалённые результаты до настоящего времени остаются неоднозначными. Особенно это касается случаев неблагоприятной анатомии аорты, что, в частности, взаимосвязано с развитием подтеканий, тромбоза бранши эндографта, миграцией стент-графта, инфекцией и др. [293].

Число пациентов с инфекцией эндографта не превышает 0,05-4%, при этом только в 67% случаев были выявлены различные бактерии, и в 54,5% наблюдений возбудителем являлся *Staphylococcus aureus* [117]. Авторами отмечено, что у 23% больных имелись признаки иммунодефицитного состояния, диагностированный рак или предшествующая длительная кортикостероидная терапия после ЭПАБА. Однако до настоящего времени вопрос о факторах риска и причинах развития

инфекции протеза является недостаточно изученным. В нашем исследовании ни в одном наблюдении не удалось установить факторы риска развития инфекционных осложнений, описанный в литературе.

По данным Saroccia L. et al. [130], основанных на Национальном реестре инфекций (Италии), среднее время после проведения ЭПАБА до диагностики инфицирования стент-графта составило $20,5 \pm 20,3$ месяцев (от 1 до 72). В 6 (23,1%) случаях авторами был обнаружен аорто-кишечный свищ. Положительная бактериальная культура была идентифицирована у 76,9% больных. Более 1 инфекционного агента было обнаружено в 19,2% случаев. Тридцатидневная смертность достигала 38,4%, еще 3 больных умерли в период от 2 до 24 месяцев.

Schermerhorn ML et al. [199], проанализировав госпитальные данные 39966 пациентов, перенесших либо «открытое», либо эндоваскулярное вмешательство при АБА, установили, что общая летальность составила 1,6% при эндопротезировании по сравнению с 5,2% при «открытой» операции ($p < 0,001$). Частота конверсии при эндопротезировании снизилась с 2,2% в 2001 году до 0,3% в 2008 году ($p < 0,001$). Вместе с тем, как отметили авторы, в течение 8 лет наблюдения разрыв аневризмы произошел в 5,4% случаев после ЭПАБА и в 1,4% после «открытой» операции ($p < 0,001$).

Резюме

Из 13 пациентов, 11 были мужского пола, средний возраст составил 68,5 лет. Из общего числа пациентов, в четырех наблюдениях ПОК выполнены по поводу инфицирования графта (0,5%). ЭПАБА выполнялись в среднем через 5,6 года. Число реинтервенций с целью попытки устранения ЭЛ и сохранения графта составило 1,4 процедуры на пациента.

Возбудителями протезной инфекции были *S. aureus*, энтерококк, синегнойная палочка, *E. coli* и стрептококк, но в одном случае возбудителя обнаружить не удалось. Причинами разрыва АБА после ЭПА явились: ЭЛ Ia, тип II - 3, миграция эндопротеза с эндоподтеканием в 2 случаях, сочетание

эндоподтекания I и II типа в 2 случаях. Только в одном случае эндотензии аневризмы эндопротез был сохранен, а ЭЛ II типа исключена. Из всех эксплантированных эндопротезов в одном случае был эндографт – Nellix. В 3 случаях выполнено прямое протезирование, в 6 случаях выполнено аорто-подвздошное шунтирование. 30-дневная смертность составила 10%. Один пациент умер после тромбоза эндопротеза и его эксплантации. Общая 30-дневная смертность составила 10%.

Летальность в течение первых 30 дней после ПОК составила 13%. У 3 пациентов потребовалось несколько повторных операций, в среднем 1,7 на пациента. Отдаленный период наблюдений от 2 до 54 месяцев, в течение которых скончался еще один пациент.

3.6. Возможности выполнения полного чрескожного эндопротезирования иАБА с применением закрывающего устройства MANTA. Ранние и среднесрочные результаты

Раздел основан на опубликованной статье: *Калмыков, Е.Л. Ранние результаты применения чрескожного закрывающего устройства MANTA после эндоваскулярных вмешательств на аорте / Е.Л. Калмыков, И.А. Сучков, Р. Даммрау // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2022. – Т. 28, № 3. – С. 93-97.*

Исследование является ретроспективным и основывается на опыте лечения 86 пациентов, которые проходили лечение с 1 июля 2021 г. по 31 ноября 2021 г. по поводу аневризм брюшной аорты (172 имплантации). Все операции выполнены на базе клиники сосудистой и эндоваскулярной хирургии Больницы Св. Катарини (Фрехен, Германия) отделения сосудистой и эндоваскулярной хирургии, университетской клиники города Вупперталь. Из сопутствующей патологии наиболее частота встречались гипертоническая болезнь (88,4%) и анемия (14%). Демографическая структура и сопутствующие патологии

представлены в Таблице 20. У всех больных через бедренный доступ использовались интродьюсеры до 18F для имплантации графтов.

Таблица 20 – Демографическая структура и сопутствующие патологии

Параметр	Общее число пациентов (n=86)	%
Женщины	14	16,3
Мужчины	72	83,7
Средний возраст	68±2,6 лет	
ИБС	14	16,3
ХОБЛ	9	10,5
ХЗП	22	25,6
Гипертония	76	88,4
ХОЗАНК	6	7
Анемия	12	14%

Первичными конечными точками исследования были технический успех, отсутствие острых кровотечений и тромбоэмболических осложнений. После вмешательств всем больным накладывали паховую эластичную повязку на 24 ч. В исследовании использовалось зашивающее устройство для чрескожного закрытия сосудов MANTA (VCD) (Essential Medical Inc., Малверн, Пенсильвания), которое является совершенно новой технологией по сравнению с другими аналогами закрывающих устройств и предназначено для закрытия артериотомии большого диаметра на основе коллагена (Рисунок 49).



Рисунок 49 – Схема имплантации и интраоперационные фото

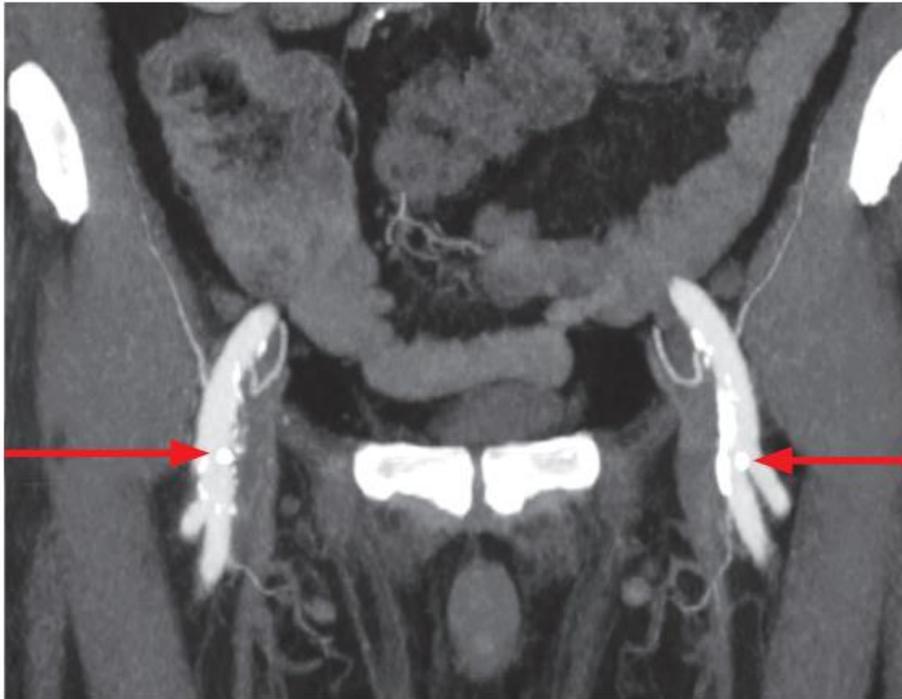


Рисунок 50 – КТ-ангиография после ЭПА, стрелки, указывающие на белые точки, участки закрытия дефекта артерии с помощью закрывающего устройства MANTA

Ни одному больному не выполнялась имплантация моноилиакального графта. Из 86 пациентов билатеральный доступ использован у всех пациентов (172 паховых доступов). Завершающий этап применения зашивающего устройства MANTA представлен на Рисунке 42. Технический успех имплантации

закрывающего устройства MANTA составил 100%. Ни у одного больного не была проведена конверсия в открытый доступ к бедренным сосудам. Спустя 2 суток после операции контрольная КТ-ангиография подтвердила отсутствие каких-либо осложнений в области сосудистого доступа, в том числе и стеноза области доступа, предполагающего хирургическую коррекцию (рисунок 50). Тромботических и эмболических осложнений в первые 30 дней не выявлено. В течение 30 сут после операции по данным ультразвукового контрольного исследования не были выявлены паховые гематомы или признаки формирования ложных аневризм артерии. У 66 из 86 пациентов перед выпиской из стационара проведено ультразвуковое дуплексное сканирование сосудов зоны доступа. Исследовали пиковую скорость кровотока с целью определения возможного гемодинамически значимого стеноза зоны ушивания артерии. Средние показатели пиковой скорости кровотока составили $102 \pm 6,6$ см/с, при наличии три или бифазного сигнала что показывает отсутствие значимых стенозов в области ушивания артерии. Необходимо отметить, что у всех больных после выполнения процедуры имплантации аортального графта в раннем послеоперационном периоде осуществлялась профилактическая антикоагулянтная терапия и наложение давящей повязки на 24 ч после операции. Активизация пациента проводилась на следующие сутки после снятия компрессионного биндажа.

В настоящее время применение зашивающих устройств после чрескожной имплантации аортальных графтов находит все большее применение, что обусловлено меньшей операционной травмой, быстрым закрытием дефекта артерии и, как следствие, сокращением времени операции с минимальным числом локальных осложнений [208, 316, 259, 260]. Открытый доступ для имплантации графтов все же используется достаточно широко ввиду определенного скептицизма в использовании «зашивающих» устройств при достаточно большом пункционном отверстии в сосуде, а также из-за отсутствия необходимых навыков применения таких устройств. При этом анализ литературных данных демонстрирует высокий уровень осложнений после открытого доступа к бедренным артериям. В систематическом обзоре и метаанализе Z. Cao et al.

показано, что частота локальных осложнений при использовании открытого доступа достигает 15% [259]. Используются 2 основных паховых доступа: поперечный и продольный. При этом нет доказательств преимущества одного доступа по сравнению с другим при анализе частоты лимфатических локальных осложнений [299]. Вместе с тем частота локальных осложнений после открытого доступа может достигать 26% [299, 316]. В настоящее время применяется ряд различных устройств для закрытия пункционного отверстия в сосуде, которые отличаются по механизму закрытия сосудов.

Как отмечают А.А. Андреев и соавт. [22], аппаратные устройства условно разделяются на компрессионные, лигирующие, обтурирующие и клипирующие. Следует отметить накопление опыта использования целого ряда чрескожных зашивающих устройств (ЧЗУ) после применения устройств с большим диаметром с целью оценки их эффективности и безопасности. Однако, как показал обзор L. Robertson [316], сравнение устройств на основе коллагена и внешней компрессии является сложным вследствие их большой разнородности и невозможности объединения. Использование ЧЗУ как на основе металлических клипс, так и на основе швов, было связано с меньшим временем гемостаза по сравнению с технологией внешней компрессии. Однако не установлено различий в частоте повреждения сосудов или смертности. Не продемонстрировано и различий в эффективности или безопасности ЧЗУ с различными механизмами действия. В заключение авторы указывают на разнородность устройств и публикаций [316]. Кроме того, в большинстве публикаций по закрывающим устройствам опубликованы данные их применения при достаточно маленьких пункционных отверстиях или при различных миниинвазивных кардиологических процедурах.

В настоящее время публикации об использовании зашивающего устройства MANTA CD в части гемостаза и безопасности при имплантации аортальных графтов с использованием интродьюсеров большого диаметра носят ограниченный характер. В основном описывается опыт использования данного ЧЗУ при проведении миниинвазивных процедур на клапанах сердца. В единственном спонсируемом исследовании по применению данного устройства

при выполнении EVAR процедур показано, что среднее время до гемостаза составило 35 ± 91 с, технический успех достиг 98%, стеноз в зоне доступа отмечен в 1,9% случаев, 1 псевдоаневризма выявлена до выписки и 1 – через 30 дней наблюдения [235].

В последние 2 года мы используем ЧЗУ MANTA для закрытия артериотомного отверстия после эндоваскулярных вмешательств на аорте. В выполненном исследовании частота технического успеха процедуры достигла 100%. с нулевым числом осложнений в течение 30 сут. Кроме того, как показало ультразвуковое дуплексное сканирование зоны имплантации устройства, ни в одном наблюдении не было отмечено гемодинамически значимых стенозов.

Резюме

Таким образом, 86 пациентов, которые проходили лечение с 1 июля 2021 г. по 31 ноября 2021 г. по поводу аневризм брюшной аорты (172 имплантации). Средний возраст пациентов составил $68\pm 2,6$ лет, лиц мужского пола было 83,7%

Технический успех имплантации закрывающего устройства MANTA составил 100%. Ни у одного больного не была проведена конверсия в открытый доступ к бедренным сосудам. Спустя 2 суток после операции контрольная КТ-ангиография подтвердила отсутствие осложнений в области сосудистого доступа. Тромботических и эмболических осложнений в первые 30 дней не выявлено.

Средние показатели пиковой скорости кровотока составили в области зашития артерии составило $102\pm 6,6$ см/с, при наличии три или бифазного сигнала что показывает отсутствие значимых стенозов в области ушивания артерии.

3.7. Эндоваскулярное протезирование иАБА при сложной анатомии шейки брюшной аорты с применением эндографта Gore Comformable

Раздел основан на опубликованной работе: *Kalmykov E, Vogel S., Dammrau R. Endovascular treatment of infrarenal aortic aneurysm with difficult neck anatomy. Journal of Vascular Surgery. 2022; 75 (4): A1-A10, 1S-22S.*

Эндоваскулярное протезирование иАБА в ряде случаев может быть ограничено рядом анатомических условий, в частности короткой шейкой (менее 15 мм), а также большой ее ангуляцией (более 70 градусов). Применение большинства современных графтов при вышеперечисленных условиях ограничено. Однако в настоящее время в распоряжении сосудистых хирургов появился новый эндографт с возможностью его имплантации у пациентов со сложной анатомией шейки аневризмы брюшной аорты, но публикаций и данных по применению данного эндографта на сегодняшний день крайне мало.

В связи с этим нами была поставлена цель продемонстрировать среднесрочные результаты имплантации Gore comformable (Рисунок 51) пациентам со сложной анатомией шейки при иАБА. Показаниями к применению графта согласно инструкции производителя являются: короткая длина шейки: до 10 мм; высокая аннуляция шейки; шейка малого диаметра: до 16 мм



Рисунок 51 – Рисунок взят из общего доступа компании производителя. Общий вид эндографта

Все пациенты проходили лечение в период с апреля 2019 г. по май 2021 г. в университетской клинике сосудистой и эндоваскулярной хирургии города

Вупперталь/Зигбург. В наше исследование было включено 19 пациентов. Первичной конечной точкой эффективности был технический успех, отсутствие эндолика и миграции, смерть, повторные вмешательства и частота разрывов.

Из 19 пациентов 14 были мужского пола 5 женского. Медиана возраста составила $76,9 \pm 6,7$ года. Диаметр аневризмы составил $6,3 \pm 1,3$ см ($M \pm SD$). Имплантацию ЭГ выполняли при угле шейки аневризмы аорты от 80 до 110 градусов и ее длине от 16 до 10 мм (Рисунок 52). Все пациенты были среднего или высокого интраоперационного риска, в связи с этим пациентам было предложено эндоваскулярное вмешательство. В 18 случаях имплантация графта была выполнена в качестве плановой операции и в одном наблюдении при разрыве иАБА.

Технический успех процедуры составил 100%. В двух случаях одна из почечных артерий была стентирована по методике Chimney, а в одном случае почечная артерия была дополнительно стентирована традиционным способом в связи с ее критическим стенозом.

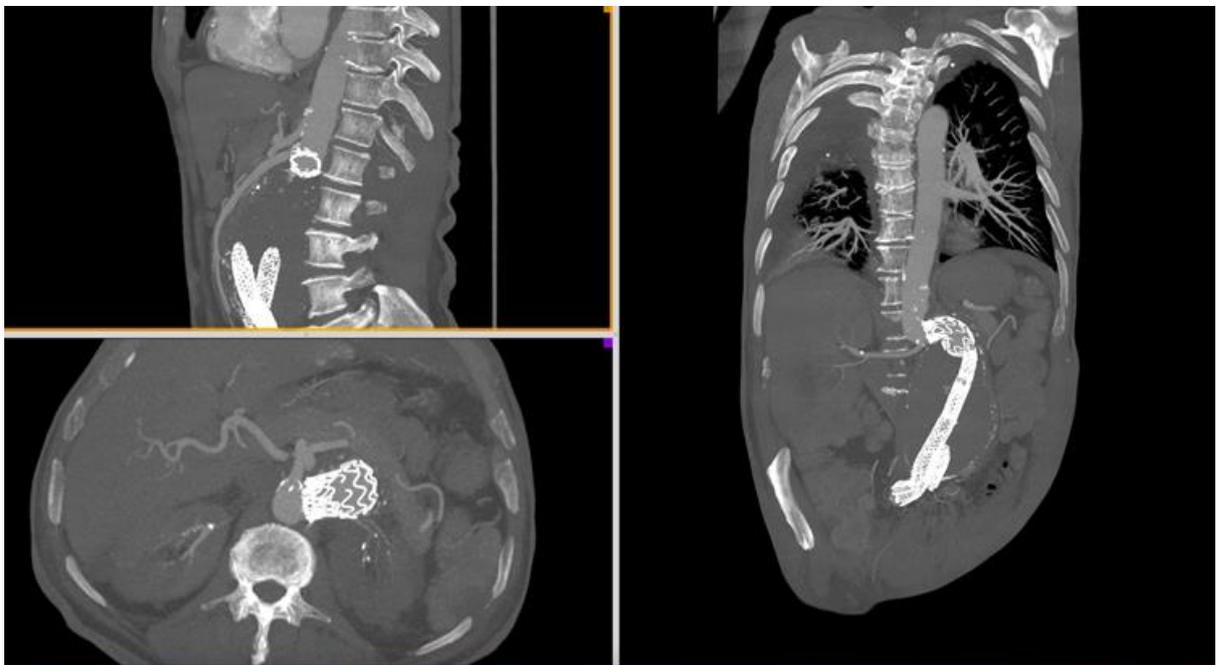


Рисунок 52 – КТ-ангиография после установки эндографта Gore comformable при ангуляции более 105 градусов

Как видно из Рисунка 53, летальность в течение 30 дней составила 5,2% в случае разрыва аневризмы.

Средний срок наблюдения составил $388,5 \pm 235,0$ дней ($M \pm SD$). В последующем было диагностировано четыре эндолика II типа, но повторного вмешательства не потребовалось. В последующем не было отмечено ни разрыва аорты, ни миграции эндопротеза, ни летального исхода. Как видно из Рисунка 54, долгосрочная выживаемость составила 100%.

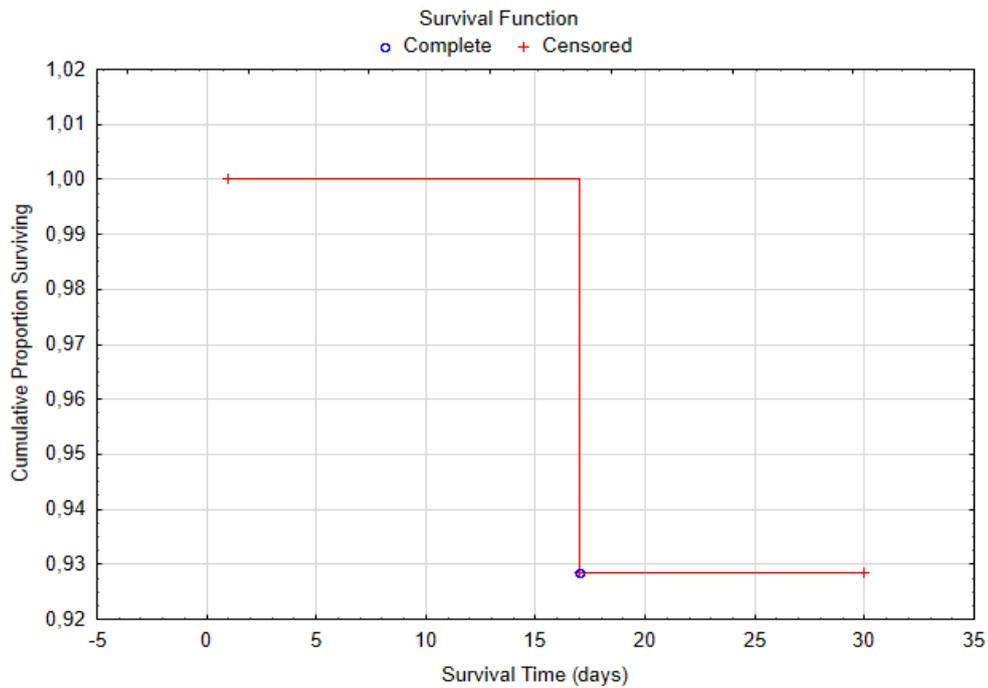


Рисунок 53 – Летальность в течение 30 дней после имплантации графта

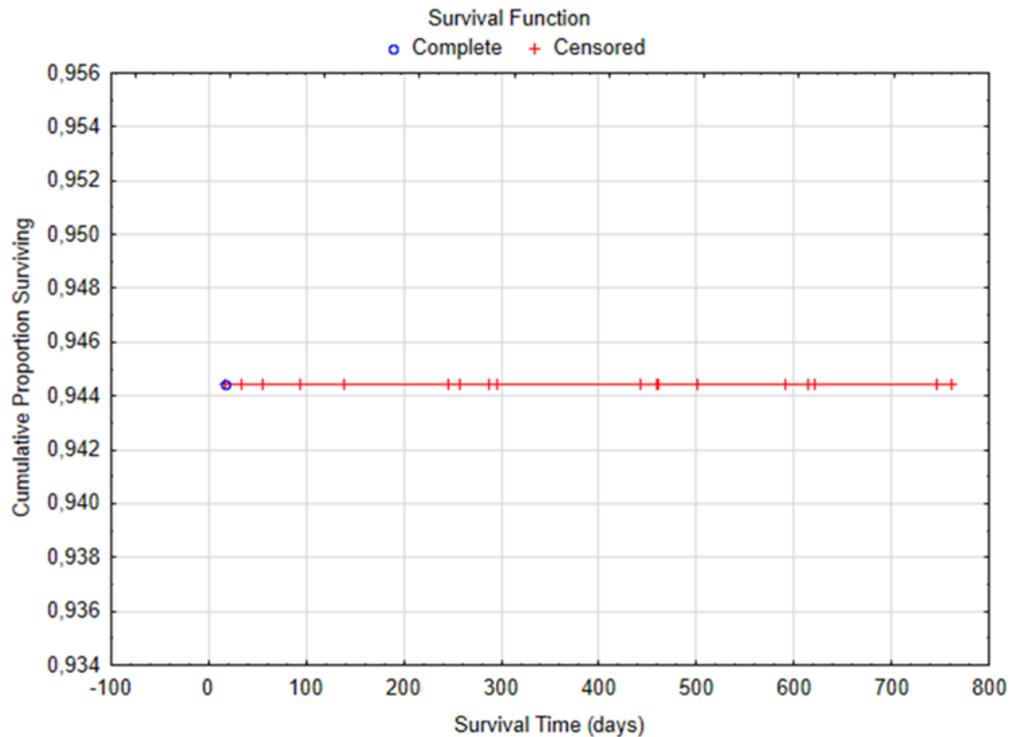


Рисунок 54 – Отдаленная выживаемость в сроки до $388,5 \pm 235,0$ дней после операции

Резюме

Таким образом, в наше исследование было включено 19 пациентов. 14 были мужского пола и 5 женского. Конечной точкой эффективности имплантации были технический успех, отсутствие эндолика и миграции, смерть, повторные вмешательства и частота разрывов.

Средний возраст пациентов составил $76,9 \pm 6,7$ года. Диаметр аневризмы - $6,3 \pm 1,3$ см ($M \pm SD$). ЭПА выполняли при угле шейки аневризмы аорты от 80 до 110 градусов и ее длине от 16 до 10 мм. Технический успех процедуры составил 100%.

Средний срок наблюдения составил $388,5 \pm 235,0$ дней ($M \pm SD$), летальных исходов отмечено не было, реинтервенции ни в одном наблюдении не потребовались, а долгосрочная выживаемость составила 100%.

Имплантация эндопротеза Gore comformable с «враждебной» анатомией шейки аневризмы брюшной аорты демонстрирует хорошие краткосрочные и среднесрочные результаты, а ЭПА с помощью данного графта может являться альтернативой открытому оперативному вмешательству у пациентов со сложной анатомией шейки иАБА.

3.8. Персонализированный алгоритм лечения пациентов с иАБА

Проведенный нами сравнительная анализ демографических факторов, сопутствующих заболеваний, факторов риска позволил установить достоверную разницу как демографической составляющей, так и факторов риска и сопутствующих заболеваний между пациентами различных стран. Кроме того, учитывая достаточно высокую частоту встречаемости разрыва иАБА в общей структуре пациентов, оперированных по поводу иАБА, а так же больший диаметр АБА нежели установленные в руководствах показаниями к операции, преобладание пациентов мужского пола, а также факторов риска атеросклероза, считаем необходимым проведение скрининга на раннюю выявляемость иАБА у данной категории пациентов в возрасте от 65 лет.

Согласно данным статистического анализа, АБА у умерших пациентов после операции (плановые и разрыв) в РТ и РФ 60,0мм и 72,0 мм, а в ФРГ умершие 65,0 мм соответственно. В РФ размер аневризм у умерших пациентов был статистически значимо больше, чем у выживших – 72,0 мм и 59,0мм соответственно. Вместе с тем, необходимо отметить, что число операций в РТ и в РФ, выполненных по поводу разрыва иАБА не показали статистически значимых различий ($p > 0,05$), при этом статистически достоверно из число были ниже в Германии и составило 13,3%, что обусловлено наличием скрининга. В России число экстренных операций по поводу разрыва АБА в общей группе составило 31,3%, в РТ 26,7% ($p > 0,05$). Кроме того, число сопутствующих заболеваний (ИБС, гипертония, ХОБЛ, диабет) из расчета на одного пациента достигает 2,30 в России и 2,35 в Таджикистане и 3.1 в Германии, что требует применения

скрининга в РТ и РФ, а также более пристальному наблюдению за пациентами с назначением схемы лечения по типу «best medical treatment».

Кроме того, по нашему мнению является важным изучение наличия мутации в гене, в частности изученный нами вариант мутации G-75A в гене APOA1 показал преобладание гетерозиготной аллели в основной группе (55,0%) без значимого влияния на развитие АБА, однако данный вариант мутации имеет большое значение у пациентов страдающих системным атеросклерозом и ИБС. В частности, по данным нашего исследования в 77% и 61% у пациентов из России и Таджикистана соответственно была выявлена ИБС. Кроме того, в исследовании были выявлены полиморфизма гена AGT (полиморфизм Met235Thr). Учитывая полученные результаты считаем необходимым более детальное обследование пациентов в случае проведения плановой операции, в частности:

1. Все пациенты, которым планируется elective оперативное вмешательство должны в обязательном порядке независимо от способа операции проходить обследование на наличие, диабета, гипертонии, ХОБЛ и коррекцию показателей, обусловленных данными состояниями.

2. Учитывая длительность некорректированной медикаментами средствами гипертонии, гиперлипидемии, а также низкую частоту применение ингибиторов тромбоцитарно-агрегационного звена, у пациентов с планируемой операцией требуется проведение более детального кардиологического обследования, на выявление факторов риска сердечно-сосудистых осложнений в периоперационном периоде.

Так же, было научно доказана эффективность применения полностью чрескожной имплантации эндографта при иАБА, что позволяет не только сократить время оперативного вмешательства, но и уменьшить операционную травму и число послеоперационных локальных осложнений. В свою очередь, использование полностью чрескожной имплантации графта при иАБА возможно и у пациентов с неблагоприятной анатомией шейки аорты, так как применение новых графтов и при сложной имплантации так же не требует выполнения открытого доступа к паховым артериям.

Хирургическая тактика у пациентов с иАБА направлена не только на устранение персистирувания иАБА, но и так же на коррекцию состояний, обусловленных сопутствующими заболеваниями. Одним из сложных моментов является определение общего риска развития специфических осложнений, в частности, эндоликов.

Перечисленные нами принципы отражены в схеме алгоритма лечения пациентов с иАБА (рисунок 55). Полученные данные также демонстрируют большой процент пациентов старше 80 лет, в особенности в РТ, что может быть связано с более поздней диагностикой АБА и как мы уже отметили более агрессивным подходом к лечению. Пациенты геронтологического возраста так же входят в группу высокого риска. Эндоваскулярное протезирование аорты в связи с более высокой летальность при проведении открытых операций может рассматриваться в качестве первой линии оперативного лечения. Кроме того, имплантация эндографта при иАБА должно быть использовано для лечения пожилых пациентов. А также долгожителей с разрывом инфраренальной аневризмы аорты в случае благоприятного прогноза.

На рисунке 55 представлены* Ser447Ter в гене LpL и Leu28Pro в гене APOE. Полиморфизм Ser447Ter в гене LpL и Lys198Asn в гене EDN1, Leu28Pro в гене APOE и Thr715Pro в гене SELP с целью стратификации операционного риска.

В связи с полученными данными, дополнительно к известным отягощающими факторами риска оперативного лечения пациентов, мы считаем возраст до 79 лет в РФ, мужской пол в РФ и большой диаметр иАБА более 65 мм в совокупности дополнительными факторами риска летального исхода после открытой операции, что отражено нами в представленном алгоритме.

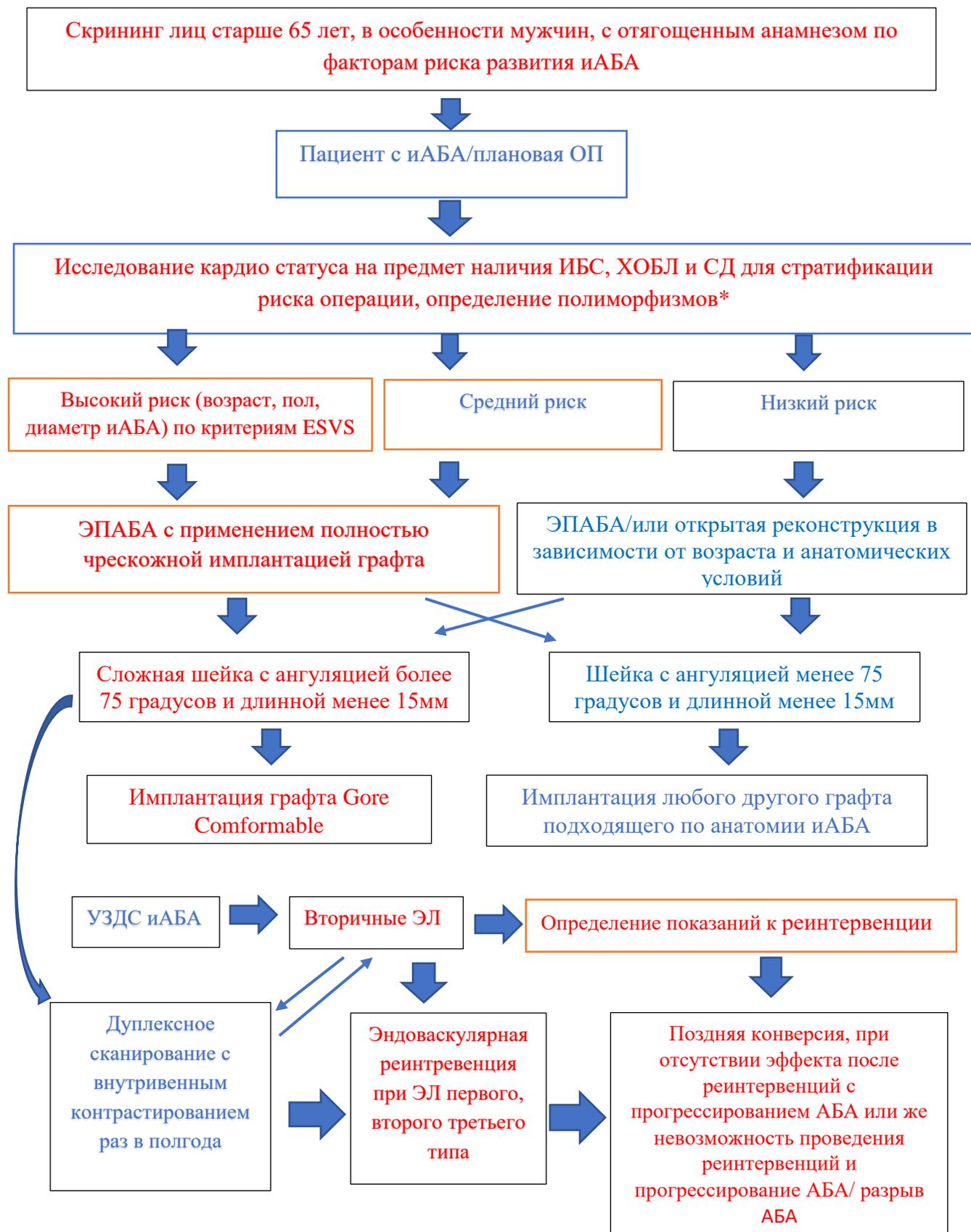


Рисунок 55 – Алгоритм лечения пациентов с иАБА с учетом выявленных особенностей периоперационного статуса и факторов риска с оптимизацией операционного лечения

В связи с риском развития локальных осложнений при выполнении открытого доступа к артериям паховой области, в алгоритм периоперационного ведения и лечения пациентов с иАБА введен раздел о необходимости целесообразности применения зашивающего устройства для чрескожного закрытия сосудов MANTA (VCD) (Essential Medical Inc., Малверн, Пенсильвания), которое является совершенно новой технологией по сравнению с другими аналогами закрывающих устройств и предназначено для закрытия артериотомии большого диаметра на основе коллагена. Применение данного устройства в нашей практике обусловило меньшую операционную травму, быстрым закрытием дефекта артерии и, как следствие, сокращением времени операции с минимальным числом локальных осложнений.

Согласно данным нашего исследования, частота технического успеха процедуры достигла 100% с нулевым числом осложнений в течение 30 сут и 6 месяцев наблюдения. Кроме того, как показало ультразвуковое дуплексное сканирование зоны имплантации устройства, ни в одном наблюдении не было отмечено гемодинамически значимых стенозов в зоне закрытия сосудов. Кроме того, применение закрывающего устройства MANTA CD является безопасным.

Более чем 15.30% пациентов с иАБА имеют так называемую неблагоприятную анатомию шейки при иАБА, при которой имплантация большинства графтов не только ограничено, и но и сопровождается высокой частотой развития ЭЛ первого типа. Однако в распоряжении сосудистых хирургов появился новый тип эндографта с возможностью его имплантации у пациентов со сложной анатомией шейки аневризмы брюшной аорты. Особенностью данного эндографта является возможность его имплантации при больших углах и достаточно короткой шейки. Учитывая, что технический успех процедуры составил 100%, отсутствие первичного ЭЛ и вторичного эндолика в сроки наблюдения до 24 месяцев, мы рекомендуем его применение у пациентов с неблагоприятной анатомией шей иАБА, в особенности у пожилых и пациентов высокого операционного риска. Кроме того, необходимо отметить, что при применении данного эндографта возможно и проведение стентирования почечных

артерий по методики Chimney. Так в нашем исследовании в двух случаях одна из почечных артерий была стентирована по методике Chimney, а в одном случае почечная артерия была дополнительно стентирована традиционным способом в связи с ее критическим стенозом.

В послеоперационном периоде, после ЭПАБА, необходим контроль с помощью УЗДС с внутривенным контрастированием аорты, с целью выявления ЭЛ и их коррекции. Как мы указывали первичные эндолики исключая ЭЛ второго типа требуют их как можно раннего исключения. Кроме того, в случае вторичных эндоликов в особенности I-III типа требуют, как можно раннего выявления и устранения. При этом выбор метода устранения вторичных эндоликов должен быть персонифицированным, и учитывать не только тип ранее установленного эндонрафта, то и так же актуальные анатомические условия. В частности, длина шейки, ее ширина, расстояние от почечной артерии, анатомические характеристики подвздошных артерий.

Наш опыт продемонстрировал, что в 13% случаев ЭЛ первого типа были семитомными, то есть сопровождались разрывом аневризматического мешка, а устранение ЭЛ первого типа было не всегда возможно с применением эндоваскулярной техники. Среднесрочные результаты устранения ЭЛ первого типа не смотря на хорошие результаты и отсутствие летальности показало, что число реинтервенций достигло 20%, что требует контроля в послеоперационном периоде. Эмболизация эндоликов первого и второго типа, сопровождалась хорошими непосредственными и отдаленными результатами и может являться операцией выбора устранения эндоликов. ЭЛ III типа по данным нашей работы, ассоциируются с риском разрыва АБА и требуют так же как можно раннего их устранения, что так же было обусловлено высокой частотой разрыва при обращении пациентов за медицинской помощью. Эндоваскулярная ликвидация ЭЛ имеет положительные непосредственные результаты, однако требуется дальнейшее наблюдение за пациентами в отдаленном периоде в связи с высоким риском развития ЭЛ, в особенности других локализаций требующих реинтервенции.

В случае безуспешности эндоваскулярного устранения ЭЛ или же при разрыве и АБА, когда реинтервенция невозможна, а также при инфекции эндографта рекомендуется выполнение открытой операции. Однако опыт выполнения открытых конверсий демонстрирует значительное число послеоперационных осложнений и летальности. Вместе с тем, нами установлено, что ПОК после ЭПАБА достигает 0,5%, а частота летальных исходов после ПОК достигает 15% и во многом зависит от типа осложнения, вида реконструктивной операции, в том числе с учетом вариантов полного или частичного сохранения эндографта или его эксплантации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное диссертационное исследование основано на опыте лечения пациентов с иАБА трех различных географических регионов, зарегистрировано на базе кафедры сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики. Также в рамках ретро- и проспективного исследования по лечению пациентов с иАБА и ее осложнениями после эндоваскулярного протезирования и открытых операций работа зарегистрирована на платформе ClinicalTrials.gov с идентификатором ClinicalTrials.gov NCT04935268. Исследование ретроспективное с проспективным наблюдением. Исследование одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России (протокол №11 от 11.05.2021).

Ретроспективная часть исследования основана на анализе лечения 725 пациентов с иАБА, которым были выполнены ЭПАБА или открытое протезирование АБА в период с 2011 по 2015 год в Университетской клинике города Кёльн (Германия), в клинике Рязанского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова (Рязань, Россия) и в Национальном центре сердечно-сосудистой хирургии (РНЦССХ) (Душанбе, Таджикистан) (с 2011 по 2016 гг.). Проспективная часть работы основана на изучении частоты и методов лечения пациентов с вторичными эндоликами, она проводилась по данным клиники сосудистой и эндоваскулярной хирургии университетской клиники Хелиос Вупперталь/ Зигбург, клиники Святой Катарины города Фрехен. Изучение поздних конверсий проведено на базе университетской клиники города Кёльн. Изучение частоты ЭЛ и методов их устранения лишь по данным центров в Германии было обусловлено тем, что в клиниках города Душанбе (Таджикистан) эндоваскулярные операции при иАБА не выполнялись, а в РФ их число было единичным. Анализ результатов лечения после ЭПАБА проведен у 436 пациентов.

Изучение результатов лечения 19 пациентов с применением графта Gore Comformable при сложной анатомии шейки иАБА основано на лечении пациентов

с иАБА с апреля 2019 г. по май 2021 г. Показаниями и ограничениями к применению были: адекватный подвздошно-бедренный доступ, минимальная длина шейки аорты 15 мм при проксимальном изгибе шейки аорты $\leq 90^\circ$.

Как показало наше исследование, клинические исходы, частота сопутствующих заболеваний, факторы риска иАБА, лекарственная терапия у пациентов с иАБА статистически значимо различаются в разных географических регионах.

В частности, демографический анализ продемонстрировал, что соотношение мужчин и женщин в трех странах было практически одинаковым 69,3%/30,7% к 71,1/28,3% и 78,3/31,7% в Германии, Таджикистане и России, при этом пациенты из Кёльна (73 [67-79] года) были старше, чем из Душанбе (65 [63-68] лет) и Рязани (68 [62-76] лет). Частота сопутствующих заболеваний, в частности СД (11 (24%)/85 (17%)), ИБС (28 (61%)/119 (24%)), ГБ (44 (95%)/341 (68%)) и ХОБЛ (18 (39%)/92 (18,4%)) в Душанбе встречались статистически достоверно чаще, чем в Кёльне. При этом частота ИБС (129 пациентов (77%)/119 (24%)) и ГБ (133 пациента (80,1%)/341 (68%)) в Рязани была выше, чем в Кёльне. Уровень принимаемых β -блокаторов, а также статинов и аспирина, был самым высоким в Кёльне (290 (58,1%) и 282 (56,5%) и 335 (67%)) и самым низким в Душанбе (12 (26%) и 14 (30%) и 14 (30%)).

Как показал наш анализ, диаметр иАБА у пациентов из Кёльна (54 мм [50-61]), Рязани (60 мм [48-75]) и Душанбе (58 мм [54-63]) значительно отличался, что отразилось на частоте развития разрыва иАБА и смертности. Так же, было установлено, что 30-дневная смертность после плановой операции была самой высокой в Душанбе (2 случая (6%)), затем в Рязани (2 случая (1,7%)) и Кёльне (9 пациентов (2%)); хотя и без статистически значимой разницы ($p > 0.05$).

Наше исследование также позволило определить тот факт, что средний возраст всех пациентов с иАБА относился к пожилому возрасту, а число сопутствующих заболеваний (ИБС, гипертония, ХОБЛ, диабет) из расчета на одного пациента является высоким и достигает 2,30 заболевания/на пациента в

России, 2,35 заболевания/на пациента в Таджикистане и 3,01 заболевания/на пациента в Германии.

Необходимо отметить значительное число пациентов с иАБА старше 80 лет: 11,4%, 23,7%, 19,0% в РФ, РТ и Германии соответственно. Это, возможно, связано с тем, что в РТ происходит поздняя диагностика иАБА и с агрессивным подходом к лечению, в Германии же – ростом продолжительности жизни и скринингом динамики роста иАБА.

Вместе с тем, число пациентов с иАБА до 79 лет во всех странах превалирует, статистически значимо больше больных до 79 лет в России. Однако возраст пациентов из ФРГ (69,0 [64,0; 75,0]) до 80 лет статистически значимо выше, чем у пациентов из РТ (64,0 [62,0; 69,0]) и РФ (66,0 [61,0; 75,0]). В тоже время возраст пациентов после 80 статистически значимо выше среди пациентов из РФ (85,0 [84,0; 87,0]), чем у пациентов из РТ (82,0 [81,0; 84,0]) и Германии (82,0 [81,0; 84,0]).

Нами выявлено, что число экстренных операций во всех странах значительно ниже, чем плановых, однако в РТ и РФ они достигали почти трети случаев. В России число экстренных операций по поводу рАБА составило 31,3%, в РТ – 26,7%, в Германии – 13,2% (66) ($p > 0,05$). В группе пациентов до 79 лет включительно наименьшее количество экстренных операций в связи с разрывами аневризм выявлено в ФРГ (11,3% (56) случаев), нежели в РТ (21,7% (13) случаев) и РФ (26,5% (44) случаев). По всем странам размеры аневризм не показали зависимость от возрастной категории (во всех странах $p > 0,05$).

Установлено, что в РТ разницы в смертности между возрастными группами выявлено не было, в РФ и ФРГ смертность была значительно выше у пациентов до 79 лет включительно. Также нами было выявлено, что смертность среди пациентов до 79 лет в ФРГ меньше, чем в РФ, но данное число равно РТ. Вместе с тем, летальность у пациентов старше 80 лет в ФРГ меньше, чем в РТ, но при этом данное число примерно равно РФ.

В 27-31% случаев были выполнены экстренные оперативные вмешательства при лечении иАБА и их число в РТ и в РФ статистически значимо не отличается

($p > 0,05$) и остается крайне высоким, при этом в Германии число плановых операций достигало 86,7%. При этом 30-дневная летальность была выше после операций, выполненных по поводу разрыва иАБА, по сравнению с плановой операцией. В РФ после операции общая смертность в течение первых 30 суток, оказалась значительно больше среди лиц мужского пола, в то время как в РТ этот показатель был одинаковым, что требует дальнейшего изучения возможного влияния пола на выживаемость. Как было выявлено во всех странах, летальность оказалась выше у пациентов в возрасте до 79 лет. Интересным является и то, что в РТ (умершие 60,0 мм [55,0; 66,5]/выжившие 57,0мм [53,5; 60,5]) и в ФРГ (умершие 65,0мм [52,0; 80,0]/выжившие 55,0мм [51,0; 60,0]) размер аневризм не сочетается со смертельным исходом, в то время как у умерших в РФ (умершие 72,0мм [53,5; 80,0] /выжившие 59,0мм [48,0; 73,0]) размер последних был статистически значимо больше, чем у выживших.

Анализ разрывов иАБА показал, что разрыв и острое кровотечение в большинстве случаев происходило в ретроперитонеальное пространство (79,5%), в остальных 14 (20,5%) – в свободную брюшную полость. В таких случаях пациенты доставлялись в хирургическое отделение в состоянии нестабильной гемодинамики, а в ряде случаев и глубокого шока.

Проведенный нами сравнительный анализ позволил установить, что у всех пациентов с рАБА в том числе до 79 лет при экстренных операциях в ФРГ смертность была статистически достоверно ниже, чем в РФ и РТ, летальность в которых, как оказалось, практически одинакова.

Длительность наблюдения за пациентами составила в Душанбе и Рязани $21,0 \pm 0,9$ (M \pm SE; min-max=11-33) и $21,0 \pm 0,5$ (M \pm SE; min-max=2-33) месяцев. В ФРГ определение отдаленных результатов и выживаемости, было, к сожалению, невозможно в связи с законодательством, ограничивающим исследование. В сроки до 33 месяцев выживаемость пациентов после оперативного лечения иАБА в РФ и РТ достигла 74%.

Анализ дальнейшего исследования, посвященный изучению ряда полиморфизмов с мутацией в гене у пациентов из РФ, позволил установить, что

имеются статистически достоверные различия по доминированию гомозиготных/гетерозиготных/гомозиготных аллелей между основной и контрольной группами. Установлено наличие прямых корреляций в зависимости Ser447Ter в гене LpL и Leu28Pro ($r=0,70$; $p < 0,001$) в гене APOE. В основной группе пациентов связи были выявлены при полиморфизме Ser447Ter в гене LpL: прямые связи с полиморфизмами Lys198Asn ($r=0,63$; $p < 0,001$) в гене EDN1, Leu28Pro ($r=0,70$; $p < 0,001$) в гене APOE и Thr715Pro ($r=0,63$; $p < 0,001$) в гене SELP; обратная связь с полиморфизмом C786T ($r=-0,35$; $p=0,006$) в гене NOS3. Столько же связей было выявлено у полиморфизма Leu28Pro в гене APOE: наряду с Ser447Ter в гене LpL ещё имеется прямая связь с Lys198Asn ($r=0,70$; $p < 0,001$) в гене EDN1 и Thr715Pro ($r=0,63$; $p < 0,001$) в гене SELP; обратная с C786T ($r=-0,35$; $p=0,006$) в гене NOS3. У полиморфизма Thr715Pro в гене SELP также, наряду со связями Ser447Ter ($r=0,63$; $p < 0,001$) в гене LpL и Leu28Pro в гене APOE, имеются дополнительно прямые связи с Lys198Asn ($r=0,55$; $p < 0,001$) в гене EDN1 у пациентов с аневризмой брюшной аорты, что указывает на их возможную роль как в развитии АБА, так и может являться скрининговым тестом для прогнозирования развития кардиоваскулярных осложнений. Дальнейшее изучение мутации в гене G-75A в гене APOA1 выявило преобладание гетерозиготной аллели в основной группе (55,0%), при изучении которых в нашем исследовании не было выявлено статистически достоверных различий у пациентов основной и контрольной групп мутаций T-31C в гене IL1b; G-1082A в гене IL10; VDR; C3872T в гене CRP (СРБ); C-174G в гене IL6; G-308A в гене TNF; G634 G в гене VEGFA, что показывает их достаточно ограниченную роль в развитии и прогрессировании иАБА. Однако корреляционный анализ выявил в контрольной группе прямые зависимости: между мутациями C-174G в гене IL6 и T-31C в гене IL1b; между мутациями C-174G в гене IL6 и G-308A в гене TNF; между мутациями G634 G в гене VEGFA и C3872T в гене CRP (СРБ). При этом в основной группе таких корреляций выявлено не было, что показывает достаточно сложную связь между атеросклерозом, ожирением и их возможным влиянием на развитие аневризмы брюшной аорты.

Изучение отдаленных результатов лечения пациентов после ЭПАБА позволило установить, что основными причинами реинтревений и поздних конверсий явились эндолики. Так в 13% случаев ЭЛ I типа были симптомными и сопровождались или начавшимся разрывом иАБА, или болевой симптоматикой, характерной при предразрыве иАБА, а устранение ЭЛ первого типа требовало индивидуального подхода с учетом анатомических факторов, учета установленного эндографта. Устранение позднего ЭЛ первого типа возникли после имплантации следующих эндографтов: Jotec Etegra, Medtronic Endurant, Gore Excluder, Jotec Evita. Средний возраст пациентов при ЭПАБА составил 68 лет. Устранениями позднего ЭЛ первого типа явились: удлинение графта с помощью Jotec E-iliac (n=1); койлинг с имплантацией манжеты Gore cuff и выполнение Chimney стентирования левой ПА (n=2); имплантация манжеты Gore cuff (n=4); укрепление Aptus Endo Anchors (n=2); имплантация манжеты cuff Gore и стентирование левой ПА по Chimney (n=1); имплантация Cuff Jotec и укрепление с помощью Aptus Endo anchors (n=1); койлинг аневризматического мешка (n=2); имплантация манжеты Gore, с фиксацией EndoAnchors и стентированием левой ПА с применением Chimney-техники (n=1). Технический успех реинтервенций составил 100%. Как показал анализ последующих наблюдений за пациентами среднесрочные результаты устранения позднего ЭЛ первого типа являются хорошими, летальных исходов не отмечено, однако важным является то, что число реинтервенций в постреинтервенционном периоде достигает 20%, что требует пристального контроля в послеоперационном периоде.

Несмотря на то, что ЭЛ второго типа в большинстве случаев не представляют опасности в связи с их исчезновением в отдаленном периоде, все же, в связи с прогрессивным ростом аневризматического мешка, были выполнены реинтревенции и у 1,2% пациентов с ЭЛ второго типа. При этом 90% пациентов, которым выполнялись поздние реинтервенции, были лицами мужского пола. Средний возраст пациентов при интервенции составил 72 года. Показанием к устранению ЭЛ второго типа явились рост диаметра иАБА более чем на 5 мм и

персистенция ЭЛ. Средний диаметр аневризмы составил 6,4 см при выполнении ЭМ. Койлинг аневризматического мешка транслюмбальным доступом выполнен во всех случаях. Технический успех составил 100%. Перипроцедурных осложнений не было. Повторного вмешательства, разрыва аорты или летального исхода в течение 24 месяцев не отмечалось. В одном случае через 2 месяца был выявлен эндолик II типа с регрессом диаметра аневризматического мешка.

Редким, но крайне опасным ЭЛ, является ЭЛ третьего типа. Из общего числа пациентов после ЭПАБА, ЭЛ IIIa и IIIb типов выявили у 5 (1,1%) больных. Так же, как и при ЭЛ других типов, мужской пол явился преобладающим – 4 пациента, женского – 1. В одном случае был диагностирован предразрыв. Средний возраст на момент реинтервенции составил 67,2 года. ЭЛ IIIa и IIIb типов были выявлены через 77,4 мес. после ЭПАБА. Все имплантированные эндографты были второй и третьей генерации. Из ЭЛ третьего типа, в одном случае, реинтервенция потребовалась при ЭЛ IIIb типа с дефектом материала графта, в остальных наблюдениях – IIIa типа с дисконнекцией и дислокацией одной из частей ножек эндографта. Вид и тип реинтервенции при ЭЛ третьего типа потребовали индивидуального подхода. Основными методами ликвидации ЭЛ были релайнинг (n=1), имплантация ножки/стент-графта (n=4), имплантация бифуркационного стент-графта в стент-графт. Интраоперационных осложнений при реинтервенции и летальных исходов не было. Успех интервенции составил 100 %. Вместе с тем, в отдаленном периоде двум из пяти пациентов, что в процентном соотношении 40%, потребовалась повторная реинтервенция. Реинтервенция III типа ассоциируются с риском разрыва иАБА и требуют устранения. Эндоваскулярная ликвидация ЭЛ имеет положительные непосредственные результаты, однако требуется дальнейшее наблюдение за пациентами в отдаленном периоде в связи с высоким риском развития ЭЛ, требующих повторных реинтервенций.

Одним из наиболее сложных аспектов лечения пациентов с иАБА после ЭПАБА является выполнение ПОК. В нашем исследовании ПОК были выполнены у 13 пациентов, из которых 11 были мужского пола, средний возраст

составил 68,5 лет. Из общего числа пациентов, в четырех наблюдениях ПОК выполнены по поводу инфицирования графта (0,5%). ЭПАБА выполнялись в среднем через 5,6 лет. Число ранее выполненных реинтервенций с целью попытки устранения ЭЛ и сохранения графта составило 1,4 процедуры на пациента. Инфекция эндографта была вызвана *S. aureus*, энтерококком, синегнойной палочкой, *E. coli* и стрептококком, в одном случае возбудителя инфекции выявить не удалось. Остальными причинами ПОК явились эндолики. Причинами рАБА после ЭПАБА явились: ЭЛ IА, II типа – в 3 случаях, миграция эндопротеза с ЭЛ – в 2 случаях, сочетание ЭЛ I и II типа – в 2 случаях. Только в одном случае при эндотензии, эндографт был сохранен полностью, а ЭЛ II типа исключен интраоперационно. Из всех эксплантированных эндопротезов в одном случае был эндографт Nellix. В 3 случаях выполнено прямое протезирование, в 6 случаях выполнено аорто-подвздошное шунтирование. 30-дневная смертность составила 15,3%. Один пациент умер после тромбоза эндопротеза и его эксплантации. Общая 30-дневная смертность составила 15,3%. У 3 пациентов потребовалось несколько повторных операций, что в среднем составило 1,7 операций из расчета на одного пациента. Отдалённый период наблюдений составил от 2 до 54 месяцев, в течение которых скончался еще один пациент.

Одним из новых направлений в хирургии иАБА является выполнение ЭПАБА полностью чрескожным способом, однако результаты таких операций практически мало изучены. В нашей работе мы изучили результаты лечения пациентов с иАБА с применением ЧЗУ с применением AMNTA CD у 86 пациентов, которые проходили лечение с 1 июля 2021 г. по 31 ноября 2021 г. по поводу аневризм брюшной аорты (172 имплантации). Средний возраст пациентов при устранении АБА составил $68 \pm 2,6$ лет, лиц мужского пола было 83,7%. Нами было установлено, что технический успех процедуры по закрытию сосудистого доступа с применением закрывающего устройства MANTA CD составил 100%. Ни в одном случае не была проведена конверсия в открытый доступ к бедренным сосудам. Всем пациентам через 2 суток после операции контрольная КТ-ангиография, на которой было подтверждено отсутствие осложнений в области

сосудистого доступа. Тромботических и эмболических осложнений в первые 30 дней не выявлено. Дополнительно с целью выявления наличия стеноза после применения ЧЗУ проводилось дуплексное сканирование общей бедренной артерии, при этом средние показатели пиковой скорости кровотока составили в области застига артерии $102 \pm 6,6$ см/с, при наличии три- или бифазного сигнала, что показывает отсутствие значимых стенозов в области ушивания артерии.

Инновационным направлением в лечении пациентов с иАБА является лечение пациентов с крайне сложными для применения эндографта большими углах и короткой шейки иАБА. В нашем исследовании были имплантированы графты Gore Comformable у 19 пациентов, из которых 14 были мужского пола, 5 – женского. Средний возраст пациентов составил $76,9 \pm 6,7$ года. Диаметр аневризмы – $6,3 \pm 1,3$ см ($M \pm SD$). ЭПАБА выполняли при угле шейки аневризмы аорты от 80 до 110 градусов и ее длине от 16 до 10 мм. Технический успех процедуры составил 100%. Конечной точкой эффективности был технический успех, отсутствие эндолика и миграции эндографта, смерть, повторные вмешательства и частота разрывов. Средний срок наблюдения после ЭПАБА составил $388,5 \pm 235,0$ дней ($M \pm SD$), летальных исходов не было, реинтервенции после ЭПАБА в течении ближайшего и отдаленного периода не потребовались, а выживаемость составила 100% в отдаленных сроках наблюдений. Тем самым наше исследование показало, что имплантация эндопротеза Gore comformable с «враждебной» анатомией шейки аневризмы брюшной аорты демонстрирует хорошие краткосрочные и среднесрочные результаты, а ЭПАБА с помощью данного графта может являться альтернативой открытому оперативному вмешательству у пациентов со сложной анатомией шейки иАБА.

ВЫВОДЫ

1. Соотношение мужчин/женщин среди пациентов с иАБА в трех странах сопоставимо и составило 69,3%/30,7% к 71,1/28,3% и 78,3/31,7% в Германии, Таджикистане и России соответственно. Однако пациенты из Германии старше (73 года [67-79]), чем из Таджикистана (65 лет [63-68]) и России (68 лет [62-76]). При этом больных старше 80 лет больше в РТ (23,7%), чем в РФ (11,4%) и Германии (19,0%).

2. Частота встречаемости СД 2 типа, ИБС, ГБ и ХОБЛ у пациентов в Таджикистане статистически достоверно чаще, чем в Германии. При этом частота ИБС и ГБ в России была выше, чем в Германии, но во время применения β -блокаторов, статинов, аспирина, была самая высокая в Германии и самая низкая в Таджикистане.

3. Диаметр иАБА у пациентов из Кёльна (54 мм [50-61]) оказался меньше, чем в Рязани (60 мм [48-75]) и Душанбе (58мм [54-63]), что привело к росту числа экстренных операций в РТ (26,7%) и РФ (31,3%), и снижению такового в Германии 13,2% ($p>0,05$), с высокой летальностью при экстренных операциях в РФ – 52%, РТ – 62,5%, и снижением таковой в Германии – 22,7%.

4. Диаметр иАБА выше 60 мм является фактором риска развития летального исхода у пациентов в России (умершие 72,0 мм [53,5; 80,0]/выжившие 59,0 мм [48,0; 73,0]). В Таджикистане и Германии размер аневризм не коррелировал со смертельным исходом.

5. У пациентов с иАБА выявлено преобладание гомозиготной аллели 1 полиморфизма Lys198Asp в гене EDN1 и гомозиготной аллели 1 в гене 9MMP9 (A8202G), а в генах MMP1250 и MMP1 отмечалось наличие гомозиготной аллели 2 в 15 и 20%, соответственно, в гене G-75A и в гене APOA1 отмечено преобладание гетерозиготной аллели (55,0%).

6. Реинтервенции при ЭЛ I типа составили 1,9%. Установлено, что лишь в 13% случаев эндолики I типа были симптомными. Среднесрочные результаты

устранения ЭЛ первого типа являются хорошими с нулевой летальностью, однако с высокой частотой реинтервенций, достигающей 20% в среднесрочном периоде.

7. Частота выполнения реинтревенций при ЭЛ II типа составила 1,2%. Показанием к устранению эндолика второго типа явились рост диаметра иАБА более чем на 5 мм и персистенция ЭЛ. Технический успех койлинга аневризматического мешка достигает 100%, и сопровождается практически нулевой летальностью и хорошими отдаленными результатами без прогрессирования иАБА.

8. Эндолики III типа ассоциируются с риском разрыва иАБА и требуют скорейшего устранения. Частота развития ЭЛ III типа достигает 1,1%. Реинтервенции с целью ликвидации ЭЛ сопровождались нулевой летальностью и 100% техническим успехом. Однако в отдаленном периоде в 40% случаев потребовалась повторная реинтервенция.

9. Частота поздних открытых конверсий после эндопротезирования аневризмы брюшного отдела аорты достигает 0,5%, основной причиной конверсии являются эндолики. Частота летальных исходов после конверсии достигает 15,3%, а отдаленные результаты характеризуются низкой частотой процедуро-связанных осложнений.

10. Применение закрывающего устройства MANTA CD является безопасным и сопровождается хорошими непосредственными результатами. Технический успех имплантации закрывающего устройства MANTA составил 100%. Средние показатели пиковой скорости кровотока составили в области защиты артерии $102 \pm 6,6$ см/с при наличии три или бифазного сигнала.

11. Имплантацию эндопротеза Gore comformable с «сложной» анатомией шейки иАБА возможно выполнить при угле шейки аневризмы аорты от 80 до 110 градусов и ее длине от 16 до 10 мм. Технический успех процедуры составил 100%. В сроки наблюдения $388,5 \pm 235,0$ дней ($M \pm SD$) летальных исходов отмечено не было, реинтервенции ни в одном наблюдении не потребовались, выживаемость составила 100%.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Всем пациентам мужского пола старше 65 лет при наличии у них таких факторов риска, как курение, ИБС, гипертоническая болезнь, необходимо проводить скрининг на предмет раннего выявления иАБА путем проведения ультразвукового исследования брюшной аорты врачами общей практики, гериатрами, врачами-терапевтами, семейными врачами.

2. Требуется более широкое применение медикаментозной терапии сопутствующих заболеваний и коррекции факторов риска. В частности, предложение пациентам отказа от курения, более широкое применение статинов, и терапии ГБ, аспирин у пациентов с ИБС.

3. После ЭПАБА пациентам необходимо проходить УЗИ-контроль не реже одного раза в шесть месяцев для контроля аневризмы. В случае же наличия реинтвенции по поводу ЭЛ любого типа, необходима стратификация рисков и выполнение УЗИ исследования с внутривенным контрастированием или КТ ангиографии с целью раннего распознавания осложнений и определения показаний к повторной реинтвенции.

4. В случае выполнения реинтервенций при эндолике любого типа, необходим перевод пациентов в центры, обладающие опытом лечения пациентов с иАБА и инфекционными осложнениями

5. У пациентов с враждебной шейкой иАБА при углах от 75 градусов и короткой шейке до 10 мм целесообразно применением эндографта Gore Comformable.

6. Использовать разработанный алгоритм ведения и лечения пациентов с иАБА среднего и высокого риска.

7. Необходимо проведение генетического исследования у пациентов с иАБА в предоперационном периоде с изучением полиморфизмов Ser447Ter в гене LpL и Leu28Pro в гене APOE. Полиморфизм Ser447Ter в гене LpL и Lys198Asn в гене EDN1, Leu28Pro в гене APOE и Thr715Pro в гене SELP с целью стратификации операционного риска.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АБА – аневризма брюшной аорты

ВПА – внутренняя подвздошная артерия

ГБ – гипертоническая болезнь

ДИ – доверительный интервал

иАБА – инфраренальные аневризмы брюшной аорты

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ИМТ – индекс массы тела

КТ – компьютерная томография

НБА – нижняя брыжеечная артерия

НПА – наружная подвздошная артерия

ОР – открытая реконструкция

ПА – почечная артерия

ПОК – поздняя открытая конверсия

ПЖ – продолжительность жизни

рАБА – разрыв аневризмы брюшной аорты

РНЦССХ – республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии

РОАиСХ – Российское общество ангиологов и сосудистых хирургов

СД – сахарный диабет

УЗИ – ультразвуковое исследование

ФР – факторы риска

ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких

ЧЗУ – чрескожные закрывающие устройства

ЭПАБА – эндоваскулярное протезирование аневризмы брюшной аорты

ЭЛ – эндолик

ЭМБ – эмболизация эндолика

ЭПГА – эндоваскулярное протезирование грудной аорты

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антикоагулянтная терапия после эндоваскулярного лечения аневризм брюшного отдела аорты / Д.А. Крайников [и др.]. – Текст : непосредственный // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2023. – Т. 16, № 2. – С. 211-216.
2. Аорто-кишечная фистула после эндопротезирования брюшного отдела аорты у пациента с тяжелой сопутствующей патологией / Д.Л. Кранин [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2021. – Т. 16, № 3. – С. 89-95.
3. Бокерия, Л.А. Сердечно-сосудистая хирургия – 2011. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения / Л.А. Бокерия, Р.Г. Гудкова. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2012. – 196 с. – Текст : непосредственный.
4. Виноградов, О.А. Хирургическое лечение аневризмы брюшной аорты в сочетании с синдромом Лериша у больного с подковообразной почкой / О.А. Виноградов, Ю.В. Белов, А.Н. Дзюндзя. – Текст : непосредственный // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2014. – № 4. – С. 49-52.
5. Влияние кардиального статуса и артериальной гипертензии на результаты хирургического лечения больных с аневризмами брюшной аорты старше 70 лет / А.В. Покровский [и др.]. – Текст : непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2003. – Т. 9, № 1. – С. 71-77.
6. Возможности дуплексного сканирования в оценке эндоликов после эндопротезирования брюшной аорты / Ф.Л. Бартош [и др.]. – Текст : непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2021. – № 3. – С. 28-33.
7. Володось, С.Н. Скрининг населения как ключевой элемент для снижения смертности при аневризме брюшной аорты / С.Н. Володось. – Текст : непосредственный // Сердце и сосуды. – 2008. – № 3 (23). – С. 007-012.
8. Высокие хирургические технологии в лечении аневризмы брюшной аорты / Р.Н. Долгих [и др.]. – Текст : непосредственный // Военно-медицинский журнал. – 2021. – Т. 342, № 7. – С. 31-34.

9. Гендерная и возрастная структура множественных хронических заболеваний пациентов Рязанской области / Н.С. Асфандиярова [и др.]. – Текст : непосредственный // Клиницист. – 2017. – Т. 11, № 3-4. – С. 65-72.

10. Гендерные особенности морфологических изменений стенки брюшной аорты у больных с аневризматическим и окклюзионно-стенотическим поражением аорто-подвздошного сегмента / А.В. Байкова [и др.]. – Текст : непосредственный // Учёные записки Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова. – 2022. – Т. 29, № 3. – С. 106-117.

11. Губарев, И.А. Сравнение непосредственных результатов эндопротезирования и протезирования брюшной аорты из мини-доступа при аневризмах / И.А. Губарев, А.З. Салех, Ю.В. Белов. – Текст : непосредственный // Московский хирургический журнал. – 2020. – № 1 (71). – С. 19-24. 66

12. Демографический ежегодник России. – Текст : электронный. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13207>

13. Диагностика и тактика хирургического лечения окклюдующих поражений брахиоцефальных артерий у больных аневризмой брюшной аорты / А.А. Спиридонов [и др.]. – Текст : непосредственный // Анналы хирургии. – 2004. – № 1. – С. 35-40.

14. Использование дополнительных техник имплантации стент-графта при эндопротезировании инфраренальной аневризмы аорты / Г.С. Власко [и др.]. – Текст : непосредственный // Эндоваскулярная хирургия. – 2022. – Т. 9, № 1. – С. 27-37.

15. Кардиальные осложнения и их профилактика в хирургии аневризм брюшной аорты / А.М. Чернявский [и др.]. – Текст : непосредственный // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2013. – № 4. – С. 88-93.

16. Кардиопротекция при выполнении операции протезирования брюшного отдела аорты при аневризме / А.Н. Вачёв [и др.]. – Текст :

непосредственный // Наука и инновации в медицине. – 2019. – Т. 4, № 2. – С. 66-69.

17. Карпенко, А.А. Влияние осложнений со стороны сердца и головного мозга на сроки выживаемости больных в хирургии инфраренальной аневризмы брюшной аорты / А.А. Карпенко, А.М. Чернявский, А.А. Дюсупов. – Текст : непосредственный // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2012. – Т. 32, № 3. – С. 84-88.

18. Клинические рекомендации. Аневризмы брюшной аорты. – Текст : электронный. – URL: [https:// www. angiolsurgery. org/library /recommendations/2022/aneurysm/recommendation.pdf](https://www.angiolsurgery.org/library/recommendations/2022/aneurysm/recommendation.pdf) (дата обращения 05.01.2023).

19. Клинический случай мультидисциплинарного подхода к лечению аневризмы корня и восходящего отдела аорты и аневризмы инфраренального отдела аорты / Д.В. Шумаков [и др.]. – Текст : непосредственный // Московский хирургический журнал. – 2021. – № 1 (75). – С. 111-117.

20. Компьютерная томография в диагностике аневризм аорты / А.С. Нечипоренко [и др.]. – Текст : непосредственный // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2022. – Т. 20, № 4. – С. 456-462.

21. Лечение эндолика Ib типа после эндопротезирования инфраренальной аневризмы / А.А. Карпенко [и др.]. – Текст : непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2017. – Т. 23, № 3. – С.152-156.

22. Локальный гемостаз при эндоваскулярных вмешательствах / А.А. Андреев [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2015. - Том 8. - № 4. – С. 382–390.

23. Методика резекции и протезирования брюшной аорты у больных с аневризмами инфраренального отдела аорты и тяжелой сопутствующей коронарной патологией / А.Е. Зотиков [и др.]. – Текст : непосредственный // Атеротромбоз. – 2019. – № 1. – С. 115-120.

24. Мовсисянц, М.Ю. Неблагоприятная анатомия проксимальной шейки при эндоваскулярном лечении аневризм брюшного отдела аорты / М.Ю.

Мовсесянц, А.В. Светликов, П.А. Галкин. – Текст : непосредственный // Эндovasкулярная хирургия. – 2017. – Т. 4, № 4. – С. 279-285.

25. Моисеенко, И.А. Морфологические характеристики гладких миоцитов и волокнистых компонентов средней оболочки брюшной аорты человека / И.А. Моисеенко, Н.А. Юзефович, Т.М. Студеникина. – Текст : непосредственный // Медицинский журнал. – 2020. – № 2 (72). – С. 81-84.

26. Национальные рекомендации по ведению пациентов с аневризмами брюшной аорты. – М., 2013. – Текст : непосредственный.

27. Необходимость эмболизации внутренних подвздошных артерий при эндопротезировании брюшного отдела аорты / Р.С. Поляков [и др.]. – Текст : непосредственный // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. – 2022. – Т. 10, № 2 (36). – С. 81-87.

28. Непосредственные результаты протезирования аорты с применением мини-лапаротомии у больных с аневризмами брюшной аорты / И.А. Губарев [и др.]. – Текст : непосредственный // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2020. – Т. 13, № 1. – С. 24-28.

29. Нестандартная методика реконструкции брюшной аорты при гигантской аневризме / А.Д. Гаибов [и др.]. – Текст : непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2016. – Т. 22, № 2. – С. 175-179.

30. Никоненко, Т.Н. Морфогенез аневризмы брюшного отдела аорты / Т.Н. Никоненко, А.А. Никоненко. – Текст : непосредственный // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2013. – Т. 21, № 2. – С. 7-12.

31. Оказание высокотехнологичной помощи по профилю "сердечно-сосудистая хирургия" в северо-западном федеральном округе в 2017 году. / Г.Г. Хубулава [и др.]. – Текст : непосредственный // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. - 2018. - Том. 60. - № 6. - С. 430-436.

32. Определение тактики хирургического лечения инфраренальной аневризмы брюшной аорты при сочетанном поражении артериального русла

сердца и головного мозга / А.М. Чернявский [и др.]. – Текст : непосредственный // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2011. – № 2. – С. 38-42.

33. Оптимальная оценка морфологии моделей аневризм брюшной аорты с помощью компьютерной томографии / Р.С. Поляков [и др.]. – Текст : непосредственный // Эндоваскулярная хирургия. – 2022. – Т. 9, № 4. – С. 369-374.

34. Оптимизация хирургического лечения аневризм брюшной аорты / А.Д. Гаибов [и др.]. – Текст : непосредственный // Здравоохранение Таджикистана. – 2016. – № 2 (329). – С. 11-18.

35. Опыт эндопротезирования инфраренальных аневризм брюшной аорты у пациентов с высоким риском открытых кардиохирургических вмешательств / В.В. Кунгурцев [и др.]. – Текст : непосредственный // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2022. – Т. 64, № 4. – С. 419-425.

36. Особенности клинико-анатомической картины аневризмы инфраренального сегмента аорты у женщин / А.Я. Бедров [и др.]. – Текст : непосредственный // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2019. – Т. 61, № 3. – С. 215-220.

37. Особенности хирургического лечения гигантских атеросклеротических аневризм брюшного отдела аорты / А.Е. Зотиков [и др.]. – Текст : непосредственный // Атеротромбоз. – 2019. – № 2. – С. 116-128.

38. От начала к отдаленным результатам: сердечно-сосудистая хирургия в кардиологическом центре / Акчурин Р.С., [и др.]. – Текст : непосредственный // Кардиологический вестник. - 2019. - Том. 14. - № 2. - С. 8-13.

39. Отдаленные результаты открытых вмешательств при лечении аневризм брюшной аорты / Л.А. Бокерия [и др.]. – Текст : непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2012. – Т. 18, № 2. – С. 107-115.

40. Покровский, А.В. Состояние сосудистой хирургии в России в 2010 году / А.В. Покровский, А.Ф. Харазов. – Текст : непосредственный // Российское

общество ангиологов и сосудистых хирургов. – М., 2010. – URL: <https://www.angiolsurgery.org/events/2011/08/25/report.pdf>

41. Покровский, А.В. Состояние сосудистой хирургии в России в 2018 году / А.В. Покровский, А.Л. Головлюк. – Текст : непосредственный // Российское общество ангиологов и сосудистых хирургов. – М., 2018. – URL: <https://www.angiolsurgery.org/society/situation/2018.pdf>

42. Предикторы развития тромбоза бранш протеза после эндоваскулярного лечения аневризмы аортоподвздошного сегмента / Д.А. Крайников [и др.]. – Текст : непосредственный // Эндоваскулярная хирургия. – 2020. – Т. 7, № 4. – С. 325-333.

43. Применение интраоперационной системы трехмерной визуализации при операциях эндопротезирования аорты / П.М. Лепилин [и др.]. – Текст : непосредственный // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2019. – Т. 9, № 4. – С. 77-81.

44. Профилактика кардиальных осложнений у пациентов после эндоваскулярного лечения аневризмы брюшной аорты / А.А. Абросимов [и др.]. – Текст : непосредственный // Кардиологический вестник. – 2022. – Т. 17, № 2-2. – С. 73.

45. Пути улучшения результатов лечения разрыва аневризмы брюшной аорты / О.В. Пинчук [и др.]. – Текст : непосредственный // Медицина катастроф. – 2020. – № 1. – С. 38-42.

46. Разнообразие современных предикторов прогрессирования и разрыва аневризмы абдоминальной аорты / Т.Р. Тибуа [и др.]. – Текст : непосредственный // Клиническая физиология кровообращения. – 2019. – Т. 16, № 1. – С. 11-19.

47. Разрыв аневризм брюшной аорты: прогностические факторы летальности / В.Я. Хрыщанович [и др.]. – Текст : непосредственный // Новости хирургии. – 2013. – Т. 21, № 4. – С. 51-56.

48. Разрыв аневризмы брюшной аорты у пациентов, ранее перенесших эндопротезирование по поводу аневризмы аорты / А.А. Щербюк [и др.]. – Текст :

непосредственный // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2008. – Т. 14, № 4. – С. 121–124.

49. Раннее выявление больных с аневризмой брюшной аорты и определение тактики хирургического лечения / А.М. Чернявский [и др.]. – Текст : непосредственный // *Анналы хирургии*. – 2011. – № 4. – С. 45-49.

50. Ранние осложнения эндоваскулярного протезирования аневризмы брюшной аорты / А.В. Есипов [и др.]. – Текст : непосредственный // *Военно-медицинский журнал*. – 2019. – Т. 340, № 2. – С. 73-75.

51. Распространенность кардиальных факторов риска у пациентов с аневризмой брюшной аорты / В.С. Аракелян [и др.]. – Текст : непосредственный // *Атеротромбоз*. – 2019. – № 1. – С. 138-147.

52. Результаты эндоваскулярного лечения аневризм брюшной аорты / Л.А. Бокерия [и др.]. – Текст : непосредственный // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2015. – Т. 21, № 2. – С. 59-66.

53. Результаты эндоваскулярного протезирования при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки инфраренальной аневризмы аорты: систематический обзор и метаанализ / Г.С. Власко [и др.]. – Текст : непосредственный // *Кардиологический вестник*. – 2023. – Т. 18, № 2. – С. 6-18.

54. Результаты эндопротезирования аневризмы брюшного отдела аорты / И.В. Попова [и др.]. – Текст : непосредственный // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2021. – Т. 27, № 4. – С. 59-69.

55. Результаты эндопротезирования у пациентов с аневризмой инфраренального отдела аорты / А.А. Карпенко [и др.]. – Текст : непосредственный // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2013. – Т. 19, № 4. – С. 108-113.

56. Роль полиморфизма генов коллагена в развитии заболеваний сердечно-сосудистой системы / Н.В. Изможерова [и др.]. – Текст : непосредственный // *Фарматека*. – 2023. – Т. 30, № 1/2. – С. 105-110.

57. Светликов, А.В. Эндоваскулярные вмешательства при аневризмах инфраренального отдела брюшной аорты / А.В. Светликов, П.А. Галкин, Л.Э. Ишпулаева. – Текст : непосредственный // Клиническая больница. – 2017. – № 2 (20). – С. 51-57.

58. Сложности диагностики расслоения аорты в реальной клинической практике / О.М. Урясьев [и др.]. – Текст : непосредственный // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2022. – Т. 10, № 1. – С. 63–74. doi: 10.23888/НМЖ202210163-74

59. Совершенствование профилактики тромботических осложнений после операций эндопротезирования брюшного отдела аорты / А.И. Жданов [и др.]. – Текст : непосредственный // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2020. – Т. 19, № 3. – С. 64-70.

60. Совершенствование функциональных свойств имплантируемых медицинских изделий для сердечно-сосудистой хирургии / С.П. Новикова [и др.]. – Текст : непосредственный // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2021. – Т. 22, № 5. – С. 544-553.

61. Солейко, Е.В. Осложненное течение хронической постинфарктной аневризмы сердца (клинико-морфологические параллели) / Е.В. Солейко, Л.В. Кактурский. – Текст : непосредственный // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2013. – № 3. – С. 7-12.

62. Сосудистая хирургия в Швеции по данным шведского сосудистого регистра (SWEDVASC) / Д. Бергквист [и др.]. – Текст : непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2009. – Т. 15, № 1. – С. 94–100.

63. Сравнительная оценка результатов различных методов лечения аневризм инфраренального сегмента аорты / Э.Р. Чарчян [и др.]. – Текст : непосредственный // Московский хирургический журнал. – 2018. – № 3 (61). – С. 125.

64. Сравнительная оценка хирургического и рентгенэндоваскулярного методов лечения аневризм инфраренального отдела аорты / Ю.В. Белов [и др.]. –

Текст : непосредственный // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2009. – Т. 2, № 5. – С. 38–43.

65. Стентграфтинг в хирургическом лечении аневризматической трансформации брюшной аорты / А.Т. Цилиндзь [и др.]. – Текст : непосредственный // Кардиология в Беларуси. – 2016. – Т. 8, № 6. – С. 943-945.

66. Тибуа, Т.Р. Опыт экспериментальных исследований аневризмы абдоминальной аорты / Т.Р. Тибуа, А.Ю. Городков, В.С. Аракелян. – Текст : непосредственный // Клиническая физиология кровообращения. – 2019. – Т. 16, № 3. – С. 244-254.

67. Успешное хирургическое лечение больного с аневризмой брюшного отдела аорты, осложненной формированием спонтанной аортокавальной фистулы / Ф.Ф. Хамитов [и др.]. – Текст : непосредственный // Московский хирургический журнал. – 2019. – № 6 (70). – С. 13-16.

68. Успешное эндопротезирование инфраренального отдела брюшной аорты со сложной анатомией подвздошных артерий / М.М. Курбанмагомедович [и др.]. – Текст : непосредственный // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2023. – Т. 24, № 2. – С. 143-148.

69. Устройства проксимальной фиксации стент-графта при эндоваскулярном лечении аневризмы брюшного отдела аорты с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки / С.А. Абугов [и др.]. – Текст : непосредственный // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2019. – № 11. – С. 100-108.

70. Францевич, А.М. Опыт применения системы стент-графта для полностью чрескожного эндопротезирования инфраренального отдела брюшной аорты / А.М. Францевич, В.Н. Цыганков, А.В. Покровский. – Текст : непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2015. – Т. 21, № 4. – С. 97-102.

71. Хирургическое лечение больного с хроническим отграниченным разрывом брюшного отдела аорты / Э.Р. Чарчян [и др.]. – Текст :

непосредственный // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2018. – Т. 11, № 3. – С. 55-57.

72. Хирургическое лечение больных с аневризмами инфраренального отдела аорты и ишемической болезнью сердца / Л.Н. Иванов [и др.]. – Текст : непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2021. – Т. 27, № 3. – С. 85-95.

73. Хирургическое лечение пациента с аневризмой брюшной аорты и подковообразной почкой / В.С. Аракелян [и др.]. – Текст : непосредственный // Анналы хирургии. – 2019. – Т. 24, № 4. – С. 286-291.

74. Хирургическое лечение пациентов с сочетанным поражением почечных артерий и аневризмой брюшной аорты / В.С. Аракелян [и др.]. – Текст : непосредственный // Анналы хирургии. – 2019. – Т. 24, № 4. – С. 253-262.

75. Храмцов, В.С. Обзор послеоперационных осложнений при открытом протезировании аневризмы брюшной аорты / В.С. Храмцов, А.В. Власова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 22 (260). – С. 252-254.

76. Храмцов, В.С. Обзор распространенных послеоперационных осложнений при эндоваскулярном протезировании аневризмы брюшной аорты / В.С. Храмцов, А.В. Власова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 23 (261). – С. 176-178.

77. Храмцов, В.С. Обзор этиологических факторов развития аневризмы брюшной аорты / В.С. Храмцов, А.В. Власова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 19 (257). – С. 86-88.

78. Черных, Н.А. Гендерные особенности аневризм брюшного отдела аорты как фактор хирургического риска / Н.А. Черных, В.С. Аракелян. – Текст : непосредственный // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2021. – Т. 63, № 5. – С. 407-411.

79. Чигогидзе, Н.А. Случай эндоваскулярной коррекции дислокации стент-графта во время эндопротезирования инфраренальной аневризмы аорты / Н.А. Чигогидзе, М.М. Тхагапсова. – Текст : непосредственный // Анналы хирургии. – 2017. – Т. 22, № 6. – С. 367-371.

80. Численность населения Республики Таджикистан на 1 января 2018 года / Управление оперативной полиграфии ГВЦ Агентства по статистике при Президенте Республики Таджикистан. – Душанбе, 2018. – 53 с. – Текст : непосредственный.

81. Шибeko, В.А. Анализ факторов, влияющих на летальность, при инфраренальных аневризмах брюшной аорты / В.А. Шибeko. – Текст : непосредственный // Смоленский медицинский альманах. – 2017. – № 1. – С. 373-375.

82. Эффективность локального гемостаза после эндоваскулярных вмешательств / М.С. Ольшанский [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2016. – Т. 9, № 4. – С. 196-203

83. Эмболизация внутренней подвздошной артерии при эндопротезировании аневризмы брюшной аорты / А.В. Чупин [и др.]. – Текст : непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2019. – Т. 25, № 4. – С. 76-82.

84. Эмболизация эндолика II типа трансвенозным доступом после имплантации эндографта / Д.В. Овчаренко [и др.]. – Текст : непосредственный // Эндоваскулярная хирургия. – 2020. – Т. 7, № S1. – С. 199-201.

85. Эмболизация эндоликов Ia и II типов после эндопротезирования инфраренального отдела аорты и неэффективного применения эндофиксаторов / А.С. Васильев [и др.]. – Текст : непосредственный // Эндоваскулярная хирургия. – 2021. – Т. 8, № 3. – С. 296-303.

86. Эндоваскулярное лечение пациентов с аневризмами брюшной аорты при высоком хирургическом риске / Р.Н. Ларьков [и др.]. – Текст : непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2022. – Т. 28, № 2. – С. 87-94.

87. Эндоваскулярное лечение эндоподтекания II типа после эндопротезирования аневризмы брюшной аорты / П.А. Галкин [и др.]. – Текст :

непосредственный // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2022. – Т. 181, № 3. – С. 57-61.

88. Эндovasкулярная эмболизация жизнеугрожающего эндолика II типа после эндопротезирования аневризмы брюшного отдела аорты / С.К. Чибиров [и др.]. – Текст : непосредственный // Эндovasкулярная хирургия. - 2017. - Том. 4.- № 4. - С. 319-325.

89. Эндопротезирование аневризм брюшной аорты и подвздошных артерий / З.А. Кавталадзе [и др.]. – Текст : непосредственный // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. – 2003. – № 1. – С. 54-61.

90. Эндопротезирование аневризм брюшной аорты как метод выбора у больных с высоким риском осложнений / А.В. Чупин [и др.]. – Текст : непосредственный // Клиническая практика. – 2011. – № 3 (7). – С. 41-46.

91. Эндопротезирование брюшного отдела аорты у больных с инфраренальной аневризмой и неблагоприятной анатомией ее проксимальной шейки / Р.С. Поляков [и др.]. – Текст : непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2015. – Т. 21, № 4. – С. 79-86.

92. Эндопротезирование инфраренальных аневризм брюшной аорты у пациентов пожилого и старческого возраста / В.В. Кунгурцев [и др.]. – Текст : непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2022. – Т. 28, № 2. – С. 95–101. DOI: 10.33029/1027-6661-2022-28-2-95-101

93. Эндопротезирование как метод лечения аневризмы брюшной аорты при высоком операционном риске открытого вмешательства / М.М. Тхагапсова [и др.]. – Текст : непосредственный // Клиническая физиология кровообращения. – 2014. – № 3. – С. 76-81.

94. Юкстаренальная аневризма: понятие, классификация, диагностика и лечение / О.М. Тверитинова [и др.]. – Текст : непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2015. – Т. 21, № 3. – С. 181–185.

95. AAA Revisited: A Comprehensive Review of Risk Factors, Management, and Hallmarks of Pathogenesis / V. Kessler [et al.]. – Text : visual // *Biomedicines*. – 2022. – Vol. 10, № 1. – P. 94. doi: 10.3390/biomedicines10010094.
96. A meta-analysis of translumbar embolization versus transarterial embolization for type II endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm / Q. Guo [et al.]. – Text : visual // *J Vasc Surg*. – 2020. – Vol. 71, № 3. – P. 1029-1034.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.05.074>
97. A self-fixing synthetic blood vessel endoprosthesis / N.L. Volodos' [et al.]. – Text : visual // *Vestn. Khir. Im. I. Grek*. – 1986. – Vol. 137, № 11. – P. 123–125.
98. A systematic review and meta-analysis of the long-term outcomes of endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm / B. Li [et al.]. – Text : visual // *J Vasc Surg*. – 2019. – Vol. 70, № 3. – P. 954-969.e30. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.01.076>
99. A systematic review of treatment modalities and outcomes of type Ib endoleak after endovascular abdominal aneurysm repair / Bianchini [et al.]. – Text : visual // *Vascular*. – 2018. – Vol. 26, № 1. – P. 90-98. <https://doi.org/10.1177/>
100. A technique for endograft relining of a type IV endoleak using a surgeon-modified internal gate / M.S. Clemens [et al.]. – Text : visual // *Ann Vasc Surg*. – 2015. – Vol. 29, № 1. – P. 123.e13-7. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2014.07.030>
101. A 103-year-old man with a ruptured abdominal aortic aneurysm / S. Nishi [et al.]. – Text : visual // *EJVES Vasc. Forum*. – 2020. – Vol. 47. – P. 9–11. DOI: 10.1016/j.ejvsvf.2020.02.006
102. Abdominal aortic aneurysm in aged population / R. Umebayashi [et al.]. – Text : visual // *Aging (Albany NY)*. – 2018. – Vol. 10, № 12. – P. 3650-3651. doi: 10.18632/aging.101702. PMID: 30523221 PMCID: PMC6326692 DOI: 10.18632/aging.101702
103. Abdominal aortic aneurysm repair in nonagenarians / K. Hughes [et al.]. – Text : visual // *Ann. Vasc. Surg*. – 2015. – Vol. 29, № 2. – P. 183–8. DOI: 10.1016/j.avsg.2014.07.037

104. Abdominal aortic aneurysm repair in octogenarians is associated with higher mortality compared with nonoctogenarians / C.W. Hicks [et al.]. – Text : visual // *J Vasc Surg.* – 2016. – Vol. 64, № 4. – P. 956-965.e1. doi: 10.1016/j.jvs.2016.03.440
105. Abdominal aortic aneurysms / N. Sakalihasan [et al.]. – Text : visual // *Nat Rev Dis Primers.* – 2018. – Vol. 4, № 1. – P. 34. doi: 10.1038/s41572-018-0030-7. Review.
106. Acute and chronic open conversion after endovascular aortic aneurysm repair: a 14-year review / J.C. Jimenez [et al.]. – Text : visual // *J. Vasc. Surg.* – 2007. – Vol. 46, № 4. – P. 642–647.
107. Ameli-Renani, S. Secondary interventions after endovascular aneurysm sac sealing: endoleak embolization and limb-related interventions / S. Ameli-Renani, R.A. Morgan. – Text : visual // *Semin Vasc Surg.* – 2016. – Vol. 29, № 1-2. – P. 61-67. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2016.07.001>
108. An international, multicenter retrospective observational study to assess technical success and clinical outcomes of patients treated with an endovascular aneurysm sealing device for type III endoleak / A.C. Zoethout [et al.]. – Text : visual // *J Endovasc Ther.* – 2022. – Vol. 29, № 1. – P. 57-65. <https://doi.org/10.1177/15266028211031933>
109. Analysis of High-Risk Factors Associated with the Progression of Subaneurysmal Aorta to Abdominal Aortic Aneurysm in Rural Area in China / Wenjun Zhao [et al.]. – Text : visual // *Clin Interv Aging.* – 2021. – Vol. 16. – P. 1573-1580. doi: 10.2147/CIA.S321921. eCollection 2021. PMID: 34465986 PMCID: PMC8402982 DOI: 10.2147/CIA.S321921
110. Analysis of midterm outcomes of endovascular aneurysm repair in octogenarians from the ENGAGE Registry / B.P. Mwipatayi [et al.]. – Text : visual // *J. Endovasc. Ther.* – 2020. – Vol. 27, № 5. – P. 836–44. DOI: 10.1177/1526602820923827
111. Analysis of risk factors for abdominal aortic aneurysm in a cohort of more than 3 million individuals / K.C. Kent [et al.]. – Text : visual // *J Vasc Surg.* – 2010. – Vol. 52, № 3. – P. 539-48. doi: 10.1016/j.jvs.2010.05.090

112. Anatomic predictors for late mortality after standard endovascular aneurysm repair / N.F.G. Oliveira [et al.]. – Text : visual // *J Vasc Surg.* – 2019. – Vol. 69, № 5. – P. 1444-1451. doi: 10.1016/j.jvs.2018.07.082

113. Anatomic risk factors for type-2 endoleak following EVAR: a retrospective review of preoperative CT angiography in 326 patients / T.J. Ward [et al.]. – Text : visual // *Cardiovasc Intervent Radiol.* – 2014. – Vol. 37, № 2. – P. 324-328. <https://doi.org/10.1007/s00270-013-0646-7>

114. Anderson, L.A. Abdominal aortic aneurysm / L.A. Anderson. – Text : visual // *J Cardiovasc Nurs.* – 2001. – Vol. 15, № 4. – P. 1-14. doi: 10.1097/00005082-200107000-00002. DOI: 10.1097/00005082-200107000-00002

115. Aneurysms of the abdominal aorta in older adults. The Rotterdam Study / H.J. Pleumeekers [et al.]. – Text : visual // *Am J Epidemiol.* – 1995. – Vol. 142, № 12. – P. 1291-9. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a117596.

116. Aortic aneurysm diameter and risk of cardiovascular mortality / A.R. Brady [et al.]. – Text : visual // *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* – 2001. – Vol. 21, № 7. – P. 1203-7. doi: 10.1161/hq0701.091999.

117. Aortoiliac stent graft infection: current problems and management / E. Ducasse [et al.]. – Text : visual // *Ann. Vasc. Surg.* – 2004. – Vol. 18, № 5. – P. 521–526.

118. Assessment of International Outcomes of Intact Abdominal Aortic Aneurysm Repair over 9 Years / J. Budtz-Lilly [et al.]. – Text : visual // *Eur J Vasc Endovasc Surg.* – 2017. – Vol. 54, № 1. – P. 13-20. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.03.003

119. Association between sex and perioperative mortality following endovascular repair for ruptured abdominal aortic aneurysms / P. De Rango [et al.]. – Text : visual // *J. Vasc. Surg.* – 2013. – Vol. 57, № 6. – P. 1684–92. DOI: 10.1016/j.jvs.2013.03.040

120. Banding for type IA endoleak after endovascular abdominal aortic repair: An underexposed treatment option / G.W. van Lammeren [et al.]. – Text : visual // *Vascular.* – 2016. – Vol. 24, № 2. – P. 200-202. <https://doi.org/10.1177/1708538115599698>

121. Bobadilla, J.L. Screening for abdominal aortic aneurysms / J.L. Bobadilla, K.C. Kent. – Text : visual // *Adv Surg.* – 2012. – Vol. 46. – P. 101-9. doi: 10.1016/j.yasu.2012.03.006
122. Brown, L.C. Risk factors for aneurysm rupture in patients kept under ultrasound surveillance. UK Small Aneurysm Trial Participants / L.C. Brown, J.T. Powell. – Text : visual // *Ann Surg.* – 1999. – Vol. 230, № 3. – P. 289–296; discussion 296–297.
123. Cambria, Richard P. Atlas of Vascular Surgery and Endovascular Therapy / Richard P. Cambria, Elliot L. Chaikof. – 1st Edition. – 2014. – 1396 p. – Text : visual.
124. Changes in abdominal aortic aneurysm epidemiology / F. Lilja [et al.]. – Text : visual // *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)*. – 2017. – Vol. 58, № 6. – P. 848–53. DOI: 10.23736/S0021-9509.17.10064-9
125. Chen, J. Management of Endoleaks / J. Chen, S.W. Stavropoulos. – Text : visual // *Semin Intervent Radiol.* – 2015. – Vol. 32, № 3. – P. 259-264. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1556825>
126. Chen, J.X. Type 2 Endoleak Management / J.X. Chen, S.W. Stavropoulos. – Text : visual // *Semin Intervent Radiol.* – 2020. – Vol. 37, № 4. – P. 365-370. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1715873>
127. Chimney technique with endoanchors in treatment of late type 1a endoleak after endovascular aortic repair / E. Gatta [et al.]. – Text : visual // *SAGE Open Med Case Rep.* – 2020. – Vol. 4. - № 8. – P. 2050313X20953011. doi: 10.1177/2050313X20953011. eCollection 2020.
128. Chronic obstructive pulmonary disease effect on the prevalence and postoperative outcome of abdominal aortic aneurysms: A meta-analysis / J. Xiong [et al.]. – Text : visual // *Sci Rep.* – 2016. – Vol. 6. – P. 25003. doi: 10.1038/srep25003
129. Clinical outcome and technical considerations of late removal of abdominal aortic endografts: 8-year singlecenter experience / J.P. De Vries [et al.]. – Text : visual // *Vascular.* – 2005. – Vol. 13. – P. 135–140.

130. Collaborators preliminary results from a national enquiry of infection in abdominal aortic endovascular repair (R.I.–EVAR) / L. Capoccia [et al.]. – Text : visual // *Ann. Vasc. Surg.* – 2015. – Sep 25. – P. pii: S0890–5096(15)00677–9.

131. Comprehensive Assessment of Factors Associated With In-Hospital Mortality After Elective Abdominal Aortic Aneurysm Repair / C.W. Hicks [et al.]. – Text : visual // *JAMA Surg.* – 2016. – Vol. 151, № 9. – P. 838-45. doi: 10.1001/jamasurg.2016.0782.

132. Conversion to open repair after endografting for abdominal aortic aneurysm: causes, incidence and results / F. Verzini [et al.]. – Text : visual // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2006. – Vol. 31, № 2. – P. 136–142.

133. Conversion to open repair after endovascular aneurysm repair: causes and results. A French multicentric study. University Association for Research in Vascular Surgery (AURC) / A. Millon [et al.]. – Text : visual // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2009. – Vol. 38, № 4. – P. 429–434.

134. Coronary artery disease and abdominal aortic aneurysm growth / H. Takagi [et al.]. – Text : visual // *Vasc Med.* – 2016. – Vol. 21, № 3. – P. 199-208. doi: 10.1177/1358863X15624026

135. Coselli, J.S. Strategies for renal and visceral protection in thoracoabdominal aortic surgery / J.S. Coselli. – Text : visual // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2010. – Vol. 140(Suppl. 6). – P. 147–149.

136. Delayed open conversion after endovascular abdominal aortic aneurysm: device-specific surgical approach / E.M. Marone [et al.]. – Text : visual // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2013. – Vol. 45, № 5. – P. 457–464.

137. Delayed open conversions after endovascular abdominal aortic aneurysm repair / C.I. Chaar [et al.]. – Text : visual // *J. Vasc. Surg.* – 2012. – Vol. 55, № 6. – P. 1562–1569.

138. Delayed open conversion following endovascular aortoiliac aneurysm repair: partial (or complete) endograft preservation as a useful adjunct / E.C. Lipsitz [et al.]. – Text : visual // *J. Vasc. Surg.* – 2003. – Vol. 38. – P. 1191–1198.

139. Delayed type Ib endoleak leading to impending rupture of abdominal aorta after endovascular abdominal aortic aneurysm repair (EVAR) / S.C. Park [et al.]. – Text : visual // Asian J Surg. – 2020. – Vol. 43, № 4. – P. 564-566. <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2019.11.020>

140. Diabetes mellitus and the risk of abdominal aortic aneurysm: A systematic review and meta-analysis of prospective studies / D. Aune [et al.]. – Text : visual // J Diabetes Complications. – 2018. – Vol. 32, № 12. – P. 1169- 74. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2018.09.009

141. Diagnosis and treatment of a patient with type IV endoleak as a late complication after endovascular aneurysm repair / K. Wachal [et al.]. – Text : visual // Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne. – 2014. – Vol. 9, № 4. – P. 667-670. <https://doi.org/10.5114/wiitm.2014.47264>

142. Differences in mortality, risk factors, and complications after open and endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms / G.C.I. von Meijenfeldt [et al.]. – Text : visual // Eur J Vasc Endovasc Surg. – 2014. – Vol. 47, № 5. – P. 479-86. doi: 10.1016/j.ejvs.2014.01.016. Epub 2014 Feb 20. PMID: 24560648 DOI: 10.1016/j.ejvs.2014.01.016

143. Duvnjak, S. Endovascular Abdominal Aortic Repair – Endoleak Treatment: A Case-Based Approach / S. Duvnjak. – Springer International Publishing, 2020. –252 p. – Text : visual.

144. Effect of limb oversizing on the risk of type Ib endoleak in patients after endovascular aortic repair / J. Wang [et al.]. – Text : visual // J Vasc Surg. – 2021. – Vol. 74, № 4. – P. 1214-1221.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.03.020>

145. Effectiveness of Intra-Arterial Aneurysm Sac Embolization for Type Ia Endoleak after Endovascular Aneurysm Repair / E. Marchiori [et al.]. – Text : visual // J Vasc Interv Radiol. – 2019. – Vol. 30, № 4. – P. 531-538. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2018.11.028>

146. Elective EVAR in nonagenarians is safe in carefully selected patients / GK Lee [et al.]. – Text : visual // Ann. Vasc. Surg. – 2014. – Vol. 28, № 6. – P. 1402–8. DOI: 10.1016/j.avsg.2014. 03.026

147. Elective surgery of abdominal aortic aneurysms in octogenarians: a systematic review / M. Henebiens [et al.]. – Text : visual // *J Vasc Surg.* – 2008. – Vol. 47, № 3. – P. 676-681. doi: 10.1016/j.jvs.2007.09.004
148. Embolization or Simple Coverage to Exclude the Internal Iliac Artery During Endovascular Repair of Aortoiliac Aneurysms? Systematic Review and Meta-analysis of Comparative Studies / N. Kontopodis [et al.]. – Text : visual // *J Endovasc Ther.* – 2017. – Vol. 24, № 1. – P. 47-56.
149. Endograft Sizing for Endovascular Aortic Repair and Incidence of Endoleak Type 1A / R.V. Buijs [et al.]. – Text : visual // *PLoS One.* – 2016. – Vol. 11, № 6. – P. e0158042. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158042>
150. Endoleaks after endovascular abdominal aortic aneurysm repair: management strategies according to CT findings / M.R. Bashir [et al.]. – Text : visual // *Am J Roentgenol.* – 2009. – Vol. 192, № 4. – P. 178-186. <https://doi.org/10.2214/AJR.08.1593>
151. Endoleak after endovascular aortic repair: classification, diagnosis and management following endovascular thoracic and abdominal aortic repair / P. Cao [et al.]. – Text : visual // *J Cardiovasc Surg (Torino).* – 2010. – Vol. 51, № 1. – P. 53-69.
152. Endotension after endovascular aneurysm repair: definition, classification, and strategies for surveillance and intervention / G. Gilling-Smith [et al.]. – Text : visual // *J Endovasc Surg.* – 1999. – Vol. 6, № 4. – P. 305-307. [https://doi.org/10.1583/1074-6218\(1999\)0062.0.CO;2](https://doi.org/10.1583/1074-6218(1999)0062.0.CO;2)
153. Endotension leading to aneurysm sac rupture following open repair of abdominal aortic aneurysm / M. Gawenda [et al.]. – Text : visual // *Vasa.* – 2003. – Vol. 32, № 3. – P. 169-172. <https://doi.org/10.1024/0301-1526.32.3.169>
154. Endotension: What do we know and not know about this enigmatic complication of endovascular aneurysm repair / P. Parsa [et al.]. – Text : visual // *J Vasc Surg.* – 2021. – Vol. 74, № 2. – P. 639-645. Epub 2021 Apr 1. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.03.018>

155. Endovascular aneurysm repair compared with open repair does not improve survival in octogenarians / H. Banno [et al.]. – Text : visual // *Circ. J.* – 2021. – Vol. 85, № 12. – P. 2166–71. DOI: 10.1253/circj.CJ-21-0574

156. Endovascular aneurysm repair in nonagenarians: a systematic review / J. Wigley [et al.]. – Text : visual // *Ann. Vasc. Surg.* – 2015. – Vol. 29, № 2. – P. 385–91. DOI: 10.1016/j.avsg.2014.10.007

157. Endovascular Aneurysm Repair With Inferior Mesenteric Artery Embolization for Preventing Type II Endoleak: A Prospective Randomized Controlled Trial / M. Samura [et al.]. – Text : visual // *Ann Surg.* – 2020. – Vol. 271, № 2. – P. 238-244. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003299>

158. Endovascular aortic repair: the hostile aneurysm neck : Morphologic definition, impact on long-term outcome, and treatment options / T. Trabold [et al.]. – Text : visual // *Radiologie (Heidelb).* – 2022. – Vol. 62, № 7. – P. 563-569. doi: 10.1007/s00117-022-01018-2. Epub 2022 Jun 13. [Article in German]

159. Endovascular management of endotension by graft reinforcement followed by direct sac embolization / M. Nakai [et al.]. – Text : visual // *Minim Invasive Ther Allied Technol.* – 2019. – Vol. 28, № 4. – P. 234-240. <https://doi.org/10.1080/13645706.2018.1518918>

160. Endovascular Repair for a Ruptured AAA due to a Combined Type IIIb and Ia Endoleak / K.I. Avgerinos [et al.]. – Text : visual // *Case Rep Vasc Med.* – 2018. – Vol. 2018. – P. 1502328. <https://doi.org/10.1155/2018/1502>

161. Endovascular Repair of Type IIIb Endoleak With the Amplatzer Septal Occluder / R.G. McWilliams [et al.]. – Text : visual // *J Endovasc Ther.* – 2017. – Vol. 24, № 2. – P. 262-264. <https://doi.org/10.1177/1526602816683645>

162. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm in 15-years' follow-up of the UK endovascular aneurysm repair trial 1 (EVAR trial 1): a randomised controlled trial / R. Patel [et al.]. – Text : visual // *Lancet.* – 2016. – Vol. 388(10058). – P. 2366-2374.

163. Epidemiology, Clinical Features, and Prescribing Patterns of Aortic Aneurysm in Asian Population From 2005 to 2011 / S.W. Wang [et al.]. – Text : visual

// Medicine (Baltimore). – 2015. – Vol. 94, № 41. – P. e1716. doi: 10.1097/MD.0000000000001716

164. Epidemiology of endovascular and open repair for abdominal aortic aneurysms in the United States from 2004 to 2015 and implications for screening / K.D. Dansey [et al.]. – Text : visual // J Vasc Surg. – 2021. – Vol. 74, № 2. – P. 414-424. doi: 10.1016/j.jvs.2021.01.044

165. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms / A. Wanhainen [et al.]. – Text : visual // Eur J Vasc Endovasc Surg. – 2019. – Vol. 57, № 1. – P. 8-93. DOI: 10.1016/j.ejvs.2018.09.020

166. EVAR with Flared Iliac Limbs has a High Risk of Late Type 1b Endoleak / D. Gray [et al.]. – Text : visual // Eur J Vasc Endovasc Surg. – 2017. – Vol. 54, № 2. – P. 170-176. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.05.008>

167. Expert Opinion on Hostile Neck Definition in Endovascular Treatment of Abdominal Aortic Aneurysms (a Delphi Consensus) / Maria E.M. Marone [et al.]. – Text : visual // Ann Vasc Surg. – 2020. – Vol. 62. – P. 173-182. doi: 10.1016/j.avsg.2019.05.049. Epub 2019 Aug 6.

168. Final results of the Endurant Stent Graft System in the United States regulatory trial Endurant U.S. Pivotal Trial Investigators expand / M.J. Singh [et al.]. – Text : visual // J Vasc Surg. – 2016. – Vol. 64, № 1. – P. 55-62. doi: 10.1016/j.jvs.2015.12.048. Epub 2016 Apr 28. PMID: 27131927 DOI: 10.1016/j.jvs.2015.12.048

169. Gawenda, M. Ruptured abdominal aortic aneurysm: the state of play / M. Gawenda, J. Brunkwall. – Text : visual // Dtsch Arztebl Int. – 2012. – Vol. 109, № 43. – P. 727-32. doi: 10.3238/arztebl.2012.0727

170. Gender differences in abdominal aortic aneurysm therapy - a systematic review / K. Stoberock [et al.]. – Text : visual // Vasa. – 2018. – Vol. 47, № 4. – P. 267-71. DOI: 10.1024/0301-1526/a000703

171. Golledge, J. Abdominal aortic aneurysm: update on pathogenesis and medical treatments / J. Golledge. – Text : visual // *Nat Rev Cardiol.* – 2019. – Vol. 16, № 4. – P. 225-242. doi: 10.1038/s41569-018-0114-9. PMID: 30443031 DOI: 10.1038/s41569-018-0114-9

172. Graft infection after endovascular abdominal aortic aneurysm repair / A. Laser [et al.]. – Text : visual // *J. Vasc. Surg.* – 2011. – Vol. 54, № 1. – P. 58–63.

173. Guidelines for the treatment of abdominal aortic aneurysms. Report of a subcommittee of the Joint Council of the American Association for Vascular Surgery and Society for Vascular Surgery / D.C. Brewster [et al.]. – Text : visual // *J Vasc Surg.* – 2003. – Vol. 37. – P. 1106–17.

174. High risk to have type 2 endoleak in Asian population / S. Prasertcharoensuk [et al.]. – Text : visual // *Asian J Surg.* – 2019. – Vol. 42, № 12. – P. 1019-1020. <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2019.07.009>

175. How can an AAA screening program be implemented in Germany? / F. Heidemann [et al.]. – Text : visual // *Gefässchirurgie.* – 2015. – Vol. 20 (Suppl 1). – P. 28-31. doi: 10.1007/s00772-014-1392-0

176. How EVAR Changed the Game: Trends in Patient Characteristics, Surgical Techniques and Outcomes of Non-ruptured AAA Repair in Germany from 1999 to 2010 / M. Trenner [et al.]. – Text : visual // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery.* – 2015. – Vol. 50, № 3. – P. 390-404. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.06.066>

177. Incidence, etiology, and management of type III endoleak after endovascular aortic repair / G. Maleux [et al.]. – Text : visual // *J Vasc Surg.* – 2017. – Vol. 66, № 4. – P. 1056-1064. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.01.056>

178. Incidence, treatment and mortality in patients with abdominal aortic aneurysms / A. Kühnl [et al.]. – Text : visual // *Dtsch Arztebl Int.* – 2017. – Vol. 114, № 22-23. – P. 391-98. doi: 10.3238/arztebl.2017.0391

179. Incidence of stent graft failure from type IIIB endoleak in contemporary endovascular abdominal aortic aneurysm repair / J. Kwon [et al.]. – Text : visual // *J*

Vasc Surg. – 2020. – Vol. 71, № 2. – P. 645-653.
<https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.06.183>

180. Intermediate-term EVAR outcomes in octogenarians. Comparative Study / R. Fonseca [et al.]. – Text : visual // J Vasc Surg. – 2010. – Vol. 52, № 3. – P. 556-560. doi: 10.1016/j.jvs.2010.03.051

181. Intraoperative Type IIIb Endoleak after Endograft Deployment during EVAR / K.G. Moulakakis [et al.]. – Text : visual // Ann Vasc Surg. – 2017. – Vol. 43. – P. 314.e17-314.e20. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2017.04.008>

182. Is conventional open repair for abdominal aortic aneurysm feasible in nonagenarians? / K. Uehara [et al.]. – Text : visual // Ann. Vasc. Dis. – 2017. – Vol. 10, № 3. – P. 211–6. DOI: 10.3400/avd.oa.17-00013

183. Is endoluminal abdominal aortic aneurysm repair using an aortoortic (tube) device a durable procedure? / A. Nasim [et al.]. – Text : visual // Ann. Vasc. Surg. – 1998. – Vol. 12. – P. 522–528.

184. Kibbe, M.R. The Gore Excluder US multi-center trial: analysis of adverse events at 2 years / M.R Kibbe; Excluder Investigators. – Text : visual // Semin Vasc Surg. – 2003. – Vol. 16, № 2. – P. 144-50. doi: 10.1016/s0895-7967(03)00012-7. PMID: 12920685 DOI: 10.1016/s0895-7967(03)00012-7

185. Late abdominal aortic endograft explants: indications and outcomes / S.V. Phade [et al.]. – Text : visual // Surgery. – 2011. – Vol. 150, № 4. – P. 788–795.

186. Late conversion of aortic stent grafts / R.L. Kelso [et al.]. – Text : visual // J. Vasc. Surg. – 2009. – Vol. 49, № 3. – P. 589– 595.

187. Late conversion of endovascular to open repair of abdominal aortic aneurysms / T.L. Forbes [et al.]. – Text : visual // Can. J. Surg. – 2012. – Vol. 55, № 4. – P. 254–258.

188. Late open conversion after endovascular abdominal aortic aneurysm repair / G. Kouvelos [et al.]. – Text : visual // J Vasc Surg. – 2015. – Vol. 61, № 5. – P. 1350-1356. Epub 2015 Mar 26. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.02.019>

189. Late open conversion after endovascular aneurysm repair / S. Botsios [et al.]. – Text : visual // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* – 2014. – Vol. 19, № 4. – P. 622–626.
190. Late open conversion after failed endovascular aortic aneurysm repair / C. Klonaris [et al.]. – Text : visual // *J. Vasc. Surg.* – 2014. – Vol. 59, № 2. – P. 291–297.
191. Late open conversion and explantation of abdominal aortic stent grafts / C.J. Brinster [et al.]. – Text : visual // *J. Vasc. Surg.* – 2011. – Vol. 54, № 1. – P. 42–46.
192. Late rupture of abdominal aortic aneurysm after previous endovascular repair: A systematic review and meta-analysis / G.A. Antoniou [et al.]. – Text : visual // *J. Endovasc. Ther.* – 2015. – Vol. 22, № 5. – P. 734–44. DOI: 10.1177/1526602815601405
193. Late Sac Rupture due to a Type IV Endoleak after Previous Endovascular Aortic Aneurysm Repair: A Case Report / K. Filis [et al.]. – Text : visual // *Front Surg.* – 2017. – Vol. 4. – P. 45. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2017.00045>. eCollection 2017
194. Late type II endoleaks after endovascular aneurysm repair require intervention more frequently than early type II endoleaks / D.M. Pineda [et al.]. – Text : visual // *J Vasc Surg.* – 2018. – Vol. 67, № 2. – P. 449-452. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.05.124>
195. Late type IIIb endoleak after endovascular aneurysm repair: case report and review of the literature / F. Bucci [et al.]. – Text : visual // *G. Chir.* – 2011. – Vol. 32, № 6-7. – P. 329-333.
196. Lifetime Risk and Risk Factors for Abdominal Aortic Aneurysm in a 24-Year Prospective Study: The ARIC Study (Atherosclerosis Risk in Communities) / W. Tang [et al.]. – Text : visual // *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* – 2016. – Vol. 36, № 12. – P. 2468-77. doi: 10.1161/ATVBAHA.116.308147
197. Loffroy, R. Type II Endoleak Involving an Accessory Renal Artery and the Inferior Mesenteric Artery / R. Loffroy, M. Midulla. – Text : visual // *Eur J Vasc Endovasc Surg.* – 2020. – Vol. 60, № 3. – P. 460. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2020.06.002>

198. Long-term follow-up of type II endoleak embolization reveals the need for close surveillance / T.P. Sarac [et al.]. – Text : visual // *J Vasc Surg.* – 2012. – Vol. 55, № 1. – P. 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2011.07.092>
199. Long-Term Outcomes of Abdominal Aortic Aneurysm in the Medicare Population / M.L. Schermerhorn [et al.]. – Text : visual // *N. Engl. J. Med.* – 2015. – Vol. 23. – P. 328–338.
200. Management of abdominal aortic aneurysms clinical practice guidelines of the European society for vascular surgery / F.L. Moll [et al.]. – Text : visual // *Eur J Vasc Endovasc Surg.* – 2011. – Vol. 41 - Suppl 1. – P. S1-S58. doi: 10.1016/j.ejvs.2010.09.011.
201. Management of abdominal aortic aneurysm in nonagenarians: A single-centre experience / E. Pasqui [et al.]. – Text : visual // *Vascular.* – 2021. – Vol. 29, № 1. – P. 27–34. DOI: 10.1177/1708538120936831
202. Marcaccio, C.L. Epidemiology of abdominal aortic aneurysms / C.L. Marcaccio, M.L. Schermerhorn. – Text : visual // *Semin Vasc Surg.* – 2021. – Vol. 34, № 1. – P. 29-37. doi: 10.1053/j.semvascsurg.2021.02.004. Epub 2021 Feb 6. PMID: 33757632 Review.
203. Meta-analysis of abdominal aortic aneurysm in patients with coronary artery disease / A. Elkalioubie [et al.]. – Text : visual // *Am J Cardiol.* – 2015. – Vol. 116, № 9. – P. 1451-56. doi: 10.1016/j.amjcard.2015.07.074
204. Meta-Analysis of the Outcome of Different Treatments for Type 1a Endoleak Following EVAR. – Text : visual // *Annals of Vascular Surgery.* – 2019. – Vol. 60. – P. 435-446. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.03.032>
205. Meta-analysis on mortality of ruptured abdominal aortic aneurysms / L.L. Hoornweg [et al.]. – Text : visual // *Eur J Vasc Endovasc Surg.* – 2008. – Vol. 35, № 5. – P. 558-70. doi: 10.1016/j.ejvs.2007.11.019
206. Mid-term Outcomes and Predictors of Transarterial Embolization for Type II Endoleak After Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair / H. Horinouchi [et al.]. – Text : visual // *Cardiovasc Intervent Radiol.* – 2020. – Vol. 43, № 5. – P. 696-705. <https://doi.org/10.1007/s00270-020-02436-2>

207. Moore, W.S. Vascular and Endovascular Surgery: a Comprehensive Review / W.S. Moore. – 8th ed. – Philadelphia: Elsevier Saunders, 2013. – 1087 p. – Text : visual.

208. Moore's Vascular and Endovascular Surgery. A Comprehensive Review. – 9th Ed. – Elsevier, 2018. – 2762 p. – Text : visual.

209. National trends in open surgical, endovascular, and branched-fenestrated endovascular aortic aneurysm repair in Medicare patients / B.D. Suckow [et al.]. – Text : visual // J Vasc Surg. – 2018. – Vol. 67, № 6. – P. 1690-1697.e1. Epub 2017 Dec 28. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.09.046>

210. Nationwide outcomes of octogenarians following open or endovascular management after ruptured abdominal aortic aneurysms / A.J. Alberga [et al.]. – Text : visual // J. Endovasc. Ther. – 2022. – P. 15266028221083460. DOI: 10.1177/15266028221083460

211. Natural History, Diagnosis, and Management of Type II Endoleaks after Endovascular Aortic Repair: Review and Update / M. D’Oria [et al.]. – Text : visual // Ann Vasc Surg. – 2020. – Vol. 62. – P. 420-431. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.04.048>

212. Nonoperative approach to endotension / A. Mennander [et al.]. – Text : visual // J Vasc Surg. – 2005. – Vol. 42, № 2. – P. 194-199. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2005.02.050>

213. Obesity and abdominal aortic aneurysm / O. Stackelberg [et al.]. – Text : visual // Br J Surg. – 2013. – Vol. 100, № 3. – P. 360-66. doi: 10.1002/bjs.8983

214. Occult type I or III endoleaks are a common cause of failure of type II endoleak treatment after endovascular aortic repair / M.C. Madigan [et al.]. – Text : visual // J Vasc Surg. – 2019. – Vol. 69, № 2. – P. 432-439. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2018.04.054>

215. Ohki, T. Endovascular grafts and other imageguided catheterbased adjuncts to improve the treatment of ruptured aortoiliac aneurysms / T. Ohki, F.J. Veith. – Text : visual // Ann. Surg. – 2000. – Vol. 232. – P. 466–479.

216. Open decompression, proximal banding, and aneurysm sac fenestration as an alternative to conversion in the management of endotension after EVAR / M. Mory [et al.]. – Text : visual // *J Endovasc Ther.* – 2008. – Vol. 15, № 4. – P. 449-452. <https://doi.org/10.1583/07-2344.1>

217. Open repair of pararenal aortic aneurysms: operative management, early results, and risk factor analysis / R. Chiesa [et al.]. – Text : visual // *Ann. Vasc. Surg.* – 2006. – Vol. 20, № 6. – P. 739–746.

218. Open surgery versus endovascular aneurysm repair for hemodynamically stable and unstable ruptured abdominal aortic aneurysm / S. Zhang [et al.]. – Text : visual // *Heart Vessels.* – 2015. – Sep 3. [Epub ahead of print].

219. Open surgical repair after failed endovascular aneurysm repair: is endograft removal necessary? / D. Nabi [et al.]. – Text : visual // *J. Vasc. Surg.* – 2009. – Vol. 50. – P. 4714– 4721.

220. Outcomes after Elective Open Abdominal Aortic Aneurysm Repair in Octogenarians Compared to Younger Patients in Korea / J.K. Park [et al.]. – Text : visual // *J Korean Med Sci.* – 2021. – Vol. 36, № 47. – P. e314. doi: 10.3346/jkms.2021.36.e314

221. Outcome after open repair of ruptured abdominal aortic aneurysm in patients >80 years old: a systematic review and meta-analysis / F. Biancari [et al.]. – Text : visual // *World J. Surg.* – 2011. – Vol. 35, № 7. – P. 1662–70. DOI: 10.1007/s00268-011-1103-x

222. Outcome of elective endovascular repair of abdominal aortic aneurysms in octogenarians / L. Marcos Garcia [et al.]. – Text : visual // *Geriatr. Gerontol. Int.* – 2021. – Vol. 21, № 5. – P. 392–7. DOI: 10.1111/ggi.14148

223. Outcomes after late explantation of aortic endografts depend on indication for explantation / S. Arya [et al.]. – Text : visual // *Ann. Vasc. Surg.* – 2013. – Vol. 27, № 7. – P. 865–873.

224. Outcomes and Durability of Endovascular Aneurysm Repair in Octogenarians / E. Lagergren [et al.]. – Text : visual // *Ann Vasc Surg.* – 2019. – Vol. 54. – P. 33-39. doi: 10.1016/j.avsg.2018.08.074

225. Outcomes of Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair in Octogenarians: Meta-analysis and Systematic Review / Y. Han [et al.]. – Text : visual // Eur J Vasc Endovasc Surg. – 2017. – Vol. 54, № 4. – P. 454-463. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.06.027

226. Outcomes of endovascular treatment of endoleak type Ia after EVAR: A systematic review of the literature / K. Spanos [et al.]. – Text : visual // J Cardiovasc Surg (Torino). – 2019. – Vol. 60, № 2. – P. 175-185. <https://doi.org/10.23736/S0021-9509.19.10854-3>

227. Outcomes in Octogenarians and the Effect of Comorbidities After Intact Abdominal Aortic Aneurysm Repair in the Netherlands: A Nationwide Cohort Study / A.J. Alberga [et al.]. – Text : visual // Eur J Vasc Endovasc Surg. – 2021. – Vol. 61, № 6. – P. 920-928. doi: 10.1016/j.ejvs.2021.02.047

228. Outcome of ruptured abdominal aortic aneurysm repair in octogenarians: a systematic review and meta-analysis / L.C. Roosendaal [et al.]. – Text : visual // Eur J Vasc Endovasc Surg. – 2020. – Vol. 59, № 1. – P. 16–22.

229. Outcomes of Type II Endoleak Treatment Using Ethylene Vinyl Alcohol Copolymer (Onyx™) / B. Nuckles [et al.]. – Text : visual // Vasc Endovascular Surg. – 2021. – Vol. 55, № 1. – P. 50-57. <https://doi.org/10.1177/1538574420964644>

230. Pathophysiology and epidemiology of abdominal aortic aneurysms / I.M. Nordon [et al.]. – Text : visual // Nat. Rev. Cardiol. – 2011. – Vol. 8, № 2. – P. 92–102.

231. Percutaneous interventions following endovascular aneurysm sac sealing: Endoleak embolization and limb-related adverse events / S. Ameli-Renani [et al.]. – Text : visual // Semin Vasc Surg. – 2016. – Vol. 29, № 3. – P. 135-141. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2016.11.005>

232. Perioperative mortality following repair for abdominal aortic aneurysm in Germany: Comparison of administrative data of the DAK health insurance and clinical registry data of the German Vascular Society / E.S. Debus [et al.]. – Text : visual // Chirurg. – 2015. – Vol. 86, № 11. – P. 1041–1050.

233. Perioperative Outcomes for Abdominal Aortic Aneurysm Repair Based on Aneurysm Diameter / C. Ramos [et al.]. – Text : visual // J. Vasc Endovascular Surg. – 2020. – Vol. 54, № 4. – P. 341-347. doi: 10.1177/1538574420909635.

234. Pitros, C. Endografts for the treatment of abdominal aortic aneurysms with a hostile neck anatomy: A systematic review / C. Pitros, C. Mansi, S. Kakkos. – Text : visual // Front Surg. – 2022. – Vol. 9. – P. 872705. doi: 10.3389/fsurg.2022.872705. eCollection 2022.

235. Pivotal Clinical Study to Evaluate the Safety and Effectiveness of the MANTA Vascular Closure Device During Percutaneous EVAR and TEVAR Procedures / Z. Krajcer [et al.]. – Text : visual // Journal of Endovascular Therapy. – 2020. – Vo. 27. - №3. – P. 414–420. DOI: <https://doi.org/10.1177/1526602820912224>

236. Postoperative management: type I and III endoleaks / A. Powell [et al.]. – Text : visual // Tech Vasc Interv Radiol. – 2001. – Vol. 4, № 4. – P. 227-231. [https://doi.org/10.1016/s1089-2516\(01\)90013-7](https://doi.org/10.1016/s1089-2516(01)90013-7)

237. Powell J.T., Wanhainen A. Analysis of the Differences Between the ESVS 2019 and NICE 2020 Guidelines for Abdominal Aortic Aneurysm. / Eur J Vasc Endovasc Surg. – 2020. – Vol.60. - №1. – P. 7-15. doi: 10.1016/j.ejvs.2020.04.038. Epub 2020 May 14.

238. Predictive Factors for Major Adverse Cardiac and Cerebrovascular Events in Octogenarians after Elective Endovascular Aneurysm Repair / Y. Shen [et al.]. – Text : visual // Ann Vasc Surg. 2023 Jan;88:363-372. doi: 10.1016/j.avsg.2022.07.029. Epub 2022 Aug 24.

239. Predictors and outcomes of endoleaks in the Veterans Affairs Open Versus Endovascular Repair (OVER) trial of abdominal aortic aneurysms / B.K. Lal [et al.]. – Text : visual // J Vasc Surg. – 2015. – Vol. 62, № 6. – P. 1394- 1404. PMID: 26598115. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.02.003>

240. Predictors of mortality in nonagenarians undergoing abdominal aortic aneurysm repair: Analysis of the National Surgical Quality Improvement Program dataset / M. Kumar [et al.]. – Text : visual // J. Vasc. Surg. – 2022. – Vol. 75, № 4. – P. 1223–33. DOI: 10.1016/j.jvs.2021.09.041

241. Preoperative Aneurysm Thrombus Volume, But Not Density, Predicts Type 2 Endoleak Rate Following Endovascular Aneurysm Repair / B. Li [et al.]. – Text : visual // *Ann Vasc Surg.* – 2019. – Vol. 57. – P. 98-108. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2018.09.012>

242. Preoperative Inferior Mesenteric Artery Embolization: A Valid Method to Reduce the Rate of Type II Endoleak after EVAR? / J.M. Manunga [et al.]. – Text : visual // *Ann Vasc Surg.* – 2017. – Vol. 39. – P. 40-47. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2016.05.106>

243. Preoperative risk factors for aneurysm sac expansion caused by type 2 endoleak after endovascular aneurysm repair / K. Morisaki [et al.]. – Text : visual // *Vascular.* – 2017. – Vol. 25, № 5. – P. 533-541. <https://doi.org/10.1177/1708538117702787>

244. Prevalence and risk factors of type II endoleaks after endovascular aneurysm repair: A meta-analysis / Q. Guo [et al.]. – Text : visual // *PLoS One.* – 2017. – Vol. 12, № 2. – P. e0170600. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170600>

245. Prevalence and trends of the abdominal aortic aneurysms epidemic in general population – a meta-analysis / X. Li [et al.]. – Text : visual // *PLoS One.* – 2013. – Vol. 8, № 12. – P. e81260. doi: 10.1371/journal.pone.0081260. eCollection 2013.

246. Probabilities of progression of aortic aneurysms: estimates and implications for screening policy / E. Couto [et al.]. – Text : visual // *J Med Screen.* – 2002. – Vol. 9. – P. 40–42.

247. Quality of life of patients treated for abdominal aortic aneurysm: Open surgery and endoprosthesis / S. Barrena-Blázquez [et al.]. – Text : visual // *J. Clin. Med.* – 2022. – Vol. 11, № 8. – P. 2195. DOI: 10.3390/jcm11082195

248. Quality of life survey after endovascular abdominal aortic aneurysm repair in octogenarians / M. Kurz [et al.]. – Text : visual // *Int. Angiol.* – 2010. – Vol. 29, № 3. – P. 249–54.

249. Reference diameters of the abdominal aorta and iliac arteries in the Korean population / Jin Hyun Joh [et al.]. – Text : visual // *Yonsei Med J.* – 2013. – Vol. 54, №

1. – P. 48-54. doi: 10.3349/ymj.2013.54.1.48. PMID: 23225798 PMCID: PMC3521285
DOI: 10.3349/ymj.2013.54.1.48

250. Relining technique for continuous sac enlargement and modular disconnection secondary to endotension after endovascular aortic aneurysm repair / M.I. Lee [et al.]. – Text : visual // *Ann Surg Treat Res.* – 2014. – Vol. 86, № 3. – P. 161-164. <https://doi.org/10.4174/astr.2014.86.3.161>

251. Repair of ruptured abdominal aortic aneurysm in octogenarians / P. Opfermann [et al.]. – Text : visual // *J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2011. – Vol. 42, № 4. – P. 475–83. DOI: 10.1016/j.ejvs.2011.05.019

252. Repairing immediate proximal endoleaks during abdominal aortic aneurysm repair / R.R. Rajani [et al.]. – Text : visual // *J. Vasc Surg.* – 2011. – Vol. 53, № 5. – P. 1174-1177. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2010.11.095>

253. Risk factors and consequences of persistent type II endoleaks / R.C. Lo [et al.]. – Text : visual // *J Vasc Surg.* – 2016. – Vol. 63, № 4. – P. 895-901. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.10.088>

254. Risk Factors for Abdominal Aortic Aneurysm in Population-Based Studies: A Systematic Review and Meta-Analysis / E. Altobelli [et al.]. – Text : visual // *Int J Environ Res Public Health.* – 2018. – Vol. 15, № 12. – P. 2805. doi: 10.3390/ijerph15122805. PMID: 30544688 PMCID: PMC6313801

255. Risk Factors for Early and Late Type Ib Endoleak Following Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair / E. Choi [et al.]. – Text : visual // *Ann Vasc Surg.* – 2021. – Vol. 72. – P. 507-516. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.08.144>

256. Ruptured abdominal aortic aneurysm-epidemiology, predisposing factors, and biology / Th. Schmitz-Rixen [et al.]. – Text : visual // *Langenbecks Arch Surg.* – 2016. – Vol. 401, № 3. – P. 275-88. doi: 10.1007/s00423-016-1401-8. Epub 2016 Mar 21. PMID: 27001684 DOI: 10.1007/s00423-016-1401-8

257. Rupture of infra-renal aortic aneurysm after endovascular repair: a series from EUROSTAR registry / G.A. Fransen [et al.]. – Text : visual // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2003. – Vol. 26, № 5. – P. 487–493.

258. Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy. –10th edn. – Elsevier, 2022. – 2 vol. – 2928 p. – Text : visual.

259. Safety and Efficacy of Totally Percutaneous Access Compared With Open Femoral Exposure for Endovascular Aneurysm Repair: A Meta-analysis. / Z. Cao [et al.]. – Text : visual // Journal of Endovascular Therapy. – 2017. – Vol. 24, № 2.- P. 246–253. DOI: <https://doi.org/10.1177/1526602816689679>

260. Safety and effectiveness of vascular closure devices in interventional radiological procedures / E. Kim [et al.]. – Text : visual // Interv Neuroradiol. – 2022. – Vol. 11. – doi: 10.1177/15910199221100628. Online ahead of print.

261. Screening Program of Abdominal Aortic Aneurysm / M. Sprynger [et al.]. – Text : visual // Angiology. – 2019. – Vol. 70, № 5. – P. 407-413. doi: 10.1177/0003319718824940. Epub 2019 Jan 17 PMID: 30654619 DOI: 10.1177/0003319718824940

262. Secondary conversion due to failed endovascular abdominal aortic aneurysm repair / T.T. Terramani [et al.]. – Text : visual // J. Vasc. Surg. – 2003. – Vol. 38, № 3. – P. 473–477.

263. Secondary Endoleak Management Following TEVAR and EVAR / S. Ameli-Renani [et al.]. – Text : visual // Cardiovasc Intervent Radiol. – 2020. – Vol. 43, № 12. – P. 1839-1854. <https://doi.org/10.1007/s00270-020-02572-9>

264. Secondary interventions following endovascular abdominal aortic aneurysm repair using current endografts/ A EUROSTAR report / R. Hobo [et al.]. – Text : visual // J Vasc Surg. – 2006. – Vol. 43, № 5. – P. 896-902.

265. Seventeen years' experience of late open surgical conversion after failed endovascular abdominal aortic aneurysm repair with 13 variant devices / Z. Wu [et al.]. – Text : visual // Cardiovasc. Intervent. Radiol. – 2015. – Vol. 38, № 1. – P. 53–59.

266. Short-term and long-term results of endovascular and open repair of abdominal aortic aneurysms in Germany / C.A. Behrendt [et al.]. – Text : visual // J. Vasc. Surg. – 2017. – Vol. 66, № 6. – P. 1704–11.e3. DOI: 10.1016/j.jvs.2017.04.040

267. Significance of endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: the EUROSTAR experience / C. Van Marrewijk [et al.]. – Text : visual // *J. Vasc. Surg.* – 2002. – Vol. 35, № 3. – P. 461–473.

268. Simultaneous manifestation of thrombocytopenia-induced endoleak type IV and II as late complication following abdominal stentgraft implantation / J. Kurcz [et al.]. – Text : visual // *J. Przegł Lek.* – 2012. – Vol. 69, № 7. – P. 337-340.

269. Six-year experience with talent stent-graft repair of abdominal aortic aneurysms / G. Espinosa [et al.]. – Text : visual // *J Endovasc Ther.* – 2005. – Vol. 12, № 1. – P. 35-45. <https://doi.org/10.1583/04-1342R.1>

270. Spatial analysis of hospital incidence and in hospital mortality of abdominal aortic aneurysms in Germany: Secondary data analysis of nationwide hospital episode (DRG) Data / A. Kuehnl [et al.]. – Text : visual // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2018. – Vol. 55, № 6. – P. 852–9. DOI: 10.1016/j.ejvs.2018.02.024

271. Stoecker, J.B. Review of Type III Endoleaks / J.B. Stoecker, J.D. Glaser. – Text : visual // *Semin Intervent Radiol.* – 2020. – Vol. 37, № 4. – P. 371-376.

272. Successful Aortic Banding for Type IA Endoleak Due to Neck Dilatation after Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair: Case Report / Y. Tashima [et al.]. – Text : visual // *Ann Vasc Dis.* – 2017. – Vol. 10, № 3. – P. 265- 269. <https://doi.org/10.3400/avd.cr.17-00007>

273. Successful delayed secondary open conversion after endovascular repair using partial explantation technique: a single-center experience / I. Gambardella [et al.]. – Text : visual // *Ann. Vasc. Surg.* – 2010. – Vol. 24. – P. 646–654.

274. Suprarenal aortic cross-clamp position: a reappraisal of its effects on outcomes for open abdominal aortic aneurysm repair / T. Chong [et al.]. – Text : visual // *J. Vasc. Surg.* – 2009. – Vol. 49, № 4. – P. 873–880.

275. Surgery for a Late Type IIIb Endoleak From a Fabric Tear of an Excluder Stent Graft / J. Matsuo [et al.]. – Text : visual // *Ann Vasc Surg.* – 2019. – Vol. 59. – P. 309.e1-309.e4. Epub 2019 Feb 22. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2018.12.101>

276. Surgical conversion of abdominal aortic stent-grafts: outcome and technical considerations / K. Tiesenhausen [et al.]. – Text : visual // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. – 2006. – Vol. 31. – P. 36–41.

277. Surgical Findings and Outcomes of Endotension following Endovascular Aneurysm Repair / S.C. Han [et al.]. – Text : visual // Ann Vasc Surg. – 2021. – P. S0890-5096(21)00785-8.

278. Surgical Treatment of Endotension after Chimney Endovascular Repair of a Symptomatic Juxtarenal Aneurysm / K.P. Donas [et al.]. – Text : visual // Ann Vasc Surg. – 2017. – Vol. 41. – P. 279.e5-279.e8. Epub 2017 Feb 24. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2016.09.029>.

279. Survival and living situation after ruptured abdominal aneurysm repair in octogenarians / L.C. Roosendaal [et al.]. – Text : visual // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. – 2021. – Vol. 61, № 3. – P. 375–81. DOI: 10.1016/j.ejvs.2020.11.023

280. Symptomatic aneurysm rupture without bleeding secondary to endotension 4 years after endovascular repair of an abdominal aortic aneurysm / P. Kougiyas [et al.]. – Text : visual // J Endovasc Ther. – 2008. – Vol. 15, № 6. – P. 702-705. <https://doi.org/10.1583/08-2391.1>

281. Systematic Review and Meta-analysis of the Effect of Internal Iliac Artery Exclusion for Patients Undergoing EVAR / D.C. Bosanquet [et al.]. – Text : visual // Eur J Vasc Endovasc Surg. – 2017. – Vol. 53, № 4. – P. 534- 548. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.01.009>

282. Systematic Review and Meta-Analysis of the Outcome of Different Treatments for Type 1a Endoleak After EVAR / P. Perini [et al.]. – Text : visual // Ann Vasc Surg. – 2019. – Vol. 60. – P. 435-446.e1. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.03.032>

283. Systematic review and meta-analysis of the prevalence of abdominal aortic aneurysm in Asian populations / W.K. Chan [et al.]. – Text : visual // J. Vasc. Surg. – 2021. – Vol. 73, № 3. – P. 1069–74.e1. DOI: 10.1016/j.jvs.2020.08.140

284. Systematic review and meta-analysis of sex differences in outcome after intervention for abdominal aortic aneurysm / N. Grootenboer [et al.]. – Text : visual // Br. J. Surg. – 2010. – Vol. 97, № 8. – P. 1169–79. DOI: 10.1002/bjs.7134

285. Systematic review of laparoscopic ligation of inferior mesenteric artery for the treatment of type II endoleak after endovascular aortic aneurysm repair / K. Spanos [et al.]. – Text : visual // J Vasc Surg. – 2017. – Vol. 66, № 6. – P. 1878-1884. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.07.066>

286. Technical considerations for late removal of aortic endografts / S.P. Lyden [et al.]. – Text : visual // J. Vasc. Surg. – 2002. – Vol. 36. – P. 674–678.

287. Technique for safe removal of an aortic endograft with suprarenal fixation / O.H. Kong [et al.]. – Text : visual // J. Vasc. Surg. – 2006. – Vol. 43. – P. 855–857.

288. Techniques for surgical conversion of aortic endoprosthesis / J. May [et al.]. – Text : visual // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. – 1999; 18. – P. 284–289.

289. The association between perioperative embolization of hypogastric arteries and type II endoleaks after endovascular aortic aneurysm repair / K. Meshii [et al.]. – Text : visual // J Vasc Surg. – 2021. – Vol. 73, № 1. – P. 99-107. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.04.505>

290. The impact of aortic clamping site on glomerular filtration rate after juxtarenal aneurysm repair / M.M. Marrocco-Trischitta [et al.]. – Text : visual // Ann. Vasc. Surg. – 2009. – Vol. 23, № 6. – P. 770–777.

291. The impact of type 1a endoleak on the long-term outcome after EVAR / J. Van Slambrouck [et al.]. – Text : visual // Acta Chir Belg. – 2021. – Vol. 121, № 5. – P. 333- 339. <https://doi.org/10.1080/00015458.2020.1794337>

292. The incidence and fate of endoleaks vary between ruptured and elective endovascular abdominal aortic aneurysm repair / A.A. Quinn [et al.]. – Text : visual // J Vasc Surg. – 2017. – Vol. 65, № 6. – P. 1617-1624.

293. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm / E.L. Chaikof [et al.]. – Text : visual // J Vasc Surg. – 2018. – Vol. 67, № 1. – P. 2-77.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.10.044>

294. The 30-day mortality of ruptured abdominal aortic aneurysms: influence of gender, age, diameter and comorbidities / S. Alexander [et al.]. – Text : visual // *J Cardiovasc Surg (Torino)*. – 2008. – Vol. 49, № 5. – P. 633-7.

295. Thirty-day outcome and quality of life after endovascular abdominal aortic aneurysm repair in octogenarians based on the Endurant Stent Graft Natural Selection Global Postmarket Registry (ENGAGE) / R.A. Pol [et al.]. – Text : visual // *Vasc. Surg.* – 2012. – Vol. 56, № 1. – P. 27–35. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.12.080

296. Tobacco smoking and the risk of abdominal aortic aneurysm: a systematic review and meta-analysis of prospective studies / D. Aune [et al.]. – Text : visual // *Sci Rep.* – 2018. – Vol. 8, № 1. – P. 14786. doi: 10.1038/s41598-018-32100-2. PMID: 30283044 PMCID: PMC6170425 DOI: 10.1038/s41598-018-32100-2

297. Transarterial Embolization versus Translumber Embolization for Type Endoleak after Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair: A Meta-Analysis / X. Zhang [et al.]. – Text : visual // *Chin Med Sci J.* – 2020. – Vol. 35, № 2. – P. 135-141. <https://doi.org/10.24920/003618>

298. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms / J.C. Parodi [et al.]. – Text : visual // *Ann. Vasc. Surg.* – 1991. – Vol. 5, № 6. – P. 491–499.

299. Transverse versus vertical groin incision for femoral artery approach / M. Canteras [et al.]. – Text : visual // *Cochrane Database Systematic Reviews*. – 2020. – Vol. 4. - №4. – P.CD013153. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013153.pub2>

300. Treatment of abdominal aortic aneurysm in nine countries 2005-2009: a vasconet report / K. Mani [et al.]. – Text : visual // *J Vasc Endovasc Surg.* – 2011. – Vol. 42, № 5. – P. 598-607. doi: 10.1016/j.ejvs.2011.06.043

301. Treatment of sac expansion after endovascular aneurysm repair with obliterating endoaneurysmorrhaphy and stent graft preservation / P. Maitrias [et al.]. – Text : visual // *J Vasc Surg.* – 2016. – Vol. 63, № 4. – P. 902-908. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.10.059>

302. Treatment of Type II Endoleak and Aneurysm Expansion after EVAR / K.G. Moulakakis [et al.]. – Text : visual // *Ann Vasc Surg.* – 2017. – Vol. 39. – P. 56-66. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2016.08.029>

303. Treatment options for delayed AAA rupture following endovascular repair / M. Mehta [et al.]. – Text : visual // *J. Vasc. Surg.* – 2011. – Vol. 53. – P. 14–20.

304. Treatment options for late type III endoleaks after endovascular aneurysm repair / M.L. Eng [et al.]. – Text : visual // *Ann Vasc Surg.* – 2015. – Vol. 29, № 3. – P. 594.e5-9. Epub 2015 Jan 15. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2014.10.032>

305. Trend-break in abdominal aortic aneurysm repair with decreasing surgical workload / F. Lilja [et al.]. – Text : visual // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2017. – Vol. 53, № 6. – P. 811–9. DOI: 10.1016/j.ejvs.2017.02.031

306. Type II endoleak after endovascular aneurysm repair / D.A. Sidloff [et al.]. – Text : visual // *Br J Surg.* – 2013. – Vol. 100, № 10. – P. 1262-1270. <https://doi.org/10.1002/bjs.9181>

307. Type II Endoleak after Endovascular Aneurysm Repair: Natural History and Treatment Outcomes / L. Kumar [et al.]. – Text : visual // *Ann Vasc Surg.* – 2017. – Vol. 44. – P. 94-102. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2017.04.029>

308. Type II Endoleaks After EVAR: A Literature Review of Current Concepts / M. Gonzalez-Urquijo [et al.]. – Text : visual // *Vasc Endovascular Surg.* – 2020. – Vol. 54, № 8. – P. 718-724. <https://doi.org/10.1177/1538574420945448>

309. Type II endoleak prevention with coil embolization during endovascular aneurysm repair in high-risk patients / D. Fabre [et al.]. – Text : visual // *J Vasc Surg.* – 2015. – Vol. 62, № 1. – P. 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.02.030>

310. Type II endoleaks: challenges and solutions / A. Brown [et al.]. – Text : visual // *Vasc Health Risk Manag.* – 2016. – Vol. 12. – P. 53-63. <https://doi.org/10.2147/VHRM.S81275>

311. Type II endoleak: conservative management is a safe strategy / D.A. Sidloff [et al.]. – Text : visual // *Eur J Vasc Endovasc Surg.* – 2014. – Vol. 48, № 4. – P. 391-399. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2014.06.035>

312. Type II endoleaks: diagnosis and treatment algorithm / Y. Bryce [et al.]. – Text : visual // *Cardiovasc Diagn Ther.* – 2018. – Vol. 8, № 1. – P. 131-137. <https://doi.org/10.21037/cdt.2017.08.06>

313. Type IIIb endoleak after elective endovascular aneurysm repair: a systematic review / C. Lowe [et al.]. – Text : visual // *J Cardiovasc Surg (Torino)*. – 2020. – Vol. 61, № 3. – P. 308-316. <https://doi.org/10.23736/S0021-9509.18.10446-0>

314. Type III B endoleak leading to aortic rupture after endovascular repair: analysis of errors in follow up and treatment / M. Leopardi [et al.]. – Text : visual // *CVIR Endovasc.* – 2018. – Vol. 1, № 1. – P. 9. <https://doi.org/10.1186/s42155-018-0020-6>

315. Understanding abdominal aortic aneurysm epidemiology: socioeconomic position affects outcome / S. Zomporodi [et al.]. – Text : visual // *Community Health.* – 2018. – Vol. 72, № 10. – P. 904–10. DOI: 10.1136/jech2018-210644

316. Vascular closure devices for femoral arterial puncture site haemostasis / L. Robertson [et al.]. – Text : visual // *Cochrane Database Systematic Reviews.* – 2016. – Vol. 3. – P. CD009541. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009541.pub2>

317. Vascular comorbidities and demographics of patients with ruptured abdominal aortic aneurysms / V. Vänni [et al.]. – Text : visual // *J. Surgery.* – 2016. – Vol. 159, № 4. – P. 1191-98. doi: 10.1016/j.surg.2015.10.005

318. Volodos, N.L. The 30th Anniversary of the first clinical application of endovascular stent-grafting / N.L. Volodos. – Text : visual // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2015. – Vol. 49, № 5. – P. 495–497.

319. Watts, M.M. Percutaneous Endovascular Aneurysm Repair: Current Status and Future Trends / M.M. Watts. – Text : visual // *Semin Intervent Radiol.* – 2020. – Vol. 37, № 4. – P. 339-345. Epub 2020 Oct 1. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1714728>

320. Yii, M.K. Epidemiology of abdominal aortic aneurysm in an Asian population / M.K. Yii. – Text : visual // *ANZ J. Surg.* – 2003. – Vol. 73, № 6. – P. 393–5. DOI: 10.1046/j.1445-2197.2003.t01-1-02657.x