ФГБНУ Российский Научный Центр Хирургии
имени академика Б.В. Петровского

На правах рукописи

ПОЛЯКОВ РОМАН СЕРГЕЕВИЧ

Эндопротезирование аорты при аневризмах и расслоениях

14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия

Диссертация на соискание ученой степени
Доктора медицинских наук

Научные консультанты: Руководитель отделения рентгенохирургии
ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского»,
Доктор медицинских наук, профессор
Сергей Александрович Абугов

Лауреат Государственной премии РФ
Заслуженный деятель науки РФ
Академик РАН, профессор
Юрий Владимирович Белов

Москва - 2019

Содержание

ВВЕДЕНИЕ …….. 6

Цель исследования и задачи ……..... 15

Научная новизна ..……..... 16

Внедрение в практику…… 17

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ…… 19

1.1. Эндопротезирование при аневризмах грудной аорты …… 19

1.2. Эндопротезирование при расслоениях грудной аорты …….. 22

1.3. Эндопротезирование при аневризмах брюшной аорты……... 37

1.3.1. Критерии отбора пациентов для проведения эндопротезирования брюшной аорты…… 37

1.3.2. Анатомические и морфологические особенности проксимальной шейки аневризмы …… 47

1.3.3. Пункционная техника доступа к общей бедренной артерии при эндопротезировании аорты ……. 49

1.4. Эндопротезирование при расслоениях аорты и торакоабдоминальных аневризмах у пациентов с гибридным/комбинированным подходом лечения…… 51

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ…..…….. 56

2.1. Группа I. Эндопротезирование при дегенеративных или посттравматических аневризмах аорты……... 58

2.2. Группа II. Эндопротезирование при дистальной форме расслоения аорты……... 60

2.3. Группа III. Эндопротезирование при инфраренальных аневризмах аорты……... 62

2.4. Группа IV. Эндопротезирование при гибридных и этапных операциях на аорты…… 74

2.5. Определения и классификация, использованные в работе……. 77

2.6. Стандартная техника эндопротезирования грудной/брюшной аорты……. 81
2.7. Планирование эндоваскулярного вмешательства и расчеты компонентов…… 83
2.8. Статистическая обработка результатов исследования…… 87
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ..……... 89
3.1. Клинические результаты эндопротезирования в группе I……. 89
3.1.1. Сравнения непосредственных и отдаленных результатов эндопротезирования и открытой хирургии при аневризмах грудной аорты…….. 89
3.1.2. Клиническое наблюдение эндопротезирования грудного отдела аорты у пациента с посттравматической аневризмой нисходящей грудной аорты…… 92
3.2. Клинические результаты эндопротезирования в группе II…… 96
3.2.1. Непосредственные и отдаленные результаты эндопротезирования у пациентов с расслоением аорты…….. 96
3.2.2. Клиническое наблюдение эндопротезирования нисходящей грудной аорты у пациента с дистальной формой расслоения……. 100
3.2.3. Алгоритм для принятия клинических решений при дистальной форме расслоения грудной аорты…….. 106
3.3. Клинические результаты эндопротезирования в группе III…… 122
3.3.1. Субгруппа III-A. Непосредственные и отдаленные результаты эндопротезирования брюшной аорты у пациентов с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки аневризмы… 122
3.3.2. Клиническое наблюдение эндопротезирования инфраренальной аневризмы при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки……. 126
3.3.3. Субгруппа III-B. Сравнение результатов эндопротезирования брюшной аорты в зависимости от способа доступа к общей бедренной артерии……. 129

3.4. Клинические результаты эндопротезирования в группе IV…….. 132
3.4.1. Непосредственные и отдаленные результаты эндопротезирования при расслоениях аорты и торакоабдоминальных аневризмах у пациентов с гибридным/комбинированным подходом лечения…….. 132
3.4.2. Клиническое наблюдение гибридной операции у пациента с торакоабдоминальной аневризмой……. 136
ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ….. 142
4.1. Обсуждение полученных результатов в группе II……... 142
4.2. Обсуждение полученных результатов в группе II……... 147
4.3. Обсуждение полученных результатов в группе III……. 153
4.3.1. Обсуждение полученных результатов в субгруппе III-A..... 153
4.3.2. Обсуждение полученных результатов в субгруппе III-B …. 162
4.4. Обсуждение полученных результатов в группе IV ……. 167
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ……... 184
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ …… 198
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ……..…… 200
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ …… 202

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АБА – аневризма брюшной аорты
АГА – аневризма грудной аорты
БЦС – брахиоцефальный ствол
ИБС – ишемическая болезнь сердца
ИК – истинный канал
ИМ – инфаркт миокарда
КИН – контраст-индуцированная нефропатия
МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография
ЛК – ложный канал
лОСА – левая общая сонная артерия
лПкА – левая подключичная артерия
НПА – наружная подвздошная артерия
ОПА – общая подвздошная артерия
ОБА – общая бедренная артерия
ОМТ – оптимальная медикаментозная терапия
ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения
ОР – относительный риск
ОХ – открытая хирургия
ОШ – отношение шансов
СПШ/Т – сонно-подключичное шунтирование/транслокация
ТАА – торако-абдоминальная аневризма
ТИА – транзиторная ишемическая атака
ХБП – хроническая болезнь почек
ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких
ЧП _ЭхоКГ – чреспищеводная эхокардиография
ЭПБА – эндопротезирование брюшной аорты
ЭПГА – эндопротезирование грудной аорты
ЭКГ – электрокардиограмма
ЭКС – электрокардиостимулятор
ЭхоКГ – эхокардиография

ВВЕДЕНИЕ

С момента презентации методики эндоваскулярного протезирования аорты до настоящего времени прошло несколько десятков лет [38, 271, 342]. За это время процедура эндопротезирования трансформировалась из экспериментальных попыток в самостоятельную операцию [1, 13, 32, 42, 81, 263]. На определенных сегментах аорты методика эндопротезирования представляет собой полную альтернативу традиционной открытой хирургии [4, 83, 90, 93, 125, 181, 183].

К настоящему времени можно выделить **4 направления** в области лечения патологии аорты, где место эндопротезирования незаменимо или может существенно дополнять открытые методы.

Эндопротезирование при посттравматических и дегенеративных аневризмах нисходящей грудной аорты зарекомендовало себя как относительно безопасная и эффективная методика в предупреждении разрыва аорты. Как результат многие клиники адаптировали технологию эндопротезирования в качестве метода выбора, что привело к значительному росту частоты выполнения подобных операций по сравнению с открытой хирургией. Решение о выборе метода реконструкции нисходящего грудного отдела аорты зачастую определяется балансированием между риском разрыва и риском развития серьезных госпитальных осложнений. Доказательства госпитальной безопасности эндопротезирования аорты хорошо прослеживаются в проспективных устройств-ориентированных исследованиях, регистрах, а также в рутинных госпитальных данных [122, 163, 177, 247, 274, 343]. Так в исследовании Gore TAG [122] на 140 пациентах было продемонстрировано, что 30-дневная летальность при эндопротезировании составляет 1.5%. В исследовании VALOR на 195 пациентах, которым был имплантирован эндографт Talent, госпитальная летальность составила 2% в группе эндопротезирования против 8% в группе открытой хирургии [163]. В исследовании, посвященном эндографту Zenith TX2, который был имплантирован 160 пациентам, было получено достоверное различие по меньшему количеству сопутствующих осложнений после эндоваскулярного вмешательства по сравнению с открытой хирургией [247]. В регистре MOTHER, в котором были

накоплены данные 670 пациентов после эндопротезирования грудного отдела аорты, летальность составила 5.4% [274]. Данные из US Nationwide Sample указывают на летальность в 2.3% среди пациентов, перенесших эндопротезирование аорты по поводу аневризмы. Анализ базы данных US Medicare в период 1998-2007 гг. демонстрирует уровень летальности около 6.1%, а данные из базы UK Hospital Episode Statistic указывают на раннюю летальность в 6.5% [177, 343]. Расхождения в получаемых данных между национальными регистрами и исследованиями объясняются тем фактом, что обычно в рандомизированные исследования включаются исходно более здоровые пациенты по сопутствующей патологии, позволяющие выполнить открытую хирургию при необходимости. В административных же базах эндопротезирование аорты выполняется, в целом, исходно более соматически слабым пациентам.

Частота развития серьезных осложнений и заболеваемости после открытой хирургии в сравнительных исследованиях, как правило, в 2 раза выше по сравнению с эндоваскулярной методикой лечения аневризм аорты. В исследовании VALOR [163] частота развития послеоперационной заболеваемости наблюдалась в 84% случаев в группе открытой хирургии против 41% в группе эндопротезирования. В исследовании Zenith TX2 – 44.3% против 15.6%, соответственно. Пациенты, которые подвергаются открытой методике протезирования аорты, согласно трем исследованиям, имеют более чем 2-х кратный риск развития ишемии спинного мозга по сравнению с эндопротезированием. Эти данные получены из национальных регистров, на основании которых делается глобальный вывод о том, что эндопротезирование грудного отдела аорты может быть безопасно выполнено пожилым пациентам с выраженной сопутствующей патологией. Эндопротезирование при этом сопровождается меньшей вероятностью развития периоперационной заболеваемости и необходимостью в длительной госпитализации [6, 163, 176, 177].

Отдаленная надежность эндопротезирования грудного отдела аорты может быть определена как защита от аневризм-связанной летальности, общей летальности и свободы от повторных вмешательств (реинтервенций).

Преимущество эндоваскулярной методики по аневризм-связанной летальности на раннем этапе наблюдения теоретически может со временем нивелироваться, как было показано в исследовании EVAR-1 на брюшном отделе аорты [182]. Однако большинство рандомизированных исследований не перешагнуло 5-летний рубеж наблюдения. Таким образом, актуальность изучения ***среднесрочных и сверх отдаленных результатов*** эндопротезирования грудного отдела аорты остается значимой клинической задачей, позволяющей дать заключение о надежности данной методики в сравнении с традиционной открытой реконструкцией аорты.

Вторым направлением в области лечения патологии аорты, где также активно используется методика эндопротезирования, является дистальная форма расслоения аорты (B-тип по Крауфорду или IIIa-IIIb по классификации ДеБейки). Данная методика в настоящее время позиционируется как жизнеспасающая операция [335]. Это особенно актуально в ситуации, когда расслоение сочетается с разрывом аорты или мальперфузионным синдромом. Однако роль эндопротезирования при неосложненной форме расслоения B-типа в настоящее время не столь хорошо изучена [36, 86, 98, 106, 112, 126, 216]. Имеющиеся данные консенсуса по этой теме подразумевают лечение расслоения с помощью оптимальной медикаментозной терапии (ОМТ), которая в свою очередь ограничивается контролем артериального давления и частоты сердечных сокращений [193, 267, 354]. Однако несмотря на антигипертензивную терапию, отсроченная дилатация аорты происходит у 20-50% пациентов с неосложненной диссекцией аорты, которая в последующем трансформируется в разрыв или другие отсроченные осложнения [164, 335, 336]. Попытки изучить влияние эндопротезирования у пациентов с неосложненной диссекцией B-типа на прогноз впервые были сделаны в исследовании ADSORB [106,107]. Основными изучаемыми критериями в исследовании были следующие факторы: тромбоз ложного канала, дилатация аорты (>5 мм/год или превышение диаметра нисходящей аорты более 55 мм) и разрыв аорты за год. Результаты данного наблюдения продемонстрировали, что имплантация стент-графтов с перекрытием проксимальной фенестрации индуцируют тромбоз ложного канала и способствуют

его редукции у пациентов с неосложненной диссекций аорты [108]. Однако данное исследование по дизайну и количеству включенных пациентов не было задумано для оценки отдаленных результатов таких, как «аорта-связанная» и общая летальность. Таким образом, необходимость в получении этой важной информации в целом остается актуальной по сегодняшний день у пациентов с неосложненной диссекцией аорты.

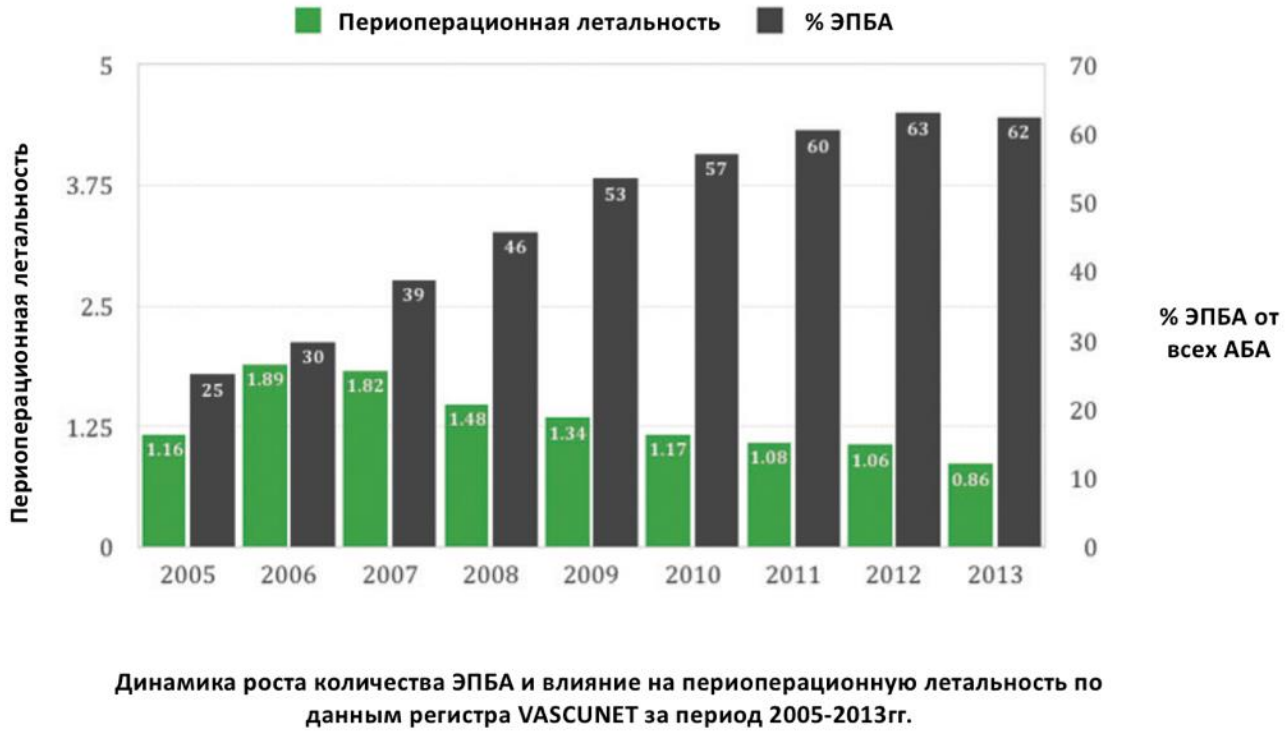
Другим знаковым наблюдением в этой области является исследование INSTEAD [261]. В данном исследовании сравнивались результаты изолированной оптимальной медикаментозной терапии против сочетания эндопротезирования и ОМТ у пациентов с неосложненным дистальным расслоением (B-тип) в подострой и ранней хронической стадии. Рациональность применения эндопротезирования в этой группе пациентов объяснялась необходимостью исключения проксимальной фенестрации из кровотока, индуцирования тромбоза ложного канала и последующего отрицательного ремоделирования аорты. Несмотря на потенциальную пользу, эндопротезирование ассоциировано с собственными осложнениями. К ним можно отнести: разрыв аорты, ретроградная диссекция, подтекания, миграция эндографта, острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), параплегия и сосудистые осложнения места доступа к общей бедренной артерии. Поэтому консервативный подход у многих пациентов остается в качестве основного. В исследовании INSTEAD пациентам с неосложненной диссекцией B-типа эндопротезирование выполнялось в сроках между 2-й и 52-й неделями от индексного события. По результатам двухлетнего наблюдения выяснилось, что эндопротезирование положительно влияет на ремоделирование аорты, однако ассоциировано с большим количеством интраоперационных осложнений по сравнению с группой консервативного лечения. В тоже время продленное наблюдение за данными пациентами в исследовании INSTEAD XL на сроках 5 лет выявило лучшую выживаемость в группе эндопротезирования и замедление прогрессирования дилатации аорты [260]. В интернациональном регистре по острому расслоению аорты (IRAD, International Registry of Acute Aortic Dissection) также получены подтверждения о лучшей отдаленной выживаемости пациентов в

случае добавления эндопротезирования к ОМТ [166]. В исследовании INSTEAD сделано предположение, что ОМТ и наблюдение ассоциируются с худшим прогнозом для пациента с точки зрения предотвращения поздних осложнений, таких как аневризматическая дилатация аорты, разрыв или поздняя конверсия в экстренное эндопротезирование [261]. Таким образом, первоначальная клиническая стабильность («неосложненное» течение) не исключает последующую «немую» быструю дилатацию и даже разрыв аорты, которые могут быть предупреждены эндопротезированием в ранних стадиях. Кроме того, необходимо обратить внимание, что в исследовании INSTEAD наблюдались пациенты с подострой и ранней хронической стадией расслоения. Поэтому результаты данного исследования не могут быть в полной мере экстраполированы на пациентов в острой или поздней хронической стадии расслоения. Открытым остается вопрос, насколько надежна методика эндопротезирования в разные сроки от момента расслоения и как себя ведут эндографты при условии, что дистальная часть эндографта опирается на измененный расслоением участок аорты.

Другой важной клинической задачей остается анализ постоянно обновляющихся литературных данных о клиническом течении дистальной формы расслоения аорты, а также результатах консервативного и/или оперативного лечения. Отбор факторов, потенциально влияющих на конечный исход лечения у пациентов с дистальной формой расслоения и сведение их в ***единый алгоритм действия,*** может существенно улучшить своевременность и качество оказания помощи пациентам с данной патологией.

Третье крупное направление в лечении патологии аорты, где активно используются эндоваскулярные технологии – это инфраренальные аневризмы. Место эндопротезирования в этой области в настоящее время центральное и клинические результаты наиболее хорошо изучены [3, 14, 17, 33, 44, 79, 84, 115, 181, 242, 319]. Эндопротезирование в данной анатомической позиции прошло эволюционный путь от так называемых «неудавшихся экспериментов» до серьезного доминирования и предпочтения над традиционной хирургией во многих странах. Популярность технологии эндопротезирования, в первую очередь,

обусловлена экстремально низким периоперационным риском. Несмотря на продолжающиеся дебаты по сверхотдаленной эффективности и надежности эндопротезирования инфраренального отдела аорты, прослеживается неуклонный ежегодный рост данных процедур. В регистре Vascunet отражены интернациональные данные 11 стран Европы [243], где четко отмечается тенденция роста эндоваскулярного протезирования аорты и продолжающегося снижения периоперационной летальности (рис.1).



Динамика роста количества ЭПБА и влияние на периоперационную летальность по данным регистра VASCUNET за период 2005-2013гг.

Рисунок 1. Динамика роста эндоваскулярных вмешательств на аорте

Безусловно, следующей потенциальной задачей для клинических специалистов станет вопрос более четкого отбора пациентов с аневризмами брюшного отдела аорты для выполнения эндопротезирования. Различные клинические сценарии с «пограничными» кандидатами для эндопротезирования брюшной аорты все чаще появляются в клинической практике. Очевидно, что периоперационный риск будет меняться в различных группах пациентов. Поиск оптимального соотношения между индивидуальным риском разрыва аневризмы, операционным риском летальности, отдаленной надежностью операции и ожидаемой

продолжительностью жизни пациента, скорее всего, станет основным фактором, определяющим показания к эндоваскулярной методике. Получить ответы хотя бы на часть составляющих этого соотношения является важной клинической задачей. Центральным местом в возможности выполнения эндопротезирования брюшной аорты остаются анатомические критерии [41, 88, 115, 171, 174]. Пациенты с так называемой «неблагоприятной» анатомией все чаще подвергаются эндопротезированию брюшной аорты. Согласно данным ранее проведённых исследований наиболее важным критерием для достижения надежного положительного непосредственного и отдаленного результата является состояние проксимальной шейки аневризмы [192, 357]. Длина, форма, ангуляция и диаметр проксимальной шейки во многом определяют последующую герметичность эндографта. Исходя их этих данных, в настоящее время сформировались представления о так называемом «идеальном» кандидате для эндопротезирования, который должен иметь следующую проксимальную анатомию (проксимальную шейку): длина более 15 мм, инфраренальная ангуляция менее 65%, диаметр до 28 мм, цилиндрическая форма проксимальной шейки без кальциноза и пристеночного тромбоза. Исследования, оценивающие эффективность эндографтов первого поколения с подобной анатомией брюшной аневризмы, продемонстрировали надежность методики эндопротезирования как в ближайшем, так и в отдаленном периоде [37, 45, 74, 181, 242]. При этом полученные результаты не уступают традиционной открытой хирургии [182, 228, 241, 357]. Однако в последнее время отмечается неуклонный рост количества пациентов, не укладывающихся в данные критерии идеальной анатомии и одновременно имеющих противопоказания к открытой хирургии. Согласно данным Schanzer et al [297] лишь в 42% случаев эндопротезирование проводилось согласно инструкции применения для эндопротезов. Появление генерации эндографтов 2-го и 3-го поколения, обладающих улучшенными характеристиками по сравнению с предыдущими эндографтами, частично позволяет расширить возможности эндопротезирования при неблагоприятной анатомии. Тем не менее, клиническая оценка эффективности

методики эндопротезирования с новыми устройствами у данной группы пациентов остается предметом для активного клинического изучения.

Другая область научно-исследовательского интереса в эндоваскулярном лечение аневризм брюшной аорты относится к технической стороне выполнения операции эндопротезирования. Стандартным доступом для выполнения эндопротезирования является традиционный открытый билатеральный паховый доступ к общим бедренным артериям (ОБА). Несмотря на малую инвазивность и хорошую доступность, хирургическое выделение ОБА имеет свои, пусть и не значительные, но осложнения. Чаще всего в клинической практике приходится сталкиваться с гематомами, лимфореей, повреждением бедренного нерва, отсроченным заживлением раны и инфекцией [141, 323]. Кроме того, развитие послеоперационного рубца потенциально может существенно осложнить проведение последующих процедур через феморальный доступ. Также стоит отметить, что открытое выделение общих бедренных артерий нередко требует более агрессивного анестезиологического пособия, которое может существенно ухудшить госпитальный прогноз у соматически слабых пациентов, подвергающихся эндопротезированию аорты. Одним из направлений минимизации подобных осложнений эндопротезирования является внедрение полностью пункционной методики эндопротезирования с использованием техники предварительного ушивания места доступа. Подобная техника позволяет справляться с пункционными дефектами общей бедренной артерии до 25 F (до 8 мм), что технически возможно для большинства имеющихся систем доставок эндопротезов. В то же время применение тотальной пункционной методики эндопротезирования аорты требует от специалистов дополнительных эндоваскулярных навыков. Сейчас отсутствуют убедительные данные о преимуществах или сопоставимости данного подхода при сравнении с хирургическим выделением и ушиванием общих бедренных артерий [152, 184, 186, 324]. Детальный анализ клинических преимуществ и осложнений полностью пункционного подхода и сравнение его с традиционным открытым выделением

позволит определить место этой методики у пациентов, подвергающихся эндопротезированию аорты.

Четвертое направление, где востребовано эндопротезирование, в настоящее время является достаточно молодым и поэтому малоизученным. В первую очередь речь идет о так называемых гибридных или этапных оперативных вмешательствах на аорте и ее ветвях, когда изолированные открытые и эндоваскулярные методики не могут быть выполнены технически или сопряжены с крайне высоким риском для пациента. Спектр пациентов, где необходим подобный гибридный/этапный подход достаточно велик. Чаще всего сюда относятся пациенты, которые нуждаются в многоуровневой реконструкции на аорте в сочетании с протезированием брахиоцефальных или висцеральных ветвей.

Возможность эндопротезирования дуги аорты и нисходящего отдела после подключично-сонной транспозиции позволило по-новому взглянуть на данный вид сосудистого вмешательства, который ранее выполнялся только у пациентов с облитерирующим поражениями. Вскоре стало очевидно, что перемещение более одной супрааортальной ветви позволяет существенно расширить количество эндоваскулярных вмешательств на дуге аорты [136]. Как следствие, двухсосудистая транспозиция или тотальное перемещение супрааортальных ветвей стали относительно часто рассматриваться в контексте подготовительного этапа перед эндопротезированием дуги и нисходящего отдела аорты [11, 19, 137, 138, 179, 237]. В случае вовлечения в патологический процесс собственно восходящего отдела аорты тотальное перемещение брахиоцефальных ветвей может сочетаться с одномоментным его протезированием. Научное сообщество определило подобные подходы в лечении патологии аорты как «гибридную технику» [21, 70, 137]. В случае необходимости продления эндопротезирования грудного отдела аорты дистально на уровень висцеральных ветвей аналогичная «гибридная» сосудистая техника также может быть применена и по отношению к этим ветвям [58, 64, 72, 80].

В настоящее время имеется существенный дефицит клинической информации о непосредственных и отдаленных результатах гибридного/этапного

подхода. При этом, по всей видимости, детальному анализу необходимо подвергать не только конечный вариант, но и каждый этап в отдельности, чтобы выявить наиболее клинически опасные этапы этого комплексного подхода. Оценка технических результатов эндопротезирования при гибридном подходе позволит дать представление о клинической эффективности и надежности этого этапа.

Таким образом, подводя итоги описанному выше, технология эндопротезирования занимает существенное место в современной аортальной хирургии. Наличие большого количества вопросов по тактике ведения и лечения пациентов с аортальной патологией требует дальнейшего всестороннего изучения и поиска наиболее оптимальных решений. Изложенное определило актуальность темы исследования, его цель и задачи.

Цель исследования:

Изучить эффективность и безопасность эндоваскулярной технологии при лечении аневризм и расслоений аорты различной локализации.

Задачи исследования:

1. Сравнить непосредственные результаты и общую выживаемость у пациентов с посттравматическими и дегенеративными аневризмами нисходящей грудной аорты после эндопротезирования и открытой хирургии.
2. Провести анализ непосредственных и отдаленных результатов эндопротезирования у пациентов с дистальной формой расслоения аорты.
3. Выработать алгоритм принятия решений о необходимости эндопротезирования у пациентов с дистальной формой расслоения аорты.
4. Сравнить непосредственные и отдаленные результаты эндопротезирования брюшной аорты у пациентов с нормальной и неблагоприятной морфологией проксимальной шейки.
5. Изучить и сравнить госпитальные результаты эндопротезирования брюшной аорты с использованием полностью пункционной методики и хирургического выделения общей бедренной артерии.

6. Оценить непосредственные и отдаленные результаты эндоваскулярного этапа при расслоениях аорты и торакоабдоминальных аневризмах у пациентов с гибридным/комбинированным подходом лечения.

Научная новизна.

В работе определена предметная значимость эндоваскулярной методики протезирования в современном лечении пациентов с аневризмами и расслоениями аорты. Выделены четыре самостоятельных направления в патологии аорты, где применение методики эндопротезирования аорты может использоваться в качестве альтернативы традиционной открытой хирургии или же являться важным этапом при реконструкции торако-абдоминального отдела.

Впервые на достаточном количестве клинических наблюдений показана отдаленная надежность эндопротезирования у пациентов с дегенеративными и посттравматическими аневризмами грудного отдела аорты.

На основании данных литературы и собственного накопленного опыта разработан алгоритм для принятия решения о необходимости эндопротезирования у пациентов с дистальной формой расслоения аорты. Изучена клиническая эффективность эндопротезирования аорты и выявлены потенциальные осложнения, связанные с данным видом хирургического пособия.

Впервые продемонстрирована возможность эндопротезирования инфраренальных аневризм аорты при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки. Полученные результаты свидетельствуют о приемлемой клинической эффективности эндопротезирования у пациентов с анатомическими особенностями, которым было отказано в традиционном хирургическом пособии из-за сопутствующей патологии.

Сделан следующий существенный шаг в минимизации оперативного пособия и показана возможность выполнения эндопротезирования тотально пункционным доступом без необходимости традиционного хирургического доступа к общим бедренным артериям. Подобная техника имеет свои потенциальные преимущества и может быть востребована в случаях, когда требуется сокращение

анестезиологического пособия и сокращение времени оперативного вмешательства.

Продемонстрированы возможности гибридного и этапного подхода при лечении пациентов с распространением аневризматического процесса в аорте на уровень брахиоцефальных и/или висцеральных ветвей. Сочетание малоинвазивной открытой хирургии с эндоваскулярным протезированием отдельных сегментов аорты позволяет существенно увеличить количество пациентов, которым может быть оказана помощь без увеличения общего хирургического риска. Полученные промежуточные результаты свидетельствуют о приемлемых осложнениях у данной группы пациентов, которые в повседневной практике не являются кандидатами для открытых вмешательств. Кроме того, обозначены новые задачи и потенциальные пути их решения, позволящие минимизировать потенциальные риски для пациентов и улучшить надежность реконструкций на аорте и ее ветвях.

ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРАКТИКУ

Результаты выполненных исследований и разработанный алгоритм принятия решения при расслоении аорты внедрены в практическую работу отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения и отделения хирургии аорты и ее ветвей ФГБНУ «РНЦХ им.акад. Б.В.Петровского». Практические рекомендации по использованию эндопротезирования при лечении пациентов с патологией аорты могут использоваться в деятельности различных лечебных учреждений, выполняющих подобные виды операций.

АПРОБАЦИЯ ДИССЕРТАЦИИ

Апробация диссертации состоялась 28 мая 2018 года на межотделенческой конференции ФГБНУ Российского научного центра хирургии им. Б. В. Петровского.

Материалы диссертации были доложены на всероссийских и международных конференциях: XXI, XXII и XXII Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов НЦССХ им. акад. А.Н. Бакулева (Москва, 2015г., 2016г, 2017г.), Межрегиональная научно-практическая конференция с международным участием «Новые направления лечения в кардиологии, сердечно-сосудистой и торакальной

хирургии (Владивосток, 2015); VI и VII международная конференция «Гибридные технологии в лечении сердечно-сосудистых заболеваний» (Москва, 2016г, 2017г.); TCT RUSSIA 2017 XIX Московский международный курс по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению (2017, Санкт-Петербург), Всероссийская научно-практическая конференция «Эндоваскулярное лечение патологии аорты и периферических артерий» (2017, Москва), ASCVTS 2018 MOSCOW The 26th Annual Meeting of the Asian Society for Cardiovascular and Thoracic Surgery (2018, Moscow)

ПУБЛИКАЦИИ

По материалам исследования опубликовано 26 печатных работ, из них 19 научные статьи (опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК РФ), 2 патента и глава в национальном руководстве «Рентгенэндоваскулярная хирургия» под редакцией Б.Г.Алекяна.

ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, содержащего 365 ссылки на работы отечественных и зарубежных авторов. Диссертация изложена на 238 страницах, содержит 21 таблицу, 65 диаграмм и рисунков.

ГЛАВА 1
ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Эндопротезирование при аневризмах грудной аорты.

Аневризматическая дилатация аорты – достаточно распространенная патология. Согласно данным зарубежных источников, аневризмы аорты занимают 13-е место в качестве причины смерти [142], а выявляемость данной патологии прогрессивно растет с момента внедрения скрининговых программ.

Важно отметить, что патогенез аневризм аорты в настоящее время до конца не определен и представляется как комплексная взаимосвязь множества факторов [97, 275]. Дегенерация стенки аорты, индуцированная атеросклеротическим процессом, активацией протеолитических энзимов и наличием воспалительного процесса, является одной из ведущих гипотез в образовании аневризма аорты. В то же время другие теории как инфекционный процесс, соединительно-тканные расстройства вследствие генетической предрасположенности, а также гемодинамическая нагрузка занимают существенную позицию в объяснении природы происхождения аневризм [197, 198].

Ассоциация аневризм аорты с атеросклерозом выявлена достаточно давно. Например, большинство пациентов с брюшными аневризмами имеют распространенное атеросклеротическое поражение в различных сосудистых бассейнах. Патогенез атеросклероза в современном представлении достаточно сложный и динамический процесс, включающий клеточную пролиферацию и миграцию, интимальное накопление липидов, воспаление, фиброз и некроз с последующей дистрофической кальцификацией [362]. Считается, что аневризматическая болезнь аорты чаще является следствием атеросклеротического процесса, распространившегося на уровень аорты.

Несмотря на то, что наиболее часто аневризмы аорты определяются как атеросклеротические это чрезмерно упрощенный взгляд на патогенез развития. К примеру, воспалительные аневризмы встречаются в 5% случаев абдоминальных аневризм [198]. Подобные аневризмы характеризуются наличием хронического воспалительного инфильтрата различной выраженности в наружных слоях медии

и адвентиции стенки аорты. Кроме того, воспалительные клетки также обнаруживаются и при неатеросклеротических аортальных аневризмах, связанных с различными вариантами аортитов/артериитов (гигантоклеточный артериит, ревматоидный артрит, системная красная волчанка, узелковый полиартериит, сифилис, болезнь Такаясу, болезнь Бехчета и болезнь Кавасаки). Это подтверждает потенциальную возможность клеток, отвечающих за воспаление, через систему освобождения протеолитических энзимов способствовать или напрямую влиять на аневризматическую дилатацию аорты и артерий.

Генетически обусловленная дилатация аорты хорошо известна и относится к группе «неатеросклеротических» аневризм. Наиболее известные из них синдром Марфана и синдром Элерс-Данло (Ehlers-Danlos). Важно отметить, что выявление дилатации аорты в сочетании с генетически обусловленной соединительно-тканной дисплазией в настоящее время рассматривается как комплексная проблема, требующая поэтапной «замены» практически всей аорты. Изолированное эндопротезирование аорты у таких пациентов с опорой на нативные участки аорты представляется клинически неразумным и может спровоцировать более быструю последующую дилатацию аорты [76].

Травматические повреждения с образованием посттравматической аневризмы (транссекции) перешейка аорты – еще одна группа пациентов, нередко встречающаяся в клинической практике. Травматические повреждения являются второй причиной летальности среди участников дорожной травмы. Согласно данным Parmley et al., 88% пациентов с травматическим повреждением аорты погибают в первые часы и лишь у 2% выживших в последующем выявляется хроническая аневризма [270].

Развитие посттравматических аневризм является следствием транссекции нисходящей грудной аорты на уровне точки фиксации дуги (ligamentum arteriosum). Механизмом повреждения здорового участка аорты в этом месте является следствием воздействия сил растяжения, скручивания и сгибания при резком замедлении движения средостения в момент травмы. Выделяют 4 степени повреждения (см. рисунок 1.1). При этом показанием к оперативному лечению

являются повреждения II-IV степени [91]. Однако единого мнения о целесообразности оперативного вмешательства при посттравматических хронических аневризмах малого диаметра по настоящее время не существует. Лишь аневризмы, достигшие размеров более 5см, в целом укладываются в имеющиеся общепринятые рекомендации по лечению дегенеративных аневризм грудной аорты.

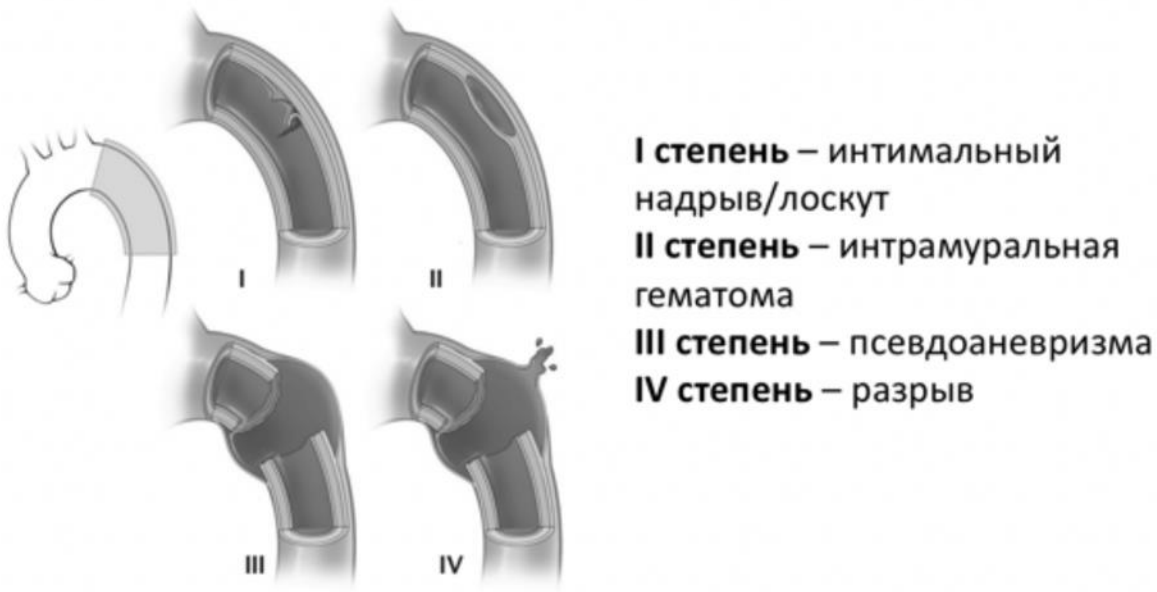


Рисунок 1.1. Классификация травматического повреждения аорты, [91]

Первая успешная процедура эндоваскулярного протезирования грудной аорты у пациента с посттравматической аневризмой была выполнена 24 марта 1987 года в СССР. Данная операция стала итогом многолетних научно-практических поисков группы советских сосудистых хирургов, возглавляемых Н.Л. Володосем [342]. Главной поставленной задачей того времени являлся поиск «дистанционного» малоинвазивного способа протезирования аорты. Неприемлемо высокая операционная летальность и фактическая беспомощность традиционного хирургического подхода при реконструктивных операциях на нисходящей грудной аорте того времени являлись главной мотивацией для клинических экспериментов. Как результат, в конце 80-х годов была разработана и успешно применена концепция аортальных эндографтов.

В настоящее время эндопротезирование позиционируется как альтернатива открытой хирургии при лечении аневризм грудной аорты [35, 47, 55, 56, 91, 93, 122,

163, 169, 194]. Непосредственные и ближайшие отдаленные результаты эндопротезирования указывают на достоверное снижении серьезных сердечно-сосудистых осложнений по сравнению с открытой методикой реконструкции грудной аорты [51, 77, 125, 158, 345]. Однако, несмотря на очевидную привлекательность эндоваскулярной технологии по сравнению с открытой хирургией, остается вопрос об отдаленной ее надежности [159, 169]. Кроме того, современное хирургическое пособие при работе на нисходящей грудной аорте претерпело существенный эволюционный прогресс и в настоящее время представляется достаточно безопасным для пациента [22, 28, 118, 160].

Таким образом, комплексная оценка и сравнение эндоваскулярной методики эндопротезирования грудной аорты с открытыми традиционными методиками остается актуальной. Необходимость выделения пациентов, имеющих исключительно дегенеративный или посттравматический вариант дилатации аорты, важен при современном отборе пациентов к открытым и эндоваскулярным вмешательствам. Отбор пациентов, исходя из локализации аневризмы в нисходящей грудной аорте, также принципиален, так как позволяет выделить пациентов, не нуждающихся в сложных гибридных технологиях лечения. Исключение пациентов с соединительно-тканной дисплазией и расслоением аорты из статистического анализа позволяет с большей методичностью оценить безопасность и отдаленную надежность сравниваемых методик у пациентов с аневризматической дилатацией нисходящей грудной аорты. В целом данная детализация представляет существенную клиническую и практическую значимость, так как позволит в большей степени уточнить безопасность и эффективность открытой и эндоваскулярной хирургии и определить их приоритетность.

1.2. Эндопротезирование при расслоениях грудной аорты

Диссекция аорты – угрожающее жизни состояние, частота развития которого составляет 2 – 4 случая на 100 000 населения. Обычно диссекция аорты является частью так называемого «острого аортального синдрома» и представляет собой сепарацию слоев аортальной стенки в результате надрыва интимы [223].

Первоначально надрыв аорты может образоваться в восходящем или нисходящем отделе аорты и в очень редких случаях в брюшной аорте. Под большим давлением кровоток распространяется через надрыв, что приводит к сепарации интимы от медии или адвентиции аорты, образуя так называемые истинный и ложный просветы. Распространение диссекции может происходить проксимально или дистально от первоначального надрыва и захватывать аортальный клапан, коронарные артерии или ветви грудной, или брюшной аорты [262]. Подобное распространение ассоциировано с клиническими проявлениями [352], которые возникают при расслоении (острая боль за грудиной, в спине, неврологическая симптоматика и др). Высокое давление в ложном канале может стать причиной динамической или статической компрессии и окклюзии истинного канала с формированием синдрома мальперфузии по ветвям аорты и развитием ишемии соответствующих органов (коронарной, церебральной, спинальной, висцеральной и ишемии нижних конечностей).

При расслоении аорты наиболее часто используются две различные анатомические классификации по DeBakey и Daily (Stanford), [139, 145]. В острой ситуации классификация Stanford более удобна в практическом применении, так как позволяет легко дифференцировать необходимость в ургентной хирургической помощи. В свою очередь, классификация DeBakey, основанная на деталях распространения расслоения, имеет более широкое применение в самой хирургии аорты и ее ветвей для определения объема реконструкции.

Дополнительный вариант классификации подразумевает деление расслоений в зависимости от начала клинической презентации. Выделяют следующие стадии: гипероструую (<24 часов), острую (1 до 14 дней), подострую (>14 до 90 дней) и хроническую (>90 дней), [188].

Острое расслоение аорты представляет собой основную часть так называемого острого аортального синдрома, который также включает в себя интрамуральную гематому и пенетрирующую язву аорты [97, 123, 188, 232, 249]

Острое расслоение аорты А-типа. Пациенты с наличием острого аортального синдрома в сочетании с проксимальной локализацией должны незамедлительно

получить консультацию на предмет экстренной хирургической помощи. Развитие мальперфузионного синдрома при расслоении А-типа ассоциируется с 44% летальностью [100, 197, 299]. В регистре IRAD 87-90% пациентов с острым расслоением А-типа подвергались хирургическому лечению. Среди пациентов, оставленных на медикаментозном лечении, летальность прогрессивно увеличивалась на протяжении всего периода наблюдения и составила 20%, 30%, 40% и 50% на сроках 1, 2, 7 и 30 день с момента заболевания [188]. Несмотря на техническое совершенствование ведения пациентов с острым проксимальным расслоением, госпитальная летальность на протяжении последних 20 лет остается на уровне 20%. Хирургическая коррекция при расслоениях А-типа подразумевает различный объем реконструкции. Во многом объем реконструкции зависит от анатомических особенностей и может варьировать, начиная от банального супракоронарного протезирования восходящего отдела аорты, и заканчивая протезированием всей дуги аорты в сочетании с реимплантацией коронарных артерий, протезированием ветвей дуги аорты и аортального клапана.

Острое расслоение А-типа – исключительно хирургическая ситуация и место для эндоваскулярных методик в настоящее время резко ограничено [75, 187, 197, 284]. Чаще всего эндопротезирование может рассматриваться в контексте дополнительного этапного вмешательства для коррекции более дистальных сегментов аорты.

Острое расслоение аорты В-типа. Основной целью при лечении пациентов с острым расслоением В-типа является поддержание или восстановление перфузии к жизненно важным органам. С точки зрения перспективы, при выборе оптимального метода лечения в отдаленном периоде преследуется цель предупреждения прогрессии расслоения и разрыва аорты. Таким образом, оценка риска на ранних этапах заболевания позволяет определить наибольшую выгоду от имеющихся на сегодняшний день способов лечения данной патологии и выбрать наиболее оптимальный: медикаментозное ведение, эндоваскулярное или хирургическое пособие.

Медикаментозная терапия в настоящее время позиционируется как первая линия лечения неосложненной формы острого расслоения В-типа. [158, 161, 188, 197, 239, 307, 308, 325, 326, 330]. Контролирование боли в сочетании с анти-импульсной терапией являются основной медикаментозного подхода. Контролирование артериального давления и сокращение частоты сердечных сокращений снижают стресс на стенку аорты, тем самым снижая вероятность дальнейшего распространения расслоения [293]. Целевыми значения для систолического артериального давления является диапазон 100-120 мм.рт.ст. при частоте сердечных сокращений не более 60 уд/мин. Для достижения подобной гемодинамики чаще всего используются лекарственные средства из групп бета-блокаторов, блокаторов кальциевых каналов и ингибиторов ренин-ангиотензиновых рецепторов [154, 170, 172, 188, 221, 257, 308]. Контролирование и купирование боли также является важным компонентом медикаментозной терапии при расслоении. Сохраняющийся болевой синдром, несмотря на терапию, может свидетельствовать о дальнейшем распространении расслоения и нарастании риска разрыва [325]. При госпитализации все внутривенные препараты должны быть постепенно заменены на пероральные. Пожизненный контроль артериального давления является важным профилактическим условием при подборе терапии с точки зрения предупреждения дальнейшего прогрессирования заболевания.

Эндоваскулярное протезирование в качестве первой терапевтической опции чаще всего рассматривается в контексте осложненного расслоения В-типа [5, 111, 140, 164, 263, 295, 304, 310, 323, 336, 341, 363]. Основной цель при эндопротезировании является предупреждение разрыва аорты или мальперфузии внутренних органов. Выключение из кровотока проксимальной фенестрации приводит к снижению кровотока в ложном канале, его тромбозу и последующей стабилизации аортальной стенки [140, 263].

Несмотря на отсутствие контролируемых рандомизированных исследований при осложненном течении расслоения аорты В-типа, эндопротезирование все чаще и успешнее применяется в ургентных ситуациях [111, 188, 307, 325, 363]. В этой клинической ситуации эндопротезирование показывает стабильно лучшие

результаты по сравнению с открытой хирургией в отношении ранней выживаемости [164, 304, 310, 336, 341, 363]. В настоящее время 3 мета-анализа доступны для оценки коротких и средне-срочных отдаленных результатов ЭПГА при осложненном расслоении В-типа. Технический успех вмешательства колеблется в пределах 95-99%, госпитальная летальность находится в пределах 2.6-9.8%, а неврологические осложнения наблюдаются в 0.6 – 3.1% случаев [153, 269, 358]. В проспективном многоцентровом европейском регистре у 50 пациентов с острым осложненным расслоением нисходящей аорты 30 дневная летальность составила 8%, частота инсультов 8% и ишемия спинного мозга наблюдалась у 2% [195]. В многоцентровом исследовании с использованием устройств композитного дизайна и техники PETTICOAT была показана 10% годовая летальной в группе пациентов с осложненной диссекцией нисходящей аорты. При этом инсульт, транзиторные ишемические атаки и прогрессия диссекции составили 7.5%, 2.5% и 5% соответственно [236]. В исследовании, где оценивались результаты различных подходов лечения, госпитальная летальность в группе эндопротезирования составила 4%, в группе открытой хирургии – 40% и в группе с медикаментозной терапией – 33% [363].

Пациенты с острым расслоением В-типа и наличием мальперфузии висцеральных органов исходно имеют весьма плохой прогноз. Несмотря на то, что проходимость висцеральных ветвей аорты после ЭПГА остается сохранной у 97% пациентов, 30-дневная летальность колеблется в пределах 17 – 34% с высокой вероятностью осложнений в хронической стадии расслоения [327, 336]. Нельзя исключить, что баллонная аортальная фенестрация на уровне отхождения висцеральных ветвей или стентирование могут улучшить прогноз у данных пациентов [92, 146, 250].

ЭПГА при лечении пациентов с неосложненным течением расслоения В-типа также потенциально может иметь клиническую выгоду с точки зрения предупреждения отдаленной дилатации аорты и ее разрыва. В регистре IRAD было отмечено снижение 5-летней летальности у пациентов с острым расслоением, подвергшихся ЭПГА, при сравнении с пациентами, получившими только

медикаментозное лечение [166]. ADSORB – единственное рандомизированное контролируемое исследование у пациентов с неосложненным расслоением В-типа. К сожалению, дизайн этого исследования исходно не подразумевал оценку выживаемости пациентов в течение 1 года после ЭПГА из-за недостаточной статистической силы. В то же время, по данным этого исследования, однозначно было продемонстрировано, что тромбоз ложного канала достоверно чаще наблюдается у пациентов после ЭПГА и ассоциирован с меньшим количеством поздних осложнений. Также было отмечено, что эндопротезирование у данных пациентов чаще приводит к положительному ремоделированию аорты [108].

Несмотря на наличие обнадеживающих результатов, при ЭПГА отмечаются осложнения, которые иногда требуют медикаментозной и хирургической коррекции [98]. Так развитие цереброваскулярных осложнений (инсульт, транзиторная ишемическая атака) наблюдается в 3–10% случаев и связано с манипуляциями на дуге и восходящем отделе аорты. Этим осложнениям особенно подвержены пациенты с выраженным атеросклерозом дуги аорты [109]. Ишемия спинного мозга, несмотря на свою редкость, также имеет место быть. Ассоциирована она чаще с протяженным эндопротезированием (более 200 мм), предыдущими вмешательствами на аорте и наличием гипотензии при поступлении пациента. Ишемия верхней конечности, парапарез и параплегия могут быть связаны с перекрытием левой подключичной артерии и межреберных ветвей нисходящей грудной аорты. В подобных случаях может потребоваться дополнительная реваскуляризация и контроль давления/дренирование спинномозговой жидкости [246, 287]. Другие осложнения, связанные непосредственно с самой методикой эндопротезирования, также имеют место быть. К ним относят разрыв аорты во время имплантации, миграция или коллапс эндографта из-за выраженных анатомических ангуляций аорты, образование ложной аневризмы по проксимальному или дистальному краю эндографта, эрозия эндографта или перелом балок звеньев [211]. Развитие ретроградного расслоения А-типа при ЭПГА, как правило, сопровождается высокой летальностью. Риск развития этого осложнения увеличивается при использовании баллонного катетера

для проксимальной дилатации эндографта, ригидности самого доставляющего устройства или выраженном оверсайзинге эндографта по отношению к нативной аорте [155]. Эндоваскулярное лечение при остром расслоении В-типа в целом является достаточно сложным технологичным процессом как в организационном плане, так и непосредственно в самой операционной при имплантации эндографта. Оптимальный результат может быть достигнут только в центрах с высокой оперативной активностью, достаточным опытом выполнения подобных процедур и мультидисциплинарным подходом лечения пациентов с аортальной патологией [92, 153].

Хроническое расслоение аорты В-типа. В более ранних работах к хроническим расслоениям В-типа относили диссекции аорты более 14 дней с момента развития. Подобный подход был основан на том факте, что более 70% летальных исходов происходят в первые две недели с момента манифестации патологии [134]. В тоже время риск смерти из-за расслоения аорты сохраняется высоким и в последующие 3 месяца. На основании этого в последнее время принято выделять данный период в отдельную категорию «подострого расслоения». Например, считается что эндопротезирование в этом временном интервале наиболее оправдано с точки зрения последующего положительного ремоделирования аорты [195].

В настоящее время к хроническому периоду относят расслоения В-типа давностью более 90 дней с момента манифестации. В категорию хронических расслоений аорты также необходимо включать пациентов с расслоением А-типа, которым выполнена хирургическая коррекция восходящего отдела и дуги аорты в остром периоде [162]. Осложнения, связанные с аортой, развиваются у 20–50% с хронической формой расслоения [354]. У 20–40% пациентов развивается дилатация ложного канала, требующая оперативного лечения. У 25% пациентов диссекция аорты исходно сочетается с имеющейся аневризмой грудного или торакоабдоминального отдела [244]. Помимо аневризматической дегенерации, в хроническом периоде могут развиваться и другие осложнения, такие как повторные расслоения с ретроградным распространением и разрыв ложного канала. Увеличение размеров аорты после расслоения в хроническом периоде

достаточно плохо изучено в настоящее время. Считается, что динамика роста составляет от 1 до 7 мм в год [193]. Гипертензия, исходный диаметр аорты более 40 мм в острой стадии расслоения, наличие хронической обструктивной болезни легких и наличие проходимого ложного канала являются лишь небольшим перечнем факторов, способствующих поздней аневризматической дегенерации аорты [354]. К другим потенциальным предрасполагающим факторам относят наличие проксимальной фенестрации более 10 мм в диаметре с локализацией в дуге аорты. Перечисленные факторы ассоциированы с поздней аортальной летальностью и, как следствие, требуют пристального внимания и рассмотрения возможности выполнения открытой или эндоваскулярной реконструкции аорты [162]. Пациенты, ранее прооперированные по поводу расслоения А-типа, также подвержены риску поздних аортальных осложнений. Наличие проходимого ложного канала, составляющего более 70% от общего диаметра аорты, является независимым предиктором последующей аневризматической дегенерации [160]. Тромбоз ложного канала напротив является признаком стабилизации и, как правило, ассоциирован с меньшей степенью роста аорты в отдаленном периоде [205, 305]. Наличие ложного канала с частичным тромбозом считается одним из наиболее неблагоприятных факторов ассоциированных с летальностью пациентов после выписки из стационара [333]. Считается, что среднее давление в ложном канале увеличивается при его частичном тромбозе из-за отсутствия адекватного оттока. Данное обстоятельство приводит к более быстрой дилатации аорты и последующему разрыву [334]. Достаточно интересным является наблюдение, указывающее, что риск разрыва аневризм, образовавшихся в результате расслоения, существенно выше, чем у изолированных аневризм с дегенеративной природой происхождения [275]. Однако имеющихся в настоящее время доказательств недостаточно, чтобы поддерживать стратегию лечения данной патологии при малых диаметрах аорты.

Отдаленная выживаемость пациентов даже при развитии неосложненной диссекции аорты остается относительно низкой. При анализе базы данных IRAD было показано, что летальность достигает порядка 25% в течение 3-х лет [332]. При

этом большинство причин смертности ассоциированы с коморбидным состоянием пациентов [341].

Лечение при хронических расслоениях В-типа. Агрессивная медикаментозная терапия и тщательное мониторирование состояние аорты остаются крайне важными профилактическими мерами, позволяющими снизить риск летальности и развития аортальных осложнений. В нерандомизированных исследованиях была продемонстрирована польза от назначения бета-блокаторов у пациентов с хроническим расслоением аорты В-типа. Свобода от аортальных осложнений за период 4.2 года наблюдения составила 80% у пациентов на терапии бета-блокаторами, против 42% у пациентов, находящихся на иных гипотензивных компонентах. При этом целевые значения артериального давления менее 130/85 мм.рт.ст. были достигнуты в обеих группах [172]. Сразу несколько обсервационных исследований показали, что от 40% до 70% летальных исходов у пациентов с хроническим расслоением В-типа связаны с сопутствующей патологией. Наиболее частыми причинами летальных исходов являлись инфаркты и инсульты [157]. Данное обстоятельство лишний раз подчеркивает важность оценки кардиоваскулярного риска у таких пациентов и своевременной его коррекции. Интересно, что курение само по себе не показало взаимосвязь с последующей дилатацией аорты или вероятностью разрыва [185], но существенно повлияло на кардиоваскулярный риск у пациентов с хроническим расслоением В-типа.

Показания к реконструкции. Основная цель аортальной реконструкции у пациентов с хроническим расслоением В-типа – предупреждение аневризматической дегенерации и последующего разрыва аорты. Наличие признаков хронической мальперфузии внутренних органов, клиническая симптоматика и радиологические находки могут повлиять на принятие клинического решения о необходимости выполнения реконструктивной операции на нисходящей грудной аорте.

Появление симптомов острого аортального синдрома, таких как боль в спине (не связанная с другими причинами и состояниями), гипотензия, вновь

появившийся дефицит периферической пульсации или перепады АД, вновь появившийся неврологический дефицит или признаки мальперфизии у пациентов с хроническим расслоением, требуют немедленной оценки с целью исключения разрыва или прогрессии расслоения [193]. При отсутствии клинической симптоматики максимальный диаметр нисходящей грудной аорты у пациентов с хроническим расслоением В-типа остается единственным наиболее важным прогностическим фактором. Большой диаметр аорты ассоциирован с повышенным риском разрыва. Сразу в нескольких работах было продемонстрировано, что диаметр аорты между 50 и 60 мм ассоциирован с 20% всех разрывов [134, 267, 341, 358]. В тоже время необходимо признать, что в указанных литературных источниках найденная взаимосвязь между диаметром аорты и разрывом больше относится к пациентам с дегенеративными аневризмами аорты. Из-за отсутствия обсервационных наблюдений приходится экстраполировать эти данные на группу пациентов с хроническим расслоением.

Открытая реконструкция. Несмотря на дефицит данных по сравнению открытой и эндоваскулярной хирургии, открытые операции остаются стандартом лечения для пациентов низкого хирургического риска с хроническим расслоением аорты [18, 75]. Пациенты с хроническим расслоением обычно требуют более сложной хирургической реконструкции. Нередко в процесс расслоения и дилатации вовлечены сразу несколько сегментов аорты. Подобные реконструкции, как правило, ассоциированы с большей длительностью операции, повышенными операционными рисками кровопотери, неврологических осложнений, ишемии спинного мозга, развития легочной и почечной недостаточности [15, 126]. В ранних работах, посвящённых открытому хирургическому лечению хронических диссекций, риск параплегических осложнений достигал 30–35% [135]. Считается, что причиной таких результатов являлся специфический предоперационный профиль отобранных пациентов. Такие пациенты, как правило, были прооперированы по экстренным показаниям, имели соединительно тканную дисплазию, и относились к типу I – II торакоабдоминальных аневризм по классификации Крауфорд [126]. С дальнейшим совершенствованием

хирургической техники, негативное влияние наличия хронического расслоения на вероятность развития параплегии было существенно снижено. В настоящее время наличие хронического расслоения не является дополнительным фактором риска при оперативных вмешательствах на торакоабдоминальных отделах аорты [291]. В целом, подход по выбору объема хирургическое вмешательства при хронических диссекциях такой же, как при торакоабдоминальных аневризмах.

В многочисленных одноцентровых наблюдениях оперативные риски у пациентов с открытыми операциями колеблются в пределах 6–11% по летальности и в пределах 3.6–12% по риску развития параплегии/парапареза [27, 126, 135, 220, 291, 365]. В отличие от центров с высокой оперативной активностью, данные национальных регистров и общественных баз данных имеют несколько другую статистику. Операционная летальность на открытых операциях может достигать 20% [263]. Подобный анализ свидетельствует о необходимости централизации пациентов с торакоабдоминальными аневризмами и расслоениями в специализированных центрах с высокой оперативной активностью и устоявшимися результатами.

Эндоваскулярные вмешательства. Эндопротезирование грудного отдела аорты широко используется в качестве самостоятельной лечебной процедуры при дистальных расслоениях. Наиболее ранние упоминания о технической возможности и потенциальной клинической выгоде эндопротезирования аорты при расслоении относятся к 1999 году [140, 263]. В основе лежит концепция исключения проксимальной фенестрации из магистрального кровотока. Перенаправление кровотока в истинный канал и последующий тромбоз ложного канала рассматриваются как основная клиническая цель при эндопротезировании расслоений аорты В–типа [180]. Классическая техника эндопротезирования подразумевает трансфеморальный способ проведения и имплантации эндографта. При этом проксимальный участок эндографта должен фиксироваться в неизмененном сегменте дуги аорты с перекрытием проксимальной фенестрации, а дистальная часть эндопротеза располагаться в истинном канале. В настоящее время имеется существенный дефицит данных о прямом сравнении эндоваскулярной и

открытой методики лечения пациентов с хроническим дистальным расслоением грудной аорты. Ограниченная серия из 24 пациентов, подвергшихся реконструкции при хронической диссекции, показала отсутствие операционной летальности в группе эндопротезирования в отличие от группы с открытой хирургией, где летальность составила 33% [263]. Данные национального регистра Medicare от 2010 года свидетельствуют об улучшении отдаленных результатов у пациентов с расслоением при использовании эндоваскулярной методики по сравнению с открытой хирургией [128]. Относительно свежие данные на большой серии пациентов поддерживают концепцию безопасности ЭПГА у пациентов с хроническим расслоением. В этом отношении интересен обзор данных 567 пациентов с хроническим расслоением В–типа. Госпитальная и 30–дневная летальность после ЭПГА составила 3.2%, частота инсультов – 0.82%, а ишемия спинного мозга наблюдалась в 0.43% случаев [317].

По предварительным результатам, эндопротезирование при хроническом расслоении аорты выглядит более безопасной опцией, чем при остром расслоении, с точки зрения развития риска фатальных осложнений. Впрочем, эти различия могут быть определены исключительно ургентностью ситуации, а не особенностями самой процедуры ЭПГА. В настоящее время накоплено достаточно данных, чтобы утверждать, что эндопротезирование при хронических диссекциях аорты может быть выполнено с уровнем летальности менее 5% и низкой вероятностью неврологических осложнений даже при крайне неблагоприятных клинических ситуациях [265, 310].

В ранее упомянутом обзоре данных по результатам ЭПГА при хронических расслоениях среднее время наблюдения составило 26 месяцев. Летальность от всех причин составила 9.2%, аневризм-связанная летальность по данным проведенных исследований составила 4.2%. Наиболее частым отсроченным осложнением было развитие аневризмы дистальных сегментов аорты или сохранение проходимости ложного канала с аневризматической дилатацией (7.8%). Отсроченный разрыв аорты наблюдался в 3.0% случаев, при этом отсутствует упоминание о локализации разрыва и причинах его развития. Также не понятно, была ли взаимосвязь с

протезированным сегментом аорты или ложным каналом. Частота развития тромбоза ложного канала колебалась в пределах 38–100% случаев (среднее значение – 86%) при длительности наблюдения 17 месяцев. Исследования, сосредоточенные на анализе аортальной морфологии, указывают на уменьшении диаметра ложного канала у 79% пациентов после ЭПГА. Дальнейшая дилатация ложного канала наблюдается у 15% пациентов, а расправление истинного канала происходит в 66% случаев. В целом данные этого обзора, посвященного ЭПГА у пациентов с хроническими диссекциями аорты, достаточно интересны, однако интерпретировать их следует осторожно из-за не очень высокого качества исследований, включенных в анализ [317].

Появление эндопротезирования, как альтернативы открытому хирургическому вмешательству, открыло дополнительную опцию в лечении пациентов с неосложненным подострым расслоением В–типа. Без интервенционного вмешательства основная масса этих пациентов подвержена риску развития аневризм с необходимостью хирургических реконструктивных операций на аорте [354]. Известно, что лечение хронической формы расслоения гораздо сложнее и масштабнее и требует, как правило, более протяженного эндопротезирования. Из-за развития ригидности истинного и ложного каналов и всей аорты вероятность тромбоза ложного канала существенно уменьшается. В настоящее время активно обсуждается подход с более тщательной оценкой анатомии аорты при расслоении, чтобы предупредить аневризматическую дилатацию аорты в отдаленном периоде. В случае выявления факторов, указывающих на предрасположенность к развитию аневризмы, данным пациентам рекомендуется выполнить эндопротезирование аорты в подостром периоде расслоения (между 2–й и 12–й неделями после индексного события). Пациенты в подостром периоде расслоения, как правило, имеют низкий операционный риск при эндопротезировании, при этом пластичность аорты сохранна. Несмотря на привлекательность данной гипотезы морфологические факторы и предикторы поздней дилатации аорты в настоящее время не полностью определены [302] и требуют дальнейшего изучения и подтверждения.

В исследовании INSTEAD были рандомизированы пациенты с подострой и хронической диссекциями нисходящей аорты для проведения медикаментозной терапии или ранней инвазивной стратегии. Несмотря на то, что лучшие параметры ремоделирования аорты наблюдались в группе эндопротезирования, статистической разницы по выживаемости в подгруппах за 2 года наблюдения выявлено не было [260]. Продленное пятилетнее наблюдение за пациентами показало, что ЭПГА в комбинации с терапией имеет лучшие показатели по выживаемости и отсроченной прогрессии заболевания, нежели изолированная медикаментозная терапия. На основании полученных данных, авторы заключили, что в случае наличия хронического расслоения, стабильного течения и подходящей анатомии, эндопротезирование должно быть рекомендовано с целью улучшения отдаленных исходов. Подгруппа пациентов с подострым расслоением может получить более существенную клиническую пользу при раннем эндопротезировании аорты [260], особенно при наличии риск факторов, предрасполагающих к аортальным осложнениям в будущем [162, 205, 302, 305, 333, 354].

В настоящее время требует дальнейшего изучения и подтверждения в отношении эндопротезирования при расслоениях аорты одно обстоятельство. Сможет ли эндопротезирование аорты оставаться эффективным в долгосрочной перспективе в отношении предупреждения аорто-связанной летальности? Открытая хирургия сейчас демонстрирует высокую раннюю периоперационную летальность, но весьма эффективна в отдаленном периоде у пациентов, переживших операцию [365]. Для эндопротезирования аорты эти данные в наименьшей степени изучены и подтверждены. В серии наблюдения за 76 пациентами, было выявлено 12 летальных исходов. Только один из них был определен как аорто-зависимая смерть (разрыв восходящего отдела аорты), [210].

Эластические возможности аорты и способность к ремоделированию после ЭПГА были изучены при острой и хронической стадии расслоения. В случае перекрытия проксимальной фенестрации у пациентов с острым расслоением происходит быстрое ремоделирование аорты с увеличением диаметра истинного

канала и редукцией ложного просвета [288, 295]. При хроническом расслоении отмечена меньшая склонность аорты к ремоделированию после ЭПГА. Расправление истинного канала как правило замедленно, а вероятность тромбоза ложного канала мало прогнозируемо. При лечении хронических диссекций было показано, что тромбоз ложного канала чаще наблюдается у пациентов с ограниченными диссекциями и наиболее часто соответствует уровню стентированного сегмента аорты [210]. По всей видимости, протяженное стентирование расслоенной грудной аорты с целью удлинения тромбоза ложного канала будет более оправдано, если получит подтверждение в научных исследованиях.

Несмотря на то, что ЭПГА при хронических диссекция имеет низкую вероятность развития ишемии спинного мозга, увеличение протяженности стентирования может повлиять на этот факт. Для снижения вероятности развития спинномозговой ишемии, важно поддерживать проходимыми потенциальные источники коллатерализации, особенно левую подключичную артерию. Протяженность эндопротезирования расслоенной грудной аорты как правило ограничивается дистально уровнем отхождения висцеральных ветвей. Данный участок, дистальнее диафрагмы со временем также может подвергаться дилатации [295]. Роль голометаллических стентов при лечении хронических диссекций и их влияние на ремоделирование аорты остается малоизученным в настоящее время [236].

Доступная научная литература относительно эффективности ЭПГА у пациентов с хроническими диссекциями при синдроме Марфана весьма скудна [264]. Показана техническая возможность выполнения эндопротезирования, однако отдаленные результаты остаются малоизученными. Исходная хрупкость стенки аорты наблюдается не только при синдроме Марфана, но и при других соединительно-тканных патологиях аорты. Учитывая то обстоятельство, что фиксация эндографта осуществляется за счет превышения нативного диаметра аорты, идея ЭПГА с современными устройствами при эластопатиях выглядит неразумной. Чтобы не провоцировать дилатацию или диссекцию аорты по краям

эндографта, эндопротезирование аорты может рассматриваться только в контексте гибридного или этапного подхода с фиксацией на уже протезированные участки аорты [9, 73, 123].

Подводя итоги, можно констатировать, что госпитальные результаты при эндопротезировании аорты у пациентов с расслоением достаточно широко освещены в научной литературе и в целом свидетельствуют о высокой эффективности методики с приемлемым количеством серьезных сердечно-сосудистых осложнений [140, 318]. В тоже время анализ отдаленных результатов у пациентов с эндопротезированием аорты при расслоении в основном сводится к оценке жестких конечных точек, таких как общая выживаемость. Однако необходимость в повторных вмешательствах в данной когорте пациентов достаточно высока и нередко проявляется в сочетании с потенциальными отдаленными осложнениями. В качестве основной причины необходимости в повторных интервенциях упоминается прогрессирующая дилатация ложного канала [167,364]. Появление новой эндографт-индуцированной дистальной краевой фенестрации в отдаленном периоде имеет единичные упоминания [90, 151, 168, 203, 216, 285, 286, 335, 350, 360]. Однако из нашего опыта, подобное осложнение эндопротезирования в отдаленном периоде не является редким событием. Дальнейшее изучение поведение эндографтов в расслоенной аорте в отдаленном периоде представляет в настоящее время наибольший интерес, так как определяет целесообразность выполнения эндопротезирования у данной группы пациентов в целом.

1.3. Эндопротезирование при аневризмах брюшной аорты

1.3.1. Отбор пациентов для проведения эндоваскулярного протезирования брюшной аорты

Инфраренальная аневризма – относительно нередкое заболевание. Распространенность брюшных аневризм, согласно интернациональной статистике, составляет 4.2–8.8% [229]. Чаще всего инфраренальные аневризмы асимптомны. В подавляющем большинстве случаев аневризмы брюшного отдела выявляются

случайно при обследовании пациента по поводу других сопутствующих заболеваний (рисунок 1.2). Эволюция заболевания сводится к постепенному росту аневризматического мешка. При достижении критических размеров происходит разрыв инфраренальной аорты [94]. Статистика разрывов брюшной аорты разнится для разных стран. В целом этот показатель колеблется от четырех до тринадцати случаев на 100 тысяч населения за год. Разрыв брюшной аорты сопровождается крайне высокой летальностью, которая достигает 60-80% [78, 105, 192, 233, 279].

Рисунок 1.2. *А. МСКТ инфраренального отдела аорты у пациента 68 лет. Аневризма выявленная при УЗИ-исследовании брюшной полости. Б. Контрольное МСКТ через 12 месяцев после эндопротезирования.*

Несмотря на то, что лишь каждый пятый пациент с разрывом брюшной аорты может быть доставлен в госпиталь, прогноз остается неутешительным. Операционная/госпитальная летальность среди данных пациентов достигает 30-65% [53, 277, 344]. Выполнение планового оперативного вмешательства у пациентов с инфраренальными аневризмами в стабильном состоянии является разумной альтернативой и рекомендовано национальными и международными руководствами. Плановые вмешательства при аневризмах аорты сопряжены с гораздо меньшими рисками развития осложнений и смерти для пациента. Согласно данным множества регистров периоперационная смертность при плановом

вмешательстве на аневризме брюшной аорты составляет 2–7% для открытой хирургии. Для эндоваскулярных вмешательств этот показатель в целом ниже и колеблется в пределах 0.3–5% [40, 48, 119, 240, 276]. Существенное влияние на прогноз оперативного и эндоваскулярного вмешательства оказывают исходное состояние пациента, возраст и наличие сопутствующей патологии [2, 39, 42, 59, 62, 113, 241, 243].

Соотношение операционных рисков и рисков, связанных с естественным течением заболевания, лежит в основе определения показаний к плановому вмешательству. Для получения приемлемых непосредственных и отдаленных результатов грамотный отбор пациентов для проведения открытых и эндоваскулярных плановых вмешательств при брюшных аневризмах является ключевым условием.

Пороговое значение диаметра аневризмы брюшной аорты.

Для большинства взрослого населения брюшная аорта с диаметром более 3 см может считаться аневризматически измененной [209]. Для пациентов мужского пола диаметр аорты определяет не только диагноз, но и четко коррелирует с прогнозом по мере роста инфраренальной аневризмы. Для женщин диаметр арты имеет меньшее прогностическое значение. Считается что расчет аортального индекса (отношение диаметра к площади поверхности тела) имеет лучшую предсказательную способность для женщин, чем абсолютный диаметр аорты [233].

Современные показания к оперативному вмешательству на брюшной аорте можно разделить на две большие группы. Первая группа включает в себя метрические показания. Главным показанием является поперечный наружный диаметр аорты. Считается, что пороговое значение диаметра аорты, при котором очевидна польза от вмешательства, составляет более 5.5 см. Именно такое пороговое значение, ограничивающее консервативную тактику, рекомендуется европейским и североамериканским обществами сосудистой хирургии [117, 254]. Вторая группа показаний для оперативного вмешательства сосредоточена на клиническом проявлении заболевании. В подавляющем большинстве случаев инфраренальные аневризмы протекают асимптомно. Однако наличие болевого

синдрома указывает на дестабилизацию процесса и может расцениваться как предвестник будущего разрыва. Поэтому «симптомные» аневризмы с меньшим пороговым диаметром могут быть рассмотрены для оперативного вмешательства. Другим неблагоприятным клиническим проявлением является быстрый рост аневризматического мешка. Скорость роста более 6 мм за 6 месяцев или более 1 см за год является клинически опасным и существует высокая вероятность разрыва подобных аневризм. Дополнительным клиническим показанием к более раннему оперативному вмешательству при брюшных аневризмах можно отнести наличие у пациента конкурирующего заболевания. Нередко наличие неоперированной аневризмы брюшного отдела аорты препятствует лечению подобных заболеваний, существенно увеличивая операционные и терапевтические риски (онкология, поражение церебральных артерий, ИБС, клапанная патология и др.). Складывается клиническая ситуация, когда лечение первичного заболевания не может быть адекватно и безопасно проведено из-за наличия аневризмы, а последнее не оперируют из-за пограничного абсолютного размера. Выжидательная тактика, особенно при наличии сопутствующих онкологических заболеваний, крайне нежелательна и сомнительна. В этом случае оперативное или эндоваскулярное вмешательство устраняет проблему, связанную с аневризмой, и открывает путь к более раннему и своевременному лечению сопутствующей патологии у пациента.

Среди специалистов в различных медицинских центрах сформировались разные взгляды на тактику лечения аневризм аорты. Именно так можно объяснить наличие различных анатомических критериев включения при анализе рандомизированных исследований. В Великобритании в исследование EVAR–1 включались пациенты с исходным диаметром инфраренальной аневризмы более 5.5 см [181]. В Нидерландах и США при включении в рандомизированные исследования принимались пороговые значения ≤5.5 см [228, 280].

На рисунке 1.3 отражена операционная активность при аневризмах брюшной аорты <5.5 см в зависимости от страны, где ведется регистр. Разный подход к лечению пациентов с пороговым значением аневризмы менее 55 мм в современной клинической практике определен тремя факторами. Первым фактором являются

техника и предпочитаемая методика выполнения операции. Известно, что эндоваскулярные вмешательства при брюшной аневризме имеют крайне низкую периоперационную летальность, что существенно при сравнении с открытой хирургией. Наличие этой методики в лечебном центре гораздо чаще приводит к принятию положительного решения о необходимости выполнения вмешательства, исходя из соотношения потенциальной пользы и риска.

Рисунок 1.3. *Частота вмешательств на аорте при диаметре аневризмы менее 5,5 см в медицинских центрах различных стран по данным национальных регистров Vascunet database analysis 2005-2009.*

Гендерное различие – является вторым немаловажным фактором. Известно, что риск образования аневризмы у женщин ниже в популяции по сравнению с мужчинами. В то же время в случае появления аневризмы, риск разрыва у женщин в 4 раза выше, чем у мужчин [105]. Поэтому польза от вмешательства при малых значениях диаметра аневризмы у женщин более оправдан [213]. К третьему фактору, определяющему финальную стратегию лечения, необходимо отнести собственно соматическое состояние пациента и возраст. Наличие сопутствующих заболеваний будет являться решающим фактором в принятии решения для более раннего вмешательства или наоборот к абсолютному отказу.

Два основополагающих исследования ADAM [227] и UKSAT [104] были проведены для оценки пользы консервативного наблюдения за небольшими аневризмами брюшной аорты. В обоих исследованиях использовался схожий дизайн и сравнение результатов консервативной тактики с открытыми вмешательствами. Оба исследования пришли к одинаковым результатам. Прежде всего, был сделан вывод о том, что раннее оперативное лечение аневризм малых размеров (диаметр 4–4.5 см) не только увеличивает стоимость лечения на 17%, но и не уменьшает смертность пациентов [278]. Также исследование UKSAT обнаружило, что частота разрыва малых аневризм составляет примерно 1% в год [279].

На основании данных этих исследований появился порог в 5.5 см для вмешательств на аневризмах аорты. В тоже время необходимо указать на недостатки этих исследований. Периоперационная летальность в исследованиях была разная. Для исследования UKSAT она составила 5,8%, в исследовании ADAM – 2.7%. Несмотря на двукратное различие по летальным исходам выводы о пороге вмешательства в исследованиях озвучены одинаковые. Возможно, стоит задуматься о пересмотре установленных лимитов, полученных в данных исследованиях, в связи с появлением более безопасной эндоваскулярной технологии. К потенциальным недостаткам вышеперечисленных исследований относится небольшое количество женщин, включенных в анализ. В исследовании UKSAT доля женщин составила 20%, тогда как в исследовании ADAM – 1%. Безусловно такое соотношение не позволяет отнести полученные лимиты в 5.5 см к женщинам.

Еще над одним интересным фактом необходимо задуматься при анализе данных исследований. Три четверти пациентов в группе консервативного наблюдения в течение 12-ти летнего периода наблюдения подвергались вмешательствам на аорте. Возможно, отсроченная стратегия у пациентов с исходно ожидаемой высокой продолжительностью жизни не совсем оправдана. Если потенциально использовать хирургическую технологию с низким операционным

риском и надежным отдаленным результатом, то необходимость в длительном мониторировании данных пациентов отпадет.

Эндоваскулярные вмешательства и традиционное оперативное лечение инфраренальных аневризм

Открытая хирургия до недавнего времени являлась стандартом лечения при инфраренальных аневризмах. По данным различных источников периоперационная 30 дневная летальность после открытых вмешательств колеблется в пределах 1–5%. [96, 119, 148, 248, 277, 294] Однако появление и последующее совершенствование эндоваскулярных методик позволило изменить эту тенденцию. Применение эндопротезирования при аневризме брюшной аорты в плановой ситуации позволяет снизить операционную смертность на 50–70% [2, 49, 181, 228, 241]. Появление более безопасной технологии при лечении инфраренальных аневризм теоретически позволяет выполнять вмешательства на более ранних сроках и при меньших размерах аневризм. Вопросу безопасности подобных вмешательств были посвящены два рандомизированных исследования: PIVOTAL (Positive impact of endovascular options for treating aneurysms early) [268] и CAESAR (Comparison of surveillance versus aortic endografting for small aneurysm repair) [113]. Пациенты с диаметром аневризматического мешка от 4 до 5 см были включены в исследование PIVOTAL. Летальность в госпитальном периоде среди оперированных пациентов составила 0.3%. В исследовании CAESAR, схожем по дизайну с исследованием PIVOTAL, диаметр аневризмы у включённых пациентов составлял 4.1–5.4 см. Операционная смертность при эндоваскулярном вмешательстве составила 0.6%. Дизайн обоих исследований подразумевал сравнение с консервативной тактикой ведения подобных пациентов. Отдаленная выживаемость в группе раннего эндоваскулярного лечения не отличалась от группы с консервативным подходом. Из особенностей группа эндопротезирования на протяжении 6 месяцев лидировала по параметру качества жизни. Однако впоследствии уровень качества жизни в сравниваемых группах выровнялся [144]. В конечном итоге, в группе консервативного наблюдения у 16% пациентов

потребовалось выполнить вмешательство на инфраренальной аневризме. При этом из-за изменения анатомии аневризмы с течением времени пришлось выполнить традиционное открытое вмешательство вместо эндоваскулярного [113]. В общей сложности треть пациентов (30%) в группе консервативного наблюдения на протяжении трехлетнего периода с момента рандомизации была прооперирована по поводу брюшной аневризмы. [268].

Случаи разрыва аневризм в обоих исследованиях в группе консервативного наблюдения были ничтожно малы. Поэтому потенциальные преимущества раннего вмешательства не повлияли на конечный прогноз. Таким образом, убедительных данных о необходимости снижения порога размера аневризмы для выполнения эндопротезирования в настоящее время нет. Средний диаметр брюшной аневризмы у пациентов, которые подвергаются открытым или эндоваскулярным вмешательствам составляет 6.6 см. Подобная клиническая практика принята в ранее упомянутых 6 странах и не отличается от вида хирургического пособия.

Особенности инфраренальных аневризм у женщин. С точки зрения популяционной статистики вероятность появления аневризмы брюшной аорты у женщин существенно ниже по сравнению с мужчинами. [226]. Важно отметить, что исходно диаметр брюшной аорты у женщин в среднем на 10% меньше, по сравнению с мужским населением [347]. Появление аневризм у женщин наблюдается в более позднем возрасте и имеет свои особенности. Одна из них заключается в том, что аневризмы у женщин имеют тенденцию к более быстрому росту. В свою очередь, это определяет более высокую вероятность разрыва аорты, чем у мужчин и трудность прогнозирования [105]. Существует точка зрения, что порог принятия решения о необходимости проведения вмешательства у женщин с инфраренальными аневризмами должен быть иным и, соответственно, меньшим. В то же время статистика по результатам вмешательств у женщин несколько хуже, чем у мужчин [213, 316]. Объясняется эта особенность более сложной морфологией аневризм и несколько более сложной послеоперационной реабилитацией [311]. Таким образом, исходный малопрогнозируемый риск разрыва малых аневризм у

женщин противопоставляется повышенному периоперационному риску вмешательства. Эта особенность определяет трудность в принятии клинического решения.

Отсутствие убедительных клинических данных по тактике проведения плановых вмешательств у женщин с аневризмами до 5 см делает данную проблему весьма актуальной [102, 338]. Существующая клиническая практика весьма вариабельна в различных странах. Широкая интерпретация современных исследований и наличие различных взглядов на эту проблему отражается на статистических данных (см. рисунок 1.4).

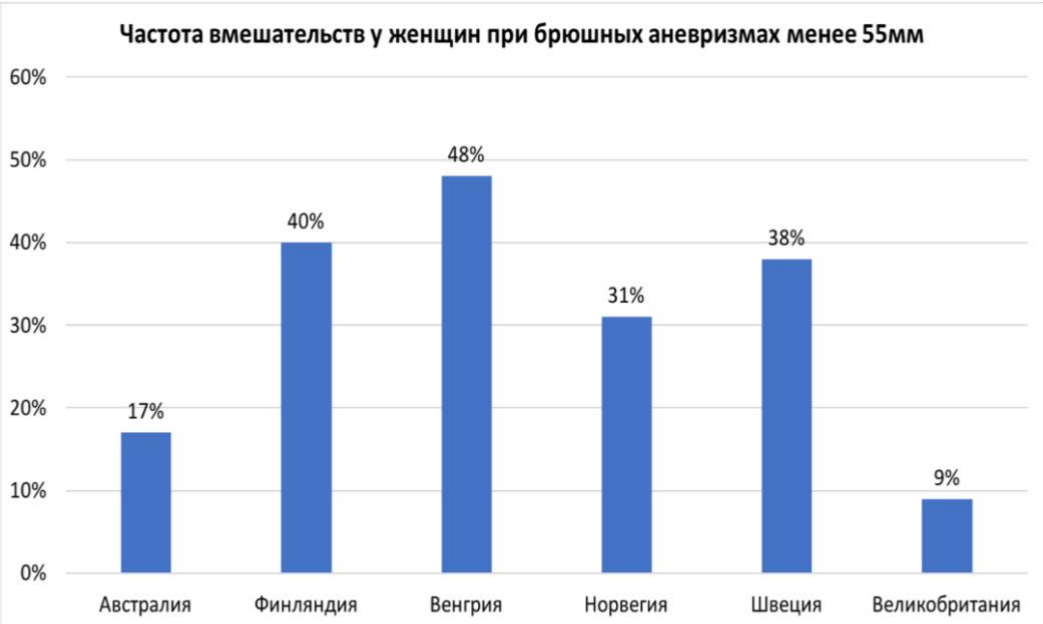


Рисунок 1.4. *Частота вмешательств на аневризмах брюшной аорты у женщин с диаметром аневризмы менее 5,5 см по данным шести стран. (источник - Vascunet database).*

В скандинавских странах и Финляндии около 40% плановых вмешательств у женщин выполняются при поперечном диаметре аневризмы менее 5.5 см. В Великобритании этот показатель не превышает 9%.

Возрастная характеристика пациентов и пороговые значения диаметра аневризмы брюшной аорты при выполнении плановых вмешательств. Рандомизированные исследования, изучившие эффект ранних вмешательств у

пациентов с инфраренальными аневризмами, имели схожую тенденцию. Около трети пациентов из группы наблюдения впоследствии нуждаются в оперативном вмешательстве на аорте [113, 268]. Кроме того, следует помнить о другой стратегической особенности, которая появляется при консервативном ведении пациентов. Выжидательная тактика по достижению абсолютных анатомических критериев может привести к последующему полному отказу от оперативного или эндоваскулярного вмешательства. Это может быть связано с меняющейся морфологией аневризмы (исчезновение адекватной проксимальной шейки), ростом операционных рисков или появления конкурирующего заболевания, мешающего проведению вмешательства по мере старения пациента. В случае наличия подобных предпосылок выполнение раннего вмешательства у молодых и соматически здоровых пациентов можно рассматривать как клинически оправданным.

Выявление аневризмы брюшной аорты в молодом возрасте (моложе 55 лет) может указывать на наличие системной врожденной патологии со стороны сердечно-сосудистой системы или инфекционной природы. КТ-данные всей аорты и магистральных ветвей в этом случае помогут в лучшей степени определить последующую стратегию ведения и лечения пациента. Априори данные пациентов имеют более высокие операционные риски и негативный отдаленный прогноз. [89, 242]. Принимая окончательное решение о пользе той или иной стратегии лечения, необходимо учитывать, что в целом риск разрыва малых аневризм невелик. Убедительных данных за то, что ранние вмешательства на аорте улучшают прогноз и выживаемость у молодых пациентов в настоящий момент нет.

Пожилые пациенты имеют исходно более высокие риски. Наличие сопутствующей патологии в виде периферического и коронарного атеросклероза или повышение уровня креатинина крови определяют более высокий риск развития периоперационных осложнений и летальности [254]. Смертность при плановых вмешательствах среди пациентов старше 80 лет достаточна высока. Для открытых вмешательств летальность составляет 6–9%, тогда так и при эндоваскулярных

вмешательствах 3–6% [31,196]. Для каждого пациента целесообразно соотносить риски, связанные с оперативным вмешательством, и рисками естественного течения заболевания. В большинстве случаев откладывание операционного вмешательства увеличивает и риски развития последующих периоперационных осложнений и естественные риски разрыва в связи с ростом аневризмы. Анализ шести национальных и региональных регистров свидетельствует, что у пациентов моложе 80 лет вмешательства выполняются при меньшем среднем диаметре аневризмы, который составляет порядка 6.6 см. В группе пациентов старше 80 лет, отбор кандидатов для проведения оперативного вмешательства более тщательный, средний диаметр аневризмы при вмешательствах составляет 7 см.

1.3.2. Анатомические особенности, учитываемые при эндопротезировании аорты.

Наличие адекватной зоны для проксимальной фиксации эндографта является важным условием успешного эндопротезирования и последующей герметизации аневризматического мешка. Согласно общепринятым рекомендациям и инструкциям производителей эндопротезов протяженность проксимальной шейки должна составлять не менее 15 мм. Меньшие значения протяженности проксимальной шейки допустимы для некоторых моделей эндографтов, однако данная анатомическая особенность является неблагоприятным фактором при эндопротезировании. Точная имплантация эндопротеза и долгосрочная надежность эндопротезирования при коротких проксимальных шейках остается малоизученным предметом. В свою очередь, успех эндоваскулярного вмешательства определяется не только протяженностью проксимальной шейки. Дилатация проксимальной шейки более 28 мм в диаметре, наличие выраженной инфраренальной/супраренальной ангуляции (более 65–70 градусов), трапецивидная/коническая форма проксимальной шейки, кальциноз и пристеночный тромбоз также относят к факторам, определяющим «неблагоприятную анатомию» для эндопротезирования [88, 116, 253, 266]. Данные факторы как по отдельности, так и в комбинации могут стать причиной неполного

исключения аневризмы из кровотока. Развитие проксимального подтекания в полость аневризмы является достаточно серьезным осложнением, т.к. сохранение постоянного напряжения в аневризматическом мешке ведет в конечном итоге к его разрыву.

В случае наличия «неблагоприятной проксимальной шейки» при инфраренальной аневризме следует отдать предпочтение открытым хирургическим технологиям протезирования аорты [121]. Однако безопасность открытой хирургии во много определяется исходным соматическим состояние пациентов, которое в большинстве случаев является неудовлетворительным и служит главной причиной отказа. [63]. Применение других эндоваскулярных технологий в настоящее время имеет свои определенные трудности. Индивидуальное производство фенестрированных эндографтов определяет их низкую доступность и высокую стоимость. Кроме того, нет убедительных данных о превосходстве данной технологии перед традиционной открытой хирургией [12, 23,]. Техника параллельных графтов с висцеральными ветвями (техника «дымоход», «перископ», «сэндвич») при эндопротезировании аорты находится на этапе доказательства своей клинической эффективности и не может позиционироваться как универсальная методика выбора [10, 149, 282, 340].

Большинство положений в рекомендациях по отбору пациентов для эндопротезирования брюшного отдела аорты опираются на данные раннего опыта применения эндопротезов. Однако практика применения большинства эндопротезов существенно видоизменилась в настоящее время. Причиной этому послужила эволюция самих устройств, а также накопление хирургического опыта и совершенствование техники имплантации эндографтов. В настоящее время как никогда актуален анализ эффективности технологии эндопротезирования брюшной аорты у пациентов с неблагоприятной морфологией проксимальной шейки аневризмы. Своевременность получения этих данных поможет в дальнейшем определить место данной методики среди пациентов, которые не являются кандидатами для открытого хирургического пособия.

1.3.3. Пункционная технология доступа при эндопротезировании аорты.

Первые устройства для выполнения эндопротезирования аорты исходно имели большой профиль доставляющего устройства (25–26 F). Хирургическое выделение и последующее ушивание общей бедренной артерии считалось единственным безопасным способом для проведения подобных устройств. По мере совершенствования устройств доставки и самих эндопротезов серьезно изменились их технические характеристики. Устройства стали менее ригидными, уменьшился их профиль, кроме того, система доставки у большинства производителей имеет специальное гидрофильное покрытие, позволяющее серьезно облегчить ее проведение.

Метод чрескожно-пункционного доступа к общей бедренной артерии при эндопротезировании брюшного отдела аорты с минимальной анестезиологической поддержкой в настоящее время продолжает приобретать популярность. Использование данной техники в теории может снизить количество сосудистых осложнений, связанных с хирургическим доступом к общей бедренной артерии. Кроме того, в ряде случаев данная техника позволяет избежать применения общей анестезии или существенно снизить объем анестезиологического пособия [224].

Для ушивания места доступа при чрескожно-пункционном способе эндопротезирования аорты используются только два коммерческих устройства: ProGlide и Prostar XL (Abbott Vascular). Оба устройства позволяют закрывать пункционные дефекты до 21 F и 25 F, соответственно [152, 186].

При полностью чрескожной технике используется стандартная пункция общей бедренной артерии с последующим проведением проводника. Далее при помощи бужей с нарастающим диаметром подготавливают место доступа для последующего проведения доставляющего устройства эндографта. Между пункционным и бужирующими этапами выполняют предварительное ушивание места доступа с помощью специализированных ушивающих устройств на основе хирургической нити (ProGlide или Prostar XL). После завершения основного этапа эндопротезирования аорты и извлечения доставляющего устройства, образовавшийся дефект в артериальной стенке общей бедренной артерии

закрывается с помощью ранее наложенных эндоваскулярных ушивающих устройств.

При системном обзоре литературы выделяются только два исследования, позволяющие косвенно судить об эффективности данного подхода при эндопротезировании аорты [258, 320]. В более обширном из них проанализированы данные 151 пациента с подходящей анатомией подвздошно-бедренного сегмента. В зависимости от использованной техники пациенты были поделены на 3 группы: хирургический доступ к общей бедренной артерии, чрескожный доступ с помощью устройства ProGlide и чрескожный доступ с помощью устройства Prostar XL. В другом исследовании только 30 пациентов были рандомизированы для проведения чрескожного или традиционного хирургического доступа к общей бедренной артерии. Мета-анализ этих исследований свидетельствует об отсутствии различий между традиционным открытым и пункционным доступом к общей бедренной артерии при эндопротезировании в отношении летальности, выключения аневризматического мешка и серьезных осложнений. Операционное время при этом было существенно короче при использовании полностью чрескожной технологии эндопротезирования [175].

Отдельный обзор, включающий эти исследования и ряд других обсервационных наблюдений, также подтверждает находки с укорочением операционного времени, низком количестве осложнений и сопоставимыми результатами по техническому успеху эндопротезирования аорты [114].

Необходимо отметить, что в опубликованных результатах исследований определяется широкий разброс по техническому успеху ушивания при чрескожном эндопротезировании, который в среднем варьирует от 80 до 100% [186, 201]. Вариабельность при этом, по всей видимости, объясняется зависимостью от размеров использованных доставляющих устройств, состоянием общей бедренной артерии, степенью ее кальцинации и непосредственно опытом самого оператора [173, 320]. В то же время размер доставляющего устройства и исходный индекс массы тела пациента также являются неблагоприятными факторами при открытом хирургическом выделении общей бедренной артерии.

Несмотря на растущий опыт использования ушивающих устройств при закрытии дефектов различного размера, не существует единого мнения о безопасности их применения при эндопротезировании аорты. В то же время появление эндографтов с низким профилем системы доставки существенно расширяют возможности полностью чрескожной технологии эндопротезирования аорты.

Исходя из вышеизложенного, сравнение пункционной технологии с хирургическим выделением и ушиванием общей бедренной артерии при эндопротезировании остается актуальной. Комплексная оценка результатов эндопротезирования при использовании обоих способов доступа к ОБА позволит наилучшим образом определить роль каждого из них в современном лечении пациентов с инфраренальными аневризмами.

1.4. Эндопротезирование при расслоениях аорты и торакоабдоминальных аневризмах у пациентов с гибридным/комбинированным подходом лечения

Хирургические вмешательства при торакоабдоминальных аневризмах (ТАА) и расслоениях аорты представляют собой одну из самых сложных областей в современной хирургии. E. Stanley Crawford был первым, кто описал различные варианты торакоабдоминальных аневризм и свел их в единую классификацию, которая получила повсеместное одобрение [292]. Использование данной классификации помогает определить протяженность необходимой реконструкции на аорте и полезна планировании как при открытой, так и при эндоваскулярной хирургии. С помощью классификации Crawford можно оценить вероятные технические трудности и потенциальные послеоперационные осложнения при реконструкции аорты. Например, при IV-типе ТАА, открытая реконструкция технически может быть выполнена из лапаротомного доступа, в то время как при других вариантах потребуется торако-абдоминальный доступ, частичная диафрагмотомия и временное коллабирование левого легкого. Поэтому потенциальные осложнения, связанные с хирургической травмой, будут различаться уже на основании доступа. Кроме того, все типы ТАА сами по себе

сопряжены с различными осложнениями: параплегия, почечная недостаточность и висцеральная ишемия.

Критически важным моментом при определении показаний к реконструкции аорты при ТАА является оценка риска предстоящего оперативного вмешательства против риска разрыва. Расширенный анализ предоперационного риска особенно важен у пациентов с сопутствующей патологией. В целом, кандидатами для открытой хирургической реконструкции являются пациенты с низким или умеренным хирургическим риском с ТАА более 60 мм (несколько меньше в случае соединительно-тканной дисплазии) или быстрым ростом (>10 мм/год) или наличием симптоматики [110, 309].

Открытая хирургия при многих анатомических вариациях остается золотым стандартом лечения у пациентов с патологией аорты [20, 30, 34, 57, 61, 67, 71]. Совершенствование оперативной техники и периоперационного ведения пациентов позволили существенно улучшить результаты открытой хирургии в центрах с высокой оперативной активностью. В тоже время серьезные клинические осложнения (параплегия, острое нарушение мозгового кровообращения, массивная кровопотеря и пр.) нередко возникают даже при технически успешно выполненных открытых вмешательствах [25]. Развитие подобных осложнений в большинстве случаев лишает пациентов возможности независимого существования после хирургического лечения.

Эндопротезирование грудного или брюшного отделов аорты зарекомендовали себя как надежная альтернатива при лечении пациентов с аневризмами без вовлечения зоны отхождения брахиоцефальных и висцеральных ветвей [197, 198]. Малая травматичность в сочетании с достоверно меньшим количеством периоперационных осложнений по сравнению с открытой хирургией позволяют позиционировать эндопротезирование аорты при определенных локализациях аневризм как технологию выбора [159, 254, 284].

В то же время существует достаточно большая группа пациентов, у которых эндопротезирование аорты не может быть выполнено ввиду наличия неподходящей анатомии, а радикальный хирургический подход сопряжен с

высоким риском госпитальных и периоперационных осложнений. Благодаря комбинированию хирургической и эндоваскулярной техники в настоящее время появилась возможность проведения сочетанных/гибридных операций у данных пациентов, что позволяет достичь желаемой реконструкции аорты и ее ветвей с наименьшим для пациента риском осложнений.

В нескольких исследованиях была описана комбинация эндоваскулярной и традиционной хирургической техники при лечении патологии дуги аорты. Подобный подход был охарактеризован как «гибридная техника», подразумевающая меньшую инвазивность по сравнению с традиционной хирургией. Впоследствии данный подход предлагался пациентам высокого риска, которые не подходили для открытого вмешательства. Данная «гибридная техника» подразумевала частичный или полный дебранчинг ветвей дуги аорты («лысая» дуга аорты). В результате данного подготовительного этапа создавалась адекватная проксимальная площадка для последующего эндопротезирования [69, 82, 138, 200].

При выполнения «гибридной» техники нередко используют специализированные протезы для дебранчинга дуги аорты. Эндоваскулярный компонент в этом случае может имплантироваться одномоментно или отсрочено вторым этапом (антеградным или ретроградным способом). К гибридным технологиям также следует отнести операции «замороженный» или «стентированный» хобот слона. Данная техника является эволюционным продолжением ранее описанной техники Borst [101]. Операция Борста в классическом исполнении подразумевает одномоментную реконструкцию дуги и проксимального участка нисходящей грудной аорты за один этап в условиях циркуляторного ареста. Дистальный анастомоз, как правило, накладывается на уровне перешейка, а дистальный край сосудистого протеза опускается на 5–8 см в нисходящий отдел аорты и находится там в свободном состоянии. Техника «замороженный хобот слона» привлекательна тем, что вместо сосудистого протеза в проксимальную треть нисходящей грудной аорты сразу имплантируется графт–стент, который лучше фиксируется в нисходящей грудной аорте и способствует лучшей гидро–динамической коррекции. Данная техника постепенно набирает

свою популярность при лечении пациентов, требующих протяженной реконструкции аорты, и демонстрирует обнадеживающие результаты [206, 306].

В настоящее время отсутствуют крупные рандомизированные исследования по оценке результатов гибридного подхода при многоуровневой реконструкции аорты. Многие одноцентровые наблюдения имеют характер научно-экспериментальных работ. Пожалуй, наиболее интересен с научной точки зрения метаанализ, оценивающий различные варианты гибридных технологий в аортальной позиции [256]. В данном метаанализе анализировались пациенты с торакоабдоминальными аневризмами и расслоениями. Все гибридные вмешательства были разделенные на 3 типа:

Тип I – процедура дебранчинга в виде шунтирования брахиоцефальных ветвей и эндоваскулярного протезирования дуги аорты. Этот подход применялся у пациентов с изолированными аневризмами дуги и подразумевал наличие адекватной зоны фиксации в восходящем и нисходящем отделах аорты.

Тип II – гибридный подход у пациентов с измененным восходящим отделом аорты и дуги. В этом случае проводилась открытая реконструкция восходящего отдела, протезирование супрааортальных ветвей и создавалась проксимальная площадка для последующей имплантации эндографта.

Тип III – сочетание операции «хобот слона» с полным эндоваскулярным протезированием торако-абдоминального отдела аорты. Данных подход применялся у пациентов с распространенным аневризматическим процессом в восходящем отделе, дуге и нисходящей аорте, так называемый «синдром мега аорты».

В группе дебранчинга госпитальная и 30-дневная летальность в сумме составила 11.9% (95% ДИ: 9.4-14.9%). Цереброваскулярные осложнения различной степени проявления были выявлены у 7.6% пациентов (95% ДИ: 5.9-9.7%), необратимые симптомы спинно-мозговой ишемии отмечались в 3.6% случаев (95% ДИ: 2.5-6.1%). Данные о необходимости гемодинамической поддержки после операций были доступны в 16 из 26 исследований. При их анализе количество кардиальных осложнений составило 6.0% (95% ДИ: 3.0-11.8%). Легочные

осложнения упоминались в 15 исследованиях и в общей сложности наблюдались у 12.6% пациентов (95% ДИ: 7.4-20.6%). Развитие почечной недостаточности, потребовавшей проведения гемодиализа, составило 5.7% (95% ДИ: 3.6-8.9%). Необходимо отметить, что данный метаанализ имел весьма высокий уровень гетерогенности между включенными исследованиями (I^2=68% and I^2=75% для сердечно-легочных осложнений).

Надо признать, что комплексная оценка непосредственных и госпитальных результатов у пациентов с гибридным или этапным подходом при реконструкции аорты и ее ветвей все еще весьма актуальна. Безусловно, данная оценка непроста, т.к. зависит от множества факторов. К ним относятся исходное соматическое состояние пациента, особенности ранее перенесенного оперативного вмешательства и непосредственный риск предстоящего этапа. Тем не менее, раздельное изучение отдельных этапов вмешательств у пациентов с гибридным подходом позволит выделить наиболее рискованные из них и даст возможность более корректного применения гибридного/этапного подхода лечения у пациентов с торакоабдоминальными аневризмами и расслоениями аорты.

ГЛАВА 2
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе ФГБНУ РНЦХ им.акад. Б.В. Петровского, в отделении рентгенохирургических методов диагностики/лечения и отделении хирургии аорты и ее ветвей. В исследование было включено 403 пациента с наличием аневризмы или расслоения аорты. В зависимости от локализации аневризмы и типа расслоения аорты пациенты были разделены на 4 группы (направления исследования), рисунок 2.1.

Направление 1. Сравнение эндоваскулярной и открытой традиционной методики протезирования аорты у пациентов с дегенеративными и посттравматическими аневризмами грудного отдела. По данному разделу работы проведено 2 сравнительных исследования, в которых проанализировано 127 пациентов, оценены госпитальные результаты эндопротезирования и открытой хирургии, а также отслежена отдалённая выживаемость после данных операций.

Направление 2. Изучены результаты эндопротезирования аорты у пациентов с расслоением грудного отдела аорты и предложен алгоритм принятия решения у пациентов с данной патологией. По данному разделу работы проанализированы результаты эндопротезирования у 42 пациентов.

Направление 3. Изучены результаты эндопротезирования брюшной аорты в зависимости от анатомических особенностей проксимальной шейки. Выполнено сравнение двух вариантов доступов к общей бедренной артерии при эндопротезировании (хирургический или полностью пункционный). По данному разделу работы выполнено 3 исследования, в которых проанализированы результаты эндопротезирования у 138 пациентов.

Направление 4. Изучены результаты эндоваскулярного этапа при гибридном/этапном подходе у пациентов с торакоабдоминальными аневризмами. По данному разделу работы проанализированы результаты эндоваскулярного этапа у 96 пациентов.

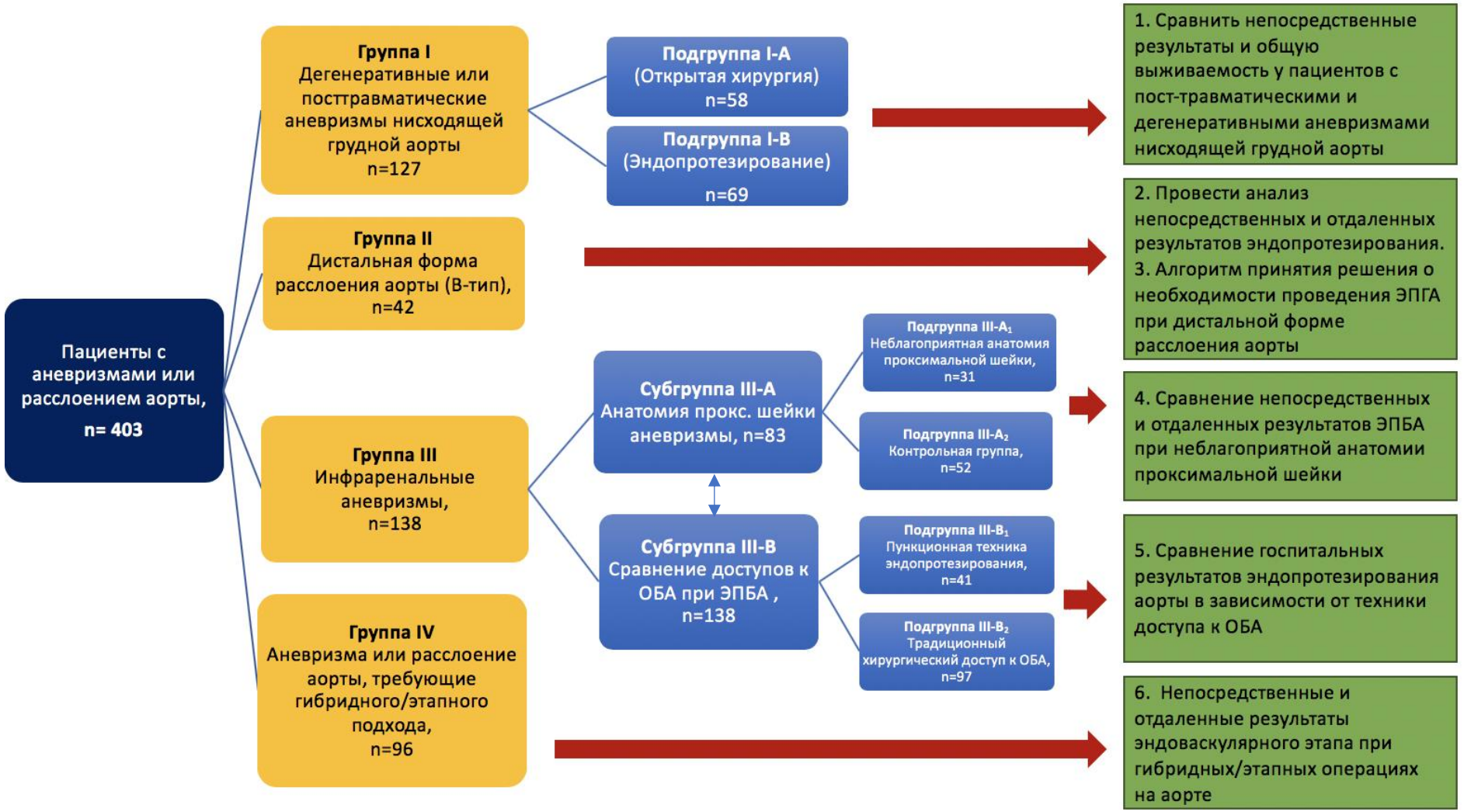


Рисунок 2.1. Схема дизайна проведенного исследования

Примечание: ЭПБА – эндопротезирование брюшного отдела аорты, ОБА – общая бедренная артерия

2.1. Эндопротезирование при дегенеративных или посттравматических аневризмах аорты.

В **группу I** (n=127) вошли пациенты с дегенеративными или посттравматическими аневризмами нисходящей грудной аорты, включенные на ретроспективной основе. В зависимости от вида оперативного вмешательства данная группа была разделена на 2 подгруппы: I-А (открытая хирургия, n=58) и I-Б (эндопротезирование аорты, n=69), рисунок 2.2.

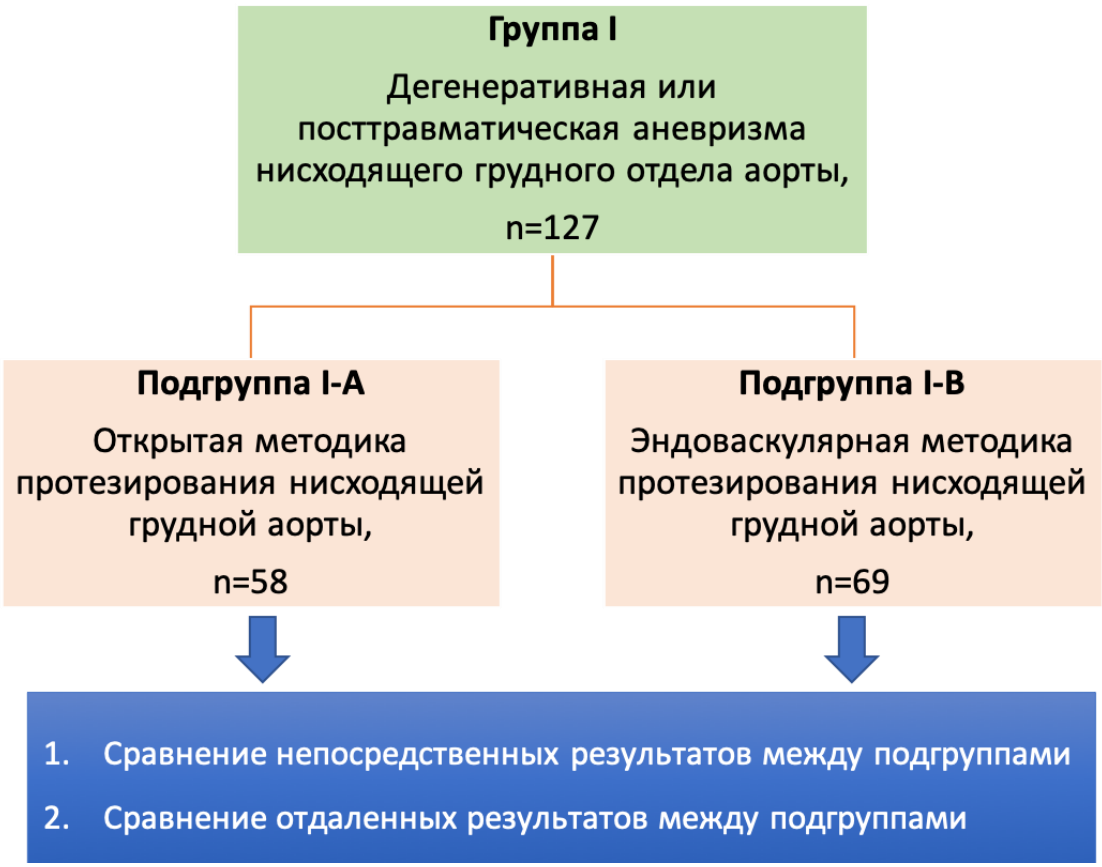


Рисунок 2.2. Дизайн проведенного анализа в Группе I

При эндопротезировании аорты были использованы эндографты компании Medtronic, серия Talent и Valiant Captivia. У всех включенных для анализа пациентов протяженность проксимальной и дистальной шейки составляла не менее 20 мм. У части пациентов в зоне проксимальной шейки отходила левая подключичная артерия, которая в случае ЭПГА предварительно переключалась или шунтировалась. Из наблюдения были исключены пациенты с расслоением аорты, с торакоабдоминальными аневризмами, с аневризмами дуги аорты, а также

пациенты с острым разрывом аневризмы. Кроме того, из анализа исключались пациенты с известной соединительно-тканной патологией.

Клиническая характеристика пациентов, включенных в исследование представлены в таблицах 2.1 и 2.2 соответственно.

Изучались госпитальные и отдаленные результаты эндопротезирования. В госпитальном периоде оценивались непосредственные результаты эндопротезирования (технический успех вмешательства, операционные осложнения, наличие подтеканий в полость аневризмы, сосудистые осложнения места доступа и развитие инфекции эндографта). Госпитальные результаты, полученные в подгруппе эндопротезирования, были сравнены с результатами в подгруппе открытой хирургии.

Таблица 2.1

Клиническая характеристика пациентов Группы I.

Параметр	Подгруппа I-А, ОХ n=58	Подгруппа I-Б, ЭПГА n=69	p
Возраст, лет	57.7±10.9	60.2±11.9	0.22
Мужской пол, n (%)	54 (93.1)	62 (89.9)	0.52
Курение, n (%)	31 (53.4)	40 (57.9)	0.61
ХОБЛ, n (%)	21 (36.2)	31 (44.9)	0.32
ГБ, n (%)	19 (32.8)	37 (53.6)	0.02
ИМ в анамнезе, n (%)	2 (3.4)	6 (8.7)	0.22
Поражения периферических артерий, n (%)	6 (10.3)	8 (11.6)	0.82
Диабет, n (%)	7 (12.1)	9 (13.0)	0.88
Почечная недостаточность, n (%)	5 (8.6)	10 (14.5)	0.31
Инсульт в анамнезе, n (%)	1 (1.7)	2 (2.9)	0.66

Примечание: ОХ – открытая хирургия, ЭПГА – эндопротезирование грудной аорты, ХОБЛ – обструктивная болезнь легких, ГБ – гипертоническая болезнь, ИМ – инфаркт миокарда

Сравнительному анализу были подвергнуты клинически значимые события в госпитальном периоде (госпитальная летальность, перманентный паралич, острое нарушение мозгового кровообращения, почечная недостаточность и необходимость в длительной вентиляции. Отдаленные результаты сравнивались на основании данных общей выживаемости в подгруппах за восьмилетний период наблюдения.

Таблица 2.2

Анатомические особенности аорты пациентов Группы I.

	Подгруппа I-А, ОХ n=58	Подгруппа I-Б, ЭПГА n=69	p
Диаметр аорты непосредственно проксимальнее аневризмы, мм	32.9±4.0	33.2±3.95	0.67
Диаметр аорты непосредственно дистальнее аневризмы, мм	29.7±3.8	30.2±4.1	0.48
Диаметр аневризмы, мм	58.1±8.2	56.9±9.4	0.45
Протяженность аневризмы	81.3±28.6	75.5±22.1	0.20
Длина проксимальной шейки дистальнее устья левой подключичной артерии, мм	28.7±14.1	27.5±13.7	0.63
Длина дистальной шейки	136.9±32.5	132.5±33.9	0.46
Тип аневризмы: - Посттравматическая, n (%) - Дегенеративная, n (%)	 20 (34.5) 38 (65.5)	 24 (34.8) 45 (65.2)	 p=0.97 p=0.97

Примечание: ОХ – открытая хирургия, ЭПГА – эндопротезирование грудной аорты

2.2. Эндопротезирование при дистальной форме расслоения аорты.

В **группу II** были включены пациенты (n=42) с дистальной формой расслоения аорты (B-тип Стэнфорд / III-тип Де Бейки), которым на разных сроках

заболевания было выполнено эндопротезирование нисходящей грудной аорты. Клиническая характеристика пациентов представлена в таблице 2.3, особенности эндопротезирования грудного отдела аорты – в таблице 2.4. В госпитальном периоде были проанализированы непосредственные результаты, такие как технический успех эндопротезирования, большие сердечно-сосудистые осложнения, ишемия спинного мозга, а также наличие подтеканий I-A или III типа.

В отдаленном периоде оценивались выживаемость, серьезные сердечно-сосудистые осложнения, а также наличие/отсутствие новой эндографт-индуцированной краевой фенестрации между истинным и ложным каналами по представленной МСКТ.

Таблица 2.3

Клиническая характеристика пациентов Группы II.

Клиническая характеристика	Общее количество пациентов, n=42	
Возраст, лет	58.7±6.9	
Пол	Абс.	% от n
Муж	37	88.1
Жен	5	11.9
Сроки расслоения		
Острая стадия (<14 дней)	4	9.5
Подострая стадия (14-90 дней)	11	26.2
Хроническая стадия (>90 дней)	27	64.3
Сопутствующие заболевания		
Гипертензия	41	97.6
ИБС	20	47.6
Сахарный диабет	9	21.4
ХПН	7	16.7
ХОБЛ	11	26.2

Примечание: ИБС – ишемическая болезнь сердца, ХОБЛ – обструктивная болезнь легких, ХПН – хроническая почечная недостаточность

Таблица 2.4

Технические особенности эндопротезирования аорты у пациентов в Группе II

Параметр	Значение	
Количество эндографтов за процедуру	1.21±0.42	
Протяженность стентированного сегмента, мм	205.7±46.2	
Тип эндографта (n=51)	Абс	% от n
конический	6	11.8
тубулярный	45	88.2
Способ подбора эндографта по отношению к диаметру аорты, (n=42)		
>10% по проксимальному краю	7	16.7
<10% по проксимальному краю	35	83.3
Превышение диаметра эндографта к диаметру истинного канала по дистальному концу	42	100
Доступ к ОБА (n=42)		
Открытый	36	85.7
Пункционный	6	14.3

Примечание: ОБА – общая бедренная артерия

2.3. Эндопротезирование при инфраренальных аневризмах аорты.

В **группу III** (n=138) вошли пациенты с инфраренальными аневризмами, включенные на ретро- и проспективной основе. Внутри этой группы были сформированы 2 большие субгруппы в зависимости от изучаемых целей.

В **субгруппу III-А** (n=83) были включены пациенты для анализа результатов эндопротезирования при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки с поперечным диаметром мешка аневризмы более 50 мм. Для этой цели данная субгруппа была разделена на 2 подгруппы: с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки III-A_1 (n=31) и контрольная подгруппа III-A_2 (n=52). У 31 пациента при анализе МКСТ выявлены как минимум два признака неблагоприятной морфологии для проксимальной шейки. В определение

неблагоприятной морфологии проксимальной шейки входили следующие критерии (рисунок 2.3):

1. Протяженность (длина) проксимальной шейки менее 15 мм;
2. Диаметр проксимальной шейки более 28 мм;
3. Выраженная инфраренальная ангуляция проксимальной шейки. Угол более 65° между юкстаренальной аортой и длинной осью аневризматического мешка;
4. Выраженный пристеночный тромбоз проксимальной шейки. Распространение тромба более 50% до диаметру или более 180° по радиусу проксимальной шейки;
5. Коническая форма проксимальной шейки (увеличение диаметра проксимальной шейки более 2 мм на расстоянии до 10 мм от наиболее каудально расположенной почечной артерии);
6. «Бочкообразная» форма или фокальная дилатация проксимальной шейки. Локальное увеличение диаметра проксимальной шейки более 3мм на расстоянии до 15 мм от наиболее каудально расположенной почечной артерии).

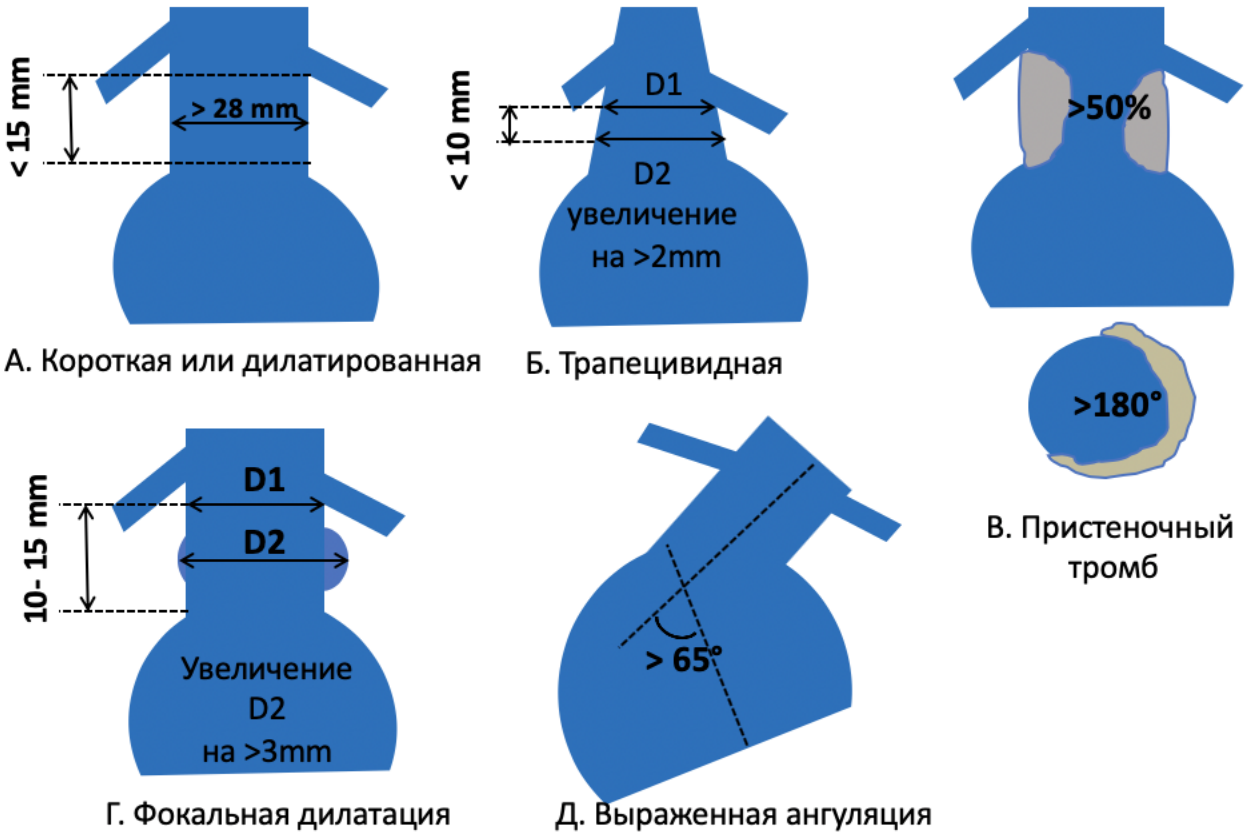


Рисунок 2.3. Неблагоприятные морфологические факторы проксимальной шейки.

Пациенты с наличием неблагоприятной морфологией проксимальной шейки были объединены в подгруппу III-A_1 (рисунок 2.4). В подавляющем большинстве (87.1%) пациенты в данной подгруппе имели сопутствующую патологию, ограничивавшую возможность выполнения открытой хирургии. Риск открытого вмешательства, оцененный по британской шкале риска (British Aneurysm Risk Score, BAR), для этой подгруппы составил в среднем 4.8%. В контрольную подгруппу III-A_2 было включено 52 пациента. Согласно данным МСКТ, у данных пациентов имела место быть обычная анатомия проксимальной шейки, которая рекомендуется при эндопротезировании.

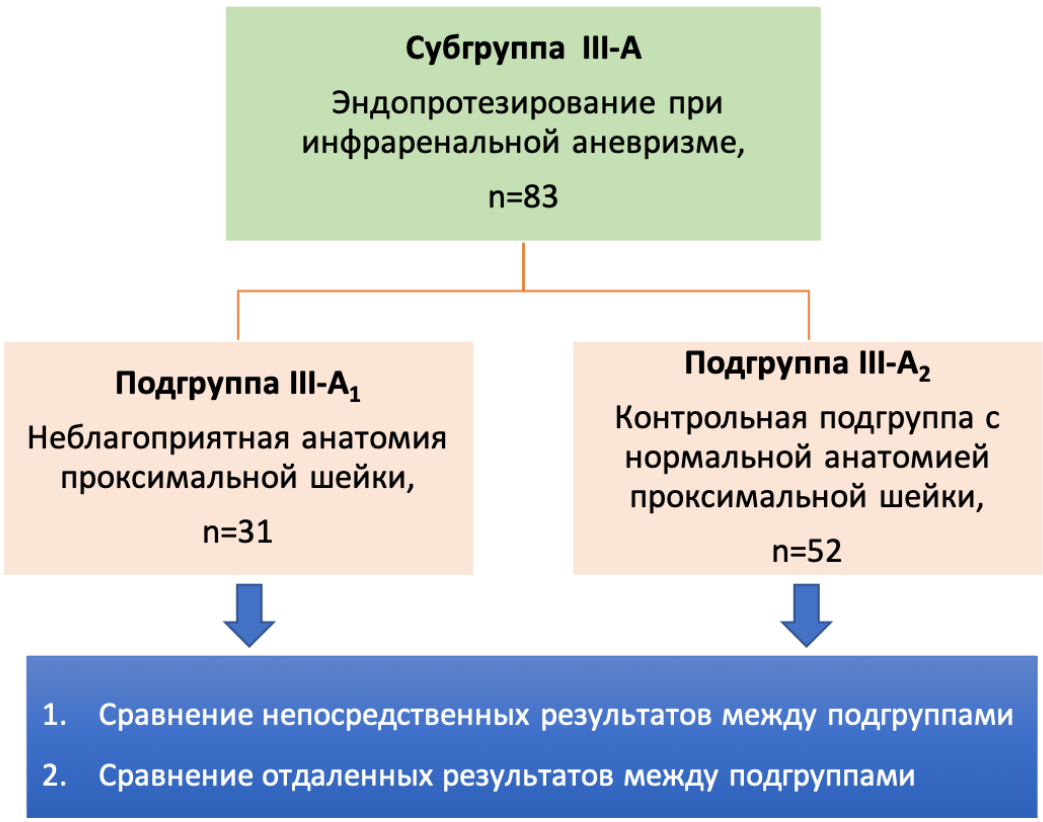


Рисунок 2.4. Дизайн исследования в субгруппе III-A.

Под нормальной анатомией проксимальной шейки в контрольной группе понималось:

1. Цилиндрическая форма проксимальной шейки
2. Длина проксимальной шейки более 15 мм
3. Инфраренальная ангуляция проксимальной шейки менее 65°
4. Отсутствие выраженного кальциноза или тромбоза проксимальной шейки
5. Максимальный диаметр, не превышающий 28 мм

Детальная клиническая характеристика пациентов, вошедших в сравнительный анализ представлена в таблицах 2.5 и 2.6. При эндопротезировании аневризм брюшной аорты применялись эндографты семейства Endurant (компания Medtronic).

Таблица 2.5.

Клиническая характеристика пациентов в Субгруппе III-А.

Клиническая характеристика	Подгруппа III-A_1 (с неблагоприятной проксимальной шейкой), n=31	Подгруппа III-A_2 (Контрольная группа), n=52	Значение p
Возраст, лет	68.3±6.8	66.7±6.9	0.31
Пол, муж., n (%)	26 (83.9)	44 (84.6)	0.98
Курение в анамнезе, n (%)	18 (58.1)	30 (57.7)	0.99
Гипертензия, n (%)	20 (64.5)	28 (53.8)	0.63
ИБС, n (%)	16 (51.6)	33 (63.5)	0.59
ХОБЛ, n (%)	14 (45.2)	10 (19.2)	0.07
Диабет, n (%)	11 (35.5)	17 (32.7)	0.86
Почечная недостаточность, n (%)	8 (25.8)	10 (19.2)	0.58
ASA III/IV, n (%)	13 (41.2)	14 (26.9)	0.32

Примечание: ИБС – ишемическая болезнь сердца, ХОБЛ – обструктивная болезнь легких, ASA – анестезиологический риск по классификации американского общества анестезиологов

Таблица 2.6.

Морфологические особенности инфраренального отдела аорты у пациентов в Субгруппе III-А

Параметр	Подгруппа III-A_1 (с неблагоприятной проксимальной шейкой), n=31	Подгруппа III-A_2 (Контрольная группа), n=52	Значение p
Диаметр проксимальной шейки, mm	27.6±2.3	24.7±2.52	<0.01

Таблица 2.6. Морфологические особенности инфраренального отдела аорты у пациентов в Субгруппе III-A, продолжение			
Наличие проксимальной шейки диаметром >28 мм, n (%)	14 (45.2)	6 (11.5)	0.011
Длина проксимальной шейки, mm	12.8±2.6	21.3±4.9	<0.01
Наличие проксимальной шейки длиной <15 мм, n (%)	26 (83.9)	2 (6.3)	<0.01
Наличие проксимальной шейки с конической формой, n (%)	6 (19.4)	2 (6.3)	0.057
Наличие пристеночного тромба в проксимальной шейке <50%, <180°, n (%)	8 (25.8)	6 (11.5)	0.17
Наличие пристеночного тромба в проксимальной шейке >50%, >180°	7 (22.6)	0	<0.01
Наличие ангуляции проксимальной шейки 45-65°, n (%)	9 (29.0)	3 (5.8)	0.022
Наличие ангуляции проксимальной шейки более 65°, n (%)	4 (12.9)	0	<0.001
Наличие цилиндрической проксимальной шейки, n (%)	23 (74.2)	50 (93.7)	0.44
Наличие фокальной дилатации проксимальной шейки, n (%)	2 (6.5)	0	<0.001
Максимальный диаметр аорты, mm	61.2±7.9	59.4±8.0	0.32

Эндоваскулярная методика имплантации эндографта:

Для проведения эндопротезирования использовался доступ через правую и левую общие бедренные артерии. Хирургическое выделение ОБА происходило под эпидуральной или сочетанной анестезией. Альтернативным вариантом использовалась чрескожно-пункционная методика (с применением специализированных ушивающих устройств ProstarXL или Perclose Proglide). Для проведения компонентов эндографтов использовались специализированные сверхжесткие проводники длиной 260–300 см (Lunderquist, Cook; Amplatz Super Stiff, Boston Scientific). При катетеризации контрлатеральной ножки бифуркационного компонента эндографта использовалась ретроградная техника с соответствующей стороны через общую бедренную артерию. Для этого использовали различные типы периферических катетеров (JR, Cobra, AL, Simmons, MP) в сочетании с гидрофильными ангулированными проводниками (Radiofocus, Terumo; Roadrunner, Cook Medical; Uniequal, Asahi). В 3-х случаях использовалась антеградно-ретроградная техника катетеризации контрлатеральной брашни бифуркационного компонента. Для этого выполнялся дополнительный лучевой или плечевой доступ. Сверху через контралеральную ножку бифуркационного компонента в полости аневризмы проводился проводник. Ретроградно осуществлялся захват кончика проводника с помощью петли-ретривера. Затем всю систему (проводник-ретривер) проводили проксимально через контрлатеральную ножку бифуркационного эндографта в грудной отдел аорты. После разъединения системы через проводниковый катетер ретривера проводился сверхжесткий проводник для последующей имплантации подвздошного компонента эндографта. После имплантации всех компонентов выполняли постдилатацию эндографта с помощью баллонного катетера Reliant (Medtronic). Для оценки корректной позиции эндопротеза и непосредственного ангиографического результата всем пациентам в конце вмешательства выполнялась контрольная аортография.

Под критерием технического успеха подразумевалась имплантация всех компонентов эндографта без необходимости перехода в открытую полостную хирургию. Под критерием адекватной позиции эндографта принималось

расположение проксимальной покрытой части эндографта ниже наиболее каудально расположенной почечной артерии на расстоянии не более 5 мм.

Дополнительные параметры, оцененные в периоперационном периоде: длительность вмешательства, необходимость дополнительной постдилатации компонентов эндографта, наличие подтекания I-А типа в полость аневризмы по данным ангиографии, объем использованного контрастного вещества, длительность госпитализации, госпитальная летальность и осложнения.

В отдаленном периоде были изучены общая выживаемость, необходимость в повторных вмешательствах, динамика размеров аневризмы аорты и наличие подтеканий в полость аневризмы по данным МСКТ.

Для оценки безопасности полностью пункционной технологии эндопротезирования брюшной аорты было отобрано 138 пациентов, которые были объедены в **субгруппу III-В**. В зависимости от методики доступа к общей бедренной артерии при эндопротезировании брюшной аорты пациенты данной субгруппы были разделены на 2 подгруппы (рисунок 2.5).

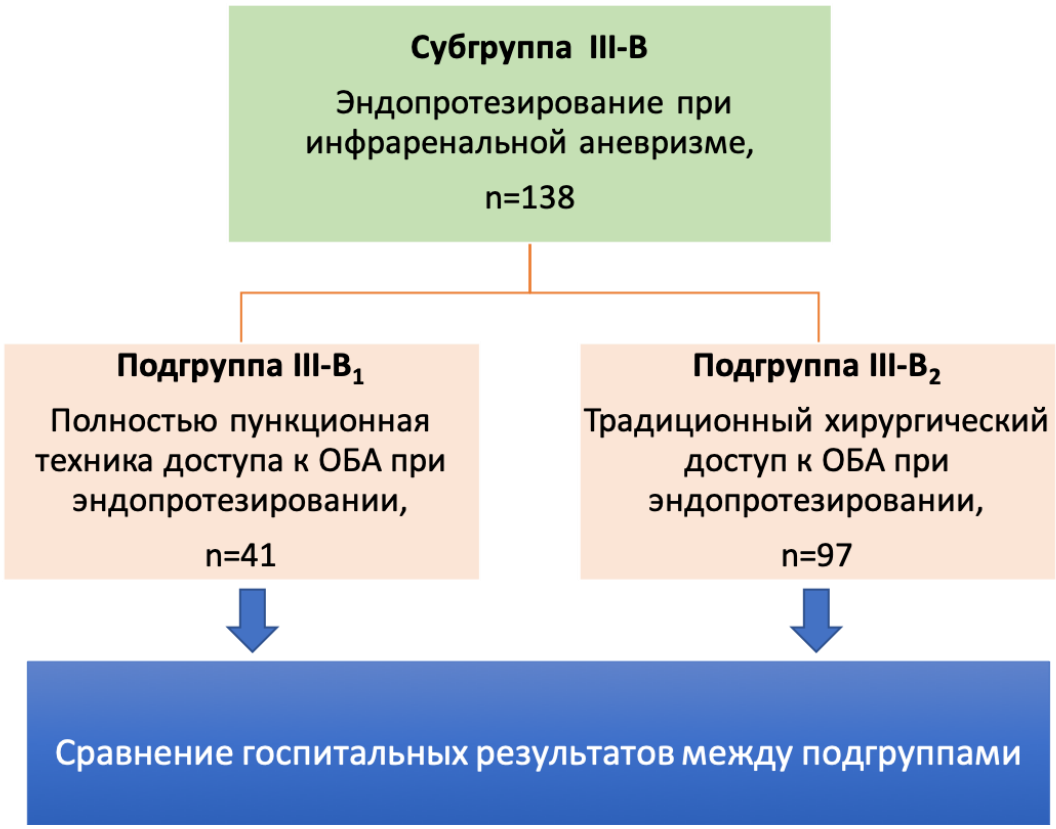


Рисунок 2.5. Дизайн исследования в субгруппе III-В

В подгруппу III-B_1 был включен 41 пациент с полностью пункционной методикой эндопротезирования, в контрольную подгруппу III-B_2 вошли 97 пациентов, которым при эндопротезировании аорты выполнялся традиционный хирургический доступ к общей бедренной артерии.

Основным критерием отбора пациентов являлась возможность применения обеих методик доступа. Клиническая характеристика пациентов и анатомические особенности представлены в таблицах 2.7 и 2.8.

Таблица 2.7.

Клиническая характеристика пациентов в Субгруппе III-B.

Клиническая характеристика	Подгруппа III-B_1, n=41	Подгруппа III-B_2, n=97	Значение p
Возраст, года	67.3±7.1	65.9±9.1	0.38
Мужской пол, n (%)	36 (87.8)	80 (82.5)	0.46
Вес, кг	93.2±15.7	89.4±13.1	0.15
Рост, см	177±8.9	174±9.7	0.09
ИМТ, кг/м^2	29.1±4.4	27.9±5.7	0.19
ХОБЛ, n (%)	14 (34.1)	36 (37.1)	0.84
Курение, n (%)	25 (60.9)	61 (62.9)	0.85
Сахарный диабет, n (%)	14 (34.1)	21 (21.6)	0.52
ИБС, n (%)	37 (90.2)	92 (94.8)	0.45
Почечная недостаточность, n (%)	9 (21.9)	10 (10.3)	0.1
Артериальная гипертензия, n (%)	35 (85.4)	79 (81.4)	0.63
Гиперлипидемия, n (%)	39 (95.1)	95 (97.9)	0.58
ASA III/IV, n (%)	24 (58.5)	51 (52.6)	0.57

Примечание: ИМТ – индекс массы тела, ИБС – ишемическая болезнь сердца, ХОБЛ – обструктивная болезнь легких, ASA – анестезиологический риск по классификации американского общества анестезиологов

У всех включенных пациентов имелись показания к эндопротезированию аорты. Под абсолютными анатомическими показаниями понимали наличие диаметра аневризмы более 50 мм для женщин и 55 мм для мужчин, а также

подходящая анатомия. Дополнительными показаниями для ЭПБА при наличии аневризмы меньших диаметров также являлся динамический рост аневризматического мешка более 6 мм за полгода.

Таблица 2.8.

Характеристики аневризмы и подвздошно-бедренного сегмента у пациентов в Субгруппе III-B

Параметр	Подгруппа III-B_1, n=41	Подгруппа III-B_2, n=97	Значение p
Максимальный диаметр аневризмы, мм	59.9±7.6	60.2±7.9	0.84
Диаметр проксимальной шейки, мм	26.4±3.9	25.1±3.7	0.07
Диаметр терминального отдела аорты, мм	27.4±6.2	29.6±6.3	0.06
Длина проксимальной шейки, мм	17.1±5.8	18.9±5.3	0.08
Протяженность инфраренального отдела аорты, мм	123.7±11.4	126±11.1	0.27
Диаметр правой ОПА, мм	17.5±4.8	16.4±4.1	0.14
Диаметр правой НПА, мм	8.3±1.5	8.2±1.3	0.69
Длина правой ОПА, мм	58.3±7.7	60.9±8.5	0.1
Диаметр левой ОПА, мм	17.3±5.1	16.5±4.3	0.35
Диаметр левой НПА, мм	8.2±1.3	8.1±1.4	0.67
Длина левой ОПА, мм	57.6±6.3	59.5±9	0.22

Примечание: ОПА – общая подвздошная артерия, НПА – наружная подвздошная артерия

Особое внимание уделялось состоянию и анатомии общей бедренной артерии перед вмешательством. Для оценки состояния ОБА использовались данные дуплексного сканирования и мультиспиральной компьютерной томографии с контрастированием. В исследование были включены пациенты, у которых протяженность ОБА составляла более 2.0 см (между нижней эпигастральной ветвью и глубокой артерией бедра).

Пациенты с наличием кальциноза по передней стенке ОБА в месте пункции были исключены из исследования. Из анализа также были исключены пациенты с диаметром ОБА менее 6.0 мм, длиной менее 20 мм, наличием стеноза более 40%, аневризматическим расширением ОБА > 15 мм. Пациенты, у которых в анамнезе были интервенционные вмешательства через ОБА с использованием ушивающих устройств и осложнившихся гематомой также не включались в сравнительный анализ.

В исследование были включены пациенты, которым имплантировались эндографты из семейства Endurant с диаметром доставляющего устройства от 14 до 20 F. При полностью чрескожной методике эндопротезирования в качестве ушивающего устройства использовались ProstarXL (Abbott) или Proglide (Abbott).

Метод доступа и последующего ушивания общей бедренной артерии при хирургической технике. Разрез кожи длиной 5-10 см проводился, начиная на 1 см выше паховой связки и далее вниз по линии Кэна. Рассекались кожа, подкожная клетчатка и поверхностная фасция. Большая подкожная вена отводилась медиально, при необходимости во время доступа использовался коагуляционной гемостаз. Далее накладывался расширитель для операционной раны. Общая бедренная артерия выделялась под поверхностным листком широкой фасции бедра из окружающей клетчатки. Затем ОБА бралась на турникеты проксимальнее и дистальнее места предполагаемой пункции. После проведения эндоваскулярного этапа из общей бедренной артерии извлекался весь инструмент. Выполнялось пережатие ОБА сосудистыми зажимами проксимальнее и дистальнее места пункции/дефекта. Целостность сосудистой стенки артерии восстанавливалась непрерывным обвивным швом с использованием нити «пролен» 6/0. При

необходимости выполнялся коагуляционный гемостаз. Далее выполнялось послойное ушивание раны, установка дренажа/выпускника при необходимости и наложение асептической повязки.

Техника доступа и ушивания общей бедренной артерии при полностью пункционной методике. Под контролем флюороскопии, ориентируясь на костные ориентиры и предварительные данные МСКТ, выполнялась пункция общей бедренной артерии одной из нижних конечностей с установкой интродьюсера 5 или 6 F. Для подтверждения точности пункции выполняли контрольную ангиографии. Пункция общей бедренной артерии второй нижней конечности, как правило, осуществлялась под флюороскопическим контролем и ангиографическим ориентиром. В отдельных случаях в качестве ориентира места пункции ОБА использовался 0.035” J-проводник или предварительно установленный катетер типа пигтейл (5-6 F).

Далее, согласно принятой инструкции по использованию устройства ProstarXL, выполнялось предварительное прошивание места доступа (рисунок 2.6). При смене устройства ProstarXL использовались интродьюсеры большего размера 11-14 F. После окончания эндоваскулярного этапа протезирования аорты выполнялись очистка и промывание пункционного канала 0.9% раствором хлорида натрия.

Рисунок 2.6. Этапы пункционного доступа при эндопротезировании. А – пункция общей бедренной артерии. Б – установка интродьюсера и формирование пункционного канала. В – предварительное ушивание с помощью устройства ProstarXL

Далее удалялись сгустки крови и производилась очистка свободных концов нитей при помощи влажных салфеток. Из свободных концов нитей формировались

2 скользящих узла. Перед ушиванием сверхжесткие проводники менялись на стандартные диагностические проводники 0.035”. Ушивание места доступа осуществлялось после извлечения системы доставки или обтурирующего интродьюсера из артерии. Обязательным условием являлось нахождения диагностического проводника в просвете артерии в процессе затягивания узлов ушивающего устройства. В случае наличия признаков неэффективного гемостаза данный проводник мог использоваться для проведения дополнительного ушивающего устройства или обтурирующего интродьюсера (рисунок 2.7).

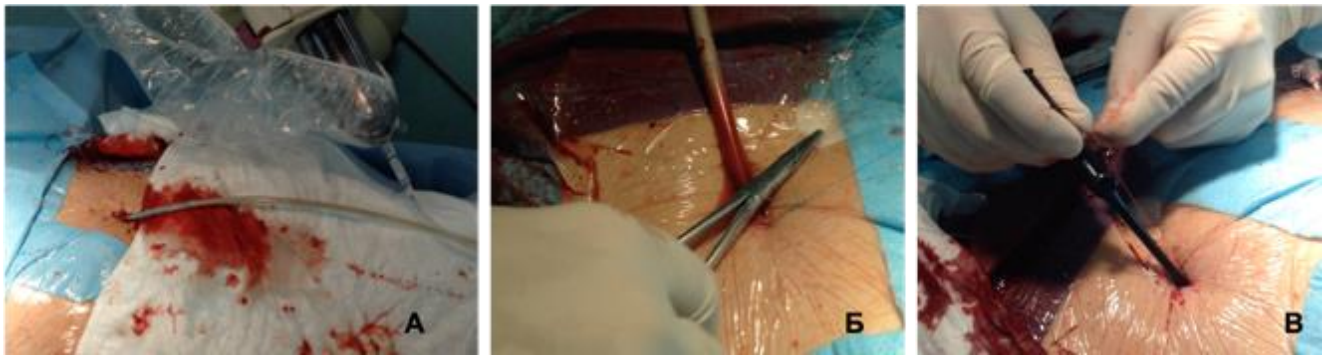


Рисунок 2.7 Пункционная методика доступа к ОБА при эндопротезировании аорты. А – проведение доставки эндографта через пункционное отверстие в общей бедренной артерии. Б – этап формирование скользящего узла; В – ушивание места доступа после извлечения доставки эндографта.

В случае применения устройства Proglide использовалась техника предварительного ушивания одного места доступа с последовательным использованием 2-х устройств. Перед прошиванием места доступа первое устройство позиционировалось на 10 часов к воображаемому циферблату по отношению к ходу общей бедренной артерии. При использовании второго прошивающего устройства его ориентировали на 2 часа по циферблату, таким образов создавалось крестообразное прошивание, рисунок 2.8.

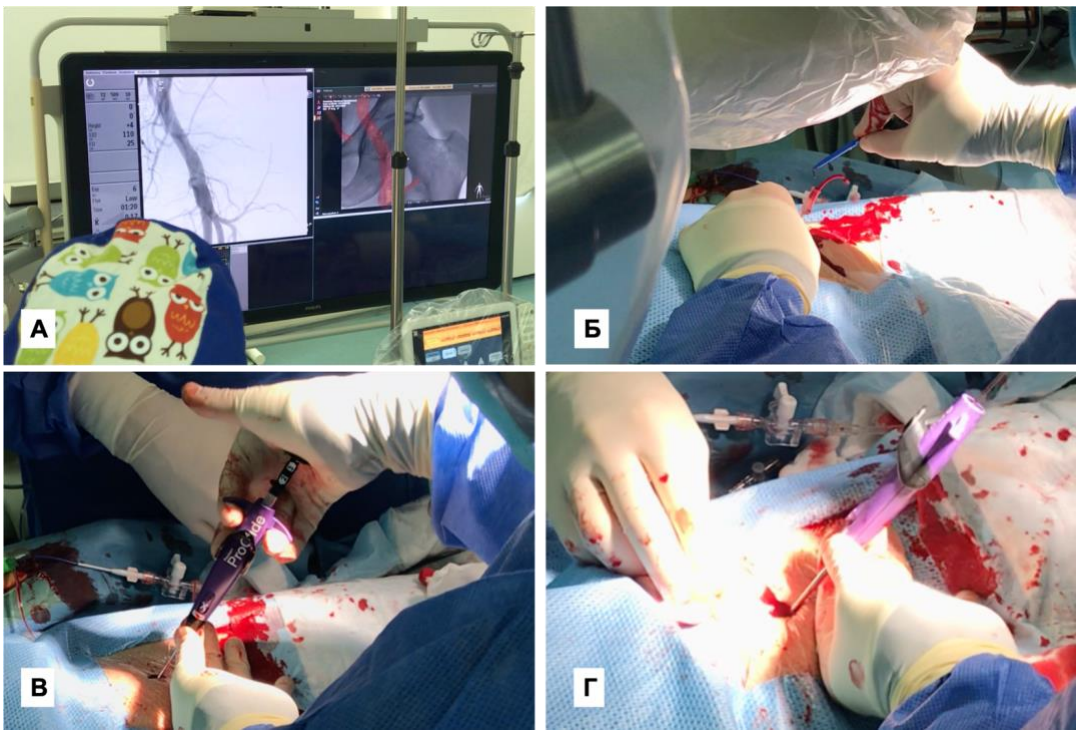


Рисунок 2.8. Вариант пункционной техники с использованием устройства ProGlide. А, Б – Пункция общей бедренной артерии под ангиографическим контролем с использованием функции Smart Mask, В, Г – крестообразное предушивание места доступа

В исследовании были проанализированы технических успех эндопротезирования и технический успех применения ушивающего устройства. В изучаемых подгруппах были проанализированы разнообразные сосудистые осложнения (артериовенозная фистула, бедренная нейропатия, гематома, потребовавшая дренажа или хирургического вмешательства, инфекция, лимфорея, повреждение подвздошно-бедренного сегмента). Также была изучена длительность госпитализации и проанализированы неблагоприятные клинические события (смерть, ОНМК, ОИМ, развитие острой почечной недостаточности или транзиторного увеличения сывороточного креатинина более >0.5 mg/dL).

2.4. Эндопротезирование при гибридных и этапных операциях на аорты.

В **группу IV** были включены пациенты (n=96) с аневризмами и расслоениями аорты, которым потребовалось выполнение гибридной/этапной хирургии. Клиническая характеристика пациентов, включенных в данный анализ представлена в таблице 2.9.

Таблица 2.9.

Клиническая характеристика пациентов в группе IV.

Клиническая характеристика	Общее количество пациентов, n=96	
Возраст, года	54.9±7.3	
Пол	Абс.	% от n
Муж	73	76.04
Жен	23	23.06
Расслоение аорты А-типа, n (%)	19	19.8
Расслоение аорты В-типа, n (%)	26	31.3
Сроки расслоения		
Острая стадия (<14 дней), n (%)	6	13.3
Подострая стадия (14-90 дней), n (%)	12	26.7
Хроническая стадия (>90 дней), n (%)	27	60.0
Аневризма нисходящей грудной аорты с или без вовлечения дуги и восходящего отдела, n (%)	51	53.1
Сопутствующие заболевания		
Гипертензия, n (%)	91	94.8
ИБС, n (%)	42	43.9
Сахарный диабет, n (%)	23	23.96
ХБП, n (%)	17	17.7
ХОБЛ, n (%)	28	29.2
Анестезиологический риск ASA 3-4, n (%)	61	63.54

Примечание: ИБС – ишемическая болезнь сердца, ХБП – хроническая болезнь почек, ХОБЛ – обструктивная болезнь легких, ASA – анестезиологический риск по классификации американского общества анестезиологов

Спектр выполненных открытых вмешательств представлен в таблице 2.10. При эндопротезировании аорты использовались грудные эндографты Valiant Captivia (Medtronic).

Таблица 2.10.

Спектр выполненных открытых вмешательств в группе IV

Вид вмешательства до эндопротезирования	Количество пациентов, n=96	
	Абс	% от n
Сонно-подключичное шунтирование с перевязкой первой порции левой подключичной артерии /транспозиция	40	41.7
Субтотальный дебранчинг брахиоцефальных ветвей	19	19.8
Тотальный дебранчинг брахиоцефальных ветвей без протезирования восходящего отдела аорты	7	7.3
Тотальный дебранчинг брахиоцефальных ветвей с протезированием восходящего отдела аорты	16	16.7
Замороженный хобот слона с последующим дополнительным эндопротезированием нисходящей грудной аорты	8	8.3
Протезирование торакоабдоминального сегмента аорты с висцеральным дебранчингом	6	6.2

Полученные непосредственные результаты в этой группе были сравнены с результатами контрольной группы (n=102), у которых эндопротезирование являлось самостоятельной (изолированной) методикой лечения. В сравнительную группу были включены пациенты с дегенеративными посттравматическими аневризмами грудной аорты, а также пациенты с расслоением дистального типа (из групп I и II). Соотношение в сравниваемых группах между пациентами с исходным расслоением и аневризматической дилатацией достоверно не различалось и составило: 45 (46.9%) и 51 (53.1%) для группы с гибридным подходом и 43 (42.2%) и 59 (57.8%), соответственно ($p>0.05$ при парном сравнении).

2.5. Определения и классификации, использованные в работе.

Классификация расслоений аорты по Де Бейки/Стэнфорд [180, 283], (рисунок 2.9)

Классификация Стэндфордского университета:

тип А – расслоение, затрагивающее восходящий отдел аорты и/или дугу

тип В – расслоение аорты дистальнее брахиоцефальных ветвей.

Классификация Дебейки:

тип I - расслоение восходящей и нисходящей аорты,

тип II - расслоение восходящей грудной аорты,

тип III - расслоение только нисходящей аорты, после отхождения левой подключичной артерии.

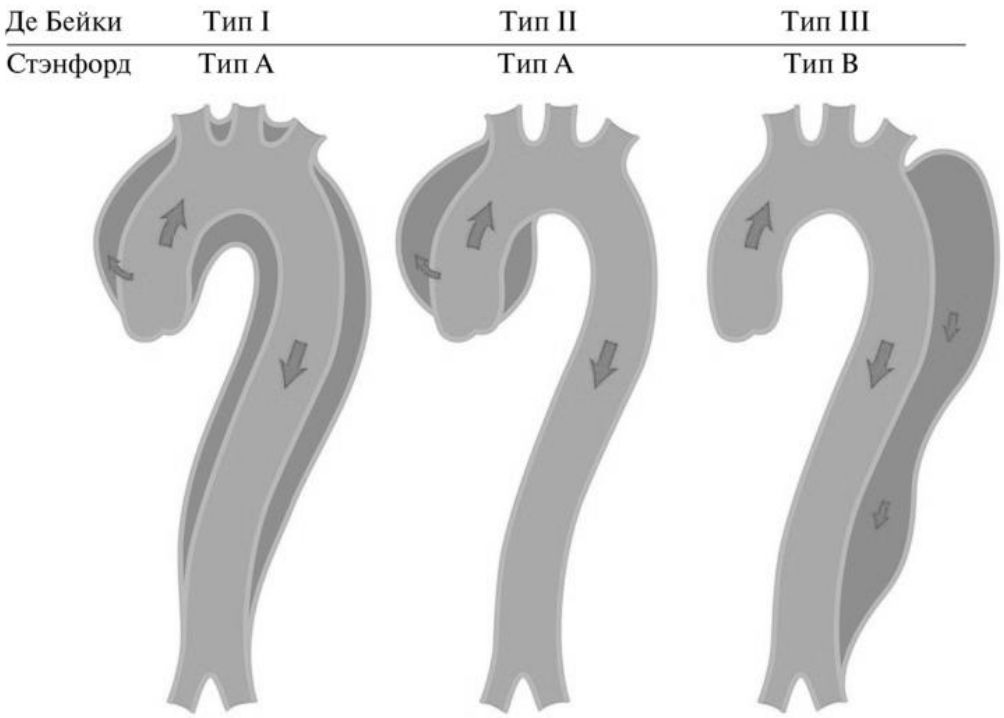


Рисунок 2.9. Классификация расслоений аорты по Де Бейки/Стэнфорд

Классификация расслаивающих аневризм аорты по М. ДеБейки — Ю. В. Белову [16], (рисунок 2.10.)

тип I - расслоение восходящей и нисходящей аорты,

тип II - расслоение восходящей аорты,

тип III-A - расслоение нисходящей грудной аорты, после отхождения левой подключичной артерии до устья чревного ствола.

тип III-B - расслоение нисходящей грудной аорты, после отхождения левой подключичной артерии с распространением на брюшную аорту и подвздошные артерии

Тип IV – расслоение брюшной аорты

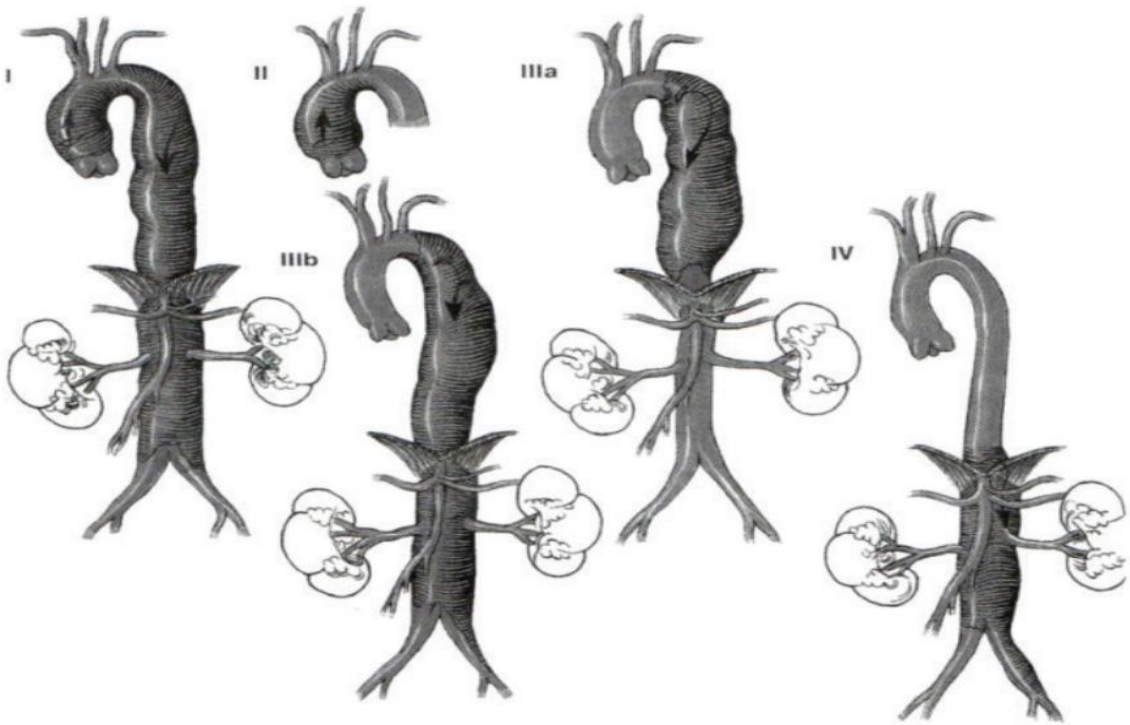


Рисунок 2.10. Классификация расслаивающих аневризм аорты по М. ДеБейки — Ю. В. Белову

Классификация торако-абдоминальных аневризм (ТАА) по Крауфорду, (рисунок 2.11.)

при I типе ТАА по Crawford локализация между левой подключичной артерий и заканчивается выше уровня отхождения почечных артерий;

при II типе ТАА – от подключичной артерии до аорто-подвздошной бифуркации;

при III типе ТАА – поражение начинается в дистальной половине нисходящей аорты и продолжается до аорто-подвздошной бифуркации;

при IV типе аневризма начинается на уровне аортального отверстия диафрагмы и включает брюшной отдел аорты

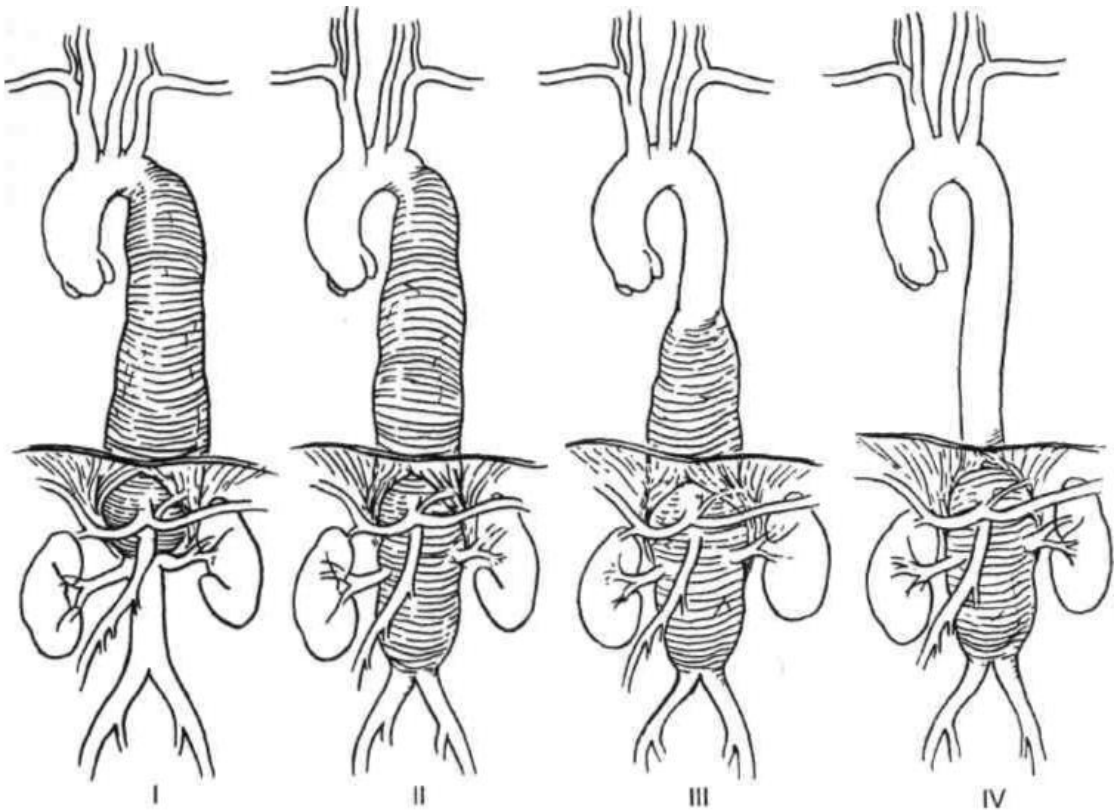


Рисунок 2.11. Классификация торако-абдоминальных аневризм по Крауфорду

Классификация типов подтеканий (рисунок 2.12.), [133]:

Тип I – подтекание по проксимальному или дистальному краю эндографта в полость аневризмы;

Тип II – ретроградное заполнение аневризматического мешка через ветви, отходящие от него (поясничные, нижняя брыжеечная артерия и пр.);

Тип III – подтекание между компонентами эндографта или через механический дефект в эндографте;

Тип IV – подтекание сквозь материал эндографта за счет его порозности;

Тип V – продолжающееся увеличение аневризматического мешка без видимых признаков подтеканий.

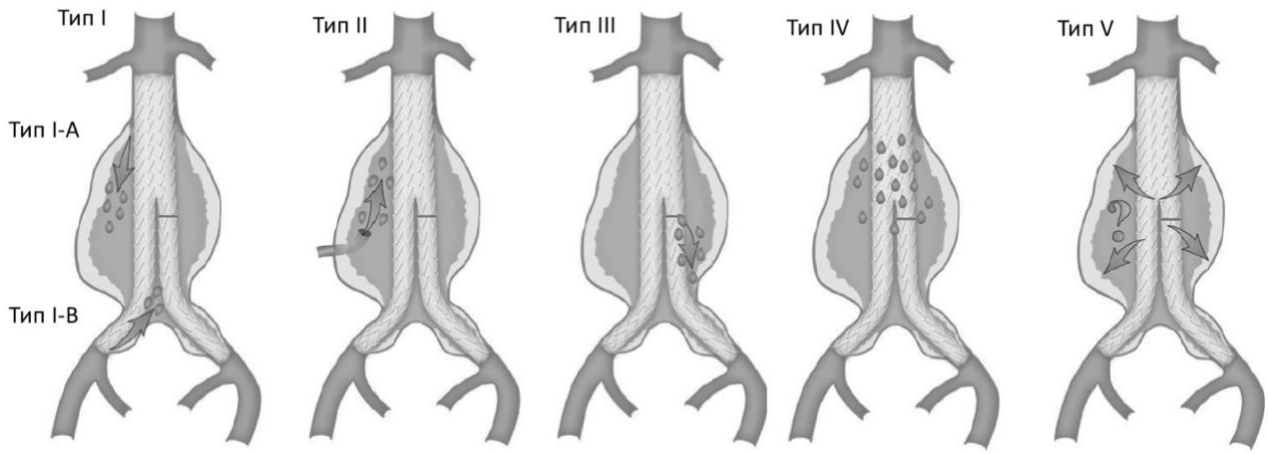


Рисунок 2.12. Классификация типов подтеканий в аневризматический мешок после эндопротезирования

Определения и терминология, использованные в работе:

Технический успех эндопротезирования: имплантация всех компонентов эндографта и извлечение доставляющего устройства без необходимости перехода в открытую полостную хирургию.

Адекватная позиция эндографта при эндопротезировании инфраренальной аневризмы: расположение проксимальной покрытой части эндографта дистальнее наиболее каудально расположенной почечной артерии на расстоянии не более 5 мм.

Клиническая эффективность эндопротезирования: стабилизация или регресс диаметра аневризматического мешка по данным контрольной компьютерной томографии.

Технический успех использования ушивающего устройства - визуальное наличие гемостаза и отсутствие необходимости в хирургическом открытии или ушивания места доступа.

Постимплантационный синдром – транзиторное повышение температуры тела у пациентов после эндопротезирования аорты при отсутствии признаков воспаления в крови.

2.6. Стандартная техника эндопротезирования грудной/брюшной аорты.

Доступ. Традиционной хирургический доступ к правой и/или левой общей бедренной артерии осуществлялся в бедренном треугольнике. Выделенная общая бедренная артерия бралась на турникеты проксимальнее и дистальнее предполагаемого места пункции.

Пункция общей бедренной артерии осуществлялась артериальной пункционной иглой 18G, через которую в бедренно-подвздошный сегмент проводился диагностической проводник 0.035”. После извлечения пункционной иглы по диагностическому проводнику в общую бедренную артерию устанавливался интродьюсер 5 или 6 F.

Подготовка к имплантации эндографта. По диагностическому проводнику в восходящий отдел аорты проводился диагностический катетер, через просвет которого затем устанавливался свержесткий проводник типа Amplatz Super Stiff или Lunderquist Extra-Stiff, J-тип кончика, длина 260 – 300 см. С контралатеральной стороны через общую бедренную артерию проводился диагностический катетер типа Pigtail (5–6 F) для осуществления ангиографического контроля. По сверхжесткому проводнику в предполагаемую зону имплантации проводилось доставляющее устройство с эндографтом.

Визуализация при имплантации эндографта. Перед началом имплантации эндографта с помощью многопроекционной ангиографии оценивалось первоначальное положение эндопротеза. Скорость и объем введения контрастного вещества определялся в зависимости от уровня имплантации эндографта. Для грудного отдела аорты стандартной скоростью введения являлись значения 15–18 мл/с, стандартный объем контрастного вещества за одно введение – 15–25 мл. Инфраренальный отдел аорты визуализировали объемом контрастного вещества 10–15 мл, со скорость 10–15 мл/с. Для улучшения визуализации при фиксации изображения использовалась цифровая субтракционная ангиография. При необходимости во время фиксации изображении использовалась остановка дыхания пациента. Для снижения риска развития контраст индуцированной

нефропатии (КИН), применялся йодиксанол с концентрацией 320 мг йода/мл с разбавлением трети объема 0.9% раствором хлорида натрия.

Позиционирование эндографта. При позиционировании эндографта по данным МСКТ заранее определялся целевой ориентир (наиболее каудально отходящая почечная артерия). Для устранения проекционного искажения при имплантации бифуркационного брюшного компонента использовалась методика сведения проксимальных маркеров эндографта в единую горизонтальную линию за счет кранио-каудальных проекций (рисунок 2.13).

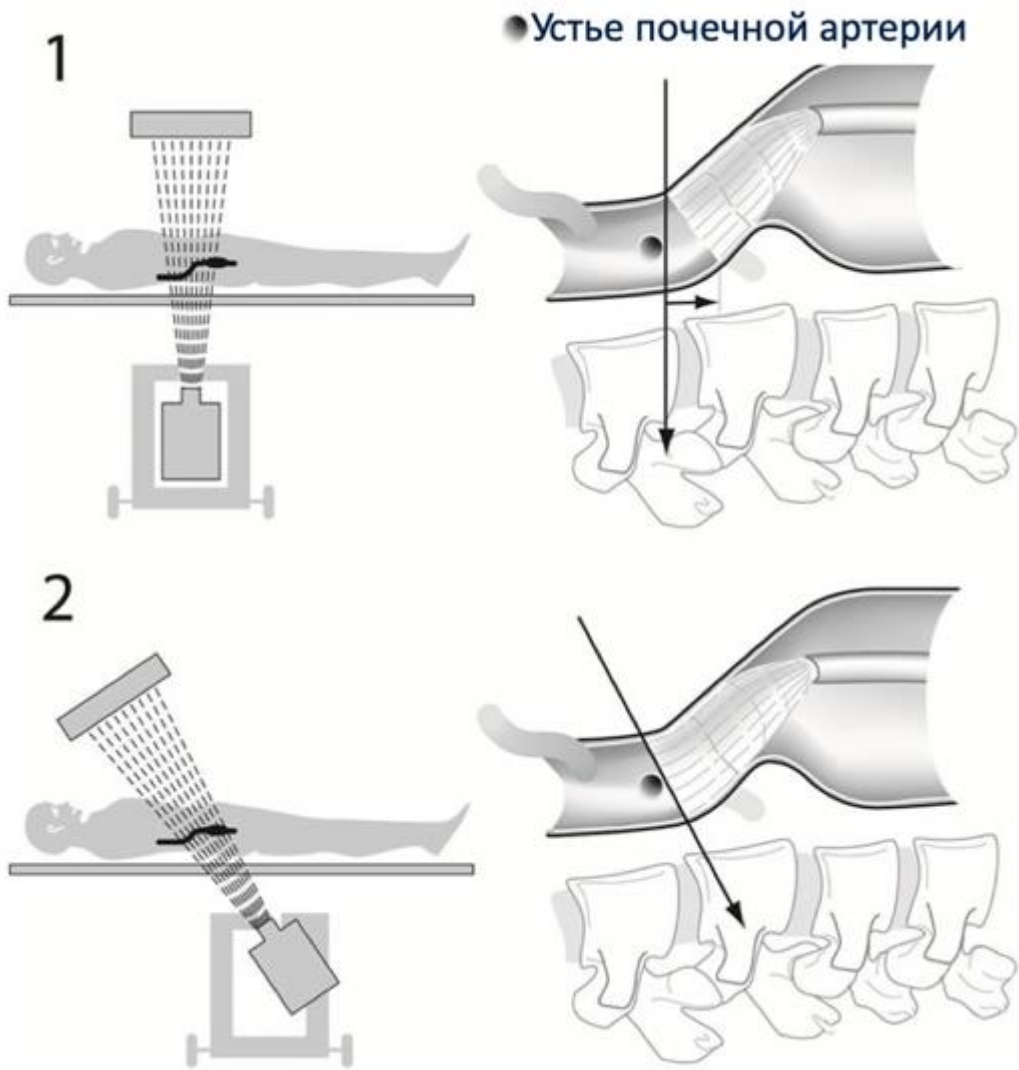


Рисунок 2.13. Устранения проекционного искажения (параллакса) при имплантации эндографта

Репозиционирование проксимальной части эндографта осуществлялось при частичном его раскрытии, как правило, 2–4 покрытых звена. При эндопротезировании брюшного отдела аорты катетеризацию контрлатеральной

ножки бифуркационного компонента выполняли ретроградным способом. Для этого использовали диагностические катетеры различной кривизны в сочетании с ангулированным гидрофильным проводником. Перед имплантацией дистальной части брюшного эндопротеза, выполняли предварительную ангиографию подвздошно-бедренного сегмента для визуализации внутренней подвздошной артерии. При контрольной ангиографии оценивался уровень имплантации эндопротеза, проходимость прилегающих брахиоцефальных/висцеральных ветвей, а также наличие или отсутствие контрастирования аневризматического мешка или ложного канала при расслоении.

2.7. Планирование эндоваскулярного вмешательства и расчет компонентов.

Планирование эндоваскулярного вмешательства включало в себя детальный анализ данных мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ). Давность МСКТ не превышала 6 месяцев на момент анализа и предполагаемой даты вмешательства. Для адекватного подбора компонентов эндографта использовалось МСКТ интересуемого сегмента с контрастированием (артериальная и венозная фазы). Толщина срезов в анализируемых исследованиях не превышала 3мм. По аксиальным срезам оценивались общая анатомия, количество брахиоцефальных и висцеральных ветвей, а также варианты их ветвления и отхождения. Мультипланарный режим (3D-MPR) использовался для более точного расчета поперечного диаметра аорты, аневризматических участков и диаметра подвздошных артерий (рисунок 2.14). Так же в данном режиме оценивалась степень ангуляции проксимальной шейки.

Режим построения 3D-кривой центральной линии вдоль всей аорты применялся для оценки расстояния между интересуемыми сегментами аорты и подбора компонентов соответствующей длины. В этом же режиме осуществлялась повторная оценка диаметра аорты и подвздошных артерий в потенциальных зонах фиксации эндографта (рисунок 2.15).

При помощи режима 3D volume Rendering оценивалась пространственная анатомия, предполагались наиболее оптимальные проекции для визуализации зон интереса (рисунок 2.16).

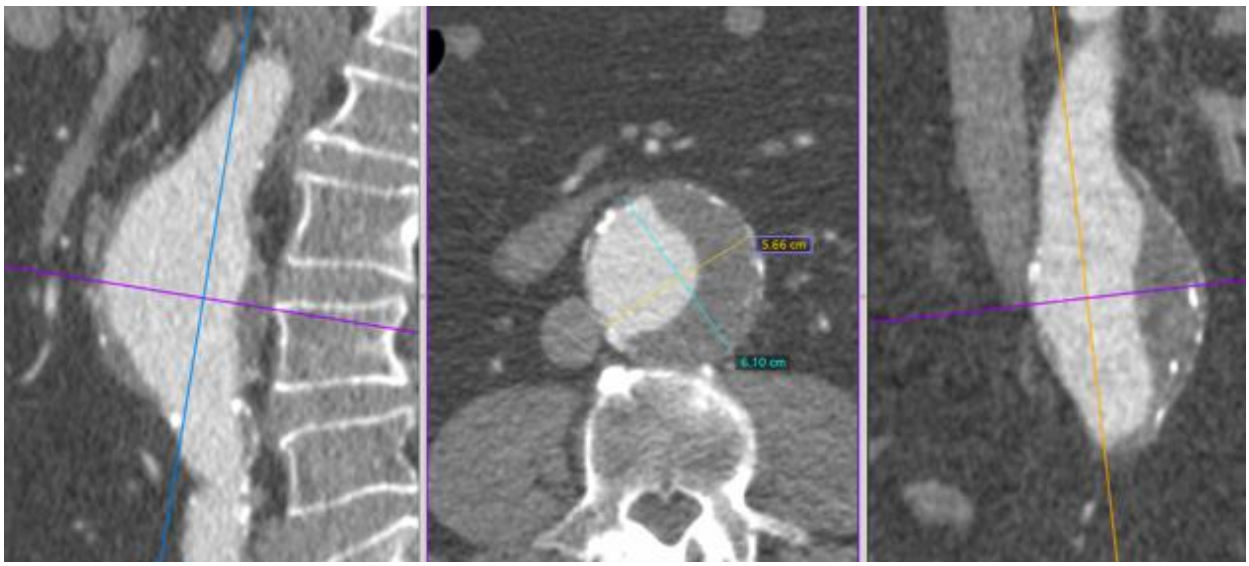


Рисунок 2.14. Анализ диаметра аорты в многоплановом режиме

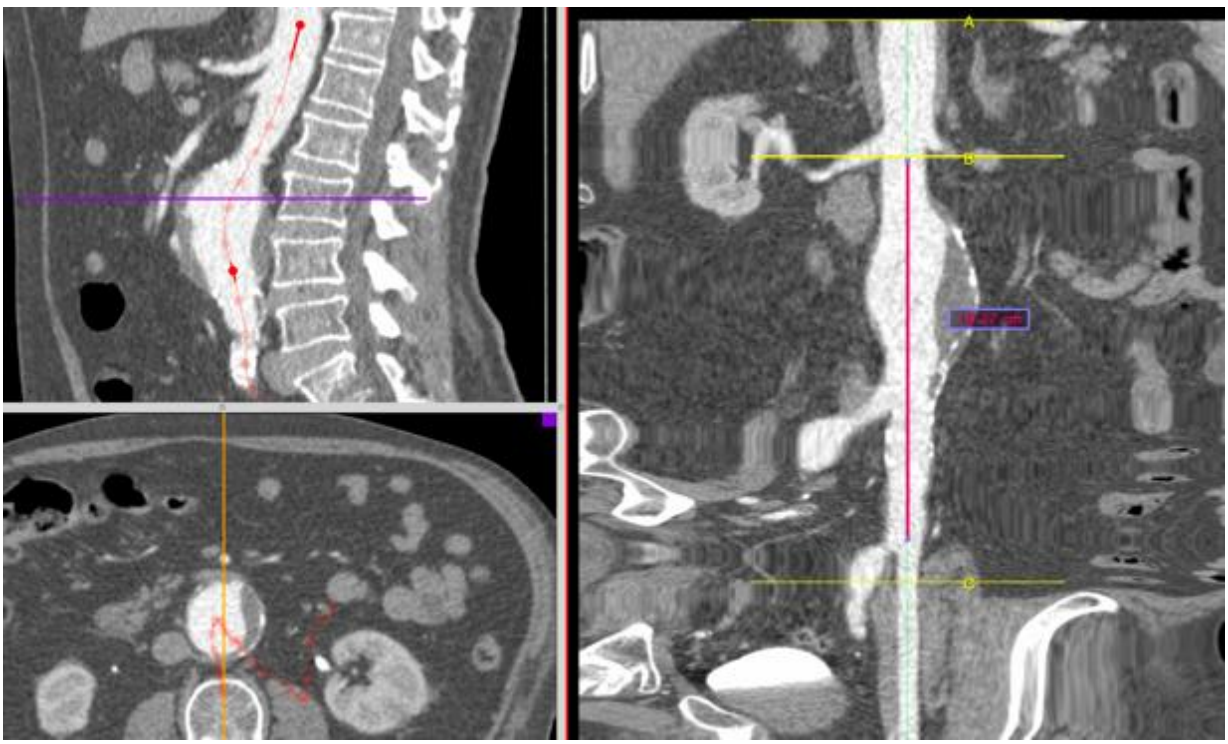


Рисунок 2.15. Построение центральной линии вдоль инфраренального отдела аорты и подвздошных артерий.

Подбор грудных компонентов у пациентов с дегенеративными и посттравматическими аневризмами происходил из расчета 10–20% превышения диаметра нативной аорты в месте потенциальной фиксации эндопротеза. При измерении усреднялись 2 взаимоперпендикулярных размера, полученные при измерении диаметра от адвентиции к адвентиции аорты.

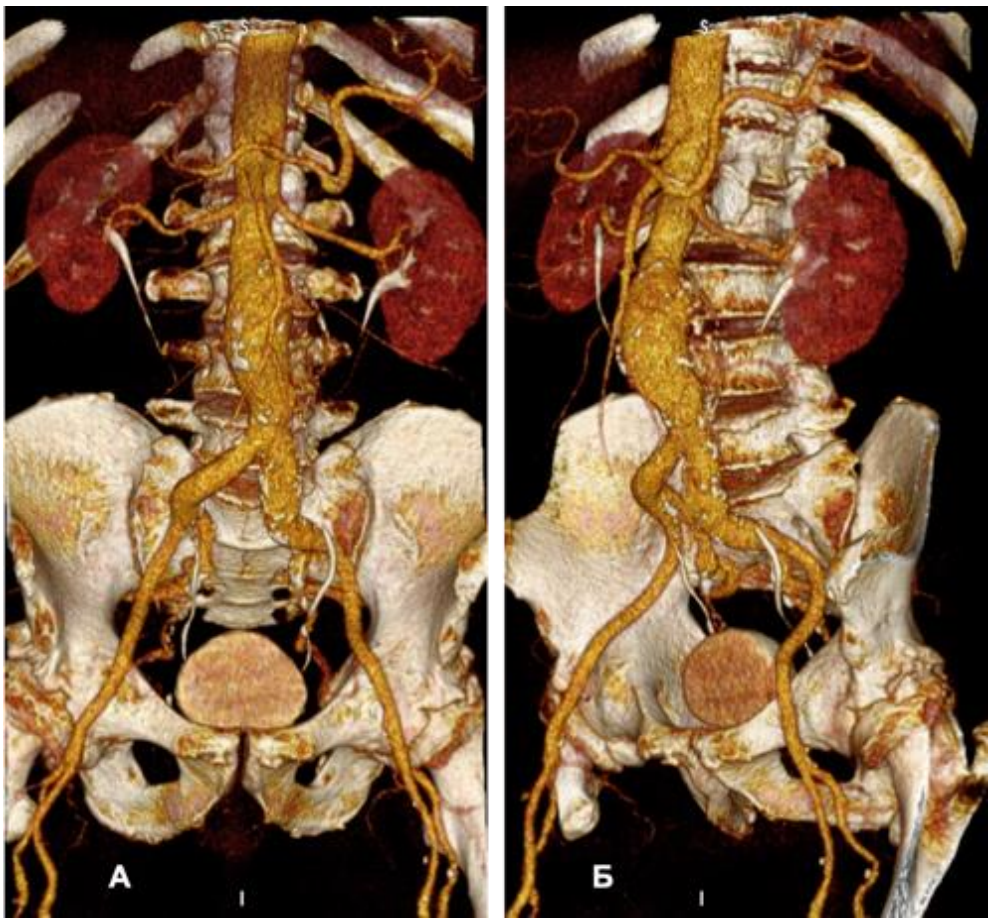


Рисунок 2.16. 3-D реконструкция инфраренального отдела аорты для пространственного анализа.

У пациентов с расслоением грудного отдела аорты проксимальный диаметр эндографта подбирался с учетом менее 10% превышения диаметра нативной аорты. При анализе проксимальной шейки у пациентов с инфраренальными аневризмами измерения зон фиксации проводились от интима-интима аорты.

Основные параметры, получаемые при обсчете ***грудных аневризм***:

1. Проксимальная шейка диаметр проксимальной шейки:
    a. Проксимальный диаметр, мм
    b. Дистальный диаметр, мм
    c. Протяженность, мм
2. Дистальная шейка:
    a. Проксимальный диаметр, мм
    b. Дистальный диаметр, мм
    c. Протяженность, мм
3. Максимальный диаметр аневризмы, мм

4. Общая протяженность между проксимальной и дистальной шейкой аневризмы, мм
5. Просвет подвздошно-бедренного сегмента, мм

Получаемые значения при анализе МСКТ заносились в специально разработанные расчетные формы (рисунок 2.17).

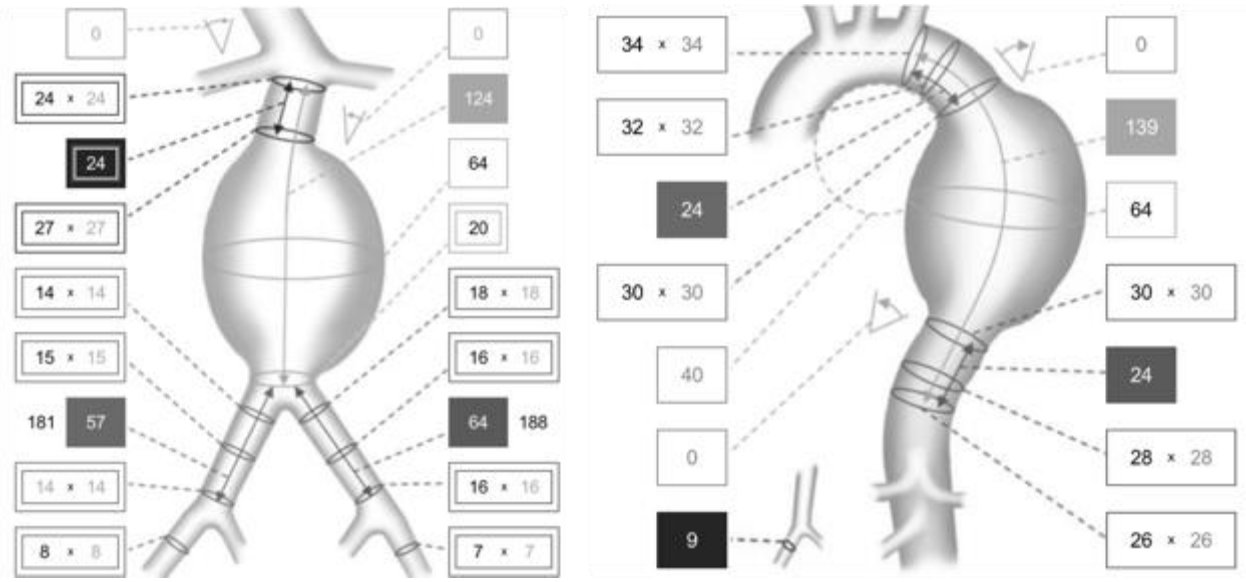


Рисунок 2.17 Типовые формы протоколов для расчёта необходимых параметров при планировании эндопротезирования брюшного или грудного отделов аорты

Основные параметры, получаемые при обсчете ***брюшных аневризм***:

1. Состояние висцеральных ветвей, определение дистально отходящей почечной артерии
2. Состояние проксимальной шейки аневризмы:
    a. Проксимальный диаметр, мм
    b. Дистальный диаметр, мм
    c. Протяженность, мм
    d. Ангуляция, градусы
3. Общий диаметр аневризматического мешка, мм
4. Оценка остаточного просвета в терминальном отделе аорты, мм
5. Анализ дистальной фиксации эндопротеза в общих подвздошных артериях (ОПА) с обеих сторон:
    a. Проксимальная треть ОПА, мм

b. Средняя треть ОПА, мм
c. Дистальная треть ОПА, мм
d. Протяженность ОПА

6. Наличие поражений и диаметр наружных подвздошных артерий
7. Расстояние от наиболее каудально расположенной почечной артерии до правой и левой внутренней подвздошной артерии
8. Расстояние от наиболее каудально расположенной почечной артерии до бифуркации аорты

В случае планирования использования нескольких грудных компонентов стремились подобрать такую длину эндографтов, чтобы нахлест (перекрытие) между компонентами составлял не менее 5 см. Пассивная герметизация между компонентами осуществлялась за счет превышения диаметра имплантируемого эндографта внутрь другого (минимум 4 мм).

2.8. Статистическая обработка результатов исследования.

Статистический анализ данных проводился при помощи статистических пакетов и калькуляторов программ StatPlus Pro 6.5.1 (AnalystSoft Inc, California, USA) и MedCalc Software 18.2.1 (Ostend, Belgium). Для непрерывных переменных были рассчитаны стандартные отклонения для каждой сравниваемой группы. При сравнении использовался t-критерий Стьюдента. Двоичные переменные представлены в числовом виде и процентах, различия между группами оценивались с помощью точного теста Fisher и критерия Хи-квадрат. Полученные клинические данные оценивались с точки зрения отношения исходов с расчетом относительного риска при доверительном интервале 95%. При анализе выживаемости и свободы от повторных вмешательств использовался метод Kaplan-Meier. Под уровнем достоверности было принято значение $p<0.05$.

Анализ данных мультиспиральной компьютерной томографии проводился с помощью программного обеспечения Osirix MD 9.0 (Switzerland) и 3Mensio Vascular 8.1 (The Netherlands), которые использовались для расчета основных

анатомических параметров (построение центральной линии с расчетом длин и определение диаметра изучаемых сегментов аорты и ее ветвей).

ГЛАВА 3
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Клинические результаты в ГРУППЕ I

3.1.1. Сравнение непосредственных и отдаленных результатов в группе эндопротезирования и открытой хирургии при дегенеративных и посттравматических аневризмах грудной аорты.

Технический успех эндопротезирования был достигнут у 68 пациентов (98.6%). У одного пациента при имплантации было отмечено частичное «подминание» проксимального звена эндографта. Данная процедура была расценена как технически неуспешная. В то же время от хирургического вмешательства было принято решение воздержаться. Отсутствие трансстенотического градиента и полное исключение аневризматического мешка из магистрального кровотока по данным ангиографического контроля стали поводом для выбора последующей консервативной тактики. Коэффициент стентирования в группе ЭПГА составил 1.17 эндографт за вмешательство. Необходимость в использовании более 1 эндографта была связана с анатомическими особенностями. Чаще всего встречалась комбинация, когда аневризма имела выраженную протяженность и не могла была выключена максимально длинным эндопротезом. Применение 2-х эндографтов также использовалось при выраженном перепаде диаметров в проксимальной и дистальной зоне фиксации. У двух (2.9%) пациентов дополнительный эндографт был использован, чтобы устранить подтекание I-типа, которое возникло из-за миграции или укорочения эндографта при имплантации.

У 7 (10.1%) пациентов были отмечены осложнения с местом доступа. Протезирование общей бедренной артерии потребовалось в 2 случаях. У 3-х пациентов развилась лимфорея в послеоперационном периоде. В одном случае отмечено нагноение послеоперационной раны. У одного пациента после выписки из стационара развилась невропатия бедренного нерва, которая самостоятельно разрешилась через несколько месяцев на фоне консервативного лечения. Случаев развития инфекции эндопротеза среди пролеченных пациентов отмечено не было.

Поводов для проведения открытого хирургического вмешательства после эндопротезирования в госпитальном периоде также не отмечалось. Постимплантационный синдром наблюдался у 31 (44.9%) пациента, основное его проявление транзиторный подъем температуры тела. Обычная длительность постимплантационного синдрома составляла 5.8±3.8 суток. У 2-х пациентов длительность постимплантационного синдрома составила 3–4 недели и потребовала длительного применения нестероидных противовоспалительных препаратов (таблица 3.1).

Таблица 3.1.

Непосредственные результаты в группе эндопротезирования.

Параметр	Группа ЭПГА, n=69	
	Абс.	% от n
Технический успех	68	98.6
Осложнения с местом доступа	7	10.1
Подтекания в госпитальном периоде: Тип I Тип II Тип III	 1 2 0	 1.4 2.9 0
Инфекция эндографта	0	0
Необходимость в хирургической реоперации	0	0
Постимплантационный синдром	31	44.9
Количество имплантированных эндографтов (коэффициент стентирования)	81 (1.17)	

При сравнительном анализе в подгруппах открытой хирургии (I-A) и эндоваскулярного протезирования аорты (I-B) были получены следующие результаты в госпитальном периоде (таблица 3.2). Госпитальная летальность в подгруппе хирургического протезирования аорты составила 3.4%, в подгруппе эндопротезирования летальных исходов не было (ОР 5.93, 95% ДИ 0.29-121.1, p=0.25). В хирургической подгруппе имело место быть по одному случаю

перманентной параплегии (1.7%) и 30-и дневной летальности (1.7%). В каждой подгруппе наблюдалось по одному клиническому событию острого нарушения мозгового кровообращения 1.7% и 1.4%, соответственно (ОР 1.12, 95% ДИ 0.07-18.6, p=0.9). В госпитальном периоде появление или усугубление почечной недостаточности развилось у 5.2% пациентов в подгруппе открытой хирургии и у 1.4% пациентов в группе эндопротезирования (ОР 3.57, 95% ДИ 0.38-33.4, p=0.26).

Таблица 3.2.

Непосредственные и госпитальные результаты в изучаемых подгруппах.

Параметр	Подгруппа I-A, ОХ n=58	Подгруппа I-B, ЭПГА n=69	ОР, p
Госпитальная летальность, n (%)	2 (3.4)	0	0.25
30дн.летальность, n (%)	1 (1.7)	0	0.43
Перманентная параплегия, n (%)	1 (1.7)	0	0.43
ТИА/ОНМК, n (%)	1 (1.7)	1 (1.4)	0.9
Усугубление почечной недостаточности, n (%)	3 (5.2)	1(1.4)	0.26
Пролонгированная интубация, n (%)	4 (6.9)	1 (1.4)	0.16
Длительность госпитализации, дни	7,4±1,5	5,5±0,9	<0.01
Комбинированные осложнения (смерть, паралич, ОНМК, усугубление почечной недостаточности, длительная вентиляция), n (%)	13 (22.4)	3(4.3)	0.008

Примечание: ОХ – открытая хирургия, ЭПГА – эндопротезирование грудной аорты, ОР – относительный риск

В подгруппе открытой хирургии 4 (6.9%) пациента нуждались в пролонгированной интубации после вмешательства. В подгруппе эндопротезирования пролонгированная интубация потребовалась 1(1.4%) пациенту (ОР 4.8, 95% ДИ 0.55-41.40, p=0.16). Статистически достоверных различий по каждому отдельному из изучаемых критериев получено не было. Комбинированный показатель (совокупный риск) из перечисленных осложнений

для подгрупп I-A и I-B составил 22.4% и 4.3% (ОР 5.2, 95% ДИ 1.54-17.22, p=0.008).

В отдаленном периоде в подгруппах была отслежена и изучена общая выживаемость. Период наблюдения составил для отдельных случаев от 8 до 112 месяцев. В подгруппе открытой хирургии было зафиксировано 9 летальных исходов. В подгруппе с эндопротезирования количество летальных исходов составило 15 случаев. При оценке этих и цензурированных случаев была рассчитана общая 8-ми летняя выживаемость в подгруппах. Для открытой хирургии и эндопротезирования общая выживаемость составила соответственно 74.3% и 68.7%, соответственно (p=0.48), рисунок 3.1.

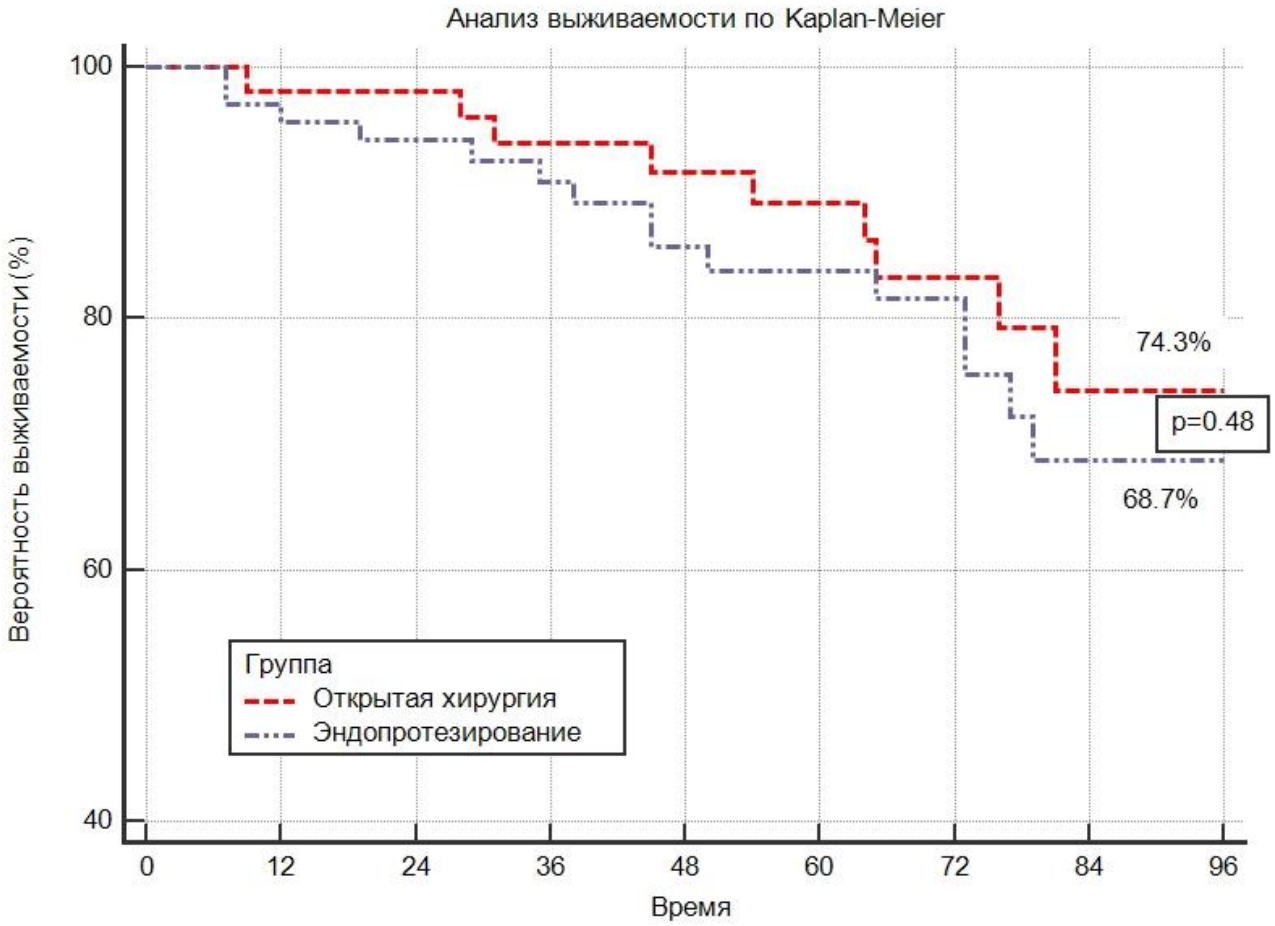


Рисунок 3.1 Выживаемость в группах открытой хирургии и ЭПГА (из анализа исключены пациенты с госпитальной и 30-и дневной летальностью)

3.1.2. Клиническое наблюдение

Пациент Д., 27 лет, И.Б. 28 232010, находился в отделение хирургии аорты и её ветвей РНЦХ им.академика Б.В.Петровского с 19 августа 3 сентября 2008г.

Клинический диагноз: *Посттравматическая аневризма нисходящего отдела аорты. Артериальная гипертония. Хиатальная грыжа. Дуоденогастральный рефлюкс.*

Анамнез заболевания: *6 лет назад пациент был участником автоаварии, с того времени ежегодно проходил флюрографическое исследование. При последнем обследовании заподозрена аневризма грудной аорты. Диагноз подтверждён данными компьютерной томографии.*

Данные обследования. *ЭКГ: Синусовая брадикардия. ЧСС 56 уд/мин. Горизонтальное положение электрической оси сердца. ЭХО КГ: ЛЖ КДР 4,6 см. КДО/КСО 104/48 мл. Толщина МЖП/ЗСЛЖ 1,0/1,0 см. ФИ ЛЖ 53,85%. ПЖ 2,6 см. ЛП 3,2 см. ПП не расширено. Диаметр аорты на уровне синусов Вальсальвы 3,6 см, восходящая аорта 3,5 см. Дуга аорты 2,4 см. Аортальный клапан трёхстворчатый. Аортальной недостаточности нет. Митральной недостаточности нет. Рентгенологическое исследование грудной клетки: лёгочные поля прозрачные без очаговых и инфильтративных теней. Лёгочный рисунок усилен за счёт сосудистого компонента. Корни структурны. Диафрагма подвижна, синусы свободны. Сердце увеличено в размерах за счёт левого желудочка. Аорта диффузно расширена в проекции дуги. УЗИ брюшной полости: патологии не выявлено.*

Дуплексное сканирование: брахиоцефальный ствол проходим. ОСА, ВСА обычного хода. По подключичным артериям кровотоки магистрального типа. Артерии нижних конечностей проходимы на всех уровнях локации. Кровотоки магистрального типа, симметричные.

Компьютерная томография (7.07.2008): Органы средостения дифференцированы, жидкости в серозных полостях нет. Брахиоцефальные артерии не расширены. Дуга межу устьями брахиоцефальных артерий 1,9 см. Признаков контрастирования двойного просвета не выявлено. На уровне бифуркации трахеи просвет восходящего отдела аорты 2,6 см. Лёгочный ствол и

ветви лёгочной артерии не расширены. Левый главный бронх с некоторым смещением кпереди расширенной нисходящей аортой. На 1,8 см дистальнее устья левой подключичной артерии на протяжении 7,3 см отмечается расширение просвета нисходящей аорты до 5 см, без картины пристеночного тромбоза, стенки на этом уровне с наличием участков кальциноза. На уровне дистальной шейки аорта 2 см. Грудная аорта дистальнее уровня левого предсердия 2 см. На уровне бифуркации аорта диаметром 1,4 см.

26 августа больному выполнено стентирование аневризмы нисходящего отдела грудной аорты.

Ход операции: *под местной анестезией 0,5% раствором новокаина пунктирована левая общая бедренная артерия, установлен интродюсер 6F. Справа в скарповом треугольнике выделена общая бедренная артерия. При визуальном осмотре ОБА не изменена. Устье ГБА не изменено. ОБА взята на турникет.*

Через правую ОБА в грудной отдел аорты на уровне отхождения левой подключичной артерии проведена и имплантирована система "Valiant" TF2828C150X (рисунок 3.2). Выполнена последовательная дилатация проксимального и дистального конца протеза баллоном "Reliant" фирмы Medtronic. При контрольной ангиографии выявлено выключение аневризмы из магистрального кровотока. Магистральный кровоток по грудному отделу аорты не изменен.

Инструменты извлечены. Правая общая бедренная артерия ушита линейным швом пролен (5/0). Рана послойно ушита. Гемостаз левой ОБА осуществлен с помощью устройства "Starclose". Асептические повязки.

Послеоперационный период протекал без особенностей. Швы сняты в срок, заживление первичное. В контрольных анализах крови – без особенностей. При контрольной КТ, выполненной через 7 дней после операции, отмечено полное тромбирование аневризматического мешка.

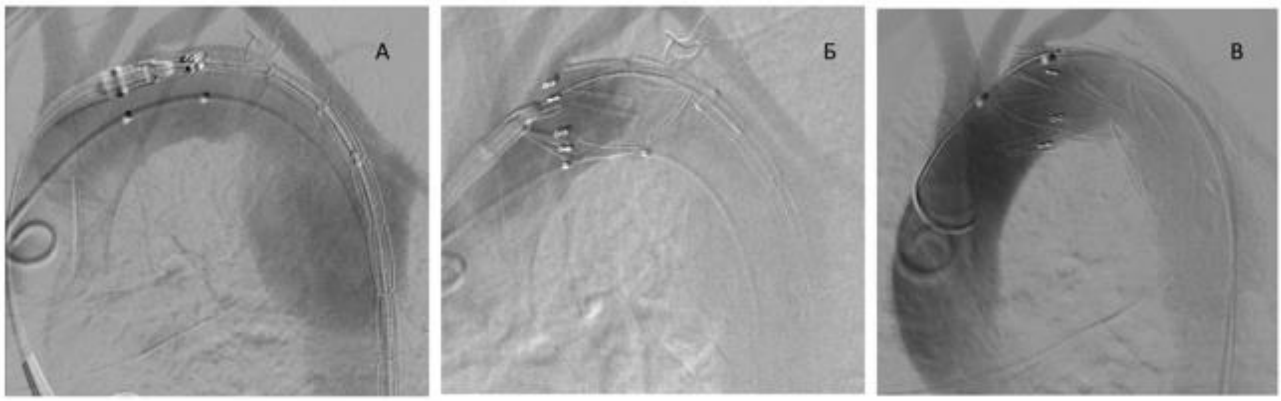


Рисунок 3.2. Интраоперационные этапы имплантации. А – позиционирование эндографта; Б – частичная имплантация эндографта; В – контрольная аортограмма

В удовлетворительном состоянии больной выписан под наблюдение сосудистого хирурга по месту жительства.

Приведенное клиническое наблюдение наглядно демонстрирует очевидную техническую «простоту» технологии эндопротезирования грудного отдела аорты, которая сочетается с малой хирургической травмой и быстрой реабилитацией пациента. В то же время, наиболее важным клиническим аргументом в пользу эндопротезирования является стабильность полученных результатов в отдаленном периоде при отсутствии серьёзных сердечно-сосудистых осложнений. Контрольная МСКТ (рисунок 3.3), выполненная через 9 лет после имплантации эндографта, свидетельствует об эффективности выполненного вмешательства. Аневризматический мешок тромбирован, отсутствуют признаки подтеканий в полость аневризмы, диаметр аневризматического мешка стабилизировался и не изменился за 9-ти летний период наблюдения. Сам эндографт также не претерпел значимых изменений. Позиция эндографта не изменилась (нет миграции), целостность не нарушена (отсутствуют переломы звеньев), просвет без признаков пристеночного тромбоза, прилегающие участки аорты без признаков диссекции и дилатации.

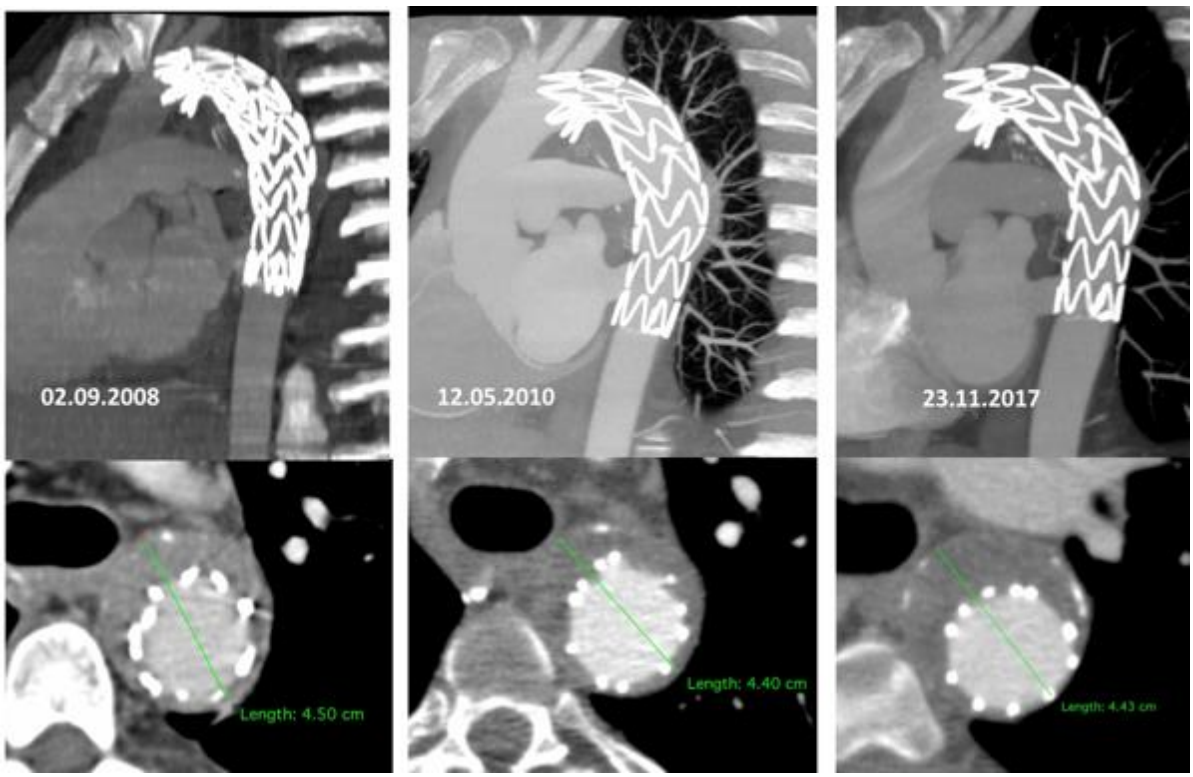


Рисунок 3.3. Контрольные МСКТ исследования в динамике за периоды 2008 – 2017гг.

3.2. Клинические результаты в группе II

3.2.1. Непосредственные и отдаленные результаты эндопротезирования у пациентов с расслоением аорты

Технический успех эндопротезирования был достигнут у всех включенных пациентов. В одном случае (2.4%) возникли трудности с извлечение доставляющего устройства после имплантации эндографта из-за выраженной извитости перешейка и дуги аорты, с частичной дислокацией по проксимальному и дистальному краям эндографта. Потеря первоначальной позиции была компенсирована имплантацией дополнительного эндографта, проксимальнее ранее установленного.

Госпитальная летальность составила 4.7% и в обоих случаях причиной ее послужила ретроградная диссекция дуги и восходящего отдела аорты после имплантации эндопротеза. Ишемический инсульт возник у 1 (2.4%) пациента, инфаркт миокарда у 1 (2.4%), ишемия спинного мозга была отмечена у 2-х пациентов (4.7%), при этом в 1 случае имела место преходящая параплегия, во

втором – асимптомное повышение давления спиномозговой жидкости. Другие госпитальные результаты эндопротезирования представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3.
Госпитальные результаты эндопротезирования в Группе II.

Параметр	Значение	
	Абс.	% от n
Технический успех эндопротезирования	42	100
Ишемический инсульт	1	2.4
Инфаркт миокарда	1	2.4
Смерть	2	4.7
Подтекание I-A или III тип, n (%)	1	2.4
Ишемия спинного мозга, преходящая параплегия	2	4.7
Ретроградное расслоение	2	4.7
Острая почечная недостаточность	1	2.4
Постимплантационный синдром	32	76.2
Сосудистые осложнения места доступа	3	7.1

В отдаленном периоде 3-х летняя выживаемость среди пролеченных пациентов, оцененная по методу Каплан-Майер, составила 84.6%, максимальное время наблюдения за отдельными пациентами составило 84 месяца (рисунок 3.4).

Два (4.7%) пациента перенесли нарушение мозгового кровообращения. Контрольные МСКТ (в сроках от 1 до 84 месяцев) были выполнены у 34 пациентов. Выявление новой краевой эндографт-индуцированной дистальной фенестрации было зафиксировано у 6 пациентов, что составило 17.6% случаев от проанализированных пациентов с МСКТ и 14.2% от общего числа. Характеристика пациентов с развитием новой дистальной краевой фенестрацией представлены в таблице 3.4

Варианты образования новой краевой фенестрации до дистальному краю эндопротеза у пациентов в разные сроки расслоения представлены на рисунках 3.5, 3.6 и 3.7, соответственно.

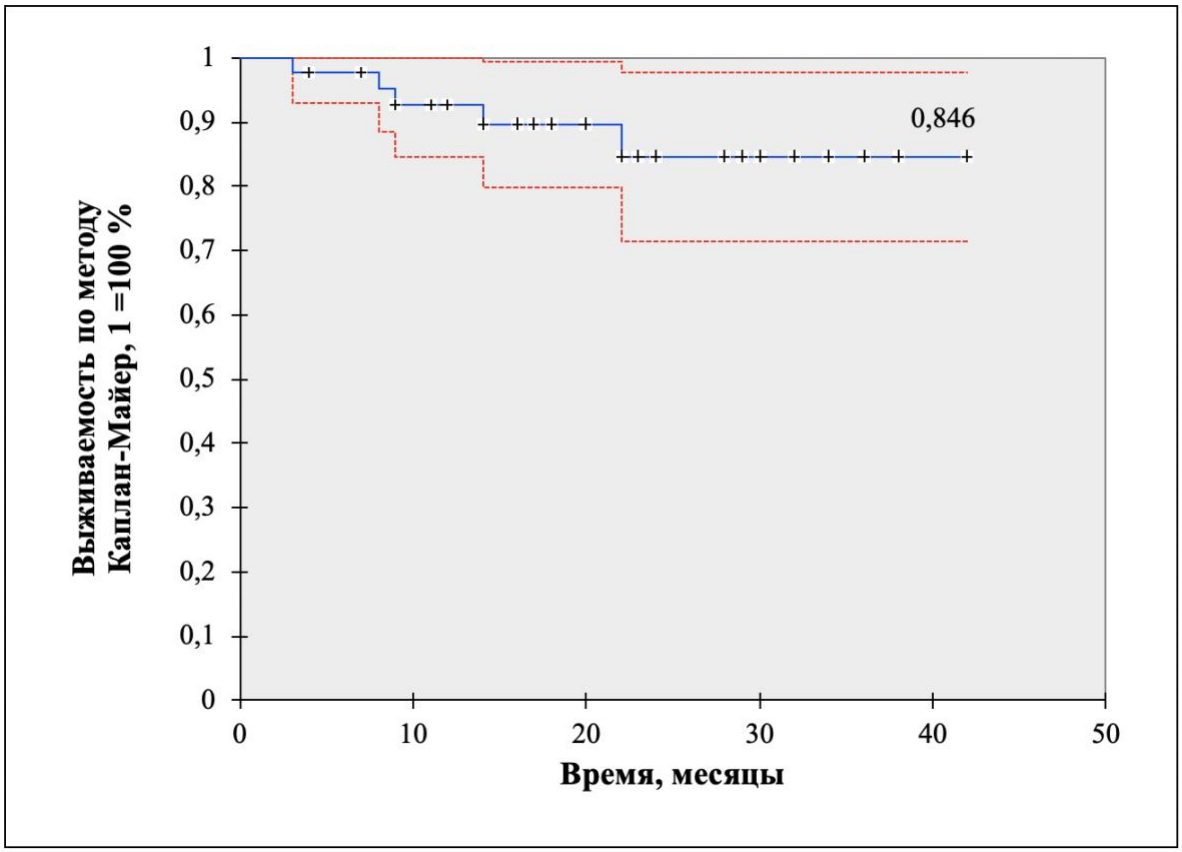


Рисунок 3.4. Выживаемость среди пациентов с дистальной формой расслоения после ЭПГА

Таблица 3.4.

Характеристика пациентов с выявленной новой краевой фенестрацией после эндопротезирования в Группе II.

№	Пол	Возраст, лет	Тип расслоения	Стадия на момент ЭПГА	Время выявления дистальной фенестрации, мес
1	М	57	B-тип	хроническая	19
2	М	72	B-тип	хроническая	41
3	М	48	B-тип	хроническая	28
4	Ж	40	B-тип	хроническая	84
5	М	38	B-тип	хроническая	54
6	М	46	B-тип	острая	11

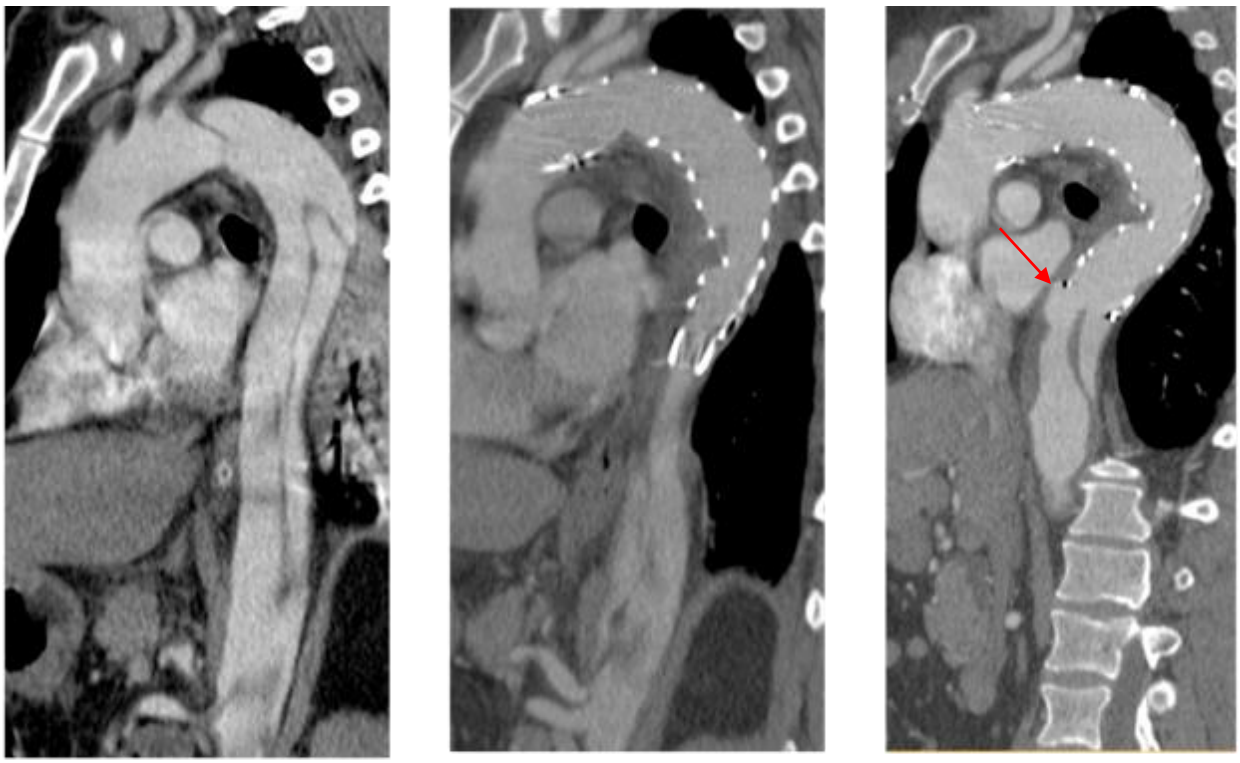


Рисунок 3.5. Клинический пример выявления новой краевой фенестрации у пациента с исходным острым расслоением В-типа.

Рисунок 3.6. Клинический пример появления новой краевой фенестрации у пациента с исходным хроническим расслоением В-типа

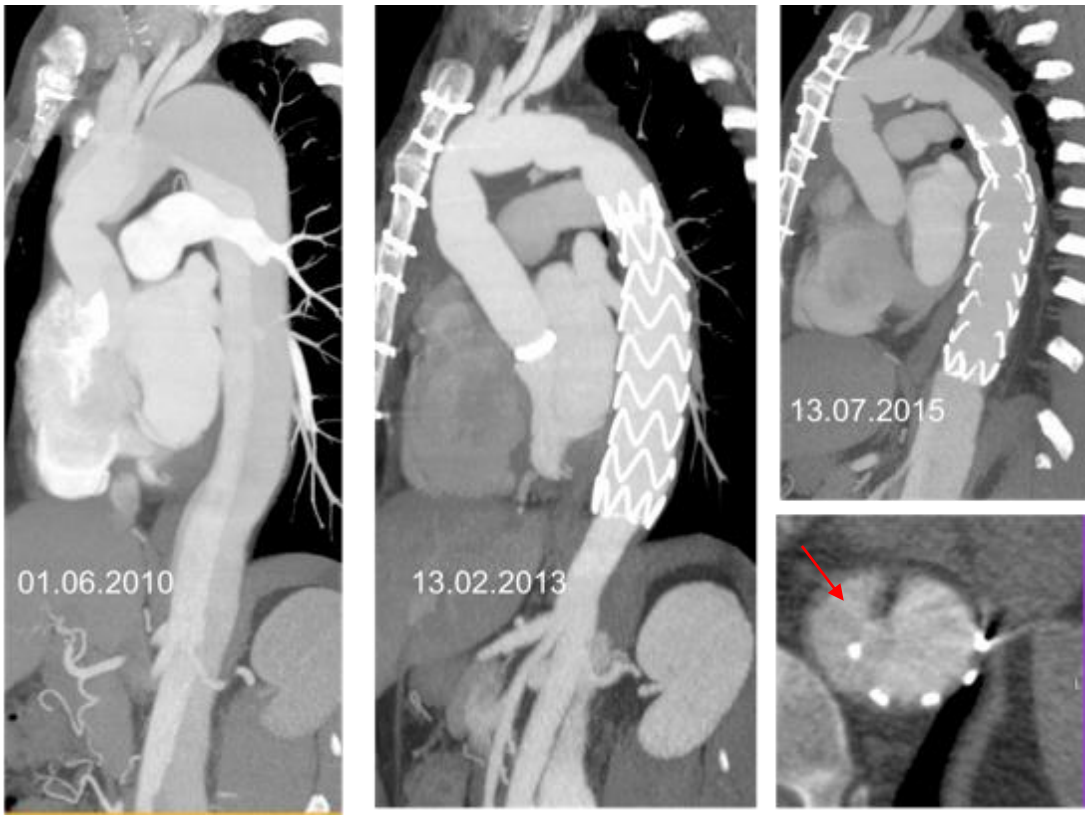


Рисунок 3.7 Клинический пример появления новой краевой фенестрации у пациента с исходным расслоением А-типа, после гибридной реконструкции восходящего, дуги и нисходящего отделов грудной аорты.

3.2.2. Клиническое наблюдение.

Пациент Л., 57 лет, и/б №34266046.

Находился в отделение рентгенохирургических (рентгенэндоваскулярных) методов диагностики и лечения РНЦХ им.академика Б.В. Петровского с 23.09.2014 по 01.10.2014

***Диагноз**: аневризма нисходящего отдела грудной и брюшной аорты с расслоением III типа. Нарушение проводимости сердца: блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса. Гипертоническая болезнь 3 стадии, 1 степени повышения АД, риск 4. Дислипидемия.*

Первичный гипотиреоз в исходе хронического тиреоидита, ремиссия. ХПН 3 стадия. Подагра, ремиссия. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь: дистальный рефлюкс-эзофагит. Диффузный гастрит, ремиссия. Аксиальная кардиальная грыжа пищеводного отверстия диафрагмы.

***Жалобы при поступлении**: на боли в левой половине грудной клетки, иррадиирующие под левую лопатку, левую руку, спину, усугубляющиеся при физической нагрузке, длящиеся более 30 минут, купирующиеся самостоятельно в покое.*

***Анамнез:** считает себя больным с зимы 2013 года, когда начал отмечать появление болей в левой половине грудной клетки, иррадиирующие под левую лопатку, левую руку, спину, усугубляющиеся при физической нагрузке, длящиеся более 30 минут, купирующиеся самостоятельно в покое. Обследовался по месту жительства, выполнялась КТ под данным которой выявлено расслаивающая аневризма нисходящего отдела грудной и брюшной аорты с распространением на левую ОПА. Субокклюзия правой почечной артерии. Атеросклеротический нефросклероз правой почки.*

Длительное время страдает гипертонической болезнью с максимальными цифрами АД 220/130 мм.рт.ст. На фоне рекомендованной гипотензивной терапии (Козаар 100 мг/сут.) достигнута первая степень повышения АД (до 150/90 мм.рт.ст.).

Также имеет первичный гипотиреоз, как исход хронического аутоиммунного тиреоидита. На фоне рекомендованной терапии L-тироксином 125 мкг/сут. данные ТТГ - 0.2 МЕ/л. В феврале 2014 у пациента была выявлена подагра (мочевая кислота- 620 мкмоль/л, мочевина -11.12 ммоль/л), по поводу которой принимает аллопуринол, на фоне которого отмечается снижение мочевины крови до 10.2 ммоль/л.

По данным Холтер-ЭКГ от 24.04.2014 (без терапии) синусовый ритм с блокадой передней ветви левой ножки пучка Гиса с ЧСС от 46 до 135 уд/мин, пароксизм предсердной тахикардии с АВ-блокадой 2-ой степени 2:1 с ЧСС 125 уд/мин. Ишемических изменений ST-T не зарегистрировано.

По данным лабораторных исследований 23.09.2014 выявлено снижение СКФ до 28.89 мл/мин. и повышение сывороточного креатинина крови до 212 мкмоль/л.

Консультирован аортальной командой, от открытой реконструкции аорты и ее ветвей принято решение воздержаться из-за сопутствующей патологии и

высокого операционного риска. Рекомендовано выполнение эндопротезирования грудного отдела аорты с выключением проксимальной фенестрации (рисунок 3.8).

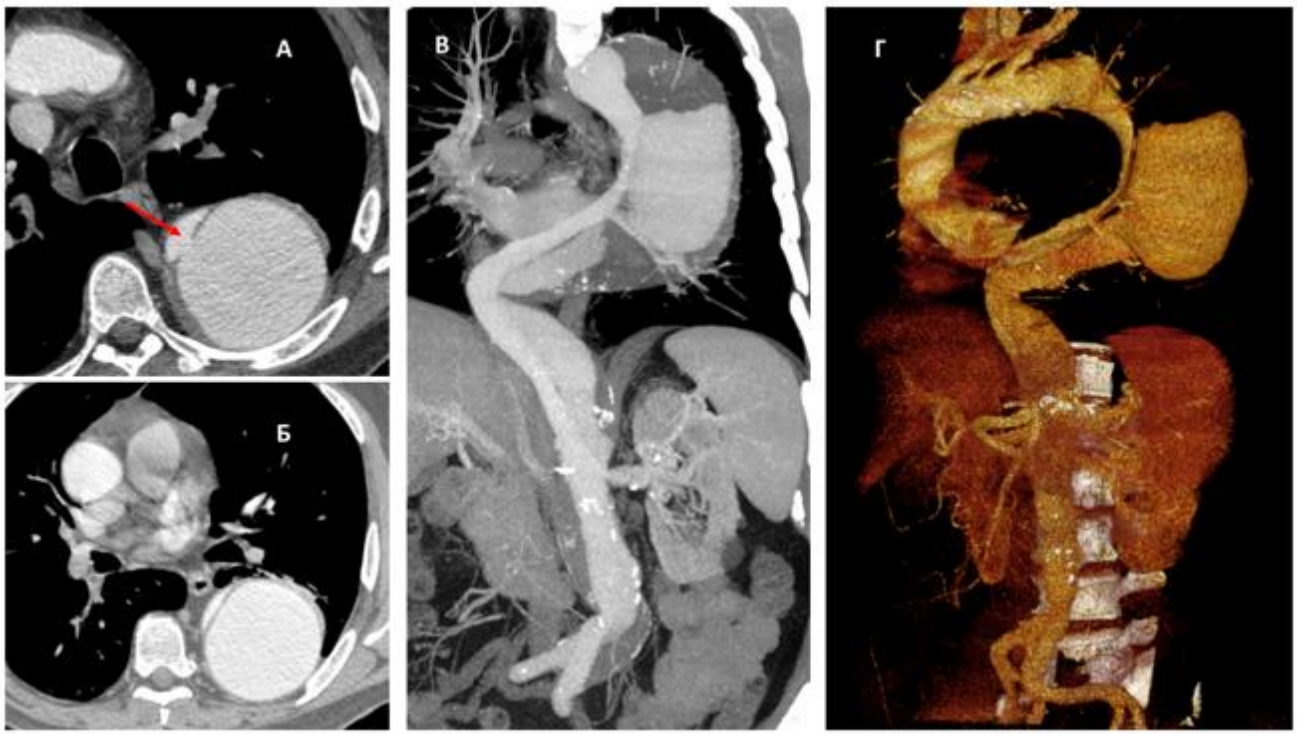


Рисунок 3.8 Предоперационные данные МСКТ. А – Проксимальная фенестрация, Б, В – аксиальные и фронтальные срезы грудного и брюшного отделов аорты, Г – 3D реконструкция

Ход операции: *справа в скарповом треугольнике выделена общая бедренная артерия. Устье ГБА не изменено. ОБА взята на турникет. Выполнена пункция и катетеризирована левая общая бедренная артерия. Установлен интродьюсер 6 F, 13 cm. Катетер типа пигтейл (5F, 100 cm) проведен в дугу аорты. Через правую ОБА в грудной отдел аорты (истинный канал) дистальнее уровня отхождения левой подключичной артерии проведен и имплантирован стент-графт "Valiant Thoracic" VAMF3838C200TE. При контрольной ангиографии выявлено выключение аневризмы из магистрального кровотока. Магистральный кровоток по грудному отделу аорты не изменен (рисунок 3.9).*

Инструменты извлечены. Правая общая бедренная артерия ушита непрерывным швом нитью пролен (5/0). Гемостаз. Рана послойно ушита косметическим швом. Гемостаз левой ОБА мануальной компрессией. Асептические повязки.

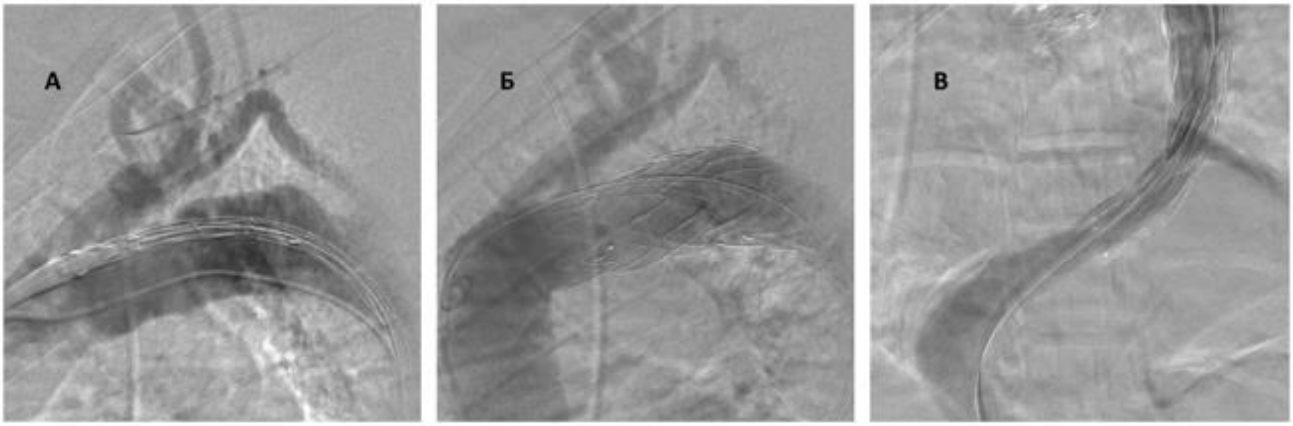


Рисунок 3.9 Интраоперационные ангиограммы. А – позиционирование эндографта, Б – имплантация эндографта дистальнее отхождения устья лПкА, В – дистальный конец эндографта, расположенный в истинном канале грудного отдела аорты

Послеоперационный период протекал без осложнений, пациент выписан на пятые сутки после операции в удовлетворительном состоянии под наблюдение сосудистого хирурга по месту жительства. Пациент не стал следовать рекомендациям при выписке о необходимости проведения повторной контрольной компьютерной томографии через 30 дней и 12 месяцев, так как со слов «чувствовал себя хорошо».

*Ухудшение состояния было им отмечено с 02.04.2016г в виде жалоб на слабость, одышку, боль в левой половине грудной клетке, усиливающуюся при глубоком вдохе или кашле, а также подъеме температуры тела до 38,0*С.*

03.04.2016 г. пациент был госпитализирован в ГБУЗ ГКБ им. Ф.И. Иноземцева, где по данным КТ органов грудной клетки с контрастированием заподозрен разрыв стенки аорты в области крепления дистального конца эндопротеза (рисунок 3.10).

Рисунок 3.10 МСКТ через 19 месяцев после первичной имплантации эндографта. А – фронтальный срез, полное расправление эндографта по дистальному краю, Б – аксиальный срез, надрыв аорты по дистальному краю эндографта с подозрением на развитие гемоторакса, В – 3D реконструкция

Далее пациент был переведен в ФГБУ РНЦХ им. Б.В. Петровского для решения вопроса о дальнейшей хирургической тактике. Пациенту было проведено повторное эндопротезирование грудного отдела аорты стент-графтом "ValiantThoracic" VAM4040C200TE с имплантацией второго компонента внахлест с предыдущим на протяжении 5 см (рисунок 3.11). Повторная операция также прошла без осложнений, и пациент был выписан домой на пятые сутки в удовлетворительном состояние под наблюдение сосудистого хирурга по месту жительства.

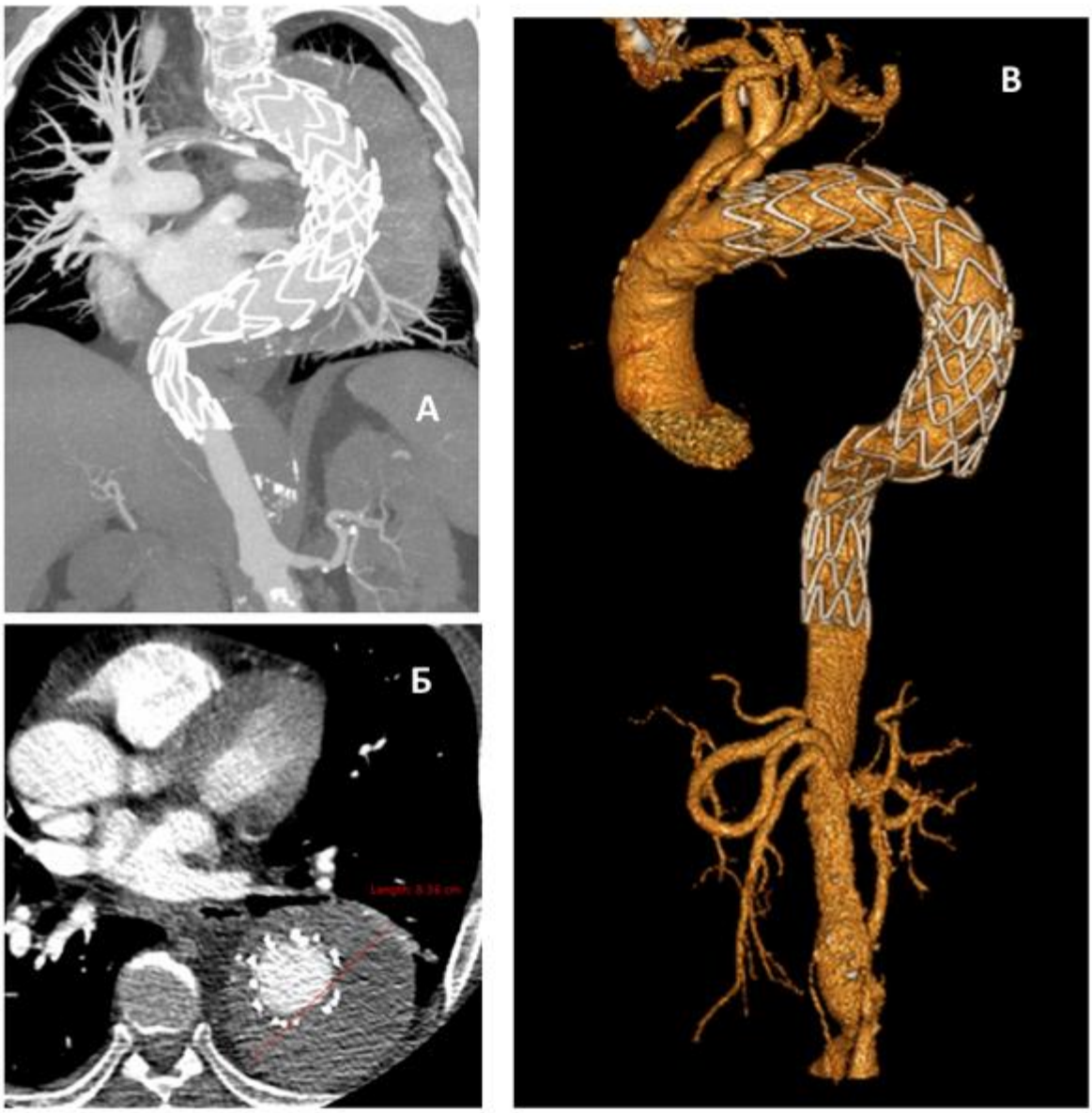


Рисунок 3.11 МСКТ после повторного эндопротезирования. А, Б – фронтальные и аксиальные проекции, тромбоз ложного канала в грудном отделе аорты на всем протяжении, В – 3D реконструкция.

Представленное клиническое наблюдение ярко демонстрирует современные возможности эндоваскулярной технологии в лечении пациентов с дистальной формой расслоения аорты. С одной стороны, малая инвазивность при эндопротезировании аорты позволяет оказать помощь пациентам с выраженной сопутствующей патологией с наименьшей вероятностью развития осложнений. Более того, ценность методики также заключается в возможности проведения повторных эндоваскулярных операций в случае необходимости, и при этом мало влияя на операционные риски. В то же время на данном клиническом примере

отчетливо видно, что дегенеративные изменения аорты после расслоения в отделанном периоде требуют постоянного мониторирования. Вероятность аневризматической дилатации аорты и последующего ее разрыва при хроническом расслоении увеличиваются со временем. Своевременный контроль, выявление и устранение «слабых» участков аорты, по всей видимости, позволят уменьшить вероятность неблагоприятных событий в отдаленном периоде у пациентов с данной тяжелой патологией.

3.2.3. Алгоритм принятия решения при дистальной форме расслоения грудной аорты

Выбор оптимального метода лечения для пациентов с расслоением аорты B-типа является сложным клиническим решением. К настоящему моменту для пациентов с подобной патологией доступны 3 лечебные опции. Открытое хирургическое вмешательство на нисходящей грудной аорте чаще применяется у пациентов с осложненным течением расслоения. Однако, нередко из-за технических и организационных сложностей и относительно высокой летальности, хирургический подход имеет существенные ограничения в реальной клинической практике [125, 132, 217]. Медикаментозная терапия зарекомендовала себя относительно эффективным методом, когда имеет место неосложненное течение расслоения B-типа. В случае появления признаков осложненного течения заболевания прогноз при консервативном подходе крайне неблагоприятный [124, 143]. Третьим направлением в лечении пациентов с дистальной формой расслоения являются эндоваскулярные методики протезирования. Малая травматичность в сочетании с приемлемыми госпитальными осложнениями позволяют в ряде случае позиционировать эндопротезирование как самостоятельный метод лечения [103, 180, 191]. Выбор между данными тремя лечебными опциями остается одной из главных проблем для лечащих врачей, сердечно-сосудистых хирургов и специалистов в рентгенэндоваскулярной хирургии.

Совершенствование хирургической техники за последнее десятилетие и появление современных эндоваскулярных устройств привело к существенному

расширению показаний для применения инвазивных методик у пациентов с дистальной формой расслоения [269]. Однако достижение приемлемого клинического результата не возможно без грамотного отбора пациентов, о чем свидетельствует постоянно накапливаемый клинический опыт [252]. Анализ анатомических и клинических риск-факторов при лечении заболеваний грудной аорты занимает центральное место при выборе методики лечения. Своевременное выявление новых предикторов неблагоприятного исхода помогает определить наиболее оптимальные сроки для проведения вмешательства.

Учитывая большое количество разнообразных клинико-анатомических факторов, влияющих на течение заболевания, разработка алгоритма может существенно упростить процесс выбора оптимальной тактики лечения. Возможность сделать ответственный выбор в сложной клинической ситуации, определить приоритет обследований и тактику лечения пациента является основной задачей при разработке алгоритма.

Диагноз и анатомические данные. Начало работы с любым вариантом алгоритма предполагает наличие установленного диагноза расслоения аорты. Центральное место в подтверждении диагноза отводится мультиспиральной компьютерной томографии с контрастированием [187]. Оценка данных проводится с помощью разных режимов просмотра: аксиальный, мультипланарный, 3-D реконструкция и анализ с помощью центральной линии. Использование этих режимов позволяет определить локализацию проксимальной фенестрации, понять взаимосвязь брахиоцефальных и висцеральных ветвей по отношению к истинному и ложному каналам, выявить тромбоз каналов, а также наличие динамической/статической компрессии ветвей. Кроме того, по данным МСКТ можно получить полную пространственную анатомию аорты и ее ветвей, определится с особенностями доступа в случае планирования открытого вмешательства, а также произвести необходимые расчеты при планировании эндопротезирования (рисунок 3.12).

Ультразвуковая диагностика является неотъемлемой частью диагностического поиска и часто используется в качестве быстрого скрининга для

постановки диагноза еще до выполнения МСКТ. С помощью УЗИ в большинстве случаев можно заподозрить или исключить наличие расслоения в определенных сегментах и отделах аорты. К сожалению, несмотря на повсеместное распространение и доступность, УЗИ не может выступать в качестве единственного метода визуализации, так как позволяет получить лишь ограниченную информацию о некоторых сегментах аорты и ее ветвях. Более точные и обширные анатомические данные, как уже упоминалось выше, в конечном итоге, могут быть получены исключительно с помощью мультиспиральной компьютерной томографии с контрастированием.

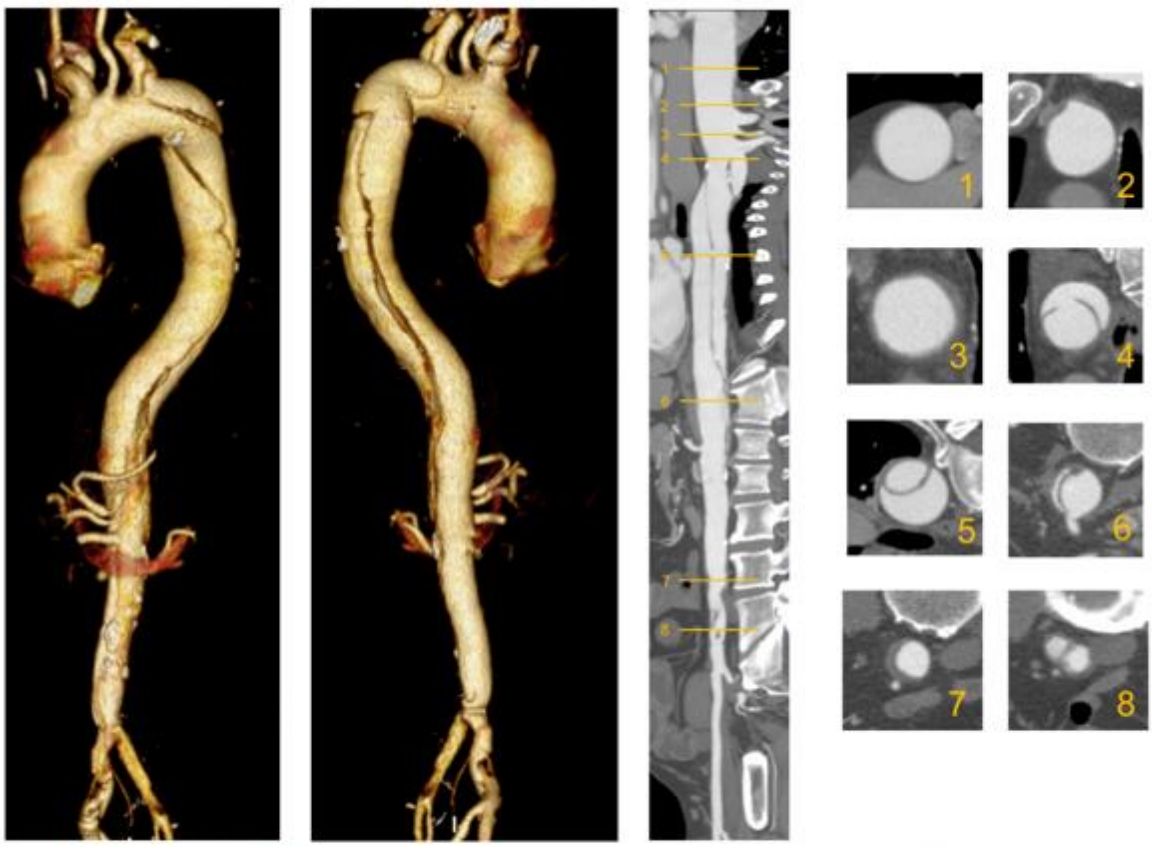


Рисунок 3.12. МСКТ при дистальной форме расслоения аорты. 3D реконструкция и анализ по центральной линии.

Первоначальная оценка клинического состояния пациента. Тщательный анализ клинического состояния пациента, лабораторных и инструментальных данных позволяют вовремя выявить осложненный вариант течения дистальной формы расслоения аорты. Наиболее важные составляющие при первичной оценке

состояния пациента включают: давность, локализация проксимальной фенестрации, морфометрические показатели аорты, клинические проявления заболевания и наличие ретроградного распространения диссекции на дугу аорты.

Время от начала расслоения аорты. Давность расслоения играет существенную роль при первичной оценке состояния пациента. Наиболее опасным периодом при дистальной форме расслоения являются первые 2 недели от манифестации заболевания. Данные период обозначается как острый. На этот период приходится наибольшее количество летальных осложнений при дистальной форме расслоения [199]. Данный временной интервал был впервые выделен Albert Hirst в 1958 году. В свой работе, посвященной обзору 505 случаев расслаивающей аневризмы аорты, автор описываются анатомические и морфологические изменения, которые происходят в аорте через 14 дней от начала заболевания [199]. Подобное разделение на два больших временных промежутка достаточно условное, однако отражает прогностические риски для пациента, связанные с выявленным заболеванием. Развитие эндоваскулярных технологий и активное их внедрение в клиническую практику способствовало появлению новых вариаций этой классификации. В исследованиях IRAD и Virtue данная классификация была пересмотрена. Исследователи в регистре IRAD, оценивая выживаемость пациентов, выделили 4 периода: гиперострый (0–24 часа), острый (2–7 дней), подострый (8–30 дней) и хронический (>30 дней). В исследовании Virtue пациенты разделялись на 3 периода: острый (от начала диссекции до 14 дней), подострый (15-92 дня) и хронический (> 92 дней). Наличие данных временных различий требуют более осторожной интерпретации данных в этих исследованиях. Так подострый период в зависимости от исследования может включать различные временные промежутки: 8–30 дней или 15–92 дней от момента расслоения. Подострый период считается наиболее оптимальным для проведения эндопротезирования аорты в случае подходящей анатомии, так как сопровождается меньшими операционными рисками для пациента такими как ретроградное распространение расслоения аорты. В тоже время эластичность интимы аорты в этот временной промежуток остается достаточно высокой, что способствует лучшему положительному

ремоделированию аорты в отличии от ригидной интимы в более поздние сроки расслоения [193,194].

Локализация проксимальной фенестрации. Участок в аорте, где определяется наиболее проксимальный надрыв интимы аорты, обозначается как проксимальная фенестрация. При анализе МСКТ эта информация является одной из ключевых. При анализе необходимо не только отметить сегмент аорты, где располагается надрыв, но и соотнести его расположение к стенке аорты, к малой или большой кривизне дуги, а также к устьям брахиоцефальных ветвей, рисунок 3.13.

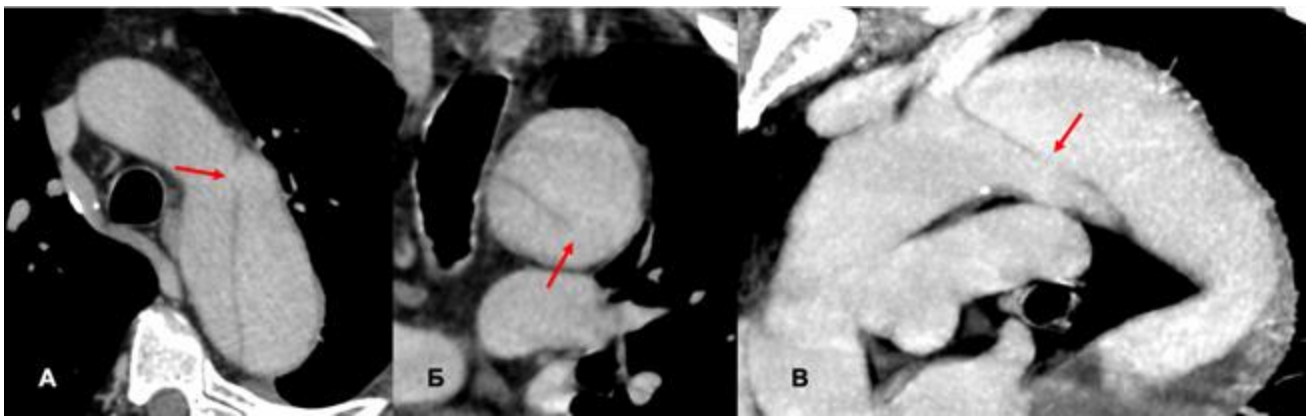


Рисунок 3.13. Расслоение В-типа. А, Б, В - Вариант локализации проксимальной фенестрации.

Диаметр аорты, состояние истинного и ложного каналов. Одним из важных предикторов осложнений при расслоении является максимальный поперечный размер аорты. Диаметр измеряется перпендикулярно к центральной линии аорты и нередко служит исходным значение при последующей динамической оценке, рисунок 3.14.

У пациентов с неосложнённым расслоением аорты последующее увеличение диаметра при контрольных МСКТ может служить к пересмотру консервативного варианта лечения в пользу эндоваскулярного или открытого вмешательства.

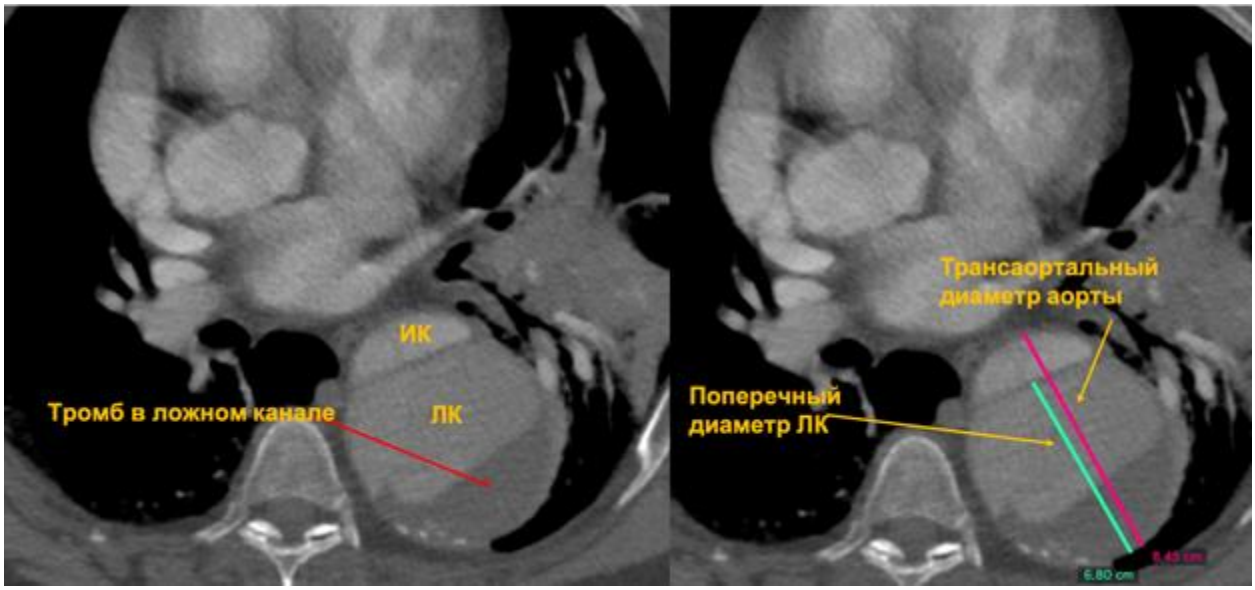


Рисунок 3.14 Оценка состояния аорты при расслоении. ИК – истинный канал, ЛК – ложный канал.

Протяжённость расслоения означает расстояние, на котором произошло расслоение в аорте с формированием истинного и ложного каналов. Чаще всего «расщепление» стенки аорты происходит на уровне среднего слоя (медии) и далее распространяется в дистальном и проксимальном направлении. Оценка динамики распространения расслоения при повторных КТ-исследованиях является весьма ценной информацией, позволяющей выявить неблагоприятные признаки трансформации аорты, ведущие к последующему ее разрыву. Одним из важных сигналов прогрессии или стабилизации при расслоении аорты является состояние ложного канала, а именно формирование *тромбоза*. Полное тромбирование ложного канала свидетельствует о стабилизации процесса и более благоприятного прогноза. Напротив, наличие частичного тромбоза (особенно при закрытой дистальной фенестрации) или полностью проходимый ложный канал связаны с более высокими рисками развития аневризматической дегенерации аорты [333].

Клиническое течение (проявления, картина) расслоения аорты. Наиболее известным примером осложненного течения с развитием яркой клинической симптоматики является разрыв аорты. Вовлечение в процесс расслоения различных зон отхождения ветвей аорты с нарушением кровотока по ним могут сопровождаться синдромом мальперфузии. Наиболее часто в процесс

расслоения вовлекаются супрааортальные ветви, висцеральные ветви и артерии нижних конечностей. Развитие мальперфезионного синдрома при расслоении аорты ассоциировано с высокой летальностью в раннем периоде заболеваемости. Появлении признаков мальперфузионного синдрома, также как и разрыв аорты, требуют быстрой оценки и безотлагательного хирургического или эндоваскулярного вмешательства для предупреждения наступления непоправимых последствий. Дальнейшее распространение расслоения в дистальном направлении или быстрое увеличение ложного просвета аорты также относятся к неблагоприятным факторам, которые могут стать причиной разрыва аорты или развития мальпефузионного синдрома. Выявление подобных осложнений даже у клинически стабильных пациентов должно стать поводом к пересмотру консервативной тактики лечения в пользу хирургической или эндоваскулярной. Своевременное выявление данных осложнений как правило возможно лишь при своевременном рутинном протоколе повторных КТ–исследований.

Распространение расслоения в ретроградном направлении. Несмотря на наличие первичного места надрыва интимы аорты дистальнее устья левой подключичной артерии, расслоение может распространяться проксимально (или ретроградно). Чаще всего устье левой подключичной артерии является препятствием для дальнейшего ретроградного распространения. Однако в некоторых случаях при диссекциях В-типа регистрируется интрамуральная гематома или расслоение дуги на уровне отхождения устьев левой общей сонной артерии и брахиоцефального ствола (рисунок 3.15). В случае выявления подобной КТ–картины тактика ведения и лечения пациента должна быть пересмотрена. Повторные МСКТ–исследования в остром и подостром периодах расслоения в этом случае имеют особенную ценность, так как позволяют вовремя скорректировать вид хирургического вмешательства у пациентов с острым расслоением аорты. Несмотря на отсутствие убедительных клинических данных хирургическая тактика является приоритетной при выявлении подобной анатомической особенности [8].

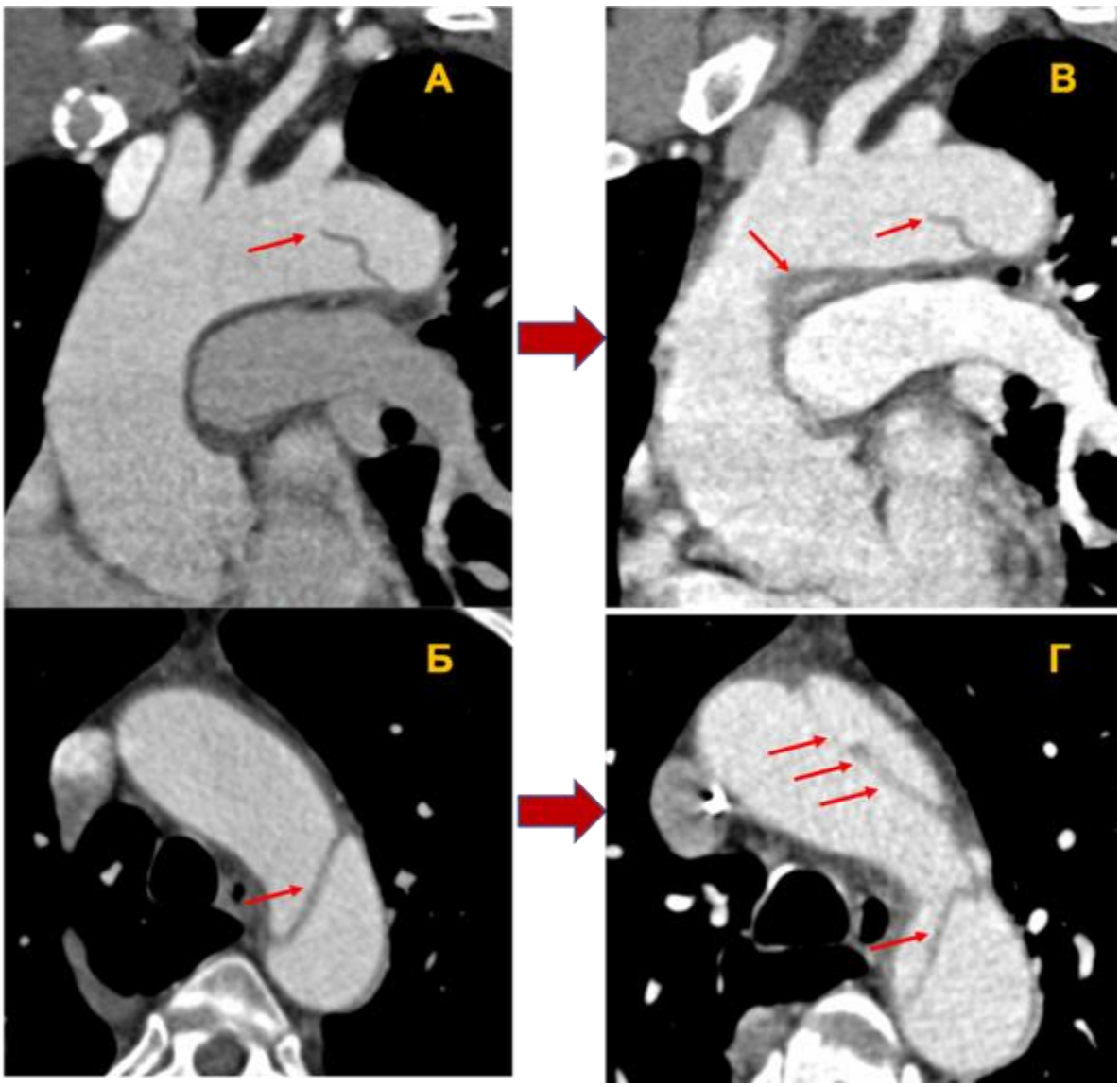


Рисунок 3.15. Пациент Г., 54 года, острое расслоение В-типа, неосложненное течение. А,Б – данные МСКТ на момент презентации в лечебное учреждение (2-ые сутки); В,Г – данные МСКТ через 10 дней на медикаментозной стабилизации. Ретроградное асимптомное распространение расслоения на дугу аорту на фоне медикаментозной терапии.

Особенности клинического течения расслоения аорты. После того как выполнена первичная оценка состояния пациента, следующий этап комплексной оценки - особенности течения заболевания. Для удобства принятия решения, при создании большинства алгоритмов используются ключевые вопросы, отражающие клиническое течение и влияющие на клинические исходы, заданные в режиме ответа "да" или "нет".

Первым и основным вопросом при оценке клинического течения расслоения является ответ на вопрос: "Имеются ли у пациента осложнения?". Термин "осложнения расслоения аорты" имеет разное определение в разных источниках. Наиболее очевидные из них – это разрыв аорты и нарушение кровоснабжения внутренних органов (органы брюшной полости, клиника ишемии спинного мозга) или острое нарушение кровоснабжения нижних конечностей. Наличие подобных клинических проявлений чаще классифицируются как «жесткие» критерии осложнённого течения расслоения аорты. Например, в случае если у пациента имеется разрыв аорты (рисунок 3.16), то очевидным следующим этапом при создании алгоритма будет выбор метода лечения, который будет определяться на основании анатомической возможности выполнения эндоваскулярного вмешательства или открытой хирургии.

Основной смысл эндопротезирования аорты при расслоении заключается в исключении ложного канала из антеградного магистрального кровотока. Достигается это посредством обязательного перекрытия эндографтом проксимальной фенестрации (места первичного надрыва интимы).

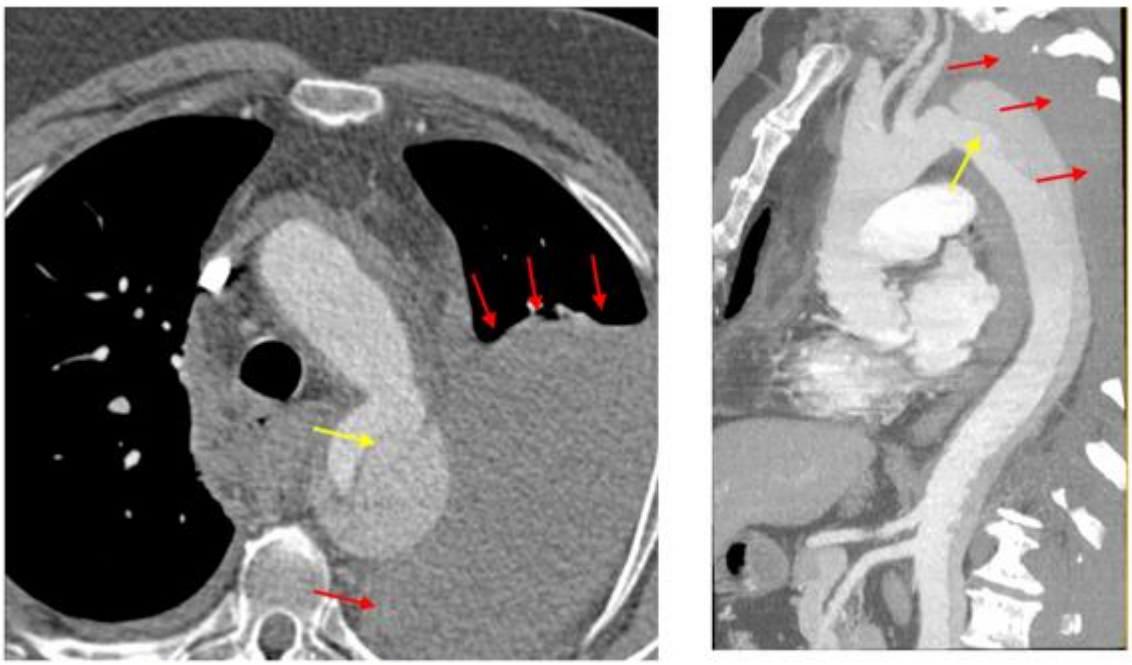


Рисунок 3.16. Расслоение В-типа, осложненное левосторонним гемотораксом. Желтые стрелки: диссекция аорты, красные стрелки - гемоторакс

Выключение ложного канала, как правило, сопровождается его тромбозом и, как следствие, восстановлением герметичности в стенке аорты. По данным МСКТ

не всегда определяется место разрыва стенки ложного канала. Тем не менее сам дефект по данным аутопсии и открытых вмешательств, как правило, находится прямо напротив первичного надрыва интимы. Следует обратить внимание, что эндоваскулярные устройства, применяемые при эндопротезировании аорты, должны использоваться согласно прилагаемой инструкции производителя, в рамках тех клинических ситуаций, при которых была доказана их эффективность. Для большинства устройств верны универсальные анатомические требования. Они касаются протяженности проксимальной шейки, чтобы обеспечить надежную герметизацию и составляют минимум 15–20 мм. Крайне важным является подбор проксимального диаметра эндографта по отношению к диаметру нативной аорты. Необходимо стремиться к минимальному превышению диаметра эндографта не более 10%. Риск ретроградного расслоения дуги и восходящего отдела аорты пропорционально растет в случае превышения этих значений [112].

Другим вариантом осложненного течения расслоения аорты является развитие синдрома мальперфузии висцеральных органов или развитие острой ишемии нижних конечностей. Наличие мало контролируемой артериальной гипертензии нередко является следствием динамической или статической компрессии почечных артерий (рисунок 3.17). Сохраняющийся болевой синдром, в свою очередь, может являться признаком продолжающего распространения расслоения. В разработанном алгоритме наличие перечисленной выше клинической симптоматики следует расценивать как осложненное течение. Нарушение кровообращения по крупным ветвям аорты, сопровождающееся с клиническими проявлениями ишемии/мальперфузии, наблюдается у более чем 30% пациентов с расслоением [225, 261]. Наличие подобной клинической картины определяет инвазивную тактику лечения с приоритетом использования эндоваскулярной технологии. Перекрытие проксимальной фенестрации, перенаправление кровотока в истинный канал и прекращение антеградного заброса в ложный просвет с помощью эндографта нередко является эффективным способом устранения симптомов мальперфузии.

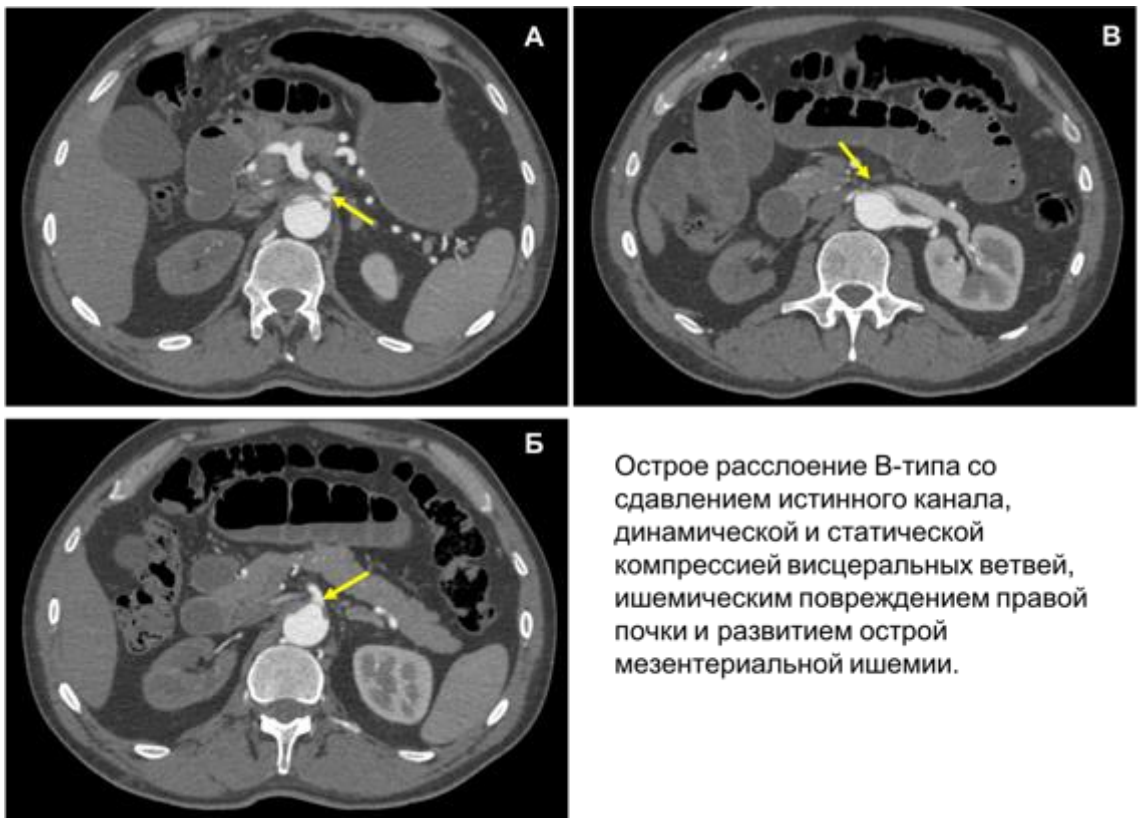


Рисунок 3.17 Острое расслоение В-типа, осложненное висцеральной ишемией

В случае развития статической компрессии и присоединения тромбоза в расслоенных ветвях аорты признаки мальперфузии могут сохраняться после эндопротезирования. В этом случае проведения дополнительных интервенционных вмешательств или шунтирующих операций вполне оправдано для восстановления кровотока [92].

Отсутствие обозначенных выше осложнений далее может трактоваться как неосложненное течение расслоения В-типа. Первичной стратегией для таких пациентов является консервативная тактика с коррекцией оптимальной медикаментозной терапии при необходимости. В то же время отслеживание прогрессии заболевания и выявление дополнительных риск-факторов являются одним из принципиальных моментов дальнейшего ведения пациентов. В контексте алгоритма действий под прогрессированием заболевания подразумевается дегенеративные изменения аорты. Сюда относится аневризматическое увеличение поперечного диаметра аорты, дальнейшее распространение ложного канала на протяжении, сдавление истинного канала за счет роста ложного просвета или развития S-образных перегибов аорты, образование тромботических масс как в

истинном, так и ложном просвете. Подобные изменения могут развиваться в различные сроки с момента манифестации заболевания. В настоящее время принято выделять 3 временные стадии расслоения, определенные в исследовании Virtue [195]. В подавляющем большинстве случаев прогрессирование заболевания проявляется в виде отсроченной дилатации аорты без наличия клинических проявления. Однако более яркие клинически проявления в виде рецидива болевого синдрома, появление острой или хронической ишемии нижних конечностей ишемии или мальперфузии висцеральных органов также могут появиться со временем у исходно асимптомных пациентов.

Традиционно асимптомных пациентов, с так называемым "стабильным" расслоением аорты принято вести консервативно, проводя периодические контрольные КТ-исследования. В острой стадии визуализационный протокол подразумевает выполнение МСКТ при поступлении, через 7 дней и при выписке пациента. В случае неосложненного течения и консервативном лечении пациента еще одно дополнительное МСКТ рекомендуется сделать в подострой стадии. Последующая визуализация в хроническом периоде расслоения аорты, как правило, рекомендуется через 6 месяцев и далее в режиме 1 раз в год [165]. Примерно у 25–30% пациентов при консервативном ведении отмечается прогрессирование заболевания. В настоящее время предметом оживлённой дискуссии среди сердечно-сосудистых специалистов является тема эндоваскулярного вмешательства у пациентов с неосложнённым расслоением аорты В–типа. Данные, полученные из исследований INSTEAD (Investigation of stent grafts in aortic dissection), INSTEAD-XL (Investigation of stent grafts in aortic dissection with extended follow-up) и ADSORB (Acute dissection stent grafting OR best medical treatment), дали повод задуматься о прогнозе неосложнённого расслоения аорты [108, 147, 260]. Учитывая, что современное эндопротезирование аорты является малотравматичной и относительно безопасной процедурой, среди специалистов все больше распространяется и принимается идея профилактического стентирования аорты при наличии потенциально опасных признаков дальнейшего прогрессирования заболевания.

Наиболее устоявшиеся на сегодняшний день признаки, связанные с неблагоприятным прогнозом для пациента, были выявлены в ходе исследований, где анализировался отдаленный результат. Первичный надрыв интимы (проксимальная фенестрация) и связанные с ним характеристики определяют первую группу неблагоприятных анатомических признаков. Первоначальный размер проксимальной фенестрации и ее локализация относительно кривизны аорты крайне важны для прогноза. Наличие проксимальной фенестрации более 10 мм определяет последующий рост ложного просвета аорты, эти два фактора имеют статистически значимую корреляционную взаимосвязь [108, 235]. Исходная локализация первичного надрыва в дуге аорты также имеет свое влияние на будущий прогноз, согласно наблюдениям группы исследователей во граве Loewe et al. и Weisse et al. расположение надрыва на внутренней кривизне дуги аорты чаще ассоциируется с последующим ретроградным распространением расслоения. Наличие брахиоцефальных ветвей чаще всего препятствует этому процессу в случае локализации проксимальной фенестрации на внешней кривизне дуги аорты [212, 349].

Достаточно весомым предиктором неблагоприятного прогноза является первоначальный поперечный диаметр аорты (трансаортальный диаметр). Многие исследователи нашли четкую корреляционную связь между исходным диаметром аорты более 40 мм с последующим аневризматическим ростом аорты [219, 267, 302, 312].

Диаметр самого ложного канала при первичном анализе также определяет вероятность развития отдаленной аневризматической дилатации аорты. В расчет берутся максимальные значения, полученные при измерении поперечного размера ложного канала (расстояние от наружной стенки ложного канала до перегородки с истинным просветом). Song J.M. et al. было установлено, что поперечный размер ложного канала более 22 мм ассоциируется с последующим быстрым его увеличением [302].

Наличие и характер тромба в ложном просвете аорты еще один предиктор отдалённого прогрессирования заболевания. Ложный просвет аорты свободный от

тромботических масс нередко ассоциируется с дальнейшим ростом общего диаметра аорты. Частичный тромбоз ложного канала при этом считается наиболее неблагоприятным фактором, с которым ассоциируется рост летальности. Частичный тромбоз дистального отдела ложного просвета препятствует оттоку крови из канала. Это создает условия для роста давления и гидродинамического удара на проксимальные отделы ложного просвета аорты. Комбинация этих факторов провоцирует последующий рост и разрыв аорты [313, 331].

Наличие указанных выше факторов риска у пациентов с дистальной формой расслоения аорты при отсутствии явных признаков осложненного течения в настоящее время могут трактоваться как показание к отсроченному эндоваскулярному протезированию аорты.

Эндопротезирование аорты в различные сроки расслоения имеет различные результаты, как было продемонстрировано в ряде исследований (106, 195, 261). Во всех трех изучаемых подгруппах (острое, подострое и хроническое расслоение) эндопротезирование приводит к значимому расправлению истинного канала. Пациенты, получившие эндоваскулярное лечения в подострой стадии расслоения имели схожие результаты по сравнению с группой в острой стадии. При этом эндопротезирование в подострой фазе имело наименьшее количество осложнений в виде ретроградной диссекции А-типа. Наибольшая редукция ложного канала наблюдается при эндопротезировании в острую и подострую стадию. Тромбоз ложного канала на уровне грудного отдела аорты с одинаковой частотой возникает после эндопротезирования независимо от сроков вмешательства. В тоже время тромбоз ложного канала на уровне брюшного отдела аорты реже всего происходит при интервенциях в хронической стадии расслоения, что обуславливает более высокую частоту реинтервенций. Таким образом оптимальным сроком для эндопротезирования в настоящее время считается подострый период расслоения аорты. [195, 307]. Рациональность отсроченного вмешательства также объясняется тем, что в этом случае процедура становится более безопасной и остается такой же эффективной как в остром периоде расслоения.

Место эндопротезирования и открытых хирургических вмешательств при ***хронической*** стадии и неосложненном течении расслоения аорты в настоящее время сильно ограничены. Согласно мнению большинства специалистов, основной методикой лечения остается оптимальная медикаментозная терапия. Инвазивные вмешательства должны рассматриваться только в случае аневризматической дегенерации аорты [8]. Основными критериями при этом являются либо увеличение диаметра аорты (более 55 мм), либо ее быстрый рост (более 5-10 мм в год) [180, 273].

Обобщая вышеизложенные данные по диагностике и ведению пациентов с дистальной формой расслоения аорты, на наш взгляд, представляется разумным объединение их в единый алгоритм принятия клинического решения (рисунок 3.18).

Представленный алгоритм в целом отражает общие тенденции в современном лечении дистальной формы расслоения аорты. По мере накопления доказательной базы, вероятно, будут появляться более разветвлённые графические алгоритмы. В то же время развитие современных эндоваскулярных методик и устройств для лечения расслоения аорты может поспособствовать упрощению схемы при выборе оптимального лечения.

Тем не менее, предлагаемый вариант алгоритма действий, на наш взгляд, позволяет в настоящее время наиболее обобщить накопленные литературные данные и выбрать оптимальную тактику ведения и лечения пациентов с дистальной формой расслоения аорты.

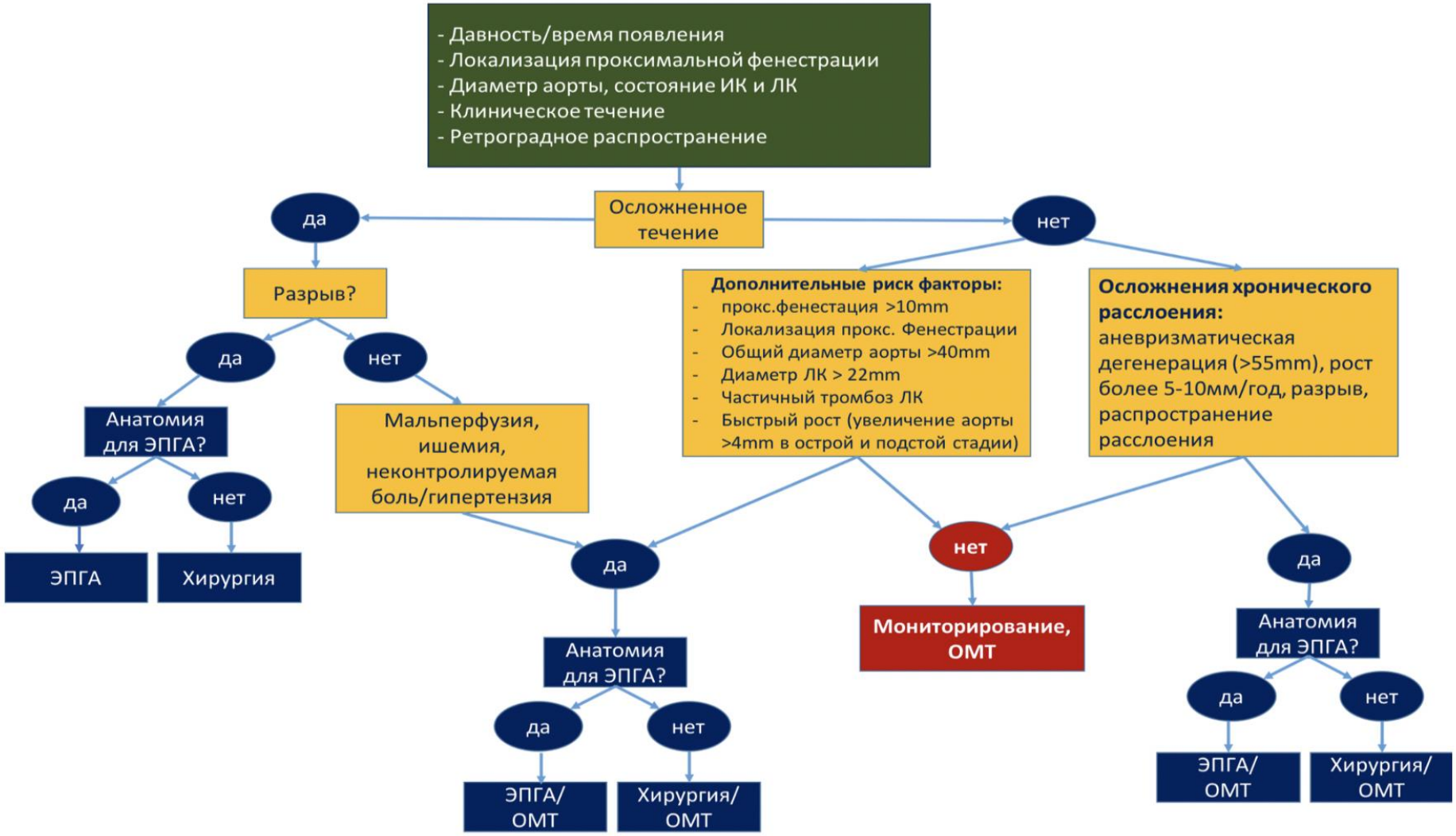


Рисунок 3.18 Алгоритм принятия решения при расслоении грудной аорты В-типа. ЭПГА - эндопротезирование грудной аорты, ОМТ - оптимальная медикаментозная терапия, ИК – истинный канал, ЛК – ложный канал

3.3. Группа III. Результаты эндопротезирования аорты у пациентов с инфраренальными аневризмами.

3.3.1. Субгруппа III-А. Непосредственные и отдаленные результаты эндопротезирования брюшной аорты у пациентов с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки аневризмы.

В обеих подгруппах технический успех эндопротезирования составил 100%, достоверных различий получено не было. Технических проблем с проведением и извлечением системы доставки выявлено не было. Точность имплантации и адекватная позиция проксимальной части эндопротеза составили: 87.1% в подгруппе III-A_1 и 98.1% в контрольной подгруппе III-A_2 (ОР 0.89, 95% ДИ 0.77-1.02, p=0.1). Основные причины, повлиявшие на точность имплантации в подгруппе пациентов с неблагоприятной морфологией проксимальной шейки были следующие: отсутствие оптимальной проекции из-за выраженной ангуляции проксимальной шейки (эффект «параллакса»), миграция эндографта во время частичного раскрытия (эффект «парашюта») и невозможность его репозиционирования, смещение эндографта во время постдилатации за счет стягивания раскрытым баллонным катетером, смещение проксимальной покрытой части эндографта при удалении системы доставки из-за плотного контакта с тканью эндографта в ангулированных шейках.

Необходимость в повторной постдилатации эндографта в области проксимальной шейки с целью улучшения прилегания была проведена у 11 (35.5%) пациентов в подгруппе III-A_1 и у 3(5.7%) пациентов в контрольной подгруппе III-A_2 (ОР 6.15, 95% ДИ 1.86-20.35 p=0.003). Поводом для выполнения повторной постдилатации эндографта в области проксимальной шейки являлись данные контрольной ангиографии, не исключающие наличие подтекания I-А типа.

Продолжительность операций в сравниваемых подгруппа и составила 118±42 мин для подгруппы III-A_1 и 105±38 мин для подгруппы III-A_2 (p=0.15), достоверных различий по продолжительности вмешательств получено не было (p=0.15).

Таблица 3.5.

Госпитальные результаты в субгруппе III-А.

Показатели	Подгруппа III-$А_1$ (с неблагоприятной проксимальной шейкой), n=31	Подгруппа III-$А_2$ (Контрольная группа), n=52	Значение p
Технический успех, n (%)	31 (100)	52 (100)	н/д
Точность позиции проксимального края эндографта, n (%)	27 (87.1)	51 (98.1)	0.1
Необходимость в дополнительной постдилатации эндографта, n (%)	11 (35.5)	3 (5.7)	0.003
Продолжительность операции, мин	118±42	105±38	0.15
Наличие интраоперационного подтекания I-А, n (%)	5(16.1)	0	0.047
Объем использованного контрастного вещества, мл	270±42	190±34	<0.01
Длительность госпитализации, дни	5.9±1.3	6.3±1.3	0.18
Госпитальная летальность, n (%)	0	0	н/д

Различия между подгруппами были получены по объему использованного контрастного вещества во время вмешательства. В подгруппе III-$А_1$ в среднем объем использованного контрастного вещества составил 270±42мл, в подгруппе III-$А_2$ – 190±34мл. Полученные значения имели статистическую достоверную разницу ($p<0.01$).

Длительность госпитализации после эндопротезирования в подгруппе III-A_1 составила 5.9±1.3 дней, в контрольной подгруппе III-A_2 – 6.3±1.3 дней, статистической достоверности при сравнении получено не было (p=0.18). Летальных исходов за время госпитализации в сравниваемых подгруппах не было, таблица 3.5.

Отдаленные результаты наблюдения представлены в таблице 3.6. Основная часть пациентов в обеих группах (93.5% и 92.3%) отслежена в сроках 30 месяцев. Общая выживаемость в подгруппе III-A_1 составила 93.5% против 96.2% в подгруппе III-A_2 (p=0.57 по методу Log-rank), рисунок 3.19.

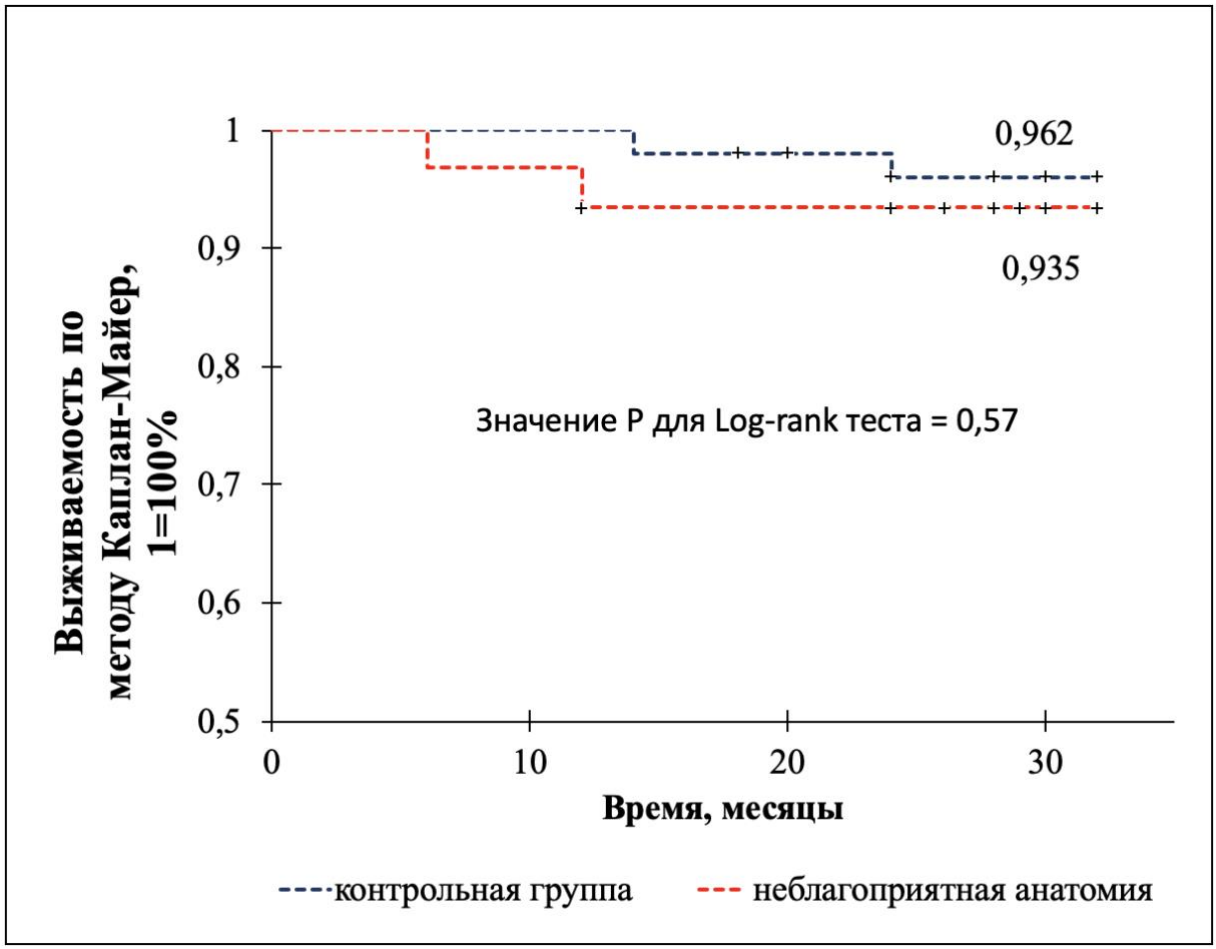


Рисунок 3.19 Общая выживаемость в подгруппах III-A_1 и III-A_2

После эндопротезирования аорты в отдаленном периоде (продолжительность наблюдения 30 месяцев) повторные вмешательства были выполнены у одного пациента (3.2%) из подгруппы III-A_1 и у 2 (3.8%) пациентов из подгруппы III-A_2 (ОР 0.87, 95% ДИ 0.08-9.22, p=0.91). Тромбоз бранши эндографта стал поводом

для проведения повторных вмешательств в двух случаях. В одном из них была выполнена тромбэкстракция, во втором случае – перекрестное бедренно-бедренное шунтирование [26]. Разрыв инфраренальной аневризмы являлся причиной повторного вмешательства в третьем случае.

Первоначальная позиция эндографта после имплантации сохранилась у всех пациентов в изучаемых подгруппах в отдаленном периоде, миграции эндографта более 5 мм выявлено не было. Рост аневризматического мешка был отмечен у 4 (12.9%) пациентов в подгруппе с неблагоприятной морфологией проксимальной шейки и у 2 (3.8%) пациентов в контрольной группе (ОР 3.35, 95% ДИ 0.65-17.26, p=0.15). Сохранившиеся или вновь возникшие подтекания I-A типа были выявлены у 2 (6.5%) пациентов в подгруппе III-A_1. В контрольной подгруппе подтеканий I-A и III типов обнаружены не были (ОР 8.28, 95% ДИ 0.41-167.09, p=0.17), таблица 3.6.

Таблица 3.6.

Отдаленные результаты в субгруппе III-A.

	Подгруппа III-A_1 (с неблагоприятной проксимальной шейкой), n=31	Подгруппа III-A_2 (Контрольная группа), n=52	Значение p
Общая выживаемость по данным 30 мес. наблюдения, n (%)	29 (93.5)	50 (96.2)	0.62
Увеличение диаметра аневризмы более 5мм, n (%)	4 (12.9)	2 (3.8)	0.15
Наличие подтеканий I-A и III типа, > 30 дн. после имплантации, n (%)	2 (6.5)	0	0.17
Наличие подтеканий I-b, II и V типов, сохраняющиеся более 6 мес. после имплантации, n (%)	1 (3.2)	2 (3.8)	0.88

Таблица 3.6. Отдаленные результаты в субгруппе III-А, продолжение			
Повторные вмешательства за 30 мес. наблюдения, n (%)	1 (3.2)	2 (3.8)	0.91
Миграция эндографта более 5мм от первоначальной позиции, n (%)	0	0	н/д

3.3.2. Клиническое наблюдение

*Пациент П., 68 лет, ИБ № **36082013***

*Поступил в отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения с **основным диагнозом**: Аневризма инфраренального отдела аорты. Гипертоническая болезнь III ст., достигнут нормальный уровень АД, риск 4. Из **сопутствующей патологии** обращало на себя внимание: лейденовская мутация; тромбоэмболия лёгочной артерии (ТЭЛА) от 06.2015 года; варикозная болезнь вен нижних конечностей, тромбоз подколенной вены и задней большеберцовой вены в стадии реканализации, тромбоз суральных вен справа в стадии реканализации; дислипидемия; язвенная болезнь 12 перстной кишки в стадии ремиссии; хронический эрозивный гастрит, ремиссия; полип нисходящего отдела толстой кишки; кисты синусов обеих почек; доброкачественная гиперплазия предстательной железы; узловой эутиреоидный зоб I степени; открытоугольная III А глаукома обоих глаз.*

По данным МСКТ от января 2016 г. в инфраренальном отделе аорты определяется аневризматическое расширение до 75 мм в диаметре с распространением на устья обеих общих подвздошных артерий. При детальном анализе проксимальная шейка имеет коническую форму с перепадом диаметров от 23 до 27 мм. Длина проксимальной шейки составляет 11–12 мм по внутренней кривизне, отмечается выраженная инфраренальная ангуляция проксимальной шейки, достигающая 88,4°, рисунок 3.20.

По данным предоперационного обследования, значимых отклонений в общем и биохимическом анализе найдено не было. Физический статус и

анестезиологический риск оценены как ASA – III. Операционный риск летальности для открытой хирургии по системе British Aneurysm Risk Score составил – 2.38%, по системе VQI (perioperative mortality risk score) – 2.9%, для эндопротезирования госпитальный риск по данным калькуляторам соответственно составил 0.47% и 1%, соответственно.

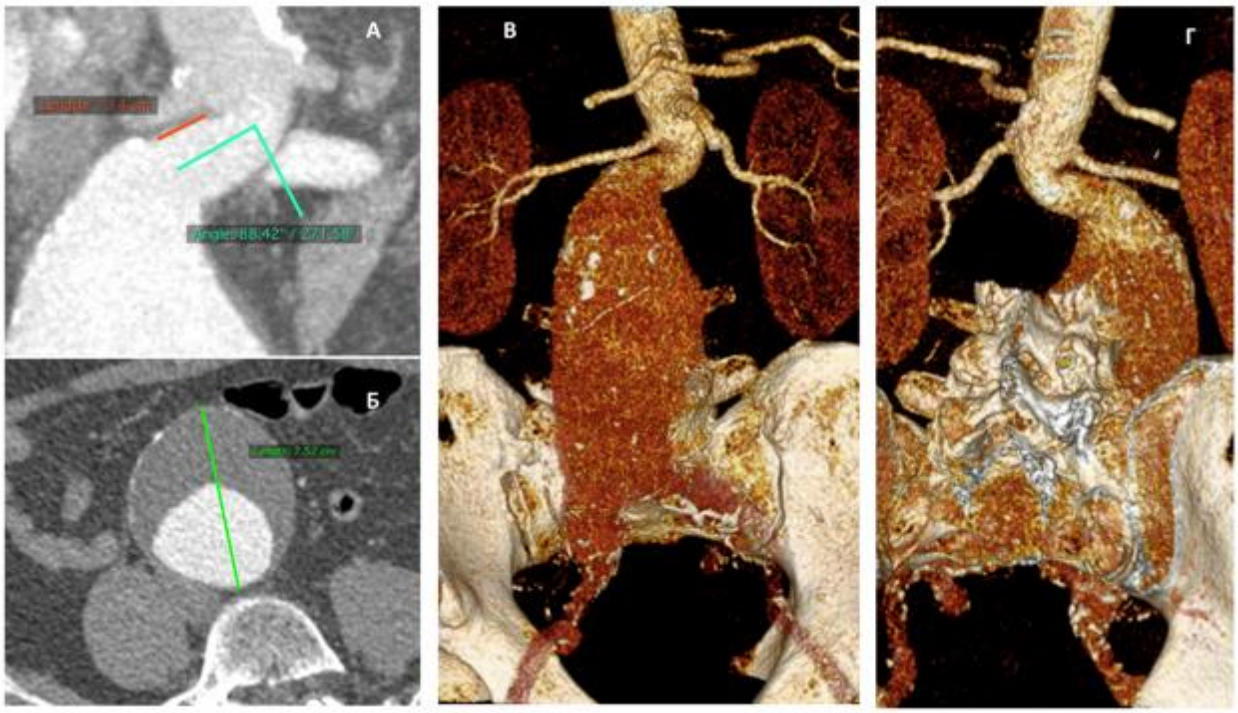


Рисунок 3.20. Данные МСКТ. А – короткая, коническая проксимальная шейка с выраженной ангуляцией; Б – поперечный диаметр инфраренальной аорты с пристеночным тромбом; В,Г – 3D-реконструкция

Операционный этап: *в скарповом треугольнике хирургическим способом выделены общие бедренные артерии (ОБА) с обеих сторон. Через правую ОБА в брюшной отдел аорты ниже уровня отхождения почечных артерий проведён и имплантирован бифуркационный компонент эндографта Endurant-II (ETBF2820C166EE). Затем через левую ОБА проведена и имплантирована контрлатеральная бранша ETLW1620C199EE. Через правую ОБА проведен и имплантирован дополнительный компонент Endurant-II, ETEW2424C82EE. Выполнена постдилатация эндографта и обеих контрлатеральных бранша баллонным катетером "Reliant".*

При контрольной ангиографии выявлено выключение аневризмы из магистрального кровотока, подтеканий нет. Кровоток по левой и правой наружным/внутренним подвздошным артериям не изменен (рисунок 3.21). Выполнен гемостаз, ОБА с обеих сторон ушиты линейным швом нитью пролен (5/0). Раны с обеих сторон послойно ушиты. Асептические повязки. Объем использованного рентгеноконтрастного вещества составил 195 мл. Лучевая нагрузка: 0,3 мЗв.

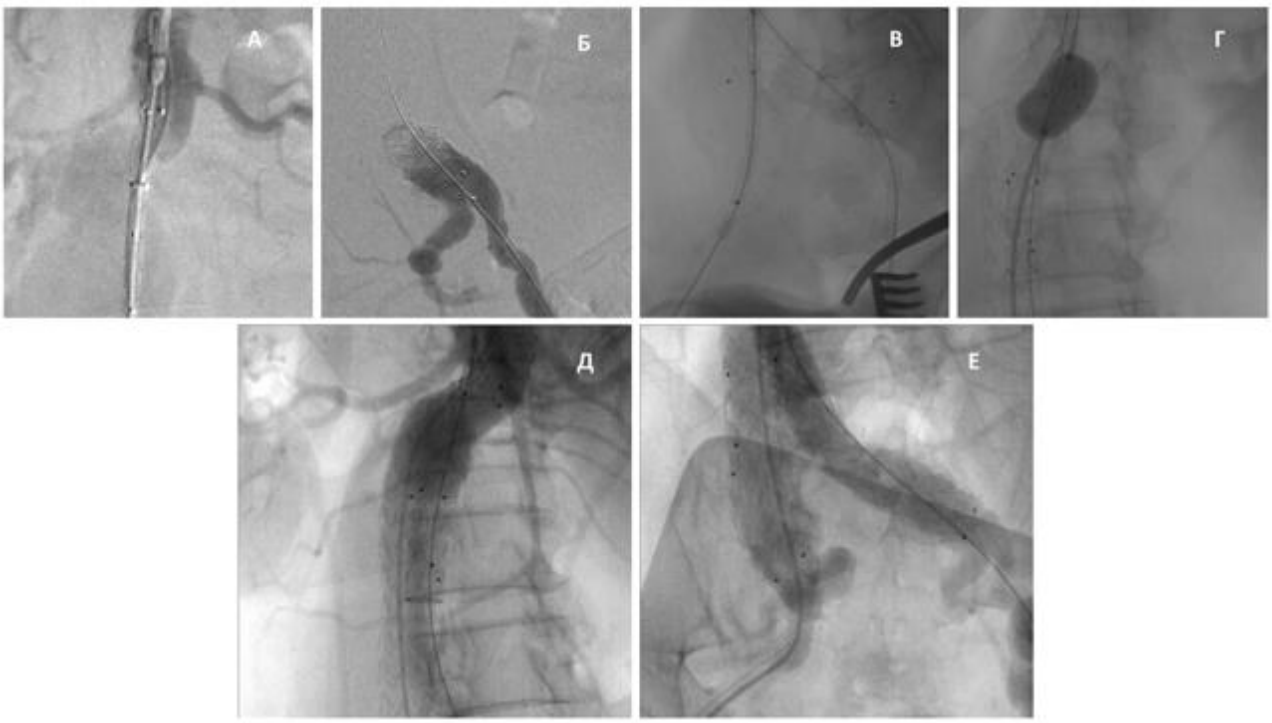


Рисунок 3.21. Операционные этапы. А – позиционирование бифуркационного компонента дистальнее устьев почечных артерий; Б, В – позиционирование и имплантация контрлатеральных ножек эндопротеза; Г – постдилатация проксимальной шейки; Д, Е – ангиографический результат

Контрольная МСКТ выполненная через 30 дней после имплантации подтвердила наличие тромбоза аневризматического мешка и отсутствие подтеканий. На последующей МСКТ через 27 месяцев (рисунок 3.22) после имплантации аневризматический мешок уменьшился в диаметре на 4 мм; подтеканий, миграции и дислокации эндографта или расхождения компонентов не отмечено.

Приведенное клиническое наблюдение прекрасно демонстрирует возможности современных эндоваскулярных устройств оставаться высоко эффективными при сложной анатомии проксимальной шейки. Обнадеживающие результаты, полученные в отдаленном периоде, свидетельствуют о возможности более широкого применения методики эндопротезирования у пациентов с аневризмами инфраренального отдела аорты и неблагоприятной анатомией.

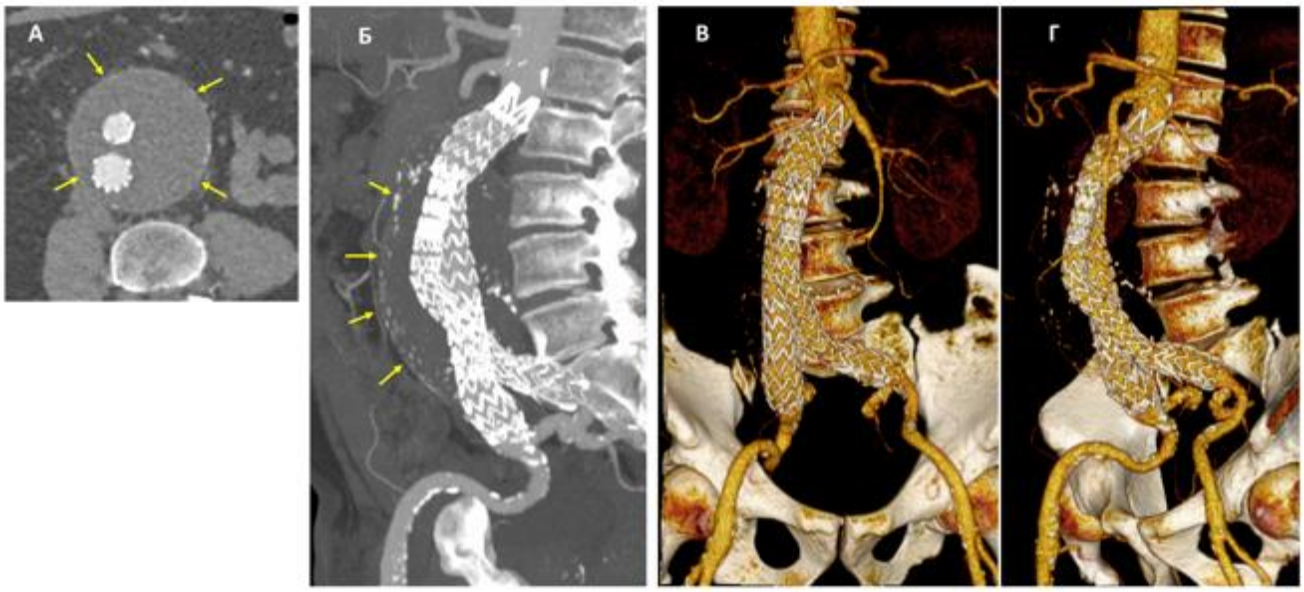


Рисунок 3.22. Контрольное МСКТ исследование через 27 мес. после вмешательства. А, Б – тромбоз аневризматического мешка; В, Г – 3D реконструкция

3.3.3. Субгруппа III-В. Сравнение результатов эндопротезирования брюшной аорты в зависимости от способа доступа к общей бедренной артерии.

В обеих изучаемых подгруппах технический успех эндопротезирования составил 100%, достоверных статистических различий получено не было.

В подгруппе III-B_1 технический успех использования ушивающего устройства наблюдался у 38 (92.7%) пациентов. Необходимость перехода к открытому выделению и последующему ушиванию места пункции после извлечения доставляющего устройства потребовалось в трех случаях. У двух пациентов переход к открытому выделению и ушиванию места доступа был связан с визуальной неэффективностью достигнутого гемостаза. В третьем случае решение о переходе к открытой артериотомии был принят на основании

контрольной ангиографии, при которой был выявлен флотирующий тромб в просвете ОБА.

Время операции в группе с полностью чрескожной методикой составило 109±41 мин, в группе с традиционным артериотомным доступом 140±54 мин, p=0.001. Кровопотеря составила 219±92 мл в подгруппе III-B_1 и 254±101мл в подгруппе III-B_2, p=0.06. Объем использованного контрастного вещества достоверно не отличался в исследуемых группах и составил 149±72мл для подгруппы III-B_1 и 138±64мл для подгруппы III-B_2, p=0.38. Время флюороскопии в группах составило 34±18 мин. и 29±20 мин., соответственно, p=0.17, таблица 3.7.

Таблица 3.7.

Госпитальные результаты эндопротезирования брюшной аорты с использованием различных доступов к общей бедренной артерии.

	Подгруппа III-B_1, n=41	Подгруппа III-B_2, n=97	Значение p
Технический успех вмешательства, n (%)	41 (100)	97 (100)	н/д
Время операции, мин.	109±41	140±54	0.001
Объем использованного контрастного средства, мл	149±72	138±64	0.38
Время флюороскопии, мин.	34±18	29±20	0.17
Длительность госпитализации после ЭПБА, дней	5.9±1.5	6.4±1.3	0.051

В обеих группах не было зафиксировано ни одного летального исхода в госпитальном периоде. В одном случае у пациента из подгруппе III-B_2 развился ОКС без подъема сегмента ST, потребовавший применения инвазивной стратегии лечения (ОР 0.78, 95% ДИ 0.03-18.7, p=0.88). Острых нарушений мозгового кровообращения в обеих группах не наблюдалось. Контрастиндуцированная нефропатия (КИН) расцененная как транзиторное увеличение сывороточного

креатинина >0.5 mg/dL от исходных значений наблюдалась в 2 (4.8%) случаях в подгруппе III-B_1 и в 3 (3.1%) случаях в подгруппе III-B_2 (ОР 1.58, 95% ДИ 0.3-9.1, p=0.61). В качестве лечения КИН использовалась стандартная внутривенная гидратационная терапия 0.9% раствором хлорида натрия. Ни в одном случае не потребовалось применение гемодиализа, таблица 3.8.

Таблица 3.8.

Госпитальные осложнения эндопротезирования брюшной аорты с использованием различных доступов к общей бедренной артерии

Показатель	Подгруппа III-B_1, n=41	Подгруппа III-B_2, n=97	Значение p
Летальность, n (%)	0	0	н/д
ОНМК, n (%)	0	0	н/д
ОИМ/нестабильная стенокардия, n (%)	0	1 (1.03)	0.88
Контрастиндуцированная нефропатия, n (%)	2 (4.8)	3 (3.1)	0.61
Висцеральная ишемия и ишемия малого таза, n (%)	0	0	н/д
Комбинированный показатель серьезных госпитальных осложнений (летальность, ОНМК, ОИМ, КИН), n (%)	2 (4.8)	4 (4.1)	0.84

Примечание: ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ОИМ – острый инфаркт миокарда, КИН – контраст индуцированная нефропатия

Общее количество сосудистых осложнений в подгруппе III-B_1 составило 2.4% и 3.1% в подгруппе III-B_2 (ОР 0.79, 95% ДИ 0.08-7.4, p=0.83), таблица 3.9.

Таблица 3.9.

Сосудистые осложнения при эндопротезировании брюшной аорты с использованием различных доступов к общей бедренной артерии

Показатель	Подгруппа III-B_1, n=41	Подгруппа III-B_2, n=97	Значение p
A-B фистула, n (%)	0	0	н/д
Нейропатия бедренного нерва, n (%)	0	1 (1,03)	0.88
Гематома, потребовавшая дренирования или хирургического вмешательства, n (%)	0	0	н/д
Инфекция, n (%)	0	0	н/д
Лимфорея, n (%)	0	1 (1,03)	0.88
Сосудистая эмболия, n (%)	0	1 (1,03)	0.88
Кровотечение из места доступа, n (%)	1 (2,4)	0	0.23
Наличие стеноза ОБА более 50% по данным МСКТ или УЗИ через 1 месяц после вмешательства	1 (2,4)	1 (1,03)	0.54
Общее количество, n (%)	2 (4.8)	4 (4.1)	0.84

Примечание: ОБА – общая бедренная артерия, МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография, УЗИ – ультразвуковое исследование

3.4. Клинические результаты в группе IV

3.4.1. Непосредственные и отдаленные результаты эндопротезирования при расслоениях аорты и торакоабдоминальных аневризмах у пациентов с гибридным/комбинированным подходом лечения.

Непосредственный технический успех эндопротезирования был достигнут у всех оперированных пациентов. У одного пациента (1.04%) при эндопротезирования протяженного участка нисходящей грудной аорты было заподозрено неполное перекрытие между имплантируемыми компонентами. При контрольном МСКТ отмечено наличие диастаза между первым и вторым

эндографтом, которое в последующем были ликвидировано дополнительной имплантацией еще одного компонента. Госпитальная летальность среди пациентов с выполненным или запланированным эндоваскулярным этапом наблюдалось в 3-х случаях (3.1%). В 2-х случаях причиной смерти стало развитие ретроградного расслоения дуги и восходящего отдела с последующим разрывом аорты. В третьем случае летальный исход был связан с осложнениями, возникшими во время выполнения дебранчинга брахиоцефальных ветвей.

Таблица 3.10.

Госпитальные результаты эндопротезирования грудного отдела аорты у пациентов с гибридным/этапным подходом

Параметр	Значение	
	Абс.	% от n
Технический успех эндопротезирования	96	100
Ишемический инсульт	1	1.04
Инфаркт миокарда	1	1.04
Госпитальная летальность	3	3.1
Подтекание I-A или III тип	1	1.04
Ишемия спинного мозга, преходящая параплегия	4	4.2
Ретроградное расслоение	3	3.1
Острая почечная недостаточность	1	1.04
Постимплантационный синдром	58	60.4
Основные осложнения места доступа (кровотечение и/или гематома, требующие переливания компонентов крови; лимфорея; нагноение; невропатия бедренного нерва	2	2.1
Инфекция эндопротеза	0	0

Ишемический инсульт возник у 1 (1.04%) пациента, транзиторное повышение кардиоспецифических ферментов отмечено у 1 (1.04%) пациента, ишемия спинного мозга наблюдалась у 4-х пациентов (4.2%), при этом в 1 случае

имела место преходящая параплегия, в трех – асимптомное повышение давления спиномозговой жидкости. Другие госпитальные результаты эндопротезирования представлены в таблице 3.10.

В отдаленном периоде в сроках от 1 до 120 месяцев были проанализированы компьютерные томограммы у 76 (79.2%) пациентов. Выявление новой эндографт-индуцированной дистальной фенестрации было зафиксировано у 6 пациентов, что составило 16.6% среди пациентов с контрольными МСКТ и 13.3% от общего числа пациентов с исходным наличием расслоения аорты.

Выживаемость в отдаленном периоде, оцененная методу Каплан-Майера, составила 73.4%, максимальная длительность наблюдения 48 месяцев (рисунок 3.23).

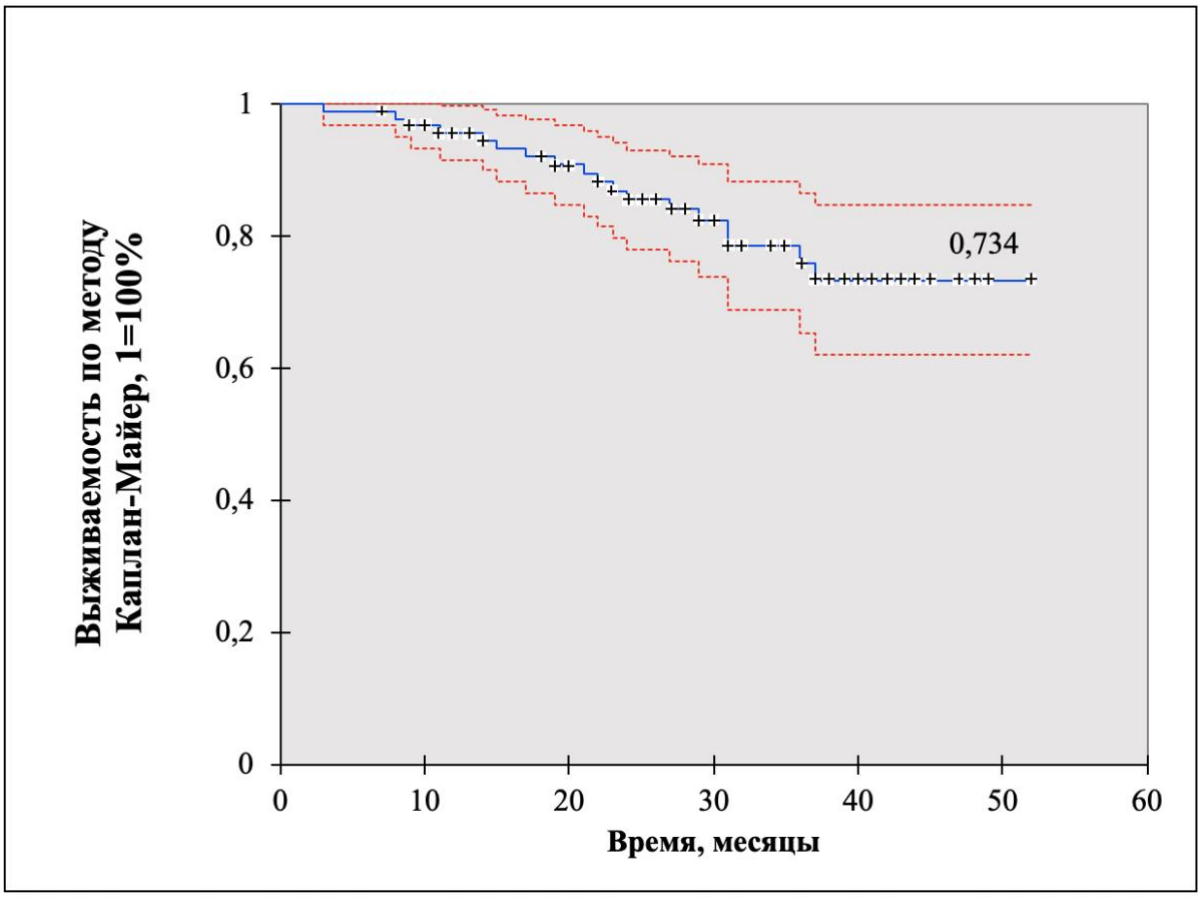


Рисунок 3.23. Выживаемость после ЭПГА среди пациентов с гибридным/этапным подходом

Три (3.1%) пациента перенесли нарушение мозгового кровообращения. Повторные вмешательства на аорте и ее ветвях потребовались у 18 (18.7%) пациентов. У двух (2.1%) пациентов в отдаленном периоде при анализе МСКТ

было отмечено расхождение компонентов с формированием диастаза между эндографтами.

Для оценки риска эндоваскулярного этапа при гибридных и сочетанных вмешательствах был проведен сравнительный анализ с группой пациентов, у которых эндопротезирование проводилось изолированно (таблица 3.11).

Таблица 3.11.

Госпитальные результаты ЭПГА в группе с гибридным/этапным подходом и в группе с изолированным эндопротезированием грудного отдела аорты.

Параметр	Группа с гибридным/этапным походом, n=96	Группа с изолированным ЭПГА, n=102	p
Технический успех эндопротезирования, n (%)	96 (100)	102 (100)	н/д
Ишемический инсульт, n (%)	1 (1.04)	2 (1.96)	0.60
Инфаркт миокарда, n (%)	1 (1.04)	2 (1.96)	0.60
Госпитальная летальность, n (%)	3(3.1)	2 (1.96)	0.61
Подтекание I или III тип, n (%)	1 (1.04)	1 (0.98)	0.97
Ишемия спинного мозга, преходящая параплегия, n (%)	4 (4.2)	2 (1.96)	0.38
Ретроградное расслоение, n (%)	3 (3.1)	2 (1.96)	0.61
Острая почечная недостаточность, n (%)	1 (1.04)	2 (1.96)	0.60
Постимплантационный синдром, n (%)	58 (60.4)	54 (52.9)	0.29

В сравнительную группу были включены пациенты с дегенеративными, посттравматическими аневризмами грудной аорты, а также пациенты с

расслоением дистального типа. Соотношение в сравниваемых группах между пациентами с исходным расслоением и аневризматической дилатацией достоверно не различалось и составило: 45 (46.9%) и 51 (53.1%) для группы с гибридным подходом и 43 (42.2%) и 59 (57.8%), соответственно (p>0.05 при парном сравнении). Технический успех был достигнут у всех пациентов в сравниваемых подгруппах. Госпитальная летальность после эндопротезирования составила 3.1% в группе гибридного/этапного подхода и 1.96% в группе с изолированным эндопротезированием (ОР 1.59, 95% ДИ 0.27-9.33, p=0.61). По остальным серьезным госпитальным клиническим событиям в изучаемых подгруппах также не было получено достоверных статистических различий.

3.4.2. Клиническое наблюдение

Пациент С., И/Б № 32073052, поступил в отделение хирургии аорты и ее ветвей РНЦХ им.академика Б.В.Петровского 13.03.2012 г. с диагнозом: Соединительно-тканная дисплазия. Торакоабдоминальная аневризма II типа по классификации Crawford. Расслоение аорты III-B типа по классификации De-Bakey. Гипертоническая болезнь 2 ст., 3 ст., риск 4. Гипертрофия миокарда левого желудочка. Из сопутствующей патологии у пациента было выявлено патологическая извитость обеих ВСА, ожирение 2 степени, хронический антральный гастрит в стадии ремиссии, многоузловой зоб и хронический калькулёзный холецистит.

Из анамнеза: *Длительное время (более 10 лет) страдал повышением АД максимально до 180/90 мм.рт.ст (на фоне гипотензивной терапии достигнут целевой уровень АД 130/80 мм.рт.ст). На момент поступления принимал комбинированную гипотензивную терапию (лозап, норваск, локрен). В январе 2009 года был госпитализирован ГКБ с приступом интенсивной давящей боли за грудиной. Проводилось консервативное лечение. С этого времени стал отмечать значительную одышку при минимальной физической нагрузке. Регулярно наблюдался у кардиолога по месту жительства. В декабре 2011 года отмечено увеличение регионарных лимфоузлов, проходил обследование в РОНЦ*

им.Н.Н.Блохина. Выполнена КТ, по результатам которой выявлена расслаивающая аневризма нисходящей аорты (рисунок 3.24). Рекомендовано оперативное лечение. Пациент был дообследован в РНЦХ им.Б.В.Петровского по стандартному предоперационному протоколу, включавшему общий и биохимический анализы крови и инструментальные методы (ЭхоКГ, рентген грудной клетки, холтеровское мониторирование, дуплексное сканирование магистральных сосудов, УЗИ брюшной полости, коронарная ангиография).

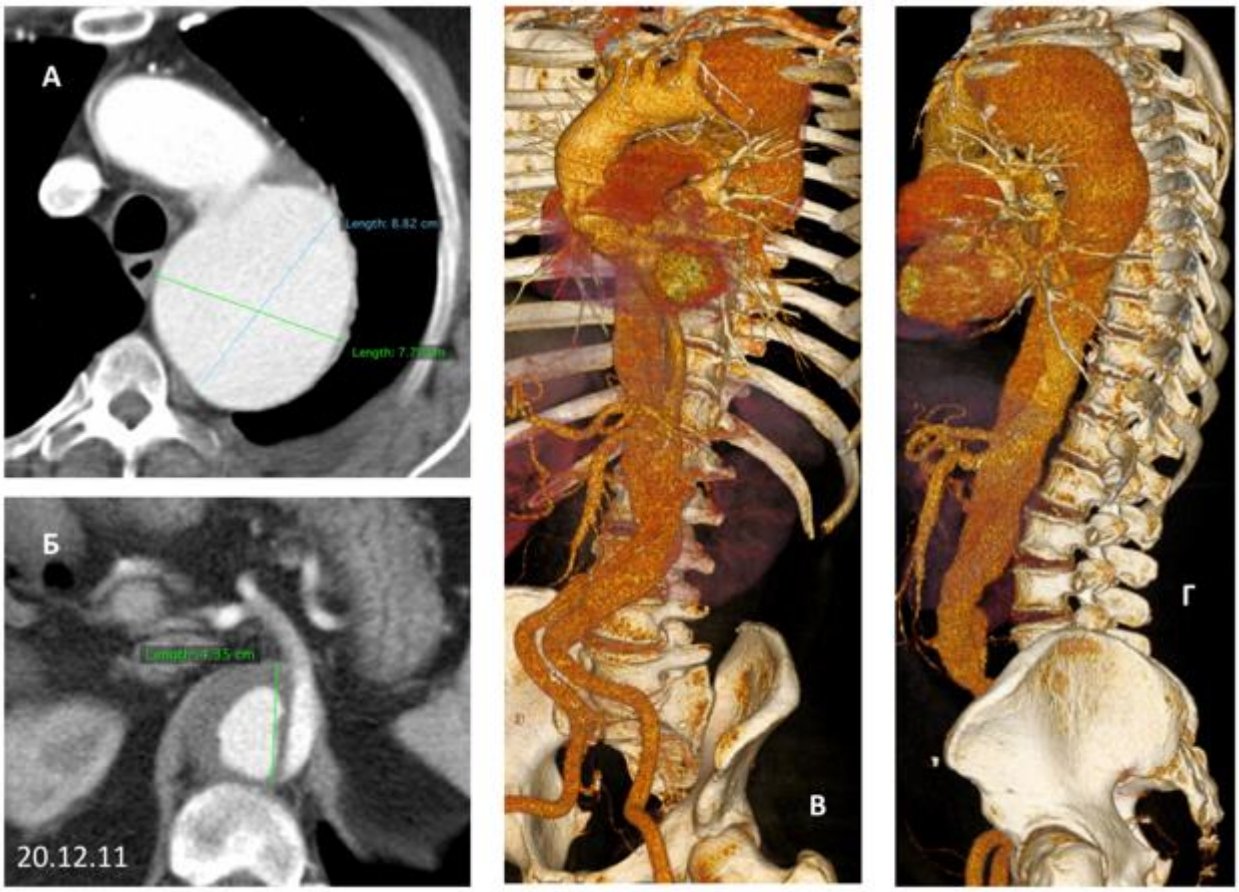


Рисунок 3.24 Исходные МСКТ данные пациента. А – дилатация грудной нисходящей аорты с максимальным диаметром 8.8 см; Б – расслоение и умеренная дилатация брюшной аорты; В, Г – 3D реконструкция

04.04.2012 г. пациенту была выполнена резекция аневризмы торакоабдоменального отдела аорты. Тромбэктомия. Резекция интимы дуги аорты. Протезирование торакоабдоминальной аорты от левой подключичной артерии до Th11 синтетическим протезом "Васкутек 24 мм" с реимплантацией 3-х пар спинальных артерий в бок протеза по методике Крауфорда в условиях

левопредсердно-бедренного обхода с гемодинамической коррекцией 1 типа (пуск кровотока в истинный канал).

Ранний послеоперационный период осложнился энцефалопатией в виде эпизодов психомоторного возбуждения, умеренной дыхательной недостаточностью. В дальнейшем отмечались явления дыхательной недостаточности на фоне разлитого гнойного трахеобронхита, двухсторонней пневмонии, по поводу чего больному проводилось ИВЛ через трахеостому в течение 23 суток. Послеоперационные раны протекали с признаками воспаления, производились многочисленные перевязки и ПХО раны. В связи с рецидивирующим левосторонним гидротораксом производились неоднократные пункции левой плевральной полости. После полного восстановления и прохождения реабилитации пациент был выписан под наблюдение сосудистого хирурга по месту жительства.

Повторное обращение пациента в РНЦХ им.академика Б.В.Петровского было в связи с данными, полученными при КТ исследовании от февраля 2015 года. По представленным данным, отмечена дегенеративная дилатация брюшного отдела аорты с вовлечением зоны отхождения устьев висцеральных ветвей (рисунок 3.25).

Аортальной командой было принято решение о гибридном подходе при реконструкции пораженных сегментов аорты. Первым этапом предполагалось выполнить протезирование инфраренального отдела аорты с протезированием висцеральных ветвей, вторым этапом – эндопротезирование оставшегося «слабого» участка в брюшной аорте.

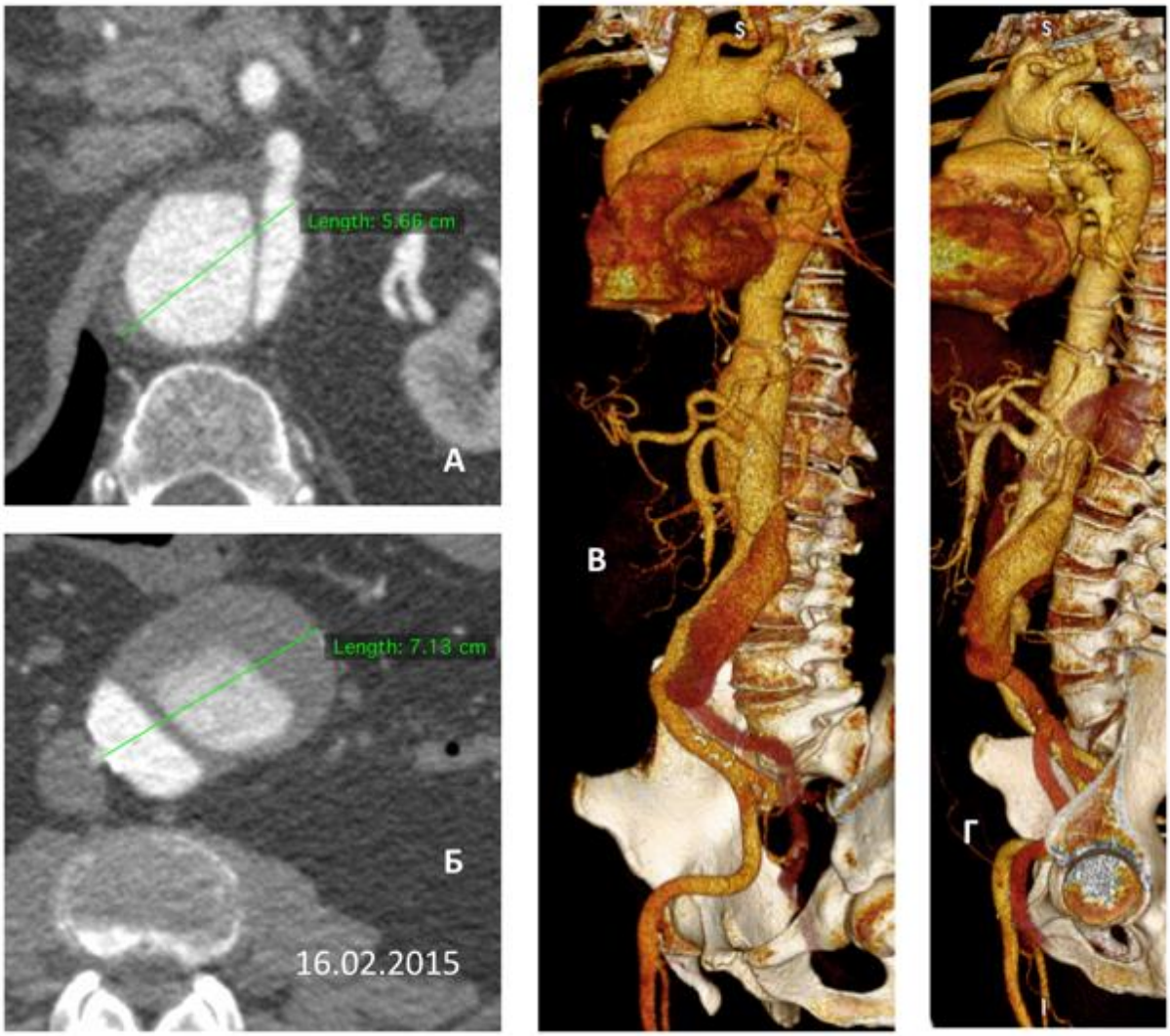


Рисунок 3.25 МСКТ картина через 34 месяца после протезирования нисходящей грудной аорты. А, Б – дегенеративная дилатация супра- и инфраренального отдела брюшной аорты; В, Г – 3D реконструкция

20.04.2015 г. выполнено протезирование инфраренального отдела аорты с гемодинамической коррекцией 2-го типа в проксимальном анастомозе. Висцеральный дебранчинг: протезирование чревного ствола, верхней брыжеечной артерии, левой и правой почечных артерий. Ранний послеоперационный период протекал относительно гладко. Последующие 2 недели было отмечено промокание повязки в области нижней трети послеоперационного шва, что потребовало дополнительных перевязок с антисептической обработкой (рисунок 3.26).

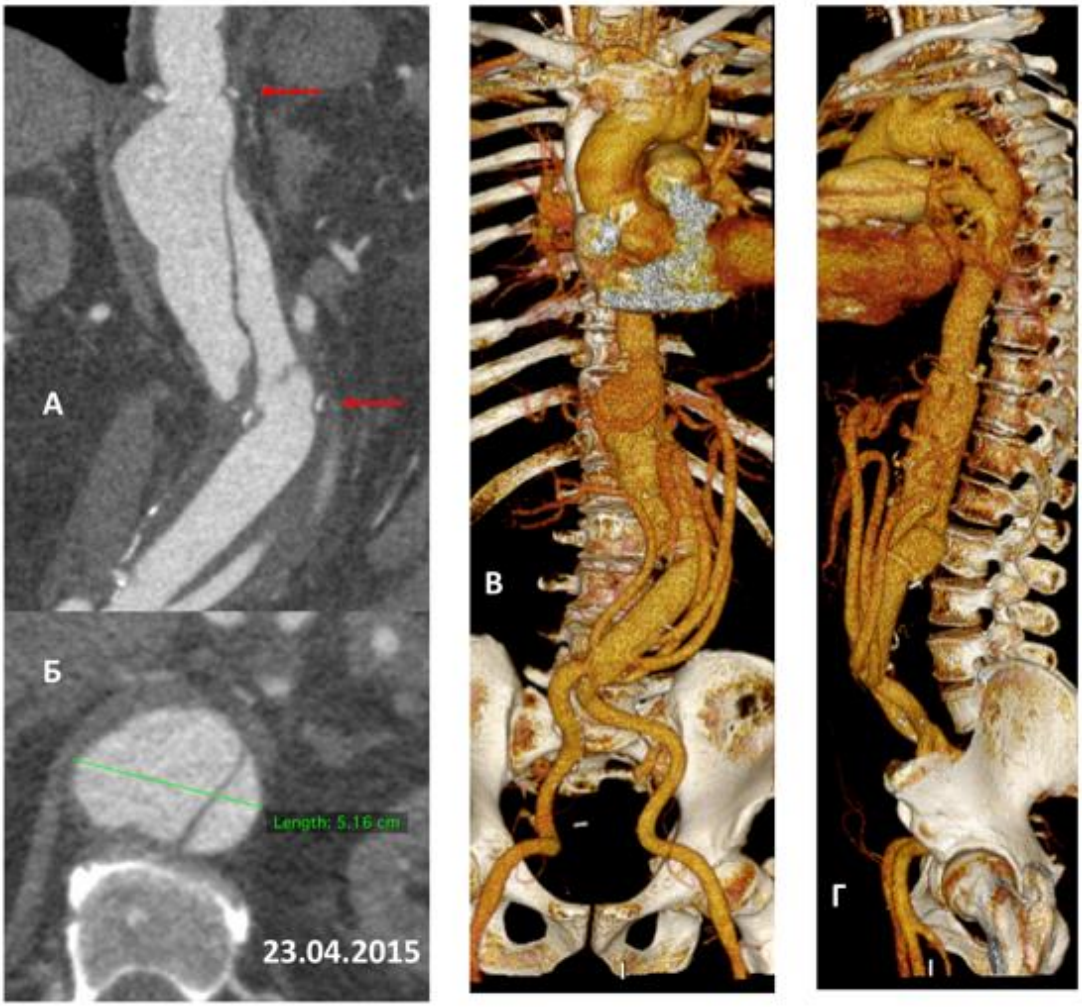


Рисунок 3.26 Состояние после протезирования брюшной аорты и дебранчинга всех висцеральных ветвей. А – между красными стрелками участок нативной аорты в брюшном отделе, оставшийся после предыдущих 2-х открытых реконструкций; Б – аксиальный срез, дилатация аорты более 5 см; В, Г – 3D реконструкция аорты после этапа висцерального дебранчинга.

Далее, после полного восстановления, пациент был переведен в отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения для выполнения последующего эндоваскулярного этапа.

07.05.2015 г. пациенту выполнено стентирование аневризмы торако–абдоминального отдела аорты (рисунок 3.27). Послеоперационный период протекал без особенностей. Пациент был выписан домой на 10 сутки под наблюдение местного сосудистого хирурга.

Рисунок 3.27 Состояние после эндопротезирования торакоабдоминального отдела аорты. А – интраоперационный этап имплантации эндографта, Б – фронтальная проекция имплантированного эндографта с фиксацией и опорой на хирургические протезы по проксимальному и дистальному краям; В, Г – 3D реконструкция.

Приведенное клиническое наблюдение ярко демонстрирует всю сложность лечения пациентов с аневризматической дилатацией аорты, которая включает как грудной, так и брюшной отделы. Зачастую одномоментная реконструкция на всем торакоабдоминальном отделе не всегда технически возможна и однозначно имеет крайне высокий операционный риск для пациента. В то же время возможность поэтапной замены наиболее слабых сегментов аорты с комбинацией как открытых, так и эндоваскулярных методик позволяет добиться необходимого объема реконструкции на аорте.

ГЛАВА 4
ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Обсуждение полученных результатов в группе I.

Лечение аневризм аорты с любой локализацией остается сложной клинической задачей. Консервативный подход лечения имеет достаточно скромные результаты, а специфической медикаментозной терапии не существует [289]. При наличии аневризмы размерами более 6 см ежегодный риск ее разрыва, диссекции или развития фатального осложнения у пациента составляет 14% [158].

Открытый хирургический способ протезирования аорты предлагается как стандарт при лечении аневризм любой локализации. В историческом аспекте отдаленные результаты после хирургических вмешательств могут служить эталоном, так как в целом указывают на низкий риск развития осложнений и стабильность отдаленных результатов. Однако госпитальные результаты открытой хирургии и периоперационные осложнения во многом определяются исходной локализацией аневризмы. В этом отношении наиболее неблагоприятная для открытой хирургии локализация аневризмы – нисходящий грудной отдел аорты [16, 29, 60, 71, 93, 125]. Несмотря на существенные улучшения в хирургической технике за последние десятилетия, госпитальные осложнения продолжают составлять значимое место при открытой хирургии. По разным литературным источникам, летальность при открытой хирургии нисходящей грудной аорты колеблется в пределах 5.4–7.2%, цереброваскулярные осложнения – 2.1–6.2% и параплегические осложнения – 0.8–5.7% [160, 129, 356].

Эндопротезирование аорты – относительно молодое направление в интервенционной хирургии, которое находится на стыке разных специальностей (сердечно-сосудистая хирургия, интервенционная радиология и кардиология). Суть методики заключается в эндоваскулярном способе исключения аневризмы из магистрального кровотока. Эндоваскулярная технология протезирования аорты в отличии от открытой хирургии не требует торакотомии, поперечного пережатия аорты, циркуляторного ареста, системного охлаждения пациента и применения

различных методик защиты внутренних органов. И как следствие, для эндопротезирования не свойственны осложнения, связанные с доступом, массивной кровопотерей/возмещением, нарушениями электролитного баланса и необходимостью длительной реабилитации, которые неизбежно возникают после открытых вмешательств. Экстремально малая инвазивность и низкий риск развития осложнений являются серьезными аргументами в пользу выбора эндоваскулярной технологии при аневризмах любой локализации. Особенно это оправдано при аневризмах нисходящей грудной аорты и у возрастной группы пациентов с выраженной сопутствующей патологией.

В ходе ранее проведенных исследований при сравнении открытой и эндоваскулярной технологии лечения аневризм грудной аорты были получены общие тенденции. Открытая хирургия чаще ассоциируется с развитием серьезных клинических осложнений по сравнению с эндопротезированием [7, 118, 177, 343, 345]. Летальность при открытой хирургии находится в пределах 5.7–11.7%, частота развития ОНМК в пределах 4.3–8.6%, перманентный парапарез 5.7% и перманентный паралич 3.4–8.5%. Для эндоваскулярной группы госпитальная летальность редко превышает уровень 1.9–2.1%, нарушения мозгового кровообращения возникают в 2.4–4% случаев, перманентный парапарез в 4.4%–7.2% и перманентный паралич в 1.3–3%. [93, 163, 247].

В метаанализе, куда вошли данные 5888 пациентов с различной аортальной патологией, убедительно демонстрируется преимущество эндоваскулярной технологии при коротком периоде наблюдения [118]. Применение ЭПГА позволило существенно снизить тридцатидневную летальность после вмешательства при сравнении с открытой хирургией (ОШ: 0.44, 95%ДИ: 0.33-0.59). Данный показатель имеет более ощутимую разницу в случае, если рассматривать рандомизированные исследования. При одноцентровых наблюдениях в отличие от рандомизированных исследований, имеется общая тенденция отбирать для хирургической тактики более «сохранных» пациентов. Это достаточно распространенный подход в повседневной практике. При этом малоинвазивным методикам чаще подвергаются пациенты с исходно более выраженной

сопутствующей патологией, что в конечном итоге сказывается на госпитальных и отдаленных результатах вмешательства.

Анализируя другие показатели в представленном мета-анализе, преимущество ЭПГА также заметно и другим критериям: параплегические осложнения (параплегия/парапарез – ОШ: 0.42, ДИ95%: 0.28-0.63, перманентная параплегия – ОШ: 0.30, ДИ95%: 0.14-0.62), почечная недостаточность (ОШ:0.40, ДИ95%: 0.25-0.63), повторные вмешательства из-за кровотечений (ОШ: 0.26, ДИ95%: 0.11-0.62), необходимость в трансфузии компонентов крови (ОШ: 0.01, ДИ95%: 0.002-0.04).

Схожие клинические результаты были получены и в нашем исследовании при сравнении хирургической и эндоваскулярной подгрупп. В группе открытой хирургии чаще наблюдались серьезные клинические осложнения, такие как госпитальная летальность, параплегия, усугубление почечной недостаточности и необходимость в длительной вентиляции легких. В случае парных сравнений по этим показателям достоверных статистических различий получено не было. В тоже время при парном сравнение комбинированного показателя, который объединил данные осложнения, была получена статистически достоверная разница в пользу подгруппы эндопротезирования.

Сравнительные исследования между открытой хирургией и ЭПГА на нисходящей грудной аорте ведутся уже несколько десятилетий. Однако очевидной информации о влиянии эндопротезирования на отдаленный прогноз у пациентов с аневризмами грудного отдела аорты нет. Более того в дизайне большинства исследований присутствуют серьезные недостатки. Как правило, анализ проведен на пациентах со мешанной этиологией как с аневризмами, так и с диссекциями, не учтено сопоставление по локализации пораженных сегментов аорты, одновременно присутствуют пациенты с острой и хронической патологией [128, 131]. Достаточно большая часть исследований проведена при поддержке индустриального спонсора, а отдаленные результаты отслежены лишь на относительно коротком временном промежутке – 1–3 года после вмешательства [129, 133, 290]. Опираясь на данные этих исследований отдаленные результаты

эндоваскулярной и открытой технологии не отличаются на таком коротком промежутке времени. Однако экстраполировать эти данные на более отдаленные временные промежутки не совсем корректно.

Более отсроченные результаты вмешательств можно встретить в мета-анализах и регистровых базах данных, однако они имеют противоречивый характер. Пятилетние отдаленные результаты открытой хирургии и эндопротезирования опубликованы в метаанализе, проведенном Goodney et al. [176]. В анализ были включены более 12500 пациентов с различной патологией за период 1998–2007 гг., которым выполнялись эндоваскулярные или хирургические вмешательства на грудной аорте. Согласно полученным данным, ЭПГА имеет достоверное преимущество по периоперационным показателям, однако отдаленные результаты по выживаемости уступают открытой хирургии. При этом авторы мета–анализа допускают, что на основании полученных отдаленных результатов нельзя судить о глобальной надежности методики эндопротезирования. Существенное влияние на эти результаты мог оказать исходный отбор пациентов. Эндоваскулярная технология наиболее часто применялась у пациентов, имевших противопоказания к открытому вмешательству. Это в свою очередь наводит на мысль насколько оправдан инвазивный подход лечения у пациентов с исходно высоким операционным риском и неблагоприятным прогнозом. Гораздо корректнее в такой ситуации проведение сравнения результатов ЭПГА и консервативной терапией, нежели с открытой хирургией у пациентов с тяжелой сопутствующей патологией. Подобное исследование в свое время было проведено среди пациентов с инфраренальными аневризмами аорты (EVAR-2). В этом исследовании наблюдались пациенты с крайне тяжелой сопутствующей патологией, которым было отказано в открытой хирургии. Об исходной тяжести включенных пациентов свидетельствует общая выживаемость в консервативной группе, которая составила 40% за 4 года и 20% за 8-ми летний период наблюдения. Несмотря на сопоставимость результатов по общей выживаемости в отдаленном периоде, аневризм-связанная летальность в группе эндопротезирования была достоверно снижена при сравнении с

медикаментозной группой [183]. Безусловно экстраполировать эти данные на патологию грудного отдела аорты абсолютно некорректно, поэтому проведение самостоятельного исследования в этой области применения эндоваскулярных технологий остается актуальным.

В 2010 году были опубликованы данные из регистра Medicare, где также анализировались результаты открытой хирургии и ЭПГА у пациентов с патологией нисходящей грудной аорты [128]. Регистр включал 11166 пациентов с разнообразной патологией грудного отдела аорты. Согласно проведенному анализу во всех группах пациентов с наличием показаний для вмешательства на нисходящей грудной аорте использование эндоваскулярной технологии лечения позволило достоверно увеличить периоперационную выживаемость по сравнению с открытой хирургией. Отдаленная пятилетняя выживаемость в сравниваемых подгруппах при этом не отличалась.

Отсутствие исходной стратификации пациентов по клиническим рискам и анатомическим особенностям является существенным недостатком современных мета-анализов и исследований. Наличие относительной точности данных по госпитальной выживаемости сочетаются с серьезными ограничениями при анализе осложнений и причин летальности в отдаленном периоде [11, 15, 24, 46, 127]. Необходимость организации многоцентровых рандомизированных исследований в различных группах пациентов с грудной патологией как никогда актуальна в настоящее время.

Возвращаясь к анализу полученных отдаленных результатов, необходимо отметить, что наше наблюдение обладает рядом преимуществ в интерпретации отдаленной выживаемости. В проведенном анализе нами была выполнена стратификация риска пациентов по сопутствующей патологии и анатомической сложности. Мы намеренно ограничили сравниваемые группы, оставив для анализа пациентов с дегенеративными и посттравматическими аневризмами, исключив расслоения и патологию аорты, ассоциированную с генетическим дефектом соединительной ткани. Кроме того, из анализа были исключены пациенты с острой патологией в виде разрыва аорты, чтобы также уменьшить влияние этого фактора

при сравнении обеих методик. Анализ выживаемости в отдаленном периоде проводился на основании телефонных опросов или отслеживании последней обращаемости пациентов в стационар. Применение процедуры Каплан-Мейера при статистическом анализе позволило работать с цензурированными данными, учитывая потенциальную возможность выбывания пациентов в ходе наблюдения.

Согласно нашему анализу, общая 8-ми летняя выживаемость в изучаемых группах статистически не различалась. Подавляющее большинство зафиксированных летальных исходов в обеих группах в отдаленном периоде не было связано с разрывом аневризмы. Наиболее частой причиной смерти являлись ОИМ, инсульт и онкологические заболевания. С нашей точки зрения, полученные непосредственные и отдаленные результаты являются весьма обнадеживающими для ЭПГА, как альтернативной методики лечения посттравматических и дегенеративных аневризм нисходящей грудной аорты. В настоящее время, в целом, можно с уверенностью утверждать, что в случае подходящей анатомии эндопротезирование аорты безопаснее открытой хирургии по количеству госпитальных осложнений. Полученные результаты восьмилетнего наблюдения дают возможность уверенно говорить о надежности эндопротезирования в отдаленном периоде. Однако крайне важна необходимость получения сверх долгосрочных отдаленных результатов (15–20 лет) для эндопротезирования для возможности рекомендации данного вида оперативного лечения пациентам с исходно низким операционным риском и молодого возраста.

4.2. Обсуждение полученных результатов в группе II

Эндоваскулярная технология лечения при дистальных формах расслоения аорты – многообещающее направление в малоинвазивной аортальной хирургии. До появления эндоваскулярной методики, наиболее оптимальным способом лечения дистальных форм расслоений оставалась консервативная тактика [238]. Открытая хирургия использовалась только в случае наличия острых осложнений при дистальном виде расслоения таких разрыв аорты и мальперфузионный синдром. При этом классическая открытая хирургия при подобных клинических обстоятельствах имеет существенные риски развития разнообразных осложнений

включая необратимую параплегию и высокую периоперационную летальность [20, 130, 251]. Несмотря на улучшение оперативной техники и результатов открытой хирургии за последние несколько десятилетий, частота послеоперационных осложнений сохраняется достаточно высокой, а госпитальная летальность колеблется в пределах 25–50% [27, 103, 161, 222, 328, 309].

Не удивительно, что с появлением возможности применения эндоваскулярной техники протезирования аорты на данную методику возлагаются большие надежды. Концепция применения эндопротезирования при дистальной форме расслоения во многом схожа с открытой хирургией и заключается в устранении первичного надрыва аорты – проксимальной фенестрации. Реализуется это с помощью специализированного эндографта, который проводится ретроградно через артерии бедра в истинный канал аорты и имплантируется с таким расчетом чтобы перекрыть проксимальную фенестрацию. В результате этого происходит перенаправление кровотока в истинный канал аорты, прекращается заброс крови в ложный просвет, что приводит к его тромбозу. Снижение давления и напряжения в ложном канале и перенаправление кровотока в истинный канал сопровождается постепенным его расправлением, что способствует к нормализации кровоснабжения висцеральных органов и нижних конечностей. Подобные процессы приводят к положительному ремоделированию аорты и стабилизации аортальной стенки. Несмотря на отсутствие рандомизированных контролируемых исследований, тем не менее продолжаются накапливаться данные, свидетельствующие, что эндопротезирование имеет существенное преимущество перед открытой хирургией, особенно по критерию снижения ранней операционной летальности [363]. В случае подходящей анатомии эндопротезирование может рассматриваться как первая линия лечения при дистальной форме расслоения аорты [159].

Однако следует отметить, что существующие хирургические методики лечения расслоения аорты (открытая хирургия или эндопротезирование) не предполагают в настоящее время радикальную реконструкцию аорты. Оба хирургических варианта направлены на устранение проксимальной фенестрации и

частичной стабилизации аортальной стенки. В случае эндопротезирования только проксимальная часть эндографта опирается на неизменный участок аорты, тогда как дистальные его отделы заканчиваются и располагаются в истинном канале, в исходно расслоенном сегменте аорты. В этом случае создаются потенциальные условия для повторного повреждения интимы аорты. Появление этого феномена получило название эндографт-индуцированная дистальная фенестрация [151, 202, 286]. При развитии данного осложнения возможна частичная реканализация тромбированного ложного канала. В месте повреждения при этом создаются гемодинамические условия для дальнейшего аневризматического расширения аорты и ее разрыва [207].

Вероятность появления эндографт-индуцированной дистальной фенестрации колеблется в пределах от 3.4 до 27% [151, 350]. При анализе, полученном в нашем исследовании, частота развития эндографт-индуцированной дистальной фенестрации в отдаленном периоде составила 14.2%. Одним из объяснений полученных данных является исходная неоднородность группы пациентов с дистальной формой расслоения в нашем исследовании. На момент эндопротезирования изучаемая популяция в большей степени состояла из пациентов с хронической стадией расслоения. Имеются данные, что именно при хронической диссекции аорты вероятность развития подобного осложнения наибольшая и может достигать 89% [207]. Интересным остается факт, что развитие эндографт-индуцированной дистальной фенестрации происходит отсрочено, иногда через несколько лет после эндопротезирования. Более того, согласно нашему наблюдению это асимптомное событие, которое случайно было выявлено при плановых повторных КТ–исследованиях. Исходя из данных особенностей, у всех пациентов, перенесших эндопротезирование по поводу расслоения аорты, крайне важно соблюдение протокола повторных КТ–исследований. Среднее время возникновения новой фенестрации по дистальному краю эндографта не однородно согласно опубликованным данным. По одним наблюдениям составляет 24.8±5.9 месяцев [361], другие авторы приводят сроки от 11±16мес до 31.5±28.6 месяцев [151]. Среднее время от эндопротезирования до развития новой дистальной

эндографт индуцированной дистальной фенестрации в нашем наблюдении составило 39.5±26.7 месяцев.

Механизм развития краевой фенестрации после эндопротезирования в настоящее время практически не изучен. Причиной ее появления скорее всего могут служить несколько факторов [202]. Наиболее очевидными из них могут быть естественная прогрессия дегенеративных изменений в стенке аорты, исходная «хрупкость» интимы и относительная конструкционная жесткость применяемых эндографтов. Гидродинамические факторы также могут играть далеко не последнюю роль. Пульсирующее движение эндографта, которое нередко наблюдется после его имплантации, может вызывать повышенное трение между дистальным краем и интимой истинного канала. Мембрана, разделяющая истинный и ложный каналы, имеет разную степень ригидности в различные сроки расслоения. В хроническую стадию она наименее податлива, что объясняет меньшую способность истинного канала к расправлению после эндопротезирования. В этом случае механическое воздействие эндографта на интиму аорты более выраженно и с большей вероятностью приводит к появлению нового надрыва нежели к расправлению истинного канала. Соотношение диаметра эндографта к диаметру истинного канала может являться ключевым фактором, оказывающим влияние на вероятность появления новой эндографт-индуцированной дистальной фенестрации. Для преодоления этой проблемы требуются эндографты, сочетающие в себе широкий диапазон по диаметрам и выраженной коничностью с перепадом диаметров 6–8 мм и более. К сожалению, имеющиеся на сегодняшний день системы для эндопротезирования аорты не предполагают возможности такого гибкого подбора. В более грубом варианте коррекция по диаметрам на противоположных концах эндографта может быть получена при использовании нескольких эндографтов, что приводит не только к увеличению стоимости вмешательства, но и делает его более сложным и менее предсказуемым. Кроме того, одномоментное удлинение стентированного сегмента с помощью эндографтов потенциально может увеличить риск развития спинальной ишемии и параплегических осложнений у пациентов с расслоением. Сочетание

эндографта с голометаллическим саморасширяющимся аортальным стентом еще одна техника, позволяющая увеличить протяженность эндопротезирования и коничность конструкции [207]. Несравненным плюсом техники PETTICOAT является возможность стентировать аорту на уровне висцеральным ветвей с минимальным риском компрометации данных артерий. В то же время доказательной базы о существенной клинической выгоде данного подхода эндопротезирования при расслоении в настоящее время не получено.

Одним из возможных путей решения проблемы предупреждения развития эндографт-индуцированной дистальной фенестрации может являться создание специализированного эндопротеза для расслоения аорты с минимальной радиальной силой по дистальному краю. Подобный эндографт может представлять из себя модифицированное устройство, которое полностью лишено нескольких дистальных звеньев (рисунок 4.1). Кроме того, предполагается коническая конфигурация дистальной части данного эндографта, которая, по всей видимости, не должна превышать 22–26 мм в диаметре.

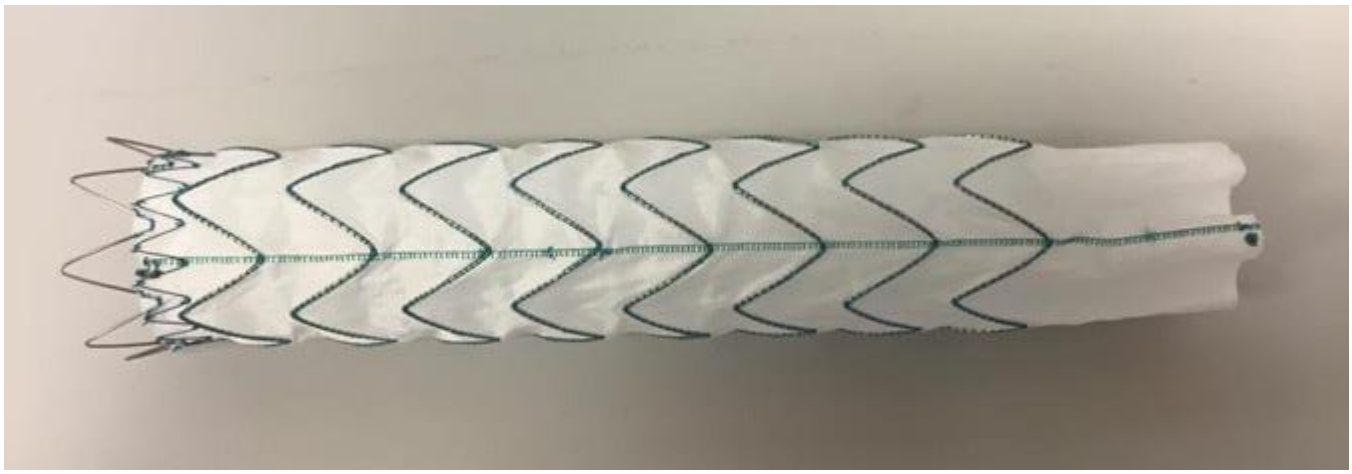


Рисунок 4.1. Прототип эндографта с отсутствием дистальных звеньев, для снижения вероятности развития эндографт-индуцированной дистальной фенестрации. Патент на полезную модель №165631, зарегистрирован 10.10.2016 г

Подобная конструкция создаст потенциально лучшую адаптацию дистальной трети эндографта в истинном канале аорты с минимальной радиальной силой и минимальной вероятностью «сборивания» материала эндографта. Кроме того, в случае клинической необходимости, сохраняется возможность удлинения

стентированного сегмента последующими эндографтами или голометаллическими аортальными стентами без существенного превышения диаметра к нативному диаметру аорты. Вероятнее всего, для более контролируемого расправления материала эндографта, дистальная треть подобного эндопротеза должна быть дополнена спиралевидным саморасширяющимся стентом, имеющим минимальную радиальную силу. Подобная конструкция улучшит визуализацию стентированного участка и будет препятствовать складываю эндографта при выраженных S–образных извитостях в нисходящей грудной аорте.

Возвращаясь к проблеме предупреждения развития краевой фенестрации, важно отметить практическую сложность подбора эндографтов по отношению к истинному каналу в нисходящей грудной аорте. Согласно данным китайских коллег [202], было продемонстрировано, что вероятность развития дистальной краевой фенестрации достоверно возрастает при отношении частично раскрытого эндографта к размеру истинного канала более чем в 2.4 раза. Учитывая широкую вариабельность размеров истинного канала, практическую сложность в предсказании его расправления после имплантации эндографта и определении точного места потенциального «приземления» дистального края эндографта, проблема остается актуальной и нерешенной.

Дополнительным направлением в предупреждении появления новых эндографт-индуцированных дистальных краевых фенестраций является идея эмболизации ложного канала. Предполагается, что закрытие исходной дистальной фенестрации проксимальнее уровня отхождения висцеральных ветвей, с высокой вероятностью позволит исключить ретроградный кровоток в ложном канале и тем самым увеличит протяженность тромбированного участка в грудном отделе и его стабильность в отдаленном периоде [204]. Однако клиническая выгода и надежность данного подхода пока мало изучены.

Необходимо отметить, что к настоящему времени также открыт вопрос в отношении дальнейшей лечебной тактики при выявлении эндографт-индуцированных дистальных фенестраций. Очевидно, что динамика роста аорты, будет являться ключевым условием, определяющим дальнейшую хирургическую

тактику. Однако необходимый объем реконструкции оставшихся сегментов грудной и брюшной аорты, а также выбор оптимальной методики остаются предметом дальнейшего изучения.

Согласно нашему наблюдению, развитие новой эндографт-индуцированной дистальной фенестрации – нередкое событие и должно расцениваться как осложнение, которое потенциально может быть отнесено к жизнеугрожающим. Методика подбора дистального диаметра эндографта по отношению к истинному каналу в нисходящей аорте в настоящее время отсутствует и возможно может быть решена с появлением новых устройств, учитывающих особенности клинического течения и эволюционных изменений расслоенной аорты.

4.3. Обсуждение полученных результатов в группе III.

4.3.1. Обсуждение полученных результатов в субгруппе III-A.

Эндопротезирование является современной и эффективной технологией лечения инфраренальных аневризм аорты. Современные многоцентровые рандомизированные исследования указывают на преимущество данной технологии перед открытыми хирургическими методиками протезирования. Основное преимущество эндоваскулярных методов достигается уже на ранних послеоперационных этапах, за счет меньшего количества госпитальных осложнений и летальности по сравнению с открытой хирургией [181]. В отдаленном периоде как эндоваскулярный, так и хирургический подход предупреждения разрыва инфраренальных аневризм имеют сопоставимые отдаленные результаты на протяжении первых 10 лет наблюдения [3, 50, 141, 148, 182, 266, 280].

Ключевым условием для достижение стабильных непосредственных и отдаленных результатов при эндопротезировании является анатомия инфраренального отдела аорты и подвздошно-бедренного сегмента [26, 43, 88, 115, 171]. Наличие исходной неблагоприятной морфологии проксимальной шейки аневризмы нередко становится поводом для отказа в проведении эндопротезирования. Мотивацией для этого является взаимосвязь между

неблагоприятной анатомией и развитием неблагоприятных событий в отделенном периоде после вмешательства [17, 115, 117, 228].

Однако использование эндографтов при анатомии, нерекомендуемой в официальных инструкциях к применению, все чаще упоминается в научной литературе в качестве отдельных клинических наблюдений на протяжении последних трех-четырех лет [120, 174, 245]. Основной причиной, заставляющей лечащих врачей расширять показания для эндопротезирования аорты при подобных анатомических вариациях, является неуклонный рост количества пациентов, которым отказано в открытой хирургии из-за сопутствующей патологии [294]. Наше исследование было задумано для того, чтобы оценить техническую и клиническую эффективность эндопротезирования у пациентов с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки. При этом в исследование были включены пациенты с наличием нескольких неблагоприятных морфологических факторов. Другой важной особенностью нашего наблюдения является то, что у данных пациентов при эндопротезировании аорты использовались современные эндопротезы 3 и 4 поколения. Особенностью данных устройств является наличие пассивной и активной супраренальной фиксации, что предполагает получить более надежную герметичность эндопротеза и устойчивость к миграции [99, 298, 329]. Кроме того, уменьшение профиля доставки современного эндографта увеличивает безопасность при проведении этих устройств, а конструкционные новшества позволяют увеличить точность имплантации.

Подобные эндопротезы одобрены к использованию при длине проксимальной шейки менее 15 мм (до 10 мм). Наличие короткого тела эндографта, М-образной конфигурации нитиноловых стентов и улучшенная активная фиксация обеспечивают потенциально лучшую комформность и герметичность современных эндографтов по сравнению с предыдущими поколениями устройств. Новое поколение эндографтов в наименьшей степени подвержены миграции, что особенно важно при наличии короткой проксимальной шейки. Еще одной важной особенностью современных устройств является

возможность их репозиционирования при частичном раскрытии бифуркационного компонента, что существенно увеличивает конечную точность имплантации.

Высокая эффективность нового поколения эндопротезов у пациентов с инфраренальной аневризмой продемонстрирована в таких регистрах как ENGAGE, US IDE, PANDORA и др. Технический успех применения эндопротезов в данных регистрах достигает 99% при отсутствии интраоперационной и госпитальной летальности. На протяжении трех лет наблюдения показатель свободы от аневризм-связанной летальности составил 98.4%, а частота повторных вмешательств не превысила 10% [99, 240, 276, 322]. Согласно условиям данных регистров изучаемые устройства использовались исключительно в пределах официальных рекомендаций и при стандартной анатомии.

Однако интерес к применению современных эндографтов при неблагоприятной анатомии заметно вырос за последнее десятилетие. Более ранние исследования и современные наблюдения при этом указывают на противоречивые результаты.

Предварительные результаты эндопротезирования в исследовании Setacci F. et al. [298] свидетельствуют об отсутствии летальных исходов и подтеканий I–типа у пациентов с короткой, ангулированной и дилатированной проксимальной шейкой. Длительность наблюдения составила 30 дней после вмешательства и отмечена техническая возможность применения эндографтов у пациентов с подобной анатомией. Возможность эндопротезирования при длине проксимальной шейки менее 10 мм продемонстрирована Matsagkas M. et. al [245] в другом исследовании. В 21% случаев для усиления герметизации в группе пациентов с короткой проксимальной шейкой требовалась применение специализированной аортальной надставки.

Результаты эндопротезирования согласно рекомендации производителя эндографтов и при анатомии, не предусмотренной в инструкции, представлены в работе Troisi N et al. [329]. Частота подтекания I-A типа чаще наблюдалась у пациентов, анатомия которых не соответствовала рекомендациям производителя и составила 3.6%. В то же время достоверных различий в отдаленном периоде

наблюдения между группами получено не было. Количество тромбозов, повторных вмешательств и выживаемость в сравниваемых группах были идентичны.

Накопленный опыт применения современных эндопротезов при неблагоприятной морфологии проксимальной шейки достаточно небольшой. Предварительные результаты существенно отличаются от более ранних публикаций. Прямая взаимосвязь между длиной проксимальной шейки и отдаленными результатами эндопротезирования показана в работе AbuRahma A. et al. [85]. В исследовании пациенты были поделены на три группы в зависимости от исходной длины проксимальной шейки и проанализированы непосредственные и отдаленные результаты эндопротезирования. В качестве эндопротезов использовались модели Ancure, AneuRx, Excluder и Zenith. Наихудшие результаты были получены в подгруппах пациентов с длиной проксимальной шейки менее 15 и 10 мм. Подтекания I-A в раннем периоде составили 42% и 53%, необходимость применения дополнительной аортальной надставки в 38% и 47% случаях. В работе авторского коллектива Torsello G. et al. продемонстрированы результаты эндопротезирования у пациентов с короткой и ангулированной шейкой. Риск развития подтекания I-A типа у пациентов с игнорированием анатомических рекомендаций составил всего 3.6%. Относительный успех вмешательства при неблагоприятной анатомии был соотнесен с возможностью применения эндографтов нового поколения. Однако осталось не проясненным в какой степени ангуляция и длина проксимальной шейки определяют развитие осложнений и насколько стабильны будут результаты в отдаленном периоде [321].

Риск отсроченного развития проксимального подтекания в полость аневризматического мешка – достаточно известная проблема после эндопротезирования. Одной из очевидных причин является миграция эндографта. Зависимость миграции эндографта от протяженности проксимальной шейки была продемонстрирована в исследовании Fulton J. et al [171]. Среди пациентов, чья анатомия исходно соответствовала критериям эндопротезирования, частота миграции эндографта составила 6.1% за 4 года наблюдения. Напротив, у пациентов с исходно неподходящей анатомией, частота миграции за 2 и 4 года наблюдения

составили 24.0% и 44.1%. В исследовании Tonnessen et al. [319] продемонстрирован рост случаев миграции эндографта со временем после имплантации, а также отмечен феномен постепенной дилатации проксимальной шейки. Частота миграции при использовании эндографта AneuRx в течение первых четырех лет наблюдения составила 4%, 11%, 22% и 28% соответственно. При этом в 30% случаев миграция ассоциировалась с дилатацией проксимальной шейки более 3 мм. Более того авторами описаны казуистические случаи миграция эндографта у пациентов с первоначальной длиной проксимальной шейки более 20 мм.

Проблемы эндографтов первого поколения заставили производителей изменить и доработать конструкцию эндографтов. Результаты современных производитель-ориентированных исследований и регистров свидетельствуют о техническом решении данной проблемы для устройств нового поколения. В настоящее время ведущие производители заявляют об абсолютной надежности новых устройств с практически нулевой вероятностью миграции эндографтов в ближайшем и отдаленном периодах наблюдения [115, 174, 189, 300].

Еще одна морфологическая особенность, которая нередко встречается при анализе МСКТ, – пристеночный тромбоз проксимальной шейки. Данный морфологический фактор нередко трактуется как относительное противопоказание к выполнению эндопротезирования аорты. В случае, если тромботические массы занимают более 40–50% периметра аорты, то ряд производителей эндографтов позиционируют такую морфологию проксимальной шейки как абсолютное противопоказание. Риски связанные с непредсказуемостью поведения тромботических масс при имплантации, в ближайшем и отдаленном периоде нередко являются поводом для отказа в эндоваскулярном пособии. Наиболее очевидным и ожидаемым осложнением при наличии пристеночного тромбоза является дистальная эмболия. Использование проводников различной жесткости на разных этапах вмешательства, проведение и позиционирование доставляющего устройства эндографта и постдилатация компонентов могут спровоцировать дислокацию тромботических масс. Эмболия в висцеральные ветви или артерии нижних конечностей определяют последующую тяжесть осложнений. Помимо

эмболического риска пристеночные тромботические массы могут стать причиной неполного прилегания и расправления эндографта. В этой ситуации возрастает риск развития проксимальных подтеканий в полость аневризмы. Кроме того, со временем тромботические массы зажатые между эндографтом и стенкой аорты в проксимальной шейке могут подвергаться отсроченному лизису. В этом случае увеличивается вероятность миграции эндографта с развитием проксимального подтекания.

В современной научной литературе проблеме эндопротезирования при наличии пристеночного тромбоза проксимальной шейки уделено мало внимания. Поэтому опыт Chinsakchai K. и соавторов в этом отношении уникален [120]. В данном исследовании были выделены пациенты, у которых тромботические массы занимали 40% периметра проксимальной шейки. В общей сложности 21 пациенту с данными анатомическими характеристиками было выполнено эндопротезирование. Наличие тромботических масс не отразился на техническом успехе эндопротезирования, который был достигнут у всех пациентов. В одном случае эндопротезирование осложнилось инфарктом почки, у одного пациента развился тромбоз бранши эндографта и в 2 случаях была отмечена дистальная эмболия в артерии нижних конечностей. По результату 12-ти месячного наблюдения у 2-х пациентов было выявлено подтекание II типа без роста аневризматического мешка. Случаев миграции эндографта, его тромбоза или разрыва аневризмы получено не было.

Клинические результаты, полученные в нашем исследовании, подтверждают позицию, что наличие тромботических масс в проксимальной шейке не должно позиционироваться как противопоказание к эндопротезированию аорты. Использование дополнительных технических приемов позволяет минимизировать вероятность эмболических осложнений. Подбор размера эндографта следует выполнять, отталкиваясь от наружных размеров проксимальной шейки с 10% преувеличением. Необходимо избегать множественное репозиционирование эндографта во время имплантации, особенно в полуоткрытом состоянии. Отказ от

рутинной постдилатации проксимальной шейки также позволит потенциально уменьшим вероятность дислокации тромботических масс.

Немалое значение при эндопротезировании аорты с неблагоприятной проксимальной шейкой отводится техническим трудностям при имплантации. Наличие выраженной инфраренальной ангуляции нередко затрудняет точность позиционирования эндопротеза относительно каудально расположенной почечной артерии. На основании опыта, полученного при работе со сверх ангулированными шейками, нами были выделены основные причины неадекватной первоначальной позиции эндографта при имплантации. Наиболее значимые из них это проекционное искажение и недооценка эффекта параллакса при имплантации и миграция частично раскрытого эндографта. Поиск оптимальной проекции при выраженных ангуляциях проксимальной шейки является ключевым моментом для достижения оптимальной конечной позиции эндографта. Данный процесс может привести к удлинению эндоваскулярного этапа, увеличению лучевой нагрузки и увеличению объема использованного контрастного вещества. Контроль за антикоагулянтной профилактикой во время вмешательства позволяет существенно снизить вероятность развития тромботических осложнений при удлинении времени вмешательства. Разведение концентрации контрастного вещества физиологическим раствором при введении позволяет чаще использовать ангиографический контроль во время имплантации, при этом не увеличивая риск развития контраст индуцированной нефропатии.

Заранее спрогнозировать оптимальную проекцию для имплантации эндографта можно по данным МСКТ. Однако необходимо помнить, что это будет приблизительная проекция, которую интраоперационно придется корректировать. Проведенный через проксимальную шейку сверхжёсткий проводник и доставляющее устройство эндографта, как правило, серьезно изменяют ее конфигурацию. Другая причина несовпадения проекций МСКТ и интраоперационно связана с различной укладкой пациента во время этих процедур и различной формой столов. Последующую корректировку проекционного искажения следует проводить уже в процессе имплантации эндографта.

Наилучшим методом при этом считается выстраивание проксимальных меток частично раскрытого эндографта в единую горизонтальную линию. Подобная техника зарекомендовала себя как наиболее эффективная для устранения проекционного искажения. Легкая косая левая или правая проекции могут потребоваться дополнительно для выведения устья целевой почечной артерии на латеральный контур аорты.

Дополнительным ориентиром при имплантации эндографта может служить методика селективной катетеризации нижерасположенной почечной ветви. Ценность этого приема востребована в клинических ситуациях, когда другие ориентиры не позволяют точно определить устье целевой почечной артерии. Кроме того, в случае непреднамеренного накрытия почечной артерии появляется возможность восстановить проходимость почечной артерии с помощью дополнительного стентирования.

Потеря первоначальной идеальной позиции эндографта может произойти уже после успешной его имплантации. Связано это бывает с техническими трудностями при складывании системы доставки из-за выраженной ангуляции проксимальной шейки. Система доставки может зацепиться за раскрытый проксимальный конец эндографта и при чрезмерном воздействии стащить его каудально. При появлении признаков резистентности в процессе извлечении доставляющего устройства необходимо начать вращательные движения всей доставляющей системы. Подобный маневр позволяет с меньшим трением пройти извитой участок аорты и не сместить имплантированный эндографт.

Наличие ангулированной проксимальной шейки является причиной неполного прилегания эндографта и появления проксимального подтекания в полость аневризмы. Чтобы улучшить прилегание эндографта в обязательном порядке необходимо выполнить постдилатацию проксимальной части эндографта специализированным баллонным катетером. Однако данный маневр также может привести к дислокации эндографта. Для того, что уменьшить вероятность этого осложнения при постдилатации необходимо следить, чтобы раздуваемый баллон не дислоцировался в сторону бифуркации эндографта и не раздувался дистально за

пределами проксимальной шейки в проекции аневризматического мешка. Произойти это может по причине сопротивления встречного кровотока, а также из-за эффекта выскальзывания из проксимальной шейки.

Постдилатация эндографта в проксимальной шейке не всегда является эффективным способом устранения проксимального подтекания. Необходимость в повторной постдилатации проксимального участка эндографта может потребоваться в случае сохранения подтекания по данным контрольной аортографии. Неселективная аортография позволяет оценить первоначальную герметичность эндографта и заподозрить наличие подтеканий в полость аневризматического мешка. Интраоперационное определение типа подтекания достаточно важный операционный момент, с точки зрения прогноза для пациента (рисунок 4.2). Подтекания I-A и III типа требуют в большинстве случае интраоперационной коррекции, так как являются причиной аневризм-ассоциированных разрывов в постгоспитальном периоде [53]. Другие виды подтеканий могут быть оставлены под динамический послеоперационный контроль.

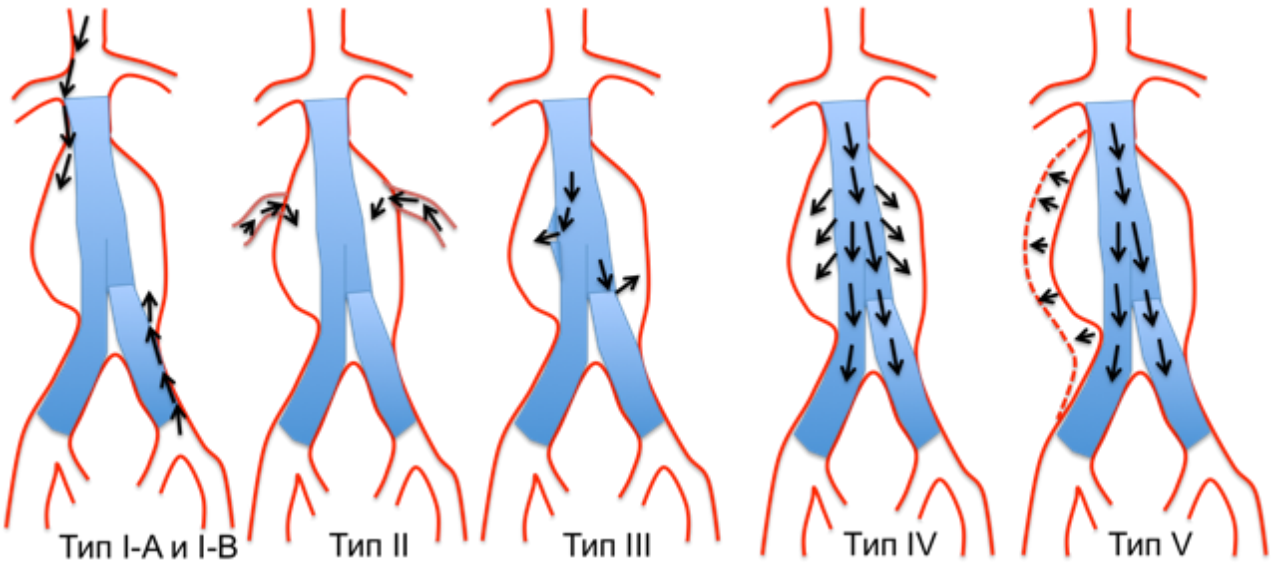


Рисунок 4.2 Типы подтеканий, адаптировано из [339]

Появление подтекания по проксимальному куполу аневризмы в раннюю фазу контрастирования аорты чаще всего свидетельствует о негерметичном прилегании эндографта в проксимальной шейке аневризмы и необходимости проведения повторной постдилатации. В сомнительных случаях необходимо

провести аортографию внутри эндографта. Отсутствие контрастирования аневризматического мешка при такой технике является косвенным подтверждением наличия проксимального парапротезного источника подтекания.

Опираясь на результаты нашего исследования, можно с уверенностью говорить о приемлемых результатах эндопротезирования инфраренальных аневризм при неблагоприятной морфологии проксимальной шейки. Абсолютное количество подтеканий I-A типа в подгруппе с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки было больше, что имело статистически значимую достоверность. Однако анализ ближайших результатов через 30 дней после вмешательства выявил снижением исходного значения по проксимальным подтеканиям с 16.1% до 6.5% и отсутствие достоверных статистических различий между подгруппами. Нарастание герметизирующих свойств эндографта со временем является потенциальным объяснением этому феномену. Кроме того, нельзя исключить, что данные, получаемые при контрольной ангиографии интраоперационно, не позволяют с достоверной точностью различить некоторые виды подтеканий. Весьма обнадёживающими данными из проведенного исследования являются отсутствие статистических различий до другим жестким критериям таким как госпитальная летальность и летальности от всех причин в ближайшем и отдаленном периодах.

Таким образом, исходя из полученных данных, эндопротезирование инфраренальных аневризм у пациентов с неблагоприятной морфологией проксимальной шейки может относительно безопасно применяться. Особенно это касается тех пациентов, которые не являются кандидатами для открытой хирургии из-за исходного соматического статуса.

4.3.2. Обсуждение полученных результатов в субгруппе III-B

Традиционно эндопротезирование аорты выполняется через трансфеморальный доступ. Выделение общих бедренных артерий (ОБА) осуществляется хирургическим способом, чтобы провести доставляющее устройство эндографта, которое имеет достаточно большой профиль (диаметр

доставки колеблется для разных компонентов в пределах 12–25 F). Несмотря на то, что хирургическое выделение и ушивание общих бедренных артерий позиционируется как малое хирургическое вмешательство, осложнения места доступа развиваются у 14–22% пациентов [190, 234]. Появление публикаций о возможности достижения гемостаза при помощи эндоваскулярных сшивающих устройств на основе хирургической нити имеют важное значение, так как позволяют еще в большей степени упростить эндоваскулярную технологию протезирования аорты. Наиболее ранние публикации по концепции эндоваскулярного гемостаза больших дефектов опубликованы в 1999 году для устройства Prostar [186]. В 2007 году для устройства Perclose Proglide также была разработана особая техника, позволяющая закрыть дефект размерами до 21 F [152]. Изначально данное устройство создавалось для закрытия дефектов не более 6–8 F [281,337])

Техническая возможность применения эндоваскулярных сшивающих устройств на основе хирургической нити для закрытия больших пункционных дефектов была изучена в нескольких одноцентровых исследованиях [87, 95, 156, 184, 208, 215, 218, 230, 231, 255, 259, 301, 303, 314, 315, 320, 347]. Для устройства ProstarXL технический успех применения при ушивании артерий доступа колебался в пределах 71–96%. В случае Perclose Proglide частота успешного закрытия также имела достаточно большой разброс и составляла 88–98%. Недостаточный опыт применения ушивающего устройства или наличие неблагоприятной анатомии артерий доступа были признаны наиболее значимыми предикторами технической неудачи. В то же время исходные размеры доставляющего устройства не влияли на успех применения ушивающего устройства.

Сравнение хирургического выделения общих бедренных артерий с тотальной чрескожной методикой при эндопротезировании аорты достаточно скудно представлено в современной научной литературе. В исследовании PEVAR проводилось сравнение трех групп пациентов, которым было выполнено эндопротезирование [258]. В первой группе эндопротезирование выполнялась при

помощи хирургического выделения артерий доступа, тогда как в двух других с использованием одного из видов ушивающих устройств (ProstarXL и Perclose Proglide). При парном сравнении чрескожная методика эндопротезирования аорты с использованием устройств Perclose Proglide не уступила по безопасности эндопротезированию с хирургическим выделением общих бедренных артерий. Наиболее важное заключение, сделанное на основании проведенного исследования, касалось важности предварительного обучения техники пункционного доступа и ушивания артерий. Исходный опыт оператора и отбор пациентов играют решающую роль для получения стабильных результатов [259].

В нашем исследовании технический успех эндопротезирования не зависел от способа доступа к общим бедренным артериям. Обе группы имели сопоставимые результаты по серьезным госпитальным и сосудистым осложнениям.

Технический успех применения эндоваскулярных ушивающих устройств был достаточно высок и составил 92.8%. Применение устройства ProstarXL в качестве основного ушивающего устройства не отразилось на успехе и безопасности эндопротезирования, как это было показано в исследовании PEVAR. Высокий процент успешного применения данного устройства может быть объяснен несколькими факторами. Особое внимание при планировании исследования было уделено отбору пациентов. Из исследования были исключены пациенты с наличием стенозирующего поражения общих бедренных артерий. Наличие кальцинатов, расположенных по передней стенке в артериях доступа, по данным предварительного МСКТ также являлось поводом для исключения пациентов из сравнения. Техника пункции общей бедренной артерии возможно также сыграла свою определенную роль в снижении осложнений при использовании ушивающего устройства. Применение флюороскопического и ангиографического контроля позволили полностью исключить вероятность пункции дистальнее бифуркации общей бедренной артерии, а также избежать чрезмерно высоких надпупартовых пункций. Ключевое внимание в нашем исследование также было уделено опыту специалистов, выполнявших эндопротезирование пункционным методом. Специалисты, принявшие участие в

исследовании, прошли тренинг по использованию ушивающих устройств и выполнению эндопротезирования аорты. Формирование адекватного пункционного канала в случае использования ProstarXL крайне важно для последующего беспрепятственного прохождения/скольжения узлов к пункционному дефекту в ОБА. С этой целью по ходу предварительно установленного интродюсера в ОБА выполнялась диссекция тканей клетчатки вплоть до фасции бедра.

Адекватный контроль за местом доступом при эндопротезировании с использованием чрескожной техники является залогом безопасности и успешности процедуры. Наличие проводника в просвете артерии на протяжении всего времени вмешательства и на всех этапах смены инструментов позволяет свести к минимуму вероятность развития неконтролируемого кровотечения. Принцип последовательного применения устройств с нарастающим диаметром сохраняет герметичность в месте доступа вплоть до самого процесса ушивания артерии. Наличие дополнительных обтурирующих интродьюсеров большого диаметра от 12–18 F позволяют исключить подтекания во время операционного этапа. На этапе ушивания наличие данных интродьюсеров и баллонных катетеров крайне необходимо. Процесс ушивания должен происходить обязательно на оставленном проводнике в просвете общей бедренной артерии, что сохраняет возможность использования дополнительного эндоваскулярного инструментария. В случае неудачного применения ушивающего устройства использование интродьюсеров большого диаметра позволяет временно закрыть дефект в стенке общей бедренной артерии и в комфортных условиях перейти к открытому ее выделению и ушиванию. Подобная техника зарекомендовала себя крайне надежной и практически исключает развитие неконтролируемой ситуации над местом доступа.

Потенциальная выгода при использовании полностью чрескожной методики эндопротезирования аорты достаточно разнообразна. В нашем наблюдении было отмечено лишь достоверное снижение продолжительности вмешательства. Подобная тенденция к сокращению времени процедуры подтверждена данными других исследователей [87, 255]. По другим изучаем критериям, таким как

количество сосудистых осложнений, время флюороскопии и объем использованного контрастного средства достоверных различий между подгруппами получено не было. Применение пункционной методики доступа к ОБА при эндопротезировании потенциально может отразиться на снижении количества сосудистых осложнений, что было продемонстрировано в ряде исследований [95, 208, 218, 231]. Быстрая активация пациентов и сокращение времени госпитализации также являются дополнительными преимуществами данного малоинвазивного направления эндопротезирования [208, 301]. В нашем наблюдении к пациентам в обеих группах применялись единые внутри госпитальные временные стандарты, поэтому достоверных различий по последнему параметру получено не было. В то же время стоит отметить, что подавляющее большинство пациентов с пункционной методикой эндопротезирования в среднем имели готовность к более ранней выписке из стационара.

Обобщая результаты, полученные в нашем исследовании, можно сделать глобальное заключение, что полностью чрескожная пункционная методика является высокоэффективным и безопасным направлением при эндопротезировании аорты. Сокращение времени вмешательства имеет целый ряд потенциальных преимуществ перед классическим подходом. За счет своей малой инвазивности подобный стиль эндопротезирования позволяет снизить объем анестезиологического пособия, ускорить реабилитацию пациентов и укоротить время госпитализации. Подобная техника особенно оправдана у пациентов, имеющих ограничения по анестезиологическому пособию из-за исходной сопутствующей патологии. В то же время исходный опыт оператора играет ключевую роль для получения стабильных и безопасных результатов при использовании пункционной методики эндопротезирования. Несмотря на низкий процент сосудистых осложнений и низкую вероятность в переходе к открытому выделению и ушиванию общей бедренной артерии потенциальная поддержка сосудистого хирурга в настоящее время необходима. Согласно нашему наблюдению, вероятность этой потребности не превышает 7.3%. Однако

внедрение дополнительных эндоваскулярных техник и устройств для осуществления пункционного гемостаза (баллонный гемостаз, ушивающие устройства Manta и др.) в ближайшем времени позволят снизить эту потребность в разы.

4.4. Обсуждение полученных результатов в группе IV.

Эндопротезирование является эффективной методикой при лечении аневризм грудного отдела аорты, дистальных диссекций и травматических транссекций аорты [46, 52, 54, 66, 65, 68, 180, 280, 304, 317]. Применение эндоваскулярной техники основано на обязательном наличии проксимальной и дистальной зоны фиксации для эндографта, которая должна иметь протяженность не менее 2 см в случае локализации в грудном отделе аорты [159]. В то же время существует достаточно большая группа пациентов, у которых распространение патологического процесса затрагивает дугу аорты и/или зону висцеральных ветвей. Отсутствие подходящей проксимальной и дистальной площадки для фиксации эндографта не позволяет у данных пациентов безопасно выполнить изолированное эндопротезирование и надежно исключить измененный участок аорты из магистрального кровотока. Одним из вариантов использования методики эндопротезирования при подобных анатомических ситуациях является предварительное открытое протезирование ветвей аорты, которые попадают в зону фиксации эндографта. Для получения оптимальных клинических результатов и снижения операционных рисков требуется тщательная оценка анатомии и планирование будущего вмешательства. Количество брахиоцефальных ветвей, требующих потенциального протезирования и/или транслокации зачастую определяется предполагаемой проксимальной зоной фиксации для эндопротеза (рисунок 4.3).

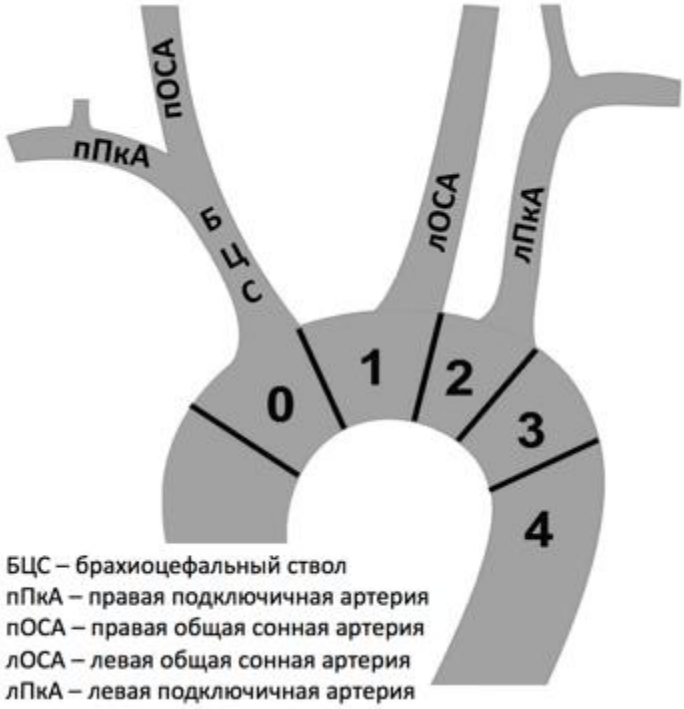


Рисунок 4.3 Схема деления дуги аорты на сегменты в зависимости от места проксимальной фиксации эндографта. Зоны проксимальной фиксации Z0-Z4.

Наиболее распространенным гибридным/этапным подходом в нашей практике является анатомическая ситуация, когда предполагаемая проксимальная зона фиксации эндографта располагается в зоне Z-2 дуги аорты. Шунтирование/транслокация левой подключичной артерии (лПкА) в этом случае может быть выполнено до или после эндоваскулярного этапа. В случае шунтирования лПкА важным операционным этапом является также ее перевязка/лигирование в первой порции (рисунки 4.4 и 4.5).

Временной промежуток между этапами чаще всего определяется клинической картиной заболевания пациента. Например, в случае острого аортального синдрома, когда клиническая ситуация требует безотлагательной коррекции проблемы в самой аорте, эндопротезирование должно быть выполнено первым этапом. Последующее левостороннее сонно-подключичное шунтирование/транслокация (СПШ/Т) может быть выполнено сразу после эндопротезирования или же отложено на менее острый период заболевания пациента при отсутствии ишемии верхней левой конечности.

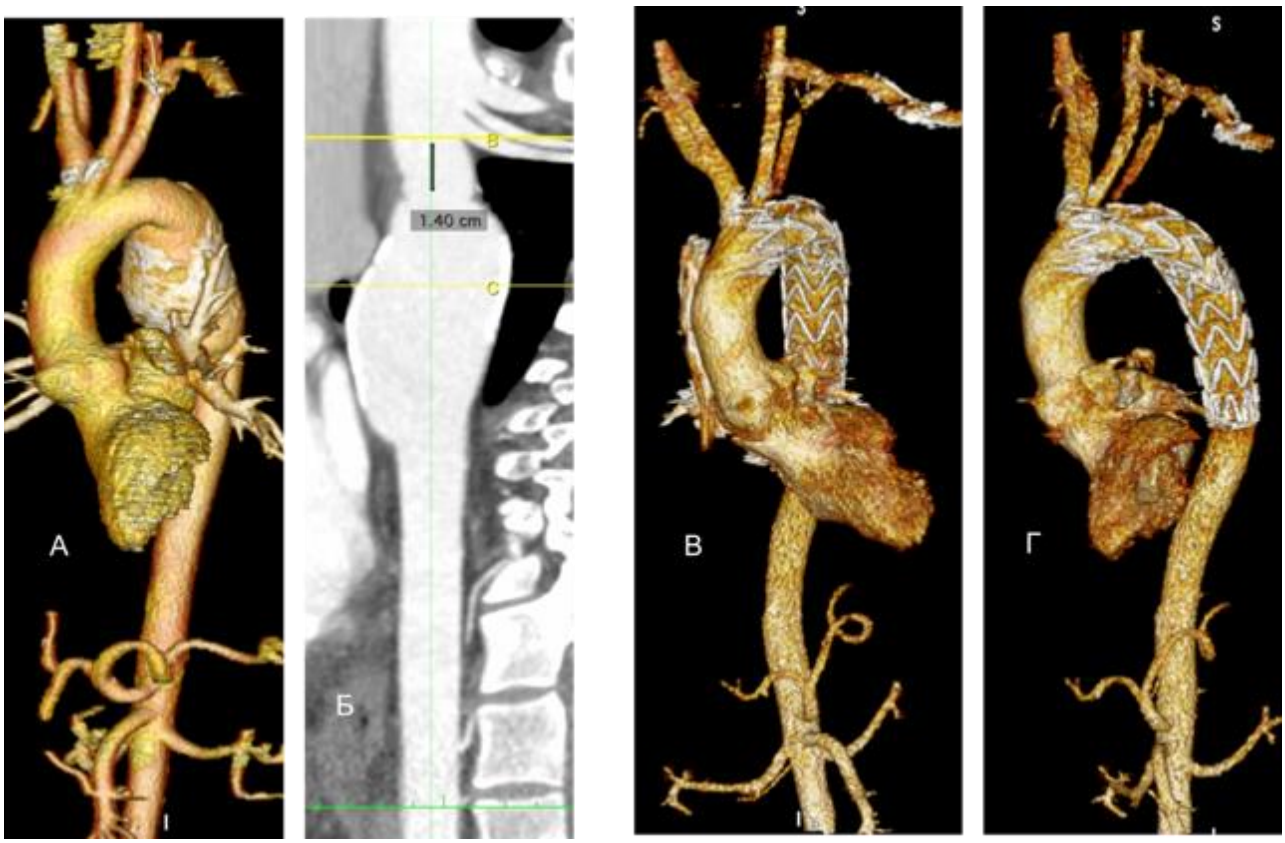


Рисунок 4.4 Вариант эндопротезирования грудной аорты с накрытием устья левой подключичной артерии с ранее выполненным левосторонним сонно-подключичным шунтированием. А, Б – аневризма перешейка аорты с недостаточной длинной проксимальной шейки для эндопротезирования; В, Г – эндопротезирование дуги и нисходящей грудной аорты после СПШ.

В случае плановой ситуации левостороннее СПШ/Т выполняется перед эндопротезированием грудного отдела аорты. Необходимо отметить, что в настоящее время нет единого мнения о необходимости рутинного выполнения левостороннего шунтирования лПкА, так как накрытие левой подключичной артерии эндопротезом в большинстве случаев достаточно хорошо переносится пациентами. Исключением из этого правила является анатомическая вариация, когда левая позвоночная артерия отходит самостоятельно от дуги аорты и не может являться потенциальным источником коллатерализации для кровоснабжения левой верхней конечности. В то же время целесообразность переключения лПкА перед эндопротезированием может быть объяснена и с других позиций. Наиболее вескими доводами в пользу предварительного переключения левой подключичной артерии является снижение вероятности развития ишемии спинного мозга и

заднего инсульта. Согласно данным регистра EUROSTAR [109], развитие данных осложнений наблюдалось у 8.4% пациентов без реваскуляризации, в то время как у пациентов с предварительно выполненным переключением их не наблюдалось вообще.

Рисунок 4.5 Эндопротезирование дуги аорты и нисходящего отдела грудной аорты после протезирования восходящего отдела и части дуги с последующим левосторонним сонно-подключичным шунтированием. А – до эндопротезирования, Б – после сонно-подключичного шунтирования и эндопротезирования.

В работе Waterford et al. [348] общее количество инсультов после эндопротезирования с накрытием левой подключичной артерии составило 5.6% у пациентов без реваскуляризации против 3.1% с выполненным шунтированием/переключением лПкА. Однако, несмотря на отсутствие достоверных статистических различий по общему количеству инсультов, количество инсультов с задней локализацией у «непереключенных» пациентов

составило 26.2% против 1 случая в группе пациентов с предварительным переключением лПкА. Таким образом, рутинное переключение или шунтирование лПкА целесообразно рассматривать в первую очередь у пациентов с плановыми вмешательствами.

В анатомических ситуациях, когда проксимальной площадкой для эндографта является зона Z-1 дуги аорты, сохранение проходимости левой общей сонной и левой подключичной артерии не вызывает сомнений для предупреждения развития неврологического дефицита. В подобных ситуациях использование техники сонно-сонного и сонно-подключичного протезирования с перевязкой проксимальных сегментов переключаемых артерий позволяет относительно безопасно выполнить имплантацию эндопротеза от устья брахиоцефального ствола, рисунок 4.6.

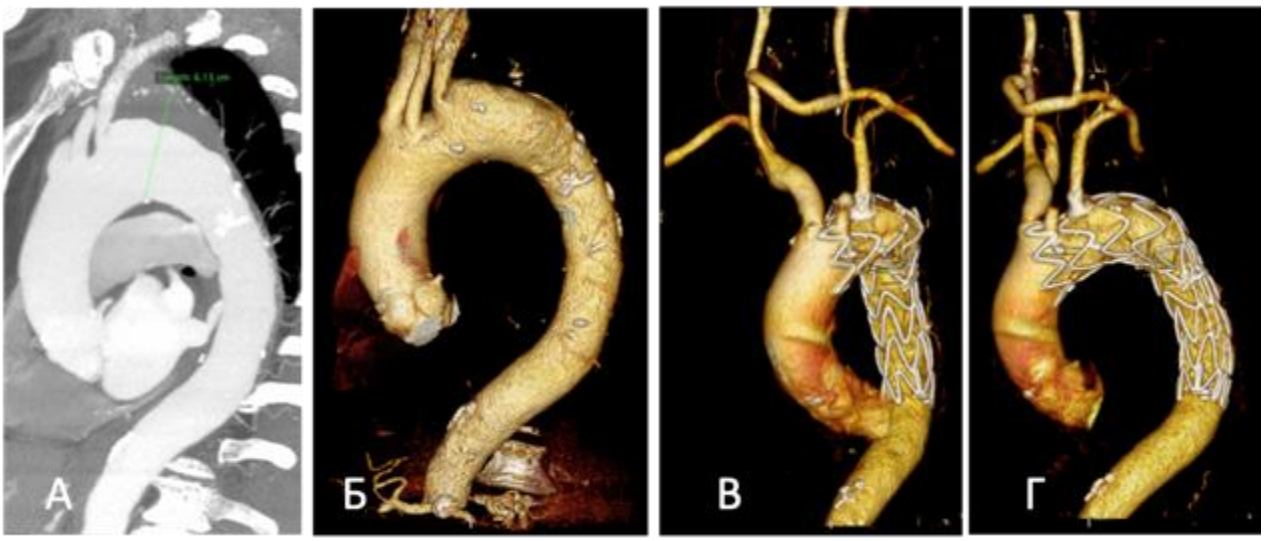


Рисунок 4.6 Эндопротезирование дуги и нисходящей грудной аорты после субтотального дебранчинга супрааортальных ветвей. А, Б – исходное состояние; В, Г – после субтотального дебранчинга БЦ-ветвей и эндопротезирования.

В настоящее время при имплантации эндографта в данную зону мы избегаем использования техники предварительного снижения артериального давления за счет фармакологических агентов или же навязывания сверхчастой стимуляции желудочков. Из нашего опыта подобная тактика мало влияет на точность имплантации эндографтов с отдельно раскрывающейся свободной проксимальной короной. В то же время гемодинамические «качели», возникающие при

использовании данных методик, потенциально могут увеличивать риск развития неврологических осложнений.

Необходимость использования зоны Z-0 дуги аорты для эндопротезирования является одной из наиболее дискутабельной анатомической ситуацией [138]. С одной стороны, перенос всех супрааортальных ветвей на восходящий отдел аорты («лысая» дуга) требует выполнения стернотомии и существенно увеличивает операционные риски и госпитальные осложнения у пациента. С другой стороны, если соматическое состояние пациента позволяет выполнить полостное вмешательство, то разумно возникает вопрос о более радикальном подходе с дополнительным протезированием восходящего отдела и дуги аорты в дополнении к протезированию брахиоцефальных ветвей (рисунок 4.7).

Рисунок 4.7 Вариант тотального дебранчинга супрааортальных ветвей и последующего эндопротезирования восходящего, дуги и нисходящего отдела грудной аорты. А – до эндопротезирования; Б – после эндопротезирования восходящего отдела и дуги аорты

Подобный подход теоретически исключает в будущем повторные интервенции на этих сегментах аорты в случае прогрессирования заболевания, а также предупреждает риск развития ретроградного расслоения при последующем

эндопротезировании. Балансирование между операционными рисками изолированного тотального дебранчинга и комбинацией с протезированием восходящего отдела и дуги аорты остается предметом выбора аортальной команды с учетом опыта/подготовленности к подобным процедурам и соматического состояния пациента.

Вариант операции по типу «замороженный хобот слона» с использованием гибридных хирургических протезов в настоящее время рассматривается как операция выбора у пациентов с проксимальным расслоением. Однако в случае недостаточного расправления истинного канала в нисходящей грудной/брюшной аорте или отсутствия тромбирования ложного канала удлинение протезированного участка аорты можно осуществить с помощью эндографтов (рисунок 4.8).

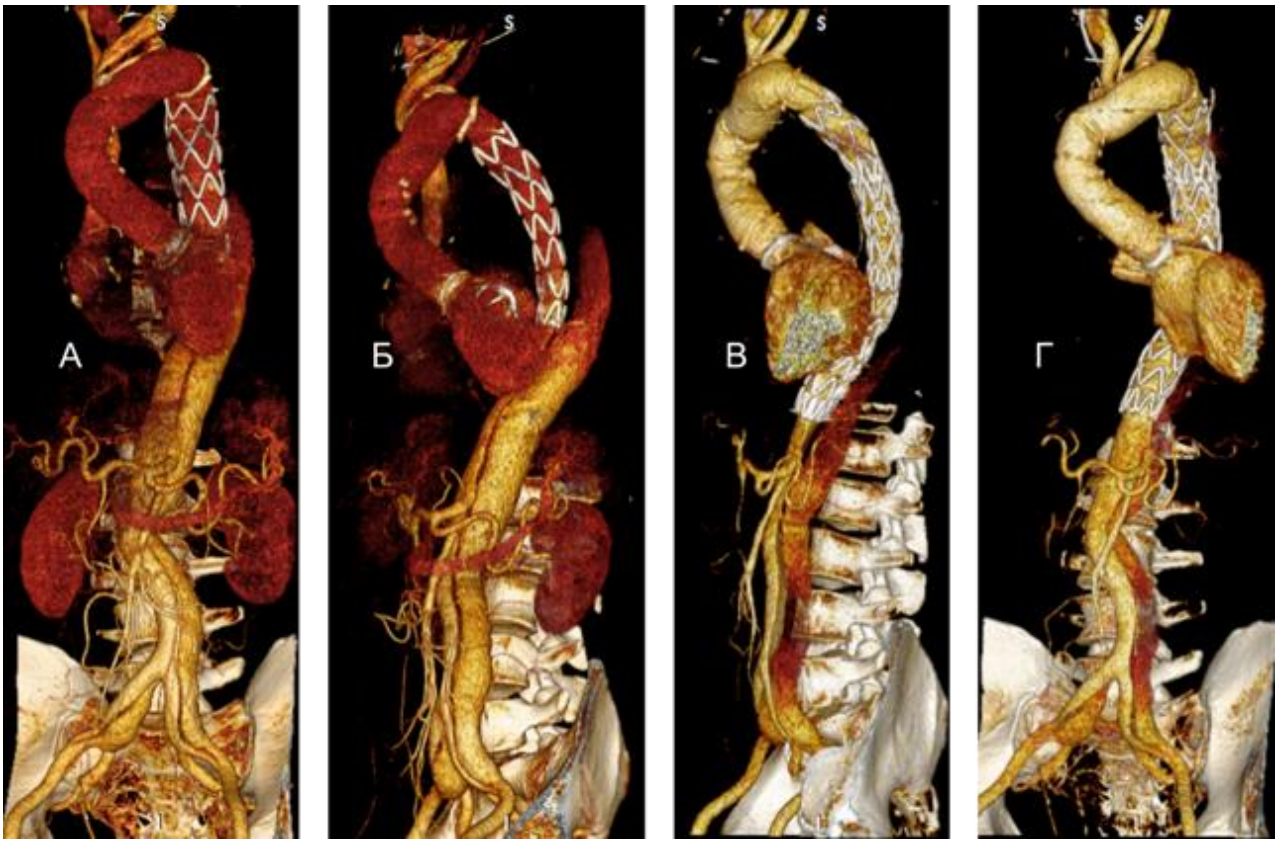


Рисунок 4.8 Операция «замороженный хобот слона» с последующим эндопротезированием нисходящей аорты до чревного ствола. А, Б – состояние после первого этапа; В, Г – удлинение гибридного протеза с помощью эндопротеза

Применение самораскрывающихся голометаллических аортальных стентов на уровне отхождения висцеральных ветвей позволяет сохранить их проходимость

и увеличить просвет истинного канала, создавая условия для более протяженного тромбоза ложного канала (рисунок 4.9).

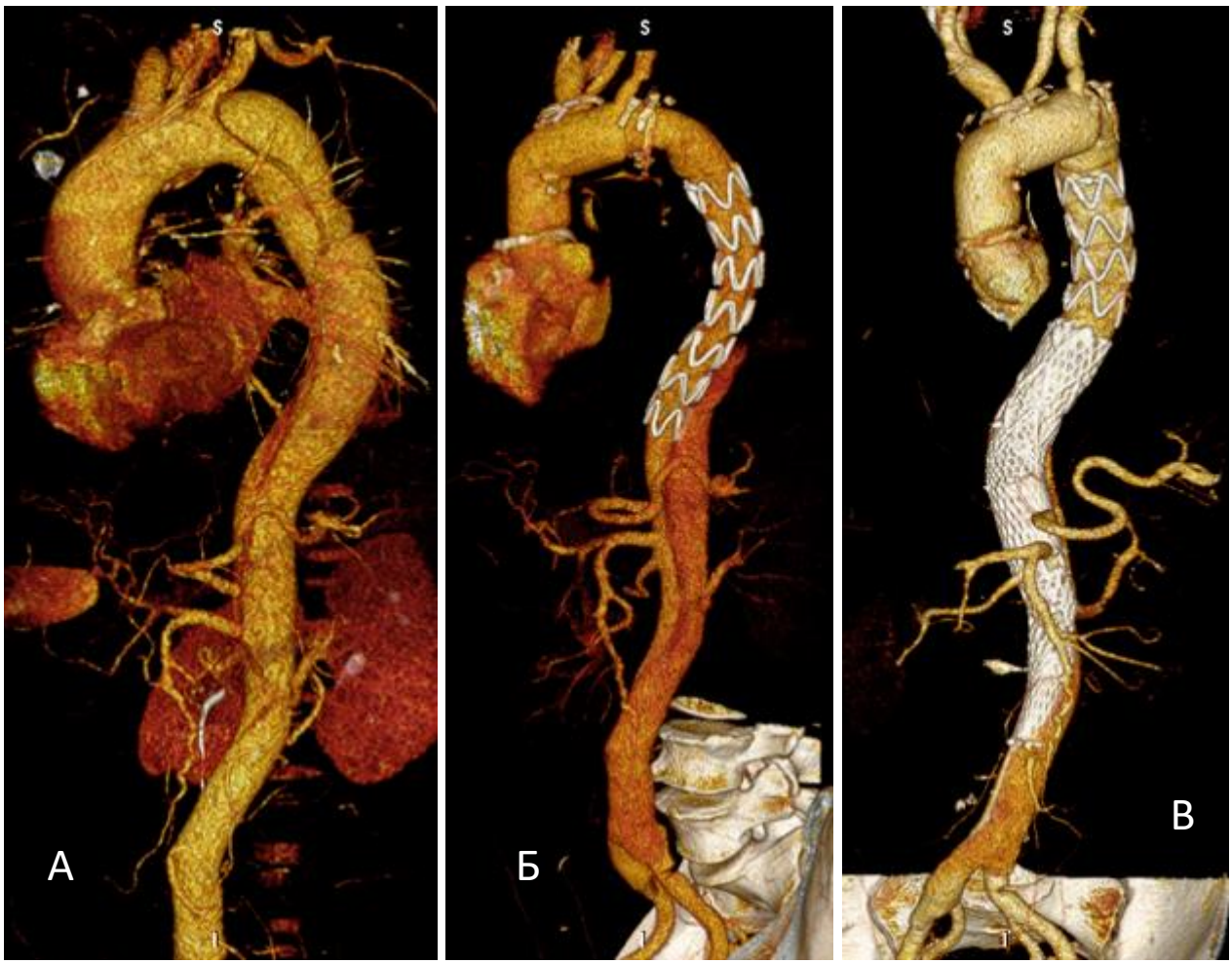


Рисунок 4.9 Гибридная операция с протезированием супрааортальных ветвей, восходящего отдела, дуги и нисходящего грудного отдела аорты с последующим стентированием голометаллическими аортальными стентами грудного и брюшного отделов. А – исход; Б – после первого этапа с использованием гибридного протеза; В – после стентирования нисходящей грудной и брюшной аорты

В случаях, когда аневризматическая дилатация аорты затрагивает торакоабдоминальную зону с захватом висцеральных ветвей, комбинация классической сосудистой хирургии и эндопротезирования также может быть успешно применена. Подходы при висцеральном дебранчинге во многом схожи с подходами при работе с брахиоцефальными ветвями, где также выделяют зоны потенциальной опоры для эндографта (рисунок 4.10).

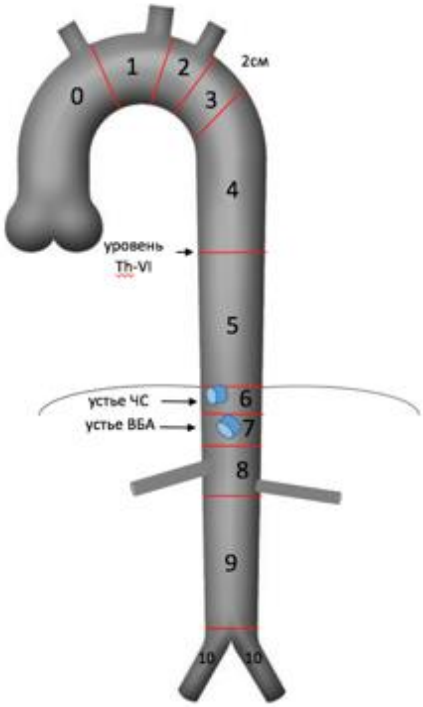


Рисунок 4.10 Отделы аорты в зависимости от зон фиксации эндографта

Зона отхождения чревного ствола (зона Z-6) по аналогии с зоной Z-2 дуги аорты нередко используется для увеличения протяженности площадки, без предварительного шунтирования чревного ствола. В этом случае предварительная эмболизация устья чревного ствола с помощью спиралей или плаг-окклюдеров предупреждает формирование ретроградного подтекания в полость аневризмы (рисунок 4.11).

Зачастую расстояние между висцеральными ветвями сравнительно небольшое, поэтому чаще приходится рассматривать подход с тотальным дебранчингом. В зависимости от анатомических особенностей при висцеральном дебранчинге используются срединная лапаротомия или забрюшинный доступ. Выбор площадки для шунтирования висцеральных ветвей зависит от распространенности аневризматического процесса.

Рисунок 4.11 Эндопротезирование грудного отдела аорты с накрытием зоны отхождения чревного ствола. А, Б – аневризма нисходящей грудной аорты с захватом устья чревного ствола; В, Г – результат после эндопротезирования.

Наиболее часто в качестве площадок могут быть использованы дистальный сегмент общей подвздошной артерии или терминальный отдел брюшной аорты. Как вариант, может быть рассмотрено линейное протезирование инфраренального отдела аорты с шунтированием висцеральных ветвей в случае наличия технической возможности формирования проксимального и дистального анастомозов (рисунок 4.12). При любых подходах очень важно обратить особое внимание на то, чтобы в результате сосудистого этапа была сформирована достаточная площадка для фиксации эндографта (протяженностью не менее 2 см), чтобы обеспечить надежную герметизацию при последующем эндопротезировании.

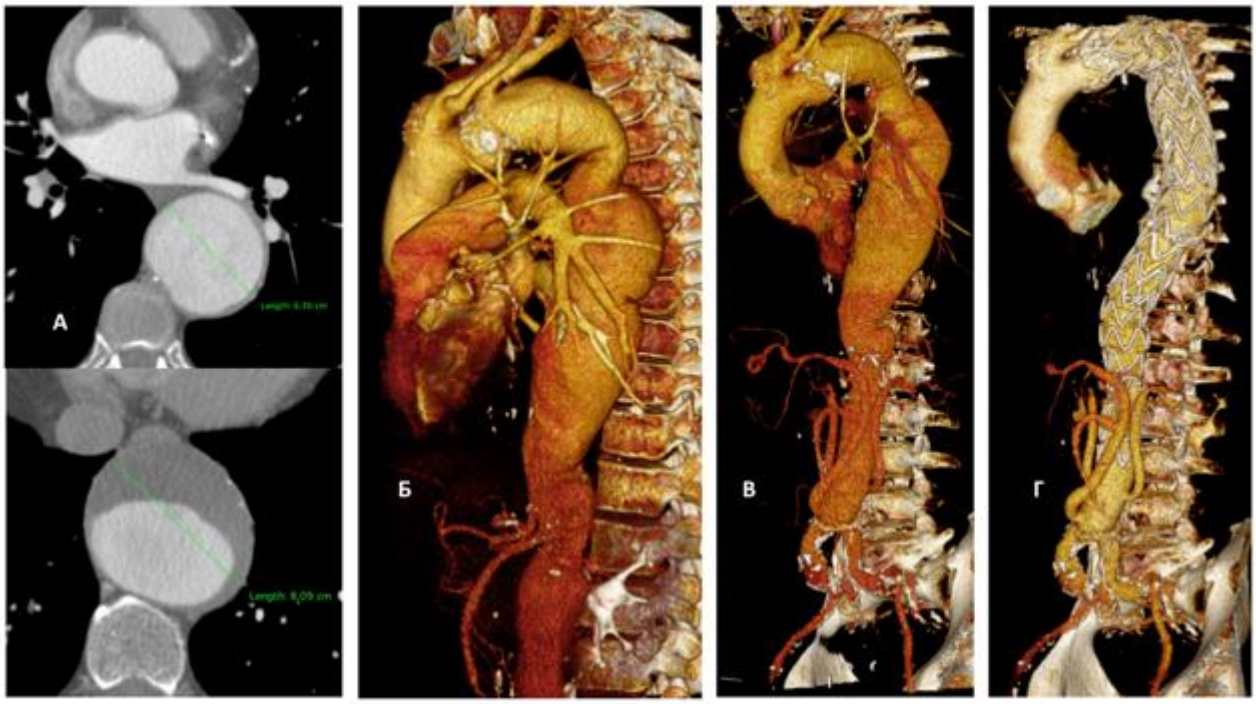


Рисунок 4.12 Эндопротезирование грудного и брюшного отделов аорты после дебранчинга висцеральных ветвей. А – аксиальные срезы, дилатация аорты на разных уровнях нисходящей грудной аорты; Б – исходная 3D реконструкция аорты до вмешательств; В – 3D-реконструкция после первого этапа гибридного вмешательства (висцеральный дебранчинг); Г – 3D-реконструкция после второго этапа (эндопротезирование грудной и брюшной аорты тремя эндопротезами).

Результаты, полученные в нашей серии наблюдений, свидетельствуют, что госпитальные риски эндопротезирования при гибридных и этапных операциях схожи с рисками при изолированном эндопротезировании грудного отдела аорты. Важно отметить, что это заключение относится к эндоваскулярному этапу, без учета рисков сосудистого этапа. Технические же особенности проведения эндопротезирования в группе с гибридным/этапным подходом в целом не отличаются от стандартной методики. Количество и разнообразие госпитальных осложнений не имеют достоверных различий по сравнению с контрольной группой и определены скорее собственно самой методикой эндопротезирования, нежели объемом и характером ранее выполненных хирургических этапов.

Оценка отдаленного прогноза у пациентов с гибридным/этапным подходом в настоящее время существенно затруднена и малоинформативна из-за

неоднородности группы. Очевидно, что во многом отдаленный прогноз у данных пациентов будет зависеть от исходной распространенности дегенеративных процессов в различных сегментах аорты и ее ветвях. Кроме того, нельзя исключить зависимость развития серьезных сердечно-сосудистых событий в отдаленном периоде от объема ранее выполненного дебранчинга на брахиоцефальных или висцеральных ветвях. К сожалению, накопленный опыт в настоящее время достаточно серьезно ограничен и не позволяет в полной мере ответить на данные вопросы, однако имеющиеся литературные данные, в целом, имеют позитивный характер. Согласно данным Scali et al. [296], проходимость левой подключичной артерии после СПШ достаточно высокая и мало отличается от группы пациентов с окклюзирующими заболеваниями в этом сосудистом бассейне. Так годовая и трехлетняя проходимость у данных пациентов составила 94%. По данным Lotfi et al. [237] проходимость протезов при сонно-сонном, сонно-подключичном шунтировании составила порядка 96%. В то же время была отмечена разная периоперационная летальность (от 5% до 30%) в зависимости от объема и экстренности вмешательства. В наиболее крупном доступном в настоящее время метаанализе Moulakakis et al. [256] были проанализированы данные 820 пациентов из 26 исследований. Согласно обработанным данным, гибридные операции в зоне Z0 составили 41.7%, в зоне Z1 – 28.9%, в зоне Z2 – 29.4%. Технический успех составил 92.8%. Отдаленные результаты, отслеженные в среднем за период 22.1 месяцев, выявили подтекания у 16.6% пациентов, ретроградное расслоение аорты у 4.5% пациентов. Согласно данным исследователей, периоперационная летальность составила 11.9%, ОНМК – 7.6%, а в 3.6% наблюдалась ишемия спинного мозга. Несмотря на отсутствие прямого сравнения, полученные данные были сопоставимы с результатами пациентов, перенесших открытую операцию по реконструкции дуги аорты типа «хобот слона» (летальность 9.5%, ОНМК 6.2%, ишемия спинного мозга – 5%). На основании выполненного анализа исследователи сделали вывод, что техника с дебранчингом ветвей дуги аорты в целом имеет высокий технический успех с приемлемой относительно низкой летальностью для

этой группы пациентов, учитывая, что им исходно было отказано в традиционной открытой хирургии.

Помимо общеизвестных клинических сердечно-сосудистых осложнений при эндопротезировании аорты возможны и свои специфические, ассоциированные исключительно с данной методикой, осложнения. Одно из самых опасных из них – это ретроградное расслоение, распространяющее на дугу и восходящий отдел аорты (рисунок 4.13). Нередко подобное осложнение приводит к разрыву аорты с летальным исходом. Частота подобного осложнения разнится по данным литературы от 1.33% до 13.8% [112, 147, 150, 155, 178, 214, 353]. Систематические обзоры выявили, что данное осложнение ассоциировано с острым или хроническим расслоением аорты [98, 272, 273]. Другой фактор, влияющий на появление ретроградного расслоения – это чрезмерное превышение диаметра эндографта по отношению к нативной аорте [155].

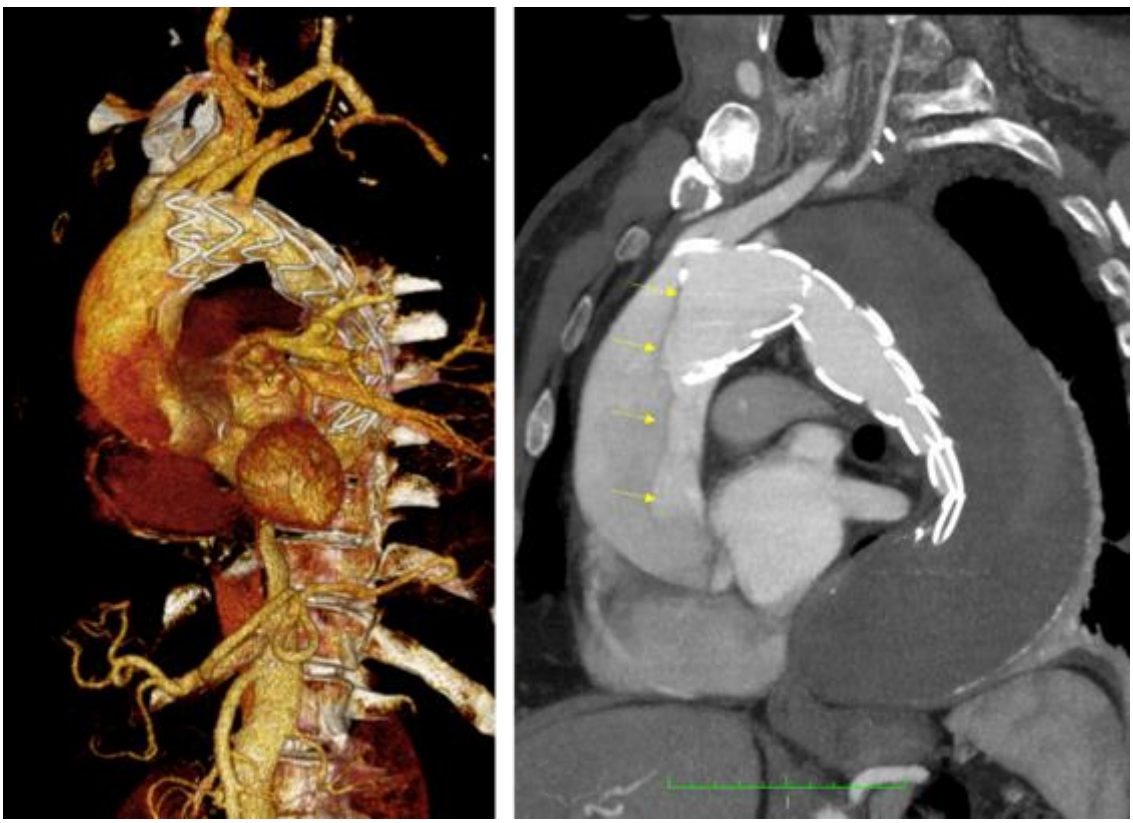


Рисунок 4.13 Ретроградная диссекция восходящего отдела грудной аорты после субтотального дебранчинга и эндопротезирования.

В настоящее время не рекомендуется превышать диаметр эндографта более 10% у пациентов с исходным расслоением аорты [180]. Механический фактор в

виде наличия на конце эндографта голометаллического звена не нашел убедительных доказательств в провоцировании развития ретроградных диссекций [112]. Другое осложнение, о котором необходимо упомянуть в контексте расслоений аорты, – это образование новой фенестрации по дистальному краю имплантированного эндографта (рисунок 4.14). По аналогии с предыдущим осложнением, подобное осложнения развивается при эндопротезировании у пациентов с диссекциями аорты.

Рисунок 4.14 Клинический пример появления новой краевой фенестрации у пациента с исходным расслоением А-типа, после гибридной реконструкции восходящего, дуги и нисходящего отделов грудной аорты

По нашим наблюдениям, как правило, данное осложнение возникает отсрочено через несколько лет после имплантации эндографта. Поэтому всем пациентам с подобной патологией необходим ежегодный мониторинг в виде МСКТ. Причины образования эндографт-индуцированной дистальной фенестрации пока остаются неизвестными. Скорее всего, имеет место комбинация

факторов, таких как: продолжающиеся дегенеративные изменения в расслоенной стенке аорты, «хрупкость» интимы, конструкционное несовершенство имеющихся эндографтов. Кроме того, нельзя исключить влияние гемодинамических факторов в определенных сегментах аорты, а также неизбежное превышение диаметра эндографта по отношению к истинному каналу [151, 207, 350, 359, 361]. Своевременное выявление эндографт-индуцированной дистальной фенестрации позволяет избежать потенциального разрыва аорты путем имплантации дополнительных компонентов с исключением «слабого» участка аорты из кровотока.

Стремление выполнить имплантацию эндографта максимальной близко к устью целевой ветви дуги аорты может привести к частичному или полному ее перекрытию. Репозиционирование эндографта после его полной имплантации, как правило, серьезно затруднено. В этом случае возможно применение техники «сдергивания» при помощи раздутого внутри эндографта комплайнсного баллона (рисунок 4.15). В случае неэффективности данного подхода, альтернативным вариантом является прямой или эндоваскулярный доступ к компрометированной брахиоцефальной ветви с последующим стентированием ее устья.

Рисунок 4.15 Ложная аневризма перешейка грудной аорты после перенесенной ранее в детстве операции по поводу коарктации аорты. А – исходная 3-D реконструкция грудной аорты; Б – Покрытая часть имплантированного эндографта перекрывает на 3/4 устье левой общей сонной артерии (лОСА); В – устье лОСА освобождено от покрытой часть эндографта при помощи техники «сдергивания»

Другое специфическое осложнение при эндопротезировании, о котором хочется упомянуть из нашей серии наблюдений, – это отсроченное расхождение компонентов. Недостаточное перекрытие между компонентами и оверсайзинг, по всей видимости, являются основными причинами развития подобных осложнений (рисунок 4.16). Поэтому при планировании эндопротезирования с использованием нескольких компонентов необходимо учитывать эти особенности и рассчитывать на перекрытие между компонентами минимум на 5 см с разницей по диаметрам не менее 4 мм (для исключения развития подтекания III-типа).

Рисунок 4.16. А – Разрыв аорты по дистальному краю ранее имплантированного эндографта через 3 года после эндопротезирования. Б – Расхождение компонентов с образованием разрыва аорты через 8 месяцев после эндопротезирования

В целом, необходимо подчеркнуть, что несмотря на описанные сердечно-сосудистые и специфические осложнения, методика эндопротезирования зарекомендовала себя как относительно безопасная и малотравматичная процедура. Гибридный/этапный подход при лечении пациентов с патологией аорты

продолжает развиваться, и в настоящее время выглядит как весьма перспективное направление, позволяющее оказать помощь пациентам, которым отказано в открытой хирургии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Патология аорты и ее ветвей достаточно широко представлена в повседневной клинической практике. Это большая и разнородная группа заболеваний, имеющая как врожденную (генетическую), так и приобретенную (атеросклеротическую, травматическую, дегенеративную и др.) природу происхождения.

Обособленной группой в этой патологии заболеваний занимают аневризмы и расслоения аорты. Несмотря на разную частоту встречаемости данный вид патологии объединяет единый клинический финальный сценарий – разрыв и/или расслоение аорты, который в остром периоде сопровождается крайне высокой летальностью, достигающей 90% для отдельных подгрупп пациентов.

Эпидемиологический масштаб проблемы для различных сегментов аорты в настоящее время выглядит следующим образом. Брюшные аневризмы имеют распространенность 2–8% среди населения с возрастом более 65 лет. При этом среди всех причин внезапной смерти пациентов на долю разорвавшихся инфраренальных аневризм приходится 4–5% случаев. Ежегодная выявляемость аневризмы грудного отдела аорты составляет 5-10 случаев на 100 тысяч населения. Острые расслоения аорты встречаются с частотой 2-4 случая на 100 тысяч населения ежегодно. Хирургический способ предупреждения или устранения разрыва аневризмы является общепринятой клинической практикой. В настоящее время разработано и успешно внедрено достаточно большое количество открытых хирургических вмешательств для протезирования различных участков аорты и ее магистральных ветвей. В тоже время появления альтернативных малотравматичных способов защиты аорты от потенциального разрыва при аневризмах и расслоениях остается весьма актуальным.

Настоящее исследование проведено с целью решения проблемы лечения больных аневризмами и расслоениями аорты при помощи альтернативного эндоваскулярного способа протезирования. Основной целью данной работы стало изучение эффективности и безопасности эндоваскулярного подхода при лечении данной патологии. В задачи исследования входило: 1) Сравнить непосредственные

результаты и общую выживаемость у пациентов с посттравматическими и дегенеративными аневризмами нисходящей грудной аорты после эндопротезирования и открытой хирургии; 2) Провести анализ непосредственных и отдаленных результатов эндопротезирования у пациентов с дистальной формой расслоения аорты; 3) Выработать алгоритм принятия решений о необходимости эндопротезирования у пациентов с дистальной формой расслоения аорты; 4) Сравнить непосредственные и отдаленные результаты эндопротезирования брюшной аорты у пациентов с нормальной и неблагоприятной морфологией проксимальной шейки; 5) Изучить и сравнить госпитальные результаты эндопротезирования брюшной аорты с использованием полностью пункционной методики и традиционного хирургического выделения общей бедренной артерии; 6) Оценить непосредственные и отдаленные результаты эндоваскулярного этапа при расслоениях аорты и торакоабдоминальных аневризмах у пациентов с гибридным/комбинированным подходом лечения.

В основу работы положен опыт применения эндоваскулярных операций, накопленный в РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского за период с 2000 по 2017 годы включительно. Всего проанализированы данные 403 пациентов с патологией аорты в возрасте от 18 до 89 лет, из них лица мужского пола составили 84,9%.

Исходя из накопленного клинического опыта нами были выделены области применения, где методика эндопротезирования аорты была наиболее востребована. Отталкиваясь от вида исходной патологии, распространенности патологического процесса и уровня эндопротезирования аорты, были сформированы 4 самостоятельных направления исследования: 1) эндопротезирование при дегенеративных и посттравматических аневризмах нисходящей грудной аорты; 2) эндопротезирование при дистальных формах расслоения аорты (B–тип расслоения по Стэнфорду или III–тип по ДеБейки); 3) эндопротезирование при инфраренальных аневризмах; 4) эндопротезирование при гибридных и этапных операциях на аорте у пациентов с торакоабдоминальными аневризмами и расслоениями.

Эндоваскулярное протезирование аорты относится к малоинвазивным способам выключения аневризмы из магистрального кровотока. Используя эндоваскулярную технику через трансфеморальный доступ в целевой сегмент аорты проводится доставляющее устройство с самораскрывающимся эндографтом и под ангиографическим и флюороскопическим контролем производится его имплантация. Несмотря на разные конструкционные особенности эндографтов, зависящие от производителей и области имплантации, для данной методики существует единая концепция и философия применения. Соблюдение этих правил при отборе пациентов для эндопротезирования напрямую влияет на непосредственные и отдаленные результаты вмешательства.

Для более корректного сравнения открытой и эндоваскулярной технологии при патологии нисходящей грудной аорты нами была отобрана группа пациентов, которые имели дегенеративную или посттравматическую природу аневризм. Из прямого сравнения мы намеренно исключили пациентов с соединительно тканной дисплазией, так как эндопротезирование любых сегментов аорты при этой патологии не оправдано и противопоказано, если эндографт опирается на нативные участки аорты. Острые пациенты с разрывом аорты также не были включены в сравнительный анализ, так как рандомизация и сравнение этих пациентов имеет известные существенные трудности. Также с целю равнозначного сравнения в анализ не включались пациенты с расслоением нисходящего грудного отдела аорты. Прогноз у данных пациентов при использовании открытых технологий достоверно хуже, чем консервативная тактика или эндопротезирование, согласно ранее проведенным исследованиям. Поэтому включение этих пациентов в прямой сравнительный анализ безусловно отрицательно отразилось бы на результатах в группе открытой хирургии и не позволило бы адекватно сравнить обе технологии. Эффективность и безопасность эндопротезирования при дистальной форме расслоения аорты была выделана и изучена нами в отдельном направлении этого комплексного исследования.

Проведенный анализ между группами пациентов с открытым протезированием нисходящего отдела аорты и эндопротезированием

свидетельствует об очевидных преимуществах эндоваскулярного подхода. При эндопротезировании грудного отдела у пациентов с посттравматическими и дегенеративными аневризмами в госпитальном и ближайшем послеоперационном периоде не наблюдались летальные исходы, а также не было случаев перманентной параплегии. Напротив, при открытой хирургии данные осложнения наблюдались в 3.4% и 1.7% случаев соответственно. Остальные осложнения, такие как нарушение мозгового кровообращения, усугубление почечной недостаточности, пролонгированная вентиляция легких и др. одинаково присутствовали при использовании обоих подходов лечения. Более того, по каждой сравниваемой позиции не было найдено статистически значимых различий. Однако, несмотря на отсутствие различий при парных сравнениях, суммарное количество осложнений при открытой хирургии было достоверно больше. Показатель из комбинированных осложнений, куда были включены наиболее значимые клинические события (смерть, паралич, ОНМК, усугубление почечной недостаточности, продленная вентиляция легких), для группы с открытой хирургией составил 22.4%, тогда как в группе эндопротезирования только 4.3%.

Одним из ключевых моментов в сравнительном анализе открытой и эндоваскулярной технологии является оценка отдаленной надежность обоих подходов. Анализируя данные повторных обращений и прямого телефонного опроса среди участников исследования, нам удалось получить данные по отдаленной выживаемости. Восьмилетняя общая выживаемость после открытых и эндоваскулярных технологий лечения составила соответственно 74.3% и 68.7%. Анализ выживаемости, выполненный по методу Каплан-Мейер, не выявил достоверных статистических различий между технологиями лечения. Доказательство стабильного долгосрочного эффекта при эндопротезировании очень важная клиническая информация. Наличие этой информации позволяет с уверенностью рекомендовать эндоваскулярную технологию в качестве метода выбора пациентам с исходно низким операционным риском и ожидаемой большой продолжительностью жизни. Использование открытой хирургии в этой группе пациентов таким образом мало оправдано из-за исходно более высокого

операционного риска. Тем не менее открытая хирургия остается в качестве альтернативы эндоваскулярной технологии в случае наличия неоптимальной анатомии для эндопротезирования.

Второе крупное направление при изучении эффективности эндоваскулярного подхода лечения касается группы пациентов с наличием дистальной формы расслоения аорты.

В отличие от аневризматической дилатации нисходящего грудного отдела аорты, которая развивается постепенно и асимптомно, расслоения манифестируют внезапно и имеют яркую клиническую картину. Расслоение аорты, а также промежуточные состояния, такие как интрамуральная гематома и пенетрирующая язва, в настоящее время выделяются в группу состояний с общим названием «острый аортальный сидром». Исторически дистальные формы расслоения (нисходящий грудной отдел аорты, дистальнее устья левой подключичной артерии) лечатся консервативно, особенно в случае неосложненного течения. Данная концепция сформировалась из-за исходно неудовлетворительных результатов открытой хирургии на этом сегменте аорты. Однако появление эндоваскулярной технологии в настоящее время может серьезно перевернуть представление о подходах лечения в данной группе пациентов.

За указанный ранее временной промежуток в РНЦХ им.академика Б.В. Петровского было выполнено 42 эндоваскулярных вмешательства у пациентов с дистальной формой расслоения аорты. Эндопротезирование выполнялось в разные сроки от манифестации заболевания. В острую и подострую стадию расслоения было пролечено 35.7% пациентов, на долю оставшихся с хронической стадией пришлось – 64.3%. Проведенный анализ непосредственных и госпитальных результатов в группе пациентов с дистальной формой расслоения свидетельствует о высокой безопасности технологии эндопротезирования в группе пациентов с данной патологией. Технический успех вмешательства был достигнут в 100% случаев, серьезные госпитальные осложнения имели место быть в единичных случаях и составили: два летальных исхода (в обоих случаях причиной являлось ретроградное расслоение дуги и восходящего отдела аорты), одно острое

нарушение мозгового кровообращения, преходящая ишемия спинного мозга была выявлена у 2 пациентов, острая почечная недостаточность развилась у 1 пациента. Отдаленная выживаемость за трехлетний период наблюдения составила 84.6%.

При отслеживании отдаленных результатов у пациентов с дистальной формой расслоения одним из наиболее интересных фактов стал анализ контрольных данных мультиспиральной компьютерной томографии после эндопротезирования. В 17.6% случаев нами была выявлена новая краевая эндографт-индуцированная дистальная фенестрация в нисходящей грудной аорте. Что характерно, данное осложнение чаще всего наблюдалось у пациентов с хронической формой расслоения аорты. Сроки развития данного осложнения имели широкий временной диапазон от 11 до 84 месяцев, что безусловно требует организации рутинного ежегодного контроля за состоянием аорты у всех пациентов с наличием дистальной формы расслоения.

На основании собственного опыта лечения пациентов с дистальной формой расслоения аорты, а также данных научной литературы, опубликованной по этому направлению, нами был разработан и внедрен в клиническую практику хирургических отделений РНЦХ им.академика Б.В. Петровского алгоритм принятия решения при расслоении грудной аорты В–типа. В основу его положены исходные клинические данные пациента такие как давность развития расслоения, локализация проксимальной фенестрации, диаметр аорты и состояние истинного/ложного каналов, клиническое течение и наличие ретроградного распространения диссекции. На основании этих данных делается глобальное заключение об осложнённости течения заболевания. Наличие разрыва аорты, а также признаков висцеральной мальперфузии или ишемии нижних конечностей, неконтролируемая гипертензия и некупируемый болевой синдром являются абсолютными показаниями к хирургической тактике лечения заболевания. Приоритетом выбора в этом случае является эндоваскулярная технология, ввиду своей малой травматичности, безопасности и эффективности. Наличие подходящей анатомии для эндопротезирования по сути является единственным

условием для определения вида хирургического пособия при лечении пациентов с подобным осложненным течением заболевания.

Сценарий неосложненного течения расслоения также заслуживает особого внимания. Несмотря на клинически стабильное течение существует целый ряд дополнительных признаков, которые ассоциируются с неблагоприятным будущим исходом у пациентов с дистальной формой расслоения. Оценка динамики состояния аорты с помощью мультиспиральной компьютерной томографии в этом случае является принципиальным звеном для последующего выбора правильного решения. В случае обнаружения при динамическом обследовании КТ-признаков таких как: размер проксимальной фенестрации более 10 мм, общий диаметр аорты более 40 мм, частичный тромбоз ложного канала, диаметр ложного канала более 22 мм или быстрая динамика роста аорты (более 4 мм в острой и подстрой стадии) следует серьезно пересмотреть тактику консервативного ведения в пользу инвазивной стратегии с возможностью эндопротезирования аорты в качестве приоритета.

Хроническая форма расслоения нисходящей грудной аорты остается одним из особых состояний, по ведению и лечению которого существуют наиболее противоречивые мнения. Видимая клиническая стабильность пациентов в этот период нередко сочетается с отрицательной динамикой по данным контрольных МСКТ. Продолжающаяся аневризматическая дегенерация аорты со временем увеличивает вероятность разрыва аорты. В то же время необходимость в более масштабных реконструкциях на нескольких сегментах аорты существенно увеличивают операционные риски для данных пациентов. Увеличение диаметра нисходящей аорты более 55 мм или наличие быстрого роста более 10 мм за год должны рассматриваться как осложнения хронического расслоения. Согласно разработанному алгоритму, консервативная тактика в этом случае должна быть пересмотрена в пользу хирургической, а в случае подходящей анатомии, предпочтение должно быть отдано эндоваскулярному способу лечения. Для уменьшения риска развития краевой эндографт–индуцированной дистальной фенестрации при планировании эндопротезирования необходимо стремиться к

более протяженному участку стентирования, избегая приземление дистального края эндографта в извитой участок аорты. Вертикальная дистальная треть нисходящей грудной аорты над устьем чревного ствола является оптимальной дистальной площадкой для фиксации эндопротеза. Подбор дистального компонента в этом случае необходимо делать из расчета диаметра истинного канала, а не общего диаметра аорты.

Следующее направление в изучении эффективности и безопасности эндоваскулярного подхода лечение касается пациентов с наличием **инфраренальной аневризмы аорты**. Технология эндопротезирования в брюшном отделе аорте несколько отличается от таковой в грудной отделе аорты. Дистальная фиксация эндопротезов осуществляется в подвздошных артериях, поэтому подавляющее большинство эндографтов имеют бифуркационную конструкцию, что требует больше операционных навыков от эндоваскулярного хирурга. Одним из основных условий для успешной герметизации инфраренальной аневризмы является наличие адекватной инфраренальной проксимальной шейки. Протяженность проксимальной шейки более 15 мм, цилиндрическая форма и отсутствие пристеночного кальциноза и тромбоза является идеальным анатомическим вариантом для эндопротезирования. Однако, в реальной клинической практике, количество таких пациентов составляет не более 40%, что служит причиной отказа в эндопротезировании для половины пациентов с инфраренальными аневризмами. Решение проблемы возможности эндопротезирования при неблагоприятной морфологии проксимальной шейки является одним из приоритетных направлений в современной аортальной хирургии. Появление более совершенных эндоваскулярных устройств позволяет заново взглянуть на данную проблему. Для оценки эффективности и безопасности эндопротезирования у пациентов с неблагоприятной морфологией проксимальной шейки нами была сформирована группа из 83 пациентов на ретро- и проспективной основе. У 31 пациента морфология проксимальной шейки аневризмы была классифицирована как неблагоприятная, так как имела минимум 2 признака: протяженность менее 15 мм, дилатация более 28 мм, ангуляция более 65 градусов,

наличие кальциноза в стенке или пристеночного тромбоза более 180 градусов по радиусу. Контрольную группу составили 52 пациента с традиционно подходящей анатомией проксимальной шейки. Проведенный сравнительный анализ между данным подгруппами свидетельствует в целом о высокой эффективности и безопасности эндопротезирования при использовании современных эндографтов у пациентов с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки. Технический успех, госпитальная летальность, адекватная позиция эндографта, длительность операции и госпитализации не отличались в сравниваемых подгруппах. Различия коснулись технического аспекта выполнения вмешательства. В группе с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки достоверно чаще использовали дополнительную постдилатацию эндографта и достоверно больше был расход контрастного вещества за вмешательство. Ожидаемо, в группе с неблагоприятной анатомией чаще интраоперационно определялось наличие проксимального подтекания в полость аневризмы – 16.1%. Однако, при контрольном МСКТ исследовании через месяц после вмешательства картина проксимального подтекания наблюдалась лишь у 6.5% пациентов, что свидетельствует о нарастании герметизационной способности эндографтов со временем и возможной переоценки интраоперационных данных ангиографии во время имплантации. Полученные отдаленные результаты в подгруппе с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки также можно считать обнадеживающими и перспективными. Отдаленная общая выживаемость в подгруппе с неблагоприятной морфологией проксимальной шейки за 30-ти месячный период наблюдения составила 93.5% и статистически достоверно не отличалась от контрольной группы. Между сравниваемыми подгруппами также не отмечалось достоверных различий по количеству повторных вмешательств, динамике роста аневризматического мешка, миграции эндографта и наличию подтеканий I-b, II и V типов.

Таким образом, сравнительный анализ показывает, что пациенты с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки вполне успешно могут быть пролечены с помощью эндоваскулярной технологии. Использование современных эндографтов, а также наличие опыта проведения эндоваскулярных вмешательств

при неблагоприятной анатомии существенно расширяют возможности эндоваскулярного подхода в лечении данной патологии.

Возможность безопасного проведения эндопротезирования полностью пункционной техникой является следующим важным этапом в снижении инвазивности при лечении пациентов с аневризмами аорты. Отказ от хирургического выделения общей бедренной артерии при эндопротезировании имеет свои потенциальные клинические преимущества. В первую очередь к ним необходимо отнести снижение объема анестезиологического пособия при выполнении эндопротезирования. Пункционная техника позволяет выполнить эндопротезирование исключительно под местной анестезией в сочетании с внутривенной седацией пациента по необходимости. Дополнительным преимуществом пункционной техники является гораздо меньшая травма в месте доступа и как следствие меньший риск развития послеоперационного спаечного процесса вокруг общей бедренной артерии в отличии от открытого способа выделения. Общая бедренная артерия в настоящее время является стратегически важным доступом для многих видов эндоваскулярных вмешательств, поэтому сохранение целостности доступа имеет принципиальное значение для будущих потенциальных эндоваскулярных интервенций (на аортальном клапане и аорте, на коронарных, брахиоцефальных и интракраниальных артериях, а также на сосудах нижних конечностей). Показать техническую возможность эндопротезирования аорты чрескожным пункционным доступом и доказать клиническую безопасность этого подхода по сравнению с хирургическим выделением общей бедренной артерии являлось следующей задачей в данном комплексном исследовании. Для проведения сравнения было отобрано 138 пациентов с инфраренальными аневризмами аорты. На основании способа доступа к общей бедренной артерии пациенты были разделены на две группы. В группу с хирургическим выделением общей бедренной артерии было включено 97 пациентов, в группу с чрескожной пункционной техникой был включен 41 пациент. Отбор пациентов происходил таким образом, чтобы каждому пациенту мог быть потенциально применен один из двух изучаемых способов доступа к общей бедренной артерии. Из анализа

исходно были исключены пациенты с поражением общей бедренной артерии, наличием ее аневризматической дилатации или пациенты, у которых ранее был использован этот доступ для других вмешательств. Кроме того, в исследование не включались пациенты с длиной общей бедренной артерии менее 2.0 см.

Проведенный сравнительный анализ показал, что успех вмешательства не зависит от выбранного способа доступа к ОБА. Технический успех эндопротезирования составил 100% в каждой подгруппе. Успех использования ушивающего устройства в случае чрескожной пункционной техники составил 92.7%. Также не было найдено различий по критериям интраоперационной кровопотери, времени флюороскопии и объему использованного контрастного вещества. Различие было найдено в длительности операции, которое достоверно короче было при использовании чрескожной пункционной техники, нежели при отрытом выделении ОБА (109±41 мин и 140±54 мин, p=0.001 соответственно). Госпитальный период протекал без статистически значимых различий по крупным клиническим осложнениям (смерть, ОНМК, КИН, висцеральная ишемия и ишемия малого таза). Сосудистые осложнения места доступа являются важной клинической составляющей при анализе обоих подходов. Надежность гемостаза при чрескожной пункционной технике является основным опасением и препятствием в повсеместном распространении данной методики. По данным нашего наблюдения частота сосудистых осложнений в группе с пункционной техникой не отличалась от открытого хирургического выделения ОБА. Единственный отсроченный эпизод кровотечения из места доступа при пункционной методике был устранен при помощи мануальной компрессии. Контрольные данные о состоянии общей бедренной артерии в отсроченном периоде продемонстрировали также полную сопоставимость обоих подходов.

Таким образом полностью чрескожная пункционная техника эндопротезирования аорты имела идентичную эффективность и безопасность, не уступая эндопротезированию с открытым способом выделения ОБА. Внедрение данной технологии в клиническую практику позволяет достоверно сократить время оперативного вмешательства и открывает новые возможности в более ранней

активации и реабилитации пациентов. Кроме того, потенциальное преимущество в сокращении объема анестезиологического пособия может быть использовано у пациентов с серьезной сопутствующей патологией, а также находящихся на хроническом приеме антикоагулянтной и антиагрегантной терапии.

Заключительное **четвертое направление** использования эндоваскулярной технологии при лечении аневризм было изучено в составе комплексной гибридной хирургии аорты. Гибридная хирургия – достаточно молодое направление при лечении аневризм и расслоений аорты. Наиболее частыми кандидатами для данного подхода являются пациенты с торакоабдоминальными аневризмами или хроническими расслоениями в сочетании с аневризматической дегенерацией. Распространенность патологического процесса у данных пациентов как правило затрагивает несколько сегментов аорты, включая зоны отхождения брахиоцефальных и висцеральных ветвей. Суть данного подхода заключается в сочетании открытых хирургических и эндоваскулярных вмешательства для выполнения многоуровневой реконструкции аорты. Принципиальным условием для выполнения эндоваскулярной технологии у данных пациентов является создание адекватной проксимальной площадки для фиксации эндографта. Транспозиция или дебранчинг брахиоцефальных ветвей могут быть выполнены различными хирургическими способами (анатомическая/экстра-анатомическая реваскуляризация, полостной или неполостной доступы) и необходимы, когда предполагаемая проксимальная площадка приходится на зоны отхождения левой подключичной, левой общей сонной артерии и/или брахиоцефального ствола. При этом открытый и эндоваскулярный этапы могут выполняться одномоментно или быть разнесены по времени в зависимости от коморбидности состояния пациента или предпочтений оперирующей бригады. Потенциальное преимущество гибридного/этапного подхода заключается в снижении глобального операционного риска для пациента, связанного с поперечным пережатием аорты, циркуляторным гипотермическим арестом, перфузией головного мозга и сердечного обхода. Данные этапы являются неотъемлемой частью открытой хирургии при реконструктивных операциях на нескольких сегментах аорты. Замена данных

хирургических этапов эндоваскулярной технологией позволяет выполнить реконструкцию аорты у пациентов с исходно высоким хирургическим риском. Несмотря на кажущуюся очевидность, в настоящее время нет данных о том, насколько безопасен эндоваскулярный этап в данной группе пациентов.

За указанный ранее временной интервал в Российском научном центре хирургии имени академика Б.В. Петровского были выполнены 96 гибридных вмешательств на аорте. Гибридной технологии лечения были подвергнуты пациенты с различной исходной аортальной патологией: торакоабдоминальные аневризмы, проксимальные и дистальные расслоения с аневризматической дилатаций, требующие реконструкции на брахиоцефальных или висцеральных ветвях аорты. Проведенный анализ продемонстрировал, что эндоваскулярный этап остается безопасным при гибридном подходе лечения и частота технического успеха при эндопротезировании не снижается. Госпитальная летальность при гибридном подходе составила 3.1%, частота ишемического инсульта – 1.04%, ретроградное расслоение – 3.1%, острая почечная недостаточность – 1.04%, подтекания I или III типа – 1.04%. На основании сравнительного анализа с искусственно созданной группой из пациентов, где эндопротезирование применялась как единственная технология лечения, была выявлено, что гибридный подход не увеличивает риск эндоваскулярного этапа. Госпитальная летальность после эндопротезирования в группе гибридного/этапного подхода составила 3.1% против 1.96% в группе с изолированным эндопротезированием (ОР 1.59, 95% ДИ 0.27-9.33, p=0.61). Другие серьезные госпитальные осложнения, такие как ишемический инсульт, инфаркт миокарда, ишемия спинного мозга, ретроградное расслоение, острая почечная недостаточность и жизнеугрожающие подтекания в подгруппах также не отличались и оставались на предельно низком уровне. Отдаленная выживаемость на протяжении 48 месяцев наблюдения у пациентов с применением гибридной технологии сохранялась на достаточно высоком уровне и составила 73.4% несмотря на наличие исходно неблагоприятных сопутствующих факторов. Частота развития новой краевой эндографт-индуцированной дистальной фенестрации составила 13.3%, что потребовало выполнения дополнительного

эндопротезирования. Таким образом, подводя итоги по анализу результатов лечения в группе пациентов с торакоабдоминальными аневризмами и расслоениями можно констатировать, эндоваскулярный этап при гибридным подходе доказал свою эффективность и безопасность. Гибридной подход лечения аневризм и расслоений аорты с использованием малотравматичных открытых и эндоваскулярных технологий позволяет добиться желаемой реконструкции аорты и ее ветвей с минимальным риском для пациента. У данной технологии есть несомненное будущее так как количество пациентов, нуждающихся в ней, постоянно растет. Потенциальная доступность гибридного/этапного подхода лечения в целом позволяет увеличить безопасность лечения пациентов с торакоабдоминальными аневризмами и адаптировать эту технологию в специализированных сердечно-сосудистых центрах.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

Согласно поставленной цели исследования:

Эндоваскулярный метод протезирования является эффективной и безопасной технологией лечения при аневризмах и расслоениях аорты.

Согласно поставленным задачам:

1. Эндопротезирование при дегенеративных и посттравматических аневризмах нисходящей грудной аорты сопровождается достоверно меньшим количеством серьезных клинических осложнений в госпитальном периоде по сравнению с открытой хирургией (комбинированные осложнения при открытой хирургии и эндопротезировании: 22.4% и 4.3% (ОР 5.2, 95% ДИ 1.54-17.22, p=0.008).

   Отдаленная выживаемость у пациентов с дегенеративными и посттравматическими аневризмами нисходящей грудной аорты после эндопротезирования не имеет статистически значимых различий при сравнении с открытой хирургией (68.7% и 74.3%, соответственно p=0.48).
2. Эндопротезирование при дистальной форме расслоения аорты сопровождается госпитальной летальностью 4.7%, частотой ОНМК – 2.4%, ретроградными расслоениями – 4.7%, подтеканиями I-A и III типа – 2.4%, частота постимплантационного синдрома составляет 76.2%. Отдаленная трехлетняя выживаемость после эндопротезирования составляет 84.6%, частота выявления новой эндографт-индуцированной краевой дистальной фенестрации – 17.6%.
3. Разработан и представлен алгоритм принятия решений, позволяющий выбрать наиболее оптимальную тактику ведения и лечения пациентов с дистальной формой расслоения аорты.
4. Эндопротезирование инфраренальной аневризмы с неблагоприятной морфологией проксимальной шейки может быть безопасно применено к пациентам с серьезной сопутствующей патологией, которые не являются кандидатами для традиционной хирургии:

- достоверных статистических различий между подгруппами не наблюдалось по таким критериям, как технический успех (ОР 1.0, 95% ДИ, p=1.0), точность позиции проксимального края эндографта (ОР 0.89, 95% ДИ 0.77-1.02, p=0.1), длительность операции (118±42 мин в подгруппе III-A_1 и 105±38 мин в подгруппе III-A_2, p=0.15), длительность госпитализации (5.9±1.3 дней в группе III-A_1 и 6.3±1.3 дней в контрольной подгруппе, p=0.18) и госпитальная летальность (ОР 1.0, 95% ДИ 0.73-1.37, p=1.0);

- достоверные статистические различия в госпитальном периоде были получены по следующим критериям: интраоперационные подтекания I-A типа (ОР 18.22, 95% ДИ 1.04-318.66, p=0.047), необходимость выполнять повторную дилатацию тела эндографта с целью улучшения прилегания в проксимальной шейке (ОР 6.15, 95% ДИ 1.86-20.35, p=0.003), использованный объем контрастного вещества (270±42 мл и 190±34 мл, соответственно, p<0.01);

- отдаленные результаты за 30 месячный период в группе эндопротезирования с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки не имеют статистически значимых различий с контрольной группой по основным клиническим критериям: общая выживаемость наблюдения (p=0.57 по методу Log-rank), повторные вмешательства после эндопротезирования аорты (ОР 0.87, 95% ДИ 0.08-9.22, p=0.91), случаи роста аневризматического мешка (ОР 3.35, 95% ДИ 0.65-17.26, p=0.15), сохраняющиеся подтекания I-A типа (ОР 8.28, 95% ДИ 0.41-167.09, p=0.17), другие виды подтеканий в полость аневризмы (ОР 0.84, 95% ДИ 0.08-8.9, p=0.88)

5. Полностью пункционная методика доступа имеет сопоставимые результаты с хирургическим выделением общей бедренной артерии по серьезным госпитальным и сосудистым осложнениям и позволяет достоверно сократить время операции при эндопротезировании инфраренальных аневризм (109±41 мин и 140±54 мин соответственно, p=0.001).

6. Непосредственные и отдаленные результаты эндоваскулярного этапа при гибридных/сочетанных операциях имеют приемлемый уровень безопасности, сопоставимый с результатами при изолированном эндопротезировании грудного отдела аорты:

   - госпитальная летальность составляет 3.1%, ретроградное расслоение 3.1%, острое нарушение мозгового кровообращения – 1.04%, ишемия спинного мозга – 4.2%, сосудистые осложнения – 2.1%;

   - выживаемость в отдаленном периоде (длительность наблюдения 48 месяцев), оцененная методу Каплан-Майера, составила 73.4%, частота нарушений мозгового кровообращения - 3.1%, повторные вмешательства на аорте и ее ветвях 18.7%, появление новой эндографт-индуцированной краевой дистальной фенестрации составило 13.3%.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. У пациентов с дегенеративными или посттравматическими аневризмами нисходящей грудной аорты эндопротезирование должно рассматриваться как операция выбора в случае подходящей анатомии (наличие не измененной проксимальной и дистальной зоны фиксации для эндографта минимум 20мм).
2. У пациентов с аневризматической дилатацией или расслоением аорты использование мультиспиральной компьютерной томографии является обязательным исследованием для определения тактики лечения и возможности выполнения эндопротезирования и последующего подбора необходимых размеров компонентов.
3. При принятии решении о возможности эндопротезирования, давность МСКТ не должна превышать 6 месяцев.
4. Подбор диаметра эндографта различен при грудных аневризмах и расслоениях В-типа. При дегенеративных аневризмах диаметр эндографта в местах проксимальной и дистальной фиксации не должен превышать 20% (или 4 мм) от диаметра аорты. При расслоении аорты В-типа необходимо

стремиться к минимальному превышению диаметра эндографта (не более 10% или 2 мм) по отношению к неизменному участку фиксации грудной аорты, чтобы не спровоцировать ретроградное расслоение.

5. Необходимо избегать постдилатации эндографта при эндопротезировании расслоений аорты.
6. Неблагоприятная анатомия проксимальной шейки при инфраренальных аневризмах аорты не должна рассматриваться как абсолютное противопоказание к эндопротезированию. Использование современных эндографтов с активной и супраренальной фиксацией в большинстве случаев позволяет надежно исключить аневризматический мешок при длине проксимальной шейки более 10 мм.
7. Стратегия постдилатации при инфраренальных аневризмах с неблагоприятной проксимальной шейкой различна, в зависимости от исходной анатомии. К рутинной постдилатации необходимо прибегать при ангулированных проксимальных шейках для улучшения расправления и прилегания эндографта. Следует избегать рутинной постдилатации при наличии тромботических масс в проксимальной шейке, чтобы уменьшить вероятность эмболических осложнений.
8. Тотальная пункционная методика эндопротезирования технически возможна при системе доставки до 25 F и может быть успешно применена как при грудных, так и при брюшных эндопротезированиях аорты.
9. У пациентов с наличием противопоказаний к эпидуральной анестезии при эндопротезировании следует рассмотреть возможность проведения тотального пункционного подхода в сочетании с местной анестезией.
10. В случае эндопротезирования грудного отдела аорты несколькими компонентами перекрытие между компонентами должно составлять не менее 5 см, с превышением диаметра последующего компонента по отношению к предыдущему - не менее 4 мм, чтобы уменьшить вероятность развития подтекания III типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Абугов С.А. Непосредственные и отдаленные результаты эндоваскулярного протезирования аневризм аорты / С.А. Абугов, М.В. Пурецкий, Ю.М. Саакян, Р.С. Поляков, С.А. Давыдов Ю.В. Белов // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. – 2008. – № 14. – С. 11a-11b.

2 Абугов, С. А. Сравнительные результаты лечения аневризм брюшного отдела аорты эндоваскулярным и хирургическим методом / С. А. Абугов, Ю. В. Белов, М. В. Пурецкий, Ю. М. Саакян, Р. С. Поляков, В. В. Ховрин, М. В. Струценко // Кардиологияи сердечно-сосудистая хирургия. - 2011. - Т. 4 - № 2 - С. 27-31.

3 Абугов, С.А. Результаты эндоваскулярного протезирования аневризм брюшной аорты / С.А. Абугов, Ю.В. Белов, М.В. Пурецкий, М.В. Струценко, Ю.М. Саакян, Р.С. Поляков, В.В. Ховрин, Э.Р. Чарчян // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН Сердечно-сосудистые заболевания. – 2010.– Т. 11. - № 3.– С. 27.

4 Абугов, С.А. Результаты эндоваскулярного протезирования аневризм грудной аорты / С.А. Абугов, Ю.В. Белов, Э.Р. Чарчян, М.В. Пурецкий, С.В. Серебряков, Ю.М. Саакян, Р.С. Поляков, М.В. Струценко // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН Сердечно-сосудистые заболевания. – 2009. – Т. 10. - № 6.– С. 202.

5 Абугов, С.А. Стентирование аневризм грудного отдела аорты при расслоении III типа по ДеБейки / С.А. Абугов, Ю.В. Белов, М.В. Пурецкий, М.В. Струценко, Ю.М. Саакян, Р.С. Поляков, В.В. Ховрин, Э.Р. Чарчян // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2013. – № 2. – С. 67-72.

6 Абугов, С.А. Шестилетние результаты стентирования аневризм грудного отдела аорты / С.А. Абугов, Ю.В. Белов, М.В. Пурецкий, М.В. Струценко, Ю.М. Саакян, Р.С. Поляков, Э.Р. Чарчян, В.В. Ховрин, А.А Пиркова // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. –2011. –№ 4. –С. 16-18.

7 Абугов, С.А. Сравнительная оценка результатов эндоваскулярного и хирургического методов лечения посттравматических аневризм грудного отдела аорты/ С.А. Абугов, Ю.В. Белов, М.В. Пурецкий, М.В. Струценко, Ю.М. Саакян, Р.С. Поляков, В.В. Ховрин // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2011. – Т. 4. - № 1. – С. 42-45.

8 Абугов С.А. Алгоритм принятия решения при дистальной форме расслоения грудной аорты / С.А. Абугов, Р.С. Поляков, М.В. Пурецкий, Ю.М.Саакян // Хирургия Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2016. – № 10. – С. 4-10.

9 Абугов, С.А. Эндопротезирование при гибридных и этапных операциях на аорте / С.А. Абугов, Р.С. Поляков , Э.Р. Чарчян , М.В. Пурецкий, Ю.М. Саакян, Г.В. Марданян, А.В. Кудринский, Ю.В. Белов // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2018. – №11(6) – С. 38-44

10 Акчурин, Р. С. Гибридная сердечно–сосудистая хирургия – интеграция специализации в хирургии сердца и сосудов на рубеже веков / Р. С.Акчурин, Т. Э.Имаев, А. Е.Комлев, И. А.Покидкин // Кардиологический вестник. – 2012. – Т. 7. – № 1.– С.47-50.

11 Акчурин, Р.С. Варианты дебраншинга дуги аорты при гибридных хирургических вмешательствах / Р. С. Акчурин , Т. Э. Имаев , А. Е. Комлев, Д. В. Саличкин // Клиническая физиология кровообращения. - 2016. - Т. 13. № 2. - С. 102-107.

12 Акчурин, Р.С. Опыт имплантации фенестрированного эндопротеза у пациента с юкстаренальной аневризмой аорты / Р.С. Акчурин, Т.Э. Имаев, М. Р. Османов, И. А. Покидкин, П.М. Лепилин, А.С. Колегаев, А.Е. Комлев, И.С. Медведева // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2015. - Т. 21. - № 1. С. 179-185.

13 Акчурин, Р.С. Опыт эндоваскулярного лечения аневризм брюшного отдела аорты / Р.С. Акчурин, Т.Э. Имаев, М.Р. Османов, П.М. Лепилин, Е.В. Дзеблинская, А.А. Марголина, А.Е. Комлев, И.С. Федотенков // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. - 2011. - № 24. - С. 10а.

14 Акчурин, Р.С. Опыт эндоваскулярного протезирования аневризм брюшного отдела аорты / Р.С. Акчурин, Т.Э. Имаев, П.М. Лепилин, А.С. Колегаев, А.Е. Комлев, И.В. Кучин, И.С. Медведева // Диагностическая и интервенционная радиология. - 2016. - Т. 10. - № 1. - С. 35-41.

15 Баяндин Н.Л. Выбор тактики лечения при остром расслоении аорты типа А / Баяндин Н.Л., Васильев К.Н. // Кардиология: новости, мнения, обучение. – 2017. – № 1 (12). – С. 67-68.

16 Белов, Ю. В. Руководство по сосудистой хирургии с атласом оперативной техники / Ю. В. Белов // Москва 2-е издание – 2011. – С. 464.

17 Белов, Ю.В. Сравнительная оценка хирургического и рентгеноэндоваскулярного методов лечения аневризм инфраренального отдела аорты / Ю. В. Белов, С. А. Абугов, С. В. Серебряков // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. - 2009. - Т. 2. - № 5. - С. 38-43.

18 Белов, Ю.В. 15-летний опыт в хирургическом лечении расслоения аорты типа В / Ю.В. Белов, Р.Н. Комаров, А.Б. Степаненко, А.П. Генс, Н.Ю. Стогний // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2011. – № 7. – С. 14-17.

19 Белов, Ю.В. Гибридные реконструктивные вмешательства при дистальном расслоении аорты / Ю.В. Белов, Э.Р. Чарчян, М.А.Соборов // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2011. – Т. 17. - № 4. – С. 101-107.

20 Белов, Ю.В. Летальность в хирургии нисходящего отдела грудной аорты / Ю.В Белов, А.Б. Степаненко, Р.Н. Комаров, А.Ф. Гасанов // Московский хирургический журнал. –2012. –№ 4 (26). –С. 23- 27.

21 Белов, Ю.В. Применение "гибридных" технологий при лечении больных с расслоением всей аорты / Ю.В. Белов, С.А. Абугов, Э.Р. Чарчян // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2008. – Т. 1. - № 1. – С. 80-83.

22 Белов, Ю.В. Прошлое, настоящее и будущее защиты больного в хирургии торакоабдоминальных аневризм аорты / Ю.В. Белов, Р.Н. Комаров // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2008. – № 10. – С. 36-43.

23 Белов, Ю.В. Роль сердечно-сосудистого хирурга в гибридной хирургии аорты (часть 1) / Ю.В. Белов, Р.Н. Комаров, П.А. Каравайкин // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. –2014. –Т. 7. - № 6. –С. 71-77.

24 Белов, Ю.В. Роль сердечно-сосудистого хирурга в гибридной хирургии аорты / Ю. В. Белов, Р. Н. Комаров, П. А. Каравайкин // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. - 2016. - Т9. - С.34-41.

25 Белов, Ю.В. Руководство по хирургии торакоабдоминальных аневризм аорты / Ю.В. Белов, Р.Н. Комаров // Москва. - 2010. – С. 119.

26 Белов, Ю.В. Тромбоз бранши эндопротеза инфраренальной аорты после рентгенэндоваскулярной имплантации стент-графта / Ю. В. Белов, С. А. Абугов, А. Б. Степаненко, С. В. Серебряков // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. - 2010. - Т. 3. - № 2. - С. 46-48.

27 Белов, Ю.В. Хирургическое лечение дистальных расслоений аорты / Ю.В. Белов, Э.Р. Чарчян // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2010. – Т. 16. - № 4. – С. 155-164.

28 Белов, Ю.В. Хирургическое лечение посттравматических аневризм грудной аорты/ Ю.В. Белов, А.Б. Степаненко, Г.Р. Григорян // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2000. – № 2. – С. 30-34.

29 Белов, Ю.В. Хирургия аневризм грудной и торакоабдоминальной аорты: история и современность / Ю.В. Белов, Р.Н. Комаров, Д.Д. Савичев // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2008. – Т. 1. - № 1. – С. 37-41.

30 Белов, Ю.В.Современные стратегии оперативного лечения аневризм дуги аорты / Ю.В. Белов, Р.М. Исаев // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2014. – № 10. – С. 122-126.

31 Бокерия, Л. А. Тактика Хирургического Лечения Аневризм Брюшной Аорты У Пациентов Пожилого И Старческого Возраста (Старше 70 Лет) / Л. А. Бокерия, А. А. Спиридонов, В. С. Аракелян, Е. Г. Тутов, Ш. С. Айгунов, Н. В. Борникова, Т. В. Сухарева, Т. А. Добрушина // Бюллетень Нцссх Им. А.Н. Бакулева Рамн Сердечно-Сосудистые Заболевания. - 2003. - Т. 4. - № 11. - С. 111.

32 Бокерия, Л.А. Первый опыт эндопротезирования нисходящей грудной аорты при расслаивающей аневризме аорты 3-го типа / Л.А. Бокерия, В.С. Аракелян, Н.А. Чигогидзе, А.С. Беленький, В.Г. Папиташвили //Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2010. – № 1. – С. 44-49.

33 Бокерия, Л.А. Результаты эндоваскулярного лечения аневризм брюшной аорты / Л.А. Бокерия, Н.А. Чигогидзе, В.С. Аракелян, В.Г. Папиташвили, М.М. Тхагапсова, Н.Т. Одишария // Ангиология и сосудистая хирургия.– 2015. – Т. 21. - № 2. – С. 59-66.

34 Бокерия, Л.А. Хирургия аневризм грудного и торакоабдоминального отделов аорты:руководство для врачей/ Л.А. Бокерия, В.С. Аракелян // Москва. - 2010. – с.83.

35 Бокерия, Л.А. Эндопротезирование в лечении аневризм грудного и брюшного отделов аорты/ Л.А. Бокерия, Б.Г. Алекян, В.С. Аракелян, Н.А. Чигогидзе, Н.В. Закарян, В.Г. Папиташвили, Д.И. Колесник // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН Сердечно-сосудистые заболевания. – 2009. – Т. 10. - № S6.– С. 203.

36 Бокерия, Л.А. Эндопротезирование нисходящей грудной аорты при расслаивающей аневризме аорты III типа (клинический случай) / Л. А. Бокерия, В. С. Аракелян , Н. А. Чигогидзе, А. С. Беленький, Н. Р.Гамзаев, В. Г. Папиташвили, Н. Ю. Сивохина, И. Н. Щаницын, Д. И. Колесник, П. Г. Писецкий //Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН Сердечно-сосудистые заболевания. – 2009. – Т. 10. - № 2. – С. 93-96.

37 Бокерия, Л.А.Эндопротезирование как метод лечения аневризм брюшной аорты / Л.А. Бокерия, М.М. Тхагапсова // Новости науки и техники. Серия: Медицина. Сердечно-сосудистая хирургия. – 2015. – № 3. – С. 33-39.

38 Голощапов-Аксенов, Р.С. История стентирования грудной аорты / Р.С. Голощапов-Аксенов, Р.Н. Комаров, Ю.В. Белов // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2014. – Т. 7. - № 5. – С. 41-46.

39 Затевахин, И. И. Пятилетний Результат Экстренного ЭндопротезированияАневризмы Брюшной Аорты При Ее Разрыве / И. И. Затевахин, В. Н. Золкин, В. Н. Шиповский, А. В. Матюшкин, И. С. Тищенко, К. Ю. Бережной // Хирургическая ПРАКТИКА. - 2013. - № 2 - С. 53-55.

40 Имаев, Т.Э. Использование подвздошного бранширированного эндопротеза при эндоваскулярном лечении аневризмы брюшной аорты и обеих общих подвздошных артерий / Т.Э. Имаев, М.В. Кучин, П.М. Лепилин, А.С. Колегаев, И.С. Медведева, А.Е. Комлев, Р.С.Акчурин // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2016. - Т. 22. - № 4. - С. 83-89.

41 Имаев, Т.Э. Эндопротезирование аневризмы инфраренального отдела аорты в случаях сложной анатомии проксимальной шейки / Т.Э. Имаев, П.М. Лепилин, А.С. Колегаев, И.С. Медведева, Д. В. Саличкин, А.Е. Комлев, Р.С.Акчурин // Эндоваскулярная хирургия. - 2015. -Т. 2. - № 3. - С. 42-47.

42 Кавтеладзе, З. А. Эндоваскулярное Лечение Инфраренальных Аневризм Брюшного Отдела Аорты / З. А. Кавтеладзе, Д. С. Карташов, А. М. Бабунашвили, К. В. Былов, С. А. Дроздов, Д. П. Дундуа, Г. Ю. Травин // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. - 2008. - № 14 - С. 47b-48.

43 Кавтеладзе, З.А. Лечение аневризм аорты с использованием нитиноловых ZA-стентов / З.А. Кавтеладзе, А.П. Коршок, С.А. Дроздов, Д.П. Дундуа, Д.С. Карташев, В.Ю. Волков, А.М. Бабунашвили // Первый Российский Съезд интервенционных кардиоангиологов. Материалы съезда. - 2002. - С. 84.

44 Кавтеладзе, З.А. Лечение аневризм брюшного отдела аорты с эндоваскулярным использованием нитиноловых стентов с покрытием / З.А. Кавтеладзе, С.А. Дроздов, К.В. Былов, Д.С. Карташов, Д.П. Дундуа, А.М. Бабунашвили // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. - 2005. - № 7. - С. 31-32.

45 Кавтеладзе, З.А. Эндоваскулярное лечение аневризм брюшного отдела аорты / З.А. Кавтеладзе, Д.С. Карташов, А.М. Бабунашвили, К.В. Былов, С.А. Дроздов, Д.П. Дундуа // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. - 2009. - № 19. - С. 32.

46 Кавтеладзе, З.А. Эндоваскулярное лечение аневризм грудного отдела аорты / З.А. Кавтеладзе, С.А. Дроздов, К.В. Былов // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. - 2009. - № 19. - С. 30.

47 Кавтеладзе, З.А. Эндоваскулярное лечение аневризм грудного отдела аорты / З.А. Кавтеладзе, С.А. Дроздов, К.В. Былов, Д.С. Карташов, Д.П. Дундуа, А.М. Бабунашвили // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. - 2008. - № 14. - С. 47-47а.

48 Кавтеладзе, З.А. Эндоваскулярное лечение инфраренальных аневризм брюшного отдела аорты / З.А. Кавтеладзе, Д.С. Карташов, А.М. Бабунашвили, К.В. Былов, С.А. Дроздов, Д.П. Дундуа, Г.Ю. Травин //

Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. - 2008. - № 14. С. 47b-48.

49 Кавтеладзе, З.А. Эндоваскулярное лечение инфраренальных аневризм брюшного отдела аорты / З.А. Кавтеладзе, Д.С. Карташов, А.М. Бабунашвили, К.В. Былов, С.А. Дроздов, Д.П. Дундуа, Г.Ю.Травин // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. - 2011. - № 24. - С. 56.

50 Кавтеладзе, З.А. Эндопротезирование аневризм брюшной аорты и подвздошных артерий // З.А. Кавтеладзе, А.П. Коршок, Д.С. Карташев, С.А. Дроздов, Д.П. Дундуа, А.М. Бабунашвили, А.М. Былов // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. - 2003. - № 1. - С. 54-61.

51 Кавтеладзе, З.А. Эндопротезирование аневризм грудного отдела аорты / З.А. Кавтеладзе, Д.С. Карташов, К.В. Былов, С.А. Дроздов // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. - 2011. - № 24. - С. 54-55.

52 Кавтеладзе, З.А. Эндопротезирование аневризм нисходящей грудной и брюшной аорты / З.А. Кавтеладзе, С.А. Дроздов, К.В. Былов, Д.С. Карташов, Д.П. Дундуа, А.М. Бабунашвили, Г.Ю. Травин // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2005. - Т. 4. - № 4 S. - С. 142.

53 Казанчян, П. О. Разрывы Аневризм Брюшной Аорты. Особенности Клинического Течения И Классификация / П. О. Казанчян, В. А. Попов, П. Г. Сотников // Ангиология И СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ. -2003. - Т. 9. № 1 - С. 84-90.

54 Коков, Л.С. Эндоваскулярное протезирование ложной аневризмы грудной аорты после операции по поводу коарктации / Л.С. Коков, А.Е. Зотиков, А.Н. Коростелев, Г.В. Ковшов, М.В. Ильина, Н.С. Никитаев, А.Ю. Лихарев // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2005. - Т. 11. - № 3. - С. 37-47.

55 Коков, Л.С. Опыт применения окклюдеров в лечение посттравматических ложных аневризм брюшной аорты / Л.С. Коков, В.Н. Цыганков, И.А. Хамнагадаев, Г.Р. Вафина, А.В. Ситников // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. - 2011. - № 24. - С. 71.

56 Коков, Л.С. Эндоваскулярная окклюзия посттравматической ложной аневризмы супраренального отдела аорты / Л.С. Коков, В.Н. Цыганков, И.А. Хамнагадаев, Д.М. Акинфиев // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2011. - Т. 17. - № 1. - С. 137-140.

57 Комаров, Р.Н. Пути улучшения результатов лечения больных торакоабдоминальными аневризмами аорты: автореф.дис.… д-ра мед.наук:14.01.26 / Р. Н. Комаров // Москва. - 2010. – С. 28.

58 Комаров, Р.Н. Этапный метод гибридного протезирования торакоабдоминальной аорты / Р.Н. Комаров, И.А. Винокуров, П.А. Каравайкин, И.М. Абдулмуталибов, Ю.В. Белов // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2018. – № 2. – С. 21-27.

59 Константинов, Б.А. Результаты операций при этапном и одномоментном хирургическом лечении пациентов с ишемической болезнью сердца, аневризмами брюшной аорты и поражениями магистральных артерий нижних конечностей / Б.А. Константинов, В.В. Базылев, Ю.В. Белов, Д.Д. Савичев // Креативная кардиология. - 2008. - № 1. - С. 47-54.

60 Константинов, Б.А. Результаты хирургической коррекции аневризм восходящей аорты / Б.А. Константинов, Ю.В. Таричко, М.А. Нечаенко // Актуальные проблемы сердечно-сосудистой хирургии. Тезисы докладов 5 Всесоюзной конференции сердечно-сосудистых хирургов. - 1986. - С. 92-93.

61 Константинов, Б.А. Хирургическая тактика у больных с аневризмами восходящего отдела аорты / Б.А. Константинов, Ю.В. Белов, А.Б. Степаненко, А.П. Генс, Э.Р. Чарчян // Ангиология и сосудистая хирургия. -2004. - Т. 10. - № 3. - С. 81-88.

62 Михайлов, И.П. Лечение больных с тромбозом брюшной аорты / И.П. Михайлов, Л.С. Коков, Г.А. Исаев // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2018. - № 3. - С. 54-58.

63 Покровский, А.В. Влияние кардиального статуса и артериальной гипертензии на результаты хирургического лечения больных с аневризмами брюшной аорты старше 70 лет / А.В. Покровский, В.Н. Дан, А.М. Златовчен, С.А.Ильин // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2003. – Т. 9. – № 1. – С. 71-77.

64 Покровский, А.В. Гибридный подход к лечению пациента с аневризмой торакоабдоминального отдела аорты / А.В. Покровский, Б.Г. Алекян, А.Е. Зотиков, А.С. Ивандаев, Д.И. Марьян, А.В. Кожанова, В.В. Казеннов, И.Е. Тимина, М.В. Ильина // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2018. - Т. 24. -№ 1. - С. 161-165.

65 Покровский, А.В. Дооперационная оценка степени риска хирургического лечения больных с аневризмами брюшной аорты / А. В. Покровский, В. Н. Дан, Ю. П. Богатов, А. М. Златовчен // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. - 2003. - № 1. - С. 48-51.

65 Пурсанов, М.Г. Случай успешного эндоваскулярного стентирования протяженного сужения перешейка аорты стентом с покрытием из EPTFE у больного с рекоарктацией аорты после баллонной ангиопластики и репротезирования митрального клапана / Пурсанов М.Г., Соболев А.В., Астраханцева Т.О. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2017. – Т. 59. № 1. – С. 51-55.

66 Соколов, В.В. Современные технологические решения в лечении острых заболеваний аорты в книге: оказание скорой медицинской и неотложной медицинской помощи раненым и пострадавшим при массовом поступлении / В.В. Соколов, М.Ш. Хубутия, Л.С. Коков, Р.Ш. Муслимов, И.М. Гольдина, М.В. Пархоменко, Н.Р. Черная, Н.В. Рубцов // Материалы Всероссийской конференции в рамках 3-го съезда врачей неотложной медицины (к 125-летию С.С. Юдина). - 2016. - С. 148.

67 Степаненко, А.Б. Хирургическое лечение больных с посттравматическими аневризмами подключичных артерий / А.Б. Степаненко, Ю.В. Белов, Э.Р. Чарчян, Д.Д. Савичев // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2007. - № 5. - С. 22-25.

68 Чарчян, Э.Р. Гибридная технология при повторной операции у больного с аневризмой дуги аорты и хроническим расслоением типа А / Э.Р. Чарчян, С.А. Абугов, А.А. Скворцов, В.В. Ховрин, С.В Федулова // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2014. – Т. 20. - № 4.– С. 168-173.

69 Чарчян, Э.Р. Гибридное хирургическое вмешательство у больного с аневризмой дуги аорты и ишемической болезнью сердца / Э.Р. Чарчян, С.А. Абугов, М.В. Пурецкий, С.Ю. Ким, А.А. Скворцов, З.Р. Хачатрян // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2015. – Т. 21. - № 2. – С. 177-182.

70 Чарчян, Э.Р. Гибридные операции при патологии грудной аорты / Э.Р. Чарчян, С.А. Абугов, А.Б. Степаненко, М.В. Пурецкий, Р.С. Поляков, З.Р. Хачатрян // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. - 2014. - № 4 (6). - С. 31-36.

71 Чарчян, Э.Р. Двадцатилетний опыт в хирургическом лечении "гигантских" аневризм восходящей аорты / Э.Р. Чарчян, А.Б. Степаненко, А.П. Генс, А.А. Скворцов, Н.А. Галеев, Ю.В. Белов // Кардиология. – 2015. – Т. 55. - № 9.– С. 37-42.

72 Чарчян, Э.Р. Применение гибридной технологии у больного с расслоением аорты IIIb типа по DeBakey, аневризмой восходящей и нисходящей грудной аорты, аортальной недостаточностью и ишемической болезнью сердца / Э.Р. Чарчян, С.А. Абугов, Р.С. Поляков, С.В. Федулова, А.А. Скворцов, З.Р. Хачатрян // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. - 2015. - № 1. - С. 70-75.

73 Чарчян, Э.Р. Применение гибридных вмешательств при аневризме грудного отдела аорты / Э.Р. Чарчян, С.А. Абугов, А.А. Скворцов, З.Р. Хачатрян // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2014. – Т. 20. - № S2. – С. 362-363.

74 Чарчян, Э.Р. Сравнительная оценка результатов хирургического и эндоваскулярного методов лечения аневризмы брюшной аорты у пациентов с низкими и средними факторами риска / Э.Р. Чарчян, С.А. Абугов, А.Б. Степаненко, А.П. Генс, М.В. Пурецкий, Р.С. Поляков, А.Х. Карапетян, А.А. Скворцов // Патология кровообращения и кардиохирургия. - 2015. -Т. 19. - № 2. - С. 77-83.

75 Чарчян, Э.Р. Хирургия расслоения аорты диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Э.Р. Чарчян // ГУ "Российский научный центр хирургии РАМН". – Москва. - 2010. - СТР

76 Чарчян, Э.Р. Этапная гибридная методика лечения больного с соединительнотканной дисплазией, аневризматической болезнью аорты и дистальным расслоением / Э.Р. Чарчян, А.А. Скворцов, Д.А. Чакал, З.Р. Хачатрян // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2017.- Т. 23. - № 1. - С. 157-163.

77 Черная, Н.Р. Эндоваскулярное лечение заболеваний грудного отдела аорты / Н.Р. Черная, Н.Л. Баяндин, Л.С. Коков, В.В. Соколов, И.А. Глущенко, Р.Ш. Муслимов // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. 2013. - № 35. - С. 84а.

78 Чернявский, А.М. Раннее выявление больных с аневризмой брюшной аорты и определение тактики хирургического лечения / А.М. Чернявский, А.А. Карпенко, А.А. Дюсупов, С.М. Жусупов, М.Н. Бачевский // Анналы хирургии. - 2011. - № 4. - С. 45-49.

79 Чернявский, А.М. Эндопротезирование инфраренального отдела аорты бифуркационным стент-графтом aorfix / А.М. Чернявский, А.А. Карпенко, М.И. Генералов, М.А. Чернявский, В.Б. Стародубцев, А.Г. Едемский, А.М. Шерматов // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2009.- Т. 15. - № 4.- С.129-131.

80 Чупин, А.В. Возможности гибридной хирургии в лечении торакоабдоминальных аневризм / А.В. Чупин, П.Ю. Орехов, М.В. Зайцев, С.В. Дерябин, В.Н. Лесняк // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2015. - Т. 21. - № 4. - С.199-204.

81 Чупин, А.В. Наш опыт эндопротезирования аневризм брюшной аорты / А.В. Чупин, Р.В. Колосов, А.А. Калинин, М.В. Зайцев, П.Ю. Паршин, П.Ю. Орехов, Ю.В. Кемеж, С.А.Терехин // Ангиология и сосудистая хирургия. 2012. - Т. 18. - № 1. - С. 83-86.

82 Чупин, А.В. Опыт гибридной хирургии при сочетанном поражении брахиоцефальных артерийи торакоабдоминальной аневризме аорты / А.В. Чупин, О.Р. Шабловский, М.В. Зайцев, С.В. Дерябин, Р.В. Колосов, В.Н. Лесняк, А.В. Нищенко, Е.В. Старкова // Клиническая практика. 2013. - № 4 (16). - С. 22-28.

83 Чупин, А.В. Эндопротезирование аневризм брюшной аорты как метод выбора у больных с высоким риском осложнений / А.В. Чупин, Р.В. Колосов, М.В. Зайцев, П.Ю. Паршин, П.Ю. Орехов, С.В. Дерябин, Ю.В. Кемеж, А.В. Ситников, Д.П. Лебедев // Клиническая практика. - 2011. - № 3 (7). - С. 41-46.

84 Чупин, А.В. Эндопротезирование аневризмы брюшной аорты в сочетании с перекрестным бедренно-бедренным шунтированием / А.В. Чупин, Р.В. Колосов, В.Н. Лесняк, С.В. Дерябин, М.А. Белов, Н.В. Прокофьева, А.В.Нищенко // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2014. - Т. 20. - № 2. - С. 175-179.

85 AbuRahma, A. F. The correlation of aortic neck length to early and late outcomes in endovascular aneurysm repair patients / A. E. AbuRahma, J. Campbell, P. A. Stone, et al. // J Vasc Surg. – 2009. – Vol. 50 – P.738-748.

86 Akin, I. Indication, timing and results of endovascular treatment of type B dissection / I. Akin, S. Kische, H. Ince, et al. // Eur J VascEndovascSurg. – 2009. – Vol. 37 – P. 289-296.

87 Al-Khatib, W. K. Selective use of percutaneous endovascular aneurysm repair in women leads to fewer groin complications / W. K. Al-Khatib, M. A. Zayed, E. K. Harris, R. L. Dalman, J. T. Lee // Ann VascSurg. – 2012. – Vol. 26 – P. 276-282.

88 Albertini, J. Anatomical risk factors for proximal perigraft endoleak and graft migration following endovascular repair of abdominal aortic aneurysms / J. Albertini, S. Kalliafas, S. Travis, et al. // Eur J VascEndovasc Surg. – 2000. – Vol. 19 – P. 308-312.

89 Altaf, N. Mid-term results of endovascular aortic aneurysm repair in the young / N. Altaf, S. Abisi, Y. Yong, et al. // Eur J Vase EndovascSurg. – 2013. – Vol. 46 (3) – P. 315-319.

90 Andersen, N. D. Current management and outcome of chronic type B aortic dissection: results with open and endovascular repair since the advent of thoracic endografting / N. D. Andersen, J. E. Keenan, A. M. Ganapathi, et al. // Ann CardiothoracSurg. – 2014. – Vol. 3 – P. 264-274.

91 Azizzadeh, A. Blunt traumatic aortic injury: initial experience with endovascular repair / A. Azizzadeh, K. Keyhani, C.C. Miller III; S.M. Coogan,

H.J. Safi, A.L. Estrera. // Journal of Vascular Surgery. – 2009. – Vol. 49 – P. 1403–1408

92 Barnes, D. M. A single center experience treating renal malperfusion after aortic dissection with central aortic fenestration and renal artery stenting / D. M. Barnes, D. M. Williams, N. L. Dasika, H. J. Patel, A. B. Weder, J. C. Stanley, et al. // J VascSurg. – 2008. – Vol. 47 – P. 903-910.

93 Bavaria, J. E. Endovascular Stent Grafting Versus Open Surgical Repair of Descending Thoracic-Aortic Aneurysms in Low-Risk Patients; a Multicenter Comparative Trial / J. E. Bavaria, J.J. Appoo, M.S. Makaroun // Journal of VascularSurgery, - 2007, - Vol. 46 – P. 609.

94 Bengtsson, H. Natural history of abdominal aortic aneurysm detected by screening / H. Bengtsson, P. Nilsson, D. Bergqvist // British Journal of Surgery. – 1993. – Vol. 80 (6) – P. 718-720.

95 Bent, C. L. Total percutaneous aortic repair: mid-term outcomes / C. L. Bent, N. Fotiadis, I. Renfrew, M. Walsh, K. Brohi, C. Kyriakides, et al. // Cardiovasc InterventRadiol. – 2009. – Vol. 32 – P. 449-454.

96 Biancari, F. Value of the Glasgow Aneurysm Score in predicting the immediate and long-term outcome after elective open repair of infrarenal abdominal aortic aneurysm / F. Biancari, E. Leo, K. Ylönen, M. H. Vaarala, P. Rainio, T. Juvonen // Br J Surg. – 2003. – Vol. 90(7) – P. 838-844.

97 Bickerstaff, L.K. Thoracic aortic aneurysms: a population-based study /L. K. Bickerstaff, P. C. Pairolero, L. H. Hollier, L. J. Melton, H. J. Van Peenen, K. J. Cherry, J. W. Joyce, J. T. Lie // Surgery. – 1982. – Vol. 92(6) – P. 1103.

98 Böckler, D. Complications after endovascular repair of acute symptomatic and chronic expanding Stanford type B aortic dissections / D. Böckler, H. Schumacher, M. Ganten, H. von Tengg-Kobligk, M. Schwarzbach, C. Fink, et al. // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2006. – Vol. 132 – P.361-368.

99 Böckler, D. Worldwide experience with the Endurant Stent graft: review of the literature /D. Böckler, V. Riambau, R. Fitridge, Y. Wolf, P. Hayes, P. Silveira, F. Numan // J Cardiovasc Surg (Torino). – 2011. – Vol. 52(5) – P. 669-681.

100 Boehrer, J.D. Influence of labetalol on cocaine-induced coronary vasoconstriction in humans / J. D. Boehrer, D. J. Moliterno, J. E. Willard, L. D. Hillis, R. A. Lange // Am J Med. – 1993. – Vol. 94(6) – P. 608.

101 Borst, H. G. Extensive aortic replacement using “elephant trunk” prosthesis / H. G. Borst, G. Walterbusch, D. Schaps // ThoracCardiovascSurg. – 1983. – Vol. 31 – P. 37-40.

102 Bown, M. J. Part Two: Against the Motion. Evidence Does Not Support Reducing the Threshold Diameter to 5cm for Elective Interventions in Women with Abdominal Aortic Aneurysms / M. J. Bown, J. T. Powell // European

Journal of Vascular and Endovascular Surgery. - 2014 - Vol. 48 (6) – P. 614-618.

103 Bozinovski, J. Outcomes and survival in surgical treatment of descending thoracic aorta with acute dissection / J. Bozinovski, J. S. Coselli // Ann ThoracSurg. – 2008. – Vol. 85 – P. 965–970.

104 Brown, L. C. Fit patients with small abdominal aortic aneurysms (AAAs) do not benefit from early intervention / L. C. Brown, S. G. Thompson, R. M. Greenhalgh, J. T. Powell, Uk SATP // J Vase Surg. – 2008. – Vol. 48 – P. 1375-1381.

105 Brown, P. M. The risk of rupture in untreated aneurysms: The impact of size, gender, and expansion rate / P. M. Brown, D. T. Zelt, B. Sobolev // Journal of Vascular Surgery. – 2003. – Vol. 37 (2) – P. 280-284.

106 Brunkwall, J. Endovascular repair of acute uncomplicated aortic type B dissection promotes aortic remodelling: 1 year results of the ADSORB trial / J. Brunkwall, P. Kasprzak, E. Verhoeven, et al. // Eur J VascEndovasc Surg. – 2014. – Vol. 48 – P. 285-291.

107 Brunkwall, J. ADSORB: a study on the efficacy of endovascular grafting in uncomplicated acute dissection of the descending aorta / J. Brunkwall, J. Lammer, E. Verhoeven, P. Taylor // Eur J VascEndovascSurg. – 2012. – Vol. 44 – P. 31-36.

108 Brunkwall, J. TheADSORB Trialists. Endovascular repair of acute uncomplicatedaortic type B dissection promotes aortic remodelling: 1 yearresults of the ADSORB trial / J. Brunkwall, P. Kasprzak, E. Verhoeven, R. Heijmen, P. Taylor // Eur J VascEndovascSurg. – 2014. – Vol. 48 – P. 285-291.

109 Buth, J. Neurologic complications associated with endovascular repairof thoracic aortic pathology: incidence and risk factors. A study from the European Collaborators on Stent/Graft Techniquesfor Aortic Aneurysm Repair (EUROSTAR) registry / J. Buth, P. L. Harris, R. Hobo, R. van Eps, P. Cuypers, L. Duijm, et al. // J VascSurg. – 2007. – Vol. 46 – P. 1103-1110.

110 Cambria, R. A. Outcome and expansion rate of 57 thoracoabdominal aortic aneurysms managed non-operatively / R. A. Cambria, P. Gloviczki, A. W. Stanson, Jr. K. L. Cherry, T. C. Bower, Jr. J. W. Hallett, et al. // Am J Surg. - 1995. – Vol. 170 – P. 213-217

111 Cambria, R. P. A multicenter clinical trial of endovascular stentgraft repair of acute catastrophes of the descending thoracicaorta / R. P. Cambria, W. D. Clouse, J. K. Davison, P. F. Dunn, M. Corey, D. Dorer, et al. // J VascSurg. – 2009. – Vol. 50 – P. 1255-1264.

112 Canaud, L. Retrograde aortic dissection after thoracic endovascular aortic repair / L. Canaud, B. A. Ozdemir, B. O. Patterson, P. J. Holt, I. M. Loftus, M. M. Thompson // Ann Surg. – 2014. – Vol. 260(2) – P. 389-395.

113 Cao, P. Comparison of Surveillance Versus Aortic Endografting for Small Aneurysm Repair (CAESAR): Results from a Randomised Trial / P. Cao; P. De Rango, F. Verzini, et al. // EurJ Vase EndovascSurg. – 2011. – Vol. 41 (1) – P.13-25.

114 Cao, Z. Safety and Efficacy of Totally Percutaneous Access Compared With Open Femoral Exposure for Endovascular Aneurysm Repair: A Meta-analysis / Z. Cao, W. Wu, K. Zhao, J. Zhao, Y. Yang, C. Jiang, R. Zhu // J EndovascTher. – 2017. – Vol. 24(2) – P. 246

115 Carpenter, J. P. Contemporary results of endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: effect of anatomical fixation on outcomes / J. P. Carpenter, M. J. Garcia, S. A. Harlin, et al. // J EndovascTher. – 2010. – Vol. 17 – P. 153-162.

116 Carpenter, J. P. Impact of exclusion criteria on patient selection for endovascular abdominal aortic aneurysm repair. / J. P. Carpenter, R. A. Baum, C. F. Barker, et al. // J Vasc Surg. – 2001. – Vol. 34 – P. 1050- 1054.

117 Chaikof , E. L. The care of patients with an abdominal aortic aneurysm: The Society for Vascular Surgery practice guidelines / E. L. Chaikof, D. C. Brewster, R. L. Dalman, et al. // Journal of Vascular Surgery. – 2009. – Vol. 50(4, Supplement) – P. S2-S49.

118 Cheng, D. Endovascular Aortic Repair Versus Open Surgical Repair for Descending Thoracic Aortic Disease / D. Cheng, J. Martin, H. Shennib, J. Dunning, C. Muneretto, S. Schueler, L. Von Segesser, P. Sergeant, M. Turina. // Journal of the American College of Cardiology. – 2010. – Vol. 55 – P. 986–1001.

119 Chiesa, R. Open repair for infrarenal AAA: technical aspects / R. Chiesa, Y. Tshomba, D. Psacharopulo, E. Rinaldi, D. Logaldo, E. M. Marone, G. Melissano // J Cardiovasc Surg (Torino). – 2012. – Vol. 53(1 Suppl 1) – P. 119-131.

120 Chinsakchai, K. Outcomes of abdominal aortic aneurysm with aortic neck thrombus after endovascular abdominal aortic aneurysm repair / K. Chinsakchai, k. Hongku, S. Hahtapornsawan, C. Wongwanit, C. Ruangsetakit, N. Sermsathanasawadi, P. Mutirangura // J Med Assoc Thai. – 2014. – Vol. 97(5) – P. 518-524.

121 Chisci, E. The AAA with a challenging neck: outcome of open versus endovascular repair with standard and fenestrated stent-grafts / E. Chisci, T. Kristmundsson, G. de Donato, et al. // JEndovascTher. – 2009. – Vol. 16 – P. 137-146.

122 Cho, J. S. Endovascular therapy of thoracic aneurysms:Gore TAG trial results / J. S.Cho, S. E. Haider, M.S.Makaroun // SeminVasc Surg. – 2006. –Vol.19(1) – P. 18-24.

123 Clouse, W. D. Acute aortic dissection: population-based incidence compared with degenerative aortic aneurysm rupture / W. D. Clouse, J. W. Jr. Hallett , H. V. Schaff, P. C. Spittell, C. M. Rowland, D. M. Ilstrup, L. J. Melton 3rd // Mayo Clin Proc. – 2004. – Vol. 79(2) – P. 176.

124 Coady, M. A. Pathologic variants of thoracic aortic dissections: penetrating atherosclerotic ulcers and intramural hematomas / M. A. Coady, J. A. Rizzo, J. A. Elefteriades // CardiolClin. – 1999. – Vol. 17 – P. 637– 657.

125 Coady, M. A. Surgical management of descending thoracic aortic disease: open and endovascular approaches: a scientific statement from the American Heart Association / M. A. Coady, J. S. Ikonomidis, A. T. Cheung, A. H. Matsumoto, M. D. Dake, E. L. Chaikof, R. P. Cambria, C. T. Mora-Mangano, T. M. Sundt, F. W. Sellke // Circulation. – 2010. – Vol. 121 – P. 2780 –2804.

126 Conrad, M. F. Effect of chronic dissection on early and late outcomes after descending thoracic and thoracoabdominalaneurysm repair / M. F. Conrad, T. K. Chung, M. R. Cambria, V. Parachuri, T. J. Brady, R. P. Cambria // J VascSurg. – 2011. – Vol. 53 – P. 600-607.

127 Conrad, M. F. Management of Diseases of the Descending Thoracic Aorta in the Endovascular Era / M. F. Conrad, E. A. Ergul, V. I. Patel, V. Paruchuri, C. J. Kwolek, R. P. Cambria // Transactions of the ... Meeting of the American Surgical Association. – 2010. – Vol. 128 – P. 206–214.

128 Conrad, M. F. Management of diseases of the descending thoracic aorta in the endovascular era: a Medicare population study / M. F. Conrad, E. A. Ergul, V. I. Patel, V. Paruchuri, C. J. Kwolek, R. P. Cambria // Ann Surg. – 2010. – Vol. 252 – P. 603-610.

129 Conrad, M. F. Spinal Cord Complications after Thoracic Aortic Surgery: Long-Term Survival and Functional Status Varies with Deficit Severity / M. F. Conrad, J. Y. Ye, T. K. Chung, J. K. Davison, R. P. Cambria // JournalofVascularSurgery. – 2008. – Vol. 48 – P. 47–53.

130 Coselli, J. S. Paraplegia after thoracoabdominal aortic aneurysm repair: is dissection a risk factor? / J. S. Coselli, S. A. LeMaire, L. P. de Figueiredo, R. P. Kirby // Ann ThoracSurg. – 1997. – Vol. 63 – P. 28-35.

131 Cowan, J. A. Surgical Treatment of Intact Thoracoabdominal Aortic Aneurysms in the United States: Hospital and Surgeon Volume-Related Outcomes / J. A. Cowan, J. B. Dimick, P. K. Henke, T. S. Huber, J. C. Stanley, G. R. Upchurch // JournalofVascularSurgery. – 2003. – Vol. 37 – P. 1169–1174.

132 Crawford, E. S. Ruptured aneurysm of the descending thoracic and thoracoabdominal aorta: analysis according to size and treatment / E. S. Crawford, K. R. Hess, E. S. Cohen, J. S. Coselli, H. J. Safi // Ann Surg. -1991. – Vol. 213 – P. 417– 426

133 Crawford, E. S. Surgical treatment of aneurysm and/or dissection of the ascending aorta, transverse aortic arch, andascending aorta and transverse aortic arch. Factors influencing survival in 717patients / E. S. Crawford, L. G. Svensson, J. S. Coselli, H. J. Safi, K. R. Hess // J Thorac Cardiovasc Surg. -1989. – Vol. 98(5 Pt 1) – P. 659-673.

134 Crawford, E. S. The diagnosis and management of aorticdissection / E. S. Crawford // J Am Med Assoc. – 1990. – Vol. 264 – P. 2537-2541.

135 Crawford, E. S. Thoracoabdominal aortic aneurysms: pre-operativeand intra-operative factors determining immediate and longtermresults of operations in 605 patients / E. S. Crawford, J. L. Crawford, H. J. Safi, J. S. Coselli, K. R. Hess, B. Brooks // J VascSurg. – 1986. – Vol. 3 – 389-404.

136 Czerny, M. Combined repair of an aortic arch aneurysm by sequential transposition of the supraaortic branches and consecutive endovascular stent-graft placement / M. Czerny, T. Fleck, D. Zimpfer, et al. // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2003. – Vol. 126 – P. 916-8.

137 Czerny, M. Hybrid aortic arch repair / M. Czerny, J. Schmidli, T. Carrel, M. Grimm // Ann Cardiothorac Surg. – 2013. – Vol. 2(3) – P. 372-7.

138 Czerny, M. Targeting landing zone 0 by total arch rerouting and TEVAR: midterm results of a transcontinental registry / M. Czerny, E. Weigang, G. Sodeck, et al. // Ann ThoracSurg. – 2012. – Vol. 94 – P. 84-89.

139 Daily, P.O. Management of acute aortic dissections / P. O. Daily, H. W. Trueblood, E. B. Stinson, R. D. Wuerflein, N. E. Shumway // Ann Thorac Surg. – 1970. – Vol. 10(3) – P. 237.

140 Dake, M. D. Endovascular stent graft placement for thetreatment of acute aortic dissection / M. D. Dake, N. Kato, R. S. Mitchell, C. P. Semba, M. K. Razavi, T. Shimono // N Engl J Med. – 1999. – Vol. 340 – P. 1546-1552.

141 Dalainas, I. Mid-term results after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: a four-year experience / I. Dalainas, G. Nano, R. Casana, Dg. Dg. Tealdi // Eur J VascEndovasc Surg. – 2004. – Vol. 27 – P. 319-323.

142 Danyi, P. Medical therapy of thoracic aortic aneurysms: are we there yet? / P. Danyi, J. A. Elefteriades, I. S. Jovin // Circulation. – 2011. – Vol. 124(13) – P. 1460–1476.

143 Davies, R. R. Yearly rupture or dissection rates for thoracic aortic aneurysms: simple prediction based on size / R. R. Davies, L. J. Goldstein, M. A. Coady, S.

L. Tittle, J. A. Rizzo, G. S. Kopf, J. A. Elefteriades // Ann Thorac Surg. – 2002. – Vol. 73 – P. 17–27

144 De Rango, P. Quality of Life in Patients with Small Abdominal Aortic Aneurysm:The Effect of Early Endovascular Repair Versus Surveillance in the CAESAR Trial / P. De Rango, F. Verzini, G. Parlani, et al. // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2011. – Vol. 41 (3) – P. 324-323.

145 Debakey, M. E. Surgical management of dissecting aneurysms of the aorta / M. E. Debakey, W. S. Henly, D. A. Cooley, G. C. Morris, E. S. Crawford, A. C. Beall, Jr. J. Thorac // Cardiovasc Surg. – 1965. – Vol. 49 – P. 130.

146 Deeb, G. M. Treatment for malperfusionsyndrome in acute type A and B aortic dissection: a long-termanalysis / G. M. Deeb, H. J. Patel, D. M. Williams // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2010. – Vol. 140(Suppl. 6) – P. S98-100.

147 Desai, N. Retrograde aortic dissection after thoracic endovascular aortic repair: operative management techniques and pitfalls. Presented at the 27th European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Annual Meeting; 5-9 October 2013; Vienna, Austria / N. Desai, R. Menon, W. Szeto, et al. // Interact Cardiovasc ThoracSurg. – 2013. – Vol. 17 (Suppl2) – P. 118.

148 Dillavou, E. D. A decade of change in abdominal aortic aneurysm repair in the United States: Have we improved outcomes equally between men and women? / E. D. Dillavou, S. C. Muluk, M. S. Makaroun // J Vasc Surg. – 2006. – Vol. 43(2) – P. 230-238; discussion 238.

149 Donas, K. P. Use of abdominal chimney grafts is feasible and safe: short-term results / K. P. Donas, G. Torsello, M. Austermann, et al. // J EndovascTher. - 2010. – Vol. 17 – P. 589-593.

150 Dong, Z. H. Retrograde type A aortic dissection after endovascular stent graft placement for treatment of type B dissection / Z. H. Dong, W. G. Fu, Y. Q. Wang, Q. Guo da, X. Xu, Y. Ji, et al.// Circulation. – 2009. – Vol. 119 – P. 735–741.

151 Dong, Z. Stent graft-induced new entry after endovascular repair for Stanford type B aortic dissection / Z. Dong, W. Fu, Y. Wang, et al. // J VascSurg. – 2010. – Vol. 52 – P. 1450-1457.

152 Dosluoglu, H. H. Total percutaneous endovascular repair of abdominal aortic aneurysms using PercloseProGlide closure devices / H. H. Dosluoglu, G. S. Cherr, L. M. Harris, M. L. Dryjski // J EndovascTher. – 2007. – Vol. 14 – P. 184-188.

153 Eggebrecht, H. Endovascular stent graftplacement in aortic dissection: a meta-analysis / H. Eggebrecht, C. A. Nienaber, M. Neuhauser, D. Baumgart, S. Kische, A. Schmermund, et al. // Eur Heart J. – 2006. – Vol. 27 – P. 489-498.

154 Eggebrecht, H. Resistant hypertension in patientswith chronic aortic dissection / H. Eggebrecht, A. Schmermund, C. von Birgelen, C. K. Naber, T. Bartel, R. R. Wenzel // J Hum Hypertens. – 2005. – Vol. 19 – P. 227-231.

155 Eggebrecht, H. Retrograde ascending aortic dissection duringor after thoracic aortic stent graft placement: insight fromthe European registry on endovascular aortic repair complications / H. Eggebrecht, M. Thompson, H. Rousseau, M. Czerny, L. Lonn, R. H. Mehta, et al. // Circulation . – 2009. – Vol. 120(Suppl.) – P. S276-281.

156 Eisenack, M. Percutaneous endovascular aortic aneurysm repair: a prospective evaluation of safety, efficiency, and risk factors / M. Eisenack, T. Umscheid, J. Tessarek, G. F. Tosello, G. B. Torsello // J EndovascTher. – 2009. – Vol. 16 – P. 708-713.

157 Elefteriades, J. A. Management of descending aortic dissection / J. A. Elefteriades, C. J. Lovoulos, M. A. Coady, G. Tellides, G. S. Kopf, J. A. Rizzo // AnnThoracSurg. – 1999. – Vol. 67 – P. 2002-2005.

158 Elefteriades, J. A. Natural History of Thoracic Aortic Aneurysms: Indications for Surgery, and Surgical Versus Nonsurgical Risks / J. A. Elefteriades // The Annals of Thoracic Surgery. – 2002. – Vol.74 – P.1877–1880.

159 Erbel, R. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) / R. Erbel, V. Aboyans, C. Boileau, E. Bossone, R. D. Bartolomeo, H. Eggebrecht, A. Evangelista, V. Falk, H. Frank, O. Gaemperli, M. Grabenwöger, A. Haverich, B. Iung, A. J. Manolis, F. Meijboom, C. A. Nienaber, M. Roffi, H. Rousseau, U. Sechtem, P. A. Sirnes, R. S. Allmen, C. J. Vrints // ESC Committee for Practice Guidelines. Eur Heart J. – 2014. – Vol. 35(41) – P. 2873-2926.

160 Estrera, A. L. Descending thoracic aortic aneurysmrepair: 12-year experience using distal aortic perfusion andcerebrospinal fluid drainage / A. L. Estrera, C. C. Miller III, E. P. Chen, R. Meada, R. H. Torres, E. E. Porat, et al. // Ann ThoracSurg. - 2005. – Vol. 80 – P. 1290-1296.

161 Estrera, A. L. Update on outcomes of acute type Baortic dissection / A. L. Estrera, C. C. Miller, J. Goodrick, E. E. Porat, P. E. Achouh, J. Dhareshwar, et al. // Ann ThoracSurg. - 2007. – Vol. 83 – P. S842-845.

162 Evangelista, A. Long-term outcome of aortic dissection with patentfalse lumen: predictive role of entry tear size and location / A. Evangelista, A. Salas, A. Ribera, I. Ferreira-González, H. Cuellar, V. Pineda // Circulation. – 2012. – Vol. 125 – P. 3133-3141.

163 Fairman, R. M. Pivotal Results of the Medtronic Vascular Talent Thoracic Stent Graft System: The VALOR Trial / R. M. Fairman, F. Criado, M. Farber, C. Kwolek, M. Mehta, R. White, A. Lee, J. M. Tuchek // Journal of Vascular Surgery. – 2008 – Vol. 48 – P. 546–554.

164 Fattori, R. Complicated acute type B dissection: is surgery still the best option?: a report from the InternationalRegistry of Acute Aortic Dissection / R. Fattori, T. T. Tsai, T. Myrmel, A. Evangelista, J. V. Cooper, S. Trimarchi, et al. // JACC Cardiovasc Interv. – 2008 – Vol. 1 – P. 395-402.

165 Fattori, R. Interdisciplinary expert consensus document on management of type B aortic dissection / R. Fattori, P. Cao, P. De Rango, M. Czerny, A. Evangelista, C. Nienaber, H. Rousseau, M. Schepens // J Am Coll Cardiol. – 2013. – Vol. 61 – P. 1661–1678.

166 Fattori, R. Survival after endovascular therapy in patientswith type B aortic dissection: a report from the InternationalRegistry of Acute Aortic Dissection (IRAD) / R. Fattori, D. Montgomery, L. Lovato, S. Kische, M. Di Eusanio, H. Ince, et al. // JACC CardiovascInterv. – 2013. – Vol. 6(8) – P. 876-882.

167 Faure, E. M. Reintervention after thoracic endovascular aortic repair of complicated aortic dissection / E. M. Faure, L. Canaud, C. Agostini, R. Shaub, G. Böge, C. Marty-ané, P. Alric // J Vasc Surg. – 2014. – Vol. 59(2) – P. 327-333.

168 Feng, J. Restrictive bare stent for prevention of stent graft-induced distal redissection after thoracic endovascular aortic repair for type B aortic dissection / J. Feng, Q. Lu, Z. Zhao, et al. // J VascSurg. – 2013. – Vol. 57 – P. 44S-52S.

169 Foley, P. J. VALOR Investigators. Results with the Talent thoracic stent graft in the VALOR trial / P. J. Foley, F. J. Criado, M. A. Farber, C. J. Kwolek, M. Mehta, R. A. White, W. A. Lee, J. M. Tuchek, R. M. Fairman // J Vasc Surg. – 2012. –Vol. 56(5) – P. 1214-1221.

170 Forteza, A. Efficacy of losartan vs. atenolol for theprevention of aortic dilation in Marfan syndrome: a randomizedclinical trial / A. Forteza, A. Evangelista, V. Sánchez, G. Teixidó-Turà, P. Sanz, L. Gutiérrez, et al. // Eur Heart J. - 2016. – Vol. 37 – P. 978-985.

171 Fulton, J. J. Effect of challenging neck anatomy on mid-term migration rates in AneuRx endografts / J. J. Fulton, M. A. Farber, L. A. Sanchez, C. J. Godshall, W. A. Marston, R. Mendes, et al. // J VascSurg. – 2006. – Vol. 44 – P. 932-937.

172 Genoni, M. Chronic beta blocker therapy improves outcome and reducestreatment costs in chronic type B aortic dissection / M. Genoni, M. Paul, R. Jenni, K. Graves, B. Seifert, M. Turina // Eur JCardiothoracSurg. – 2001. – Vol. 19 – P. 606-610.

173 Georgiadis, G. S. A meta-analysis of outcome after percutaneous endovascular aortic aneurysm repair using different size sheaths or endograft delivery systems / G. S. Georgiadis, G. A. Antoniou, M. Papaioakim, E. Georgakarakos, G. Trellopoulos, N. Papanas, M. K. Lazarides // J EndovascTher. – 2011. – Vol. 18(4) – P. 445-459.

174 Ghouri, M. A. Technical tips for endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms with challenging infrarenal neck anatomy using the Excluder endoprosthesis / M. A. Ghouri, K. G. Dougherty, Z. Krajcer // J EndovascTher. – 2010. – Vol. 17 – P. 705-711.

175 Gimzewska, M. Totally percutaneous versus surgical cut-down femoral artery access for elective bifurcated abdominal endovascular aneurysm repair / M. Gimzewska, A. I. Jackson, S. E. Yeoh, M. Clarke // Cochrane Database Syst Rev. – 2017. – Vol. 2 – P. 1-38.

176 Goodney, P. P. Survival After Open Versus Endovascular Thoracic Aortic Aneurysm Repair in an Observational Study of the Medicare Population / P. P. Goodney, L. Travis, F. L. Lucas, M. F. Fillinger, D. C. Goodman, J. L. Cronenwett, D. H. Stone // Circulation. – 2011. – Vol. 124 – P. 2661–2669.

177 Gopaldas, R. R. Superior nationwide outcomes of endovascular versus open repair for isolated descending thoracic aortic aneurysm in 11,669 patients / R. P. Gopaldas, J. Huh, T. K. Dao, et al. // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2010. – Vol. 140 – P. 1001-1010.

178 Gorlitzer, M. Repair of stent graft-induced retrograde type A aortic dissection using the E-vita open prosthesis / M. Gorlitzer, G. Weiss, R. Moidl, S. Folkmann, F. Waldenberger, M. Czerny, et al. // European Journal of Cardio-thoracic Surgery: official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. – 2012. – Vol. 42 – P. 566–570.

179 Gottardi, R. An alternative approach in treating an aortic arch aneurysm with an anatomic variant by supraaortic reconstruction and stent-graft placement / R. Gottardi, R. Seitelberger, D. Zimpfer, et al. // J VascSurg. – 2005. – Vol. 42 – P. 357-60.

180 Grabenwoger, M. Thoracic Endovascular Aortic Repair (TEVAR) for the treatment of aortic diseases: a position statement from the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Society of Cardiology (ESC), in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI) / M. Grabenwoger, F. Alfonso, J. Bachet, R. Bonser, M. Czerny, H. Eggebrecht, A. Evangelista, R. Fattori, H. Jakob, L. Lonn, C. A. Nienaber, G. Rocchi, H. Rousseau, M. Thompson, E. Weigang, R. Erbel // Eur Heart J. - 2012. – Vol. 33 – P. 1558 –1563.

181 Greenhalgh, R. M. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial / R. M. Greenhalgh, L. C. Brown, G. P. Kwong, et al. // Lancet. – 2004. – Vol. 364 (9437) – P. 843-848.

182 Greenhalgh, R. M. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm / R. M. Greenhalgh, L. C. Brown, et al. // N Engl J Med. – 2010. – Vol. 362 – P. 1863-1871.

183 Greenhalgh, R.M. Endovascular repair of aortic aneurysm in patients physically ineligible for open repair / R.M. Greenhalgh, L.C. Brown, J.T. Powell, S.G. Thompson, D. Epstein // N Engl J Med. – 2010. – Vol. 362(20.) – P. 1872-80

184 Grenon, S. M. Canadian experience with percutaneous endovascular aneurysm repair: short-term outcomes / S. M. Grenon, J. Gagnon, Y. N. Hsiang, J. C. Chen // Can J Surg. – 2009. – Vol. 52 – P. E156-160.

185 Griepp, R. B. Natural history of descending thoracic andthoracoabdominal aneurysms / R. B. Griepp, M. A. Ergin, J. D. Galla, S. L. Lansman, J. N. McCullough, K. H. Nguyen, et al. // Ann ThoracSurg.- 1999. – Vol. 67 – P. 1927-1930.

186 Haas, P. C. Closure of large percutaneous access sites using the Prostar XL Percutaneous Vascular Surgery device / P. C. Haas, Z. Krajcer, E. B. Diethrich // J EndovascSurg. – 1999. – Vol. 6 – P. 168-170.

187 Hagan, P. G. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD): new insights into an old disease / P. G. Hagan, C. A. Nienaber, E. M. Isselbacher, et al. // JAMA. – 2000. – Vol. 283 – P. 897–903.

188 Hagan, P.G. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD): new insights into an old disease / P. G. Hagan, C. A. Nienaber, E. M. Isselbacher, D. Bruckman, D. J. Karavite, P. L. Russman, A. Evangelista, R. Fattori, T. Suzuki, J. K. Oh, A. G. Moore, J. F. Malouf, L. A. Pape, C. Gaca, U. Sechtem, S. Lenferink, H. J. Deutsch, H. Diedrichs, J. Marcos y Robles, A. Llovet, D. Gilon, S. K. Das, W. F. Armstrong, G. M. Deeb, K. A. Eagle // JAMA. – 2000. – Vol. 283(7) – P. 897-903.

189 Hager, E. S. Endografts with suprarenal fixation do not perform better than those with infrarenal fixation in the treatment of patients with short straight proximal aortic necks / E. S. Hager, J. S. Cho, M. S. Makaroun, et al. // J Vasc Surg. – 2012. – Vol. 55 – P. 1242-1246.

190 Hajibandeh, S. Percutaneous access for endovascular aortic aneurysm repair: a systematic review and meta-analysis / S. Hajibandeh, S. Hajibandeh, S. Hajibandeh, S. A. Antoniou, E. Child, F. Torella, et al. // Vascular. -2016. – Vol. 24 – P. 638–648.

191 Hanna, J. M. Five-year results for endovascular repair of acute complicated type B aortic dissection / J. M. Hanna JM, et al. // J Vase Surg. – 2014. – Vol. 59 – P. 96-106.

192 Harris, P. L. Incidence and risk factors of late rupture, conversion, and death after endovascular repair of infrarenal aortic aneurysms: the EUROSTAR experience / P. L. Harris, S. R. Vallabhaneni, P. Desgranges, et al. // J Vasc Surg. – 2000. –Vol. 32 – P. 739-749.

193 Hata, M. Optimal treatment of type B acute aortic dissection: long-termmedical follow up results / M. Hata, M. Shiono, T. Inoue, A. Sezai, T. Niino, N. Negishi, et al. // Ann ThoracSurg. – 2003. – Vol. 75 – P. 1781-1784.

194 Heijmen, R. H. Valiant thoracic stent-graft deployed with the new captivia delivery system: procedural and 30-day results of the Valiant Captivia registry / R. H. Heijmen, M. M. Thompson, R. Fattori, Y. Goktay, O. E. Teebken, K. H. Orend // J EndovascTher. – 2012. – Vol. 19 – P. 213 – 225.

195 Heijmen, R. Virtue Registry Investigators. The VIRTUE Registry of type B thoracic dissections - study design and early results / R. Heijmen, R. Fattori, M. Thompson, H. Eggebrecht, I. Degriecke, C. Nienaber, et al. // Eur J VascEndovascSurg. – 2011. – Vol. 41 – P. 159-166.

196 Henebiens, M. Elective surgery of abdominal aortic aneurysms in octogenarians: a systematic review / M. Henebiens, A. Vahl, M. J. Koelemay // J Vase Surg. – 2008. – Vol. 47 (3) – P. 676-681.

197 Hiratzka, L. F. American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on PracticeGuidelines; American Association for Thoracic Surgery;American College of Radiology; American Stroke Association;Society of Cardiovascular Anesthesiologists; Society for CardiovascularAngiography and Interventions; Society of InterventionalRadiology; Society of Thoracic Surgeons; Society forVascular Medicine. 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM guidelines for the diagnosis and managementof patients with Thoracic Aortic Disease: a report of theAmerican College of Cardiology Foundation/American HeartAssociation Task Force on Practice Guidelines, American Associationor Thoracic Surgery, American College of Radiology,American Stroke Association, Society of Cardiovascular Anesthesiologists,Society for Cardiovascular Angiography andInterventions, Society of Interventional Radiology, Society ofThoracic Surgeons, and Society for Vascular Medicine / L. F. Hiratzka, G. L. Bakris, J. A. Beckman, R. M. Bersin, V. F. Carr, Jr. D. E. Casey, et al. // Circulation. – 2010. – Vol. 121. – P. 266-369.

198 Hirsch, A.T. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): A collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease): Endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; Trans-Atlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation / A.T. Hirsch, Z. J. Haskal, N. R. Hertzer, et al. // Circulation. – 2006. – Vol. 113 – P. 463–654.

199 Hirst, A. E. Dissecting aneurysm of the aorta. A review of 505 cases / A. E. Hirst, V. J. Johns, S. W. Kime // Medicine. – 1958. – Vol. 37 – P. 217-279.

200 Holt, P. J. Outcomes of the endovascular management of aortic arch aneurysm: implications for management of the left subclavian artery / P. J. Holt, C. Johnson, R. J. Hinchliffe, et al. // J VascSurg. – 2010. – Vol. 51 – P. 1329-1338.

201 Howell, M. Percutaneous access and closure of femoral artery access sites associated with endoluminal repair of abdominal aortic aneurysms / M. Howell, R. Villareal, Z. Krajcer // J EndovascTher. – 2001. – Vol. 8(1) - P. 68-74.

202 Huang, C. Y. Factors predictive of distal stent graft-induced new entry after hybrid arch elephant trunk repair with stainless steel-based device in aortic dissection / C. Y. Huang, S. H. Weng, C. F. Weng, et al. // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2013. – Vol. 146 – P. 623-630.

203 Hughes, G. C. Thoracic endovascular aortic repair for chronic DeBakeyIIIb aortic dissection / G. C. Hughes, A. M. Ganapathi, J. E. Keenan, et al. // Ann ThoracSurg. – 2014. – Vol. 98 – P. 2092-2097.

204 Hussain, M. A. Coil embolization of the false lumen in complicated type B aortic dissection / M. A. Hussain, T. F. Lindsay, K. T. Tan, T. Moloney // Ann Vasc Surg. – 2015. – Vol.29(1) – P. 125-137.

205 Immer, F. F. Large area of the false lumen favorssecondary dilatation of the aorta after acute type A aorticdissection / F. F. Immer, E. Kr.henbühl, U. Hagen, M. Stalder, P. A. Berdat, F. S. Eckstein, et al. // Circulation. – 2005. – Vol. 112(Suppl. 9) – P. I249-252.

206 Jakob, H. The International E-vita Open Registry: data sets of 274 patients / H. Jakob, K. Tsagakis, D. Pacini, et al. // J CardiovascSurg (Torino). – 2011. – Vol. 52 – P.717-723.

207 Janosi, R. A. Thoracic aortic aneurysm expansion due to late distal stent graft-induced new entry / R. A. Janosi, K. Tsagakis, M. Bettin, et al. // Catheter Cardiovasc Interv. – 2015. – Vol. 85 – P. E43-53.

208 Jean-Baptiste, E. Percutaneous closure devices for endovascular repair of infrarenal abdominal aortic aneurysms: a prospective, non-randomized comparative study/ E. Jean-Baptiste, R. Hassen-Khodja, P. Haudebourg, P-J. Bouillanne, S. Declemy, M. Batt // Eur J VascEndovascSurg. – 2008. – Vol. 35 – P. 422-428.

209 Johnston, K. W. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. Subcommittee on Reporting Standards for Arterial Aneurysms, Ad Hoc Committee on Reporting Standards, Society for Vascular Surgery and North American Chapter, International Society for Cardiovascular Surgery / K. W. Johnston, R. B. Rutherford, M. D. Tilson, D. M. Shah, L. Hollier, J. C. Stanley // J Vasc Surg. – 1991. – Vol. 13(3) – P. 452-458.

210 Kang, W. C. Endovascular repair of complicated chronic distal aortic dissections: intermediateoutcomes and complications / W. C. Kang, R. K. Greenberg, T. M. Mastracci, M. J. Eagleton, A. V. Hernandez, A. C. Pujara, et al. // Thorac Cardiovasc Surg. – 2011. – Vol. 142 – P. 1074-1083.

211 Kasirajan, K. Incidence and outcomes after infolding or collapse of thoracicstent grafts / K. Kasirajan, M. D. Dake, A. Lumsden, J. Bavaria, M. S. Makaroun // J VascSurg. – 2012. – Vol. 55 – P. 652-658.

212 Kato, M. Determining surgical indications for acute type B dissection based on enlargement of aortic diameter during the chronic phase / M. Kato, H. Bai, K. Sato, et al. // Circulation. – 1995. – Vol. 92 (9 Suppl) – P. 107-112.

213 Katz, D. J. Gender differences in abdominal aortic aneurysm prevalence, treatment, and outcome / D. J. Katz, J. C. Stanley, G. B. Zelenock // Journal of Vascular Surgery. – 1997. – Vol. 25 (3) – P. 561 – 568.

214 Khoynezhad, A. Pathogenesis and management of retrograde type A aortic dissection after thoracic endovascular aortic repair / A. Khoynezhad, R. A. White // Ann VascSurg. – 2013. – Vol. 27 – P. 1201–1206.

215 Kim, W. H. Efficacy and safety of the preclose technique following percutaneous aortic stentgraft implantation / W. H. Kim, S. Shin, Y-G. Ko, M-K. Hong, Y. Jang, D. Choi // J EndovascTher. – 2013. – Vol. 20 – P. 350-355.

216 Kiyotaka, I. Early and medium-term results of stent-graft treatment of DeBakey type III aortic dissection / I. Kiyotaka, S. Shinichi, U. Keiji // J Cardiovasc Surg (Torino). - 2006. – Vol. 47 – P. 651-657.

217 Kouchoukos, N. T. Surgery of the thoracic aorta / N. T. Kouchoukos, D. Dougenis // N Engl J Med. – 1997. – Vol. 336 – P. 1876 –1888.

218 Krajcer , Z. Totally percutaneous aortic aneurysm repair: methods and outcomes using the fully integrated IntuiTrak endovascular system / Z. Krajcer, I. Gregoric // J Cardiovasc Surg. – 2010. – Vol. 51 – P. 493-501.

219 Kudo, T. Predictors of late aortic events after Stanford type B acute aortic dissection / T. Kudo, A. Mikamo, H. Kurazumi, et al. // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2014. – Vol. 148 (1) – P. 98-104.

220 Kulik, A. Outcomes after thoracoabdominalaortic aneurysm repair with hypothermic circulatoryarrest / A. Kulik, C. F. Castner, N. T. Kouchoukos // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2011. – Vol. 141 P. 953-960.

221 Lacro, R. V. Pediatric Heart Network Investigators / R. V. Lacro, H. C. Dietz, L. A. Sleeper, A. T. Yetman, T. J. Bradley, S. D. Colan, et al. // N Engl JMed. – 2014. – Vol. 371 – P. 2061-2071.

222 Lansman, S. L. Acute type B aortic dissection: surgical therapy / S. L. Lansman, C. Hagl, D. Fink, J. D. Galla, D. Spielvogel, M. A. Ergin, et al. // Ann ThoracSurg. – 2002. – Vol. 74 – P. S1833-1835.

223 Larson, E.W. Risk factors for aortic dissection: a necropsy study of 161 cases / E. W. Larson, W. D. Edwards // Am J Cardiol. – 1984. – Vol. 53(6) – P. 849.

224 Larzon, T. Large-Access Closure Techniques / T. Larzon, L. Lönn // Endovascular today. – 2013. – Vol. 1 – P. 62-66

225 Lauterbach, S. R. Contemporary management of aortic branch compromise resulting from acute aortic dissection / S. R. Lauterbach, R. P. Cambria, D. C. Brewster, et al. // J Vase Surg. – 2001. – Vol. 33 – P. 1185-1192.

226 Lederle, F. A. Abdominal aortic aneurysm in women / F. A. Lederle, G. R. Johnson, S. E. Wilson // Journal of Vascular Surgery. – 2001. – Vol. 34 (1) – P. 122-126.

227 Lederle, F. A. Immediate Repair Compared with Surveillance of Small Abdominal Aortic Aneurysms / F. A. Lederle, S. E. Wilson, G. R. Johnson, et al. // New England Journal of Medicine. – 2002. – Vol. 346 (19) – P. 1437-1444.

228 Lederle, F. A. Outcomes following endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysm: a randomized trial / F. A. Lederle, J. A. Freischlag, T. C. Kyriakides, et al. // JAMA. – 2009. – Vol. 302 (14) – P. 1535-1542.

229 Lederle, F. A. Prevalence and associations of abdominal aortic aneurysm detected through screening. Aneurysm Detection and Management (ADAM) Veterans Affairs Cooperative Study Group / F. A. Lederle, G. R. Johnson, S. E. Wilson, E. P. Chute, F. N. Littooy, D. Bandyk, et al. // AnnInternMed. – 1997. – Vol. 126(6) – P. 441-449.

230 Lee, W. A. Midterm outcomes of femoral arteries after percutaneous endovascular aortic repair using the Preclose technique / W. A. Lee, M. P.

Brown, P. R. Nelson, T. S. Huber, J. M. Seeger // J VascSurg. – 2008. - Vol. 47 – P. 919-923.

231 Lee, W. A. Total percutaneous access for endovascular aortic aneurysm repair ("Preclose" technique) / W. A. Lee, M. P. Brown, P. R. Nelson, T. S. Huber // J VascSurg. – 2007. – Vol. 45 – P. 1095-1101.

232 LeMaire, S.A. Epidemiology of thoracic aortic dissection / S. A. LeMaire, L. Russell // Nat Rev Cardiol. – 2011. Vol. 8(2) – P. 103-113.

233 Lo, R. C. Vascular Study Group of New England,. Relative importance of aneurysm diameter and body size for predicting abdominal aortic aneurysm rupture in men and women / R. C. Lo, B. Lu, M. T. Fokkema, M. Conrad, V. I. Patel, M. Fillinger, R. Matyal, M. L. Schermerhorn; Vascular Study Group of New England // J Vasc Surg. – 2014. – Vol. 59(5) – P. 1209-1216.

234 Lönn, L. From puncture to closure of the common femoral artery in endovascular aortic repair / L. Lönn, T. Larzon, J. C. Van Den Berg // J CardiovascSurg (Torino). – 2010. – Vol. 51 – P. 791–798.

235 Loewe, C. A new mechanism by which an acute type B aortic dissection is primarily complicated, becomes complicated, or remains uncomplicated / C. Loewe, M. Czerny, G. H. Sodeck, et al. // Ann ThoracSurg. – 2012. – Vol. 93 (4) – P. 1215-1222.

236 Lombardi, J. V. Prospective multicenter clinical trial (STABLE) onthe endovascular treatment of complicated type B aorticdissection using a composite device design / J. V. Lombardi, R. P. Cambria, C. A. Nienaber, R. Chiesa, O. Toebken, A. Lee, et al. // J VascSurg. – 2012. – Vol. 55 – P. 629-640.

237 Lotfi, S. Hybrid repair of complex thoracic aortic arch pathology: long-term outcomes of extra-anatomic bypass grafting of the supra-aortic trunk / S. Lotfi, R. E. Clough, T. Ali, et al. // Cardiovasc InterventRadiol. – 2013. – Vol. 36 – P. 46-55.

238 Mackenzie, K. S. Management trends and early mortality rates for acute type B aortic dissection: a 10 year single-institution experience / K. S. Mackenzie, M. P. LeGuillan, O. K. Steinmetz, B. Montreuil // Ann VascSurg. – 2004. – Vol. 18 – P. 158-166.

239 Mackenzie, K.S. Management trends and early mortality rates for acute type Baortic dissection: a 10 year single-institution experience / K. S. Mackenzie, M.P. LeGuillan, O. K. Steinmetz, B. Montreuil. // AnnVascSurg. – 2004. – Vol. 18 – P. 158-66.

240 Makaroun, M. S. Endurant US Pivotal Trial Investigators. One year outcomes of the United States regulatory trial of the Endurant Stent Graft System / M. S.

Makaroun, M. Tuchek, D. Massop, J. Henretta, R. Rhee, C. Buckley, M. Mehta, S. Ellozy // J Vasc Surg. – 2011. – Vol. 54(3) – P. 601-608.

241 Mani, K. Changes in the management of infrarenal abdominal aortic aneurysm disease in Sweden / K. Mani, M. Bjorck, A. Wanhainen // BrJSurg. – 2013. – Vol. 100 (5) – P. 638-644.

242 Mani, K. Improved long-term survival after abdominal aortic aneurysm repair / K. Mani, M. Bjorck, J. Lundkvist, A. Wanhainen // Circulation. – 2009. – Vol. 120(3) – P. 201 -211.

243 Mani, K. Treatment of abdominal aortic aneurysm in nine countries 2005-2009: a vascunet report / K. Mani, T. Lees, B. Beiles, L. P. Jensen, et al. // Eur J Vase EndovascSurg. – 2011. – Vol. 42 (5) – P. 598-607.

244 Marui, A. Toward the best treatment for uncomplicated patientswith type B acute aortic dissection: a consideration forsound surgical indication / A. Marui, T. Mochizuki, N. Mitsui, T. Koyama, F. Kimura, M. Horibe // Circulation. – 1999. – Vol. 100(Suppl. 19) – P. II275-280.

245 Matsagkas, M. Standard endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms in patients with very short proximal necks using the Endurant stent graft / M. Matsagkas, G. Kouvelos, M. Peroulis, S. Avgos, E. Arnaoutoglou, N. Papa, G. Papadopoulos // J Vasc Surg. – 2015. – Vol. 61 (1) – P. 9-15.

246 Matsumura, J. S. The Society for Vascular Surgery Practice Guidelines: management of the left subclavian artery withthoracic endovascular aortic repair / J. S. Matsumura, W. A. Lee, R. S. Mitchell, M. A. Farber, M. H. Murad, A. B. Lumsden, et al. // J VascSurg. – 2009. – Vol. 50 – P. 1155-1158.

247 Matsumura, J. S. TX2 Clinical Trial Investigators. International controlled clinical trial of thoracic endovascular aneurysm repair with the Zenith TX2 endovascular graft: 1-year results / J. S. Matsumura, R. P. Cambria, M. D. Dake, R. D. Moore, L. G. Svensson, S. Snyder // J Vasc Surg. – 2008. – Vol. 47(2) – P. 247-257.

248 McPhee, J. T. The impact of gender on presentation, therapy,and mortality of abdominal aortic aneurysm in the United States, 2001-2004 / J. T. McPhee, J. S. Hill, M. H. Eslami MH // J VascSurg. – 2007. – Vol. 45(5) – P. 891-899.

249 Mészáros, I. Epidemiology and clinicopathology of aortic dissection / I. Mészáros, J. Mórocz, J. Szlávi, J. Schmidt, L. Tornóci, L. Nagy, L. Szép // Chest. – 2000. –Vol. 117(5) – P. 1271.

250 Midulla, M. Endovascular fenestration in aorticdissection with acute malperfusion syndrome: immediateand late follow up / M. Midulla, A. Renaud, T. Martinelli, M. Koussa, C. Mounier-Vehier, A. Prat, et al. // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2011. – Vol. 142(1) – P. 66-72.

251 Miller, D. C. Surgical management of acute aortic dissection: new data / D. C. Miller// SeminThorac Cardiovasc Surg. – 1991. – Vol. 3 – P. 225-237.

252 Mitchell, R. S. Stent grafts for the thoracic aorta: a new paradigm? / R. S. Mitchell // Ann Thorac Surg. – 2002. – Vol. 74 – P. 1818 –1820.

253 Mohan, I. V. Risk factors for endoleak and the evidence for stent-graft oversizing in patients undergoing endovascular aneurysm repair / I. V. Mohan, R. J. Laheij, P. L. Harris // Eur J VascEndovasc Surg. – 2001. – Vol. 21 – P. 344-349.

254 Moll, F. L. Management of Abdominal Aortic Aneurysms Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery / F. L. Moll, J. T. Powell, G. Fraedrich, et al. // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2011. – Vol. 41 – P. 1-58.

255 Morasch, M. D. Percutaneous repair of abdominal aortic aneurysm / M. D. Morasch, M. R. Kibbe, M. E. Evans, W. S. Meadows, M. K. Eskandari, J. S. Matsumura, et al. // J VascSurg. – 2004. – Vol. 40 – P. 12-16.

256 Moulakakis, K. G. A systematic review and meta-analysis of hybrid aortic arch replacement / K. G. Moulakakis, S. N. Mylonas, F. Markatis, T. Kotsis, J. Kakisis, C. D. Liapis // Annals of Cardiothoracic Surgery. – 2013. – Vol. 2(3) – P. 247-260.

257 Neal, B. Effects of ACE inhibitors,calcium antagonists, and other blood-pressure-loweringdrugs: results of prospectively designed overviews of randomized trials. Blood Pressure Lowering Treatment Trialists'Collaboration / B. Neal, S. MacMahon, N. Chapman // Lancet. – 2000. – Vol. 356 – P. 1955-1964.

258 Nelson, P. R. A multicenter, randomized, controlled trial of totally percutaneous access versus open femoral exposure for endovascular aortic aneurysm repair (the PEVAR trial) / P. R. Nelson, Z. Kracjer, N. Kansal, V. Rao, C. Bianchi, H. Hashemi, P. Jones, J. M. Bacharach // J VascSurg. – 2014. – Vol. 59(5) - P. 1181-1193.

259 Nelson, P. R. Percutaneous endovascular aortic aneurysmrepair (PEVAR): results from the first prospective,multicenter randomized trial / P. R. Nelson // Journal of Vascular Surgery. – 2012. – Vol. 56(6) – P. 1816.

260 Nienaber, C. A. Endovascular repair of type B aortic dissection: long-term results of the randomized investigation of stent grafts in aortic dissection trial / C. A. Nienaber, S. Kische, H. Rousseau, H. Eggebrecht, T. C. Rehders, G. Kundt, A. Glass, D. Scheinert, M. Czerny, T. Kleinfeldt, B. Zipfel, L. Labrousse, R. Fattori, H. Ince // Circ Cardiovasc Interv. – 2013. – Vol. 6 – P. 407 –416.

261 Nienaber, C. A. INSTEAD Trial. Randomized comparison of strategies for type B aortic dissection: the investigation of stent grafts in aortic dissection

(INSTEAD) trial / C. A. Nienaber, H. Rousseau, H. Eggebrecht, et al. // Circulation. – 2009. – Vol. 120 – P. 2519-2528.

262 Nienaber, C.A. Aortic dissection: new frontiers in diagnosis and management: Part I: from etiology to diagnostic strategies / C. A. Nienaber // Circulation. – 2003. – Vol. 108(5) – P. 628.

263 Nienaber, C.A. Nonsurgical reconstruction of thoracicaortic dissection by stent graft placement / C. A. Nienaber, R. Fattori, G. Lund, C. Dieckmann, W. Wolf, Y. von Kodolitsch, et al. // N Engl J Med. – 1999. – Vol. 340 – P. 1539-1545.

264 Nordon, I. M. Endovascular management of chronic aorticdissection in patients with Marfan syndrome / I. M. Nordon, R. J. Hinchliffe, P. J. Holt, R. Morgan, M. Jahangiri, I. M. Loftus, et al. // J VascSurg. – 2009. – Vol. 50 – P. 987-991.

265 Nordon, I. M. Management of acute aortic syndrome and chronic aorticdissection / I. M. Nordon, R. J. Hinchliffe, I. M. Loftus, R. A. Morgan, M. M. Thompson // Cardiovasc InterventRadiol. – 2011. – Vol. 34 – P. 890-902.

266 Ohki, T. Increasing incidence of midterm and long-term complications after endovascular graft repair of abdominal aortic aneurysms: a note of caution based on a 9-year experience / T. Ohki, F. J. Veith, P. Shaw, et al. // Ann Surg. – 2001.- Vol. 234 – P. 323-345.

267 Onitsuka, S. Long-term outcome and prognostic predictors of medically treated acute type B aortic dissections / S. Onitsuka, H. Akashi, K. Tayama, T. Okazaki, K. Ishihara, S. Hiromatsu // AnnThoracSurg. – 2004. – Vol. 78 – P. 1268-1273.

268 Ouriel, K. Endovascular repair compared with surveillance for patients with small abdominal aortic aneurysms / K. Ouriel, D. G. Clair, K. C. Kent, C. K. Zarins // Journal of Vascular Surgery. – 2010. – Vol. 51 (5) – P. 1081-1087.

269 Parker, J. D. Outcome of endovascular treatment of acute type B aortic dissection / J. D. Parker, J. Golledge // Ann Thorac Surg. – 2008. – Vol. 86 – P. 1707–1712.

270 Parmley, L.F. Nonpenetrating traumatic injury of the aorta / L. F. Parmley, T. W. Mattingly, W. C. Manion, Jr. E.J. // Circulation. -1958. – Vol. 17 – P. 1086–1101.

271 Parodi, J.C. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. / J.C. Parodi , J.C. Palmaz, H.D. Barone // Ann Vasc Surg – 1991 – Vol. 5 – P.491-499

272 Parsa, C. J. Midterm results for endovascular repair of complicated acute and chronic type B aortic dissection / C. J. Parsa, J. N. Schroder, M. A. Daneshmand, R. L. McCann, G. C. Hughes // Ann ThoracSurg. – 2010. – Vol. 89 – P. 97-102.

273 Parsa, C. J. Midterm results with thoracic endovascular aortic repair for chronic type B aortic dissection with associated aneurysm / C. J. Parsa, J. B. Williams,

S. D. Bhattacharya, W. G. Wolfe, M. A. Daneshmand, R. L. McCann, et al. // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2011. – Vol. 141 – P. 322-327.

274 Patterson, B. Aortic pathology determines midterm outcome after endovascular repair of the thoracic aorta: report from the Medtronic Thoracic Endovascular Registry (MOTHER) database / B. Patterson, P. Holt, C. Nienaber, R. Cambria, R. Fairman, M. Thompson // Circulation. – 2013. – Vol. 127 – P. 24–32.

275 Pitt, M. P. The natural history of thoracic aortic aneurysm disease: an overview / M. P. Pitt, R. S. Bonser // J Card Surg. – 1997. – Vol. 12(Suppl.) – P. 270-278.

276 Pol, R. A. Endurant Stent Graft Natural Selection Global Postmarket Registry (ENGAGE) Investigators. Outcome and quality of life after endovascular abdominal aortic aneurysm repair in octogenarians / R. A. Pol, C. J. Zeebregts, S. M. van Sterkenburg, L. M. Ferreira, Y. Goktay, M. M. Reijnen// J Vasc Surg. – 2014.- Vol. 60(2) – P. 308-317

277 Pol, R. A. Outcome after open repair of ruptured abdominal aortic aneurysm in patients >80 years old: a systematic review and meta-analysis / R. A. Pol, M. M. Reijnen, C. J. Zeebregts // World J Surg. – 2011. –Vol. 35(11) – P. 2575-2576.

278 Powell, J. T. Final 12-year follow-up of Surgery versus Surveillance in the UK Small Aneurysm Trial / J. T. Powell, L. C. Brown, J. F. Forbes, et al. // British Journal of Surgery. – 2007. – Vol. 94 (6) – P. 702-708.

279 Powell, J. T. The natural history of abdominal aortic aneurysms and their risk of rupture / J. T. Powell, L. C. Brown // Acta ChirurgicaBelgica. - 2001. – Vol. 101 – P. 11-16.

280 Prinssen, M. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms / M. Prinssen, E. L. Verhoeven, J. Buth, et al. // N Engl J Med. – 2004. – Vol. 351 (16) – P. 1607-1618.

280 Pursanov, M.G. The first case of successful stenting of the dissection of the ascending aorta and the aortic arch that occurred during surgical correction of the supravalvular aortic stenosis in a child with the Williams syndrome / Pursanov M.G., Shatalov K.V., Sobolev A.V., Arnautova I.V // Journal of Structural Heart Disease. – 2018. – Т. 4. № 1. – С. 17-20.

281 Ratib, K. Access site practice and procedural outcomes in relation to clinical presentation in 439,947 patients undergoing percutaneous coronary intervention in the United Kingdom / K. Ratib, M. A. Mamas, S. G. Anderson, et al. // J Am Coll CardiolIntv. – 2015. – Vol. 8 – P. 20-29.

282 Resch, T. A. Development of off-the-shelf stent grafts for juxtarenal abdominal aortic aneurysms / T. A. Resch, N. V. Dias, J. Sobocinski, et al. // Eur J VascEndovasc Surg. – 2012. – Vol. 43 – P. 655-660.

283 Reul, G. J. Dissecting aneurysm of the descending aorta. Improved surgical results in 91 patients / G. J. Reul, D. A. Cooley, G. L. Hallman, S. B. Reddy, E. R. Kyger 3rd, D. C. Wukasch // ArchSurg. -1975. – Vol. 110 – P. 632–640.

284 Riambau, V. Management of Descending Thoracic Aorta Diseases Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS) / V. Riambau, D. Böckler, J. Brunkwall, P. Cao et al. // Eur J VascEndovascSurg. – 2017. – Vol. 53 – P. 4-52.

285 Riambau, V. Stent grafting-related acute type B redissection / V. Riambau, F. Guerrero, I. Murillo, et al. // Vascular. – 2008. – Vol. 16 – P. 101-105.

286 Ricotta, J. J. 2nd. Invited commentary. Stent graft-induced new entry after endovascular repair for Stanford type B aortic dissection / J. J. Ricotta 2nd // J VascSurg. – 2010. – Vol. 52 – P. 1458.

287 Rizvi, A. Z. Theeffect of left subclavian artery coverage on morbidity andmortality in patients undergoing endovascular thoracic aorticinterventions: a systematic review and meta-analysis / A. Z. Rizvi, M. H. Murad, R. M. Fairman, P. J. Erwin, V. M. Montori // J VascSurg. – 2009. – Vol. 50 – P. 1159-1169.

288 Rodriguez, J. A. Aortic remodeling after endografting of thoracoabdominalaortic dissection / J. A. Rodriguez, D. M. Olsen, L. Lucas, G. Wheatley, V. Ramaiah, E. B. Diethrich // J VascSurg. – 2008. – Vol. 47 – P. 1188-1194.

289 Ryan, D. R. Yearly Rupture or Dissection Rates for Thoracic Aortic Aneurysms: Simple Prediction Based on Size / D. R. Ryan, L. J. Goldstein, M. A. Coady, S. L. Tittle, J. A. Rizzo, G. S. Kopf, J. A. Elefteriades // TheAnnalsofThoracicSurgery. – 2002. - Vol. 73 – P. 17–28.

290 Ryan, M. Thoracic Aortic Transection Treated by Thoracic Endovascular Aortic Repair: Predictors of Survival / M. Ryan, O. Valazquez, E. Martinez, S. Patel, J. Parodi, J. Karmacharya // VascularandEndovascularSurgery. – 2009. - Vol. 44 – P. 95–100.

291 Safi, H. J. Chronic aortic dissection not a risk factorfor neurologic deficit in thoracoabdominal aortic aneurysmrepair / H. J. Safi, C. C. Miller 3rd, A. L. Estrera, T. T. Huynh, E. E. Porat, H. T. Hassoun, et al. // Eur J VascEndovascSurg. – 2002. – Vol. 23 – P. 244-250.

292 Safi, H. J. Effect of extended cross-clamp time during thoracoabdominal aortic aneurysm repair / H. J. Safi, A. Winnerkvist, C. C. Miller 3rd, D. C. Iliopoulos, M. J. Reardon, R. Espada // AnnThoracSurg. – 1998. – Vol. 66 –P. 1204-1209.

293 Sakakura, K. Determinants of in hospital death and rupture in patients with a Stanford B aortic dissection / K. Sakakura, N. Kubo, J. Ako, N. Ikeda, H. Funayama, T. Hirahara, et al. // Circ J. – 2007. – Vol. 71 – P. 1521-1524.

294 Sarac, T. P. Comparative predictors of mortality for endovascular and open repair of ruptured infrarenal abdominal aortic aneurysms / T. P. Sarac, M. Bannazadeh, A. F. Rowan, J. Bena, S. Srivastava, M. Eagleton, S. Lyden, D. G. Clair, V. Kashyap // Ann Vasc Surg. – 2011. – Vol. 25(4) – P. 461-468.

295 Sayer, D. Aortic morphology following endovascularrepair of acute and chronic type B aortic dissection: implicationsfor management / D. Sayer, M. Bratby, M. Brooks, I. Loftus, R. Morgan, M. Thompson // Eur J VascEndovascSurg. – 2008. – Vol. 36 – P. 522-529.

296 Scali, S. T. Subclavian revascularization in the age of thoracic endovascular aortic repair and comparison of outcomes in patients with occlusive disease / S. T. Scali, C. K. Chang, S. G. Pape, et al. // J Vasc Surg. – 2013. – Vol. 58 – P. 901-909.

297 Schanzer, A. Predictors of abdominal aortic aneurysm sac enlargement after endovascular repair / A. Schanzer, R. K. Greenberg, N. Hevelone, et al. // Circulation. – 2011. – Vol. 123 – P. 2848-2855.

298 Setacci, F. AAA with a challenging neck: early outcomes using the Endurant stent-graft system / F. Setacci, P. Sirignano, G. de Donato, et al. // Eur J VascEndovasc Surg. – 2012. – Vol. 44 – P. 274-279.

299 Singh, A. Cocaine and aortic dissection / A. Singh, A. Khaja, M. A. Alpert // Vasc Med. – 2010. – Vol. 15(2) – P. 127.

300 Smeds, M. R. Short-term outcomes of the C3 Excluder for patients with abdominal aortic aneurysms and unfavorable proximal aortic seal zones / M. R. Smeds, D. L. Jacobs, G. J. Peterson, et al. // Ann Vasc Surg. – 2013. – Vol. 27 – P. 8-15.

301 Smith, S. T. Percutaneous access for endovascular abdominal aortic aneurysm repair: can selection criteria be expanded? / S. T. Smith, C. H. Timaran, R. J. Valentine, E. B. Rosero, P. Clagett, F. R. Arko // Ann VascSurg. – 2009. – Vol. 23 – P. 621-626.

302 Song, J. M. Long-term predictors of descending aorta aneurysmal changein patients with aortic dissection / J. M. Song, S. D. Kim, J. H. Kim, M. J. Kim, D. H. Kang, J. B. Seo, et al. // J Am Coll Cardiol. – 2007. – Vol. 50 – P. 799-804.

303 Starnes, B. W. Totally percutaneous aortic aneurysm repair: experience and prudence / B. W. Starnes, C. A. Andersen, J. A. Ronsivalle, N. R. Stockmaster, P. S. Mullenix, J. D. Statler // J VascSurg. – 2006. – Vol. 43 – P. 270-276.

304 Steuer, J. Early and long-term outcome after thoracic endovascularaortic repair (TEVAR) for acute complicated type B aorticdissection / J. Steuer, M. O. Eriksson, R. Nyman, M. Bjorck, A. Wanhainen // Eur J VascEndovascSurg. – 2011. – Vol. 41 – P. 318-323.

305 Sueyoshi, E. Growth rate of aortic diameter in patients with type B aorticdissection during the chronic phase / E. Sueyoshi, I. Sakamoto, K. Hayashi, T. Yamaguchi, T. Imada // Circulation. – 2004. – Vol. 110(Suppl. 1) – P. II256-261.

306 Sun, L. Total arch replacement combined with stented elephant trunk implantation: a new "standard" therapy for type a dissection involving repair of the aortic arch? / L. Sun, R. Qi, J. Zhu, Y. Liu, et al. // Circulation. – 2011. – Vol. 123 – P. 971-978.

307 Suzuki, T. Clinical profiles and outcomes of acute type B aorticdissection in the current era: lessons from the InternationalRegistry of Aortic Dissection (IRAD) / T. Suzuki, R. H. Mehta, H. Ince, R. Nagai, Y. Sakomura, F. Weber, et al. // Circulation. – 2003. – Vol. 108(Suppl. 1) – P. II312-317.

308 Suzuki, T. Type-selective benefits of medications in treatmentof acute aortic dissection (from the International Registryof Acute Aortic Dissection [IRAD]) / T. Suzuki, E. M. Isselbacher, C. A. Nienaber, R. E. Pyeritz, K. A. Eagle, T. T. Tsai, et al. // Am J Cardiol. – 2012. – Vol.109 – P. 122-127.

309 Svensson, L. G. Dissection of the aorta and dissecting aortic aneurysms. Improving early and long-term surgical results / L. G. Svensson, E. S. Crawford, K. R. Hess, J. S. Coselli, H. J. Safi // Circulation. - 1990. – Vol. 82(Suppl.) – P. IV24- IV38.

310 Svensson, L.G. Expert consensus document on the treatmentof descending thoracic aortic disease using endovascular stentgrafts / L. G. Svensson, N. T. Kouchoukos, D. C. Miller, J. E. Bavaria, J. S. Coselli, M. A. Curi, et al. // Ann ThoracSurg. – 2008. – Vol. 85 – P. S1-41.

311 Sweet, M. P. The influence of gender and aortic aneurysm size on eligibility for endovascular abdominal aortic aneurysm repair / M. P. Sweet, M. F. Fillinger, T. M. Morrison, D. Abel // J Vase Surg. – 2011. – Vol. 54(4) – P. 931-937.

312 Takahashi, J. Maximum aortic diameter as a simple predictor of acute type B aortic dissection / J. Takahashi, Y. Wakamatsu, J. Okude, et al. // Ann Thorac Cardiovasc Surg. – 2008. – Vol. 14 – P. 303-310.

313 Tanaka, A. Influence of the false lumen status on clinical outcomes in patients with acute type B aortic dissection / A. Tanaka, M. Sakakibara, H. Ishii, et al. // J Vase Surg. – 2014. – Vol. 59 – P. 321-326.

314 Teh, L. G. Use of the percutaneous vascular surgery device for closure of femoral access sites during endovascular aneurysm repair: lessons from our experience / L. G. Teh, K. Sieunarine, G. van Schie, M. A. Goodman, M. Lawrence- Brown, F. J. Prendergast, et al. // Eur J VascEndovascSurg. – 2001. – Vol. 22 – P. 418-423.

315 Thomas, C. Safety and efficacy of Prostar XL vascular closing device for percutaneous closure of large arterial access sites / C. Thomas, V. Steger, S. Heller, M. Heuschmid, D. Ketelsen, C. D. Claussen, et al. // Radiol Res Pract. – 2013. – Vol. 2013 – P. 875484.

316 Thompson, S. G. Systematic review and meta-analysis of the growth and rupture rates of small abdominal aortic aneurysms: implications for surveillance intervals and their cost-effectiveness / S. G. Thompson, L. C. Brown, M. J. Sweeting, et al. // Health Technology Assessment. – 2013. – Vol. 17 – P. 1-118.

317 Thrumurthy, S. G. A systematic review of mid-term outcomesof thoracic endovascular repair (TEVAR) of chronic type Baortic dissection / S. G. Thrumurthy, A. Karthikesalingam, B. O. Patterson, P. J. Holt, R. J. Hinchliffe, et al. // Eur J VascEndovascSurg. – 2011. – Vol. 42 – P. 632-647.

318 Tolenaar, J. L. Update in the management of aortic dissection / J. L. Tolenaar, G. H. van Bogerijen, K. A. Eagle, S. Trimarchi // CurrTreatOptionsCardiovascMed. -2013. – Vol. – 15 – P. 200-213.

319 Tonnessen, B. H. Mid- and long-term device migration after endovascular abdominal aortic aneurysm repair: a comparison of AneuRx and Zenith endografts / B. H. Tonnessen, W. C. Sternbergh 3rd, S. R. Money // J VascSurg. – 2005. – Vol. 42 – P. 392-400.

320 Torsello, G. B. Endovascular suture versus cutdown for endovascular aneurysm repair: a prospective randomized pilot study / G. B. Torsello, B. Kasprzak, E. Klenk, J. Tessarek, N. Osada, G. F. Torsello // J Vasc Surg. – 2003. – Vol. 38(1) – P. 78.

321 Torsello, G. Evaluation of the Endurant stent graft under instructions for use vs off-label conditions for endovascular aortic aneurysm repair / G. Torsello, N. Troisi, K. P. Donas, M. Austermann // J VascSurg. – 2011. – Vol. 54 – P. 300-306.

322 Torsello, G. The PANDORA Study on Latest Generation Device Durability Over 5 Years [Электронный ресурс] / G. Torsello // Charing Cross. – 2014. – Режим доступа: https://www.cxsymposium.com/cx-2014-presentations/

323 Torsello, G.B. Endovascular suture versus cutdown for endovascular aneurysm repair: a prospective randomized pilot study / G. B. Torsello, B. Kasprzak, E. Klenk, et al. // J Vasc Surg. – 2003. – Vol. 38 – P. 78-82.

324 Traul, D. K. Percutaneous endovascular repair of infrarenal abdominal aortic aneurysms: a feasibility study / D. K. Traul, D. G. Clair, B. Gray, P. J. O'Hara, K. Ouriel // J VascSurg. – 2000. – Vol. 32 – P. 770-776.

325 Trimarchi, S. Importance of refractory pain and hypertensionin acute type B aortic dissection: insights from the InternationalRegistry of Acute Aortic Dissection (IRAD) / S. Trimarchi, K. A. Eagle, C. A. Nienaber, R. E. Pyeritz,

F. H. Jonker, T. Suzuki, et al. // Circulation. – 2010. – Vol. 122 – P. – 1283-1289.

326 Trimarchi, S. Influence of clinical presentation on theoutcome of acute B aortic dissection: evidences from IRAD / S. Trimarchi, J. L. Tolenaar, T. T. Tsai, J. Froehlich, M. Pegorer, G. R. Upchurch, et al. // J Cardiovasc Surg (Torino). - 2012. – Vol. 53 – P. 161-168.

327 Trimarchi, S. International Registry of Acute Aortic Dissection(IRAD) Investigators. Acute type B aortic dissection in theabsence of aortic dilatation / S. Trimarchi, F. H. Jonker, J. B. Froehlich, G. R. Upchurch, F. L. Moll, B. E. Muhs, et al. // J VascSurg. – 2012. – Vol. 56 – P. 311-316.

328 Trimarchi, S. Role and results of surgery in acute type B aortic dissection: insights from the International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD) / S. Trimarchi, C. A. Nienaber, V. Rampoldi, T. Myrmel, T. Suzuki, E. Bossone, et al. // Circulation. – 2006. – Vol. 114(Suppl. 1) – P. I357-1364.

329 Troisi, N. Midterm results of endovascular aneurysm repair using the Endurant stent-graft according to the instructions for use vs. off-label conditions / N. Troisi, G. Torsello, K. Weiss, K. P. Donas, S. Michelagnoli, M. Austermann // J EndovascTher. – 2014. – Vol. 21(6) – P. 841-847.

330 Tsai, T. T. Acute aortic dissection:perspectives from the International Registry of Acute AorticDissection (IRAD) / T. T. Tsai, S. Trimarchi, C. A. Nienaber // Eur J VascEndovascSurg. – 2009. – Vol. 37 – P. 149-159.

331 Tsai, T. T. International Registry of Acute Aortic Dissection. Partial thrombosis of the false lumen in patients with acute type B aortic dissection / T. T. Tsai, A. Evangelista, C. A. Nienaber, et al. // N Engl J Med. – 2007. – Vol. 357 – P. 349-359.

332 Tsai, T. T. Long-term survival in patients presentingwith type B acute aortic dissection: insights from the InternationalRegistry of Acute Aortic Dissection / T. T. Tsai, R. Fattori, S. Trimarchi, E. Isselbacher, T. Myrmel, A. Evangelista, et al. // Circulation. – 2006. – Vol. 114 – P. 2226-2231.

333 Tsai, T. T. Partial thrombosis of the false lumen inpatients with acute type B aortic dissection / T. T. Tsai, A. Evangelista, C. A. Nienaber, T. Myrmel, G. Meinhardt, J. V. Cooper, et al. // N Engl J Med. – 2007. – Vol. 357 – P. 349-359.

334 Tsai, T. T. Tear size and location impacts false lumenpressure in an ex vivo model of chronic type B aorticdissection / T. T. Tsai, M. S. Schlicht, K. Khanafer, J. L. Bull, D. T. Valassis,D. M. Williams, et al. // J VascSurg. – 2008. – Vol. 47 – P. 844-851.

335 Umaña, J. P. Is medical therapy still the optimal treatment strategy for patients with acute type B aortic dissections? / J. P. Umaña, D. T. Lai, R. S. Mitchell, et al. // J ThoracCardiovascSurg. – 2002. – Vol.124 – P. 896-910.

336 Umana, J.P. What is the best treatment for patientswith acute type B aortic dissections: medical, surgical, orendovascular stent grafting? / J. P. Umana, D. T. Lai, R. S. Mitchell, K. A. Moore, F. Rodriguez, R. C. Robbins, et al. // Ann ThoracSurg. – 2002. – Vol. 74 – P. S1840-1843.

337 Vaitkus, P.T. A meta-analysis of percutaneous vascular closure devices after diagnostic catheterization and percutaneous coronary intervention / P. T. Vaitkus // J Invasive Cardiol. – 2004. – Vol. 16 – P. 243–246.

338 Vavra, A. K. Part One: For the Motion. Evidence Supports Reducing the Threshold Diameter to 5 cm for Elective Interventions in Women With Abdominal Aortic Aneurysms / A. K. Vavra, M. R. Kibbe // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. - 2014 - Vol. 48 (6) – P. 611 – 614.

339 Veith, F. J. Nature and significance of endoleaks and endotension: summary of opinions expressed at an international conference / F. J. Veith, R. A. Baum, T. Ohki, M. Amor, M. Adiseshiah, J. D. Blankensteijn, et al. // J Vasc Surg. – 2002.- Vol. 35 – P. 1029-1035.

340 Verhoeven, E. L. Fenestrated stent grafting for short-necked and juxtarenal abdominal aortic aneurysm: an 8-year single-centre experience / E. L. Verhoeven, G. Vourliotakis, W. T. Bos, et al. // Eur J VascEndovasc Surg. – 2010. – Vol. 39 – P. 529-536.

341 Verhoye, J. P. Complicatedacute type B aortic dissection: midterm results ofemergency endovascular stent grafting / J. P. Verhoye, D. C. Miller, D. Sze, M. D. Dake, R. S. Mitchell // J Thorac CardiovascSurg. – 2008. – Vol. 136 – P. 424-430.

342 Volodos, N. L. Endovascular Stented Grafts for Thoracic, Abdominal Aortic, and Iliac Arterial Disease: Clinical Experience in the Ukraine from 1985 / N. L. Volodos, I. P. Karpovich, V. I. Troyan, Y. Kalashnikova, V. E. Shekhanin, S. N. Volodos, N. E. Ternuk, N.I. Ustinov // SeminarsinInterventionalRadiology. – 1998. – Vol. 01 – P. 89–95.

343 von Allmen, R. S. Outcomes after endovascular or open repair for degenerative descending thoracic aortic aneurysm using linked hospital data / R. S. von Allmen, A. Anjum, J. T. Powell // Br J Surg. – 2014. – Vol. 101 – P. 1244-1251.

344 Von Allmen, R. S. The management of ruptured abdominal aortic aneurysms: screening for abdominal aortic aneurysm and incidence of rupture / R. S. Von Allmen, J. T. Powell // J CardiovascSurg (Torino). – 2012. – Vol. 53(1) – P. 69-76.

345 Walsh, S. R. Endovascular stenting versus open surgery for thoracic aortic disease: systematic review and meta-analysis of perioperative results / S. R. Walsh, T. Y. Tang, U. Sadat, J. Naik, M. E. Gaunt, J. R. Boyle, P. D. Hayes, K. Varty // J Vasc Surg. – 2008. –Vol. 47(5) – P. 1094-1098.

346 Wanhainen, A. Thoracic and abdominal aortic dimension in 70-year-old men and women--a population-based whole-body magnetic resonance imaging (MRI) study / A. Wanhainen, R. Themudo, H. Ahlstrom, et al. // J Vase Surg. – 2008. – Vol. 47 (3) – P. 504-512.

347 Watelet, J. Percutaneous repair of aortic aneurysms: a prospective study of suturemediated closure devices / J. Watelet, J. C. Gallot, P. Thomas, F. Douvrin, D. Plissonnier // Eur J VascEndovascSurg. – 2006. – Vol. 32 – P. 261-265.

348 Waterford, S. D. Left subclavian arterial coverage and stroke during thoracic aortic endografting: a systematic review / S. D. Waterford, D. Chou, R. Bombien, et al. // Ann Thorac Surg. – 2016. – Vol. 101 – P. 381-389.

349 Weiss, G. The location of the primary entry tear in acute type B aortic dissection affects early outcome / G. Weiss, I. Wolner, S. Folkmann, et al./ EurJCardiothoracSurg. – 2012. – Vol. 42 (3) – P. 571-576.

350 Weng, S. H. Reintervention for distal stent graft-induced new entry after endovascular repair with a stainless steel-based device in aortic dissection / S. H. Weng, C. F. Weng, W. Y. Chen, et al. // J VascSurg. – 2013. – Vol. 57 – P. 64-71.

351 White, G.H. Specific complications of endovascular aortic repair / G. H. White, J. May, P. Petrasek // SeminIntervCardiol. – 2000. – Vol. 5 – P. 35–46.

352 Williams, D.M. The dissected aorta: part III. Anatomyandradiologicdiagnosisofbranch-vesselcompromise / D. M. Williams, D. Y. Lee, B. H. Hamilton, M. V. Marx, D. L. Narasimham, S. N. Kazanjian, M. R. Prince, J. C. Andrews, K. J. Cho, G. M. Deeb // Radiology. – 1997. – Vol. 203(1) – P. 37.

353 Williams, J. B. Retrograde ascending aortic dissection as an early complication of thoracic endovascular aortic repair / J. B. Williams, N. D. Andersen, S. D. Bhattacharya, E. Scheer, J. P. Piccini, R. L. McCann, et al. // Journal of Vascular Surgery. – 2012. – Vol. 55 – P. 1255–1262.

354 Winnerkvist, A. A prospective study of medically treated acute type B aorticdissection / A. Winnerkvist, U. Lockowandt, E. Rasmussen, K. Radegran // Eur J VascEndovascSurg. – 2006. – Vol. 32 – P. 349-355.

355 Won, J.Y. Problems encountered during and after stent-graft treatment of aortic dissection / J. Y. Won, S. H. Suh, H. K. Ko, et al. // J VascIntervRadiol. – 2006. –Vol. 17 – P. 271-281.

356 Wong, D. R. Open Repair of Thoracoabdominal Aortic Aneurysm in the Modern Surgical Era: Contemporary Outcomes in 509 Patients / D. R. Wong, J. L. Parenti, S. Y. Green, V. Chowdhary, J. M. Liao, S. Zarda, J. Huh, S. A. LeMaire, J. S. Coselli // Journal of the American College of Surgeons. – 2011. – Vol. 212 – P. 569–579.

357 Wyss, T. R. Rate and predictability of graft rupture after endovascular and open abdominal aortic aneurysm repair: data from the EVAR trials / T. R. Wyss, L. C. Brown, J. T. Powell, R. M. Greenhalgh // Ann Surg. – 2010. – Vol. 252 – P. 805-812.

358 Xiong, J. Endovascular stentgraft placement in patients with type B aortic dissection: ameta-analysis in China / J. Xiong, B. Jiang, W. Guo, S. M. Wang, X. Y. Tong // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2009. – Vol. 138 – P. 865-872.

359 Xu, S. D. A study of aortic dimension in type b aortic dissection / S. D. Xu, F. J. Huang, J. H. Du, et al. // Interact Cardiovasc Thorac Surg. – 2008. – Vol. 7 – P. 244-248.

360 Xu, S. D. Early and midterm results of thoracic endovascular aortic repair of chronic type B aortic dissection / S. D. Xu, F. J. Huang, J. F. Yang, et al. // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2010. – Vol.139 – P. 1548-1553.

361 Yang, C. P. Aortic remodeling after endovascular repair with stainless steel-based stent graft in acute and chronic type b aortic dissection / C. P. Yang, C. P. Hsu, W. Y. Chen, et al. // J Vasc Surg. – 2012. – Vol. 55 – P. 1600-1610.

362 Zarins, C. K. Artery wall pathology in atherosclerosis / C. K. Zarins, S. Glagov // Rutherford RB, editor. Vascular surgery. 5thed. Philadelphia: WBSaunders. - 2000. – Vol. 1 – P. 313–333.

363 Zeeshan, A. Thoracic endovascular aortic repair for acute complicated type B aortic dissection: superiority relative to conventional OS and medical therapy / A. Zeeshan, E. Y. Woo, J. E. Bavaria, R. M. Fairman, N. D. Desai, A. Pochettino, et al. // J Thorac CardiovascSurg. – 2010. – Vol. 140(Suppl.) – P. S109-115.

364 Zhang, L. Reintervention after endovascular repair for aortic dissection: A systematic review and meta-analysis / L. Zhang, Z. Zhao, Y. Chen, et al. // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2016. – Vol. 152 – P. 1279-1288.

365 Zoli, S. Long-term survival after open repair of chronic distal aortic dissection / S. Zoli, C. D. Etz, F. Roder, C. S. Mueller, R. M. Brenner, C. A. Bodian, et al. // Ann ThoracSurg. – 2010. – Vol. 89 – P. 1458-1466.