

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ХИРУРГИИ ИМ.  
АКАДЕМИКА Б. В. ПЕТРОВСКОГО»

На правах рукописи

**Губарев Игорь Александрович**

**Мини-доступ в хирургии аневризм брюшной аорты**

**14.01.26 — сердечно-сосудистая хирургия**

**Диссертация**

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор,

академик РАН, Ю.В. Белов

Москва 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ:

ВВЕДЕНИЕ.....	6-12.
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. СОВРЕМЕННЫЕ ХИРУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕЧЕНИИ АБА.....	13-37
1.1 АБА: исторический обзор.....	13-15
1.2 Открытая хирургия АБА: общая характеристика, показания к хирургическим вмешательствам, доступы к БА, осложнения.....	15-22
1.3 Эндоваскулярная хирургия АБА: общая характеристика, показания к операциям, ограничения методики, осложнения.....	22-27
1.4 Малоинвазивная хирургия АБА: общая характеристика, показания к операциям, ограничения методики, осложнения.....	28-37
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.....	38-57
2.1 Общая характеристика больных.....	38-48
2.2 Методы исследования.....	48-57
ГЛАВА 3. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С АБА.....	58-93
3.1 Показания и противопоказания к протезированию инфраренального отдела БА при АБА.....	58
3.2 Хирургическая техника выполнения ПБА при аневризмах путем срединной лапаротомии.....	58-60
3.3 Хирургическое лечение АБА из МД.....	61
3.4 Специальный хирургический инструментарий для выполнения операций ПБА из МД.....	61-65
3.5 Хирургическая техника выполнения ПБА при аневризмах из МД.....	65-75
3.6 Хирургическая техника ЭПБА при аневризмах.....	75-81

3.7 Разработанная хирургическая техника и инструментарий при выполнении операций по поводу АБА из МД.....	80-93
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

#### ГЛАВА 4. БЛИЖАЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С

АБА.....	94-112
----------	--------

4.1 Сравнительная характеристика ближайших результатов хирургического лечения пациентов исследуемых групп.....	94-105
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

4.2 Сравнительная характеристика ближайших результатов хирургического лечения пациентов, перенесших операции из МД.....	105-109
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

4.3 Сравнительный анализ хирургической агрессии у пациентов, перенесших операции из МД.....	109-112
---------------------------------------------------------------------------------------------	---------

ВЫВОДЫ.....	113-114
-------------	---------

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	115-116
--------------------------------	---------

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	117-129
------------------------	---------

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ:

АБА – аневризма брюшного отдела аорты  
АКШ - аорто-коронарное шунтирование  
БА - брюшная аорта  
БрА – бронхиальная астма  
БЦА – брахиоцефальные артерии  
ВАШ – визуальная аналоговая шкала  
ГБ - гипертоническая болезнь  
ГР – глубина раны  
ЖКТ – желудочно-кишечный тракт  
ИБС - ишемическая болезнь сердца  
ИВЛ – искусственная вентиляция легких  
ИМ – инфаркт миокарда  
ИМТ – индекс массы тела  
КЭАЭ – каротидная эндартерэктомия  
КТ – компьютерная томография  
кЭТН – комбинированный эндотрахеальный наркоз  
МД – мини-доступ  
ОБА – общая бедренная артерия  
ОНМК - острое нарушение мозгового кровообращения  
ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии  
ПБА – протезирование брюшной аорты  
ПИКС – постинфарктный кардиосклероз  
ПК – пупочное кольцо  
СД - сахарный диабет  
УЗАС - ультразвуковое ангиосканирование  
УЗИ – ультразвуковое исследование  
УОД – угол операционного действия  
ХБП – хроническая болезнь почек

ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких

ЦВЗ – цереброваскулярные заболевания

ЭПБА – эндопротезирование брюшной аорты

ЯБЖ – язвенная болезнь желудка

ЯБДПК – язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки

MAS – mini access surgery

## ВВЕДЕНИЕ

### АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Аневризма брюшного отдела аорты (АБА) является достаточно распространенным заболеванием во всем мире и представляет одну из наиболее актуальных проблем в современной сердечно-сосудистой хирургии (Покровский А.В., 2004, Белов Ю.В., 2011, Савельев В.С., 2014).

По данным литературы, с каждым годом наблюдается прогрессивный рост заболеваемости АБА. На сегодняшний день заболевание занимает одно из ведущих мест в структуре всей сердечно-сосудистой патологии и уже не относится к числу редких. Результаты большинства многоцентровых исследований, выполненных в экономически развитых странах, говорят о ежегодном росте частоты выявляемости АБА, преимущественно малых ее размеров (Бокерия Л.А., 2001, 2011, Покровский А.В., 2013, Raimund E., 2014).

По данным общемировой статистики, распространенность АБА находится в пределах от 4,2 до 8,8% [68]. По результатам популяционного скрининга MASS, проведенного в 2002 году в Великобритании, распространенность АБА среди мужского населения достигает 4,9% [15].

Чаще всего АБА является асимптомным заболеванием, однако, несмотря на это, риск ее различных осложнений остается высоким. Так, к примеру, разрыв АБА [15] всегда сопровождается кровотечением, а летальность даже в развитых странах мира достигает 80%. Для разных стран данные разрывов брюшной аорты (БА) разнятся и составляют от 4 до 13 случаев на 100 тысяч населения в год. АБА находится на двенадцатом месте в структуре причин смертности в Европе [35, 44, 62, 70, 85, 90].

В нашей стране оценить эпидемиологическую ситуацию по данному заболеванию и его осложнениям достаточно сложно. По мнению А.В. Покровского (2010), примерно 50 человек на миллион населения в год умирает от разрыва АБА.

Существует два основных метода хирургического лечения АБА - традиционное открытое хирургическое вмешательство, заключающееся в резекции аневризмы с последующим протезированием брюшного отдела аорты (ПБА) и эндопротезирование брюшной аорты (ЭПБА) – имплантация эндопротеза (стент-графта) рентгенэндоваскулярным методом. Методика ЭПБА общепризнанно считается менее инвазивной, однако отдаленные результаты лечения пациентов с АБА методом эндопротезирования остаются спорными. Кроме того, в Российской Федерации, в силу определенных, в том числе экономических причин, основным методом хирургического лечения АБА и ее осложнений остается традиционное открытое вмешательство – среди всех хирургических вмешательств при АБА на долю эндопротезирования в 2017 году пришлось всего 22,2% [19].

Традиционные открытые хирургические вмешательства при АБА имеют достаточно высокий процент послеоперационных осложнений. Поиск путей улучшения результатов открытого ПБА привел к возникновению менееинвазивных хирургических методик. Равно как и при классических реконструктивных операциях на БА, в случае применения малоинвазивных технологий используется как чрезбрюшинный, так и забрюшинный лапаротомный мини-доступ (МД). Совершенно очевидно, что хирургические вмешательства, выполняемые через мини-лапаротомный доступ, являются менееинвазивной модификацией традиционных операций из полной лапаротомии, а значит сохраняют их преимущества и недостатки. Однако, на сегодняшний день, в малоинвазивной хирургии АБА имеется большой комплекс нерешенных проблем и вопросов. Необходимость поиска ответов на эти нерешенные вопросы позволила нам поставить цели и задачи настоящего исследования.

**Цель данного исследования** – улучшить результаты реконструктивных операций при АБА путем применения трансперитонеального мини-лапаротомного доступа.

Исходя из поставленной цели, нам необходимо было решить следующие **задачи:**

1. Сформулировать показания, противопоказания и ограничения к применению мини-лапаротомии в хирургическом лечении АБА;
2. Усовершенствовать хирургическую технику и инструментарий для выполнения операций по поводу АБА из мини-лапаротомного доступа;
3. Разработать методику расчета мини-лапаротомного доступа для операций по поводу АБА;
4. Провести сравнительный анализ ближайших результатов операций по поводу АБА;
5. Оценить влияние длины мини-лапаротомной раны на результаты хирургического лечения АБА.

#### **Научная новизна исследования:**

Доказана возможность выполнения хирургических вмешательств из МД по поводу АБА.

Определены показания, противопоказания и ограничения к мини-лапаротомии при выполнении операций по поводу АБА.

Разработана оригинальная методика расчета мини-лапаротомного доступа для операций по поводу АБА.

Проведен сравнительный анализ ближайших результатов хирургического лечения пациентов с АБА путем выполнения вмешательства из традиционного, мини-лапаротомного доступа и методом ЭПБА.

**Практическая значимость** результатов исследования заключается в следующем:

Разработаны и внедрены в клиническую практику усовершенствованная техника операций и хирургический инструментарий, которые позволяют



улучшить результаты хирургического лечения пациентов с АБА из мини-лапаротомии, уменьшить процент конверсии на полную лапаротомию.

Разработанная оригинальная методика расчета МД для операций по поводу АБА позволяет обеспечить адекватную экспозицию инфраренального отдела аорты и начальных отделов общих подвздошных артерий, а также создает удобные условия для оперирующей бригады при выполнении операции в ограниченном раневом пространстве.

Доказано, что ближайшие результаты ПБА по поводу ее аневризмы из мини-лапаротомии не уступают результатам ЭПБА, имеющей определенные анатомические противопоказания и ограничения у большого круга пациентов.

Доказано, что увеличение мини-лапаротомного разреза на 3-5 сантиметров до 8-10 сантиметров ввиду возможных неудобств манипуляций в ране достоверно не ведет к повышению показателей хирургического стресса, не увеличивает процент послеоперационных осложнений и летальности.

### **Основные положения, выносимые на защиту:**

Мини-лапаротомный доступ показан пациентам с инфраренальными аневризмами малых (до 5 см), средних (5-7 см) и больших размеров (более 7 см).

Мини-лапаротомный доступ не показан пациентам с интерренальными, субренальными, супраренальными, гигантскими, а также осложненными аневризмами брюшной аорты, пациентам с морбидным ожирением (индекс массы тела более 40 кг/м<sup>2</sup>), а также пациентам после ранее перенесенных реконструкций аорты и подвздошных артерий.

Определенные ограничения к выполнению ПБА по поводу ее аневризмы из мини-лапаротомного доступа создают гиперстенический тип телосложения пациентов, длина проксимальной шейки аневризмы менее 1 см, распространение аневризмы на подвздошные артерии.

Мини-лапаротомия, длиной 5-7 см, позволяет визуализировать весь инфраренальный отдел аорты, начальные отделы общих подвздошных артерий и выполнить ПБА в большинстве случаев. В случае возникновения технических трудностей, доступ можно расширить до 8-10 см, что достоверно не повлияет на результат операции.

Применение разработанного инструментария и техники операции из мини-лапаротомии позволяют уменьшить процент конверсии на полную лапаротомию.

Применение оригинальной методики расчета мини-лапаротомного доступа для операций по поводу АБА создает удобные условия для оперирующей бригады при выполнении операции в ограниченном раневом пространстве.

Мини-лапаротомия при выполнении ПБА у пациентов с аневризмами позволяет достоверно уменьшить период реабилитации, послеоперационный койко-день и частоту осложнений в ближайшем послеоперационном периоде, по сравнению с ПБА из традиционного доступа.

Ближайшие результаты операций по поводу АБА из мини-лапаротомии не уступают результатам ЭПБА, имеющей определенные анатомические противопоказания и ограничения у большого круга пациентов.

Применение разработанной методики хирургического лечения пациентов с АБА из мини-лапаротомии позволяет значительно расширить категорию пациентов, которым можно выполнить ПБА, несмотря на факторы риска и имеющуюся тяжелую сопутствующую патологию.

### **Внедрение результатов работы:**

Разработанный комплекс методов диагностики и хирургического лечения больных с неосложненными формами АБА используется в клинической практике хирургических отделений Центра сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и малоинвазивной флебологии ГБУЗ ГКБ

№1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ, отделениях Института кардио-аортальной хирургии ФГБНУ «РНЦХ им акад. Б.В. Петровского».

### **Апробация работы:**

Апробация диссертации состоялась 7 февраля 2020 года на объединенной научной конференции отделений Института кардио-аортальной хирургии ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского» (Врио директора – профессор, д.м.н. И.В. Семенякин) (протокол № 1/20).

### **Публикации:**

По теме диссертации опубликовано 5 научных работ в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Материалы диссертации доложены на:

XXXIV Международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов «Перспективы развития сосудистой хирургии в стране и регионах» (Ярославль, 2018 г);

VI мультидисциплинарной конференции «Дмитровские чтения», «Межрайонный хирургический центр – от идеи до реализации» (Дмитров, 2018 г);

XXIII Ежегодной Сессии НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева (Москва, 2019 г);

33-м Собрании Европейского сообщества сосудистых хирургов (ESVS) (Гамбург, Германия, 2019 г);

VIII Мультидисциплинарной конференции Дмитровские чтения: хирургия Подмосковья – территория инноваций. Мифы.., возможности.., реальность... (Дмитров, 2020 г).

### **Объем и структура работы:**

Диссертация изложена на 129 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, 3 глав собственного материала, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, который включает 37 отечественных и 65 иностранных источников. Представленный материал содержит 35 рисунков, 16 таблиц.

Работа выполнена на базе ГБУЗ ГKB №1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ (главный врач – к.м.н. А.В. Свет).

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### СОВРЕМЕННЫЕ ХИРУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕЧЕНИИ АБА

#### 1.1 АБА: исторический обзор.

История аневризм аорты берет свое начало с XVI века - Andreas Vesalius (1514-1564 гг.) впервые описал клиническую картину аневризматического расширения грудного и брюшного отделов аорты [82].

История хирургия АБА связана с именем английского хирурга Astley Cooper (1768-1841 гг.), который в 1817 году впервые выделил и перевязал аорту в области ее бифуркации ретроперитонеальным доступом у больного с аневризмой подвздошных артерией, осложнившейся разрывом и кровотечением. Спустя менее двух суток после хирургического вмешательства больной скончался [18]. На протяжении последующих 100 лет было предпринято еще несколько попыток лигирования БА и подвздошных артерий, не увенчавшихся успехом. В то время в хирургическом лечении АБА использовались высокотравматичные и паллиативные технологии, заключающиеся в укреплении стенок аневризм методом стягивания и окутывания их широкой фасцией бедра. В 1923 году Rudolf Matas впервые удачно лигировал разорвавшуюся аневризму у 28-летней женщины [43].

Первое успешное ПБА удалось выполнить С. Dubost и соавт. в 1951 г. В качестве гомотрансплантата он использовал грудной отдел аорты, взятый у накануне погибшей в автокатастрофе женщины. Больной удовлетворительно перенес ПБА, а скончался лишь спустя восемь лет от острого инфаркта миокарда [55].

Первое успешное ПБА при разрыве было выполнено М. DeVakey с соавт. в 1952 г. Хирурги успешно протезировали инфраренальный отдел БА

гомотрансплантатом от уровня почечных до подвздошных артерий [54]. Первые успешные операции ПБА по поводу АБА в СССР были выполнены В.А. Жмуром и Б.В. Петровским в 1959 году [43].

Появление полимерных аллопротезов позволило Н. Javid с соавт. в 1962 году выполнить резекцию АБА с внутримешковым протезированием, общепринятую в современной ангиохирургии [65].

Первое в нашей стране успешное ПБА по поводу АБА, осложненной разрывом было выполнено в 1966 году Н.Н. Малиновский и М.Д. Князев во Всероссийском научном центре хирургии Академии медицинских наук СССР [18].

Внедрение рентгенконтрастной ангиографии позволило значительно улучшить топическую диагностику аневризматического расширения аорты, а развитие эндоваскулярных технологий привело к появлению новой методики лечения АБА – ЭПБА. Первое успешное ЭПБА нитиноловым стентом с дакроновым покрытием было выполнено в 1985 году профессором Володось Н.Л. [8]. Первая успешная имплантация стент-графта за рубежом была выполнена хирургом Parodi J. из Аргентины в 1995 году [83].

Развитие лапароскопических методов лечения в 90-х годах двадцатого столетия привело к появлению еще нескольких методик - лапароскопической резекции аневризмы с последующим ПБА, чрезбрюшинных и забрюшинных МД, лапароскопической ассистенции при выполнении резекции с ПБА. Впервые, реконструктивное хирургическое вмешательство на БА эндохирургическим методом было успешно выполнено Dion Y.M. в 1993 году. Мобилизация брюшного отдела аорты и формирование забрюшинных каналов для проведения бранш протеза на бедра были выполнены лапароскопически через 7 10-мм портов, а проксимальный анастомоз между протезом и аортой был сформирован через небольшой лапаротомный разрез, общей длиной около 6 см. Продолжительность хирургического вмешательства составила более 11 часов, и, несмотря на наличие у пациента в анамнезе тяжелой сопутствующей кардиальной патологии, исход хирургического

вмешательства оказался благоприятным [45]. Dion Y.M. в 1995 году опубликовал статью об успешном применении эндоскопического ретроперитонеального доступа к БА в эксперименте на животных. Спустя еще несколько лет, автор разработал технику лапароскопических вмешательств при облитерирующих поражениях аорто-подвздошного сегмента и АБА без применения лапаротомного разреза [38].

Weber G. в 1995 году сообщил об успешной реконструкции брюшного отдела аорты через забрюшинный парамедианный МД, длиной около 6 см. Для выполнения этой операции он применил специальный ретрактор и набор модифицированных хирургических инструментов [96].

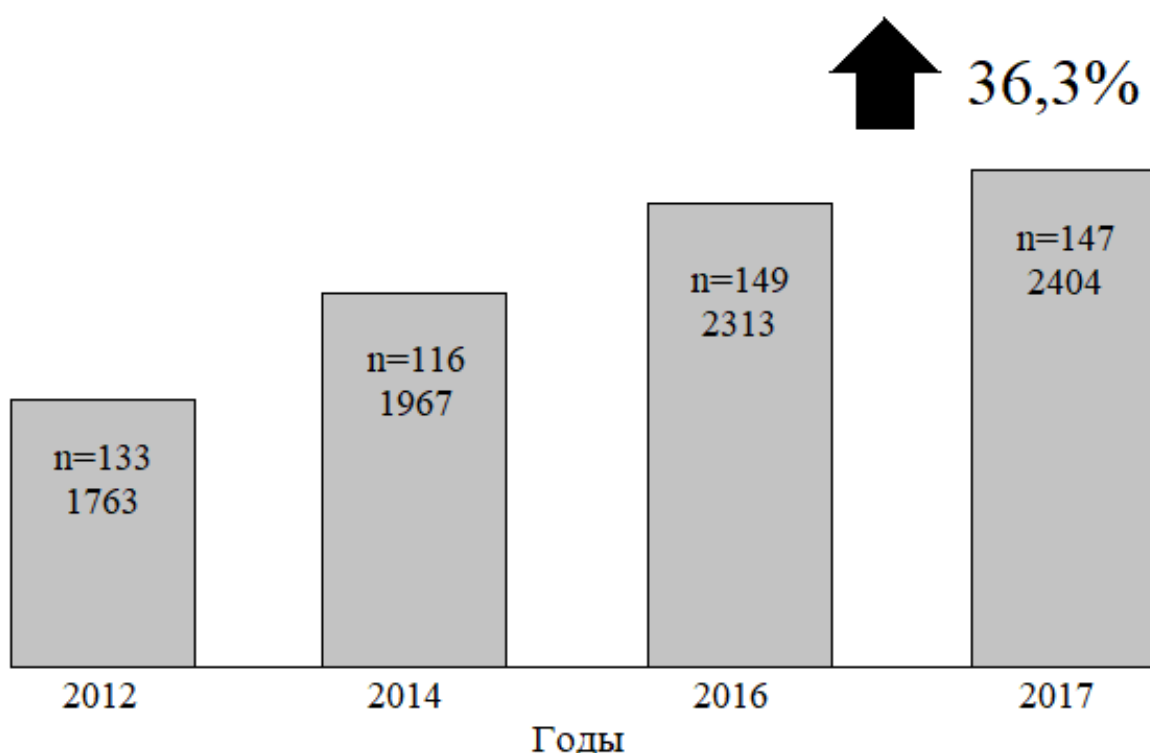
## **1.2 Открытая хирургия АБА: общая характеристика, показания к хирургическим вмешательствам, доступы к БА, осложнения.**

Заболевания БА на сегодняшний день остаются одной из наиболее актуальных проблем современной ангиохирургии. За почти 70 лет, прошедших с момента первого успешного ПБА (1951), была разработана техника хирургических вмешательств, анестезиологического пособия, модифицированы хирургические инструменты, усовершенствована тактика послеоперационного ведения больных, разработаны новые типы сосудистых протезов, но абсолютно неизменным остался хирургический доступ — широкая полная лапаротомия, либо же различные модификации обширных ретроперитонеальных доступов [3].

На сегодняшний день общее количество аортальных операций (aortic index) на 100 тысяч населения в год в нашей стране составляет 8.2. В Европейских странах этот показатель существенно превышает общероссийский – 19.9 [24]. В странах Европы выполняется более 130 тысяч реконструктивных хирургических вмешательств на аорто-подвздошно-

бедренном сегменте в год, большая часть из которых, 61% - с применением эндоваскулярных технологий [66].

В России, по данным А.В. Покровского (рис. 1), в 2012 году было выполнено 1763 операции по поводу аневризм брюшного отдела аорты. К 2017 году отмечен значительный рост подобных вмешательств на 36.3%, количество операций увеличилось до 2404, что может свидетельствовать об актуальности данной проблемы [19].



**Рис. 1. Общее количество операций при АБА в России в 2012 – 2017 гг. [19].**

Аорто-подвздошно-бедренные реконструктивные вмешательства на сегодняшний день остаются золотым стандартом в хирургическом лечении окклюзионно-стенотических и аневризматических поражений БА [5]. Пятилетняя проходимость сосудистых протезов при этих вмешательствах составляет 85-90%, десятилетняя проходимость трансплантатов регистрируется в пределах 75-80% [58], что позволяет расценивать реконструктивные операции на БА как «золотой стандарт» в хирургии АБА.



На сегодняшний день хирургическое вмешательство при АБА показано всем пациентам, страдающим АБА инфраренальной, субренальной и интерренальной локализаций, диаметром более 4,5 см у женщин и более 5,0 см у мужчин, хотя европейское и североамериканское общество сосудистых хирургов рекомендуют выполнять хирургическое лечение пациентам с аневризмами более 5,5 см, в случае наличия дочерних АБА, эксцентричного расположения тромботических масс в аневризматическом мешке, мешковидной формы АБА, наличия клинической симптоматики ишемии нижних конечностей, зафиксированной тромбоэмболии из полости АБА [49, 78]. При росте аневризмы более 6 мм за полгода также рекомендуется выполнение планового хирургического вмешательства.

Одним из дополнительных показаний к хирургическому лечению является наличие у пациента конкурирующего заболевания, так как, зачастую, АБА препятствует лечению других болезней, например, онкологических, существенно увеличивая риски для больного. Возникает ситуация, когда лечение конкурирующего заболевания не может быть выполнено адекватно из-за наличия аневризмы, а хирургическое лечение АБА не рекомендовано вследствие пограничных размеров диаметра БА. Такая тактика, в большинстве случаев, не оправдана, так как хирургическое лечение АБА одномоментно устраняет вопрос с аневризмой и с конкурирующим заболеванием, способствуя более раннему излечению пациента от сопутствующей патологии.

Операция противопоказана пациентам с острым инфарктом миокарда (ИМ), острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК), терминальной стадией сердечной, почечной, печеночной недостаточности. Возраст и наличие любой другой сопутствующей патологии сами по себе не являются противопоказанием к хирургическим вмешательствам по поводу АБА и подвздошных артерий [25].

Исторически традиционным доступом к БА является полная срединная продольная лапаротомия от мечевидного отростка грудины с обходом пупка

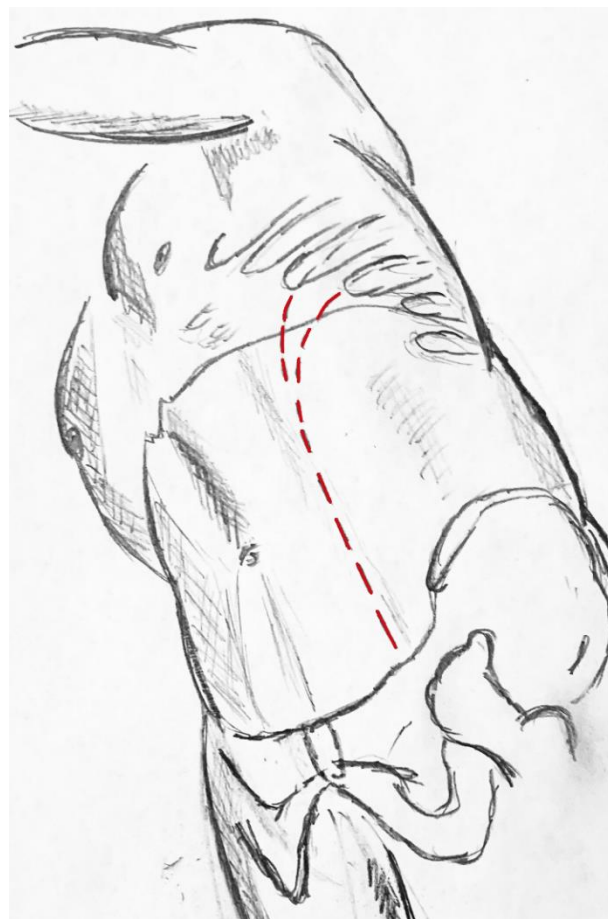
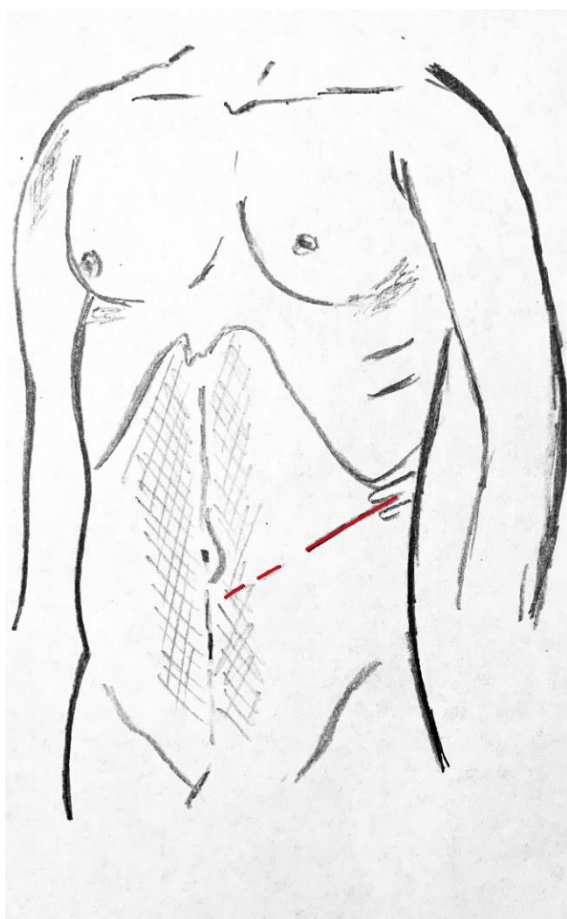
слева и до лонного сочленения. Этот хирургический доступ был разработан Н.И. Пироговым в шестидесятых годах девятнадцатого века. До сегодняшнего дня он не потерял своей актуальности. Классический доступ к БА, как правило, имеют длину в диапазоне от 25 до 30 см и в среднем составляет 26.5 см. При полной лапаротомии доступен весь инфраренальный отдел БА и общие подвздошные артерии, с некоторыми техническими сложностями можно достичь супраренальный отдел БА и внутренние подвздошные артерии [3].

Безусловно, стандартный доступ к БА не лишен осложнений. Так, к примеру, во время мобилизации БА из раны выводятся петли тонкого кишечника и сальник [3], что, в отдаленном послеоперационном периоде может приводить к возникновению спаечной болезни в 4-7% случаев [86] и развитию вентральных грыж [42, 69]. Частота формирования последних, по данным Raffetto J.D. и соавт. (2003) может достигать 5,7% от общего числа наблюдений [87].

Существуют различные модификации лапаротомного доступа. Так, к примеру, поперечный лапаротомный доступ, описанный Schlosser V. с соавт., используется многими ангиохирургами рутинно, но в определенных частных случаях [87]. Ю.В. Белов и соавт. считают данный хирургический доступ удобным в некоторых клинических ситуациях, например, при выполнении одномоментных хирургических реконструкций на БА и почечных артериях [3]. В тоже время, в стандартных случаях, этот доступ нельзя считать оправданным, так как его нельзя назвать физиологичным – при выполнении поперечного доступа пересекаются прямые мышцы живота, нервные стволы и сосуды, что наносит дополнительную травму пациенту, а также увеличивает длительность послеоперационной реабилитации.

Mattox K.L. предложил другую модификацию лапаротомного доступа, заключающуюся в рассечении брюшины по левому боковому каналу и пересечении поперечно-ободочно-селезеночной связки с мобилизацией кишки в медиальном направлении [3, 25].

Среди ретроперитонеальных доступов наиболее известным и общепринятым остается доступ по Rob, предложенный автором в 1963 году (рис. 2). Он предполагает рассечение косых мышц живота путем выполнения разреза, начиная от реберной дуги медиально-вниз параректально [88]. Существует модификация этого доступа, не предполагающая пересечение мышц. Доступ в ретроперитонеальное пространство при этом осуществляется через Спигелиеву линию [64]. А.В. Покровский в 1962 году предложил доступ к висцеральным ветвям БА под названием «торакофренолюмботомия» (рис. 3). Этот доступ является модификацией доступа по Rob, дополненной торакотомией по IX-XI межреберью с рассечением диафрагмы [23].



**Рис. 2** Забрюшинный доступ по Rob    **Рис. 3** Торакофренолюмботомия

Главное преимущество любого забрюшинного доступа к аорте – это минимизация или отсутствие травмы органов брюшной полости [3]. Однако,

ретроперитонеальные доступы не лишены процедурных осложнений, технических трудностей и других недостатков. К ним можно отнести значительные технические трудности, связанные с мобилизацией правой полуокружности БА и правых подвздошных артерий, формированием забрюшинного канала для проведения правой ветви протеза на бедро и др. [25]. Как уже упоминалось выше, риск травмы органов брюшной полости при забрюшинных доступах минимальный, но не исключен, что связано с избыточной их тракцией зеркалами [99]. Повреждения сосудистых, нервных и мышечных структур всегда приводит к нарушению иннервации, трофики и невралгиям передней брюшной стенки, что может провоцировать развитие атрофии мышц у подавляющей части оперированных больных [101].

Ввиду наличия множества недостатков ретроперитонеальных доступов, Shumacker Н.В. предложил выполнять разрез по средней линии и отслаивать брюшину влево. По мнению ряда авторов, предложенный доступ оказался технически сложен, что в значительной степени увеличило продолжительность операции [80], в связи с чем широкого распространения в сосудистой хирургии он не получил.

Спектр осложнений после хирургических вмешательств на БА в некоторой степени обусловлен техническим браком, поэтому широко не освещен в научной литературе. К таким послеоперационным осложнениям можно отнести кровотечения, наблюдаемые в 1% - 2% случаев, острую ишемию нижних конечностей, встречающуюся в 1.5% - 2.5% случаев и обусловленную перекрутом ветви аорто-бедренного протеза, деформацией проксимального или дистальных анастомозов при их формировании, заворотом интимы после выполнения эндартерэктомии, либо эмболией атероматозных и/или тромботических масс из БА в дистальное артериальное русло. Основными способами профилактики данных осложнений являются осторожная мобилизация БА и подвздошных артерий, минимизация травмы паравазальных структур, тщательный гемостаз с исследованием основных показателей свертывающей системы крови [26].

Наиболее частым послеоперационным осложнением ПБА остается бедренная лиморрея, наблюдающаяся примерно в 10% случаев [31] и возникающая ввиду интраоперационного повреждения лимфатических путей и узлов во время мобилизации бедренных артерий, сопровождающейся широкой мобилизацией подкожно-жировой клетчатки. Бедренная лимфоррея может стать причиной возникновения гнойно-инфекционных осложнений, в частности инфицированием послеоперационных ран на бедрах [33], что в свою очередь может привести к еще более тяжелым последствиям - нагноению сосудистого протеза. Инфекционные осложнения, причиной которых является бедренная лимфоррея и возникающие в 14% случаев, приводят к летальности у 75% больных и к ампутациям конечностей в 45% случаев [27].

К менее встречаемым в клинической практике осложнениям можно отнести эвентрации и травмы органов брюшной полости. Частота эвентраций и вентральных грыж после хирургических вмешательств на БА, по данным литературы, может достигать 37% [27]. Очевидной зависимости между частотой послеоперационных грыж и типом хирургического доступа к БА нет. Так, например, Fassiadis N. с соавт. считают, что поперечный разрез в этом отношении имеет определенные преимущества, а Lord R.S с соавт. не видят значимой разницы в поперечном и продольном разрезах передней брюшной стенки [56].

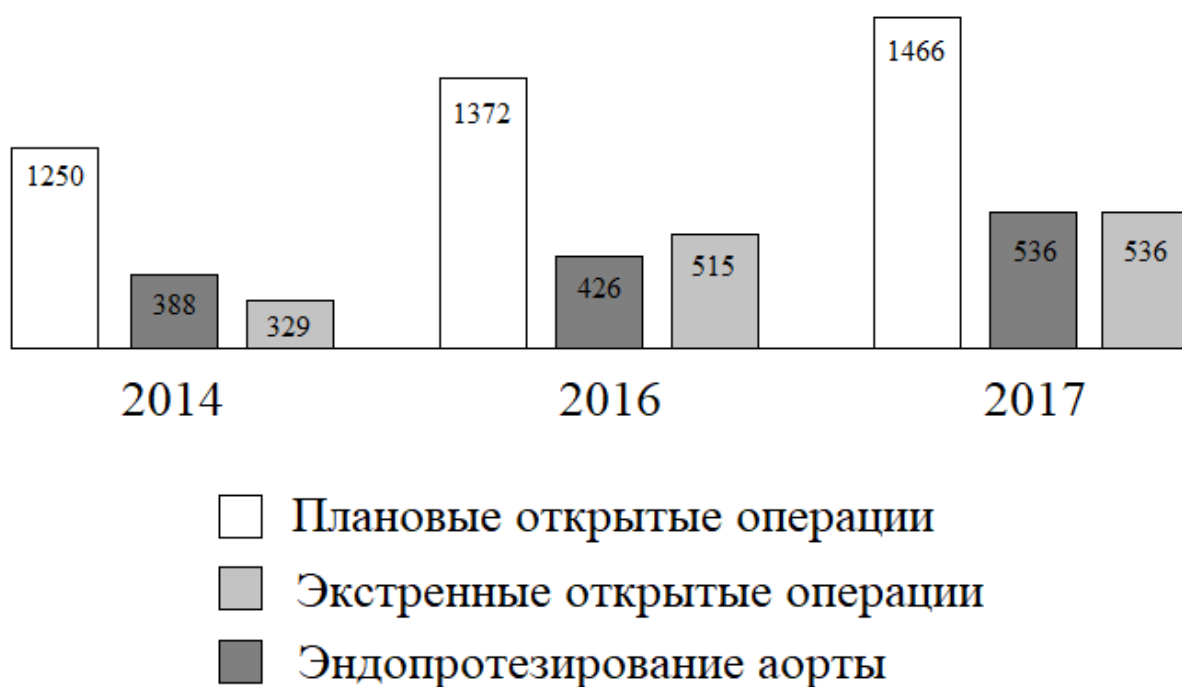
Послеоперационное ведение пациентов, перенесших ПБА по поводу аневризм включает в себя многокомпонентную терапию – профилактику острой дыхательной, сердечно-сосудистой, почечной, печеночной недостаточности, артериальной гипертензии, пареза кишечника, инфекционных осложнений, коррекцию водно-электролитных нарушений, гемостаза, постгеморрагической анемии и др. [3]. Большое количество задач в послеоперационном ведении пациентов, перенесших хирургические вмешательства по поводу АБА, отражает характер хирургического стресса, наносимого больному во время операции [29]. Безусловно, большая часть вышеперечисленных задач в современных условиях решается достаточно

эффективно, но частота осложнений и, в особенности уровень летальности в послеоперационном периоде у больных, перенесших резекцию АБА с последующим протезированием остается на высоком уровне и, по данным литературы, находится в пределах 1.9-18%. При этом наиболее частой причиной летальных исходов (от 30% до 43%) является патология сердца. К другим причинам относятся нагноение послеоперационных ран с инфицированием протеза, ОНМК, пневмонии, развитие тяжелой почечной, печеночной недостаточности, мезентериальной тромбозы с формированием гангрены кишечника, сепсис и др. [25].

### **1.3 Эндovasкулярная хирургия АБА: общая характеристика, показания к операциям, ограничения методики, осложнения.**

ЭПБА в настоящее время рассматривается как возможная альтернатива традиционного хирургического вмешательства на БА. Преимущества ЭПБА очевидны, что подтверждается целым рядом исследователей, которые в своих работах отмечают, сокращение времени пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) и госпитального периода, снижение периоперационной летальности и ряда послеоперационных осложнений, присущих открытым хирургическим операциям на БА [1, 2, 4, 6, 11, 36, 37, 47, 60, 74, 92].

Несмотря на продолжающиеся разногласия сердечно-сосудистых и рентгенэндоваскулярных хирургов по оценке эффективности и результативности ЭПБА в отдаленном послеоперационном периоде, в России, равно как и во всем мире, продолжается рост выполнения ЭПБА пациентам, страдающим АБА.



**Рис. 4. Количество операций при АБА в России в 2014 – 2017 гг. [19].**

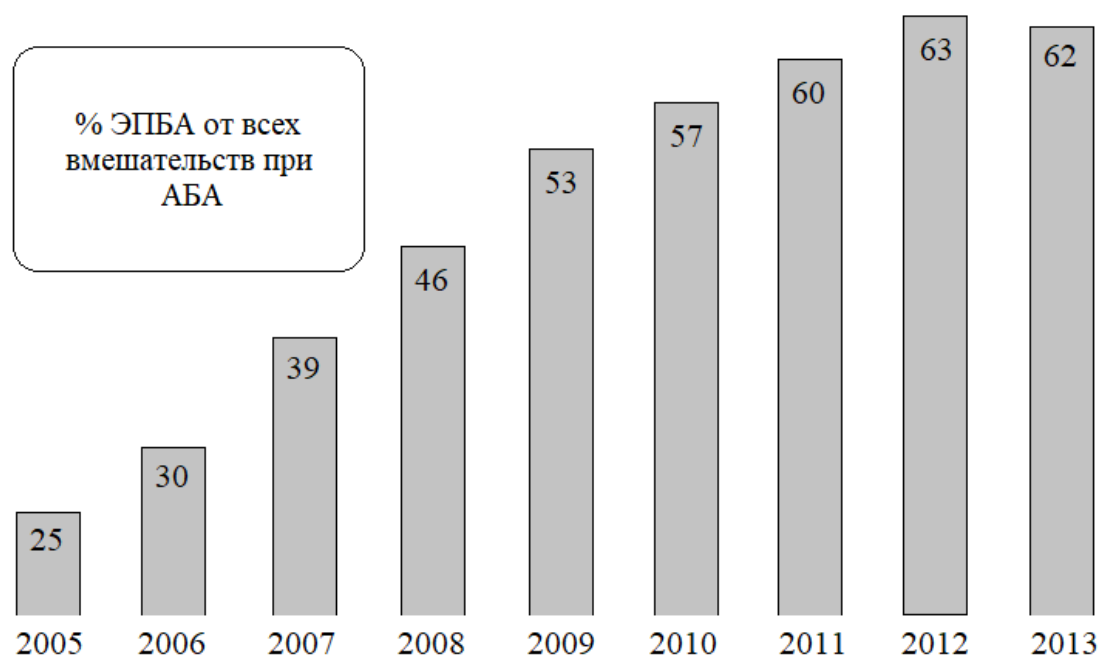
Так, в 2014 году в нашей стране было выполнено 329 ЭПБА (рис. 4), в 2016 году их количество увеличилось до 515, к 2017 году, по сравнению с 2014 годом, количество ЭПБА возросло на 63% и составило 536 эндоваскулярных процедур. При этом, доля ЭПБА в 2017 году среди общего числа операций ПБА по поводу аневризмы составила 22,2% [19].

В регистре Vascunet [75] также отмечается четкая тенденция к увеличению доли эндоваскулярных вмешательств при АБА (рис. 5).

Однако, с накоплением опыта ЭПБА, зарегистрировано немалое количество ограничений для выполнения данной эндоваскулярной процедуры. На сегодняшний день ЭПБА не занимают того места в хирургии АБА, которое изначально им предписывалось

D. F. DuToit с соавт. (2005) утверждают, что 22 % больных, страдающих АБА не подходят для ЭПБА по морфологическим и техническим

особенностям. По данным Schanzer et. al. [89], в соответствии с инструкцией эндопротезов, выполнено всего лишь 42% операций ЭПБА.



**Рис. 5. Динамика роста количества операций при АБА с 2005 по 2013 гг. по данным регистра Vascunet [75].**

Одним из наиболее важных факторов, ограничивающих возможность выполнения ЭПБА, является состояние проксимальной шейки аневризмы [62, 100]. Огромную роль в этом смысле играют длина проксимальной шейки и ее диаметр, определяющие герметичность эндографта после его имплантации. Исходя из этих параметров, к сегодняшнему дню сформировались четкие данные об «идеальной» шейке АБА для выполнения эндопротезирования [39, 77, 81]:



- длина более 15 мм;
- диаметр не более 28 мм;
- ангуляция аневризмы не более 65%;
- отсутствие выраженного кальциноза и тромбоза.

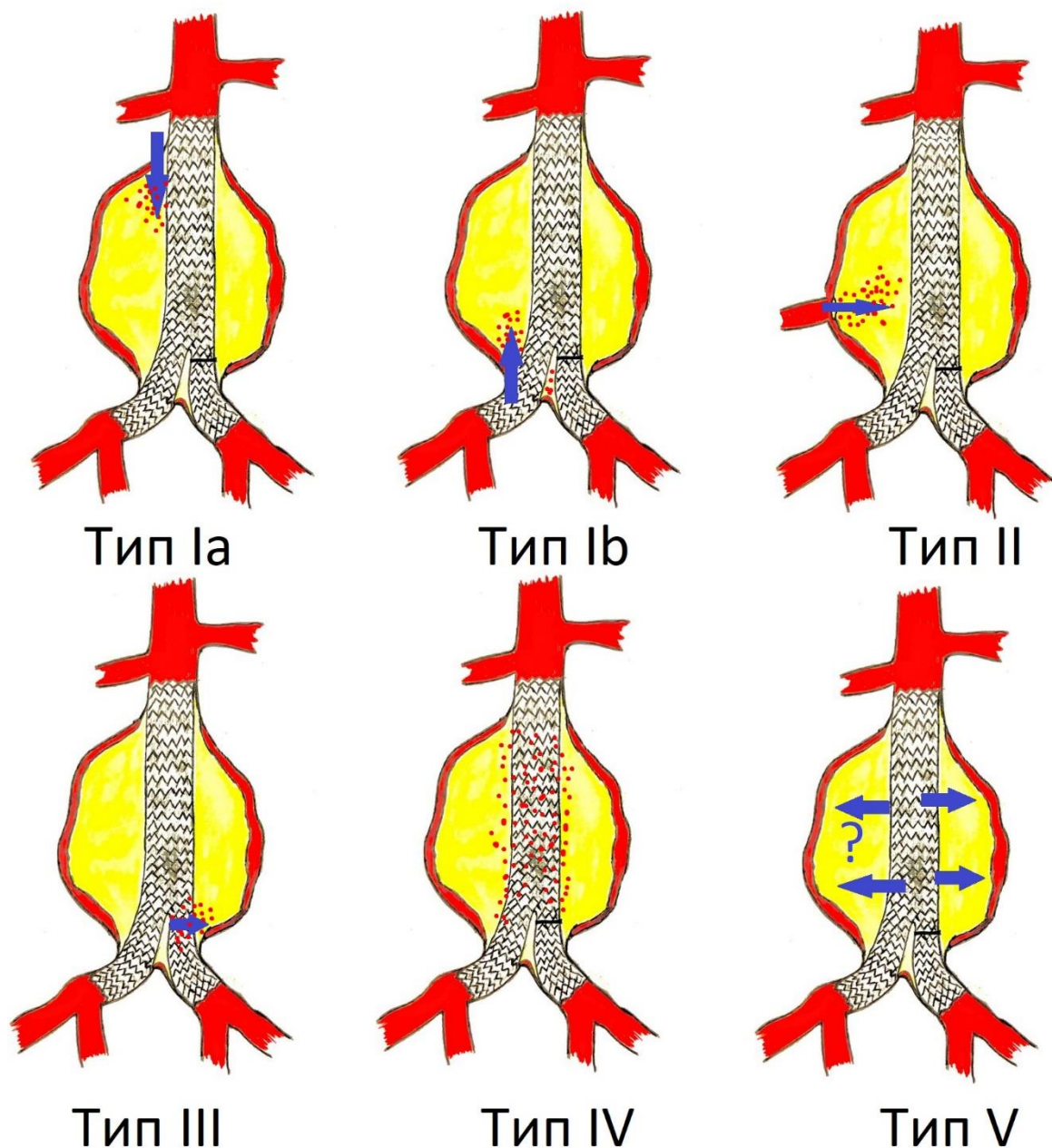
Многочисленные исследования по оценке эффективности ЭПБА при таких параметрах проксимальной шейки доказали надежность и безопасность методики как в ближайшем, так и в отдаленном послеоперационном периоде [7, 12, 34, 60, 74]. По мнению ряда авторов [51], в случае наличия у пациента «неблагоприятной» проксимальной шейки при АБА, предпочтительней выполнять операцию открытым хирургическим способом. Неадекватный отбор пациентов с АБА на ЭПБА, обусловленный, чаще всего, «неблагоприятной» анатомией проксимальной шейки аневризмы, приводит к развитию различных осложнений. К наиболее частым, и в тоже время опасным осложнениям ЭПБА можно отнести эндолики («подтекание крови»), миграции эндопротеза, невозможность установки эндопротеза дистальнее почечных артерий, неполноценное выключение АБА из кровотока. На долю эндоликов после ЭПБА приходится примерно половина всех перечисленных послеоперационных осложнений. Различают пять типов (рис. 6) «подтекания крови» [41, 98]:

**I тип** – подтекание крови из места фиксации эндопротеза:

- IA тип - кровь подтекает из проксимального места крепления эндопротеза;
- IB тип – кровь подтекает из дистального места крепления эндопротеза;
- IC тип – кровь подтекает из места фиксации основного модуля эндопротеза и подвздошной бранши; [20].

**II тип** - ретроградное подтекание крови в аневризматический мешок через работающие ветви брюшного отдела аорты (нижнюю брыжеечную, поясничные, почечные артерии);

**III тип** – подтекание крови из дефекта эндопротеза или его компонентов;



**Рис. 6. Классификация «подтекания крови» (эндоликров) (Modified from White G.H. et al., 2000) [98].**

**IV тип** – порозность материала эндопротеза;

**V тип** - дальнейшее расширение аневризмы без очевидного затека при визуализации (endotension).

Продолжающееся «подтекание крови» в аневризматический мешок приводит к возникновению избыточного давления в последнем, что значительно увеличивает риск его разрыва [91]. Большинство эндоликов относятся ко II типу, на долю которых приходится четверть всех случаев. Эндолики II типа чаще всего закрываются самостоятельно и не требуют активной хирургической тактики, равно как и эндолики IV типа. Эндолики I и III типов в обязательном порядке требуют хирургической или эндоваскулярной коррекции. Большую часть эндоликов можно скорректировать путем выполнения баллонной дилатации, но, в определенных ситуациях, требуется открытое хирургическое вмешательство [102].

К другим осложнениям относятся гематомы, лимфоррея, нагноения и отсроченное заживление послеоперационных ран на бедрах, связанные с билатеральным трансфemorальным доступом к общим бедренным артериям (ОБА) при выполнении ЭПБА [52, 93].

Кроме того, эндопротезирование отнюдь не исключает развитие системных осложнений со стороны сердца, почек, дыхательной системы, желудочно-кишечного тракта и др.

Ряд авторов считают, что ЭПБА позволяет уменьшить периоперационную летальность в 3-5 раз, по сравнению с открытыми вмешательствами. Другие, напротив, указывают на сопоставимые цифры периоперационной смертности при обоих методах лечения. Но все же, данные многочисленных исследований [10, 13, 50, 71, 84] говорят о преимуществе ЭПБА - средняя периоперационная смертность при открытом ПБА составляет 2-7%, а при эндопротезировании – 0,3-5%.

#### **1.4 Малоинвазивная хирургия АБА: общая характеристика, показания к операциям, ограничения методики, осложнения.**

В последнее время во всех областях хирургии наблюдается рост миниинвазивных вмешательств [30]. Подобные хирургические вмешательства могут сделать лечение больных более безопасным, но требуют большей подготовки, опыта и квалификации операционной бригады [31].

Активное развитие миниинвазивных хирургических вмешательств на БА началось в середине девяностых годов двадцатого века и было обусловлено поиском путей улучшения результатов реконструкций на БА.

Миниинвазивные хирургические операции на БА, в отличие от традиционных вмешательств, позволяют выполнять операции с меньшей травматизацией тканей и органов, снижая при этом хирургическую агрессию, частоту периоперационных осложнений и летальности, сроки госпитализации и реабилитационного периода и улучшают эстетический эффект вмешательств.

К миниинвазивным операциям на БА предъявляется ряд обязательных требований:

- техника подобных вмешательств должна быть доступна широкому кругу хирургов;
- частота развития послеоперационных осложнений и летальности не должна превышать таковую при стандартном ПБА;
- частота конверсий на плановых реконструкциях БА не должна превышать 10% [29].

В реконструктивной ангиохирургии миниинвазивные операции на БА представлены двумя основными направлениями [53, 72]:

1. Эндоваскулярные хирургические вмешательства;
2. Mini Access Surgery (MAS)-технологии:
  - хирургия БА из МД без применения лапароскопической техники;

- лапароскопические или лапароскопически-ассистированные вмешательства на БА.

Успех эндоваскулярных операций неоспорим. На сегодняшний день нет ни одного артериального бассейна, где их коррекция не рассматривалась бы с позиции рентгенхирургических методов лечения. Однако, отдаленные результаты эндоваскулярных операций на аорто-подвздошном сегменте, включая и ЭПБА, по данным литературы, остаются противоречивыми [59].

Лапароскопические и робот-ассистированные операции в хирургическом лечении АБА выглядят перспективными, но имеют большой спектр недостатков. Так, например, подобные вмешательства при АБА можно выполнять пациентам без кальциноза БА, что в значительной степени сужает круг потенциальных кандидатов на лапароскопическую процедуру. По данным литературы, доля таких больных в популяции не превышает 20%.

Многие авторы утверждают о значительных технических сложностях при выполнении анастомозов, в особенности проксимального.

К наиболее частым причинам конверсии (16%) лапароскопических операций при АБА относятся недостаточная герметичность, сужение проксимального анастомоза при лапароскопическом его формировании, травма сосудов и парааортальных структур, в том числе с большой кровопотерей [40].

Несмотря на очевидные преимущества лапароскопических вмешательств в хирургическом лечении АБА, данные операции на современном этапе развития ангиохирургии остаются экспериментальными. Главными препятствиями к более широкому развитию лапароскопических технологий в хирургии АБА являются продолжительность операций и пережатия аорты, ограниченные условия для выполнения анастомозов, высокие риски интраоперационных кровотечений и травмы близлежащих структур. Лапароскопические и лапароскопически-ассистированные операции должны выполняться совместно сердечно-сосудистыми и

лапароскопическими хирургами, поэтому, на сегодняшний день, они не получили широкого распространения и выполняются только лишь в отдельных хирургических центрах [22].

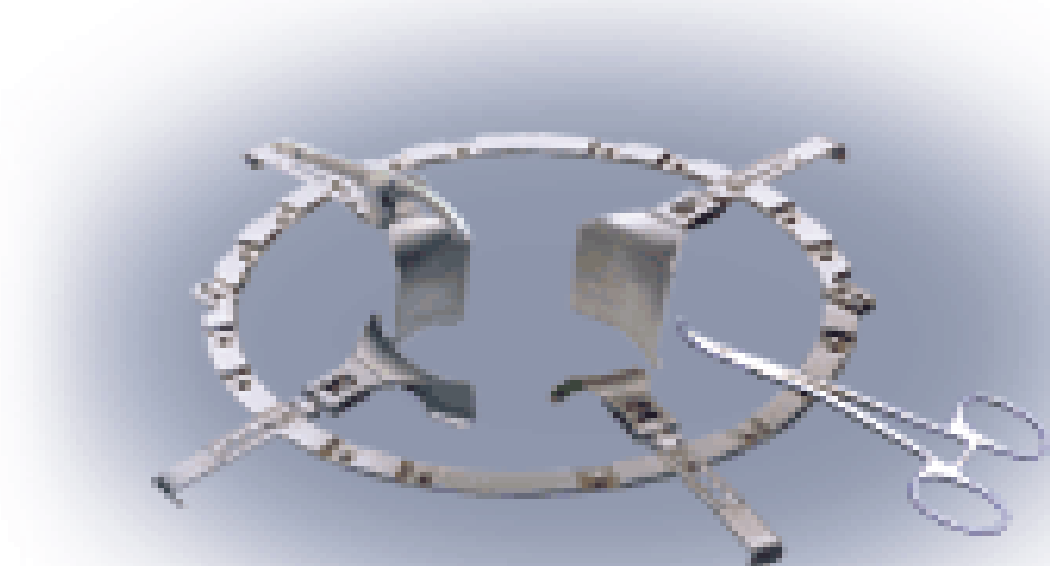
В последние годы наблюдается рост хирургических вмешательств на БА по поводу аневризм с применением мини-лапаротомных доступов [31, 57, 76].

Миниинвазивные операции при АБА реализуются за счет традиционных приемов открытой хирургии БА. Операции из МД, также как и в классическом варианте, выполняются из чрезбрюшинного, либо забрюшинного доступов, по сути являясь модификацией стандартного ПБА путем полной лапаротомии. На сегодняшний день в мировой литературе описано три различных варианта выполнения операций на БА из МД – срединный, параректальный, и субкостальный. Мобилизация БА осуществляется из небольшого мини-лапаротомного разреза с использованием специального ранорасширителя, что дает возможность оперирующему хирургу выполнять проксимальный анастомоз под визуальным контролем глаза. Это, в свою очередь, уменьшает травматичность вмешательства и сохраняет безопасность больного на всех этапах операции [76, 95].

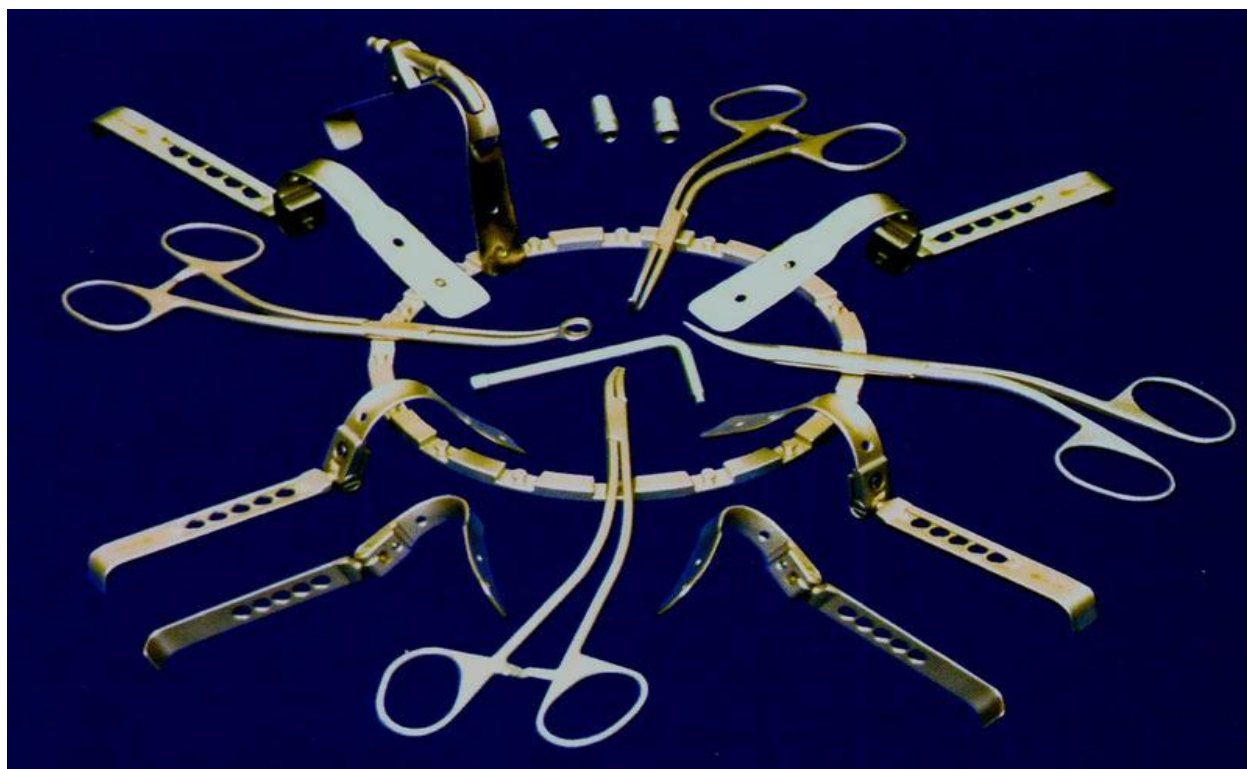
Первый успешный случай реконструктивной операции на БА через забрюшинный парамедианный МД, длиной около 6 см был описан Weber G. в 1995 году [96]. Для выполнения операции автором был применен ретрактор и хирургический набор модифицированного инструментария.

Первое упоминание в литературе об успешном лечении 11 больных, прооперированных путем чрезбрюшинного мини-лапаротомного доступа, длиной от 8 до 10 см принадлежит Cerveira J.J. et. al. [48].

В России технология мини-лапаротомного доступа была разработана, внедрена в клиническую практику М.И. Прудковым в 1981 году (рис. 7) и нашла свое применение в общехирургических вмешательствах [20].



**Рис. 7. Ранорасширитель М.И. Прудкова**



**Рис. 8. Набор «мини-ассистент»**

Б.В. Фадин в 2002 году сообщил о результатах хирургического лечения 14 больных с облитерирующими заболеваниями аорто-подвздошного сегмента из использованием лапаротомного МД. Им же стандартный набор «мини-ассистент» (рис. 8) был значительно модифицирован и доработан. Он дополнил хирургический набор сосудистыми инструментами - аортальными зажимами, сосудистыми ножницами, туннелизаторами и др. [28].

За рубежом в настоящее время наибольшим опытом в малоинвазивной хирургии АБА с применением мини-лапаротомных разрезов обладают G. DeDonato и G. Weber. В 2002 году они опубликовали результаты лечения 195 больных, прооперированных путем мини-лапаротомии [9].

А.В. Максимов в 2012 году сообщил о выполнении 500 хирургических вмешательств на БА с использованием мини-лапаротомных доступов [16].

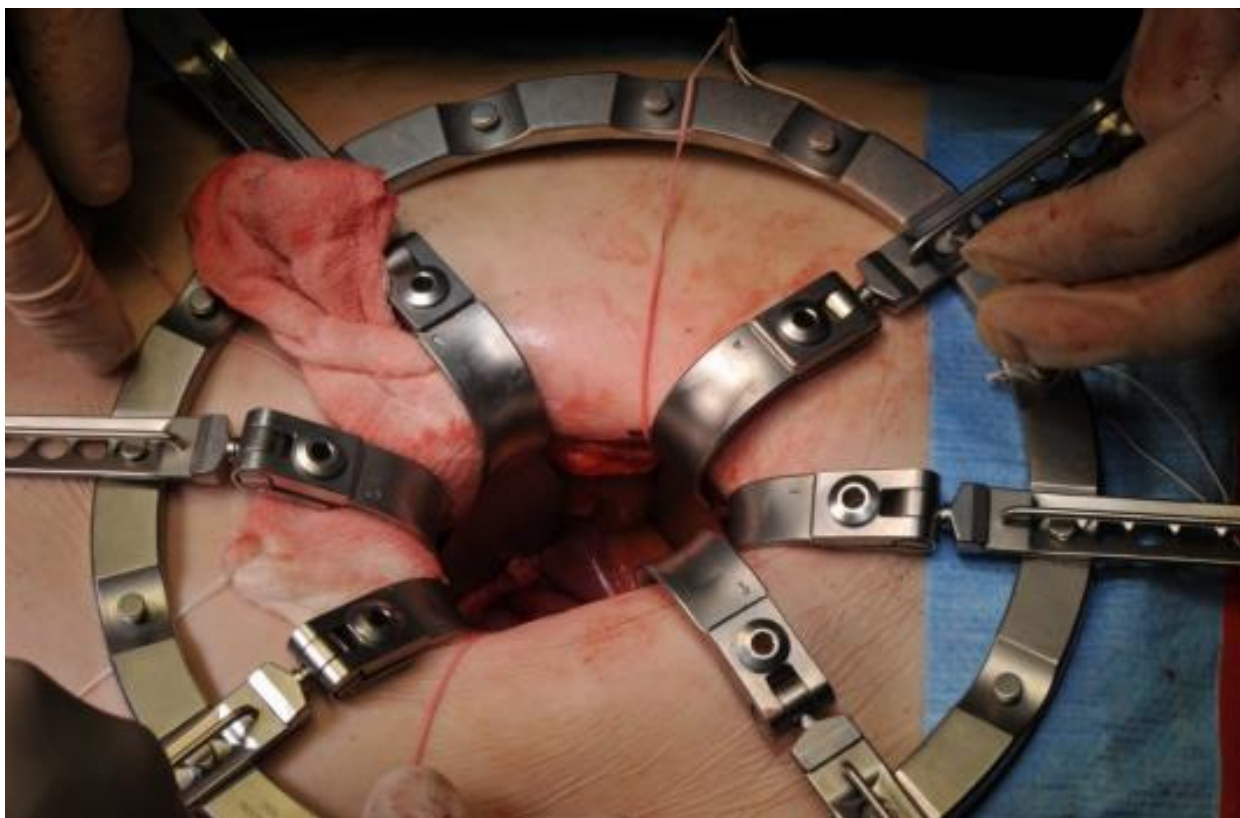
Ф.Ф. Хамитов на сегодняшний день обладает самым большим опытом в России в хирургии облитерирующих заболеваний аорто-подвздошного сегмента и аневризм брюшного отдела аорты из МД. Со своими коллегами он выполнил более 750 хирургических вмешательств на БА из мини-лапаротомии [32].

В миниинвазивной хирургии БА для хорошей визуализации и экспозиции БА и подвздошных артерий обязательным является применение специального хирургического инструментария - кольцевого самоудерживающегося ретрактора и набора зеркал различной глубины [31] (рис. 9).

При применении вышеописанного хирургического инструментария раневая полость приобретает форму усеченного цилиндра. Аортальные зажимы, в большинстве случаев, накладываются через основную мини-лапаротомную рану, реже через дополнительные апертуры на передней брюшной стенке. Для формирования туннелей и безопасного проведения банш аорто-бедренного протеза из забрюшинного пространства на бедра возможно применение специально разработанного приспособления –



видеотуннелизатора, которое позволяет сформировать каналы для бранш протеза под визуальным контролем зрения [94, 95].



**Рис. 9. Установленный ранорасширитель для мини-доступа (интраоперационная фотография).**

Техника операции аневризмэктомии с ПБА из мини-лапаротомного доступа идентична традиционной [3], за исключением основного этапа вмешательства – этапа лапаротомии.

При расчете мини-лапаротомного доступа наиболее важным моментом является определение длины предполагаемого разреза и его расположения на передней брюшной стенке [94, 95].

В отечественной и мировой литературе в настоящее время обсуждаются вопросы преимуществ и недостатков чрезбрюшинного и забрюшинного мини-лапаротомных доступов к БА. Топографическая анатомия БА в этом смысле делает чрезбрюшинный доступ более предпочтительным для большинства хирургов. При забрюшинном МД визуализация инфраренальной аорты выше

устья нижней брыжеечной артерии крайне затруднена, в особенности при наличии аневризмы. Особенностью забрюшинного МД является и то, что, зачастую возникают серьезные проблемы с формированием каналов и проведением банш протеза на бедра [3]. В связи с этим, более распространенным мини-лапаротомным доступом на сегодняшний день остается трансперитонеальный, выше, ниже, или на уровне пупочного кольца.

Нормальная БА располагается на уровне пяти позвонков (Th12 - L4). Топографически, БА начинается от аортального отверстия диафрагмы (уровень Th12), а заканчивается бифуркацией на подвздошные артерии (уровень L4). Опытным путем установлено, что в норме длина БА колеблется в пределах 8,5-8,8% от роста человека, что при росте в 160-170 см составляет 13,6-15 см. Учитывая тот факт, что устья почечных артерий располагаются на уровне второго поясничного позвонка, а высота каждого позвонка в среднем составляет 3 см, «рабочий» отдел аорты равен 6-9 см [3, 25]. По данным исследования А.В. Максимова, «рабочий» отдел аорты у здоровых людей составляет 5,5-12,2 см, поэтому не имеет никакого смысла выполнять традиционную полную продольную лапаротомию, длиной 25-30 см.

В большинстве случаев, при выполнении ПБА из мини-лапаротомного доступа, кожный разрез выполняется эмпирически, без предварительных расчетов и топографического проектирования [17]. Чаще всего разрез выполняется по средней линии выше пупочного кольца (ПК) с полным или частичным его обходом. Такой подход имеет существенный недостаток – разрез выполняется не относительно топографии БА, а относительно расположения ПК, что не является корректным ввиду анатомических особенностей мышечно-апоневротического слоя передней брюшной стенки у пациентов разного пола, возраста и конституции.

Многие сердечно-сосудистые хирурги, занимающиеся проблемой хирургии АБА из МД, предлагали определять точную топографию кожного разреза на передней брюшной стенке по данным ультразвукового исследования (УЗИ) и компьютерной томографии (КТ).

Так, например, А.М. Путинцев и соавт. в 2015 году предложили применение методики предоперационного моделирования МД по результатам КТ с помощью специальной программы для трехмерной реконструкции и визуализации VGStudio MAX 1.0. Для выполнения этой задачи они проецировали зону формирования проксимального анастомоза протеза с аортой на переднюю брюшную стенку в сагиттальной плоскости при известном угле операционного действия (УОД), получали две точки, отрезок между которыми и определял топографию кожного разреза. При этом, предпочтительным УОД авторы считали угол, находящийся в диапазоне 30-50°. В последующем определялся УОД к точкам устья левой почечной артерии и бифуркации аорты. При недостаточном УОД, длину кожного разреза увеличивали. Рассчитанный МД и к почечным артериям, и к бифуркации аорты, позволял безопасно манипулировать в зоне проксимально и дистальной шеек АБА, за счет чего авторам удалось снизить процент конверсии на полную лапаротомию с 16,36% до 3,03%. [21]

А.В. Максимовым и соавт. в 2012 году было проведено исследование по расчету средней длины МД путем анализа КТ 61 больного с АБА и 94 больных с синдромом Лериша, в основе которого лежал предложенный авторами метод математического моделирования. Авторы установили, что средняя длина МД у пациентов с АБА составляет 7,6 см, а у больных с распространением АБА на подвздошные артерии – 8,5 см. Кроме того, в первом случае, по мнению А.В. Максимова, кожный разрез должен располагаться на уровне и выше пупка, а во втором – локализоваться на уровне пупка и ниже [17].

Kawaharada N. И соавт. (2004) предлагают определять длину и топографию мини-лапаротомного доступа на передней брюшной стенке перед хирургическим вмешательством на основе данных КТ или УЗИ [94].

Turnipseed W.D. и соавт., опираясь на результаты своего исследования, рекомендуют выполнять кожный мини-лапаротомный разрез выше пупка у пациентов с АБА и ниже пупка у больных с облитерирующими заболеваниями БА и артерий нижних конечностей [95].

Fearn S.J. с коллегами считают целесообразным перед плановым хирургическим вмешательством по поводу АБА анализировать данные КТ. По мнению авторов, топографическое расположение кожного разреза на передней брюшной стенке должно соответствовать границам АБА с добавлением 2 см проксимально и дистально [22]

Matsumoto M. И соавт. предложили при АБА производить кожный разрез, начиная на 3 см выше проксимальной шейки аневризма, и завершая его на уровне трети расстояния от шейки аневризмы до БА при формировании дистальных анастомозов с общими подвздошными артериями, либо на уровне бифуркации аорты в случае выполнения дистальных анастомозов с наружными подвздошными артериями [76].

Протяженность кожного разреза на передней брюшной стенке в большей степени важна для больных, так как имеет четкую связь с продолжительностью госпитализации, послеоперационного восстановления, болевым синдромом. Расположение мини-лапаротомного разреза имеет более принципиальное значение для хирурга, поскольку определяет удобство выполнения манипуляций на БА и подвздошных артериях в ране [76, 94].

Накопленный на сегодняшний день опыт хирургических вмешательств на БА путем мини-лапаротомных разрезов позволяет выполнять хорошую экспозицию БА, ее проксимальной шейки, терминальную аорту и подвздошные артерии, однако, хирург должен обладать сложными техническими навыками.

Применение мин-лапаротомии имеет ряд преимуществ над лапароскопической техникой ПБА, что обусловлено отсутствием необходимости создания пневмоперитонеума и меньшей продолжительностью операций. При этом длительность операций из мини-лапаротомии сопоставима с таковой при традиционных операциях на БА, а все преимущества лапароскопической техники, такие как болевой синдром и парез кишечника в послеоперационном периоде, длительность пребывания в

стационаре, частота послеоперационных осложнений, стоимость лечения присущи и МД [76, 94, 95].

Таким образом, в настоящее время в литературе нет убедительных данных о расчетах параметров мини-лапаротомных доступов к БА. Не остается никаких сомнений в том, что методика ПБА из МД является миниинвазивной модификацией классических вмешательств на БА, а следовательно сохраняет все их плюсы и минусы

Ряд авторов считают, что методика МД к БА достаточно изучена, освещена в литературе и внедрена в клиническую практику большого числа стационаров страны. Существующие ограничения к развитию технологии МД они связывают с высокой частотой конверсий, составляющей по одним данным 0%-12.2%, по другим – до 16%, во всех случаях являющейся предиктором периоперационных осложнений [14, 94]. К другим причинам существенных ограничений к мини-лапаротомным доступам авторы относят технические трудности при пережатии БА, формировании анастомозов, высокие риски кровотечений, анатомические особенности, в том числе спаечный процесс в брюшной полости, выраженный кальциноз БА, периаортальный процесс и др. Недостаточно изучены послеоперационные осложнения, нет единого представления о пространственных условиях для мануальной техники в отграниченном раневом объеме.

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

### 2.1 Общая характеристика больных

За период с сентября 2015 года по декабрь 2019 года 97 пациентов с аневризмами инфраренального отдела БА находились на стационарном лечении и были оперированы в хирургических отделениях Центра сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и малоинвазивной флебологии Городской клинической больницы №1 им. Н.И. Пирогова. В исследование включены пациенты с неосложненными формами АБА, которым были выполнены плановые хирургические вмешательства по данному поводу.

АБА, в соответствии с Национальными рекомендациям по ведению пациентов с АБА (2016), мы считали расширение аорты более 3 см или расширение, в 1,5 раза превышающее диаметр БА в нерасширенном участке. Хирургическое лечение было показано и выполнялось пациентам с аневризмами инфраренального отдела аорты, диаметром более 4,5 см у женщин и более 5,0 см у мужчин, а также при росте асимптомной АБА более 6 мм в год, при наличии дочерних аневризм, эксцентричном расположении тромба в аневризматическом мешке, при мешковидной форме АБА, зафиксированной тромбоэмболии из полости аневризмы вне зависимости от ее диаметра.

*Критерии включения пациентов в исследование:*

- Пациенты с неосложненными инфраренальными малыми, средними и большими АБА, требующие хирургического лечения в соответствии с Национальными рекомендациями по ведению пациентов с АБА (2016).

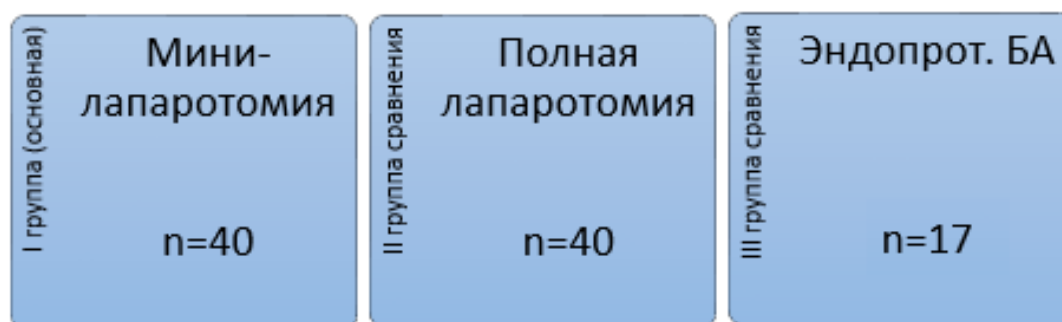
*Критерии не включения пациентов в исследование:*

- Пациенты с супраренальными, интерренальными и субренальными АБА;
- Пациенты с гигантскими АБА;
- Пациенты с морбидным ожирением (индекс массы тела (ИМТ) более 40 кг/м<sup>2</sup>);
- Пациенты, требующие первоочередных хирургических вмешательств при сопутствующей сердечно-сосудистой патологии.

*Критерии исключения пациентов из исследования:*

- Сопутствующая патология, выявленная у пациентов в ходе предоперационного обследования и не позволяющая выполнить им ПБА по поводу АБА.

Все оперированные пациенты разделены на три группы (рис. 10) в зависимости от типа операции. В **основную группу** исследования вошло 40 пациентов (I группа, n=40), которым реконструкция БА по поводу АБА была выполнена из мини-лапаротомного доступа. В **группы сравнения** были включены 40 пациентов, оперированных по традиционной методике из полной лапаротомии (II группа, n=40) и 17 пациентов, которым было выполнено ЭПБА (III группа, n=17).



**Рис. 10. Характеристика групп исследования.**

**Табл. 1. Межгрупповой анализ возрастных и антропометрических параметров в исследуемых группах.**

Группа исследования	МиниЛТ n=40		ТрадЛТ n=40		ЭПБА n=17		Дост. разл.
	M±SD	n (%)	M±SD	n (%)	M±SD	n (%)	
Параметр							
<b>Пол</b>							
Мужчины		37 (92,5%)		36 (90%)		17 (100%)	P <sub>1-2</sub> = 0,29 P <sub>1-3</sub> = 0,13 P <sub>2-3</sub> = 0,09
Женщины		3 (7,5%)		4 (10%)		0	P <sub>1-2</sub> = 0,35 P <sub>1-3</sub> = 0,13 P <sub>2-3</sub> = 0,09
<b>Возраст</b>							
Ср. возраст (годы)	70,2±12,8		68,8±11,5		73,6±10,8		P <sub>1-2</sub> = 0,30 P <sub>1-3</sub> = 0,17 P <sub>2-3</sub> = 0,07
I возрастная группа		2 (5%)		3 (7,5%)		1 (5,9%)	P <sub>1-2</sub> = 0,32 P <sub>1-3</sub> = 0,45 P <sub>2-3</sub> = 0,41
II возрастная группа		10 (25%)		8 (20%)		4 (23,5%)	P <sub>1-2</sub> = 0,30 P <sub>1-3</sub> = 0,45 P <sub>2-3</sub> = 0,38
III возрастная группа		24 (60%)		25 (62,5%)		10 (58,8%)	P <sub>1-2</sub> = 0,41 P <sub>1-3</sub> = 0,47 P <sub>2-3</sub> = 0,40
IV возрастная группа		4 (10%)		4 (10%)		2 (11,7%)	P <sub>1-2</sub> = 0,5 P <sub>1-3</sub> = 0,42 P <sub>2-3</sub> = 0,42
<b>Антропометрические параметры</b>							
Ср. рост (см)	170,2±15,8		167,8±14,5		165,9±18,7		P <sub>1-2</sub> = 0,24 P <sub>1-3</sub> = 0,19 P <sub>2-3</sub> = 0,34
Ср. вес (кг)	78,2±10,2		82,5±16,3		73,8±10,3		P <sub>1-2</sub> = 0,08 P <sub>1-3</sub> = 0,07 P <sub>2-3</sub> = <b>0,02</b>
Ср. ИМТ (кг/м <sup>2</sup> )	28,3±7,5		29,6±8,2		26,4±6,7		P <sub>1-2</sub> = 0,23 P <sub>1-3</sub> = 0,19 P <sub>2-3</sub> = 0,08
<b>Тип телосложения</b>							
Астеники		9 (22,5%)		6 (15%)		3 (17,6%)	P <sub>1-2</sub> = 0,20 P <sub>1-3</sub> = 0,34 P <sub>2-3</sub> = 0,40
Нормостеники		24 (60%)		25 (62,5%)		10 (58,9%)	P <sub>1-2</sub> = 0,41 P <sub>1-3</sub> = 0,47 P <sub>2-3</sub> = 0,40
Гиперстеники		7 (17,5%)		9 (22,5%)		4 (23,5%)	P <sub>1-2</sub> = 0,29 P <sub>1-3</sub> = 0,30 P <sub>2-3</sub> = 0,47



Первоначально, нами оценивались и анализировались исходные данные пациентов в исследуемых группах. Межгрупповой анализ возрастных и антропометрических параметров, представленный в табл. 1, показал, что во всех трех исследуемых группах преобладали лица мужского пола - 90 (92,8%) пациентов были мужского пола и 7 (7,2%) женского.

Кроме того, во всех группах исследования большая часть пациентов оказалась пожилого и старческого возрастов – III и IV возрастных групп. При этом, средний возраст пациентов в основной группе составил  $70,2 \pm 12,8$ , в контрольных группах -  $68,8 \pm 11,5$  и  $73,6 \pm 10,8$  соответственно.

Учитывая тот факт, что результаты хирургических вмешательств в нашем исследовании, в особенности в основной группе, напрямую зависел от антропометрических данных и конституциональных особенностей пациентов, нами был проведен сравнительный межгрупповой анализ показателей веса, роста, индекса массы тела и типа телосложения больных. Во всех трех группах преобладали нормостеники. В основной группе исследования средний ИМТ составил  $28,3 \pm 7,5$ , в контрольных группах –  $29,6 \pm 8,2$  и  $26,4 \pm 6,7$  соответственно.

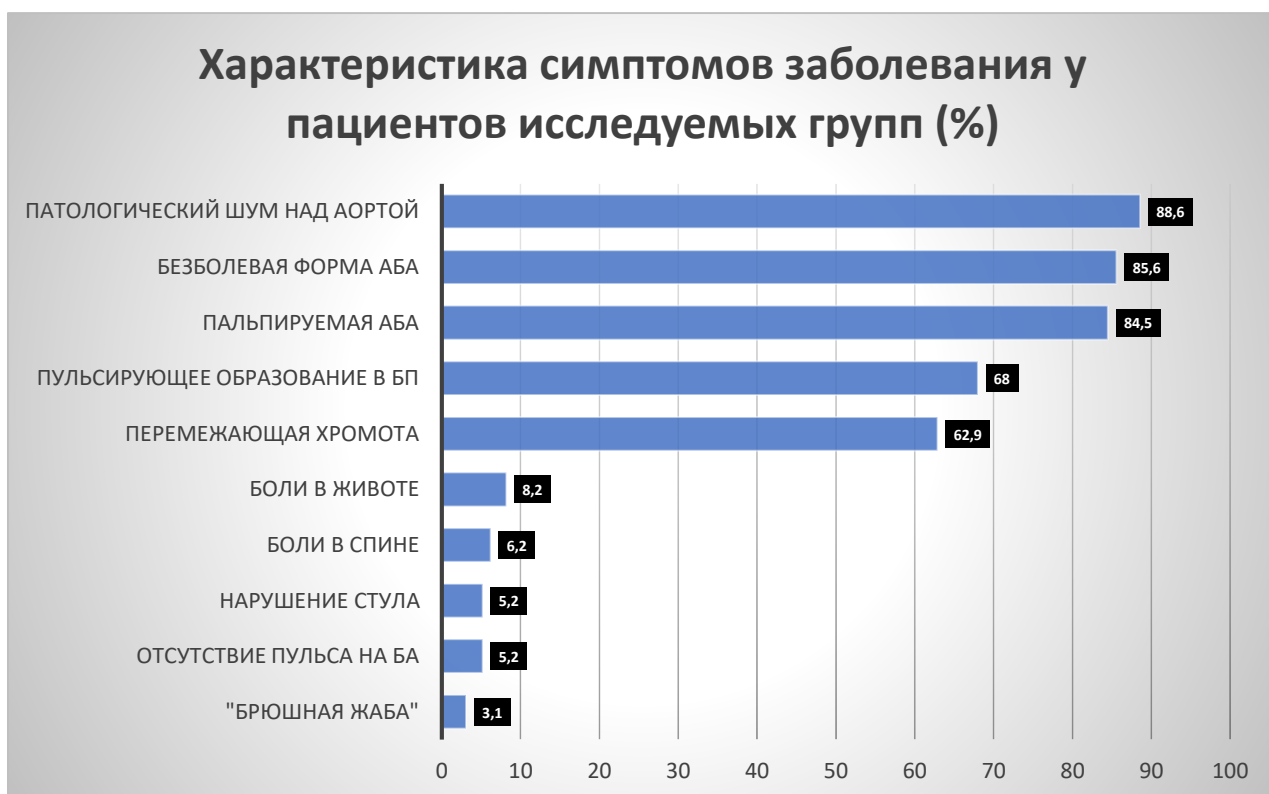
Как видно из табл. 1, несмотря на возможные ожидаемые достоверно значимые различия ИМТ и типа конституции ввиду применения мини-лапаротомного доступа в основной группе исследования, по полу, возрасту, антропометрическим данным и конституциональным особенностям, пациенты исследуемых групп не различались ( $p > 0,05$ ). Единственная достоверная разница зафиксирована между группами сравнения по средней массе тела пациентов в группе ( $p = 0,02$ ).

Клиническое обследование пациентов начинали со сбора анамнеза и жалоб. Нами было установлено, что в 15,5% случаев пациенты узнали о своем заболевании, по поводу чего наблюдались у сосудистых хирургов более 5 лет назад. В 18,6% случаев пациенты считали себя больными на протяжении 3-5 лет, в 18,6% - от 1 до 3 лет и в 47,3% случаев АБА была диагностирована менее года назад (табл. 2).

**Табл. 2. Характеристика длительности заболевания АБА у пациентов исследуемых групп**

Группа исследования / Длительность заболевания	МиниЛТ n=40	ТрадЛТ n=40	ЭПБА n=17	Дост. разл.
Менее 1 года	23 (57,5%)	18 (45%)	5 (29,4%)	P <sub>1-2</sub> = 0,27 P <sub>1-3</sub> = 0,06 P <sub>2-3</sub> = 0,28
1-3 лет	6 (15%)	9 (22,5%)	3 (17,6%)	P <sub>1-2</sub> = 0,39 P <sub>1-3</sub> = 0,81 P <sub>2-3</sub> = 0,68
3-5 лет	6 (15%)	8 (20%)	4 (23,5%)	P <sub>1-2</sub> = 0,56 P <sub>1-3</sub> = 0,44 P <sub>2-3</sub> = 0,77
Более 5 лет	5 (12,5%)	5 (12,5%)	5 (29,4%)	P <sub>1-2</sub> = 0,5 P <sub>1-3</sub> = 0,13 P <sub>2-3</sub> = 0,13

В 32% случаев течение заболевания АБА оказалось асимптомным (рис. 11).



**Рис. 11. Общая характеристика наиболее часто встречаемых симптомов АБА у пациентов исследуемых групп.**

У 85,6% пациентов в исследуемых группах была диагностирована безболевая форма АБА. Боли в животе зарегистрированы в 8,2% случаев, в

спине – в 6,2% случаев. Пульсирующее образование в животе отмечало 68% пациентов. Нарушение стула было зафиксировано в 5,2% случаев, в 3% случаев имели место признаки симптомокомплекса «брюшной жабы». Более половины пациентов (62,9%) предъявляли жалобы по типу «высокой» или «низкой» перемежающей хромоты, что в косвенной форме подтверждало вероятный атеросклеротические генез АБА.

**Табл. 3. Характеристика наиболее часто встречаемых симптомов АБА с распределением по группам исследования.**

Группа исследования \ Симптомы	МиниЛТ n=40	ТрадЛТ n=40	ЭПБА n=17	Дост. разл.
Боли в животе	3 (7,5%)	4 (10%)	1 (5,9%)	$P_{1-2} = 0,69$ $P_{1-3} = 0,83$ $P_{2-3} = 0,62$
Боли в спине	2 (5%)	2 (5%)	2 (11,7%)	$P_{1-2} = 0,5$ $P_{1-3} = 0,37$ $P_{2-3} = 0,37$
Пульсирующее образование в БП	25 (62,5%)	29 (72,5%)	12 (70,6%)	$P_{1-2} = 0,34$ $P_{1-3} = 0,56$ $P_{2-3} =$
Нарушение стула	2 (5%)	2 (5%)	1 (5,9%)	$P_{1-2} = 0,5$ $P_{1-3} = 0,89$ $P_{2-3} = 0,89$
«Брюшная жаба»	2 (5%)	1 (2,5%)	0	$P_{1-2} = 0,56$ $P_{1-3} = 0,35$ $P_{2-3} = 0,51$
Перемежающая хромота (< 200 м)	22 (55%)	28 (70%)	11 (64,7%)	$P_{1-2} = 0,17$ $P_{1-3} = 0,5$ $P_{2-3} = 0,7$
Пальпируемая АБА	35 (87,5%)	32 (80%)	15 (88,2%)	$P_{1-2} = 0,37$ $P_{1-3} = 0,94$ $P_{2-3} = 0,46$
Патологический шум над аортой	34 (85%)	37 (92,5%)	15 (88,2%)	$P_{1-2} = 0,29$ $P_{1-3} = 0,75$ $P_{2-3} = 0,60$
Отсутствие пульса на бедренных артериях	3 (7,5%)	2 (5%)	0	$P_{1-2} = 0,65$ $P_{1-3} = 0,25$ $P_{2-3} = 0,36$
Безболевая форма	35 (87,5%)	34 (85%)	14 (82,4%)	$P_{1-2} = 0,74$ $P_{1-3} = 0,61$ $P_{2-3} = 0,81$
Асимптомная форма	15 (37,5%)	11 (27,5%)	5 (29,4%)	$P_{1-2} = 0,34$ $P_{1-3} = 0,56$ $P_{2-3} = 0,88$

Объективно, в 84,5% случаев при пальпации живота определялось пульсирующее опухолевидное образование в брюшной полости. При

аускультации у 88,6% пациентов, в проекции БА, выслушивался патологический систолический шум. В 5,2% случаев пульсация бедренных артерий и дистальнее отсутствовала. Характеристика вышеописанных симптомов АБА с распределением по группам исследования представлена в табл. 3.

Комплекс предоперационных обследований (подробно описано в главе 2.2 «Методы исследования») включал в себя обязательное выполнение ультразвукового ангиосканирования (УЗАС) БА, артерий нижних конечностей, брахиоцефальных артерий (БЦА). Всем пациентам на догоспитальном или стационарном этапе выполнялась КТ БА и артерий нижних конечностей с внутривенным контрастированием.

Кроме того, всем пациентам выполнялся обязательный комплекс лабораторных и инструментальных методов исследования, включающий клинический анализ крови и мочи, развернутый биохимический анализ крови, коагулограмму, группу крови, анализы крови на инфекционные заболевания, функцию внешнего дыхания, суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру, эхокардиографию, эзофагогастродуоденоскопию.

Перед хирургическим вмешательством пациенты осматривались и консультировались терапевтами, кардиологами, и при необходимости, другими профильными специалистами. При подозрении на наличие поражения коронарного русла, пациентам выполнялось дообследование стресс-эхокардиография, коронароангиография.

Среди факторов риска и сопутствующей патологии, которые так или иначе могли бы повлиять на результаты настоящего исследования (частоту осложнений, процент летальности), нами оценивались наличие у пациентов в анамнезе различных форм ишемической болезни сердца (ИБС), перенесенных ИМ с развитием постинфарктного кардиосклероза (ПИКС), гипертонической болезни (ГБ), сахарного диабета (СД), заболеваний бронхолегочной системы – бронхиальной астмы (БрА), хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) – хронический

колитов, желчекаменной болезни (ЖКБ), язвенной болезни желудка (ЯБЖ) и двенадцатиперстной кишки (ЯБДПК), цереброваскулярных заболеваний (ЦВЗ), в том числе перенесенных в анамнезе ОНМК, хронической болезни почек (ХБП), атеросклероза различных артериальных бассейнов, гиперлипидемии, курения и др., оценивался наследственный анамнез. Кроме того, ввиду возможного влияния на продолжительность операции, и как следствие, искусственной вентиляции легких (ИВЛ) с увеличением частоты развития послеоперационных осложнений, у пациентов всех исследуемых групп проводилась сравнительная оценка наличия в анамнезе операций на органах брюшной полости и в других артериальных бассейнах, как возможный предиктор рубцово-спаечного процесса.

Характеристика факторов риска, сопутствующих заболеваний, перенесенных в анамнезе хирургических вмешательств у пациентов основной и контрольных групп представлена в табл. 4.

**Табл. 4. Общая характеристика факторов риска, сопутствующих заболеваний, перенесенных в анамнезе хирургических вмешательств у пациентов основной и контрольных групп**

Группа исследования Сопутств. Патология и ФР	МиниЛТ n=40	ТрадЛТ n=40	ЭПБА n=17	Дост. разл.
<b>Сопутствующая патология</b>				
ГБ	34 (85%)	31 (77,5%)	13 (76,4%)	P <sub>1-2</sub> = 0,20 P <sub>1-3</sub> = 0,22 P <sub>2-3</sub> = 0,46
СД	15 (37,5%)	10 (25%)	7 (41,2%)	P <sub>1-2</sub> = 0,12 P <sub>1-3</sub> = 0,40 P <sub>2-3</sub> = 0,11
ИБС (всего), в т.ч.:	18 (45%)	15 (37,5%)	9 (52,9%)	P <sub>1-2</sub> = 0,25 P <sub>1-3</sub> = 0,29 P <sub>2-3</sub> = 0,14
Безболевая ИМ	4 (10%)	6 (15%)	3 (17,6%)	P <sub>1-2</sub> = 0,25 P <sub>1-3</sub> = 0,21 P <sub>2-3</sub> = 0,40
Стенокардия ИФК	7 (17,5%)	2 (5%)	1 (5,9%)	P <sub>1-2</sub> = <b>0,04</b> P <sub>1-3</sub> = 0,12 P <sub>2-3</sub> = 0,45
Стенокардия ПФК	3 (7,5%)	2 (5%)	1 (5,9%)	P <sub>1-2</sub> = 0,33 P <sub>1-3</sub> = 0,41 P <sub>2-3</sub> = 0,45
Стенокардия ШФК	1 (2,5%)	2 (5%)	1 (5,9%)	P <sub>1-2</sub> = 0,28

				$P_{1-3} = 0,26$ $P_{2-3} = 0,45$
Нарушение ритма	3 (7,5%)	3 (7,5%)	3 (17,6%)	$P_{1-2} = 0,5$ $P_{1-3} = 0,13$ $P_{2-3} = 0,13$
ПИКС	10 (25%)	11 (27,5%)	7 (41,2%)	$P_{1-2} = 0,4$ $P_{1-3} = 0,11$ $P_{2-3} = 0,16$
ЦВЗ, в т.ч. ОНМК	12 (30%)	16 (40%)	4 (23,5%)	$P_{1-2} = 0,17$ $P_{1-3} = 0,31$ $P_{2-3} = 0,12$
ОНМК	4 (10%)	5 (15%)	2 (11,8%)	$P_{1-2} = 0,25$ $P_{1-3} = 0,42$ $P_{2-3} = 0,38$
ХОБЛ	8 (20%)	12 (30%)	3 (17,6%)	$P_{1-2} = 0,15$ $P_{1-3} = 0,42$ $P_{2-3} = 0,17$
БА	2 (5%)	3 (7,5%)	0	$P_{1-2} = 0,33$ $P_{1-3} = 0,18$ $P_{2-3} = 0,13$
ЯБЖ и ЯБДПК	3 (7,5%)	5 (12,5%)	2 (11,7%)	$P_{1-2} = 0,23$ $P_{1-3} = 0,30$ $P_{2-3} = 0,47$
ЖКБ	4 (10%)	2 (5%)	2 (11,7%)	$P_{1-2} = 0,25$ $P_{1-3} = 0,42$ $P_{2-3} = 0,18$
Хр. Колит	4 (10%)	4 (10%)	2 (11,7%)	$P_{1-2} = 0,5$ $P_{1-3} = 0,42$ $P_{2-3} = 0,42$
ХБП	4 (10%)	6 (15%)	2 (11,7%)	$P_{1-2} = 0,25$ $P_{1-3} = 0,42$ $P_{2-3} = 0,37$
<b>Факторы риска</b>				
Курение	35 (87,5%)	37 (92,5%)	15 (88,2%)	$P_{1-2} = 0,23$ $P_{1-3} = 0,47$ $P_{2-3} = 0,30$
Гиперлипидемия	33 (82,5%)	37 (92,5%)	13 (76,5%)	$P_{1-2} = 0,09$ $P_{1-3} = 0,30$ $P_{2-3} = 0,50$
<b>Хирургические вмешательства в анамнезе</b>				
Аорто-коронарное шунтирование	3 (7,5%)	5 (12,5%)	3 (17,6%)	$P_{1-2} = 0,23$ $P_{1-3} = 0,13$ $P_{2-3} = 0,31$
Стентирование коронарных артерий	5 (12,5%)	5 (12,5%)	4 (23,5%)	$P_{1-2} = 0,5$ $P_{1-3} = 0,15$ $P_{2-3} = 0,15$
Операции на брахиоц. артериях	6 (15%)	8 (20%)	3 (17,6%)	$P_{1-2} = 0,28$ $P_{1-3} = 0,40$ $P_{2-3} = 0,42$
Операции на органах бр. полости	10 (25%)	14 (35%)	6 (35,3%)	$P_{1-2} = 0,17$ $P_{1-3} = 0,21$ $P_{2-3} = 0,49$

Как видно из таблицы, к наиболее распространенной сопутствующей патологии у пациентов исследуемых групп относились сердечно-сосудистые заболевания.

Так, ГБ зафиксирована у 78 (80,4%) пациентов – в 34 (85%) случаях в основной группе, в 31 (77,5%) случае в группе традиционной лапаротомии и в 13 (76,4%) случаях в группе ЭПБА. Различные формы ИБС были отмечены в 43,3% случаев - у 18 (45%) пациентов из группы мини-лапаротомии, у 15 (37,5%) пациентов из группы традиционной лапаротомии, и у 9 (52,9%) пациентов, перенесших ЭПБА.

СД встречался у 15 (37,5%) пациентов основной группы, у 10 (25%) пациентов, перенесших ПБА из традиционной лапаротомии и у 7 (41,2%) пациентов, перенесших ЭПБА.

У 32 (33%) пациентов (в 12 (30%) случаях в основной, в 16 (40%) и в 4 (23,5%) случаях в контрольных группах исследования) имелись клинические признаки поражения головного мозга. В анамнезе 12 (12,4%) пациентов имели перенесенное ранее ОНМК (4 (10%) пациента основной, 6 (15%) и 2 (11,8%) контрольных групп исследования).

ХОБЛ отмечен у 23 (23,7%) пациентов, Бра у 5 (5,2%) пациентов, поражения ЖКТ у 28 (28,9%) пациентов, ХБП у 12 (12,4%) пациентов.

подавляющее большинство пациентов (89,7%) оказались курящими. Гиперлипидемия была отмечена также у большей части пациентов (85,6%) во всех исследуемых группах.

Высокий процент атеросклеротического поражения других артериальных бассейнов у исследуемых пациентов мы связываем с атеросклеротической этиологией АБА во всех 100% случаев и генерализованным, мультифокальным характером поражения артериального русла.

Так, например, каротидную эндартерэктомию (КЭАЭ) в анамнезе перенесли 6 (15%) пациентов основной группы, 8 (20%) и 3 (17,6%) пациента второй и третьей групп сравнения. Аорто-коронарное шунтирование (АКШ) и стентирование коронарных артерий ранее перенесли 3 (7,5%) и 5 (12,5%) пациентов соответственно из группы МД, 5 (12,5%) и 5 (12,5%) пациентов из группы традиционной лапаротомии, и 3 (17,6%) и 4 (23,5%) пациента из

группы ЭПБА. Операции на органах брюшной полости производились 10 (25%) пациентам основной группы, 14 (35%) пациентам второй и 6 (35,3%) пациентам третьей контрольных групп исследования.

Таким образом, по характеру и тяжести сопутствующей патологии, факторам риска, перенесенным в анамнезе хирургическим вмешательствам на органах брюшной полости и артериальном русле, пациенты всех трех групп исследования были сопоставимы, статистически достоверной разницы в исследуемых группах, за исключением стенокардии ИФК в группе мини-лапаротомии и традиционной лапаротомии ( $p=0,04$ ), зафиксировано не было ( $p>0.05$ ).

## **2.2 Методы исследования**

В комплекс исследований в рамках настоящей работы входили клиническое обследование, включающее в себя сбор анамнеза, жалоб пациентов, данных объективного осмотра и местного статуса, ряд лабораторные и инструментальных методов исследования, а также статистические методы обработки данных для проведения сравнительного межгруппового анализа и оценки полученных результатов.

### **2.2.1 Инструментальные методы исследования**

#### **2.2.1.1 УЗАС БЦА, БА и артерий нижних конечностей**

УЗАС БЦА, БА и артерий нижних конечностей выполнялось специалистами отделения ультразвуковой диагностики на ультразвуковом аппарате «**Logic P6**» («General Electric», США). Исследование выполнено 100% пациентов исследуемых групп. УЗИ выполнялось в режиме В-сканирования и цветного доплеровского картирования. Для выявления



характера и протяженности поражения артериального русла производилась регистрация спектра доплеровских частот.

Исследование начинали с УЗАС БЦА, затем выполняли УЗАС БА, висцеральных и почечных артерий, а так же артерий нижних конечностей.

При УЗАС БЦА оценивалось наличие гемодинамически значимых стенозов, характер, морфология и локализация атеросклеротических бляшек. В случае выявления у пациентов гемодинамически значимых, критических, субтотальных стенозов БЦА, первым этапом им выполнялось хирургическое вмешательство на каротидных артериях и они исключались из настоящего исследования.

При УЗАС БА выполнялось сканирование аорты с определением ее диаметра на уровне почечных артерий, бифуркации аорты, в зонах аневризматического расширения БА, определялась длина проксимальной и дистальной «шейки» АБА, толщина пристеночных тромботических масс, размер остаточного просвета БА. В последующем, для верификации диагноза и более точного определения топического поражения БА, показаний к оперативному лечению, а также для оценки условий и возможностей для выполнения хирургического лечения, всем пациентам выполняли МСКТ БА и артерий нижних конечностей с внутривенным контрастированием.

С целью оценки выраженности атеросклероза артерий нижних конечностей проводился анализ спектра кровотока, оценивалось регионарное систолическое давление и определялся лодыжечно-плечевой индекс. В табл. 5 представлена характеристика сопутствующего атеросклеротического поражения артериального русла нижних конечностей. Как видно из таблицы, чаще всего гемодинамически значимые стенозы и окклюзии носили двухсторонний характер и были локализованы в подвздошном и бедренном сегментах.

**Табл. 5. Характеристика сопутствующего атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей у пациентов исследуемых групп**

Группа исследования / Локализация	МиниЛТ n=40	ТрадЛТ n=40	ЭПБА n=17	Дост. разл.
Подвздошный сегмент	8 (20%)	10 (25%)	0	$P_{1-2} = 0,59$ $P_{1-3} = 0,05$ $P_{2-3} = 0,03$
Бедренный сегмент	10 (25%)	8 (20%)	5 (29,4%)	$P_{1-2} = 0,59$ $P_{1-3} = 0,73$ $P_{2-3} = 0,44$
Подколенный сегмент	3 (7,5%)	1 (2,5%)	1 (5,9%)	$P_{1-2} = 0,31$ $P_{1-3} = 0,83$ $P_{2-3} = 0,53$
Дистальное русло	2 (5%)	2 (5%)	1 (5,9%)	$P_{1-2} = 0,5$ $P_{1-3} = 0,89$ $P_{2-3} = 0,89$
Одностороннее поражение	7 (17,5%)	8 (20%)	3 (17,6%)	$P_{1-2} = 0,82$ $P_{1-3} = 0,99$ $P_{2-3} = 0,83$
Двухстороннее поражение	16 (40%)	13 (32,5%)	4 (23,5%)	$P_{1-2} = 0,12$ $P_{1-3} = 0,24$ $P_{2-3} = 0,5$

В послеоперационном периоде контрольное УЗАС БА и артерий нижних конечностей выполнялось для оценки состояния проксимального и дистальных анастомозов, расчета объемной скорости кровотока и оценки работы сосудистого протеза.

### 2.2.1.2 КТ БА и артерий нижних конечностей

КТ БА и артерий нижних конечностей с внутривенным контрастированием проводилось на 160-спиральном рентгеновском компьютерном томографе «Aquilion Prime» фирмы «Toshiba» (Япония) с толщиной среза 8 мм с использованием контрастного препарата Омнипак 350. Исследование выполнено 100% пациентов исследуемых групп.

Методика позволяет визуализировать срезы брюшного отдела аорты и ее ветвей, оценить степень выраженности атеросклеротического процесса и кальциноза, взаимоотношения аневризмы с близлежащими тканями и

структурами, определить объем предполагаемого хирургического вмешательства.

С помощью КТ БА и артерий нижних конечностей определялись размеры АБА, ее длина и диаметр, расположение относительно почечных артерий и левой почечной вены, размеры проксимальной шейки АБА, характер атеросклеротического и аневризматического поражения подвздошных артерий и артерий нижних конечностей.

Характер и уровень аневризматического поражения БА оценивался по результатам КТ согласно классификации АБА Спиридонова А.А. и соавт. (2000 год).

Как уже упоминалось ранее, в исследование включались пациенты с инфраренальными (проксимальная шейка 0.5 см и более от почечных артерий) АБА. По морфологии (табл. 6) во всех исследуемых группах веретенообразные аневризмы (93,8%) преобладали над мешковидными (6,2%).

**Таблица 6. Характеристика аневризматического поражения БА по морфологии у пациентов исследуемых групп**

Группа исследования	МиниЛТ n=40	ТрадЛТ n=40	ЭПБА n=17	Дост. разл.
<b>Морфология АБА</b>				
<b>Веретенообразные</b>	<b>37 (92,5%)</b>	<b>35 (87,5%)</b>	<b>16 (94,1%)</b>	$P_{1-2} = 0,23$ $P_{1-3} = 0,39$ $P_{2-3} = 0,16$
<b>Мешковидные</b>	<b>3 (7,5%)</b>	<b>5 (12,5%)</b>	<b>1 (5,9%)</b>	$P_{1-2} = 0,23$ $P_{1-3} = 0,39$ $P_{2-3} = 0,16$

Все пациенты, в зависимости от уровня поражения БА, были разделены на 4 типа: А, В, С, D (табл. 7).

- Тип-А – изолированные АБА без вовлечения бифуркации аорты и подвздошных артерий, с наличием дистальной шейки не менее 1 см от уровня бифуркации;
- Тип-В - диффузные АБА с переходом на бифуркацию аорты;
- Тип-С - АБА с переходом на общие подвздошные артерии;

- Тип D - АБА с переходом на общие подвздошные артерии и вовлечением их бифуркаций.

**Табл. 7. Характеристика аневризматического поражения БА у пациентов исследуемых групп**

Группа исслед-я Харак-ка БА	МиниЛТ n=40	ТрадЛТ n=40	ЭПБА n=17	Дост. разл.
<b>Размеры АБА</b>				
Малая (до 5 см)	8 (20%)	3 (7,5%)	1 (5,9%)	P <sub>1-2</sub> = 0,05 P <sub>1-3</sub> = 0,09 P <sub>2-3</sub> = 0,41
Средняя (5-7 см)	26 (65%)	27 (67,5%)	15 (88,2%)	P <sub>1-2</sub> = 0,41 <b>P<sub>1-3</sub> = 0,04</b> P <sub>2-3</sub> = 0,06
Большая (более 7 см)	6 (15%)	10 (25%)	2 (11,8%)	P <sub>1-2</sub> = 0,13 P <sub>1-3</sub> = 0,37 P <sub>2-3</sub> = 0,13
<b>Тип поражения БА</b>				
Тип А	2 (5%)	3 (7,5%)	1 (5,9%)	P <sub>1-2</sub> = 0,32 P <sub>1-3</sub> = 0,44 P <sub>2-3</sub> = 0,41
Тип В	4 (10%)	6 (15%)	2 (11,8%)	P <sub>1-2</sub> = 0,25 P <sub>1-3</sub> = 0,42 P <sub>2-3</sub> = 0,38
Тип С	23 (57,5%)	18 (45%)	8 (47,1%)	P <sub>1-2</sub> = 0,13 P <sub>1-3</sub> = 0,24 P <sub>2-3</sub> = 0,44
Тип D	11 (27,5%)	13 (32,5%)	6 (35,3%)	P <sub>1-2</sub> = 0,31 P <sub>1-3</sub> = 0,28 P <sub>2-3</sub> = 0,42
<b>Характеристика АБА</b>				
Ср. диаметр АБА	54,5 ± 10,6	58,2 ± 11,2	57,5 ± 6,4	P <sub>1-2</sub> = 0,67 P <sub>1-3</sub> = 0,14 P <sub>2-3</sub> = 0,41
Ср. диаметр просвета	20,5 ± 7,5	22,5 ± 7,1	19,8 ± 6,2	P <sub>1-2</sub> = 0,11 P <sub>1-3</sub> = 0,37 P <sub>2-3</sub> = 0,09
Ср. диаметр «шейки»	24,5 ± 8,5	25,2 ± 7,0	23,8 ± 6,8	P <sub>1-2</sub> = 0,34 P <sub>1-3</sub> = 0,38 P <sub>2-3</sub> = 0,24
<b>Длина проксимальной «шейки» АБА</b>				
0,5 см	2 (5%)	5 (12,5%)	0	P <sub>1-2</sub> = 0,12 P <sub>1-3</sub> = 0,18 P <sub>2-3</sub> = 0,07
0,6 – 1,0 см	6 (15%)	4 (10%)	0	P <sub>1-2</sub> = 0,25 P <sub>1-3</sub> = 0,05 P <sub>2-3</sub> = 0,09
1,1 – 2,0 см	10 (25%)	12 (30%)	0	P <sub>1-2</sub> = 0,31 <b>P<sub>1-3</sub> = 0,01</b> <b>P<sub>2-3</sub> &lt; 0,01</b>
Более 2 см	22 (55%)	19 (47,5%)	17 (100%)	P <sub>1-2</sub> = 0,25 P <sub>1-3</sub> < <b>0,01</b> P <sub>2-3</sub> < <b>0,01</b>

Из представленной табл. 7 видно, что как в основной группе исследования, так и в группах сравнения, преобладали пациенты с инфраренальными АБА средних (5-7 см) размеров (70,1%) с поражением БА с переходом на ее бифуркацию и общие подвздошные артерии (93,8%). По длине проксимальной «шейки» АБА во всех исследуемых группах преобладали аневризмы с «шейкой» от 1 см (82,5%).

В контрольной группе исследования, пациентам которым выполнялось ЭПБА, были представлены только лишь инфраренальные аневризмы с длиной проксимальной «шейки» более 2 см, что, вероятнее всего, обусловлено определенными ограничениями в хирургической технике выполнения данной методики у пациентов с небольшой длиной «шейки» АБА.

### 2.2.1.3 Электрокардиография

Регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) проводилась на аппаратах **Sicard 440, 460** фирмы "**Siemens**". Исследование выполнялось в трех биполярных и трех униполярных отведениях от конечностей, а также в шести униполярных грудных отведениях. В случае необходимости количество отведений увеличивали.

Анализ характеристик сердечного ритма, нарушений проводимости сердца, наличие ишемических и рубцовых изменений миокарда проводился врачами отделения функциональной диагностики ГКБ №1 им Н.И. Пирогова.

ЭКГ выполнялась всем 100% пациентам. Рубцовые и очаговые субэндокардиальные изменения выявлены в 28 (28,9%) случаях у пациентов, перенесших в анамнезе инфаркт миокарда.

Гипертрофия миокарда левого желудочка по данным ЭКГ обнаружена у 80 (82,5%) больных, из них у 78 (80,4%) была зафиксирована ГБ.

У 12 (12,4%) больных регистрировалось ЭКГ без значимых нарушений.

#### 2.2.1.4 ЭХО-КГ

Эхо-КГ выполнялось на аппарате **Sonos-1500** фирмы "**Hewlett-Packard**" (США). Расчет региональной и глобальной сократимости левого желудочка осуществлялся с помощью компьютерной программы «UltraMedic Promed».

Исследование проводилось с целью оценки общей фракции выброса левого желудочка, оценки нарушений локальной сократимости, конечно-систолического и конечно-диастолического размеров, конечно-систолического и конечно-диастолического объемов.

Кроме того, по данным ЭХО-КГ определяли состояние клапанных структур сердца и наличие другой патологии (аневризмы, тромба в полости левого желудочка).

В 5 (5,2%) случаях, при выполнении трансторакальной ЭХО-КГ и неудовлетворительной визуализации полостей сердца, пациентам была выполнена чреспищеводная ЭХО-КГ с использованием чреспищеводного мультипланового датчика "**Omniplane**" фирмы "**Hewlett-Packard**" (США). Исследование проведено всем 100% пациентам.

При регистрации параметров сократимости миокарда, фракция выброса левого желудочка в основной группе составила  $54,5 \pm 5,7$ , в группе пациентов, перенесших ПБА из традиционной лапаротомии -  $60,5 \pm 7,8$ , в группе больных, перенесших ЭПБА -  $50,1 \pm 4,8$ . Мы связываем более высокие показатели фракции выброса у пациентов, которым хирургическое вмешательство выполнялось из традиционной полной лапаротомии с отбором пациентов с меньшим коронарным резервом на малоинвазивные вмешательства – ПБА из мини-лапаротомного доступа и ЭПБА. Грубых нарушений параметров сократимости сердца в исследуемых группах не наблюдалось.

### **2.2.1.5 ХМ-ЭКГ**

Всем 97 (100%) пациентам выполнялось суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру. Оценивались характер ритма, наличие нарушений ритма и проводимости сердца, а также динамика сегмента ST, как предиктора возможных ишемических нарушений миокарда.

### **2.2.1.6 Стресс ЭХО-КГ**

Всем пациентам с ИБС (43,3%) перед плановым хирургическим лечением по поводу АБА выполнялось стресс ЭХО-КГ для оценки коронарного резерва и анестезиолого-операционных рисков. Пациентам с низким коронарным резервом первым этапом выполнялось стентирование коронарных артерий в условиях кардиологического отделения ГКБ №1 им Н.И. Пирогова, либо АКШ в других стационарах г. Москвы.

### **2.2.1.7 Оценка дыхательной системы**

Всем 97 (100%) пациентам в условиях стационара выполнялось исследование ФВД. Результат оценивался как отсутствие нарушений, умеренные нарушения и выраженные нарушения по обструктивному, рестрективному или смешанному типу. В случае регистрации умеренных и выраженных нарушений ФВД пациенты, на предоперационном этапе, были консультированы пульмонологами и проходили соответствующее лечение.

Рентгенография органов грудной клетки также выполнялась всем 100% пациентам на амбулаторном этапе. Значимой патологии и отклонений выявлено не было.

### 2.2.1.8 ЭГДС

ЭГДС выполнялась специалистами эндоскопического отделения ГКБ №1 им Н.И. Пирогова. При выявлении обострения ЯБЖ и/или ЯБДПК больным проводился курс противоязвенной терапии и плановое хирургическое лечение по поводу АБА откладывалось до возникновения ремиссии язвенной болезни.

### 2.2.2 Лабораторные методы исследования

Клинические лабораторные исследования проводились в лабораторном отделении ГКБ №1 им Н.И. Пирогова.

Общий клинический анализ крови выполнялся на аппаратах **Micros-ABX** и **Cellidin-1700** фирмы **Abbot**.

Общий анализ мочи выполняли на аппарате **Clinitec-50** фирмы **Bayer**.

Биохимический анализ крови выполнялся на приборах **Ciba Comiing Express plus** с применением специальных реагентов фирмы **Raichem**

Другие лабораторные анализы пациентам выполнялись на амбулаторном этапе, в условиях поликлиник по месту жительства или консультативно-диагностического центра ГКБ №1 им Н.И. Пирогова.

### 2.2.3 Статистические методы обработки данных

Статистическая обработка полученных в рамках исследования данных проводилась с помощью стандартной статистической программы Statistica 6, StatSoft, Inc, USA. Критерий Стьюдента или парный критерий Стьюдента использовался для оценки достоверности различий количественных признаков. Критерий  $\chi$ -квадрат (таблицы сопряженности 2x2 с вычислением



статистик связи с поправкой Йейтса) применялся для оценки достоверности различий качественных признаков. Различия считали достоверными при уровне значимости  $p \leq 0,05$ .

Таким образом, исследуемые группы пациентов, страдающих АБА, представляли собой абсолютно типичную популяцию.

Большая часть больных (92,8%) – это лица мужского пола, в возрасте от 61 до 80 лет (83,5%), имеющие нормостенический (60,8%) тип телосложения.

Наиболее частой локализацией аневризмы являлась БА с переходом на подвздошные артерии.

В целом у 43,3% пациентов наблюдались клинические проявления ИБС с различной степенью коронарной недостаточности. Пациенты с гемодинамически значимой патологией коронарного и брахиоцефального бассейнов были исключены из исследования и направлены для выполнения первоочередного этапа оперативного лечения – реваскуляризации коронарных или брахиоцефальных артерий.

Из множества исходных параметров у пациентов исследуемых групп лишь в единичных случаях выявлены достоверные различия, которые, на наш взгляд, не являются принципиальными, в связи с чем все три группы исследования следует рассматривать как схожие.

## **ГЛАВА 3. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С АБА**

### **3.1 Показания и противопоказания к протезированию инфраренального отдела БА при АБА**

Показаниями к хирургическому лечению пациентов с АБА, включенных в настоящее исследование, мы считали следующие:

- наличие аневризм инфраренального и субренального отделов аорты, диаметром более 4,5 см у женщин и более 5,0 см у мужчин;
- роста симптомных аневризм инфраренального отдела аорты более 6 мм в год;
- наличие дочерних аневризм;
- эксцентричное расположение тромба в аневризматическом мешке;
- мешковидная форма аневризм;
- зафиксированная тромбоэмболия из полости аневризмы вне зависимости от ее диаметра.

К противопоказаниям к хирургической реконструкции относили ОНМК, острый ИМ, терминальную стадию онкологических заболеваний, декомпенсированную дыхательную, сердечную недостаточность, выраженные нарушения функций печени и почек.

### **3.2 Хирургическая техника выполнения ПБА при аневризмах путем срединной лапаротомии.**

Пациентам контрольной группы исследования выполнялась резекция аневризмы с протезированием инфраренального отдела БА. Тип

реконструкции выбирался в зависимости от распространенности АБА, вовлеченности в патологический процесс бифуркации аорты и подвздошных артерий, наличия сопутствующего облитерирующего поражения аорто-подвздошно-бедренного сегмента.

Хирургический доступ к инфраренальному отделу БА у всех 40 (100%) пациентов контрольной группы исследования осуществлялся путем тотальной срединной лапаротомии, а техника хирургического вмешательства не отличалась от общепринятой. Пациентам первой контрольной группы были выполнены следующие операции:

4 Бифуркационное аорто-бедренное протезирование – в 31 случае (77,5%);

5 Бифуркационное аорто-подвздошное протезирование – в 6 случаях (15%);

6 Линейное протезирование брюшного отдела аорты – в 3 случаях (7,5%).

Оперирующая бригада при выполнении всех операций пациентам первой контрольной группы состояла из оперирующего хирурга и 2-х или 3-х ассистентов. Все операции выполнялись в условиях комбинированного эндотрахеального наркоза (кЭТН).

По традиционной общепринятой методике выполнялась тотальная срединная лапаротомия, начиная от мечевидного хряща грудины и заканчивая на уровне лобкового сочленения. Далее осуществлялся доступ к заднему париетальному листку брюшины путем отведения тонкого кишечника вправо и кверху, сигмовидной и нисходящей ободочной кишки влево, поперечной ободочной кишки с сальников кверху. Кишечник укутывался влажной пленкой.

Затем вскрывался задний листок брюшины, осуществлялась мобилизация АБА, ее проксимальной и дистальной «шеек», после чего определялся окончательный объем вмешательства и тип реконструкции аорты.

Перед наложением зажимов на аорту, осуществлялась системная гепаринизация (5000 ЕД). Выполнялось пережатие БА на уровне проксимальной и дистальной «шеек» или подвздошных артерий, производилась продольная аневризмотомия, аорта П-образно пересекалась до задней стенки на уровне «шеек» аневризмы.

Выполнялся гемостаз путем прошивания поясничных артерий. В 37 (92,5%) случаев, за исключением случаев линейного протезирования БА, выполнялось прошивание аорты или устьев подвздошных артерий двухрядным атравматическим швом.

Далее выполнялся проксимальный анастомоз по типу «конец в конец» между интактным участком БА и синтетическим протезом непрерывным обвивным швом полипропиленовой нитью 3/0 или 2/0 с двумя иглами. Осуществлялась профилактика материально-воздушной эмболии.

В случае линейного протезирования БА, выполнялся дистальный анастомоз между протезом и аортой по тем же принципам. При выполнении бифуркационного аорто-подвздошного протезирования анастомоз формировался между протезом и подвздошными артериями по типу «конец в конец», а при бифуркационном аорто-бедренном протезировании выполнялось проведение браншей протеза в бедренные раны с помощью длинного зажима и осуществлялось формирование дистальных анастомозов по типу «конец в бок» с общими бедренными артериями (ОБА) по общепринятой методике атравматической нитью 5/0 или 6/0.

После снятия аортальных зажимов и осуществления пуска кровотока окончательно проверялись зоны проксимального и дистальных анастомозов, проходимость сосудистого протеза и артерий ниже зоны реконструкции. Операция заканчивалась ушиванием аневризматического мешка над протезом, выполнялось ушивание заднего листка париетальной брюшины и послойное ушивание лапаротомной раны и ран на бедрах (при их наличии).

В 4 (10%) случаях выполнялась реплантация нижней брыжеечной артерии на артериальной площадке в бок протеза по стандартной методике.

### **3.3 Хирургическое лечение АБА из МД**

В современной литературе нет четкого определения понятия МД в хирургии БА.

Хамитов Ф.Ф. и соавт. [30] считают, что МД в среднем составляет четверть длины полной срединной лапаротомии или половину длины верхне-срединной, средне-срединной и ниже-срединной лапаротомии.

В нашем понимании, МД должен быть минимально травматичным, но при этом максимально безопасным и удобным для хирурга, обеспечивающим хорошую визуализацию проксимальной и дистальной шейки аневризмы.

Исходя из вышесказанного, можно предположить, что в этом случае основополагающим критерием, определяющим понятие МД, является длина инфраренальной аорты, которая по разным литературным данным в среднем составляет 8-14 см. Опытным путем мы установили, что для визуализации всей инфраренальной аорты и начальных отделов подвздошных артерий достаточно лапаротомного разреза, длиной 5-7 см.

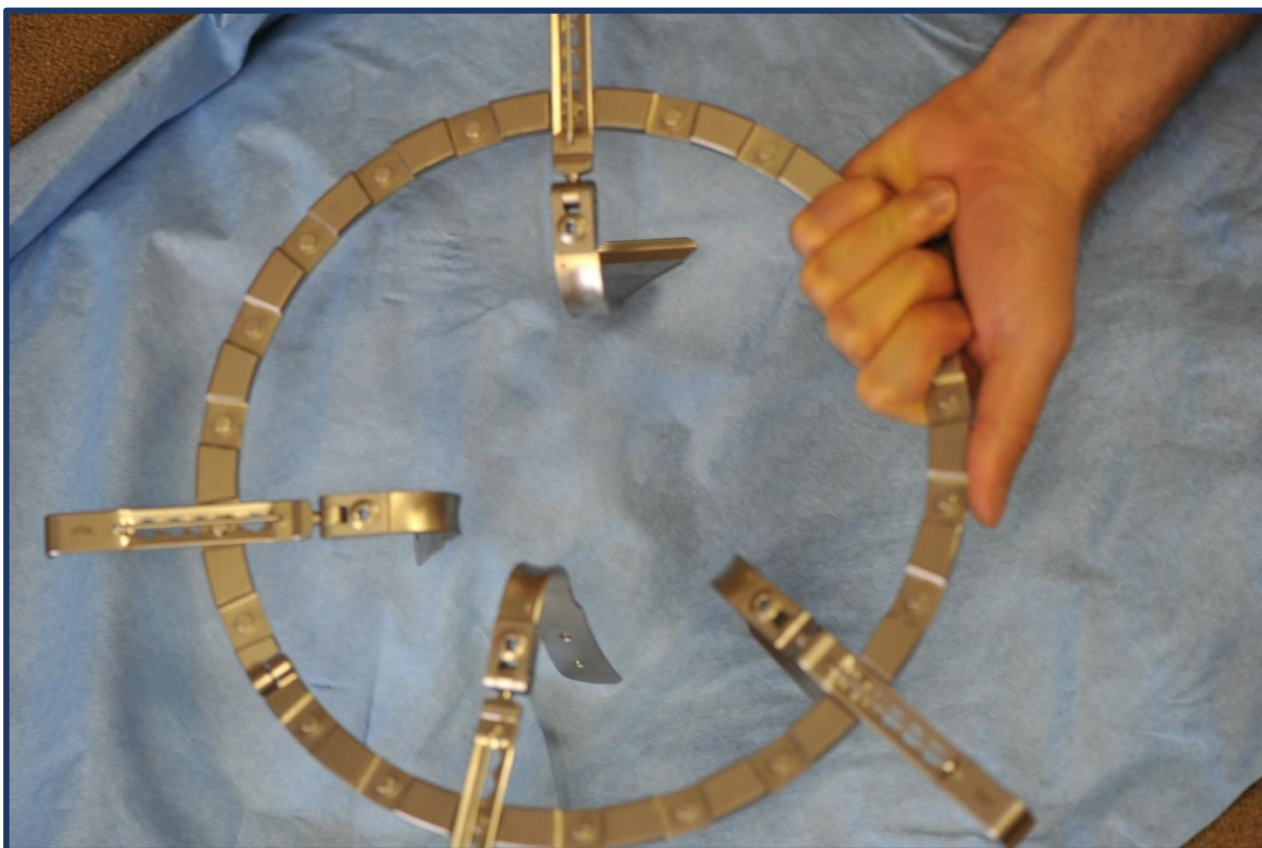
Нами разработано несколько методик хирургического лечения АБА из МД в зависимости от характера аневризмы и ее распространенности, наличия сопутствующих облитерирующих заболеваний подвздошных артерий и артерий нижних конечностей. Во время всех операций на БА из МД мы использовали специальный хирургический инструментарий.

### **3.4 Хирургический инструментарий для операций ПБА из МД**

Для выполнения хирургических вмешательств на БА из мини-лапаротомного доступа у пациентов, страдающих АБА, мы использовали специальный набор инструментов фирмы «ЛИГА-7» (Екатеринбург), в который входил кольцевой самоудерживающийся ретрактор, набором зеркал различной ширины и глубины, ряд специальных аортальных зажимов,

сосудистых ножниц для выделения аорты, иглодержателей, туннелизаторов для формирования забрюшинных каналов с целью последующего проведения бранш бифрукционного протеза в бедренные раны.

За основу этого хирургического набора был взят стандартный ретрактор мини-ассистент М.И. Прудкова, широко применяемый в общехирургических операциях на органах брюшной полости. Ввиду определенной специфичности операций протезирования брюшного отдела аорты, обусловленной наличием слабобилизуемых структур в ране, мини-ассистент М.И. Прудкова был усовершенствован – дополнен зеркалами различной ширины и глубины для фиксации петель кишечника и других клетчаточных масс.



**Рис. 12. Кольцевой самоудерживающийся ретрактор с зеркалами.**

Ретрактор (рис. 12) представляет собой металлическое кольцо со специальными гнездами для фиксации зеркал различных размеров. Ретрактор имеет винт, с помощью которого кольцо можно стабилизировать на передней брюшной стенке под углом более  $180^\circ$  (рис. 13), что увеличивает угол

наклонения оси операционного действия и создает дополнительные удобства для операционной бригады.



**Рис. 13. Кольцевой самоудерживающийся ретрактор с винтовым фиксатором.**

Ретрактор сконструирован таким образом, что оперирующий хирург может зафиксировать его практически в любом положении и сформировать раневую полость любой формы.

Наличие большого числа зеркал различной ширины и глубины позволяет улучшить стабилизацию раневой полости и визуализацию брюшного отдела аорты, подвздошных артерий и парааортальных структур, что может гарантировать удобную работу оперирующего хирурга практически при любой глубине раны (ГР).

Зеркало состоит из рабочей части и ручки, которые соединены между собой шарниром. Ручка имеет пять отверстий, через которые осуществляется фиксация зеркал к ретрактору. Шарнир имеет винтовой фиксатор,



позволяющий зафиксировать рабочую часть зеркал в любом положении в раневой полости.

Ряд аортальных зажимов, представленных традиционными прямыми и по типу Сатинского, имеют изгибы браншей, что обеспечивает визуальный контроль раневой полости и создает удобные условия для оперирующего хирурга (рис. 14).

Сосудистые ножницы и иглодержатели также имеют изгибы браншей. Изогнутые зажимы, ножницы, иглодержатели при операциях на БА из МД имеют ряд преимуществ над стандартными ввиду обеспечения выведения рук оперирующего хирурга из зоны визуального контроля, что улучшает визуализацию парааортальных структур и тканей.



**Рис. 14. Аортальный зажим с изгибом из набора Мини-ассистент.**

Кроме того, благодаря наличию изгибов браншей иглодержателей, создаются дополнительные удобства при выполнении анастомозов между протезом и аортой.



Формирование забрюшинных каналов (туннелей) для проведения браншей синтетического протеза на бедренные раны выполняется специальным инструментом, состоящим из 2-х частей: туннелизатора и щипцов. Туннелизатор – это инструмент, представляющий собой длинную полую трубку с ручкой, с помощью которой можно выполнять мягкую и безопасную диссекцию ретроперитонеальной клетчатки от бедра по направлению к брюшному отделу аорты. Щипцы проводятся через туннелизатор, осуществляют захват бранш протеза и выводят их на бедра. Затем туннелизатор извлекается.

В заключении хотелось бы добавить, что набор мини-ассистент фирмы «Лига-7» (Екатеринбург) предназначен для общехирургических операций, в связи с чем имеет ряд существенных недостатков и ограничений при выполнении операций на БА. Так, на наш взгляд, в представленном наборе ширины ретракторов недостаточно для хорошей фиксации петель кишечника в ране. Кроме того, ретракторы не имеют жесткой фиксации, что, зачастую, интраоперационно, приводит к их отсоединению от рамочного ранорасширителя. Таким образом, данный набор может использоваться при операциях на БА из МД, но имеет ряд существенных недостатков, не позволяющих выполнять адекватную экспозицию аорты и парааортальных структур в ране, и требует доработки.

### **3.5 Хирургическая техника выполнения ПБА при аневризмах из МД**

40 (100%) пациентам основной группы выполнялась методика резекции аневризмы с протезированием инфраренального отдела БА из мини-лапаротомного доступа. Тип реконструктивной операции, также как и у пациентов первой контрольной группы, перенесших ПБА из традиционной полной лапаротомии, зависел от характера, распространенности аневризмы, и сопутствующего облитерирующего поражения артерий подвздошного и бедренного сегментов.

Пациентам основной группы исследования были выполнены следующие операции:

- 4 Бифуркационное аорто-бедренное протезирование – в 34 случаях (85%);
- 5 Бифуркационное аорто-подвздошное протезирование – в 4 случаях (10%);
- 6 Линейное протезирование брюшного отдела аорты – в 2 случаях (5%).

Оперирующая бригада при выполнении всех операций пациентам основной группы состояла из оперирующего хирурга и одного ассистента. Все операции выполнялись под кЭТН.

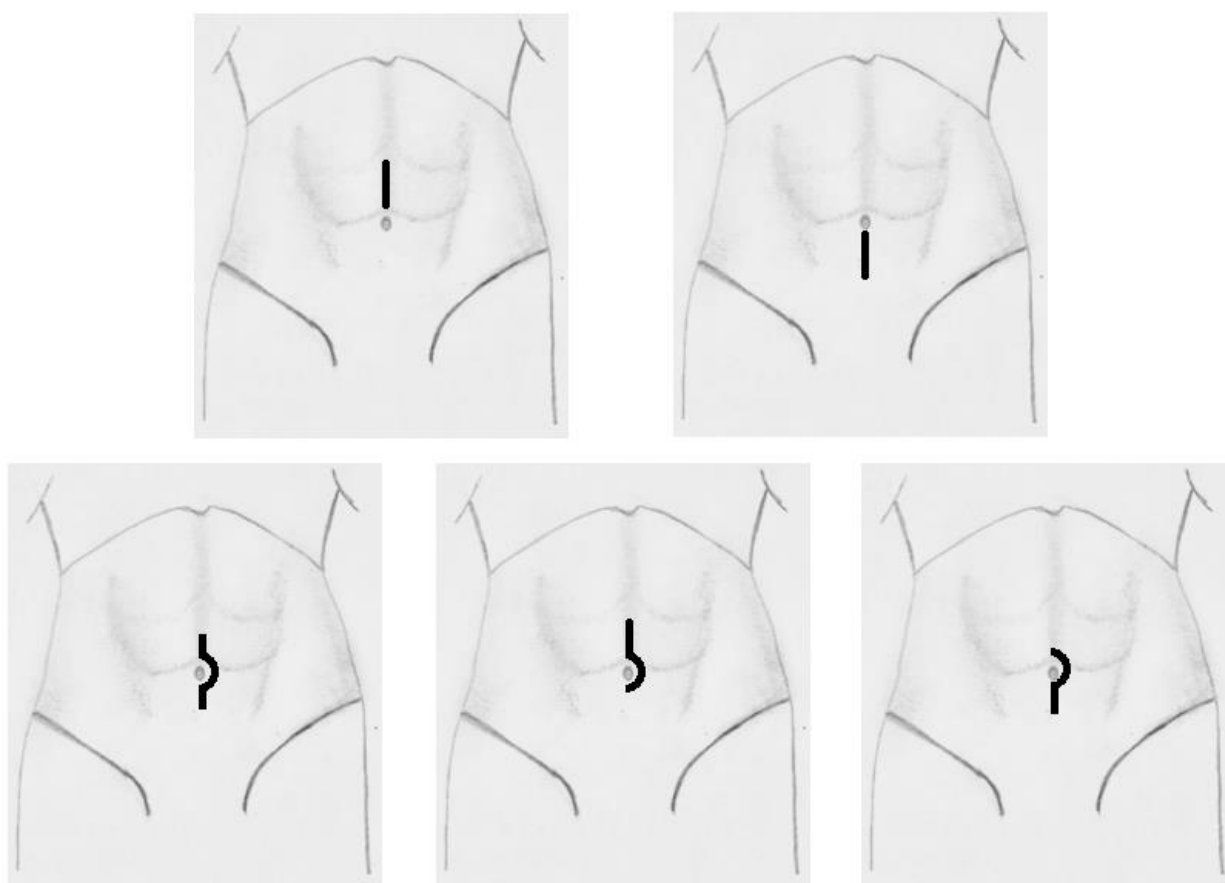
Этапная структура операции аорто-бедренного бифуркационного протезирования из МД, которое было выполнено 40 (100%) пациентам основной группы исследования не отличалась от стандартной:

- 1) мобилизация бедренных артерий стандартным доступом;
- 2) выполнение мини-лапаротомного доступа, мобилизация БА, АБА и ее проксимальной и при наличии дистальной шеек, подвздошных артерий (при необходимости);
- 3) выполнение проксимального анастомоза синтетического протеза с неизменной БА по типу «конец в конец»;
- 4) формирование забрюшинных каналов для последующего проведения баншей протеза в бедренные раны (только в случае выполнения бифуркационного аорто-бедренного протезирования);
- 5) выполнение дистальных анастомозов между баншами синтетического протеза с бедренными артериями (85% случаев) по типу «конец в бок», с подвздошными артериями (10% случаев) по типу «конец в бок» или с БА (5% случаев) по типу «конец в конец».

Вмешательство у 34 (85%) пациентов, которым планировалось выполнение аорто-бедренного бифуркационного шунтирования, всегда

начинали с ревизии бедренных артерий. Доступ к бедренным артериям выполняли классически, из разреза по проекционной линии Боброва – Пирогова-Кэна. При ревизии и мобилизации бедренных артерий обращали внимание на наличие атеросклеротического поражения и выраженность кальциноза их стенок, наличие или отсутствие просвета в общей, глубокой и поверхностной бедренных артериях.

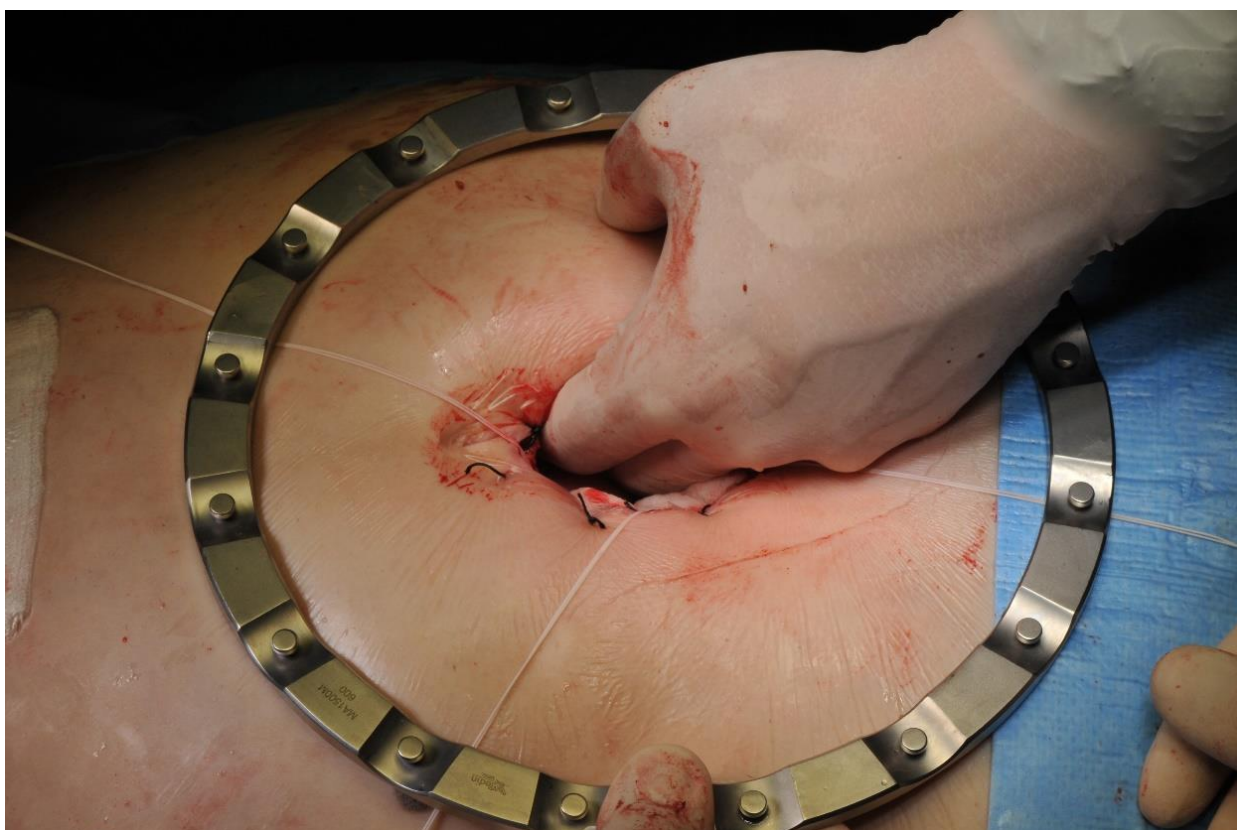
Затем, а в случаях линейного ПБА (5% случаев) и аорто-подвздошного бифуркационного протезирования (10% случаев) изначально, осуществляли доступ к БА (рис. 10). Выполняли срединную мини-лапаротомию тотчас на уровне, выше, или ниже ПК.



**Рис. 15. Проекционные линии МД при операциях на БА по поводу АБА: А – выше пупочного кольца; Б – ниже пупочного кольца; В – на уровне пупочного кольца; Г – на уровне пупочного кольца и выше; Д – на уровне пупочного кольца и ниже.**

Такой мини-лапаротомный доступ позволяет в большинстве случаев получить экспозицию практически всего инфраренального отдела БА, начиная от уровня левой почечной вены и заканчивая начальными отделами общих подвздошных артерий.

Далее производили установку набора мини-ассистент. Для уменьшения ГР края переднего листка париетальной брюшины вместе с апоневрозом подшивали к коже 6-ю отдельными ущловыми швами (по три с каждой стороны разреза). С помощью тупфера или пальцев руки отводили большой сальник и петли тонкой кишки в правый верхний угол брюшной полости. У 8 (20%) пациентов, 7 (17,5%) из которых в анамнезе перенесли хирургические вмешательства на органах брюшной полости, определялся спаечный процесс, не позволяющий адекватно выполнить отведение тонкого кишечника для визуализации заднего листка париетальной брюшины.



**Рис. 16. Установка набора мини-ассистент.**

В этих случаях спайки между петлями тонкой кишки предварительно рассекались, после чего проблем с адекватной визуализацией заднего листка париетальной брюшины не наблюдалось, что опровергает мнение некоторых хирургов об ограниченном применении мини-лапаротомного доступа у пациентов, перенесших в анамнезе различные операции на органах брюшной полости.

После обнажения заднего листка париетальной брюшины в проекции АБА операционное поле отгораживали шестью марлевыми салфетками с лигатурами на конце, которые выводились на переднюю брюшную стенку. Далее производили установку рамочного ранорасширителя на переднюю брюшную стенку (рис. 16).

После этого устанавливали ретракторы, попарно и поочередно фиксируя их к ранорасширителю. Размеры ретракторов подбирались в каждом конкретном случае индивидуально, в зависимости от глубины раны (ГР), диаметра и протяженности аневризмы, длины проксимальной и дистальной «шеек» АБА, топографии органов в брюшной полости. В большинстве случаев, после установки набора мини-ассистент, рана принимала форму усеченного конуса, что позволяло адекватно визуализировать весь инфраренальный отдел аорты от уровня почечных артерий до ее бифуркации и начальные отделы общих подвздошных артерий.

Затем осуществляли выделение АБА, проксимальной, а в некоторых случаях и дистальной «шеек» АБА. Производили пережатие аорты и подвздошных артерий, выполняли аневризмотомию, удаляли тромботические и атероматозные массы аневризмы, прошивали устья поясничных артерий.

Далее выполняли проксимальный анастомоз непрерывным обвивным швом полипропиленовой нитью 3/0 или 2/0 с двумя иглами по типу «конец в конец» и осуществляли профилактику материально-воздушной эмболии. Производили перекладывание зажимов на синтетический протез, промывание branшей протеза. Схематическое изображение формированного

проксимального анастомоза синтетического протеза с БА представлен на рис. 17.



**Рис. 17. Схематическое изображение сформированного проксимального анастомоза между аортой и протезом из МД.**



**Рис. 18. Проведенные бранши протеза на бедра (интраоперационное фото).**



После этого, в случае выполнения линейного протезирования БА (5% случаев), выполняли дистальный анастомоз между протезом и БА по тем же принципам, в случае бифуркационного аорто-подвздошного протезирования (10% случаев) анастомозы выполнялись с общими подвздошными артериями по типу «конец в конец». При бифуркационном аорто-бедренном протезировании осуществляли формирование забрюшинных каналов для проведения бифуркационных браншей протеза с помощью специального туннелизатора, упомянутого ранее (рис. 18). Традиционной зоной для формирования дистальных анастомозов является передняя стенка ОБА над устьем глубокой бедренной артерии. При выполнении бифуркационного аорто-бедренного протезирования во всех 34 (85%) случаях дистальные анастомозы выполняли по типу конец в бок полипропиленовой нитью 4/0 или 5/0. При окклюзии поверхностной бедренной артерии анастомоз накладывали с ОБА с переходом на глубокую бедренную артерию.



**Рис. 19. Общий вид послеоперационных ран.**

При наличии гемодинамически значимого стеноза в устье глубокой бедренной артерии сначала выполняли эндартерэктомию. Затем осуществляли поэтапный пуск кровотока по браншам протеза, гемостаз и послойное ушивание послеоперационных ран (рис. 19).

В 3 (7,5%) случаях выполнялась реплантация нижней брыжеечной артерии на артериальной площадке в бок протеза по стандартной методике.

Таким образом, основные этапы хирургического вмешательства, хирургические приемы, техника выполнения проксимальных и дистальных анастомозов между аортой, подвздошными, бедренными артериями и синтетическим протезом при выполнении операций ПБА из МД не отличались от классических общепринятых вмешательств с применением полной лапаротомии.

### **Клинический пример №1**

*Пациент Б.*, 1955 г.р., госпитализирован в хирургическое отделение Центра СРВХ и МФ ГКБ №1 им Н.И. Пирогова для планового хирургического лечения.

*Жалобы при поступлении:* активно не предъявляет.

*Анамнез заболевания:* в ходе планового обследования (диспансеризации) пациенту было выполнено УЗИ органов брюшной полости, по результатам которого диагностирована АБА. Врачом сердечно-сосудистым хирургом по месту жительства было рекомендовано выполнение КТ-аортографии, диагностирована мешковидная аневризма инфраренального отдела аорты, размерами 55 мм в диаметре (рис. 20).

Пациент консультирован сердечно-сосудистым хирургом повторно, рекомендовано оперативное лечение. Амбулаторно обследован. Госпитализирован для планового оперативного лечения.

*Клинический диагноз:*

Основной: Мешковидная аневризма инфраренального отдела аорты средних размеров (55 мм).



Сопутствующий: Гипертоническая болезнь 2 ст., 2 ст., риск ССО 3.

*Хирургическая тактика:* Учитывая инфраренальную локализацию и неосложненный характер АБА, нормостенический тип телосложения пациента, средние размеры АБА, наличие материально-технических условий, было принято решение о выполнении данному пациенту операции линейного протезирования инфраренального отдела БА из мини-лапаротомного доступа.



**Рис. 20. КТ БА с внутривенным контрастированием, выполненная на догоспитальном этапе (определяется мешковидная аневризма инфраренального отдела БА).**

*Ход операции:* Выполнена срединная мини-лапаротомия (рис. 21) на протяжении 8 см тотчас на уровне пупочного кольца (длина и топография кожного разреза определена опытным путем). После установки набора мини-ассистент, рассечена задняя брюшина. При ревизии определяется

мешковидная аневризма инфраренального отдела аорты. Выполнена мобилизация АБА, проксимальной и дистальной ее шеек, начальных отделов общих подвздошных артерий (ОПА).

Системная гепаринизация пациента (Гепарин 5000 ЕД внутривенно). Выполнено пережатие аорты и общих подвздошных артерий. Вскрыт просвет аорты, определяются тромботические и атероматозные массы – удалены. Поясничные артерии прошиты, кровотечение остановлено. В связи с хорошим ретроградным кровотоком из нижней брыжеечной артерии, выполнена ее перевязка. Сформирован проксимальный и дистальные анастомозы по типу «конец в конец» между аортой и линейным синтетическим протезом «Vascutek» 20 мм непрерывным обвивным швом, нитью Prolen 3/0.



**Рис. 21. Линейное протезирование инфраренального отдела БА (интраоперационные фотографии).**

Выполнена профилактика материальной эмболии. Пуск кровотока. Пульсация протеза в ране отчетливая. Тщательный гемостаз. Послойное ушивание мини-лапаротомной раны. Интраоперационная кровопотеря – 600 мл.

При контрольной КТ-ангиографии протез функционирует. Продолжительность операции – 240 минут, пережатие аорты – 62 минуты.

Длительная продолжительность операции, на наш взгляд, обусловлена неудобством мини-лапаротомного доступа. Экстубация – на операционном столе. Продолжительность стационарного пребывания пациента составила 9 койко/дней. Послеоперационные раны зажили первичным натяжением. Периоперационных осложнений зафиксировано не было. Выписан на амбулаторный этап долечивания под наблюдение врачей по месту жительства.

### **3.6 Хирургическая техника ЭПБА при аневризмах.**

Оперирующая бригада при выполнении всех 17 (100%) операций пациентам второй контрольной группы состояла из трех рентгенэндоваскулярных (оперирующего хирурга и двух ассистентов) и одного сердечно-сосудистого хирурга.

Все операции выполнялись под кЭТН, либо в условиях сочетанной анестезии. В качестве доступа во всех 17 (100%) случаях использовались правая и левая ОБА. В 15 (88,2%) случаях эндопротезирование выполнялось через открытый доступ на бедрах, в 2 (11,8%) случаях в качестве альтернативы применяли чрескожно-пункционную методику с использованием ушивающих устройств ProstarXL.

Перед операцией бригадой оперирующих хирургов оценивались данные УЗАС и КТ БА и артерий нижних конечностей. При наличии выраженного кальциноза ОБА, протяженности ОБА менее 2 см, диаметре ОБА менее 6 мм и более 15 мм, стенозов ОБА более 50% принималось решение отказаться от

выполнения ЭПБА в пользу открытой резекции АБА с ПБА путем традиционной полной лапаротомии или МД.

В случаях выполнения открытого хирургического доступа к ОБА (88,2%), выполнялся стандартный разрез по проекционной линии Боброва – Пирогова – Кэна, длиной 5-10 см, рассекалась кожа, подкожно-жировая клетчатка, поверхностная фасция, в рану устанавливался бедренный ранорасширитель и под поверхностным листком широкой фасции бедра выделялась ОБА. Последняя бралась на два турникета выше и ниже предполагаемой пункции.

В случаях выполнения чрескожно-пункционной методики (11,8%), с учетом костных ориентиров, пульсации бедренных артерий и предварительных данных КТ, осуществляли пункцию ОБА и установкой интродьюсера 5 или 6 F. Далее выполняли контрольную ангиографию и осуществляли пункцию ОБА на второй нижней конечности. Затем выполняли предварительное прошивание места доступа.

Всем 17 (100%) пациентам были имплантированы эндографты Endurant с диаметром доставляющего устройства от 14 до 20 F. В качестве устройств для проведения составляющих компонентов эндопротеза применяли специальные сверхжесткие проводники, длиной от 260 до 300 см (Lunderquist, Cook; Amplatz Super Stiff, Boston Scientific). Для катетеризации контрлатеральной ножки эндопротеза использовали ретроградную технику через ОБА с соответствующей стороны. С этой целью применяли различные типы периферических катетеров (JR, Cobra, AL, Simmons, MP) и гидрофильных ангулированных проводников (Radiofocus, Terumo; Roadrunner, CookMedical; Uniequal, Asahi).

После имплантации всех компонентов эндографта, с помощью баллонного катетера Reliant (Medtronic) выполняли постдилатацию последнего. В конце основного этапа операции, для оценки ангиографического эффекта и адекватности положения имплантированного протеза всем пациентам выполняли контрольную аортографию. Критериями

ангиографического успеха считали корректную имплантацию всех компонентов эндографта, расположение покрытой проксимальной части эндопротеза ниже почечных артерий. На этом эндоваскулярный этап завершался.

Далее в случаях ЭПБА с применением открытого хирургического доступа из ОБА извлекали инструментарий, выполняли ее пережатие сосудистыми зажимами. Пункционное отверстие ушивали непрерывным обвивным швом нитью «Пролен» 5/0 или 6/0, выполняли тщательный гемостаз и послойное ушивание ран на бедрах.

При применении чрескожно-пункционной методики, 0,9% раствором натрия хлорида промывали пункционный канал, удаляли сгустки крови и влажной салфеткой очищали свободные концы нитей, формировали два скользящих узла. Затем меняли сверхжесткие проводники на стандартные диагностические. Ушивание места доступа осуществляли после удаления системы доставки.

### **Клинический пример №2**

*Пациент П.*, 1938 г.р., госпитализирован в хирургическое отделение Центра СРВХ и МФ ГКБ №1 им Н.И. Пирогова для планового эндоваскулярного лечения.

*Жалобы при поступлении:* на наличие пульсирующего образования в брюшной полости.

*Анамнез заболевания:* амбулаторно проходил обследование, по данным которого была выявлена АБА (по результатам УЗИ органов брюшной полости). По данным КТ-аортографии диагноз подтвержден (рис. 22), в брюшной полости определяется веретенообразная, частично тромбированная аневризма инфраренального отдела аорты, размерами до 68 мм в диаметре, до 95 мм в длиннике, вероятно, атеросклеротического генеза. Консультирован сердечно-сосудистым, рентгенэндоваскулярным хирургом, рекомендовано

оперативное лечение. Амбулаторно обследован. Госпитализирован для планового оперативного лечения.



**Рис. 22. КТ БА с внутривенным контрастированием, выполненная на догоспитальном этапе (определяется инфраренальная аневризма брюшного отдела аорты до 68 мм в диаметре на протяжении 95 мм с пристеночными тромботическими массами, диаметр остаточного просвета аорты 15x25 мм).**

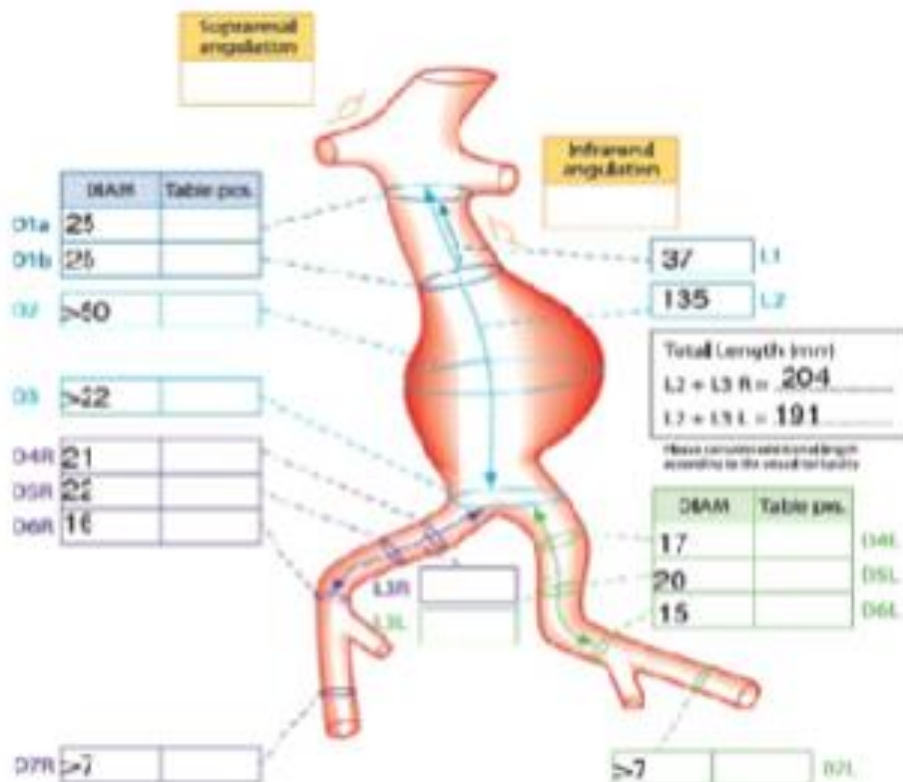
*Клинический диагноз:*

Основной: Веретенообразная частично тромбированная аневризма инфраренального отдела аорты средних размеров (68x95 мм).

Сопутствующий: ИБС. Атеросклеротический кардиосклероз. Гипертоническая болезнь 2 ст., 2 ст., риск ССО 3. Сахарный диабет 2 типа, компенсированный.

*Хирургическая тактика:* Учитывая наличие «хорошей проксимальной шейки аневризмы», отсутствие выраженной ангуляции АБА, наличие материально-технических условий, было принято решение о выполнении

данному пациенту ЭПБА. Произведен компьютерный расчет необходимого стент-графта (рис. 23).

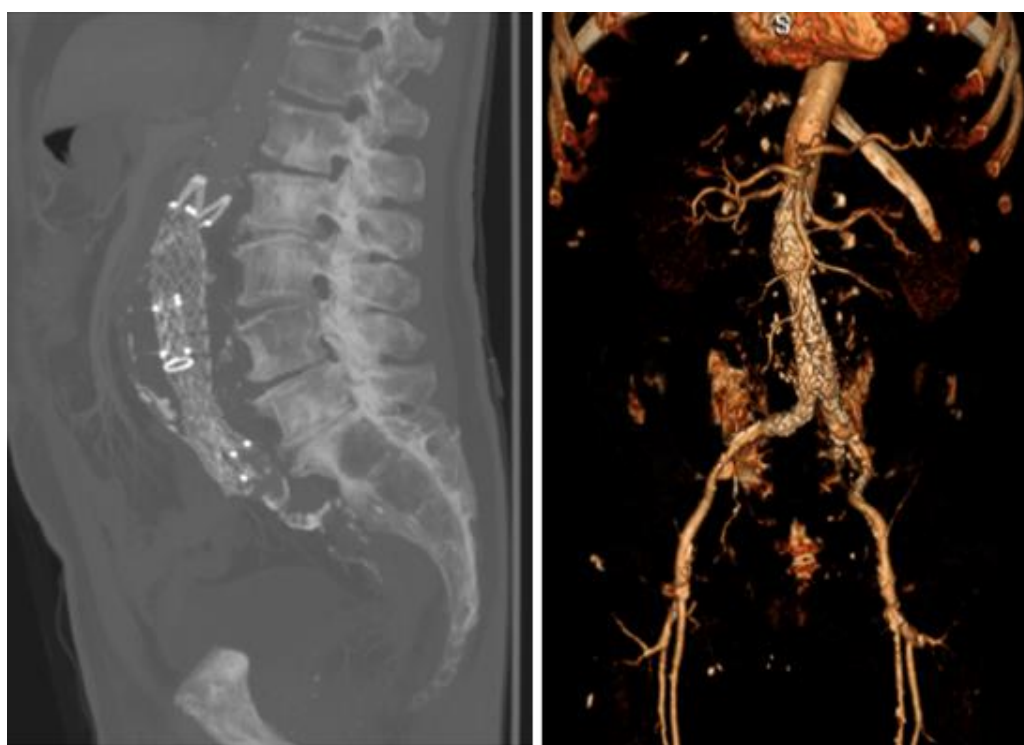


**Рис. 23. Результаты индивидуального компьютерного расчета необходимого стент-графта для выполнения ЭПБА.**

*Ход операции:* Под местной анестезией выполнена пункция левой плечевой и общей бедренной артерий (ОБА) с двух сторон, установлены интродьюсеры. В аорту через плечевую артерию введен диагностический катетер Pig Tail 6F. Выполнена аортография, по результатам которой подтверждено наличие аневризмы инфраренального отдела БА с переходом на общие подвздошные артерии, без признаков диссекции, размером около 70 мм в диаметре. В восходящий отдел аорты из правого бедренного доступа проведен диагностический проводник, затем катетер. По проводнику в инфраренальный отдел аорты с переходом на правую общую подвздошную



артерию доставлен стент-графт, выполнена его имплантация с выходом  
бранши на правую общую подвздошную артерию. По жесткому проводнику в  
левую общую подвздошную артерию доставлен второй стент-графт,  
выполнена его имплантация от уровня дистальной кромки правой бранши  
ранее установленного стент-графта. Затем в правую общую подвздошную  
артерию доставлен третий стент-графт. При контрольной ангиографии БА  
визуализируется полное прилегание стент-графта к стенкам аорты, браншей к  
правой и левой общим подвздошным артериям, раскрытие эндопротеза  
полное, признаков подтеканий не выявлено. Далее выполнено ушивание  
пункционных отверстий правой и левой ОБА устройством. Операция прошла  
без осложнений. Контрастный препарат «Омнипак» 350 мг - 200 мл.  
Суммарная доза гепарина составила 5 000 ЕД. Продолжительность операции  
– 1 час 30 минут.



**А**

**Б**

**Рис. 24. КТ БА с внутривенным контрастированием, выполненная после операции ЭПБА: А – имплантированный стент-графт в боковой проекции; Б – 3D-реконструкция.**



При контрольной КТ-ангиографии позиционирование эндопротеза адекватное (рис. 24). Периоперационных осложнений не зафиксировано. Продолжительность стационарного пребывания пациента составила 3 койко/дня. Выписан на амбулаторный этап долечивания под наблюдение специалистов по месту жительства.

### **3.7 Разработанная хирургическая техника и инструментарий при выполнении операций по поводу АБА из МД.**

С целью уменьшения процента конверсии при операциях по поводу АБА на полную лапаротомию, уменьшения количества послеоперационных осложнений и улучшения результатов операций нами разработан ряд технических усовершенствований хирургической техники и специального хирургического инструментария.

#### *Разработанный набор хирургического инструментария*

Как уже упоминалось ранее, для операций по поводу АБА из МД нами применялся стандартный набор инструментов фирмы «ЛИГА-7» (Екатеринбург), за основу которого был взят ретрактор мини-ассистент М.И. Прудкова, применяемый в общехирургических операциях. Нами набор был дополнен рядом доработанных инструментов:

- набор был дополнен рядом зеркал с увеличенной шириной и различной глубиной рабочей части лопаток, что позволило выполнять адекватную фиксацию петель кишечника, брыжейки и других клетчаточных масс и тканей в ране, чего невозможно добиться стандартным хирургическим набором «мини-ассистент»;

- набор был дополнен увеличенным самоудерживающимся кольцом ретрактора овальной формы, размерами 200x300 мм, что позволило выполнять операции из мини-лапаротомного доступа, длиной более 8 см, чего также невозможно осуществить стандартным набором «мини-ассистент». Это является актуальной проблемой при выполнении операций по поводу АБА в определенных случаях, ограничивающих объем хирургических манипуляций в небольшой ране с доступом 5-7 см, например, при аорто-подвздошных реконструкциях.

### *Разработанная хирургическая техника*

- с целью уменьшения глубины лапаротомной раны края париетальной брюшины вместе с апоневрозом подшивали к коже шестью отдельными швами (по три с каждой стороны разреза);

- с целью дополнительной защиты от повреждения органов брюшной полости при тракции ранорасширителя операционное поле отгораживали шестью марлевыми салфетками с лигатурами на конце, которые выводились на переднюю брюшную стенку;

- с целью формирования проксимального анастомоза в месте наименьших атеросклеротических изменений выделяли инфраренальную аорту вплоть до устьев почечных артерий, в некоторых случаях отводя кверху левую почечную вену;

- при возникновении технических трудностей продлевали лапаротомный разрез до 8-10 см и заменяли стандартное кольцо ретрактора на увеличенное, а в случаях выполнения аорто-подвздошных реконструкций операцию начинали с большего разреза и применяли увеличенное кольцо ретрактора;

- с целью более качественного гемостаза после пуска кровотока при формировании проксимального анастомоза зачастую применяли тефлоновые прокладки;

- с целью уменьшения кровопотери на основном этапе операции, клипировали поясничные артерии в зоне видимости до вскрытия аневризматического мешка;

- с целью удобства манипуляций в ограниченном раневом объеме, формировали забрюшинные каналы для последующего проведения бранш протеза на бедра до формирования проксимального анастомоза с аортой;

- с целью уменьшения кровопотери на основном этапе операции, после вскрытия аневризматического мешка осуществляли поэтапное удаление тромботических и атероматозных масс с одновременным ушиванием устьев поясничных артерий изнутри аневризматического мешка;

- с целью профилактики послеоперационных грыж, апоневроз ушивали частыми узловыми швами, с минимальным интервалом, от его краев к середине раны.

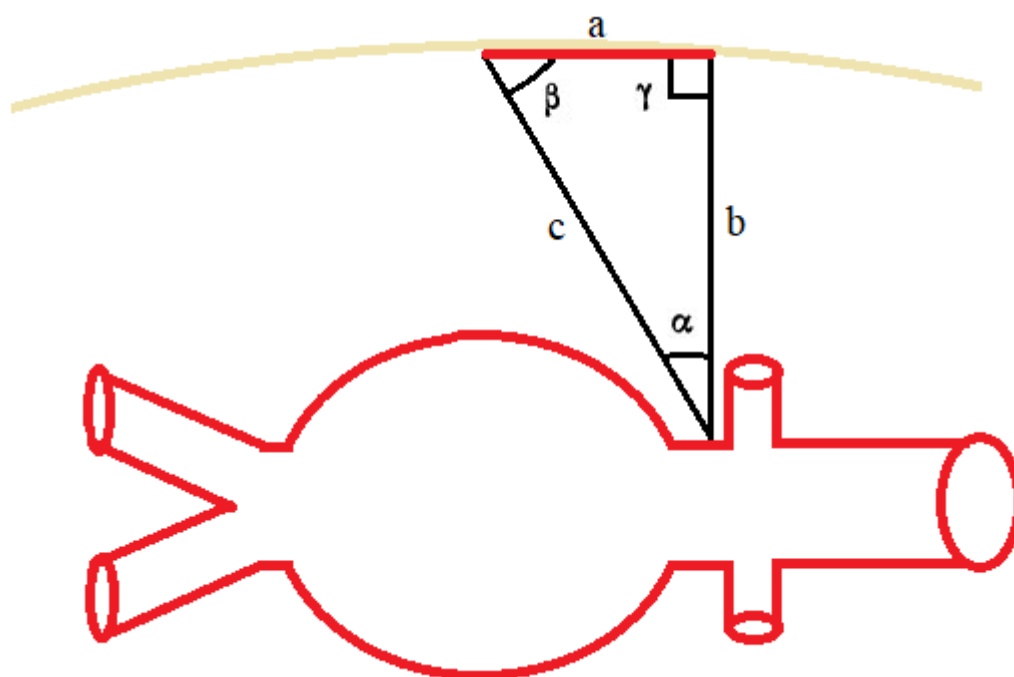
*Математический расчет длины и топографии на передней брюшной стенке предполагаемого мини-лапаротомного доступа*

Параллельно с усовершенствованием хирургической техники и хирургического инструментария, нами был разработан метод расчета предполагаемого мини-лапаротомного доступа. Очевидно, что слишком маленький разрез создаст серьезные неудобства для хирургических манипуляций в ране, а большой разрез, зачастую, не позволяет установить ретрактор набора «мини-ассистент». При этом, топографически неправильно выполненный разрез не позволяет адекватно визуализировать либо проксимальную шейку аневризмы, либо терминальный отдел аорты и начальные отделы общих подвздошных артерий, поэтому, при разработке метода расчета предполагаемого мини-лапаротомного доступа, нас интересовало 2 принципиально важных направления;

- расчет длины предполагаемой мини-лапаротомии;
- определение ее топографии на передней брюшной стенке.

Наилучшим способом расчета длины и определения топографии предполагаемой мини-лапаротомии нам представляется дооперационный анализ КТ, который позволяет визуализировать различные важнейшие структуры брюшной полости и передней брюшной стенки и их взаиморасположение. В качестве идеального ориентира, в соответствии с которым можно было бы выполнять разрез на передней брюшной стенке, является пупочное кольцо (ПК), которое также хорошо визуализируется на КТ.

Для расчета длины предполагаемой мини-лапаротомии, нами использовались классические геометрические формулы, применяемые для прямоугольных треугольников.



**Рис. 25. Схематическое изображение расчета длины предполагаемой мини-лапаротомии (искомая величина  $a$ ) при известном параметре «ГР»  $b$  и «УОД»  $\alpha$ .**

В условном треугольнике, представленном на рис. 25, искомая величина  $a$  — длина предполагаемой лапаротомии,  $b$  — ГР (известное нам по данным КТ

значение), угол  $\alpha$  – УОД (переменная величина), угол  $\gamma$  – прямой угол, равный  $90^\circ$ , угол  $\beta = 180^\circ - (\text{угол } \alpha + \text{угол } \gamma)$ .

Таким образом, зная все углы прямоугольного треугольника и одну из его сторон, мы можем узнать искомую сторону  $a$ :

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta}, \text{ значит } a = \frac{b \cdot \sin \alpha}{\sin \beta}.$$

Например, при следующих исходных данных:

- ГР ( $b$ ) равна 12 см;
- УОД ( $\alpha$ ) равен  $35^\circ$ ;
- Прямой угол ( $\gamma$ ), равен  $90^\circ$ ;

рассчитываем длину предполагаемой мини-лапаротомии ( $a$ ).

$$a = \frac{b \cdot \sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{12 \cdot \sin 35}{\sin 55} = \frac{12 \cdot 0,573}{0,906} = 7,6 \text{ см.}$$

В другом примере, при

- ГР ( $b$ ), равной 10 см;
- УОД ( $\alpha$ ), равном  $35^\circ$ ;

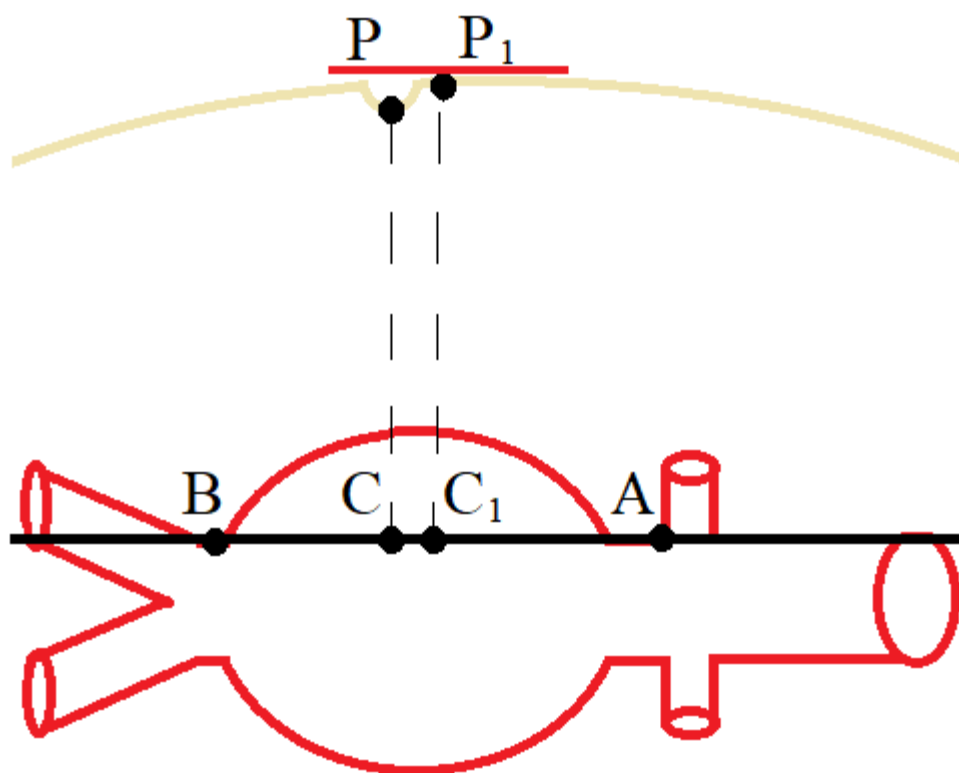
$$a = \frac{b \cdot \sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{10 \cdot \sin 35}{\sin 55} = \frac{10 \cdot 0,573}{0,906} = 6,3 \text{ см.}$$

Если в последнем примере увеличить УОД до  $45^\circ$ , при сохраненных значениях ГР, то хирургические манипуляции в ране будут осуществляться значительно проще для хирургов, но это потребует увеличения длины разреза до 10 сантиметров:

$$a = \frac{b \cdot \sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{10 \cdot \sin 45}{\sin 45} = \frac{10 \cdot 0,719}{0,719} = 10 \text{ см.}$$

Таким образом, приведенные выше расчеты для определения длины предполагаемого разреза, позволяют с высокой точностью определить искомое значение длины лапаротомии при выполнении операций по поводу АБА из МД, что способствует минимизации хирургического стресса и выполнению хирургических манипуляций в ране максимально безопасно для пациента.

Для определения топографии предполагаемого разреза на передней брюшной стенке, как уже упоминалось ранее, за основной ориентир было взято ПК – точка Р (рис. 26).

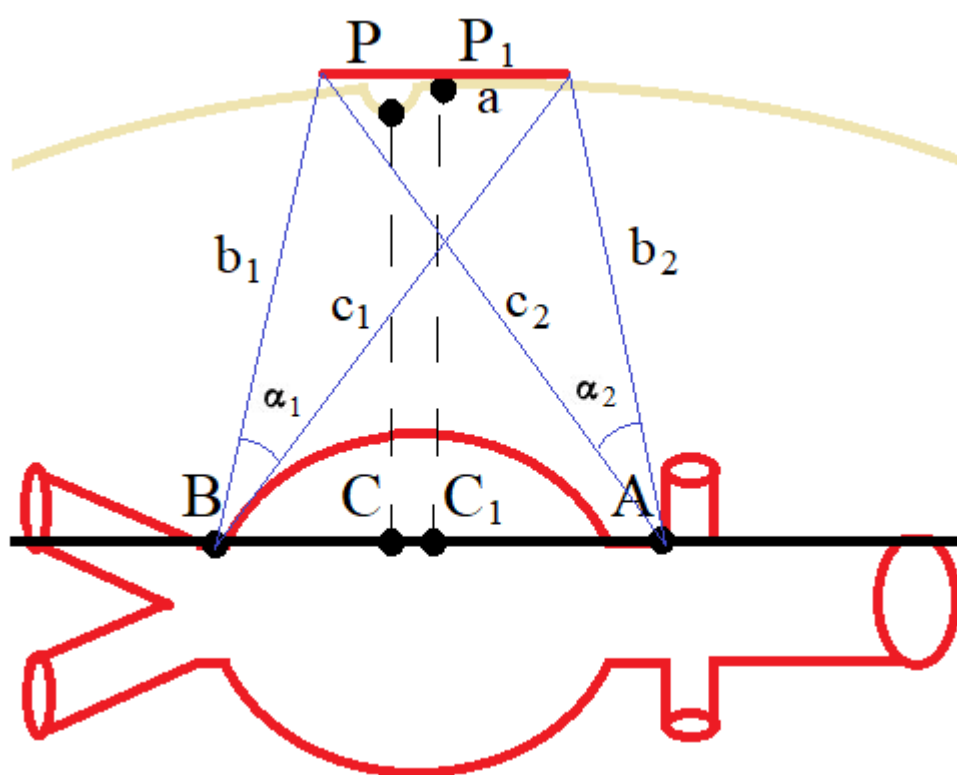


**Рис. 26. Схематическое изображение определения топографии предполагаемой мини-лапаротомии (объяснение в тексте).**

Разрабатываемый доступ должен был обеспечивать хорошую визуализацию как проксимальной шейки аневризмы, так и терминальной

аорты вплоть до начальных отделов общих подвздошных артерий, в связи с чем за конечные ориентиры доступа были приняты устья почечных артерий (точка А) и бифуркация аорты (точка В).

Точкой С на схеме обозначена точка проекции ПК на аорту, точкой С<sub>1</sub> – середина отрезка АВ, точкой Р<sub>1</sub> – ее проекция на переднюю брюшную стенку. Отрезок РР<sub>1</sub> рассчитывается по данным КТ и переносится на переднюю брюшную стенку. Таким образом, полученная точка Р<sub>1</sub> – и есть середина предполагаемого разреза.



**Рис. 27. Схематическое изображение определения топографии предполагаемой мини-лапаротомии (объяснение в тексте).**

Для проверки данной гипотезы, зная длину предполагаемой раны и ее расположение на передней брюшной стенке, глубину раны  $b_1$ ,  $c_1$ ,  $b_2$ ,  $c_2$  от крайних точек разреза до конечных ориентиров доступа А, В (рис. 27), вычисляли углы  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$ , являющиеся УОД к бифуркации аорты и устьям почечных артерий соответственно по следующим формулам:

$$\cos \alpha_1 = \frac{c_1^2 + b_1^2 - a^2}{2 * b_1 * c_1};$$

$$\cos \alpha_2 = \frac{c_2^2 + b_2^2 - a^2}{2 * b_2 * c_2};$$

Например, при следующих исходных данных:

- ГР (b<sub>1</sub>) равна 12 см;
- ГР (b<sub>2</sub>) равна 12,5 см;
- ГР (c<sub>1</sub>) равна 13 см;
- ГР (c<sub>2</sub>) равна 14 см;
- Длина предполагаемого разреза (a) равна 7,6 см

рассчитываем УОД к бифуркации аорты ( $\alpha_1$ ) и устьям почечных артерий ( $\alpha_2$ ):

$$\cos \alpha_1 = \frac{c_1^2 + b_1^2 - a^2}{2 * b_1 * c_1} = \frac{13^2 + 12^2 - 7,6^2}{2 * 12 * 13} = 0,82$$

$$\cos \alpha_2 = \frac{c_2^2 + b_2^2 - a^2}{2 * b_2 * c_2} = \frac{14^2 + 12,5^2 - 7,6^2}{2 * 12,5 * 14} = 0,84$$

Определяя  $\cos 0,82$  и  $\cos 0,84$  по таблице Брадиса, получаем значения УОД:

$$\alpha_1 = 34^{\circ}$$

$$\alpha_2 = 32^{\circ}$$

В данном случае УОД к крайним анатомическим структурам оказался выше  $30^{\circ}$ . Полученные в эксперименте значения являются вполне допустимыми, ввиду того, что в современной отечественной и зарубежной



литературе приемлемым при выполнении операций из МД считается УОД, составляющий 30° и более.

Таким образом, нами был разработан метод расчета предполагаемого мини-лапаротомного доступа, включающий расчет предполагаемой длины кожного разреза и его топографии на переднюю брюшную стенку. Данный метод расчета мы применяли у всех 100% пациентов второй подгруппы исследования, перенесших операции по поводу АБА из мини-лапаротомного доступа. Пациентам первой подгруппы разработанный метод расчета доступа не применялся, а кожный разрез проводился опытным путем.

Кроме того, все пациенты первой подгруппы были оперированы с применением стандартного набора инструментов фирмы «ЛИГА-7» (Екатеринбург), в отличие от пациентов второй подгруппы, оперированных с помощью разработанного хирургического инструментария на основе набора «Мини-ассистент».

Помимо этого, при операциях у пациентов второй группы, применялась разработанная хирургическая техника, описанная ранее.

### **Клинический пример №3**

*Пациент М.*, 1951 г.р., госпитализирован в хирургическое отделение Центра СРВХ и МФ ГКБ №1 им Н.И. Пирогова для планового хирургического лечения.

*Жалобы при поступлении:* на наличие пульсирующего образования в брюшной полости.

*Анамнез заболевания:* длительное время наблюдался у сердечно-сосудистых хирургов по поводу АБА. В течение последних 3-х лет к врачам не обращался, артериального давление не контролировал, терапию не получал. В связи с появлением вышеуказанных жалоб, амбулаторно выполнил КТ-аортографию.

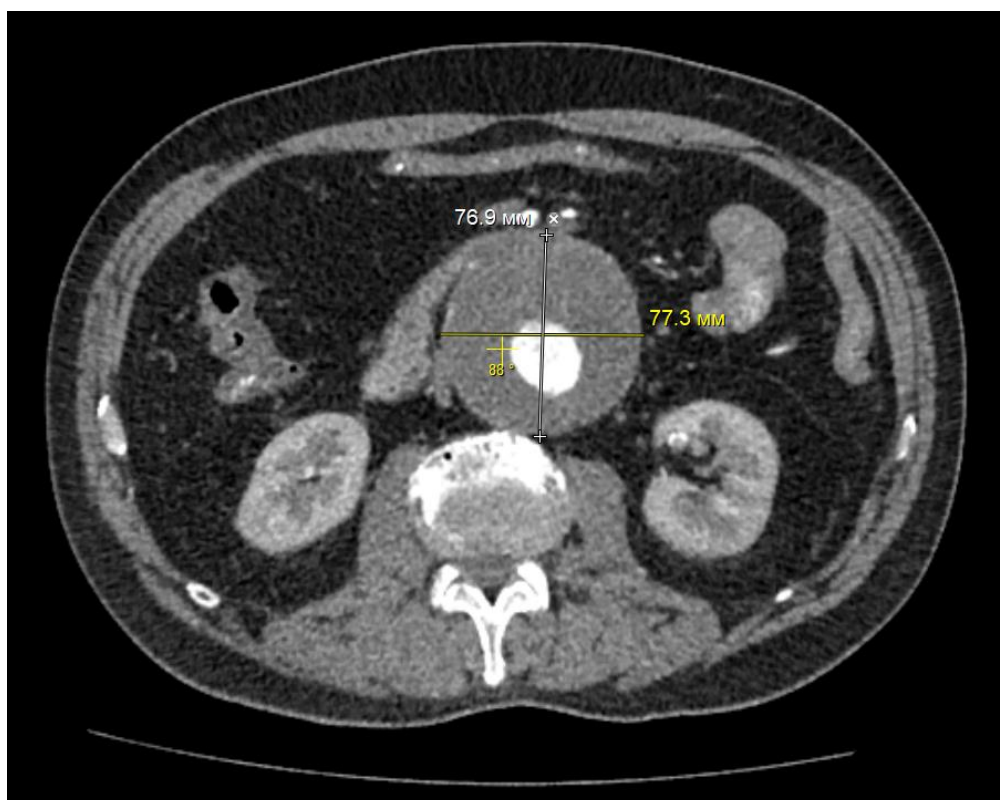
Диагностирована АБА больших размеров (рис. 28). Пациент консультирован сердечно-сосудистым хирургом, рекомендовано оперативное

лечение. Амбулаторно обследован. Госпитализирован для планового оперативного лечения.

*Клинический диагноз:*

Основной: Веретенообразная аневризма инфраренального отдела аорты больших размеров с переходом на подвздошные артерии с обеих сторон.

Сопутствующий: ИБС. Постинфарктный кардиосклероз. Инфаркт миокарда от 2017 года. Гипертоническая болезнь 2 ст., 2 ст., риск ССО 3. Хронический гастрит, ремиссия.



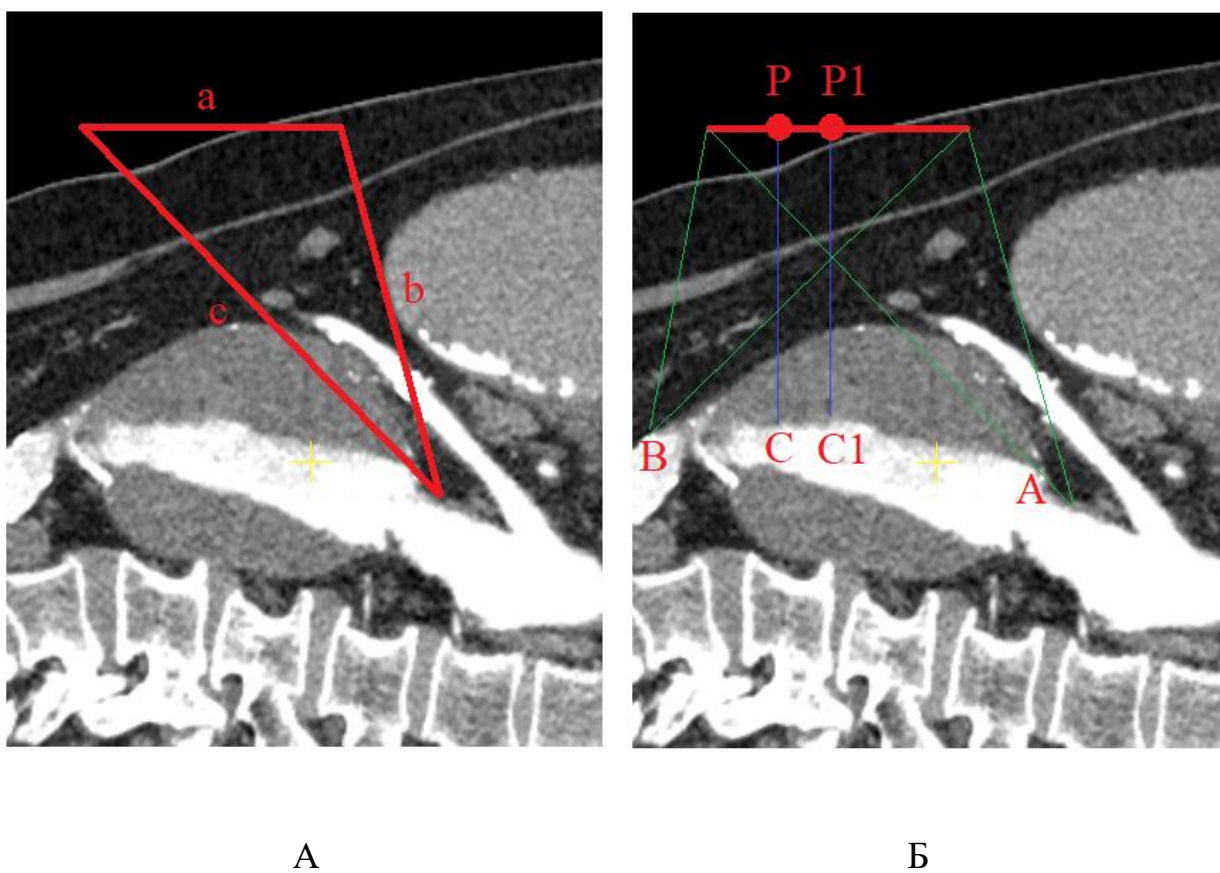
**Рис. 28. КТ БА с внутривенным контрастированием, выполненная на догоспитальном этапе (определяется АБА с пристеночными тромботическими массами больших размеров).**

*Хирургическая тактика:* Учитывая инфраренальную локализацию и неосложненный характер АБА, нормостенический тип телосложения пациента, перенесенный инфаркт миокарда в анамнезе и сопутствующую терапевтическую патологию, наличие «хорошей проксимальной шейки», несмотря на большие размеры АБА, было принято решение о выполнении

данному пациенту операции протезирования инфраренального отдела БА из мини-лапаротомного доступа после предварительных расчетов параметров предполагаемого доступа.

*Математический расчет доступа* (рис. 29):

- произведен расчет оптимальной длины предполагаемого кожного разреза, он составил 8,5 см;
- определена топография предполагаемого кожного разреза на передней брюшной стенке (точка середины разреза)

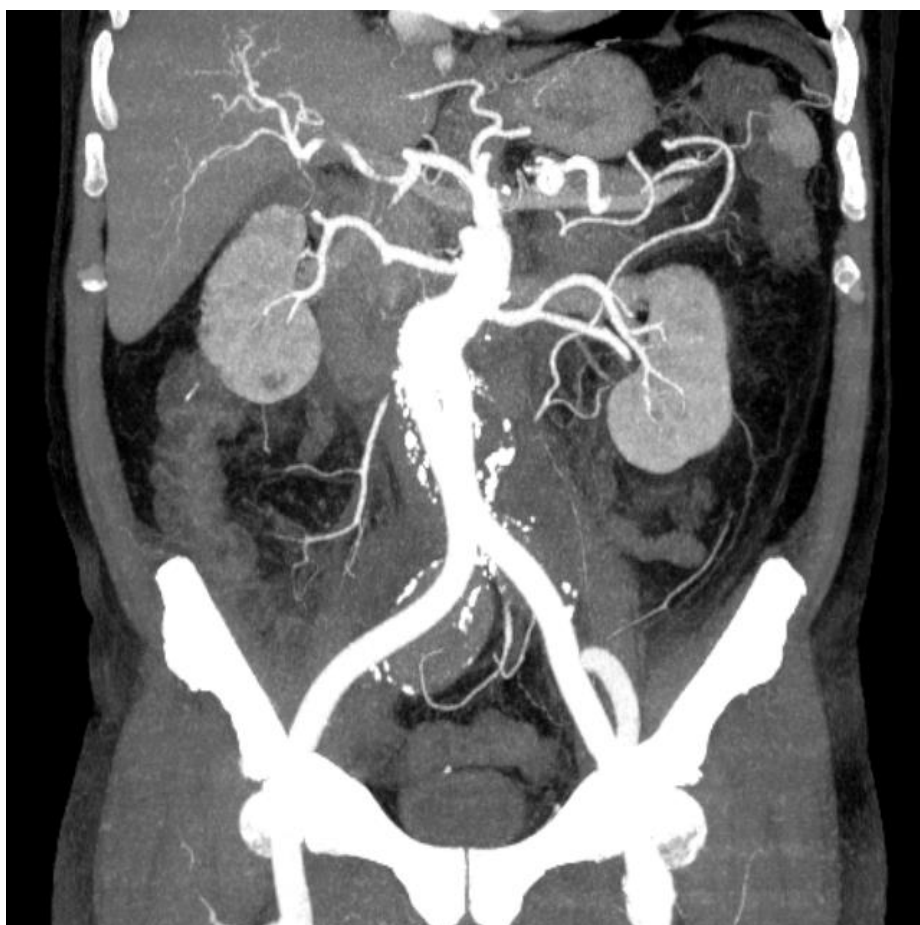


**Рис. 29. Расчет длины предполагаемого кожного разреза на передней брюшной стенке (А) и его топографии (Б).**

*Ход операции:* Стандартным доступом в верхней трети обеих бедер выделены общая, поверхностная и глубокая бедренные артерии, стенки бедренных артерий атеросклеротически изменены, утолщены, просвет сохранен, пульсация отчетливая. Выполнена срединная мини-лапаротомия на протяжении 8,5 см тотчас на уровне ПК. После установки набора мини-

ассистент, рассечена задняя брюшина. При ревизии определяется аневризма инфраренального отдела аорты. Выполнена мобилизация АБА, проксимальной шейки аневризмы и начальных отделов общих подвздошных артерий.

Системная гепаринизация пациента (Гепарин 5000 ЕД внутривенно). Выполнено пережатие аорты и общих подвздошных артерий. Вскрыт просвет аорты, определяются тромботические и атероматозные массы – удалены. Поясничные артерии прошиты, кровотечение остановлено. Дистальная культя аорты прошита. В связи с хорошим ретроградным кровотоком из нижней брыжеечной артерии, выполнена ее перевязка.



**Рис. 30. КТ БА с внутривенным контрастированием, выполненная после операции ПБА из мини-лапаротомии с расчетом параметров доступа**

Сформирован проксимальный анастомоз по типу «конец в конец» между бифуркационным синтетическим протезом «Vascutek» 20x10x10 мм непрерывным обвивным швом, нитью Prolen 3/0. Выполнена профилактика материальной эмболии, Протез проведен на бедра. Сформированы дистальные анастомозы по типу «конец в бок» между браншами протеза и бедренными артериями непрерывным обвивным швом, нитью Prolen 5/0. Профилактика эмболии. Пуск кровотока. Пульсация протеза, бедренных артерий в ранах отчетливая. Контроль гемостаза. Послойное ушивание ран на бедрах и брюшной стенке. Интраоперационная кровопотеря – 300 мл.

При контрольной КТ-ангиографии протез функционирует (рис. 30). Периоперационных осложнений не зафиксировано. Продолжительность операции – 170 минут, пережатие аорты – 50 минут. Экстубация - на операционном столе. Продолжительность стационарного пребывания пациента составила 7 койко/дней. Послеоперационные раны зажили первичным натяжением. Выписан на амбулаторный этап долечивания под наблюдение врачей по месту жительства.

## ГЛАВА 4. БЛИЖАЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С АБА

### 4.1 Сравнительная характеристика ближайших результатов хирургического лечения пациентов, страдающих АБА

Анализ непосредственных результатов, мы считали целесообразным начать с оценки ряда интраоперационных факторов и течения раннего послеоперационного периода.

Основные интраоперационные показатели, такие как, общая продолжительность операций, длительность пережатия аорты, и объем кровопотери представлены в табл. 8.

**Табл. 8. Сравнительная характеристика длительности пережатия аорты, общей продолжительности операций и объема кровопотери в исследуемых группах.**

Группа исследования \ Показатель	МиниЛТ n=40	ТрадЛТ n=40	ЭПБА n=17	Дост. разл.
Продолжительность операции, мин	210 ± 80	270 ± 75	180 ± 40	P <sub>1-2</sub> < 0,01 P <sub>1-3</sub> = 0,07 P <sub>2-3</sub> < 0,01
Время пережатия аорты, мин	55 ± 10	52 ± 8	-	P <sub>1-2</sub> = 0,07
Кровопотеря, мл	500 ± 210	540 ± 270	200 ± 80	P <sub>1-2</sub> = 0,23 P <sub>1-3</sub> < 0,01 P <sub>2-3</sub> < 0,01

Средняя продолжительность вмешательств при использовании МД составила 210 ± 80 мин, а при традиционной лапаротомии показатель оказался выше - 270 ± 75 мин (p<0,01). Наилучший результат был отмечен в группе пациентов, перенесших ЭПБА (180 ± 40 мин).

Среднее время пережатия аорты оказалось сопоставимо в основной группе исследования и первой группе сравнения и составило 55 ± 10 минут и

52 ± 8 минут соответственно. Статистически достоверной разницы не зарегистрировано ( $p > 0,05$ ).

Средний объем кровопотери в группе пациентов, перенесших ЭПБА оказался наименьшим, по сравнению с интраоперационной кровопотерей в других группах исследования, и составил 200 ± 80 мл, что статистически достоверно ниже чем в группе пациентов, перенесших операцию из мини-лапаротомного доступа ( $p < 0,01$ ) и из полной традиционной лапаротомии ( $p < 0,01$ ), в которых средняя кровопотеря составила 500 ± 210 мл и 540 ± 270 мл соответственно. Очевидно, что полученные результаты ожидаемы и связаны с особенностью проведения методики ЭПБА, не требующей выполнения лапаротомии, аортотомии, резекции аневризмы и наложения сосудистых анастомозов.

Для всех пациентов из исследуемых групп использовался стандартный протокол анестезии. Нами было отмечено статистически значимое ( $p < 0,05$ ) снижение интраоперационно используемых доз наркотических препаратов (Фентанил) и миорелаксантов (Рокурония бромид) в основной группе пациентов, перенесших мини-лапаротомию и во второй контрольной группе пациентов, перенесших ЭПБА по сравнению с первой группой сравнения пациентов, которым выполнялось ПБА по традиционной методике из полной лапаротомии. (табл. 9). При этом, при межгрупповом сравнении используемого во время операции количества вышеуказанных групп препаратов между группой МД и ЭПБА, статистически значимой разницы отмечено не было ( $p > 0,05$ ).

Средний интраоперационный объем гемотрансфузии оказался наименьшим в группе больных, перенесших ЭПБА, что, вероятно, связано с меньшими объемами интраоперационной кровопотери, однако статистически значимой достоверной разницы по данному критерию мы не получили ( $p > 0,05$ ). Открытые вмешательства на БА потребовали определенно большего объема инфузии во время вмешательства, нежели эндопротезирование БА, однако достоверной разницы также зафиксировано не было ( $p > 0,05$ ).

Интраоперационный уровень лактата оказался достоверно больше ( $p < 0,05$ ) в группе пациентов, перенесших ПБА из традиционной лапаротомии, что связано с большей хирургической инвазией и интраоперационной висцеральной травмой.

**Табл. 9. Сравнительная характеристика интраоперационных доз наркотических препаратов, миорелаксантов, инфузии, гемотрансфузии и уровня лактата у пациентов исследуемых групп.**

Группа исследования / Показатель	МиниЛТ n=40	ТрадЛТ n=40	ЭПБА n=17	Дост. разл.
Ср. доза наркотических анальгетиков (Фентанил), мл	8,4 ± 1,8	12,8 ± 3,6	7,5 ± 1,9	$P_{1-2} < 0,01$ $P_{1-3} = 0,09$ $P_{2-3} < 0,01$
Ср. доза миорелаксантов (Рокурония бромид), мг	134 ± 18	143 ± 23	102 ± 12	$P_{1-2} = 0,03$ $P_{1-3} < 0,01$ $P_{2-3} < 0,01$
Ср. объем интраоперационной инфузии, мл/кг	42 ± 5	46 ± 9	39 ± 5	$P_{1-2} < 0,01$ $P_{1-3} = 0,02$ $P_{2-3} < 0,01$
Ср. объем гемотрансфузии, мл/кг	3 ± 0,6	3,5 ± 0,9	2,7 ± 0,8	$P_{1-2} < 0,01$ $P_{1-3} = 0,12$ $P_{2-3} < 0,01$
Интраоперационный уровень лактата, мкмоль/л	1,8 ± 0,4	2,5 ± 0,8	1,8 ± 0,3	$P_{1-2} < 0,01$ $P_{1-3} = 0,5$ $P_{2-3} < 0,01$

**Табл. 10. Сравнительная характеристика времени экстубации в исследуемых группах.**

Группа исследования / Показатель	МиниЛТ n=40	ТрадЛТ n=40	ЭПБА n=17	Дост. разл.
Экстубация на операционном столе, n(%)	40 (100%)	26 (65%)	17 (100%)	$P_{1-2} < 0,01$ $P_{1-3} = 0,5$ $P_{2-3} < 0,01$
Экстубация на 1-е сутки нахождения в ОРИТ, n(%)	0	8 (20%)	0	$P_{1-2} < 0,01$ $P_{1-3} = 0,5$ $P_{2-3} < 0,03$
Экстубация на 2-е сутки нахождения в ОРИТ, n(%)	0	3 (7,5%)	0	$P_{1-2} = 0,12$ $P_{1-3} = 0,5$ $P_{2-3} = 0,12$
Длительная ИВЛ / трахеостомия, n(%)	0	3 (7,5%)	0	$P_{1-2} = 0,12$ $P_{1-3} = 0,5$ $P_{2-3} = 0,12$



После операции все пациенты из исследуемых групп переводились в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) для проведения многокомпонентной послеоперационной терапии и наблюдения.

Все 40 (100%) пациентов, перенесших ПБА из МД и 17 (100%) пациентов из группы ЭПБА были экстубированы в операционной (табл. 10).

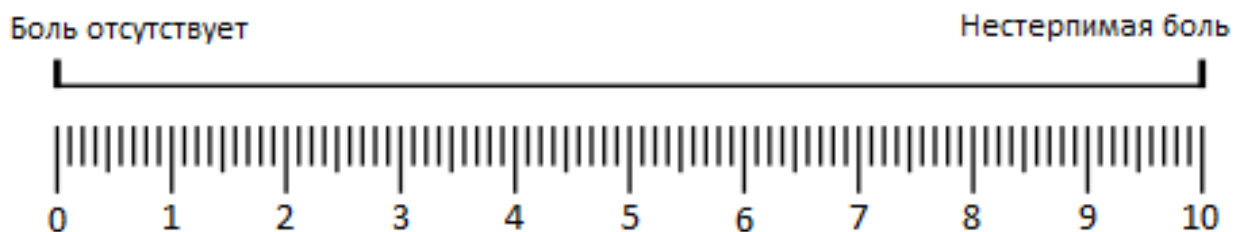
Среди пациентов, перенесших ПБА из полной лапаротомии 26 (65%) были также экстубированы в операционной 8 (20%) - на 1-е сутки и 3 (7,5%) – на 2-е сутки нахождения в ОРИТ. 3 (7,5%) пациентам была установлена трахеостома в связи с длительной ИВЛ.

**Табл. 11. Сравнительная характеристика послеоперационного периода в исследуемых группах.**

Группа исследования / Показатель	МиниЛТ n=40	ТрадЛТ n=40	ЭПБА n=17	Дост. разл.
Оценка боли по шкале ВАШ, баллы	3,9 ± 1,2	7,2 ± 2,1	4,1 ± 1,5	P <sub>1-2</sub> < 0,01 P <sub>1-3</sub> = 0,3 P <sub>2-3</sub> < 0,01
Восстановление перистальтики, часы	24 ± 6	42 ± 12	-	P <sub>1-2</sub> < 0,01
Ср. время до восстановления приема жидкой пищи, часы	24 ± 8	48 ± 14	24 ± 4	P <sub>1-2</sub> < 0,01 P <sub>1-3</sub> = 1,0 P <sub>2-3</sub> < 0,01
Ср. время до восстановления приема твердой пищи, часы	48 ± 10	72 ± 18	24 ± 6	P <sub>1-2</sub> < 0,01 P <sub>1-3</sub> < 0,01 P <sub>2-3</sub> < 0,01
Активизация пациентов, часы	24 ± 6	48 ± 12	24 ± 8	P <sub>1-2</sub> < 0,01 P <sub>1-3</sub> = 1,0 P <sub>2-3</sub> < 0,01
Продолжительность госпитализации после операции, сут	5,8 ± 1,1	9,0 ± 2,4	6,5 ± 1,5	P <sub>1-2</sub> < 0,01 P <sub>1-3</sub> = 0,03 P <sub>2-3</sub> < 0,01
Общая продолжительность госпитализации, сут	7,2 ± 1,3	10,8 ± 2,6	7,8 ± 1,8	P <sub>1-2</sub> < 0,01 P <sub>1-3</sub> = 0,08 P <sub>2-3</sub> < 0,01

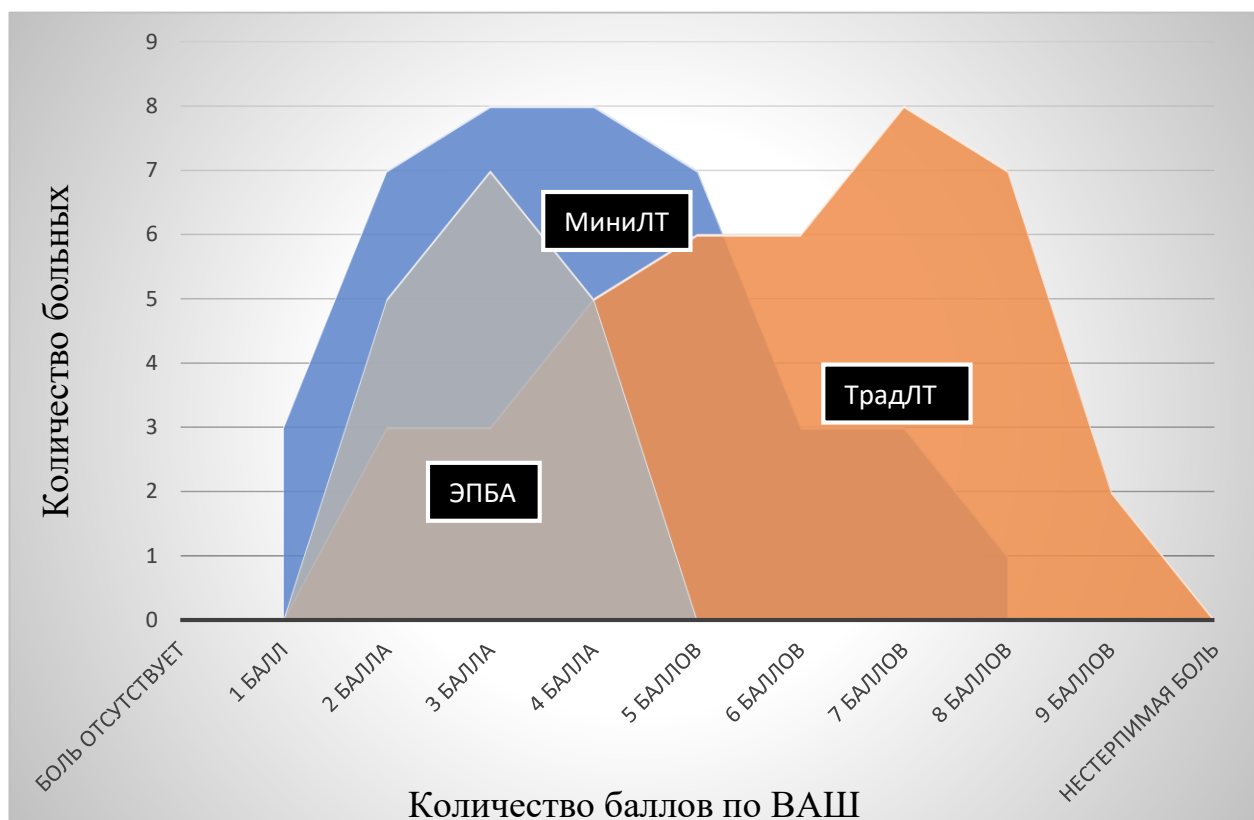
После перевода пациентов из ОРИТ в профильное отделение, у всех пациентов с неосложненным течением раннего послеоперационного периода, нами оценивался болевой синдром по визуальной аналоговой шкале (ВАШ)

(табл. 11). Пациентам предлагалось оценить послеоперационный болевой синдром по шкале от 0 до 10 баллов (рис. 31).



**Рис. 31. Визуально-аналоговая шкала для оценки интенсивности боли в послеоперационном периоде.**

В группе пациентов, перенесших традиционную лапаротомию, он оказался достоверно ( $p < 0.01$ ) выше, чем в двух других и составил  $6,2 \pm 1,9$  балла, тогда как в группе мини-лапаротомии -  $3,9 \pm 1,2$  баллов, в группе ЭПБА -  $3 \pm 1,5$  балла (рис. 32).



**Рис. 32. Графическое представление интенсивности болевого синдрома у пациентов в исследуемых группах.**

Продолжительность послеоперационного пареза кишечника у пациентов из группы мини-лапаротомии составила  $24 \pm 6$  часов, а в группе сравнения у пациентов, перенесших ПБА из полной лапаротомии -  $42 \pm 12$  ( $p < 0.01$ ). При этом клиническая картина послеоперационного пареза у пациентов основной группы была невыраженной, а перистальтика в большинстве наблюдений регистрировалась уже в первые часы раннего послеоперационного периода. У всех пациентов, оперированных из стандартной полной лапаротомии, наблюдалась выраженная клиническая картина послеоперационного пареза кишечника со вздутием живота, отсутствием или снижением перистальтических шумов в течение первых суток после хирургического вмешательства. Первые признаки разрешения пареза кишечника на фоне проведения активной многокомпонентной терапии проявлялись, в большинстве случаев, на 2-е сутки после операции.

В первые сутки после операции начиналось пероральное питание и активизация больных - подъем с кровати, ходьба по палате. После перевода больных из ОРИТ в хирургическое отделение проводилась активная терапия пареза кишечника. К исходу 1-х суток начиналась пероральная жидкая диета (питье, бульоны), в это же время больные начинали активизироваться. В течение 4-5 суток после операции в качестве обезболивания применялись наркотические анальгетики, как минимум одна инъекция в сутки, а ненаркотические анальгетики были необходимы в течение 5-7 суток после вмешательства. Послеоперационное восстановление и пребывание в стационаре в основной группе было значительно короче - продолжительность госпитализации в послеоперационном периоде составила  $5,8 \pm 1,1$  суток, а в группах сравнения -  $9,0 \pm 2,4$  суток и  $6,5 \pm 1,5$  суток соответственно (табл. 11). Длительную продолжительность госпитализации в группе пациентов, перенесших ЭПБА, мы связываем с наличием бедренных доступов и необходимостью ежедневных перевязок послеоперационных ран.

**Табл. 12. Характеристика послеоперационных осложнений и периоперационной летальности у пациентов исследуемых групп.**

Группа исследования	МиниЛТ n=40	ТрадЛТ n=40	ЭПБА n=17	Дост. разл
<b>Осложнения</b>				
<b>Местные</b>				
Лимфоррея / лимфоцеле	3 (7,5%)	4 (10%)	0	$P_{1-2} = 0,35$ $P_{1-3} = 0,13$ $P_{2-3} = 0,09$
П/о гематомы на бедрах	1 (2,5%)	2 (5%)	1 (5,9%)	$P_{1-2} = 0,28$ $P_{1-3} = 0,26$ $P_{2-3} = 0,44$
Забрюшинная гематома	0	1 (2,5%)	0	$P_{1-2} = 0,16$ $P_{1-3} = 0,5$ $P_{2-3} = 0,26$
Нагноение п/о ран	1 (2,5%)	1 (2,5%)	1 (5,9%)	$P_{1-2} = 0,5$ $P_{1-3} = 0,26$ $P_{2-3} = 0,26$
Инфицирование протеза	0	1 (2,5%)	0	$P_{1-2} = 0,16$ $P_{1-3} = 0,5$ $P_{2-3} = 0,26$
Тромбоз бранши протеза	1 (2,5%)	1 (2,5%)	0	$P_{1-2} = 0,5$ $P_{1-3} = 0,26$ $P_{2-3} = 0,26$
Мезентериальный тромбоз	0	1 (2,5%)	0	$P_{1-2} = 0,16$ $P_{1-3} = 0,5$ $P_{2-3} = 0,26$
Стойкий парез кишечника	0	1 (2,5%)	0	$P_{1-2} = 0,16$ $P_{1-3} = 0,5$ $P_{2-3} = 0,26$
Эндолики			2 (11,7%)	
<b>Кардиальные</b>				
Инфаркт миокарда	0	3 (7,5%)	0	$P_{1-2} = 0,04$ $P_{1-3} = 0,5$ $P_{2-3} = 0,13$
Нарушение ритма и проводимости	1 (2,5%)	1 (2,5%)	0	$P_{1-2} = 0,5$ $P_{1-3} = 0,26$ $P_{2-3} = 0,26$
<b>Легочные</b>				
Пневмония	1 (2,5%)	2 (5%)	0	$P_{1-2} = 0,28$ $P_{1-3} = 0,26$ $P_{2-3} = 0,18$
Тромбоз глубоких вен н/к , ТЭЛА мелких ветвей	0	1 (2,5%)	0	$P_{1-2} = 0,16$ $P_{1-3} = 0,5$ $P_{2-3} = 0,26$
<b>ВСЕГО:</b>	<b>8 (20%)</b>	<b>19 (47,5%)</b>	<b>4 (23,5%)</b>	$P_{1-2} < 0,01$ $P_{1-3} = 0,38$ $P_{2-3} < 0,05$
<b>Летальность</b>	<b>0</b>	<b>2 (5%)</b>	<b>0</b>	$P_{1-2} = 0,08$ $P_{1-3} = 0,5$ $P_{2-3} = 0,18$

Кроме того, на продолжительность госпитализации в этой группе повлияло осложнение, описанное ниже, в виде послеоперационной гематомы на бедре с последующим инфицированием раны. Возвращение к нормальной повседневной деятельности было достигнуто раньше после использования МД и ЭПБА.

Общая характеристика послеоперационных осложнений и периоперационной летальности во всех трех группах исследования представлена в табл. 12.

Все осложнения мы условно разделили на местные и системные. Самым часто встречаемым осложнением оказалась бедренная лимфоррея (лимфоцеле), зафиксированная в 3 (7,5%) случаях в основной группе и в 4 (10%) случаях в группе пациентов, перенесших ПБА из полной лапаротомии. Статистически достоверной разницы в этих группах по данному осложнению не отмечено ( $p < 0,05$ ).

В 1 (2,5%) случае у пациента основной группы с лимфорреей в последующем отмечено нагноение послеоперационной раны на бедре без признаков инфицирования протеза, завершившееся вторичным заживлением послеоперационной раны на фоне перевязок и антибактериальной терапии. В 1 (2,5%) случае у пациента контрольной группы, перенесшего традиционную лапаротомию, также отмечено нагноение послеоперационной раны на бедре без явлений инфицирования протеза, завершившееся заживлением послеоперационной раны на бедре вторичным натяжением на фоне антибактериальной терапии, VAC-терапии и этапных санаций раны.

Все остальные случаи бедренной лимфорреи/лимфоцеле завершились полным заживлением послеоперационных ран на бедрах на фоне ежедневных перевязок послеоперационных ран, а в некоторых случаях, потребовавшие пункции лимфоцеле под ультразвуковым контролем и бактериологического исследования лимфы для назначения адекватной антибактериальной терапии.

Всем пациентам в 1-е сутки послеоперационного периода в обязательном порядке выполнялось контрольное УЗИ органов брюшной

полости и забрюшинного пространства, брюшной аорты, артерий нижних конечностей, послеоперационных ран на животе и бедрах.

Послеоперационные гематомы были обнаружены у 1 (2,5%) пациента основной группы, перенесшего мини-лапаротомию, 2 (5%) пациентов, перенесших операцию из традиционного полного лапаротомного доступа и у 1 (5,9%) пациента после ЭПБА.

В 1 (2,5%) случае у пациента, перенесшего ПБА из полной лапаротомии выполнена ревизия послеоперационной раны на бедре и эвакуация гематомы. В последующем рана заживала без особенностей.

В 1 (2,5%) случае, в группе ЭПБА, выполнена пункция гематомы на бедре, в последующем было отмечено нагноение послеоперационной раны, завершившееся заживлением раны вторичным натяжением на фоне ежедневных перевязок, антибактериальной терапии.

Остальные случаи послеоперационных гематом завершились заживлением послеоперационных ран первичным натяжением.

Кроме того, в 1 (2,5%) случае в основной группе и в 1 (2,5%) случае в группе пациентов, перенесших традиционную лапаротомию были зафиксированы инфекционные осложнения – нагноение послеоперационной раны на бедре. На фоне длительной VAC-терапии, антибактериальной терапии, санации ран удалось добиться заживления ран в обоих случаях.

Забрюшинная гематома больших размеров, потребовавшая повторного вмешательства, ревизии и ее эвакуации, была выявлена у 1 (2,5%) пациента, перенесшего полную лапаротомию ( $p < 0.05$ ). В последующем у пациента были отмечены признаки инфицирования протеза. На фоне проводимой многокомпонентной терапии пациент скончался.

Тромбоз одной из бранш протеза был диагностирован у 2 (2,1%) пациентов – в 1 (2,5%) случае в группе мини-лапаротомии и в 1 (2,5%) случае в группе полной лапаротомии. В группе ЭПБА тромботических осложнений не было.

В 1 случае (2,5%) в группе пациентов, перенесших полную лапаротомию в раннем послеоперационном периоде был диагностирован мезентериальный тромбоз – тромбоз верхней брыжеечной артерии, по поводу чего ему была выполнена тромбэктомия, однако, несмотря на проводимую многокомпонентную терапию, на фоне прогрессирования полиорганной недостаточности пациент скончался.

Стойкий парез кишечника был зафиксирован в 1 (2,5%) случаях в группе традиционной лапаротомии. Следует отметить, что парез кишечника разрешился на 2-3-е сутки после операции на фоне активной терапии (прозерин, назогастральное дренирование, очистительные клизмы, электростимуляция кишечника и др.). В группе ЭПБА и МД стойких парезов кишечника не наблюдалось.

В 2-х (11,7%) случаях, в группе ЭПБА, при контрольной КТ, выявлено «подтекание» крови – эндолик II типа, не потребовавшие активной хирургической тактики, в обоих случаях, на контрольной КТ, они закрылись самостоятельно.

У 3 (7,5%) пациентов контрольной группы пациентов, перенесших полную лапаротомию в раннем послеоперационном периоде был зафиксирован острый инфаркт миокарда, потребовавший выполнения коронароангиографии в экстренном порядке во всех случаях и стентирования коронарных артерий в двух из них. Во всех случаях пациенты были переведены в отделение кардиореанимации и наблюдались сосудистыми хирургами до выписки.

В 1-м случае (2,55%) в группе мини-лапаротомии и в 1-м (2,5%) случаях в группе полной лапаротомии были зафиксированы нарушения сердечного ритма. На фоне проводимой антиаритмической терапии, был восстановлен синусовый ритм во всех наблюдениях.

Послеоперационный период 1 (2,5%) пациента основной группы и 2 (5%) пациентов первой контрольной группы осложнился развитием

пневмонии. На фоне активной антибактериальной терапии пневмония разрешилась во всех случаях.

У 1 (2,5%) пациента из группы традиционной лапаротомии после операции был выявлен тромбоз глубоких вен нижних конечностей, осложнившийся тромбоэмболией мелких ветвей легочной артерии без выраженной дыхательной недостаточности и нарушения гемодинамики, потребовавшие назначения лечебных доз антикоагулянтов в послеоперационном периоде.

Таким образом, в группе пациентов, перенесших операцию из полной лапаротомии отмечена достоверно большая частота кардиальных осложнений, в частности инфаркта миокарда ( $p=0,04$ ), по сравнению с группой пациентов, перенесших мини-лапаротомию, а по общему проценту послеоперационных осложнений зафиксирована статистически значимая разница между группами мини-лапаротомии и полной лапаротомии ( $p<0,01$ ), а также между группами ЭПБА и полной лапаротомии ( $p<0,05$ ).

Общий процент летальность в сравниваемых группах составил 2,1%, при этом оба случая оказались в контрольной группе пациентов, перенесших ПБА из полной лапаротомии. В 1-м (2,5%) случае смерть наступила на фоне септического процесса, обусловленного инфицированием протеза, во 2-м (2,5%) – от полиорганной недостаточности на фоне послеоперационного мезентериального тромбоза.

Данные послеоперационной реабилитации, представленные выше, значительно определяют превосходство МД над стандартной лапаротомией ( $p<0,05$ ): пациенты раньше активизировались и начинали прием пищи, субъективная оценка дискомфорта и болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде указывала на снижение хирургической травмы, что способствовало более быстрому возвращению больных к повседневной жизнедеятельности. Процент осложнений в группе традиционной лапаротомии оказался достоверно выше, чем в группе МД ( $p<0,01$ ) и ЭПБА ( $p<0,05$ ). При этом данные послеоперационной реабилитации, осложнений,



периоперационной летальности в группах МД и ЭПБА оказались сопоставимы.

#### 4.2 Сравнительная характеристика ближайших результатов хирургического лечения пациентов, перенесших операции из МД

Для проведения сравнительного анализа ближайших результатов хирургического лечения пациентов, перенесших операции из МД, основная группа была разделена на 2 подгруппы – А и В (рис. 33). В подгруппу А вошло 18 пациентов, перенесших вмешательства в период с сентября 2015 года по декабрь 2017 года (на этапе начала применения методики). В подгруппу В вошло 22 пациента, прооперированных с января 2018 года по декабрь 2019 года.



**Рис. 33. Характеристика подгрупп А, В основной группы исследования**

Принципиально важным отличием этих подгрупп явилось то, что пациенты подгруппы В были прооперированы с применением разработанных в ходе исследования хирургической техники, инструментария, с расчетом длины доступа и его топографии на передней брюшной стенке.

По возрасту, полу, типу телосложения в исследуемых подгруппах пациенты были сопоставимы ( $p > 0,05$ ). По наличию факторов риска и сопутствующей патологии статистически значимой разницы в подгруппах А и

В также получено не было ( $p>0,05$ ). Отличия заключались в характере аневризматического поражения БА (табл. 13). Два пациента с длиной проксимальной шейки АБА 0,5 см находились в подгруппе В. Кроме того, по параметру размера АБА зафиксирована статистически значимая разница ( $p<0,05$ ). Так, в подгруппе А всего 1 (5,6%) пациент имел АБА более 7 см, в отличие от подгруппы В, где таких пациентов было 5 (22,7%). Малых АБА, напротив, было больше в подгруппе А – 6 (33,3%) против 2 (9,1%).

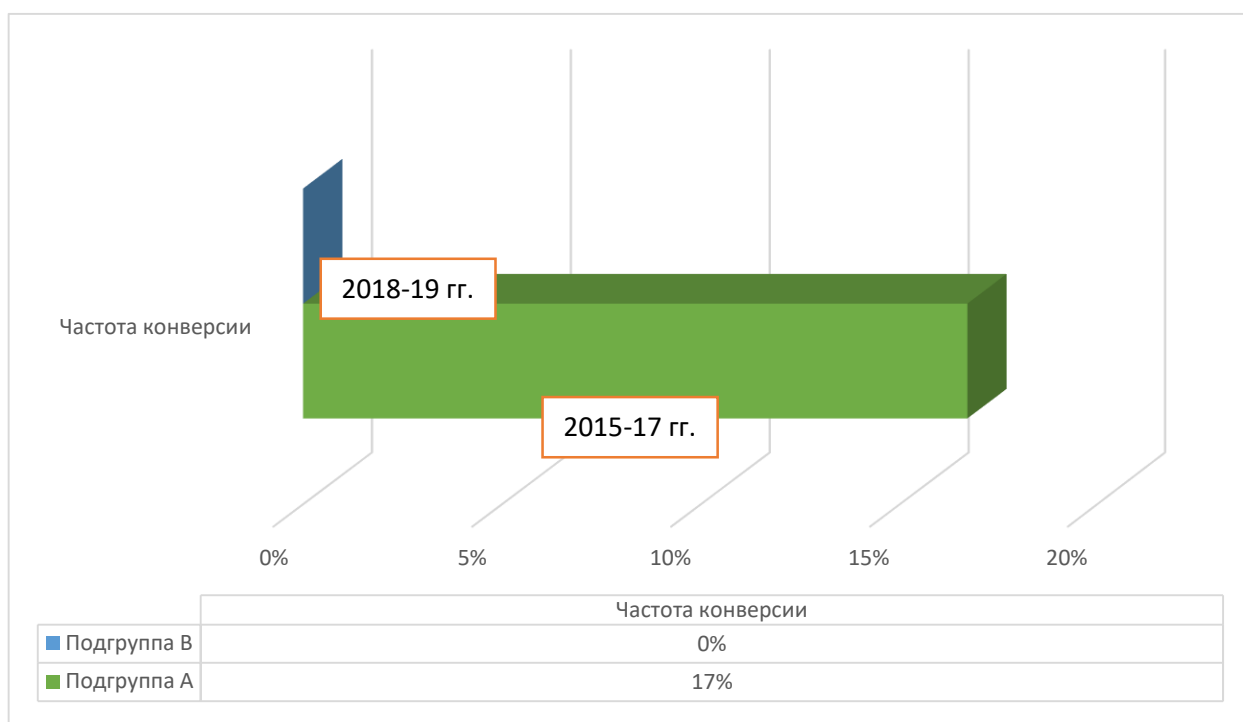
**Табл. 13. Характеристика аневризматического поражения БА у пациентов исследуемых подгрупп**

Группа исследования	Подгруппа А n=18	Подгруппа В n=22	Дост. разл.
<b>Тип АБА, Поражение БА</b>			
<b>Размеры АБА</b>			
Малая (до 5 см)	6 (33,3%)	2 (9,1%)	<b>0,03</b>
Средняя (5-7 см)	11 (61,1%)	15 (68,2%)	0,32
Большая (более 7 см)	1 (5,6%)	5 (22,7%)	0,07
<b>Тип поражения БА</b>			
Тип А	1 (5,6%)	1 (4,5%)	0,44
Тип В	1 (5,6%)	3 (13,7%)	0,20
Тип С	12 (66,6%)	11 (50%)	0,15
Тип D	4 (22,2%)	7 (31,8%)	0,25
<b>Характеристика АБА</b>			
Ср. диаметр АБА	53,6 ± 10,6	62,5 ± 12,5	<b>0,01</b>
Ср. диаметр просвета	20,2 ± 7,3	20,5 ± 7,5	0,45
Ср. диаметр «шейки»	22,5 ± 8,5	24,8 ± 8,5	0,2
<b>Длина проксимальной «шейки» АБА</b>			
0,5 см	0 (0%)	2 (9,1%)	0,09
0,6 – 1,0 см	2 (11,1%)	4 (18,2%)	0,27
1,1 – 2,0 см	7 (38,9%)	3 (13,6%)	<b>0,04</b>
Более 2 см	9 (50%)	13 (59,1%)	0,28

Подавляющее большинство пациентов в обеих подгруппах имели АБА типов С и D. При этом, средний диаметр АБА в подгруппе А составил  $53,6 \pm 10,6$  против  $62,5 \pm 12,5$  в подгруппе В ( $p=0,01$ ). Большая часть пациентов с длиной проксимальной шейки до 1 см находилась в подгруппе В.

Таким образом, ПБА из мини-лапаротомного доступа потенциально технически сложнее было выполнить у пациентов подгруппы В в связи с большим диаметром АБА и меньшей длиной проксимальной шейки, и, тем не менее, во всех 22 (100%) случаях удалось выполнить операцию из МД, тогда как в подгруппе А было отмечено 3 (16,7%) случая конверсии ( $p=0,03$ ) на полную лапаротомию (рис. 34).

В первом случае конверсия была выполнена у пациента со средней АБА и короткой проксимальной шейкой (до 1 см), во втором случае – у нормостеника с большой АБА (более 7 см), в третьем случае – у гиперстеника со средними размерами АБА и длиной проксимальной шейки 1,5 см.



**Рис. 34. Характеристика частоты конверсии в исследуемых подгруппах.**

По интраоперационным показателям, таким как продолжительность операции, время пережатия аорты, кровопотеря, анестезиологическим

показателям, восстановительному периоду (табл. 14) статистически достоверной разницы в исследуемых подгруппах зафиксировано не было ( $p > 0,05$ ).

**Табл. 14. Сравнительная характеристика периоперационных показателей и реабилитационного периода в исследуемых подгруппах.**

Группа исследования / Показатель	Подгруппа А n=18	Подгруппа В n=22	Дост. разл.
Продолжительность операции, мин	215 ± 80	200 ± 75	0,27
Время пережатия аорты, мин	53 ± 10	56 ± 11	0,19
Кровопотеря, мл	470 ± 190	520 ± 200	0,21
Ср. доза наркотических анальгетиков (Фентанил), мл	8,6 ± 1,9	8,0 ± 1,6	0,14
Ср. доза миорелаксантов (Рокурония бромид), мг	130 ± 18	136 ± 21	0,17
Ср. объем инфузии, мл/кг	44 ± 5	40 ± 7	<b>0,02</b>
Ср. объем гемотрансфузии, мл/кг	3 ± 0,6	3 ± 0,6	0,5
Интраоперационный уровень лактата, ммоль/л	1,9 ± 0,4	1,8 ± 0,3	0,19
Оценка боли по шкале ВАШ, баллы	3,8 ± 1,2	4,2 ± 1,3	0,16
Восстановление перистальтики, часы	28 ± 6	26 ± 6	0,15
Ср. время до восстановления приема жидкой пищи, часы	24 ± 8	24 ± 4	1,0
Ср. время до восстановления приема твердой пищи, часы	48 ± 10	48 ± 6	1,0
Активизация пациентов, часы	24 ± 6	24 ± 6	1,0
Продолжительность госпитализации после операции, сут	6,0 ± 1,2	5,5 ± 1,0	0,08
Общая продолжительность госпитализации, сут	7,5 ± 1,4	7,1 ± 1,2	0,17

По характеру и частоте послеоперационных осложнений сравниваемые подгруппы также оказались сопоставимы ( $p>0,05$ ). Данные представлены в табл. 15.

**Табл. 15. Характеристика послеоперационных осложнений и периоперационной летальности у пациентов исследуемых подгрупп.**

Группа исследования	Подгруппа А n=18	Подгруппа В n=22	Дост. разл.
<b>Осложнения</b>			
<b>Местные</b>			
Лимфоррея / лимфоцеле	1 (5,6%)	2 (9,1%)	0,34
П/о гематомы на бедрах	1 (5,6%)	0	0,13
Нагноение п/о ран	1 (5,6%)	0	0,13
Тромбоз бранши протеза	0	1 (4,5%)	0,18
<b>Кардиальные</b>			
Нарушение ритма и проводимости	0	1 (4,5%)	0,18
<b>Легочные</b>			
Пневмония	1 (5,6%)	0	0,13
<b>ВСЕГО:</b>	<b>4 (22,2%)</b>	<b>4 (18,2%)</b>	<b>0,38</b>
<b>Летальность</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>

### **4.3 Сравнительный анализ хирургического стресса у пациентов, перенесших операции из МД.**

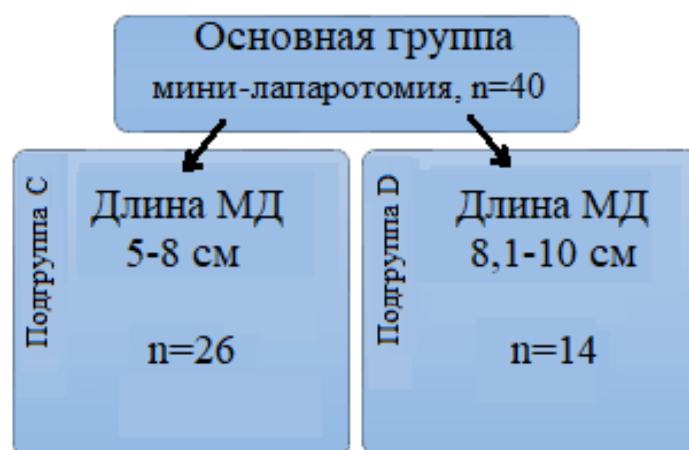
По мнению многих авторов [9, 16, 17], хирургический стресс – это понятие, находящееся в прямой зависимости от интраоперационной париетальной и висцеральной травмы.

Совершенно очевидно, что ПБА из мини-лапаротомии является малоинвазивной модификацией стандартной открытой операции, однако основные этапы вмешательства из МД остаются неизменными – травма внутренних органов, мобилизации проксимальной и дистальной шеек аневризмы, длительное пережатие аорты, кровопотеря, формирование

анастомозов – все это обширная висцеральная травма и в случае открытой традиционной операции, и в случае операции из МД.

Поэтому, МД оказывается наиболее эффективен при операциях с минимальной висцеральной травмой, например, при холецистэктомии. При хирургических вмешательствах по поводу АБА мини-лапаротомия значительно снижает только лишь париетальную травму, оставляя практически неизменной висцеральную.

При анализе ближайших результатов нами уже было доказано очевидное преимущество МД над традиционной лапаротомией. Однако, мы решили проанализировать параметры хирургического стресса у пациентов, перенесших операции из МД и оценить, насколько длина мини-лапаротомии влияет на результат операции. Для этого основную группу пациентов (n = 40) разделили на 2 подгруппы – С и D (рис. 35).



**Рис. 35. Характеристика подгрупп С, D основной группы исследования**

В подгруппу С вошло 26 пациентов, длина мини-лапаротомного доступа у которых составила от 5 до 8 см. В подгруппу D вошло 14 пациентов, длина мини-лапаротомии у которых находилась в пределах 8-10 см.

По возрасту, полу, наличию факторов риск и сопутствующей патологии статистически значимой разницы в подгруппах С и D получено не было ( $p > 0,05$ ).

**Табл. 16. Характеристика периоперационных показателей, как возможных причин хирургического стресса у пациентов основной группы**

Показатели	Группа исследования	Подгруппа С основной группы n=26	Подгруппа D основной группы n=14	Дост. разл.
Продолжительность операции, мин		205 ± 85	218 ± 92	0,32
Время пережатия аорты, мин		56 ± 15	52 ± 13	0,19
Время искусственной вентиляции легких, мин		230 ± 88	245 ± 98	0,31
Кровопотеря, мл		530 ± 220	460 ± 180	0,14
Ср. доза наркотических анальгетиков, мкг		410 ± 95	440 ± 110	0,37
Ср. доза миорелаксантов, мг		132 ± 15	138 ± 21	0,16
Ср. объем инфузии, мл/кг		41 ± 6	43 ± 5	0,13
Ср. объем гемотрансфузии, мл/кг		3 ± 0,8	3 ± 1,2	0,5
Интраоперационный уровень лактата, ммоль/л		1,8 ± 0,5	1,9 ± 0,5	0,27
Ср. уровень Гемоглобина на 2-е сутки после операции, г/л		105 ± 16	108 ± 20	0,31
Ср. уровень Лейкоцитов на 2-е сутки после операции, $\times 10^9/\text{л}$		10,5 ± 3,2	11,2 ± 3,5	0,26
Ср. уровень Креатинина на 2-е сутки после операции, ммоль/л		88 ± 26	84 ± 20	0,29
Ср. уровень СРБ на 2-е сутки после операции, ммоль/л		40 ± 18	48 ± 22	0,11
Болевой синдром по шкале ВАШ, баллы		4,1 ± 1,2	3,7 ± 1,0	0,13
Восстановление перистальтики, часы		26 ± 8	22 ± 10	0,09
Активизация, сутки		2	2	0,5
Стационарное пребывание после операции, сутки		5,8 ± 1,2	6,2 ± 1,1	0,14
Местные осложнения, n (%)		4 (15,4%)	2 (14,3%)	0,46
Системные осложнения, n (%)		1 (3,8%)	1 (7,1%)	0,33
Летальность, %		0	0	0,5

Проведен сравнительный анализ различных периоперационных показателей, послеоперационных осложнений, летальности, как причин и следствий хирургического стресса (табл. 16).

При анализе было выяснено, что по всем 20 периоперационным показателям оценки, достоверно значимой разницы в исследуемых подгруппах основной группы исследования не было ( $p > 0,05$ ). Это означает, что увеличение доступа на 3-5 сантиметров ввиду неудобства манипуляций в ране достоверно не ведет к повышению показателей хирургического стресса и не увеличивает процент послеоперационных осложнений и летальности.



## ВЫВОДЫ

1. Мини-лапаротомный доступ показан пациентам с инфраренальными аневризмами малых (до 5 см), средних (5-7 см) и больших размеров (более 7 см). Мини-лапаротомный доступ не показан пациентам с интерренальными, супраренальными, субренальными, гигантскими, а также осложненными АБА, пациентам с морбидным ожирением (ИМТ более 40 кг/м<sup>2</sup>), а также после ранее перенесенных реконструкций аорты и подвздошных артерий. Ограничения к выполнению ПБА по поводу ее аневризмы из мини-лапаротомного доступа создают гиперстенический тип телосложения пациентов, длина проксимальной шейки аневризмы менее 1 см, распространение аневризмы на подвздошные артерии.

2. Разработанная хирургическая техника и хирургический инструментарий достоверно позволяют улучшить результаты операций при АБА путем снижения частоты конверсии на полную лапаротомию. Ранорасширитель и ретракторы обеспечивают адекватную экспозицию инфраренального отдела БА и начальных отделов общих подвздошных артерий и в случае возникновения технических трудностей позволяют увеличить длину мини-лапаротомного разреза до 8-10 см, не прибегая к конверсии на полную лапаротомию.

3. Разработанная методика расчета мини-лапаротомного доступа для операций по поводу АБА позволяет с высокой точностью спрогнозировать необходимую длину кожного разреза и его топографию на передней брюшной стенке, что создает удобные условия для оперирующей бригады при выполнении операции в ограниченном раневом пространстве.

4. Сравнительный анализ ближайших результатов хирургического лечения АБА показал очевидные преимущества операций из мини-лапаротомного доступа и ЭПБА над традиционным ПБА из полной лапаротомии. Более ранний прием пищи после операции, быстрая активизация пациентов и субъективная оценка дискомфорта и болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде указывают на снижение операционной травмы, что, в свою очередь, способствует ранней реабилитации пациентов и снижению количества послеоперационных осложнений.

5. Увеличение мини-лапаротомного разреза на 3-5 сантиметров до 8-10 сантиметров ввиду неудобства манипуляций в ране достоверно не ведет к повышению показателей хирургического стресса, не увеличивает процент послеоперационных осложнений и летальности.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Пациентов с инфраренальными аневризмами малых (до 5 см), средних (5-7 см) и больших размеров (более 7 см) с целью уменьшения частоты и тяжести послеоперационных осложнений и уменьшения реабилитационного периода, госпитального койко-дня следует рассматривать как возможных кандидатов на операцию ПБА из мини-лапаротомного доступа.

2. Пациентам с интерренальными, супраренальными, субрэнальными, гигантскими, а также осложненными АБА, пациентам с морбидным ожирением (ИМТ более 40 кг/м<sup>2</sup>), а также пациентам после ранее перенесенных реконструкций аорты и подвздошных артерий не рекомендовано выполнение операции ПБА из мини-лапаротомии.

3. Всем пациентам, которым планируется выполнение ПБА по поводу аневризмы, необходимо до операции выполнять КТ БА и артерий нижних конечностей с внутривенным контрастированием для постановки точного диагноза, оценки характера и размеров аневризмы, ее проксимальной и дистальной шеек, математического расчета предполагаемого мини-лапаротомного доступа.

4. С целью создания удобных условий для оперирующей бригады в ограниченном раневом пространстве при выполнении операции по поводу АБА из мини-лапаротомии необходимо производить предоперационный математический расчет предполагаемого МД на основании данных КТ.

5. Целесообразно применение разработанного инструментария и техники операций из мини-лапаротомии с целью уменьшения процента конверсии на полную лапаротомию.

6. В случае возникновения технических трудностей при 5-7 сантиметровом мини-лапаротомном разрезе доступ можно расширить до 8-10 см, что достоверно не повлияет на результат операции, частоту и тяжесть послеоперационных осложнений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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.
2. 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
3. Белов Ю.В. Руководство по сосудистой хирургии с атласом оперативной техники. Москва, РФ: МИА; 2011. 464 с.
4. 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.
5. Бокерия Л.А., Покровский А.В. и соавт. Национальные рекомендации по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей [Электронный ресурс]. Ссылка активна на 01.01.2019. Режим доступа: [http://www.angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations\\_LLA\\_2019.pdf](http://www.angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations_LLA_2019.pdf), [Белов ЮВ. Руководство по сосудистой хирургии с атласом оперативной техники. Москва, РФ: МИА; 2011. 464 с.
6. 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.

7. 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.
8. Володось Н.Л., Карпович И.П., Троян В.И. и соавт./ Новый метод лечения аневризм грудной, брюшной аорты и магистральных артерий с помощью самофиксирующегося синтетического протеза // Сб. науч. работ "Диагностика и хирургическое лечение аневризм аорты". Майкоп.- 1992.- С. 91-95.
9. Де Донато Г, Вебер Г, Де Донато Дж. Аортобифemorальное шунтирование по методике MIDAS. Ангиология и сосуд хирургия.2002;8(1):48-56.  
<http://www.angiolsurgery.org/magazine/2002/1/8.htm>.
- 10.Имаев, Т.Э. Использование подвздошного браншированного эндопротеза при эндоваскулярном лечении аневризм 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.Акчуринов // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2016. - Т. 22. - № 4. - С. 83-89.
- 11.Кавталадзе, З.А. Лечение аневризм брюшного отдела аорты с эндоваскулярным использованием нитиноловых стентов с покрытием / З.А. Кавталадзе, С.А. Дроздов, К.В. Былов, Д.С. Карташов, Д.П. Дундуа, А.М. Бабунашвили // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. - 2005. - № 7. - С. 31-32
- 12.Кавталадзе, З.А. Эндоваскулярное лечение аневризм брюшного отдела аорты / З.А. Кавталадзе, Д.С. Карташов, А.М. Бабунашвили, К.В. Былов, С.А. Дроздов, Д.П. Дундуа // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. - 2009. - № 19. - С. 32.
- 13.Кавталадзе, З.А. Эндоваскулярное лечение инфраренальных аневризм брюшного отдела аорты / З.А. Кавталадзе, Д.С. Карташов, А.М. Бабунашвили, К.В. Былов, С.А. Дроздов, Д.П. Дундуа, Г.Ю. Травин //

- 207 Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. - 2008. - № 14. С. 47b-48.
14. Клококовник Т. Применение минилапаротомии при операциях по поводу аневризм брюшной аорты / Т. Клококовник // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2001. – Т. 7, № 4. – С. 74–77.
15. 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.
16. Максимов АВ, Плотников МВ, Фейсханов АК, Нуретдинов РМ, Галиуллин ОФ. Опыт 500 реконструкций аортобедренного сегмента с использованием минидоступа. Хирургия Журн им НИ Пирогова. 2012;(5): 48-51.
17. Максимов АВ, Маянская СД, Плотников МВ, Гайсина ЭА. Математическое моделирование оптимального мини-доступа для реконструкции артерий аортобедренного сегмента. Казан Мед Журн. 2012;93(4):611-16. doi:10.17816/КМЖ1554.
18. Покровский А.В./ Клиническая ангиология.// Руководство для врачей. - М., Медицина. – 2004.
19. Покровский А.В., Ивандаев А.С. Состояние сосудистой хирургии в России в 2017 году [Электронный ресурс]. Ссылка активна на 10.09.2019. Режим доступа: <http://www.angiolsurgery.org/society/situation/2017.pdf>
20. Прудков МИ. Основы минимально инвазивной хирургии, Екатеринбург, РФ; 2007. 64 с.
21. Путинцев А.М. Снижение частоты конверсий мини-доступа к аорте путем использования предоперационного 3D-проектирования исходя из изменений в аорте и индивидуальных особенностей пациента. А.М.

- Путинцев, Р.В. Султанов, В.А. Луценко, С.В. Мошнегуц. Бюллетень, ВСНЦ СО РАМН 2015, 1 (101), стр. 48-54.
- 22.Пятилетний опыт хирургии окклюзии аортоподвздошного сегмента с использованием только лапароскопической техники. Ангиология и Сосуд Хирургия. 2002; 8(1): 57-66.  
<http://www.angiolsurgery.org/magazine/2002/1/9.htm>.
- 23.Руководство по клинической ангиологии. Под ред. Покровского А.В., Зотикова А.Е.. М.: Медицина; 2004: 40–53.
- 24.Состояние сосудистой хирургии в России в 2013 году. Ссылка активна на 10.09.2019. <http://www.angiolsurgery.org/society/report/2013/>.
- 25.Сосудистая хирургия. Национальное руководство. Краткое издание. Под ред. В.С. Савельева, А.И. Кириенко. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2014.
- 26.Спиридонов А.А. Хронические окклюзии брюшной аорты: патогенез, гематокоагуляционные факторы риска и их профилактика. Часть 3. / А.А. Спиридонов, М.Н. Коньсов, Е.Г. Тутов, В.С. Аракелян, А.Л. Мелкумян // Грудная и сердечнососудистая хирургия. - 2005. - № 3. - С. 48-54..
- 27.Тюкачев В.Е. Ложные аневризмы анастомозов после аортобедренной реконструкции / В.Е. Тюкачев, А.А. Бутылкин, Т.К. Прунцева, И.В. Морозов // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. - 2002. - Т. 161. - № 3. - С. 48-52.
- 28.Фадин БВ, Прудков МИ, Кузнецов АА. Первый опыт аорто-бедренного шунтирования с применением минилапаротомного доступа при критической ишемии нижних конечностей у больных мультифокальным атеросклерозом. Эндоскоп Хирургия. 2002;(5):4-7.
- 29.Федоров И.В. Сигал Е.И., Одинцов В.В. Эндоскопическая хирургия. М.: Гэтар-МЦ; 2001.
- 30.Хамитов Ф.Ф., Белов Ю.В., Базылев В.В., Кубузова Е.А., Гулешов В.А. Миниинвазивная хирургия синдрома Лериша. Хирургия. 2004; 2:14–18.



- 31.Хамитов Ф.Ф., Дибиров М.Д., Верткина Н.В., Лисицкий Д.А. Миниинвазивная хирургия аневризм брюшного отдела аорты. Москва, РФ: Наука; 2007. 115 с.
- 32.Хамитов ФФ, Лисицкий ДА, Маточкин ЕА, Гаджимурадов РУ, Халидов ОХ. 15-летний опыт хирургического лечения больных с мультифокальным поражением артериального русла. Московская медицина. 2016;12:202.
- 33.Цветков. В.О. Применение перемещенных мышечных лоскутов в комплексе лечения парапротезной инфекции в сосудистой хирургии / В.О. Цветков, А.М. Светухин. А.В. Покровский // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2001. - Т. 7. - № 3. - С. 82-8.
- 34.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.
- 35.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.
- 36.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.
- 37.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.

38. Ahmed N., Gollop N.D., Ellis J., Khan O.A. How does elective laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair compare to endovascular aneurysm repair? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2014; 18 (6): 814–20.
39. 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.
40. Alimi J.S. Laparoscopic aortoiliac surgery for aneurism and occlusive disease: when should a minilaparotomy be performed for medical / J.S. Alimi, O. Hartung, N. Vaierio, C. Juhan // *J. Vasc. Surg.* - 2001. - Vol. 33, № 3. - P. 469, 175.
41. Ameli-Renani S, Morgan RA. / Transcatheter Embolisation of Proximal Type 1 Endoleaks Following Endovascular Aneurysm Sealing (EVAS) Using the Nellix Device: Technique and Outcomes // *Cardiovasc Intervent Radiol.* - 2015, Oct.-Vol.38(5).-P.1137-42.
42. Augestad KM, Wilsgaard T, Solberg S. Incisional hernia after surgery for abdominal aortic aneurysm. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2002 Jan 10;122(1):22-24. [Article in Norwegian]. <https://tidsskriftet.no/2002/01/klinikk-og-forskning/arrbrokk-etter-operasjon-abdominalt-aortaaneurisme>.
43. Bickerstaff L.K., Hollier L.N., Van Peen HJ. et al. / Abdominal aortic aneurysms: The changing natural history // *J. Vasc. Surg.*- 1984.- Vol. 1. № 1.-P.6-12.
44. 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.

- 45.Bruls S., Quaniers J., Tromme P., Lavigne J.P., Van Damme H., Defraigne J.O. Comparison of laparoscopic and open aortobifemoral bypass in the treatment of aortoiliac disease. Results of a contemporary series (2003–2009). *Acta Chir Belg.* 2012;112 (1): 51–8.
- 46.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.
- 47.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.
- 48.Cerveira J.J. et al. Minimal incision abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* Dec 1999;30(6):977-84 doi: 10.1016/s0741-5214(99)70035-2.
- 49.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.
- 50.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.
- 51.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.
- 52.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.
- 53.Danielsson G, Albrechtsson U, Norgren L, Danielsson P, Ribbe E, Thörne J, Zdanowski Z. Percutaneous transluminal angioplasty of crural arteries:

- diabetes and other factors influencing outcome. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2001 May;21(5):432-36. <https://doi.org/10.1053/ejvs.2001.1351>.
54. De Bakey M.E., Cooley D.A., Crawford E.S., Morris G.C. // Clinical application of a new flexible knitted Dacron arterial substitute. // *Ann. Surg.* - 1958.-Vol. 24. - P.862-879.
55. Dubost C., Allary M., /Oeconomos N. Resection of an aneurysm of the abdominal aorta: re-establishment of the continuity by a preserved human arterial graft with result after 5 months.// *I I Arch. Surg.* - 1952. - Vol.64. - № 3. - P.405-408.
56. Fassiadis N. Randomized clinical trial of vertical or transverse laparotomy for abdominal aortic aneurysm repair / N. Fassiadis, M. Roidl, M. Hennig, L.M. South, S.M. Andrews // *Br J Surg.* — 2006. — Vol. 93, № 1. — P. 121-122.
57. Fearn SJ, Thaveau F, Kolvenbach R, Dion YM. Minilaparotomy for aortoiliac aneurysmal disease: experience and review of the literature. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2005 Aug;15(4):220-25. doi: 10.1097/01.sle.0000174570.66301.c4.
58. Frederick M, Newman J, Kohlwes J. Leriche syndrome. *J Gen Intern Med.* 2010 Oct; 25(10): 1102-4.
59. Goode SD, Keltie K, Burn J, Patrick H, Cleveland TJ, Campbell B, Gaines P, Sims AJ. Effect of procedure volume on outcomes after iliac artery angioplasty and stenting. *Br J Surg.* 2013 Aug;100(9):1189-96. doi: 10.1002/bjs.9199.
60. 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.
61. 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.
62. 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.
63. 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.
64. Hioki M., Iedokoro Y., Kawamura J., Yamashita Y., Yoshino N., Orii K., Masuda S., Yamashita K., Tanaka S. Left retroperitoneal approach using a retractor to repair abdominal aortic aneurysms: a comparison with the transperitoneal approach. *Surg Today*. 2002; 32(7): 577-580. <https://doi.org/10.1007/s005950200104>.
65. JAVID H, JULIAN OC, DYE WS, HUNTER JA./ Complications of abdominal aortic grafts.// *Arch Surg*.- 1962. Oct.-Vol.85.-P.650-62.
66. Joint Committee for Vascular Centres of International Union of Angiology (IUA); Section and Board of Vascular Surgery of Union Européenne des Médecins Spécialistes (SBVS-UEMS), Benedetti-Valentini F, Diamantopoulos E, Antignani PL, Bastounis E, Carpentier P, Fernandes e Fernandes J, Nicolaidis A, Bergqvist D, Cairons M, Liapis CD, Nevelsteen A, Van Bockel JH. Guidelines for the organisation of vascular centres in Europe. Part I. *Int Angiol*. 2009 Oct;28(5):347-52.
67. Kawaharada N, Morishita K, Fukada J et al. Minilaparotomy Abdominal Aortic Aneurysm Repair Versus the Retroperitoneal Approach and Standard Open Surgery. *Surg Today*. 2004;34(10). <https://doi.org/10.1007/s00595-004-2841-2>.
68. Lee, W. A. Midterm outcomes of femoral arteries after percutaneous endovascular aortic repair using the Preclose technique / W. A. Lee, M. P. 226

- Brown, P. R. Nelson, T. S. Huber, J. M. Seeger // *J VascSurg.* – 2008. - Vol. 47 – P. 919-923.
- 69.Liapis CD, Dimitroulis DA, Kakisis JD, Nikolaou AN, Skandalakis P, Daskalopoulos M, Kostakis AG. Incidence of incisional hernias in patients operated on for aneurysm or occlusive disease. *Am Surg.* 2004 Jun;70(6):550-52.
- 70.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.
- 71.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. 227 Makaroun, M. Tucheck, D. Massop, J. Henretta, R. Rhee, C. Buckley, M. Mehta, S. Ellozy // *J Vasc Surg.* – 2011. – Vol. 54(3) – P. 601-608.
- 72.Maloney JD, Hoch JR, Carr SC, Acher CW, Turnipseed WD. Preliminary experience with minilaparotomy aortic surgery. *Ann Vasc Surg.* 2000 Jan;14(1):6-12. doi: 10.1007/s100169910002.
- 73.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.
- 74.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.
- 75.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.
- 76.Matsumoto M, Hata T, Tsushima Y, Hamanaka S, Yoshitaka H, Shinoura S, Sakakibara N. Minimally invasive vascular surgery for repair of infrarenal

- abdominal aortic aneurysm with iliac involvement. *J Vasc Surg.* 2002 Apr;35(4):654-60. doi: 10.1067/mva.2002.121745.
77. 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.
78. 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.
79. Multicentre Aneurysm Screening Study Group. The Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) into the effect of abdominal aortic aneurysm screening on mortality in men: a randomised controlled trial. *The Lancet.* 2002; 360: 1531–9.
80. Nakajima T, Kawazoe K, Komoda K, Sasaki T, Ohsawa S, Kamada T. Midline retroperitoneal versus midline transperitoneal approach for abdominal aortic aneurysm repair. *JVascSurg.* 2000;32(2):219-223. <https://doi.org/10.1067/mva.2000.106946>.
81. 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.
82. Osler W. Aneurysm of the abdominal aorta. *Lancet.* 1905;2:1089-1096.
83. Parodi J.C., Marin M.L., Veith F.J. Transfemoral, endovascular stented graft repair of an of abdominal aortic aneurysms // *Arch. Surg.*- 1995. Vol. 130 (5).- P. 549-552.
84. 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
- 85.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.
- 86.Raffetto J.D., Cheung Y., Fisher J.B. et al. Incision and abdominal wall hernias in patients with aneurysm or occlusive aortic disease. *J. Vasc. Surg.* 2003; 37(6):1150-54. doi: 10.1016/s0741-5214(03)00147-2.
- 87.Raffetto J.D., Cheung Y., Fisher J.B. et al. Incision and abdominal wall hernias in patients with aneurysm or occlusive aortic disease. *J. Vasc. Surg.* 2003; 37(6):1150-54. doi: 10.1016/s0741-5214(03)00147-2.
- 88.Rob C. Extraperitoneal approach to the abdominal aorta. *Surgery.* 1963;53: 87-9.
- 89.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.
- 90.Schmidt T, Mühlberger N, Chemelli-Steingruber IE, Strasak A, Kofler B, Chemelli A, Siebert U. Benefit, risks and cost-effectiveness of screening for abdominal aortic aneurysm. *Rofo.* 2010 Jul;182(7):573-80. doi: 10.1055/s-0029-1245140.
- 91.Stelter W, Umschied TH, Zieger P: /Three- year experience with modular stent-graft devices for endovascular AAA treatment.// *J Endovasc Surg.*-1997. 4.-P.362-369.
- 92.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.
- 93.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



94. Turnipseed WD, Carr SC, Tefera G, Acher CW, Hoch JR. Minimal incision aortic surgery. J Vasc Surg. 2001; 34(1): 47-53. <https://doi.org/10.1067/mva.2001.115809>.
95. Turnipseed WD. A less-invasive minilaparotomy technique for repair of aortic aneurysm and occlusive disease. *J Vasc Surg.* 2001 Feb;33(2):431-34. doi: 10.1067/mva.2001.104588.
96. Weber G, Strauss AL, Jako G. Video controlled, minimally invasive exposure of the abdominal aorta by retroperitoneal approach for aorto-iliac reconstructions. *Chirurg.* 1995 Feb;66(2):146-50.
97. Weber G, Strauss AL, Jako G. Video controlled, minimally invasive exposure of the abdominal aorta by retroperitoneal approach for aorto-iliac reconstructions. *Chirurg.* 1995 Feb;66(2):146-50.
98. White GH, May J, Petrasek P. Specific complications of endovascular aortic repair. *Semin Interv Cardiol* 2000;5:35-46.
99. Wirth G, Moccia R, Clement Darling R, Roddy SP, Mehta M, Kramer BC, Chang BB, Kreienberg PB, Paty PS, Ozsvath KJ, Shah DM. Aortoiliac reconstruction: the retroperitoneal approach and splenic injury. *Ann Vasc Surg.* 2003 Nov;17(6):604-7. doi: 10.1007/s10016-003-0079-x.
100. 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.
101. Yamada M., Maruta K., Shiojiri Y., Takeuchi S., Matsuo Y., Takaba T. Atrophy of the abdominal wall muscles after extraperitoneal approach to the aorta. *J Vasc Surg.* 2003;38(2):346-353. [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(03\)00119-8](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(03)00119-8).
102. Zannetti S, De Rango P, Parlani G, et al. / Endovascular abdominal aortic aneurysm repair in high-risk patients: A single-center experience.// *Eur J Vasc Endovasc Surg.*-2001.- Vol. 21.-P.334-338.