

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)

На правах рукописи

Салех Амро Зухайр Салах

**Преимущество малоинвазивных технологий в
хирургическом лечении больных пожилого и
старческого возраста с поражением аорто-
подвздошного сегмента**

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 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ:

ВВЕДЕНИЕ.....	5-12
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	13-39
1.1 Общая характеристика хронических облитерирующих заболеваний аорты и артерий нижних конечностей с поражением аорто-подвздошного сегмента.....	13-23
1.2 Хирургические доступы к брюшной аорте.....	23-27
1.3 Малоинвазивные вмешательства в хирургии брюшной аорты....	27-39
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.....	40-56
2.1 Общая характеристика больных.....	40-51
2.2 Характеристика методов исследования.....	51-56
ГЛАВА 3. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ЛЕРИША ИЗ МИНИ-ДОСТУПА.....	57-88
3.1 Описание хирургического инструментария для выполнения хирургических вмешательств на аорто-подвздошном сегменте из мини-доступа.....	57-61
3.2 Техника хирургических вмешательств на аорто-подвздошном сегменте из мини-доступа.....	62-71
3.3 Разработка оптимального хирургического трансперитонеального доступа к инфраренальной аорте при вмешательствах из мини-доступа.....	72-86
3.4 Разработка алгоритма и шкалы отбора пациентов на мини-доступ как способ уменьшения частоты конверсии у полной лапаротомии.....	87-88
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	89-100
4.1 Характеристика интраоперационного периода у исследуемых групп.....	89-92
4.2 Сравнительная характеристика послеоперационного периода у исследуемых групп.....	93-96
4.3 Сравнительная характеристика послеоперационных осложнений у пациентов исследуемых групп.....	97-100
ВЫВОДЫ.....	101-102
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	103
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	104-118

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ:

ARAVA - anterior retroperitoneal approach video assistance.

HALS - hand-assisted laparoscopic surgery;

MIAS – minimal incision aortic surgery;

MIDAS – minimally invasive direct aortic surgery;

MIVS - minimal invasive vascular surgery;

MLT - mim-laparotomy technique;

RVAS - retroperitoneal video-assisted surgery;

ГБ - гипертоническая болезнь

ГР – глубина раны

ИБС - ишемическая болезнь сердца

ИМ - инфаркт миокарда

ИМТ - индекс массы тела

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

НБА – нижняя брыжеечная артерия

ОНМК - острое нарушение мозгового кровообращения

ПИКС - постинфарктный кардиосклероз

СД - сахарный диабет

УЗАС - ультразвуковое ангиосканирование

УНООД – угол наклона оси операционного действия

УОД – угол операционного действия

ФВД - функция внешнего дыхания

ХИНК – хроническая ишемия нижних конечностей

ХМ-ЭКГ – суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру

ХОБЛ - хроническая обструктивная болезнь легких

ХОЗАНК - хронические облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей

ЭГДС – эзофагогастродуоденоскопия

ЭКГ - электрокардиография

ЭХО-КГ – эхокардиография

ВВЕДЕНИЕ

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Заболевания сердечно-сосудистой системы в настоящее время являются лидирующими в мире в отношении инвалидизации и смертности населения [31]. При этом чаще всего упоминают ишемическую болезнь сердца, гипертоническую болезнь, поражение сосудов головного мозга [116], и совершенно недостаточное внимание уделяют заболеваниям периферических артерий, несмотря на высокую частоту их развития, достигающую почти 10% случаев среди взрослого населения [31].

Хронические облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей (ХОЗАНК) составляют около 20% среди всех видов сердечно-сосудистой патологии (Вишневский А.А. 1972, Даирбеков О.Д. 1991, Савельев В.С. 1997), что соответствует 2-3% от общей численности людей. При этом на долю облитерирующего атеросклероза артерий приходится от 80% до 90%, а частота патологии возрастает с возрастом, и в группе населения старше 60 лет составляет уже 5-7% [31, 116]. ХОЗАНК, по данным Покровского А.В. и соавт., составляет 3-4% от числа всех хирургических заболеваний, занимая второе место среди всей сердечно-сосудистой патологии, и уступая лишь ишемической болезни сердца [35, 36].

Таким образом, ХОЗАНК являются важнейшей проблемой современной клинической ангиологии и сосудистой хирургии, так как многие вопросы данной патологии до конца не решены и остаются спорными (А.В. Покровский и соавт. 1996, В.М. Кошкин 1999, В.В. Княжев 1999, И.И. Затевахин и соавт. 2001). Социальная значимость проблемы лечения ХОЗАНК определяется не только распространенностью и неуклонным прогрессированием заболевания, но и большим числом среди этих больных людей трудоспособного возраста и их инвалидизацией [31].

Характер поражения артерий аортоподвздошно-бедренной зоны варьируебен. Изолированное поражение аорты встречается очень редко. В большинстве случаев в атеросклеротический процесс вовлечена бифуркация аорты и ее терминальный отдел. Такие поражения, по данным литературы, описаны в 10% - 24% наблюдений, двусторонний же характер поражения артериального русла наблюдается в 80% случаев, а инфраингвинальные поражения отмечены у более чем у половины больных с поражением аортоподвздошного сегмента [7, 48].

Атеросклероз подвздошного сегмента, как правило, больше всего выражен в области бифуркации общих подвздошных артерий. В 45% - 50% случаев наблюдаются сочетанные стенозы общей, внутренней и наружной подвздошных артерий. В 80% - 85% наблюдений встречается атеросклеротическое поражение внутренних подвздошных артерий. Изолированное поражение наружной подвздошной артерии встречается достаточно редко [6, 7, 48].

Патология инфрааренального отдела аорты и подвздошных артерий является одно из наиболее актуальных проблем современной сосудистой хирургии. За почти семьдесят лет, прошедших с момента первого сообщения J. Oudot (1951) об успешном протезировании брюшного отдела аорты, в значительной мере изменилась и усовершенствовалась хирургическая техника операций и интраоперационной поддержки, появились новые типы сосудистых протезов, но неизменным остался хирургический доступ — широкая полная («тотальная», «мечевидно-лонная») лапаротомия или же различные модификации обширных забрюшинных доступов [6].

Поиск путей улучшения результатов хирургических вмешательств на аорто-подвздошном сегменте при патологии инфрааренального отдела аорты и подвздошных артерий привел к появлению в середине 90-х годов XX века малоинвазивных хирургических методик. Также, как и при стандартных вмешательствах, при малоинвазивной технике применяются как

лапаротомный трансперитонеальный, так и ретроперитонеальный минидоступ. Не вызывает никакого сомнения тот факт, что хирургические операции, выполняемые через чрезбрюшинный и забрюшинный минидоступы, являются лишь миниинвазивной модификацией стандартного вмешательства, а, значит, сохраняют все их достоинства и недостатки. [11, 20, 107]. Однако, до настоящего времени в миниинвазивной технике хирургии брюшной аорты имеется большой комплекс нерешенных технических проблем и периоперационных осложнений. Необходимость поиска ответов на эти вопросы позволила нам поставить цели и задачи настоящего исследования.

Цель настоящего исследования – оптимизировать результаты реконструктивных операций у больных пожилого и старческого возрастов с поражением аорто-подвздошного сегмента с использованием мини-доступа.

Задачи исследования:

1. Обосновать анатомо-топографические критерии чрезбрюшинного доступа к брюшной аорте с использованием мини-доступа;
2. Разработать методику расчета оптимального хирургического трансабдоминального мини-доступа к инфраренальному отделу брюшной аорты;
3. Определить показания к применению мини-доступа к брюшной аорте при окклюзионных и стенотических поражениях аорто-подвздошного сегмента;
4. Провести анализ ближайших результатов реконструктивных операций при поражениях аорто-подвздошного сегмента с использованием мини-доступа;

5. Обосновать преимущества мини-доступа к брюшной аорте по сравнению с традиционной лапаротомией.

Научная новизна исследования:

Доказана возможность выполнения операций при поражениях аорто-подвздошного сегмента с использованием трансперитонеального мини-доступа. Определены показания и противопоказания к применению мини-доступа к инфраренальному отделу брюшной аорты при поражениях аорто-подвздошного сегмента. Оптимизированы результаты операций при поражениях аорто-подвздошного сегмента у лиц пожилого и старческого возрастов с использованием трансперитонеального мини-доступа.

Практическая значимость результатов исследования:

Обоснованы анатомо-топографические критерии чрезбрюшинного мини-доступа к брюшной аорте при операциях на аорто-подвздошном сегменте;

Разработан и внедрен в клиническую практику метод математического моделирования для расчета оптимального хирургического доступа к брюшной аорте, который позволил уменьшить процент конверсий, интра-, пери- и послеоперационных осложнений, а также снизить период реабилитации больных.

Определены абсолютные показания к применению мини-доступа к брюшной аорте при окклюзионных и стенотических поражениях аорто-подвздошного сегмента.

Проведен анализ ближайших результатов реконструктивных операций при поражении аорто-подвздошного сегмента с использованием мини-доступа.

Обоснованы преимущества миниинвазивных доступов к брюшной аорте в сравнении с традиционной лапаротомией в плане минимизации интраоперационных и ранних послеоперационных осложнений.

Основные положения, выносимые на защиту:

- Минилапаротомный доступ, длиной 5-7 см, в большинстве случаев способен обеспечить адекватную визуализацию «рабочего» участка инфраренального отдела брюшной аорты при операциях по поводу поражений аорто-подвздошного сегмента;
- Наиболее оптимальным для формирования проксимального анастомоза является участок аорты ниже нижней брыжеечной артерии;
- Специальный хирургический набор «мини-ассистент» для выполнения артериальных операций из мини-доступа обеспечивает адекватную экспозицию «рабочего» участка аорты, однако, ряд его инструментов требуют модификации (размер кольца, длина и форма зажимов и крючков).
- Оптимальный угол операционного действия при операциях на брюшной аорте по поводу синдрома Лериша составляет 40-50°. При 30° операция возможна со значительными трудностями и требует большого опыта от оперирующего хирурга.
- Применение шкалы и алгоритма отбора пациентов с поражением аорто-подвздошного сегмента на мини-доступ позволяет уменьшить частоту конверсии на полную лапаротомию до нуля;

- Минилапаротомия при выполнении аорто-бедренных реконструктивных операций позволяет достичь технического успеха в 100% случаев при применении метода математического моделирования и анализа компьютерных томограмм перед операцией.
- Минилапаротомия, по сравнению с полной лапаротомией при выполнении аорто-бедренных реконструктивных операций позволяет снизить процент послеоперационных осложнений, способствует более ранней активизации пациентов и значительно уменьшает период послеоперационной реабилитации.
- Нецелесообразно использование минилапаротомного доступа при поражениях аорто-подвздошного сегмента у пациентов с морбидным ожирением 3 ст., а также при операциях, когда необходимо пережатие аорты выше почечных артерий.

Внедрение результатов работы:

Предложенный комплекс методов диагностики и хирургического лечения больных применяется в Клинике аортальной и сердечно-сосудистой хирургии УКБ №1 Первого Московского Государственного Медицинского Университета им. И.М. Сеченова, в хирургическом отделении Центра сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и малоинвазивной флебологии ГКБ №1 им. Н.И. Пирогова.

Апробация работы:

Апробация диссертации состоялась 20 февраля 2019 года на расширенном заседании кафедры Госпитальной хирургии ИПО ФГАОУ ВО «Первом Московском Государственном Медицинском Университете имени И.

М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), сотрудников отделений сердечно-сосудистой хирургии и клинико-диагностического отделения ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского».

Личное участие автора

Автором работы разработаны дизайн и программа настоящего исследования. При непосредственном участии диссертанта проведены все выполненные в работе исследования и оценены их результаты. Методы, применяемые для получения результатов исследования и последующей их оценки, а также для выполнения статистического анализа использованы автором работы в необходимом объеме и в соответствии с поставленной целью и задачами. Автором сформулированы выводы, практические рекомендации и основные положения, выносимые на защиту.

Публикации:

По теме диссертации в научно-медицинской литературе опубликовано 5 научных работ, в том числе 3 работы в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов кандидатских диссертаций.

Материалы диссертации доложены на:

- XX Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов в НЦССХ им. А.Н. Бакулева (Москва, 2014 г);
- XXI Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов в НЦССХ им. А.Н. Бакулева (Москва, 2015 г);
- 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);
- 33-м Собрании Европейского сообщества сосудистых хирургов (ESVS) (Гамбург, 2019 г).

Объем и структура работы:

Диссертация изложена на 118 страницах машинописного текста и включает в себя введение, обзор литературы, 3 главы собственного материала, выводы, практические рекомендации и список литературы из 60 отечественных и 62 иностранных источников. Представленный материал содержит 34 рисунка и 17 таблиц и 1 график.

Работа выполнена на базе кафедры Госпитальной хирургии ИПО ФГАОУ ВО Первого МГМУ имени И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (**заведующий кафедрой – акад. РАН, доктор медицинских наук, профессор Ю.В. Белов**), Городской Клинической Больницы №1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ (**главный врач – кандидат медицинских наук, А.В. Свет**).

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Общая характеристика хронических облитерирующих заболеваний аорты и артерий нижних конечностей с поражением аорто-подвздошного сегмента.

Патология инфраренального отдела аорты и подвздошных артерий у больных ХОЗАНК занимает одно из центральных мест в современной сосудистой хирургии. Впервые окклюзию терминального отдела аорты, как причину хронической ишемии нижних конечностей (ХИНК) описал Robert Grahman в 1814 году [119].

R. Leriche дал подробное описание данного симптомокомплекса и в дальнейшем последний получил имя автора, поэтому в настоящее время ХИНК, возникающая на фоне стенозирующих и окклюдизирующих поражений терминального отдела, бифуркации брюшной аорты и подвздошных артерий, называется синдромом Лериша [119]:

В 10% случаев поражение аорто-подвздошного сегмента может быть бессимптомным, поэтому установить точную частоту возникновения синдрома Лериша не представляется возможным. Тем не менее, по данным литературы, распространенность синдрома Лериша составляет 14% среди людей старше 69 лет [73].

Частота окклюзионных и стенотических поражений артериальной системы нижних конечностей составляет 0.3 случая на 1 тысячу населения в год. По данным литературы, от 3 до 10 % населения страдают облитерирующими заболеваниями аорты [122], по другим данным 5-14% населения имеют клинические признаки синдрома Лериша [55]. При этом, согласно данным эпидемиологических исследований, частота выявляемости заболевания напрямую зависит от пола и возраста больных. Так, у мужчин

атеросклероз аорты и артерий нижних конечностей встречается гораздо чаще, чем у женщин [35], распространенность у пациентов в возрасте до 50 лет составляет от 0.5% до 6.9%, а у больных старше 70 лет увеличивается до 15%. На самом деле таких больных гораздо больше и это обусловлено тем, что по разным причинам зачастую заболевание не диагностируется [26].

Классически синдром Лериша представлен триадой перемежающейся хромоты, импотенции и отсутствием пульсации на бедренных артериях. В своем наблюдении R. Leriche назвал 5 главенствующих критериев симптомокомплекса [119]:

1. Атрофия мышц нижних конечностей;
2. Бледность кожных покровов голеней и стоп;
3. Утомляемость нижних конечностей при физических нагрузках;
4. Нестабильность или отсутствие эректильной функции и мужчин;
5. Отсутствие трофических нарушений.

Локализация атеросклеротических стенозов и окклюзий определяет классификацию окклюзионных заболеваний аорто-подвздошного сегмента [119]:

- тип I, ограниченный терминальным отделом брюшной аорты и общими подвздошными артериями;
- тип II, с поражением терминального отдела брюшной аорты, общих и наружных подвздошных артерий;
- тип III, затрагивающий аорто-подвздошный и бедренно-подколенный сегменты.

Главной причиной синдрома Лериша является атеросклероз, доля которого составляет от 75% до 95% в этиологии данного заболевания [1, 9, 13, 30, 36, 52]. Второй по частоте причиной является неспецифический аорто-

артериит, на долю которого приходится от 5% до 8% случаев. В единичных наблюдениях причина синдрома Лериша – это посттравматические тромбозы, постэмболические окклюзии бифуркации аорты, фиброзно-мышечная дисплазия [36].

К модифицируемым факторам риска развития синдрома Лериша относятся гипертония, сахарный диабет, курение, гиперлипидемия, гиподинамия, гипергликемия и гипергомоцистеинемия, к немодифицируемым - возраст, пол, раса и наследственная предрасположенность [83].

При синдроме Лериша, в 80% случаев отмечается двусторонний характер атеросклеротического поражения артериального русла аорто-подвздошной зоны, при этом, у большей части этих же больных выявляются инфраингвинальные поражения. Атеросклеротический процесс в подвздошных артериях более выражен в зоне отхождения внутренних подвздошных артерий. Чаще всего (в 45-50% случаев) наблюдаются сочетанные стенозы общих, наружных и внутренних подвздошных артерий. В более редких случаях встречается изолированное поражение наружной подвздошной артерии и брюшной аорты (10%-24%) [48].

В целом прогноз ХОЗАНК обычно расценивается как неблагоприятный, так как без хирургического лечения ведет к прогрессированию и усугублению ХИНК. Более половины больных в течение 2-3 лет после манифестации заболевания становятся нетрудоспособными, однако, прогрессирование ХИНК при поражениях аорто-подвздошной зоны происходит значительно медленнее, поэтому тяжелые формы ишемии конечностей с появлением трофических нарушений и болей покоя, как правило, проявляются к исходу 5-10 года после появления первых симптомов болезни [15, 35, 36, 42, 60, 91, 92, 106, 109, 115].

Аорто-подвздошные реконструкции на сегодняшний день являются золотым стандартом в хирургии окклюзионно-стенотических поражений брюшной аорты.

Количество операций на аорте (aortic index) на 100 тысяч населения в год в России составляет 8.2, в Европе этот показатель значительно выше – 19.9 [32].

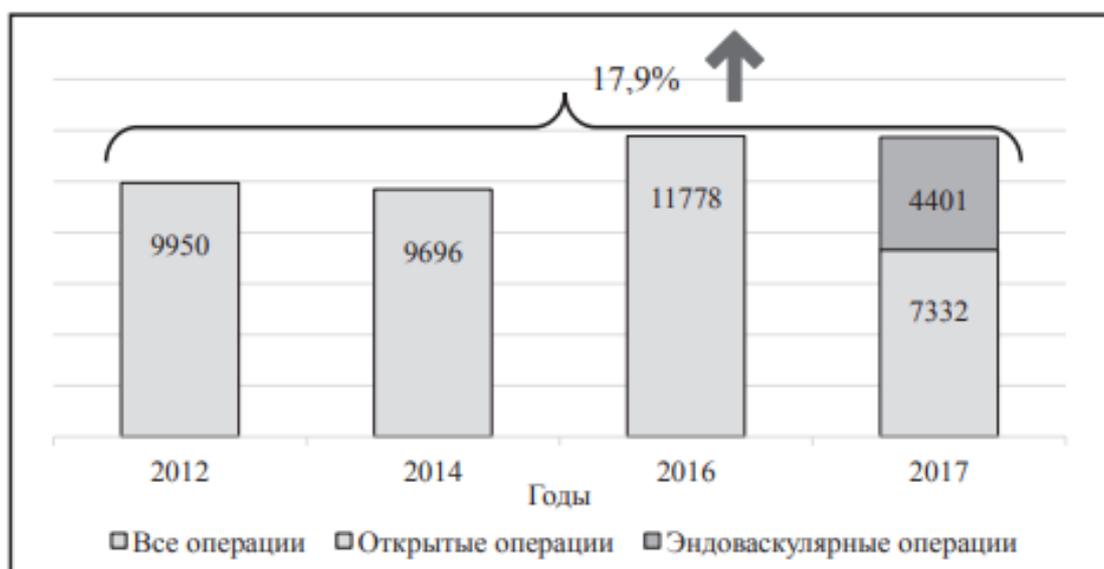


График 1. Количество операций, выполняемых при поражении аорто-подвздошного сегмента в России по данным Покровского А.В. (2018).

В Европе проводится более 130 тысяч реконструктивных операций на аорто-бедренном сегменте в год, большая часть из которых (61%) выполняется с применением современных эндоваскулярных технологий [22]. Реконструктивные операции на инфраренальном отделе брюшной аорты и подвздошных артериях на сегодняшний день являются одними из самых распространенных вмешательств в сосудистой хирургии [8].

В России, по данным Покровского А.В., в 2012 году при синдроме Лериша было выполнено 9950 операций на аорто-бедренном сегменте, в 2014 году 9696 операций, в 2016 году 11778 операций, а в 2017 году – 11733

операции, что составляет 14.6% от всех артериальных реконструктивных операций за 2017 год. При этом, за 2017 год было выполнено 3158 бифуркационных и 1682 линейных аорто-бедренных реконструкций. С 2012 по 2017 год отмечен рост реконструктивных вмешательств на брюшной аорте на 17.9%, что говорит о высокой актуальности данной проблемы [33].

В 2007 г. появилось второе издание рекомендаций по определению показаний к открытому и рентгенхирургическому лечению стенозов и окклюзий артерий TASC II. Изменения, соответствующие типу А, являются показанием к рентгенхирургическому лечению, изменения, соответствующие типу D, – традиционному хирургическому лечению. При изменениях, укладываемых в типы С и В, может быть выполнена как традиционная, так и эндоваскулярная операция в зависимости от общего состояния здоровья больного и опыта хирурга [96] (Таблица 1а).

Таблица 1а. Рекомендации по определению показаний к открытому и рентгенхирургическому лечению стенозов и окклюзий артерий TASC II (2007).

Класс поражения по TASC II	Аорто-подвздошный сегмент	Бедренно-подколенный сегмент
A Эндоваскулярные вмешательства являются операцией выбора	Унилатеральный или билатеральный стеноз общей подвздошной артерии	Единичный стеноз <10 см
	Унилатеральный или билатеральный стеноз наружной подвздошной артерии	Единичная окклюзия <5 см
B Эндоваскулярные вмешательства предпочтительнее, однако возможна реконструктивная операция	Стеноз инфраренального отдела аорты < 3 см	Множественные поражения (стеноз или окклюзия) каждое из которых < 5 см
	Унилатеральная окклюзия общей подвздошной артерии	Единичный стеноз или окклюзия < 15см, не затрагивающий подколенную артерию
	Единичный или множественный стеноз наружной подвздошной артерии от 3 до 10 см, не затрагивающий общую бедренную артерию	Единичные или множественные поражения с отсутствием дистального кровотока

C	Реконструктивная операция предпочтительнее, однако возможна эндоваскулярное вмешательство	Билатеральная окклюзия общей подвздошной артерии	Множественные поражения (стеноз или окклюзия) общей длина которых > 15 см с выраженным кальцинозом или без	
		Билатеральный стеноз наружной подвздошной артерии без вовлечения общей бедренной артерии		
		Унилатеральный стеноз наружной подвздошной артерии, с вовлечением общей бедренной артерии		
		Унилатеральная окклюзия наружной подвздошной артерии, с вовлечением внутренней подвздошной или общей бедренной артерии		Повторная реваскуляризация после чрескожной транслюминальной ангиопластики
		Унилатеральная окклюзия наружной подвздошной артерии с выраженным кальцинозом		
D	Реконструктивная операция является операцией выбора	Окклюзия инфраренального отдела аорты и общей подвздошной артерии	Хроническая окклюзия общей или поверхностной бедренной артерии > 20 см, с вовлечением подколенной артерии	
		Диффузное поражение, с вовлечением инфраренального отдела аорты и подвздошных артерий		
		Унилатеральное диффузное поражение, общей и наружной подвздошных артерий и общей бедренной артерии		
		Унилатеральная окклюзия общей и наружной подвздошных артерий	Хроническая окклюзия подколенной артерии и проксимального сегмента трифуркации подколенной артерии	
		Билатеральная окклюзия наружных подвздошных артерий		
		Стеноз подвздошной артерии у пациентов с аневризмой брюшного отдела аорты, не подлежащей эндопротезированию, или с другими поражениями аорты, требующими открытого хирургического вмешательства		

Согласно Проекта Национальных рекомендаций по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей от 2018 года [28], открытые хирургические вмешательства на брюшной аорте в объеме орто-(би)-феморального шунтирования являются методом выбора при окклюдивных поражениях орто-подвздошного сегмента [122], однако у пациентов с тяжелыми сопутствующими заболеваниями и/или короткими (менее 5 см) окклюзиями необходимо рассматривать возможность выполнения эндоваскулярных вмешательств (Таблица 1б). В случаях

окклюзии аорты с распространением до уровня почечных артерий в первую очередь должно рассматриваться открытое хирургическое вмешательство.

Таблица 16. Рекомендации по реваскуляризации при поражениях на уровне аорто-подвздошного сегмента (2018).

Рекомендации по реваскуляризации при поражениях на уровне аорто-подвздошного сегмента*		
Рекомендация	Класс	Уровень
Проведение эндоваскулярных вмешательств может быть рекомендовано при коротких (<5 см) окклюзиях	I	C
В случае соответствия пациентов для открытых вмешательств при окклюзиях аорто-подвздошного сегмента необходимо рассматривать вопрос о проведении аорто-(би)-феморального шунтирования	IIa	B
Проведение эндоваскулярных вмешательств необходимо рассматривать при протяженных или двусторонних окклюзиях поражениях у пациентов с тяжелыми сопутствующими заболеваниями	IIa	B
Проведение эндоваскулярных вмешательств в качестве первоначальной лечебной стратегии может рассматриваться в случае окклюзивного поражения аорто-подвздошного сегмента при выполнении их опытной бригадой и если она не ставит под угрозу последующие хирургические вмешательства	IIb	B
Должен рассматриваться в первую очередь вариант для постоянного стентирования (а не временная установка стента)	IIa	B
Операция открытым способом должна рассматриваться в случае окклюзии аорты с распространением до уровня почечных артерий	IIa	C
При окклюзиях подвздошно-бедренного сегмента следует рассматривать гибридный метод (комбинация стентирования подвздошных артерий и эндартерэктомии из бедренных сосудов или шунтирование)	IIa	C
Экстраанатомическое шунтирование может рассматриваться для пациентов при отсутствии альтернативных способов других вмешательств	IIb	C

Показания к хирургической операции при синдроме Лериша основываются на следующих данных: прогрессирование ишемии нижних конечностей, нарастание симптомов перемежающейся хромоты и переход ее в гангрену наблюдается в 15-20% случаев, боли покоя и трофические нарушения в 80% случаев заканчиваются ампутацией пораженной нижней конечности, а летальность после первичных ампутаций составляет 20% - 25% в течение 1-го года и возрастает до 40% - 70% через 5 лет [18, 43].

Клинически показанием к реконструктивной операции на брюшной аорте и подвздошных артериях является ХИНК 2Б, 3, 4 стадий по классификации Фонтейн-Покровского. Основная цель операции – это предупреждение развития гангрены, прогрессирования ишемии конечностей,

ремиссия симптомов перемежающейся хромоты, а также снижение количества ампутаций [18, 43].

Операция противопоказана пациентам со свежим инфарктом миокарда, инсультом, терминальной стадией сердечной, почечной, печеночной недостаточности. Возраст и наличие сопутствующей патологии, за исключением вышеперечисленных состояний, не являются противопоказанием к хирургической операции на брюшной аорте и подвздошных артериях [18, 43].

Пятилетняя проходимость сосудистых трансплантатов при этих операциях составляет от 85% до 90%, десятилетняя проходимость протезов регистрируется в 75-80% случаев [83], что позволяет расценивать подобную реваскуляризирующую процедуру как «золотой стандарт» хирургии синдрома Лериша. Однако, результативность операций значительно снижается при многоуровневых поражениях, которые наблюдаются почти у половины пациентов с синдромом Лериша.

При так называемых «двухэтажных» атеросклеротических поражениях аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегментов методом выбора является одномоментная реконструкция проксимального и дистального блоков. Такие артериальные реконструкции обеспечивают наилучший клинический эффект и высокий процент сохранения конечностей в отдаленном послеоперационном периоде. Однако, такие операции являются более травматичными и, как следствие, сопровождаются более высоким риском развития послеоперационных осложнений (по данным литературы, более 15%), большей продолжительностью и кровопотерей. С развитием малоинвазивных технологий в хирургии аорто-подвздошного сегмента «двухэтажные» реконструкции приобретают гораздо большую актуальность [19, 46, 48].

Характер послеоперационных осложнений в хирургии аорто-подвздошного сегмента зачастую обусловлен техническим браком, в связи с чем не находит широкого освещения в научной литературе. К таким осложнениям можно отнести послеоперационные кровотечения, встречающиеся в 1%-2% случаев, острую ишемию нижних конечностей, наблюдаемую у 1.5% - 2.5% больных и вызванную перекрутом браншей протеза, деформацией анастомозов при шитье, заворотом интимы артерии после эндартерэктомии или эмболией атероматозных масс из аорты в дистальное русло [47].

Развернутое исследование показателей свертывающей системы крови, тщательный гемостаз на всех этапах операции, минимальная травматизация парааортальных структур и осторожное выделение аорты являются основными мерами профилактики вышеперечисленных осложнений [47].

Самым частым осложнением операций на брюшной аорте при синдроме Лериша является бедренная лиморрея, наблюдающаяся в 10% случаев [55]. Она возникает вследствие повреждения лимфатических путей при выделении бедренных артерий и широкой мобилизации подкожной клетчатки. Лимфоррея может стать источником инфекции послеоперационных ран на бедрах [27, 59], что в конечном итоге способно привести к нагноению сосудистого трансплантата. Проблемы, возникающие при контаминации сосудистых протезов весьма актуальны в сосудистой хирургии. Наиболее целесообразным в данной ситуации на сегодняшний день считается удаление трансплантата с последующей экстраанатомической реваскуляризацией, однако результаты таких операций сопряжены с высоким риском летальности, достигающей 47% - 50% и реинфицированием экстраанатомических трансплантатов (в 57% случаев) [27, 49, 59].

Гнойные осложнения, возникающие в 14% случаев, являются причиной летальности у 75% больных, а в 45% случаев – высокой частотой ампутаций [49]. В качестве альтернативы экстраанатомическому шунтированию

некоторые авторы предлагают использовать современные методы профилактики и лечения гнойных осложнений в парапротезном пространстве [49, 59].

Более редкими осложнениями являются эвентрация и повреждения органов брюшной полости. Частота послеоперационных эвентраций и вентральных грыж после операций на аорте по поводу синдрома Лериша, по разным данным, достигает 37% [49]. Корреляция между частотой грыж и видом хирургического доступа неочевидна. Так, Fassiadis N. с соавт. говорят о преимуществах поперечного разреза, а Lord R.S с соавт. считают, что разницы в поперечном и продольном разрезах нет [77].

Послеоперационное ведение пациентов с поражением аорто-подвздошного сегмента включает в себя профилактику и лечение дыхательной, сердечной, почечной недостаточности, артериальной гипертензии, пареза кишечника, инфекционных осложнений, коррекцию водно-электролитных нарушений, кислотно-щелочного баланса, анемии и др. [5]. Наличие такого количества задач отражает характер хирургической агрессии, которая наносится больному во время анестезии и в процессе самой операции [53].

В современных условиях большинство задач решается достаточно эффективно, однако, несмотря на это, уровень летальности в послеоперационном периоде после традиционных реконструктивных операций на аорто-подвздошной зоне остается высоким, и по разным данным, составляет от 1.9% до 18%. Самой частой причиной летальных исходов (30%-43%) является патология сердца. К другим причинам относятся острое нарушение мозгового кровообращения (0.5% - 0.7% случаев), воспаление легких (1.5% - 2.0%), тяжелая почечная недостаточность (0.8% - 1.5%), гангрена кишечника (0.5% - 0.8%), сепсис и печеночная недостаточность [41, 43].

1.2 Хирургические доступы к брюшной аорте.

Реконструктивные хирургические вмешательства на брюшной аорте являются одними из самых распространенных операций в современной сосудистой хирургии, однако, методика их выполнения до сих пор не унифицирована. Существует несколько доступов к инфраренальному отделу аорты [6, 12].

Традиционным хирургическим доступом к брюшной аорте является полная срединная продольная лапаротомия, начиная от мечевидного отростка грудины и доходя до лонного сочленения с обходом пупка слева (Рисунок 1, А). Этот доступ разработал в 60-х годах 19 века Н.И. Пирогов и он до сих пор не потерял своей актуальности [6, 16]. По данным литературы, данный доступ к брюшной аорте и подвздошным артериям, в зависимости от конституциональных особенностей больного, имеет длину около 25 - 30 см (в среднем составляет 26.5 см) [6, 16]. При традиционном доступе доступен весь инфраренальный отдел брюшной аорты и общие подвздошные артерии, с определенными техническими трудностями можно достичь супраренальный отдел аорты и внутренние подвздошные артерии.

К сожалению, традиционный доступ не лишен осложнений. При выделении брюшной аорты из раны выводится тонкий кишечник и сальник [6], что в свою очередь приводит к послеоперационным парезам кишки. В 37% случаев (7%-11% случаев после шунтирования и в 2.5-3.5 раза чаще после протезирования) у больных, перенесших операцию таким доступом, развиваются послеоперационные грыжи [65, 98, 108].

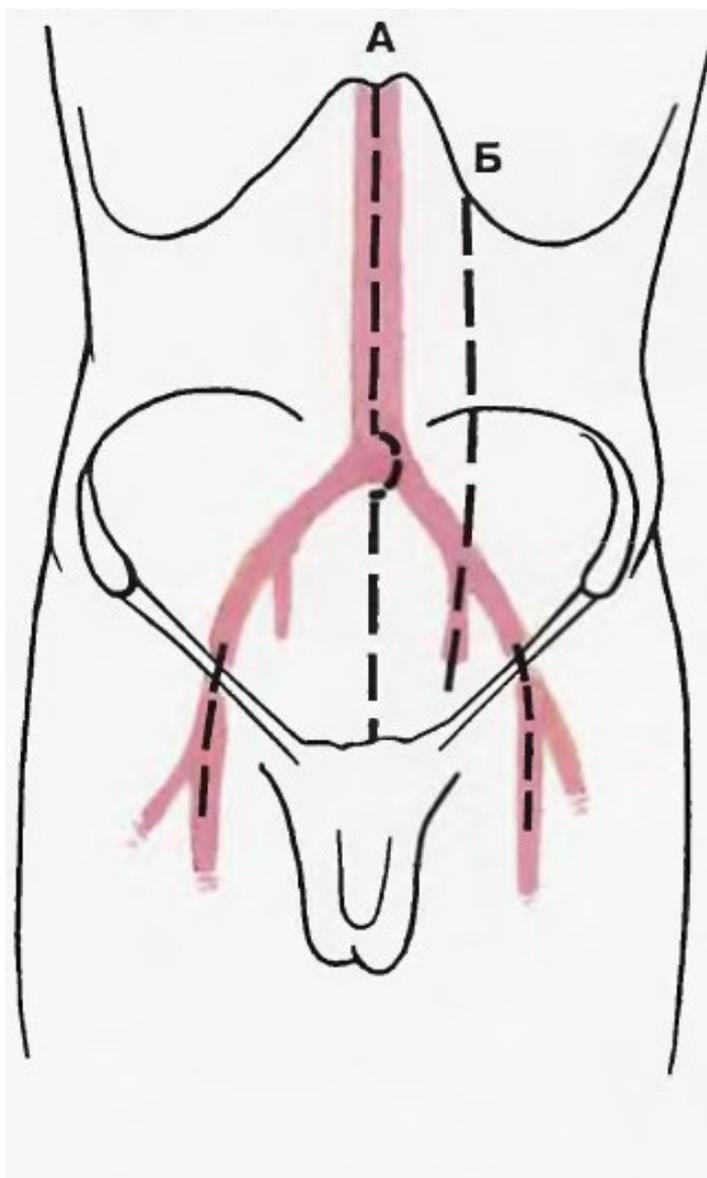


Рисунок 1. Хирургические доступы к брюшной аорте [248] (Белов Ю.В., 2000 год), А – полная лапаротомия, Б – параректальный доступ.

Существует несколько модификаций традиционного лапаротомного доступа. Так, например поперечный доступ, впервые описанный Schlosser V. с соавт. и Hickey N.C. с соавт., применяется некоторыми хирургами рутинно в определенных частных ситуациях. Ю.В. Белов и соавт. считают этот доступ удобным при выполнении одномоментных реконструктивных вмешательств на брюшной аорте и почечных артериях [6]. В стандартных случаях

поперечный доступ нельзя считать оправданным, так как он не является физиологичным, при его выполнении пересекаются прямые мышцы живота, нервы и сосуды, что наносит дополнительную травму больному и увеличивает период послеоперационной реабилитации.

Другой модификацией традиционной лапаротомии является методика Mattox K.L., который предложил производить разрез брюшины по левому боковому каналу, пересекать поперечно-ободочно-селезеночную связку и мобилизовать кишечник медиально и вправо [6, 43].

Среди забрюшинных наиболее принятым является доступ по Rob, предложенный С. Rob в 1961 году (Рисунок 1, Б). Он подразумевает выполнение разреза от реберной дуги медиально-вниз параректально и предполагает рассечение косых мышц живота [66]. Существует также его модификация, которая не предполагает пересечение мышечного слоя, а осуществляет доступ в забрюшинное пространство через Спигелиеву линию [89].

А.В. Покровский в 1962 году предложил доступ к висцеральным ветвям брюшной аорты, который называется «торакофренолюмботомия» (Рисунок 2). По сути, это модифицированный доступа по Rob, дополненный торакотомией по 9-11 межреберью с рассечением диафрагмы [34].

Главное преимущество ретроперитонеальных доступов – это отсутствие травмы органов брюшной полости, благодаря чему значительно уменьшается послеоперационный парез кишечника [6], однако забрюшинные доступы имеют и много недостатков. В частности, значительные трудности при мобилизации правой полуокружности аорты и правых подвздошных артерий, формировании туннеля для проведения правой ветви аорто-бедренного протеза на бедро [43].

При забрюшинных доступах, зачастую, за счет тракции зеркалами, возникают травмы органов брюшной полости, например селезенки (0.7%

случаев) [117]. Кроме того, повреждаются сосудистые, нервные и мышечные структуры, что приводит к нарушению иннервации, трофики и невралгиям передней брюшной стенки. При этом, практически у всех больных развивается атрофия мышц [120].

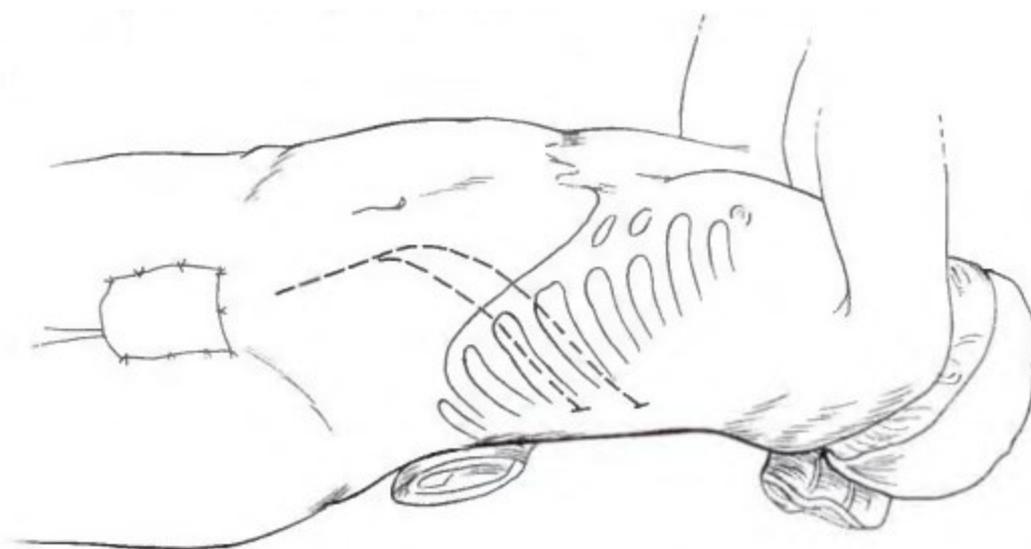


Рисунок 2. Хирургический доступ к брюшной аорте [248] (Белов Ю.В., 2000 год): торакофренолюмботомия.

Учитывая все вышеперечисленные недостатки забрюшинных доступов, Shumacker Н.В. предложил производить кожный разрез по средней линии, отслаивая брюшину влево. Некоторые авторы указывают на сложность этого доступа и значительное увеличение времени операции [105], поэтому широкого распространения в хирургии брюшной аорты он не получил.

1.3 Миниинвазивные вмешательства в хирургии брюшной аорты

В последнее время во всех областях хирургии наблюдается рост миниинвазивных вмешательств [25, 58]. Подобные операции делают лечение пациентов более доступным и безопасным, однако, требуют гораздо большей подготовки и квалификации оперирующего хирурга [57].

Миниинвазивная хирургия – это область хирургии, которая позволяет выполнять хирургические вмешательства с минимальным повреждением тканей и органов. Миниинвазивные операции снижают травматичность, количество осложнений и летальность, сроки послеоперационной реабилитации, стоимость лечения, а также улучшают косметический эффект вмешательства. К миниинвазивным хирургическим вмешательствам предъявляются определенные требования: частота конверсии, то есть перехода к стандартной операции при плановых вмешательствах не должна превышать 10%, частота послеоперационных осложнений не должна превышать таковую при стандартной операции, и техника миниинвазивного вмешательства должна быть доступна большинству хирургов [53].

В реконструктивной сосудистой хирургии миниинвазивные вмешательства представлены двумя основными направлениями [71, 101]:

1. Эндоваскулярная хирургия;
2. MAS-технологии [57, 95, 103, 112], в основе которых стоит две различные технологии – хирургия аорты из мини-доступов без применения лапароскопической техники, и лапароскопические или лапароскопически-ассистированные операции:

- MIAS – minimal incision aortic surgery;
- MIVS - minimal invasive vascular surgery;
- MLT - mim-laparotomy technique;
- MIDAS – mimimaly invasive direct aortic surgery;

- HALS - hand-assisted laparoscopic surgery;
- RVAS - retroperitoneal video-assisted surgery;
- ARAVA - anterior retroperitoneal approach video assistance.

Успех эндоваскулярной хирургии неоспорим, ведь в настоящее время нет ни одного сосудистого бассейна и вида поражения сосуда, где их хирургическая коррекция не рассматривалась бы с позиции интервенционных технологий. Но, к сожалению, отдаленные результаты эндоваскулярных вмешательств на брюшной аорте и артериях нижних конечностей пока еще уступают традиционным шунтирующим операциям и в настоящее время в эндоваскулярной хирургии существует множество вопросов, нерешенных проблем и осложнений [85]. Частота реокклюзий и рестенозов в стентах подвздошных артерий в течение четырех лет после вмешательств составляет до 47% [47, 56, 67]. Кроме того, выраженный кальциноз артерий и наличие протяженных окклюзий является противопоказанием к эндоваскулярным операциям, что существенно ограничивает круг возможных оперированных пациентов.

Лапароскопические технологии в хирургии брюшной аорты выглядят достаточно интригующе. Впервые, реконструкцию инфраренального отдела брюшной аорты эндохирургическим методом успешно выполнил Dion Y.M. в 1993 году. Операция называлась лапароскопическая диссекция, поскольку проксимальный анастомоз протеза с брюшной аортой был сформирован через лапаротомию, длиной 6 см, выделение аорты и создание туннелей для проведения баншей протеза на бедра было выполнено эндоскопически, через 7 10-мм портов. Вмешательство длилось более 11 часов, и, несмотря на 3 инфаркта миокарда у пациента в анамнезе, исход операции был благоприятным [66]. Им же в 1995 году была опубликована статья об успешном применении эндоскопического забрюшинного доступа к аорте в эксперименте на животных [62, 84]. Несколько лет спустя Dion Y.M.

разработал технику лапароскопических операции при синдроме Лериша и аневризмах брюшной аорты без применения лапаротомии.

Weber G. в том же году сообщил об успешном случае реконструкции брюшной аорты через ретроперитонеальный парамедианный мини-доступ, длиной 6 см без применения видеоассистенции [62, 66, 84]. Автор применял специальный ретрактор и набор модифицированных хирургических инструментов.

Трансперитонеальный мини-доступ стали применять позже, первое сообщение об 11 пациентах, прооперированных с применением мини-лапаротомии, длиной 8-10 см было опубликовано Cerveira J.J. et al [90]. Berens E.S. et al. в 1995 году сообщили о четырех операциях, которые были выполнены полностью лапароскопически. Операции длились от 5 до 7 часов, а время пережатия аорты находилось в пределах 40-70 минут [86].

Chen M.H. в 1996 году отрабатывал хирургическую технику лапароскопических операций на животных. Ему удалось уменьшить продолжительность операции с 6 до 2 часов, но в своих экспериментах хирург отметил большой процент интраоперационных осложнений, таких как повреждения и травматизация брюшной аорты, нижней полой вены, мочеточника, мочевого пузыря и др. [86, 90].

В настоящее время при лапароскопических реконструкциях брюшной аорты используют специальный эндохирургический инструментарий [61, 66, 70, 86, 87, 94, 99, 100, 110, 111]. Инструменты вводят через 7-11 портов. Основная проблема лапароскопических вмешательств при таких операциях - это технические трудности при выделении аорты, обусловленные находящимися в поле зрения хирурга петлями кишечника, значительно затрудняющими любые манипуляции в забрюшинном пространстве. Ввиду сложности отслоения париетальной брюшины, изолированные забрюшинные доступы при лапароскопических вмешательствах практически не применяют,

чаще всего используя комбинации чрезбрюшинного и забрюшинного доступов [30, 66, 86].

Брюшину начинают отслаивать после ее рассечения в левом боковом канале. Для удобства хирурга зачастую применяют технику фартука, предполагающую фиксацию отслоенной брюшины вместе с петлями кишечника к передней брюшной стенке с целью предотвращения попадания петель кишки в операционное поле [66, 86, 94].

Некоторые хирурги применяют технику hand-assisted, являющуюся вариантом ручной ассистенции, когда одна из рук оперирующего хирурга вводится в брюшную полость через специально предусмотренный ханд-порт, что позволяет усилить тактильный контроль над процессом операции [64, 79, 80, 81, 82]. Существует два мнения на этот счет. Ряд авторов считают это целесообразным на основном этапе операции, при выполнении диссекции аорты и формировании проксимального анастомоза, другие придерживаются точки зрения, что ручная ассистенция необходима только лишь на этапе шитья проксимального анастомоза [20, 67, 107, 30, 106, 164, 94, 70].

Эндоскопические операции на брюшной аорте при синдроме Лериша решают многие проблемы традиционных доступов, такие как, высокая травматичность, послеоперационные грыжи и эвентрации, нарушение моторно-эвакуационной функции желудочно-кишечного тракта, пульмональные, кардиальные, и инфекционные осложнения [86]. И если первые лапароскопические вмешательства на брюшной аорте продолжались более 11 часов, то с накоплением опыта и мастерства хирургов удалось снизить длительность операций до 6-8 часов. При этом, среднее время пережатия аорты колеблется в пределах 60 – 120 минут, а кровопотеря составляет около 600 мл [63, 66, 86].

Недостатком эндоскопических операций в хирургии аорто-подвздошной зоны является то, что технически их можно выполнять большим без

выраженного кальциноза аорты, что значительно сужает круг показаний к подобного рода вмешательствам, так как таких пациентов, по данным литературы, в популяции не более 20% [63].

Кроме того, большинство авторов описывают значительные технические трудности при формировании проксимального анастомоза аорты с протезом. К основным причинам конверсии (16%) можно отнести недостаточную герметичность швов проксимального анастомоза, сужение проксимального анастомоза при эндоскопическом его формировании, повреждения близлежащих сосудов с большой кровопотерей [3, 63].

Общепринятым считается быстрая реабилитация больных после эндоскопических операций на 2-4-е сутки, ранний переход на естественное питание, отсутствие необходимости постоянной инфузионной поддержки, практически полное отсутствие болевого синдрома в послеоперационном периоде [44, 74, 109, 118]. Среднее пребывание больных в стационаре составляет 8-10 дней [44]. Среди самых серьезных осложнений подобных вмешательств описывают сердечные (7.7%) и легочные (6.6%), обусловленные длительностью операции и пневмоперитонеума [3, 44]. Средняя летальность лапароскопических операций на аорте составляет 3.7% [3, 63].

Несмотря на явные преимущества эндоскопических операций в хирургии брюшной аорты, данные вмешательства на современном этапе развития сосудистой хирургии остаются экспериментальными. Согласно данным литературы, опыт подобных операций не превышает 40 случаев [3, 44, 109, 118]. Основными препятствиями широкому распространению лапароскопических технологий в хирургии синдрома Лериша являются длительность вмешательства и пережатия аорты, ограниченные условия для формирования проксимального анастомоза и контроля кровотечения, совершенно иные принципы и техники шитья анастомоза [27, 44, 63, 109, 118]. Подобные операции должны выполняться совместно сосудистыми и лапароскопическими хирургами, поэтому на сегодняшний день можно

говорить об эксклюзивном характере данных вмешательств, в связи с чем они проводятся в отдельных хирургических центрах [3].

В последнее время все чаще наблюдается рост хирургических операций на аорто-подвздошном сегменте с применением мини-лапаротомных разрезов [78, 103, 112]. Миниинвазивные технологии возникли в середине 90-х годов двадцатого века и реализуются за счет классических приемов реконструктивной хирургии брюшной аорты. Операции выполняются также как и в традиционном варианте из трансперитонеального, либо ретроперитонеального доступов. По сути они являются модификацией стандартных вмешательств на аорте. На сегодняшний день в литературе описано 3 варианта мини-доступа – срединный, параректальный, и субкостальный. Экспозицию аорты получают из небольшого разреза кожи с применением специальных ретракторов, что дает хирургу возможность формирования проксимального анастомоза под обычным визуальным контролем. Это значительно снижает травматичность операции и сохраняет безопасность пациента на всех этапах хирургического вмешательства [103, 112, 114].

Ключевым моментом в разработке мини-доступов к брюшной аорте является определение расположения и длины кожного разреза на передней брюшной стенке, а также разработка специального хирургического инструментария, позволяющего производить стабилизацию петель кишечника для удобства манипуляций оперирующего хирурга [103, 112, 114].

Как правило, чаще всего применяют срединные разрезы, длиной 6-10 см. При этом середина кожного разреза располагается выше, ниже, или на уровне пупочного кольца. Длина разреза в большей степени важна для пациента, так как имеет прямую зависимость от длительности послеоперационной реабилитации и болевого синдрома. Топография кожного разреза важна для хирурга, так как определяет удобную экспозицию брюшного отдела аорты и подвздошных артерий [103, 112].

Для хорошей экспозиции сосудов важно не только топографо-анатомическое расположение кожного разреза, но и применение соответствующего хирургического инструментария – низкопрофильных ранорасширителей по типу кольцевого самоудерживающегося ретрактора и глубоких зеркал (Рисунок 3) [103, 112, 114].



Рисунок 3. Набор хирургических инструментов для выполнения операций из мини-доступа.

При использовании такого ранорасширителя раневая полость приобретает форму цилиндра. Зажимы для пережатия аорты, чаще всего, устанавливаются через основную рану, реже через дополнительные проколы и апертуры на коже [112].

Проксимальный анастомоз выполняется по традиционной технике под визуальным контролем. Для проведения бранш протеза из забрюшинного пространства на бедра было предложено специальное приспособление –

видеотуннелизатор, которое удобно тем, что каналы для браншей протеза формируются под контролем зрения [103, 114].

Сегодняшний опыт реконструктивных хирургических операций на аорто-подвздошном сегменте с применением мини-доступов говорит о том, что зачастую минимального разреза вполне достаточно для хорошей экспозиции брюшного отдела аорты, терминальной аорты и подвздошных артерий, а также для формирования проксимального анастомоза, но при этом оперирующий хирург должен обладать соответствующими навыками.

Применение мини-доступов исключает развитие осложнений, связанных с необходимостью создания пневмоперитонеума при лапароскопических операциях. В тоже время, продолжительность операции при использовании мини-доступа значительно меньше, чем при лапароскопических и не больше традиционных хирургических вмешательств, а все преимущества эндоскопических манипуляций на аорте - меньшие послеоперационный болевой синдром и парез кишечника, послеоперационный период и длительность пребывания пациента в стационаре, стоимость его лечения и др. характерны и для MIDAS-технологий [3, 63, 69 88, 101, 103, 112, 114].

Таким образом, ключевым моментом в хирургии аорто-подвздошного сегмента из мини-доступов является применение специальных самоудерживающихся ретракторов для стабилизации петель кишечника.

В хирургии аорты из мини доступа важным моментом является топографическая точность доступа на передней брюшной стенке [6, 8, 103, 114]. Практически во всех случаях из разреза, длиной 6-8 см можно мобилизовать «рабочий» участок аорты и сформировать проксимальный анастомоз, а также провести бранши бифуркационного протеза на бедра.

В норме брюшной отдел аорты расположен на уровне пяти позвонков, начиная с Th12 и заканчивая L4. Брюшная аорта начинается от аортального

отверстия диафрагмы на уровне Th12, а заканчивается на уровне L4 в месте ее деления на общие подвздошные артерии. Длина брюшной аорты равна 8.5% - 8.8% от роста человека, что в среднем составляет от 13.6 до 15 см при росте 160-170 см. Ввиду того, что устья почечных артерий расположены на уровне L2, а средняя высота позвонка равна 3 см, «рабочий» отдел аорты составляет от 6 до 9 см [6, 25, 6]. По данным Максимова А.В., «рабочий» отдел аорты у здоровых лиц равен от 5.5 см до 12.2 см [25, 26].

Для формирования проксимального анастомоза аорты последнюю выделяют на протяжении 4-5 см и мобилизуют участок нижней брыжеечной артерии для временного пережатия, перевязки, или реплантации в бок протеза [25]. Получается, что полная продольная лапаротомия, длиной 25-30 см необходима для мобилизации аорты на протяжении всего лишь 4 см с целью формирования проксимального анастомоза, что является абсолютно нецелесообразным.

При аорто-бедренных реконструкциях из мини-доступа разрез на передней брюшной стенке, в большинстве случаев, выполняется эмпирически, без предварительной подготовки и топографического проектирования [6, 24, 55, 58]. В этом случае разрез производят срединно, выше пупка, с полным обходом последнего или же с обходом его до полуокружности. Главным недостатком такого разреза является то, что доступ формируется не относительно аорты, а относительно пупка, а клинико-анатомические особенности мышечно-апоневротического комплекса передней брюшной стенки у лиц разного пола, возраста и конституции не позволяют считать данную методику оправданной [21].

Многие авторы предлагали определять точную локализацию доступа к аорте по данным ультразвуковой диагностики и компьютерной томографии.

Turnipseed W.D. считал необходимым выполнять лапаротомию выше пупка при аневризмах, и ниже пупка – при стенотических и окклюзионных поражениях аорты [113].

Таким образом, в настоящее время в литературе нет достоверных данных о моделировании доступа к «рабочему» отделу брюшной аорты при операциях по поводу синдрома Лериша из мини-доступа.

Хотелось бы также отметить, что до настоящего времени многие вопросы, касающиеся хирургии аорты из мини-доступа, остаются нерешенными: недостаточно описаны послеоперационные осложнения, особенности хирургической техники, причины неудач и конверсий к полной лапаротомии. Кроме того, у большинства хирургов, пока еще нет четкого представления о пространственных условиях для воспроизведения мануальной техники в отграниченном раневом объеме [40].

Впервые в нашей стране технология мини-доступа была разработана М.И. Прудковым в 1981 году и нашла свое применение в общехирургических операциях (Рисунок 4) [39, 40].

Фадиным Б.В. набор «мини-ассистент» был доработан и дополнен рядом сосудистых инструментов (аортальные зажимы, сосудистые ножницы, устройства для формирования туннелей и проведения баншей протеза на бедра) [51]. В 2002 году он опубликовал первые результаты хирургического лечения 14 больных с синдромом Лериша с использованием мини-лапаротомного доступа [52].

За рубежом наибольший опыт в реконструктивной хирургии аорты обладают G. DeDonato и G. Weber. В 2001 году они сообщили о 195 пациентах, прооперированных с применением малых лапаротомных разрезов [72].

К настоящему времени в России есть сообщения о выполнении 500 хирургических операций на брюшной аорте с использованием мини-доступа

[23]. По мнению большинства авторов, методика мини-лапаротомного доступа к аорте уже достаточно изучена и внедрена в повседневную практику многих клиник нашей страны. Однако, есть ряд нерешенных проблем, прежде всего связанных с необходимостью конверсий и возникновением интраоперационных осложнений. Частота конверсий, то есть перехода от миниинвазивной техники к стандартной, составляет по данным литературы 0%-12.2%, по другим источникам 16% [6, 16, 18, 113].

При этом, основными причинами являются различные интраоперационные технические трудности – кровотечение, трудности при пережати аорты и анатомические особенности (выраженный спаечный процесс в брюшной полости, тотальный кальциноз аорты, периаортальный процесс, конституциональные особенности пациента). К сожалению, конверсия доступа всегда является предиктором осложнений.

Техника операции аорто-бедренного бифуркационного шунтирования/протезирования из мини-доступа практически не отличается от традиционной [6] и включает в себя:

- ревизию общей, поверхностной и глубокой бедренных артерий для определения операбельности случая;
- мини-доступ к аорте;
- формирование проксимального анастомоза между аортой и протезом;
- создание туннелей для проведения браншей протеза в бедренные раны;
- формирование дистальных анастомозов между бедренными артериями и браншами протеза.

Отличие методик есть только на основном этапе операции – этапе лапаротомии.

В отечественной и зарубежной литературе широко дискутируется вопрос о преимуществах и недостатках трансабдоминального и ретроперитонеального доступов к брюшной аорте. Топографические особенности брюшной аорты, несмотря на необходимость удержания тонкого кишечника, делают трансабдоминальный доступ более предпочтительным.

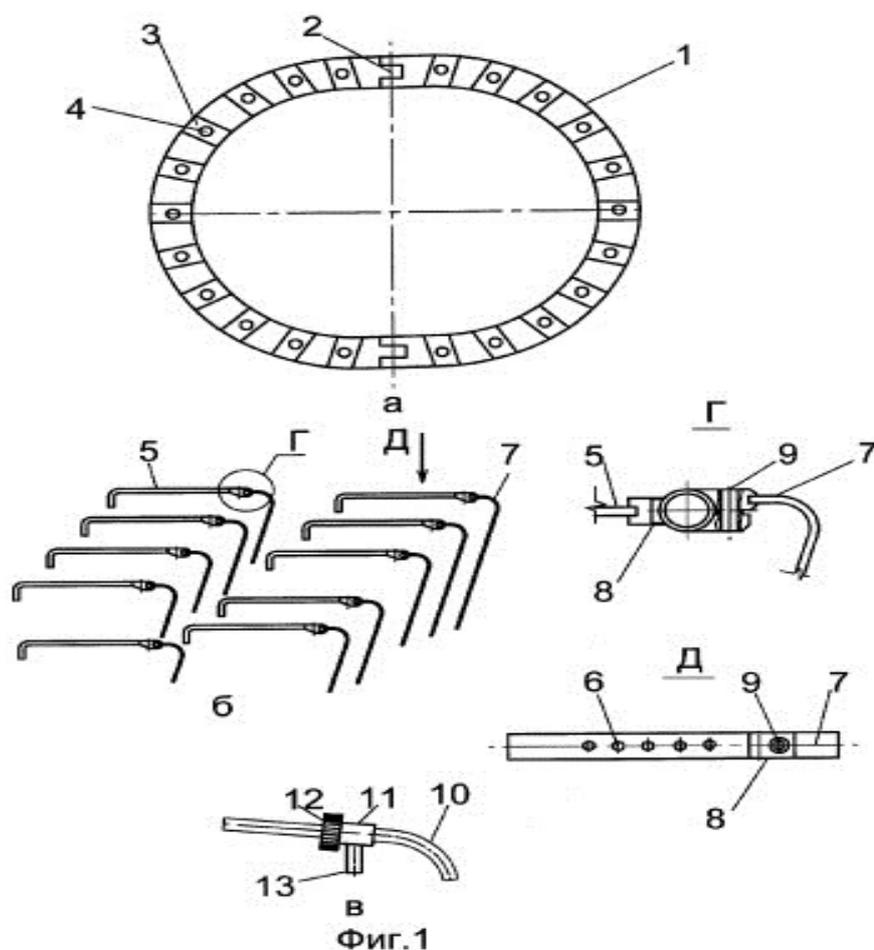


Рисунок 4. Набор Мини-ассистент, разработанный М.И. Прудковым в 1981 году.

При ретроперитонеальном доступе визуализация аорты выше устья нижней брыжеечной артерии затруднена. Кроме того, зачастую, возникают серьезные проблемы с формированием туннеля и проведением правой бранши протеза на бедро [6].

Формирование проксимального анастомоза, как правило, осуществляется на уровне устья нижней брыжеечной артерии. В некоторых случаях возможно формирование анастомоза в терминальном отделе аорты или же в проксимальном отделе инфраренальной аорты - между устьями почечных артерий и нижней брыжеечной артерии).

Уровень формирования проксимального анастомоза, как правило, определяется интраоперационно после ревизии аорты и зависит от выраженности патоморфологических изменений в ее стенке [51].

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1 Общая характеристика больных.

За период с января 2013 года по июнь 2017 года в хирургическом отделении Центра сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и малоинвазивной флебологии ГКБ №1 им. Н.И. Пирогова проходили лечение 100 пациентов со стеноотическими и окклюзивными заболеваниями аорто-подвздошного сегмента (по классификации TASC II, 2007 – класс C, D).

Согласно рекомендациям TASC II (2007), аорто-фemorальное шунтирование является методом выбора лечения тяжелых аорто-подвздошных окклюзивных заболеваний типа C или D. Все пациенты были прооперированы в объеме аорто-бедренного бифуркационного шунтирования.

Критерии включения пациентов в исследование:

- Пациенты старше 60 лет со стеноотическими и окклюзивными заболеваниями аорто-подвздошной зоны (TASC II 2007: C или D)

Критерии невключения пациентов в исследование:

- Пациенты, требующие симультанных или первоочередных хирургических вмешательств при сопутствующей сердечно-сосудистой патологии.
- Пациенты, требующие повторных хирургических вмешательств на брюшном отделе аорты;
- Пациенты с морбидным ожирением - индекс массы тела (ИМТ) более 40 кг/м²;
- Пациенты в возрасте до 60 лет.

Критерии исключения пациентов из исследования:

- Тяжелая сопутствующая патология пациента, выявленная в ходе предоперационного обследования, не позволяющая выполнить ему хирургическую реконструкцию на брюшной аорте.

Все оперированные пациенты были разделены на две группы: 50 пациентам были выполнены реконструктивные операции на брюшной аорте с применением мини-доступа (пациенты **основной группы**), 50 пациентам выполнены операции с применением полной лапаротомии (пациенты **контрольной группы**).

До 2017 года длина и уровень кожного разреза были рассчитаны эмпирическим путем, также, как и отбор пациентов на операцию из мини-лапаротомии. С 2017 года, в рамках диссертационного исследования, нами были разработаны алгоритм отбора пациентов на мини-доступ, а также программа, позволяющая производить расчет оптимального хирургического доступа к брюшному отделу аорты с помощью операционных данных и данных предоперационной компьютерной томографии. В связи с этим, с целью оценки результатов применения наших собственных разработок, основная группа исследования была разделена на 2 подгруппы – **А** (пациенты, прооперированные до 2017 года) и **Б** (пациенты, прооперированные с 2017 года) по 25 человек в каждой.

Больные оценивались по следующим параметрам: демографические данные, такие как возраст, пол, вес, рост, ИМТ, тип телосложения, сердечно-сосудистые факторы риска (курение, наличие у пациентов сопутствующих заболеваний: сахарный диабет (СД), гипертоническая болезнь (ГБ), гиперхолестеринемия, ишемическая болезнь сердца (ИБС), хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и др.), характер поражения артериального русла и стадии ишемия конечностей.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью стандартной статистической программы Statistica 6, StatSoft, Inc, USA. Для оценки достоверности различий количественного признака использовали критерий Стьюдента или парный критерий Стьюдента. При оценке качественного признака - критерий Кси-квадрат (таблицы сопряженности 2x2 с вычислением статистик связи с поправкой Йейтса).

Из 100 наблюдавшихся пациентов 93 (93%) были мужского пола и 7 (7%) женского. Соотношение мужского и женского пола составило примерно 9:1 (Таблица 1, Рисунок 1). При этом, большинство пациентов во всех исследуемых группах оказались нормостениками (48%) (Таблица 1, Рисунок 2).

Средний возраст больных составил 68.83 лет \pm 7,64. Большинство пациентов находилось в III и IV возрастной группах от 61 до 80 лет.

Таблица 1. Демографические данные (возраст, пол, вес, рост, ИМТ, тип телосложения) в исследуемых группах пациентов.

Группы / Характеристики	Основная группа		Контрольная группа n=50
	Подгруппа А n=25	Подгруппа Б n=25	
Возраст (годы)	62 – 79 (ср. 69.21)	65 - 75 (ср. 68.72)	65 – 77 (ср. 68.28)
Мужчины	24 (96%)	23 (92%)	46 (92%)
Женщины	1 (4%)	2 (8%)	4 (8%)
ИМТ (кг/м²)	17.36 — 34.00 (ср. 24,9)	18.28 – 32.80 (ср. 25,2)	20.00 — 33.40 (ср. 27,9)
Астеники	8 (32%)	10 (40%)	17 (34%)
Нормостеники	12 (48%)	12 (48%)	24 (48%)
Гиперстеники	5 (20%)	3 (12%)	9 (18%)

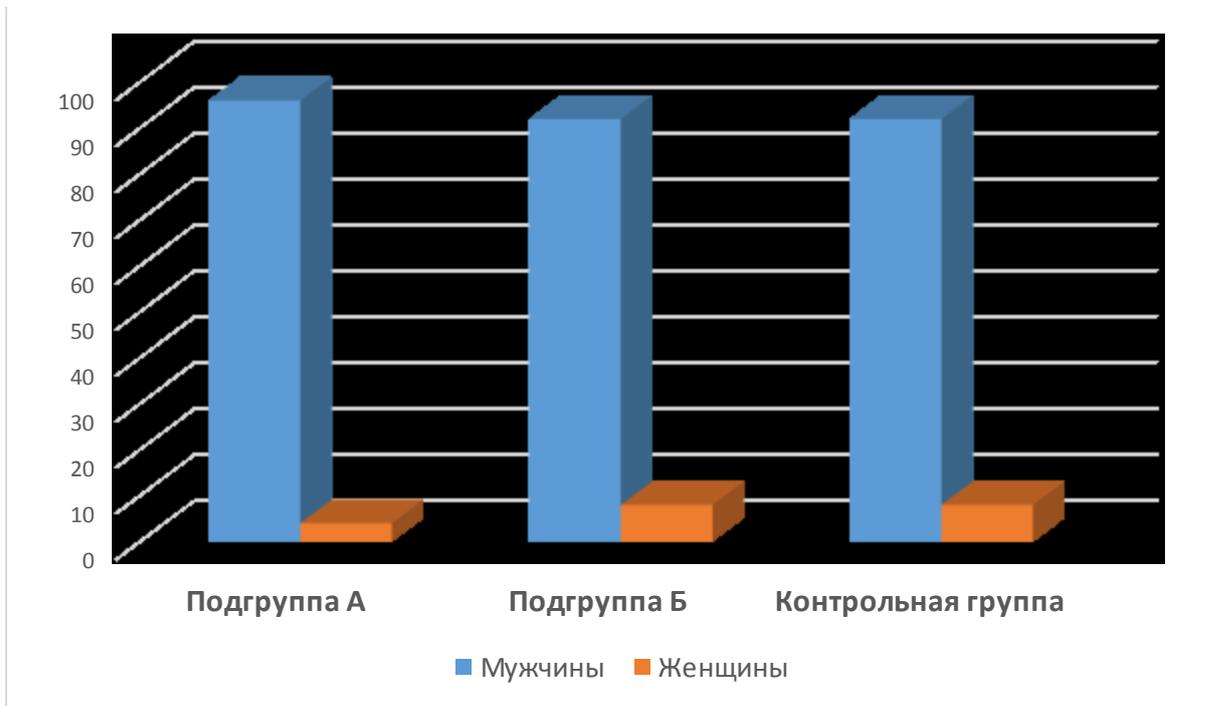


Рисунок 1. Распределение пациентов, включенных в исследование по полу.

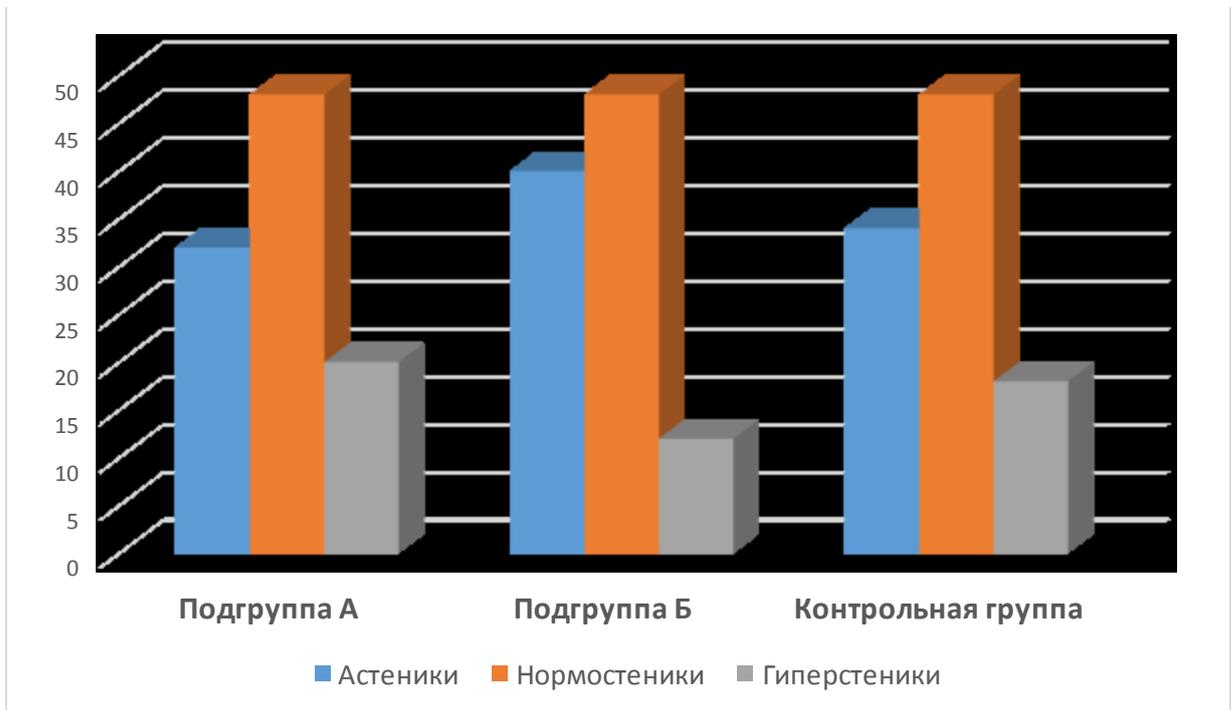


Рисунок 2. Распределение пациентов, включенных в исследование по типу телосложения.

В трудоспособном возрасте (до 60 лет) пациентов не наблюдалось, 43 (43%) пациентов, имели II-III группу инвалидности по сердечно-сосудистому или сопутствующему заболеванию (Таблица 1, 2, Рисунок 3).

Таблица 2. Распределение пациентов, включенных в исследование по возрасту.

Группы / Возраст	Основная группа		Контрольная группа n=50
	Подгруппа А n=25	Подгруппа Б n=25	
1 группа (41-50 лет)	0	0	0
2 группа (51-60 лет)	0	0	0
3 группа (61-70 лет)	15 (60%)	17 (58%)	31 (62%)
4 группа (71-80 лет)	10 (40%)	8 (32%)	19 (38%)

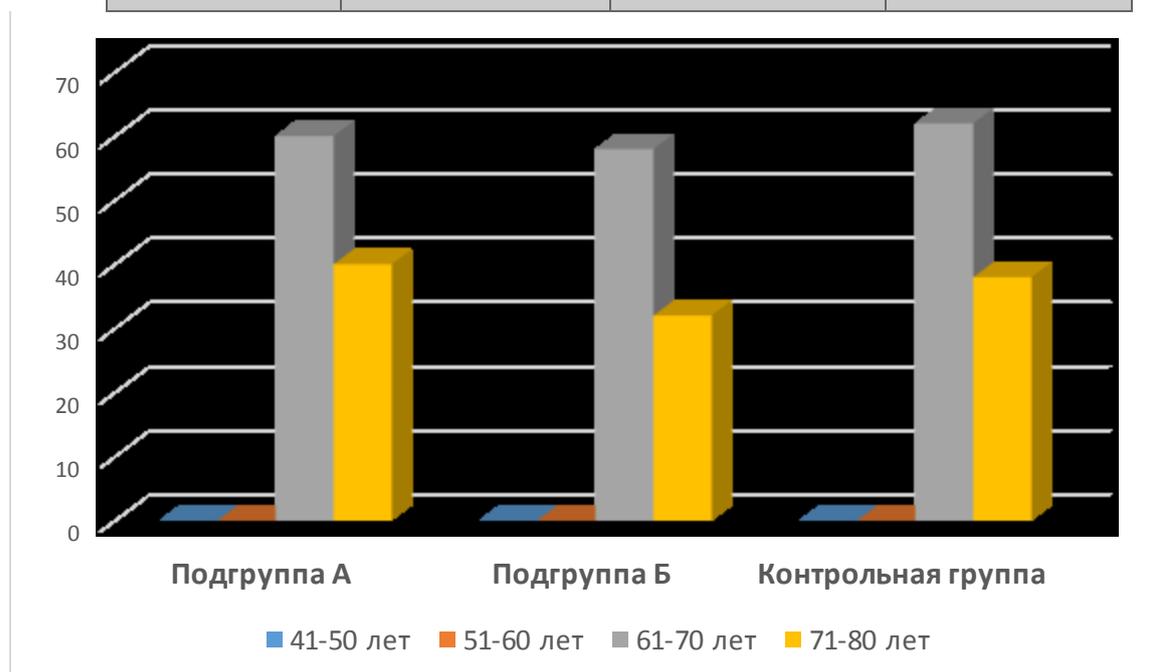


Рисунок 3. Распределение пациентов, включенных в исследование по возрасту.

При этом, статистически достоверной разницы в группах и подгруппах исследования по данным критериям зафиксировано не было ($p > 0.05$).

Основной жалобой пациентов, включенных в настоящее исследование, была высокая перемежающаяся хромота, которая является ведущим симптомом атеросклеротического поражения аорты и подвздошных артерий. Кроме того, большинство пациентов при ходьбе отмечали боли, онемение и судороги в мышцах голени, бедра и ягодичной области, проходящие в покое. У ряда пациентов имелись жалобы, свидетельствующие о поражении других артериальных бассейнов, прежде всего сосудов головного мозга и коронарных артерий:

- 44 (44%) больных предъявляли жалобы на периодические давящие стенокардитические боли за грудиной, возникающие при физической нагрузке и эмоциональном перенапряжении. У 24 (24%) пациентов имелись указания на перенесенный инфаркт миокарда (ИМ) в анамнезе - постинфарктный кардиосклероз (ПИКС) по данным ЭКГ;

- 36 (36%) пациентов жаловались на периодические головные боли, головокружения, потемнение или пелену в глазах, шаткость при ходьбе и шум в ушах. У 20 (20%) пациентов имелись данные в анамнезе о перенесенном остром нарушении мозгового кровообращения (ОНМК)

Комплекс предоперационных обследований включал в себя ультразвуковое ангиосканирование (УЗАС) брахиоцефальных артерий и артерий нижних конечностей, мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) брюшной аорты и артерий нижних конечностей с внутривенным контрастированием, кроме того проводились лабораторные анализы (общий анализ крови и мочи, биохимический анализ крови, коагулограмма), оценивалась функция внешнего дыхания (ФВД), данные суточного мониторирования ЭКГ по Холтеру (ХМ-ЭКГ), эхокардиографии (ЭХО-КГ), эзофагогастродуоденоскопии (ЭГДС).

Клинический диагноз формулировали на основе этиологии процесса, вида (окклюзия, стеноз) и локализации поражения, а также клинической стадии заболевания.

Таблица 3. Распределение пациентов, включенных в исследование по стадиям хронической ишемии нижних конечностей.

Группы / Стадия ишемии по Фонтейну	Основная группа		Контрольная группа n=50
	Подгруппа А n=25	Подгруппа Б n=25	
1	0	0	0
2А	0	0	0
2Б	19 (76%)	18 (72%)	38 (76%)
3	5 (20%)	6 (24%)	10 (20%)
4	1 (4%)	1 (4%)	2 (4%)

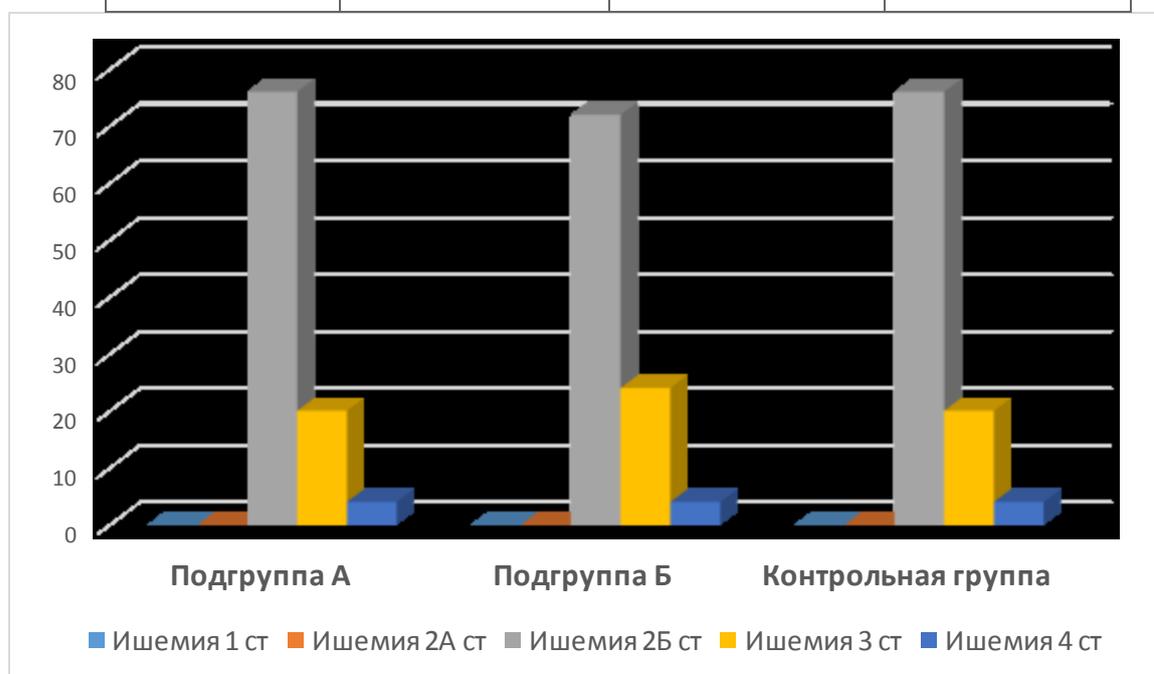


Рисунок 4. Распределение пациентов, включенных в исследование по стадиям хронической ишемии нижних конечностей.

С целью характеристики стадий хронической ишемии нижних конечностей (ХИНК) использовали классификацию Фонтейн-Покровского (1976) (Таблица 3, Рисунок 4). Для выбора оптимального метода хирургического лечения в соответствии с топикой и протяженностью поражения использовалась классификация TASC II (2007) (Таблица 4, Рисунок 5), в случае наличия у пациента

критической ишемии, оценивали больных по классификации WIFI (2014) (Таблица 5, Рисунок 6).

Таблица 4. Распределение пациентов, включенных в исследование по классификации TASC II (2007).

Группы / Поражение по TASC II	Основная группа		Контрольная группа n=50	Достоверность различий
	Подгруппа А n=25	Подгруппа Б n=25		
TASC II: класс С	5 (20%)	6 (24%)	10 (20%)	p>0.05
TASC II: класс D	20 (80%)	19 (76%)	40 (80%)	p>0.05

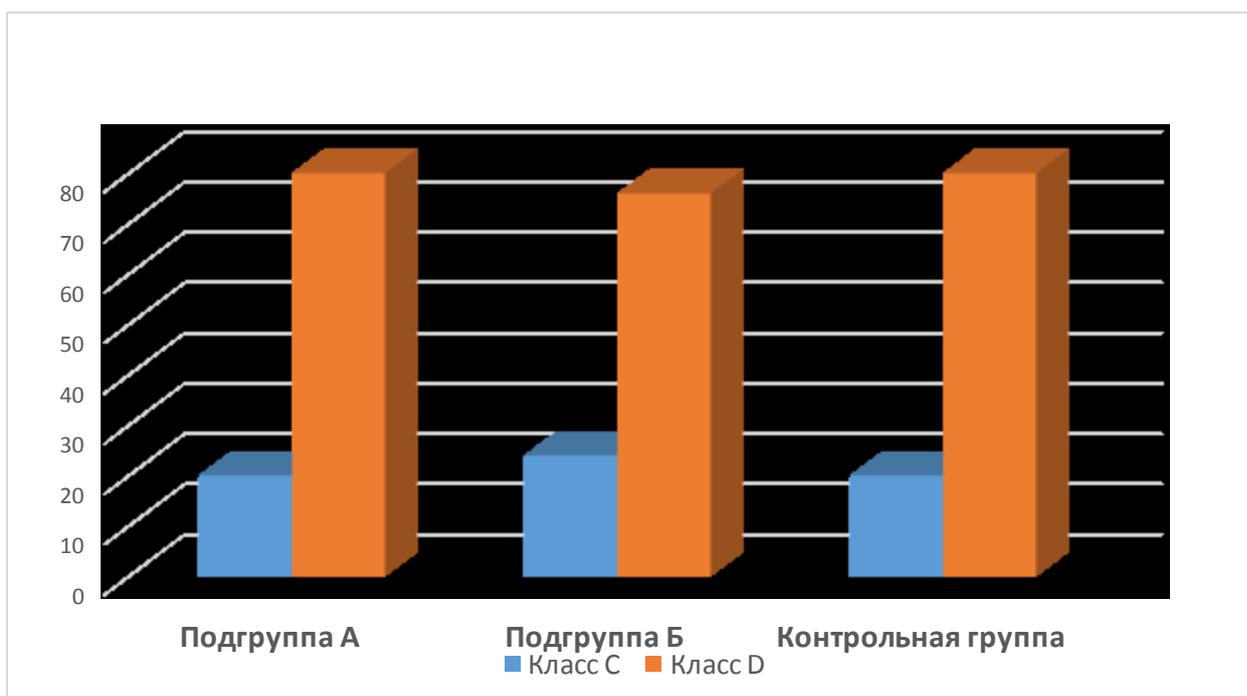


Рисунок 5. Распределение пациентов, включенных в исследование по классификации TASC II (2007).

Таблица 5. Распределение пациентов, включенных в исследование по классификации WIFI.

Группы / Классификация WIFI	Основная группа		Контрольная группа n=50
	Подгруппа А n=25	Подгруппа Б n=25	
Wound 0	5 (20%)	6 (24%)	10 (20%)
Wound 1	1 (4%)	1 (4%)	1 (2%)
Wound 2	0	0	1 (2%)
Wound 3	0	0	0
Ischemia 0	3 (12%)	5 (20%)	8 (16%)
Ischemia 1	2 (8%)	2 (8%)	3 (6%)
Ischemia 2	1 (4%)	0	1 (2%)
Ischemia 3	0	0	0
Foot infection 0	5 (20%)	6 (24%)	10 (20%)
Foot infection 1	1 (4%)	1 (4%)	1 (2%)
Foot infection 2	0	0	1 (2%)
Foot infection 3	0	0	0

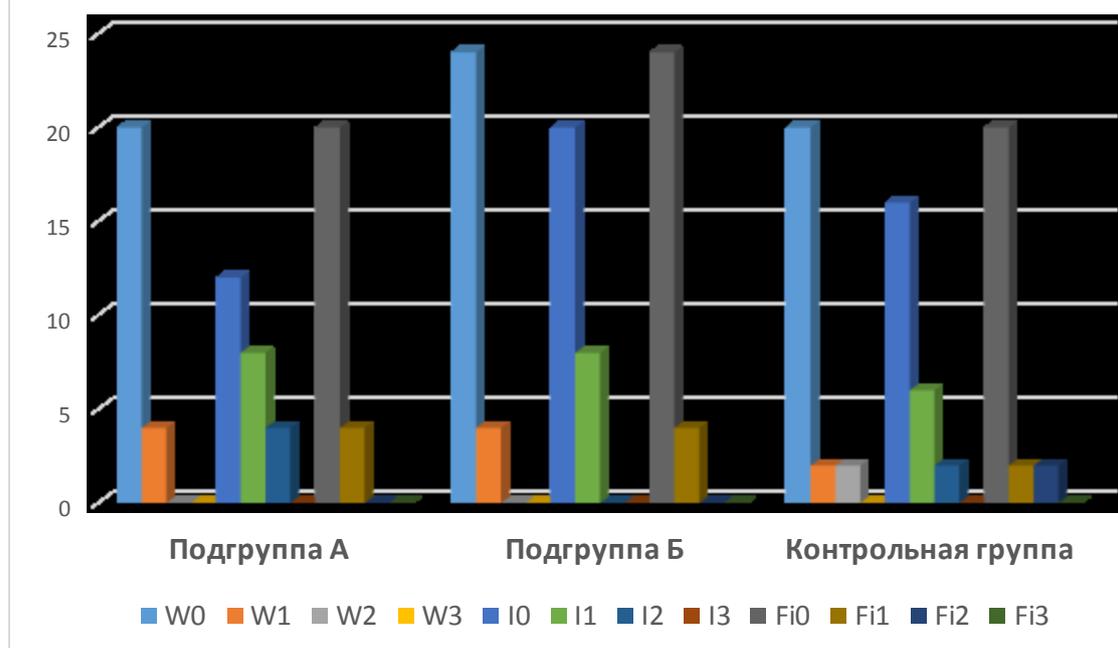


Рисунок 6. Распределение пациентов, включенных в исследование по классификации WIFI.

Из сопутствующих заболеваний и факторов риска, которые могли повлиять на уровень летальности и осложнений в послеоперационном периоде, оценивалось наличие в анамнезе ГБ, ИБС, СД, заболеваний бронхолегочной системы, желудочно-кишечного тракта, цереброваскулярных заболеваний, курения. Характеристика сопутствующей патологии и факторов риска у пациентов в исследуемых группах представлена в Таблице 6, на Рисунке 7.

В основной группе ИБС диагностирована у 24 (48%) пациентов, из них 14 (28%) пациентов имели перенесенный ИМ в анамнезе. При Эхо-КГ

исследовании грубых нарушений параметров сократимости, фракции выброса у этих пациентов не наблюдалось.

У 19 (38%) пациентов имелась клиника поражения головного мозга, 9 (18%) пациентов имели ОНМК в анамнезе.

Артериальная гипертензия выявлена у 36 (72%) больных.

Таблица 6. Характеристика сопутствующей патологии и факторов риска у пациентов в исследуемых группах

Группы / Факторы риска и сопут. заб-я	Основная группа		Контрольная группа n=50	Достоверность различий
	Подгруппа А n=25	Подгруппа Б n=25		
Курение	23 (86%)	23 (86%)	40 (80%)	P=0.08
ГБ	17 (68%)	19 (76%)	38 (76%)	P=0.07
ИБС	13 (52%)	11 (44%)	28 (56%)	P=0.09
Из них ПИКС	7 (28%)	7 (28%)	10 (20%)	P=0.08
СД	12 (48%)	14 (56%)	19 (38%)	P=0.05
ЦВБ	9 (36%)	10 (40%)	17 (34%)	P=0.07
Из них ОНМК	4 (16%)	5 (20%)	11 (22%)	P=0.09
ХОБЛ	6 (24%)	6 (24%)	12 (24%)	P=0.07
Патология ЖКТ	5 (20%)	4 (16%)	10 (20%)	P=0.05

ХОБЛ отмечен у 12 (24%) больных, поражения желудочно-кишечного тракта у 9 (18%), СД у 25 (50%) больных. Практически все (86%) пациенты из основной группы были курящими.

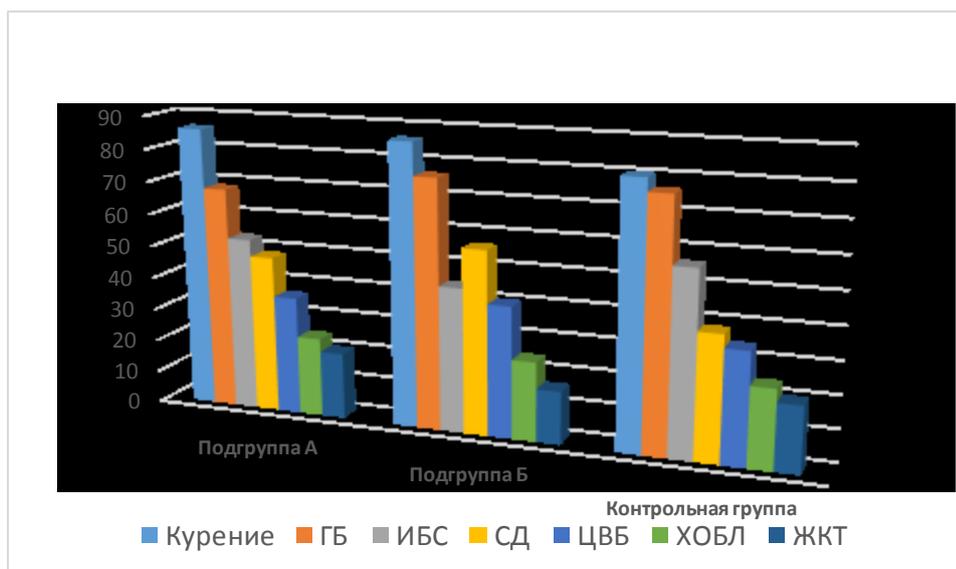


Рисунок 7. Графическое распределение сопутствующей патологии и факторов риска у пациентов в исследуемых группах

По характеру и тяжести сопутствующей патологии пациенты подгрупп А и Б основной группы оказались сопоставимы.

В контрольной группе ИБС была выявлена у 28 (56%) пациентов, включая 10 (20%) пациентов с ПИКС. При Эхо-КГ исследовании грубых нарушений параметров сократимости у этих пациентов также не наблюдалось.

У 11 (22%) пациентов из 17 (34%) с ЦВБ в анамнезе имелись данные о перенесенном ОНМК.

Артериальная гипертензия выявлена у 38 (76%) больных. ХОБЛ имелась у 12 (24%) пациентов. СД диагностирован в 19 (38%) случаях. СД диагностирован в 19 (38%) случаях. Практически все (80%) пациенты контрольной группы были курящими.

Таким образом, анализируемые группы и подгруппы пациентов были сопоставимы по полу и возрасту, степени ХИНК и степени поражения аорто-подвздошного сегмента, а также по тяжести сопутствующей патологии.

2.2 Характеристика методов исследования.

В большинстве случаев, определить диагноз и уровень поражения артериального русла можно было на амбулаторном этапе, путем применения данных объективного осмотра, клинических методов исследования, анамнестических данных и лабораторных показателей. Однако в комплекс диагностических обследований включали использование функциональных и нагрузочных тестов, УЗАС брахиоцефальных артерий и артерий нижних конечностей, МСКТ-ангиография, кроме того оценивались ФВД, ХМ-ЭКГ, ЭХО-КГ, ЭГДС, рентгенографии органов грудной клетки и др.

Исследование начинали с УЗАС брахиоцефальных артерий и артерий нижних конечностей, выполняли ультразвуковое ангиосканирование брюшной аорты и ее висцеральных ветвей, а так же подвздошных, бедренных, подколенных артерий и артерий голеней. Кроме того, во всех случаях измерялся градиент артериального давления на верхних и нижних конечностях.

В последующем, с целью подтверждения диагноза, более точного определения топического поражения артериального русла и возможности реваскуляризации нижних конечностей с помощью реконструктивного хирургического вмешательства выполняли МСКТ брюшной аорты и артерий нижних конечностей с внутривенным контрастированием.

Непосредственно перед операцией проводилось обследование сердца, легких, и других жизненно-важных органов и систем организма.

1. Лабораторные исследования

Клинические лабораторные исследования проводились в лабораторном отделении ГКБ №1. На аппаратах **Micros-ABX** и **Cellidin-1700** фирмы **Abbot**

выполняли исследование клинического анализа крови, на приборе **Clinitec-50** фирмы **Bayer** проводилось исследование общего анализа мочи. Биохимические анализы крови были выполнены на анализаторе **Ciba Comiing Express plus** с использованием реагентов фирмы **Raichem**.

2. Электрокардиографическое исследование.

С помощью аппаратов **Sicard 440, 460** фирмы "**Siemens**" проводили регистрацию электрокардиограммы (ЭКГ). Исследование проводили в 12 стандартных отведениях (3 биполярных отведения с конечностей, 3 униполярных отведения с конечностей и 6 униполярных предсердных отведений (грудные), при необходимости количество отведений увеличивали. Проводился анализ характеристик частоты сердечных сокращений, нарушений ритма и проводимости, наличие и локализации ишемических или рубцовых изменений миокарда. Исследование проведено всем 100% пациентам. Рубцовые и очаговые субэндокардиальные изменения были зарегистрированы у пациентов, перенесших в прошлом инфаркт миокарда – 36 (36%) наблюдений, а у 5 (5%) больных, имеющих анамнестические указания на перенесенный ранее инфаркт, очаговых изменений не выявлено, но регистрировались диффузные поражения. Гипертрофия левого желудочка по данным ЭКГ зарегистрирована у 82 (82%) больных, из них у 76 (76%) в анамнезе была артериальная гипертензия. Нередко на фоне гипертрофии левого желудочка регистрировалась преходящая субэпикардиальная ишемия. У 12 (12%) больных регистрировалось ЭКГ без выраженной патологии.

3. Эхокардиография.

Эхо-КГ проводили на аппарате **Sonos-1500** фирмы "**Hewlett-Packard**" (США). С целью расчета региональной и глобальной сократимости левого желудочка пользовались специальной компьютерной программой «Ultra Medic Promed». Оценку сократительной функции миокарда проводили в соответствии с рекомендациями Американского общества ЭхоКГ и рекомендациями Комитета по номенклатуре и стандартизации двухмерной ЭхоКГ Американского общества эхокардиографии.

Исследование проводилось с целью оценки следующих показателей:

- Общая фракция выброса левого желудочка (ОФВ);
- Нарушение локальной сократимости;
- Конечно-систолический размер (КСР);
- Конечно-диастолический размер (КДР)
- Конечно-систолический объем (КСО);
- Конечно-диастолический объем (КДО).

Кроме того, на ЭХО-КГ определяли наличие аневризмы, тромба в полости левого желудочка, а так же состояние клапанного аппарата сердца.

В отдельных случаях, при плохой визуализации полости левого желудочка при трансторакальном исследовании, для визуализации правых отделов сердца проводили чреспищеводную ЭхоКГ (ЧП-ЭХО-КГ с использованием чреспищеводного мультипланового датчика "**Omniplane**" фирмы "**Hewlett-Packard**" (США).

Клапанную регургитацию определяли как ретроградный поток, занимающий как минимум половину фазы сердечного цикла, а тяжесть регургитации оценивали по объему распространения турбулентного потока. Исследование проведено всем 100% пациентам.

При регистрации параметров сократимости миокарда средняя фракция выброса левого желудочка составила $54.5 \pm 3,4\%$. Грубых нарушений параметров сократимости не наблюдалось.

4. Оценка дыхательной системы

Всем 100% пациентам на амбулаторном этапе перед госпитализацией выполнялось исследование ФВД и рентгенография органов грудной клетки, по данным которых значимой патологии и отклонений не выявлено.

5. Ультразвуковое ангиосканирование

УЗАС брахиоцефальных артерий, брюшной аорты и артерий нижних конечностей проводили на аппарате «**Logic P6**» фирмы «**General Electric**» (США) в режиме В-сканирования, а также цветного доплеровского картирования с регистрацией спектра доплеровских частот для выявления характера и протяженности поражений артерий. В соответствии с ультразвуковыми критериями Г.И. Кунцевич (1999), существует три степени поражения артериального русла:

- **первая (I) степень** возникает при начальных пролонгированных атеросклеротических утолщениях артериальной стенки и характеризуется сохранением нормальных скоростных показателей кровотока.

- **вторая (II) степень** – характеризуется значительным увеличением скоростных показателей.

- **третья (III) степень** поражения характеризуется снижением скорости кровотока, при этом форма спектра приближается к коллатеральной.

Для атеросклеротических поражений наиболее типично эксцентричное расположение бляшки, чаще всего по задней стенке пораженной бифуркации.

В послеоперационном периоде контрольное УЗАС проводилось для оценки работы шунта, состояния сосудистых анастомозов, проведения расчетов объемной скорости кровотока в послеоперационном периоде. Для оценки выраженности поражения сосудов проводили спектральный анализ доплерографических кривых, а также цветное доплеровское картирование с регистрацией спектра доплеровских частот для выявления характера и протяженности поражений артерий.

Чувствительность метода 96,8%, специфичность - 100%, точность - 96,9%. Исследование проведено всем 100% пациентам. При выявлении гемодинамически значимых поражений брахиоцефальных артерий, первым этапом этим пациентам выполнялись хирургические вмешательства на каротидном бассейне и они исключались из исследования.

6. Мультиспиральная компьютерная томография.

МСКТ брюшной аорты и артерий нижних конечностей с внутривенным контрастированием производилась на 160-спиральном рентгеновском компьютерном томографе «**Aquilion Prime**» фирмы «**Toshiba**» (Япония). Методика позволяет визуализировать поперечные срезы аорты и ее висцеральных ветвей, тем самым получать детальное представление о состоянии стенок аорты и артерий, наличии в них кальциноза, что определяет объем и возможность хирургической реконструкции на аорте, взаимоотношения артерий с окружающими структурами и органами. Возможности современной реконструкции определяет трехмерное изображение желаемого отрезка сосуда. Исследование проведено всем 100% пациентам. По результатам МСКТ выставлялись показания к реконструктивной операции на брюшной аорте и артериях нижних конечностей.

7. Статистическая обработка.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью стандартной статистической программы Statistica 6, StatSoft, Inc, USA. Для оценки достоверности различий количественного признака использовали критерий Стьюдента или парный критерий Стьюдента. При оценке качественного признака - критерий Кси-квадрат (таблицы сопряженности 2x2 с вычислением статистик связи с поправкой Йейтса).

Таким образом, исследуемые группы пациентов представляют собой абсолютно типичную популяцию больных с атеросклеротическим поражением артериального русла сердечно-сосудистой системы.

подавляющее большинство больных (91%) – это лица мужского пола, в возрасте от 61 до 80 лет.

Основным клиническим проявлением заболевания являлся типичный синдром высокой перемежающейся хромоты различной степени тяжести, начиная от минимальных проявлений до болей в покое и ночных болей, с которыми пациенты сосуществовали в течение нескольких лет до поступления в сосудистый стационар.

Наиболее частой локализацией атеросклеротического поражения являлась аорто-подвздошная зона (100% наблюдений).

В целом у 52 (52%) больных наблюдались клинические проявления поражения коронарных артерий с различной степенью коронарной недостаточности. При этом атеросклеротические поражения экстракраниальных артерий выявлены у 36 (36%) больных. Пациенты с гемодинамически значимой патологией коронарных и брахиоцефальных артерий были исключены из исследования и направлены для выполнения первого этапа хирургического лечения - реваскуляризации коронарного или каротидного артериального бассейна.

ГЛАВА 3. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ ЛЕРИША ИЗ МИНИ-ДОСТУПА

3.1 Специальный хирургический инструментарий для выполнения операций аорто-бедренного шунтирования из мини-доступа

Для обеспечения операций в аорто-подвздошной зоне из мини-доступа мы использовали усовершенствованный специальный набор инструментов, состоящий из кольцевого самоудерживающегося ретрактора с набором зеркал, серии аортальных зажимов, ножниц для препарирования аорты, иглодержателей и приспособлений для создания ретроперитонеальных туннелей и проведения бифуркационных браншей протеза к бедренным артериям. За основу инструментария был взят ретрактор Мини-Ассистент М.И. Прудкова, широко применяемый в общей хирургии при операциях на органах брюшной полости.

Ввиду специфичности операций на брюшной аорте, обусловленной слабомобилизуемыми структурами в ране, набор Мини-ассистент дополнен рядом зеркал для фиксации петель кишечника и других клетчаточных масс (Рисунок 8). За основу ретрактора было взято кольцо с гнездами для крепления зеркал различных размеров. Кольцо имеет винтовой фиксатор, позволяющий стабилизировать его на передней брюшной стенке больного под углом более 180° (Рисунок 9), что создает дополнительные удобства для оперирующего хирурга, увеличивая угол наклона оси операционного действия (УНООД).

Конструкция ретрактора устроена таким образом, что хирург может сформировать раневую полость практически любой геометрической формы для удобства манипуляций в ране.



Рисунок 8. Кольцевой самоудерживающийся ретрактор с зеркалами.

Различные по размеру зеркала позволяют оптимизировать раневую полость и улучшить визуализацию брюшной аорты и парааортальных структур, что, в свою очередь, способствует удобной работе хирурга при любой глубине раны. В составе зеркала имеется фиксирующаяся к кольцу ретрактора планка (ручки), рабочая часть и шарнир, соединяющий рабочую часть с планкой, которая имеет 5 отверстий. Через эти отверстия зеркало фиксируется к штифтам фиксационных гнезд кольца на любом удобном расстоянии от центра раны. Рабочая часть зеркала соединена с ручкой шарниром, обеспечивающим широкую форму свободной рабочей части при установке зеркала в раневую полость. Винтовой фиксатор шарнира позволяет застабилизировать рабочую часть зеркала в любом положении в ране.



Рисунок 9. Кольцевой самоудерживающийся ретрактор с винтовым фиксатором.

Аортальные зажимы имеют изгибы браншей. Это создает дополнительные удобства для хирургов, так как обеспечивает визуальный контроль полости раны (Рисунок 10). Аортальные зажимы представлены стандартными прямыми и типа Сатинского. Прямые зажимы применяются для кроссклемпинга, то есть поперечного пережатия аорты, а изогнутые как для кроссклемпинга, так и для сайд-клемпинга – пристеночного отжатия аорты.

Следует также отметить, что при работе на инфраренальном отделе аорты нет необходимости выполнения пристеночного отжатия, однако оно способствует пережатию не только аорты, но и поясничных артерий,

остановка кровотечения из которых при кроссклемпинге требует дополнительных усилий и сопровождается кровопотерей.



Рисунок 10. Аортальный зажим с изгибом из набора Мини-ассистент.

Именно с этим связано частое применение нами изогнутых зажимов для бокового отжатия аорты. Кроме того, наличие нескольких зажимов в малой раневой полости создает дополнительные перегрузки раневого объема инструментами, что является крайне неудобным для манипуляций.

Препаровочные ножницы и иглодержатели также имеют изгибы браншей. Применение изогнутых инструментов обеспечивает выведение рук хирурга из зоны визуального контроля, что создает дополнительные удобства для визуализации парааортальных структур. Кроме того, изгибы браншей иглодержателей создают оптимальные условия для формирования проксимального анастомоза.

Создание туннелей для проведения браншей протеза на бедра производится специальным инструментом, состоящим из двух частей:

туннелизатора и щипцов. Туннелизатор представляет собой длинную полую трубку с ручкой, с помощью которой производится мягкая диссекция клетчатки от бедра по направлению к аорте. Щипцы проводятся через туннелизатор, захватывают браншу протеза и выводят на бедро. Далее туннелизатор извлекается и процедура повторяется на втором бедре.

3.2. Хирургическая техника выполнения реконструктивных операций в аорто-подвздошной зоне из мини-доступа

Во время всех операций на брюшной аорте из мини-доступа мы пользовались бинокулярной хирургической лупой SurgiTel фирмы General Scientific Corp (США) 3-х кратного увеличения.

Этапная структура операции не отличалась от традиционной:

- 1) ревизия бедренных артерий (Рисунок 11);

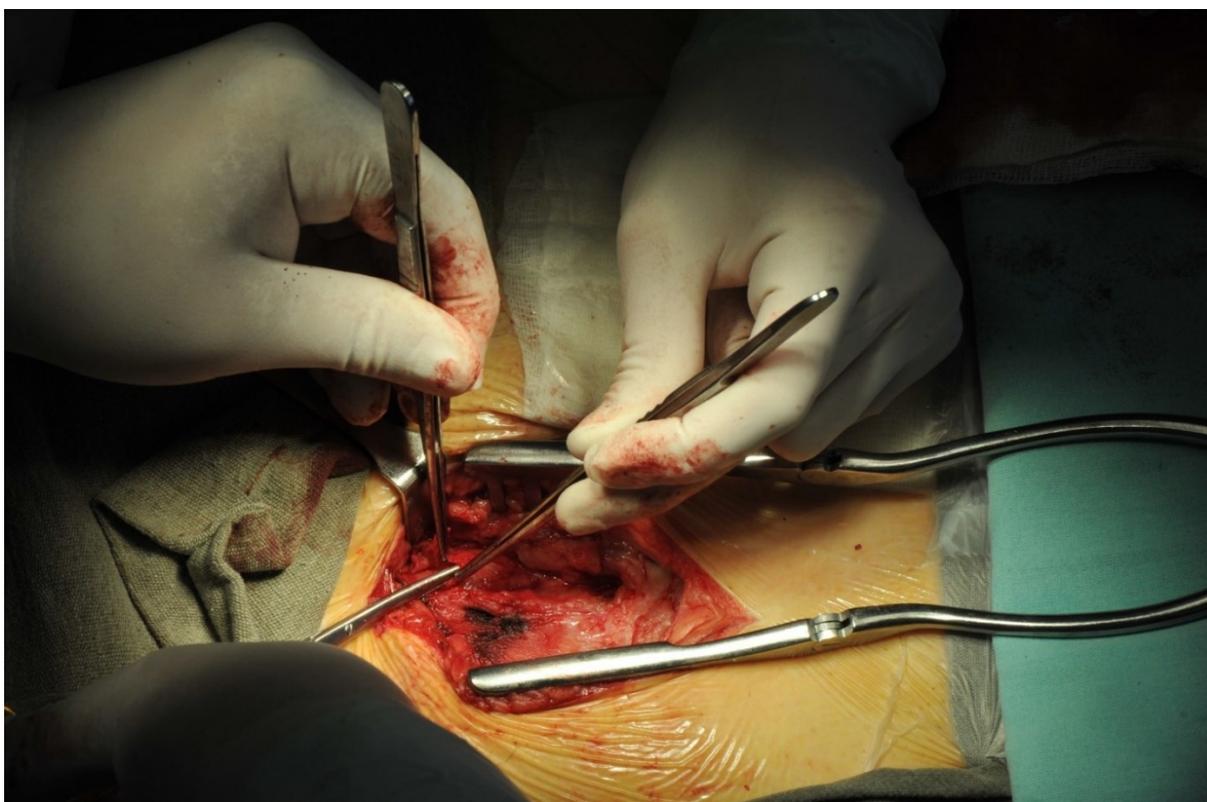


Рисунок 11. Выделение бедренных артерий (интраоперационная фотография).

- 2) мини-доступ к брюшной аорте – установка ранорасширителя (Рисунок 12), доступ к забрюшинному пространству и брюшной аорте (Рисунок 13);

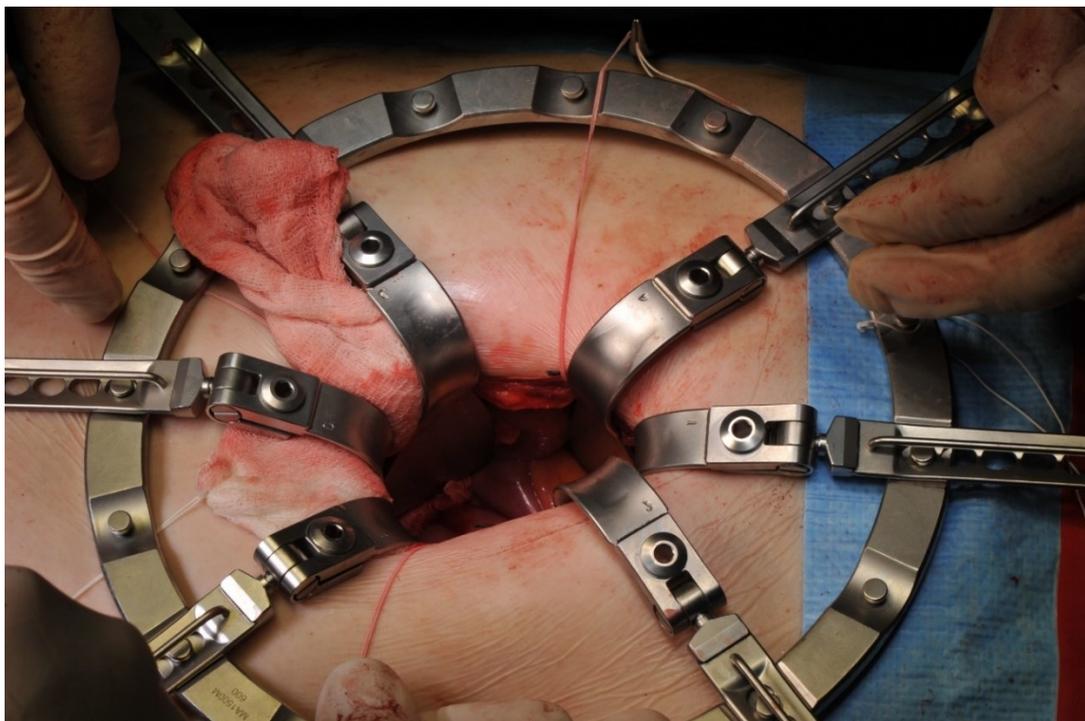


Рисунок 12. Установка набора мини-ассистент (интраоперационная фотография).

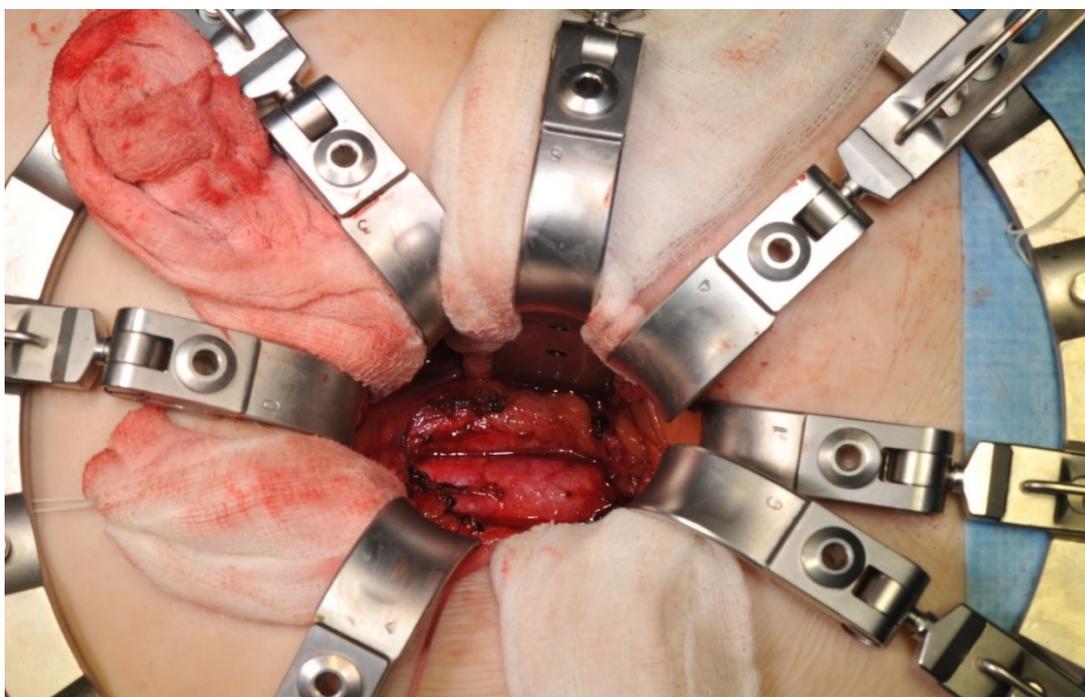


Рисунок 13. Доступ к забрюшинному пространству и брюшной аорте (интраоперационная фотография).

3) формирование проксимального анастомоза синтетического протеза с аортой (Рисунок 14);

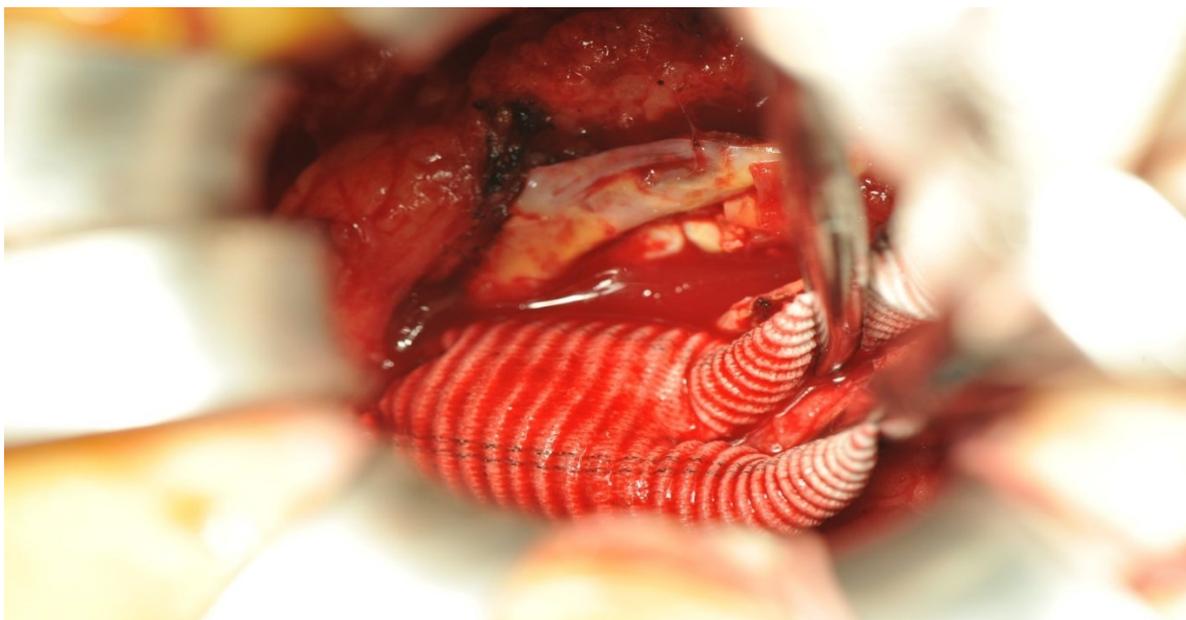


Рисунок 14. Формирование проксимального анастомоза (интраоперационная фотография).

4) создание туннелей для проведения браншей протеза на бедра (Рисунок 15);



Рисунок 15. Проведение браншей протеза на бедра (интраоперационная фотография).

Формирование дистальных анастомозов браншей протеза с бедренными артериями и ушивание ран.

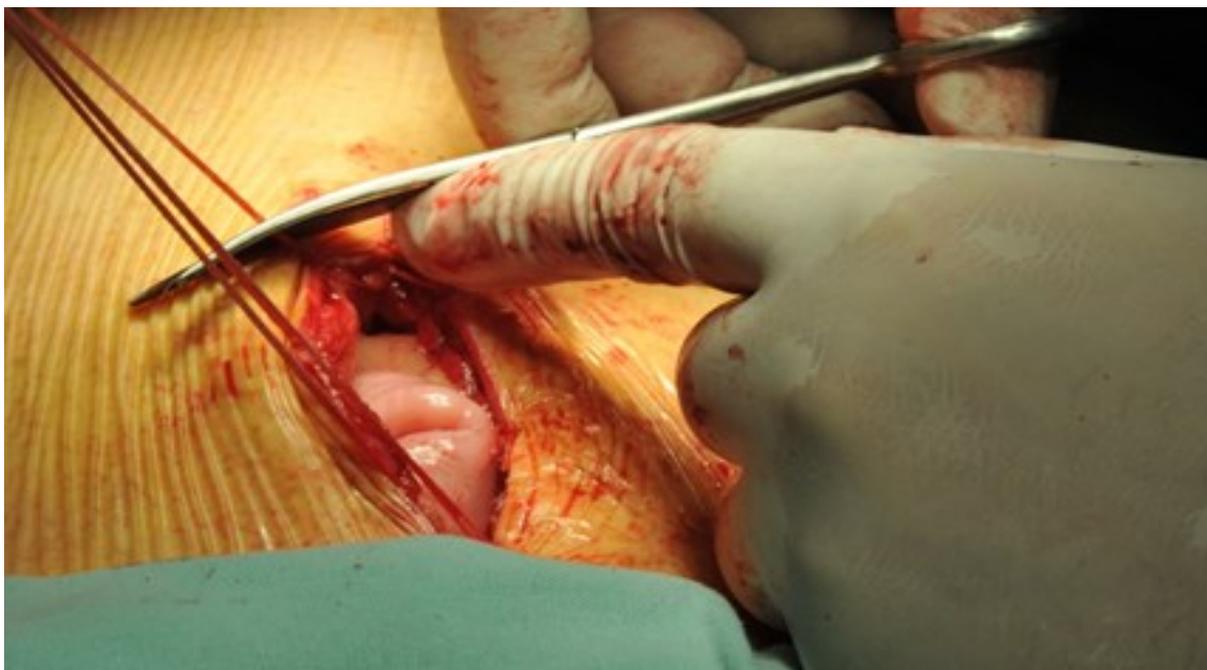


Рисунок 16. Заключительный этап операции (интраоперационная фотография)

Вмешательство всегда начинали с ревизии бедренных артерий для определения операбельности. Доступ к бедренным артериям выполняли стандартно, из разреза по проекционной линии Боброва – Пирогова-Кэна.

При ревизии бедренных артерий обращали внимание на наличие просвета в общей, глубокой и поверхностной бедренных артериях, кальциноз их стенок.

Доступ к аорте (Рисунок 8) выполняли через срединный разрез из трансабдоминального мини-доступа, на уровне, выше, или ниже пупка. Условия данного доступа позволяют в большинстве случаев получить экспозицию практически всей инфраренальной аорты от уровня левой почечной вены до бифуркации аорты и начальных отделов общих подвздошных артерий (Рисунок 13, 17).

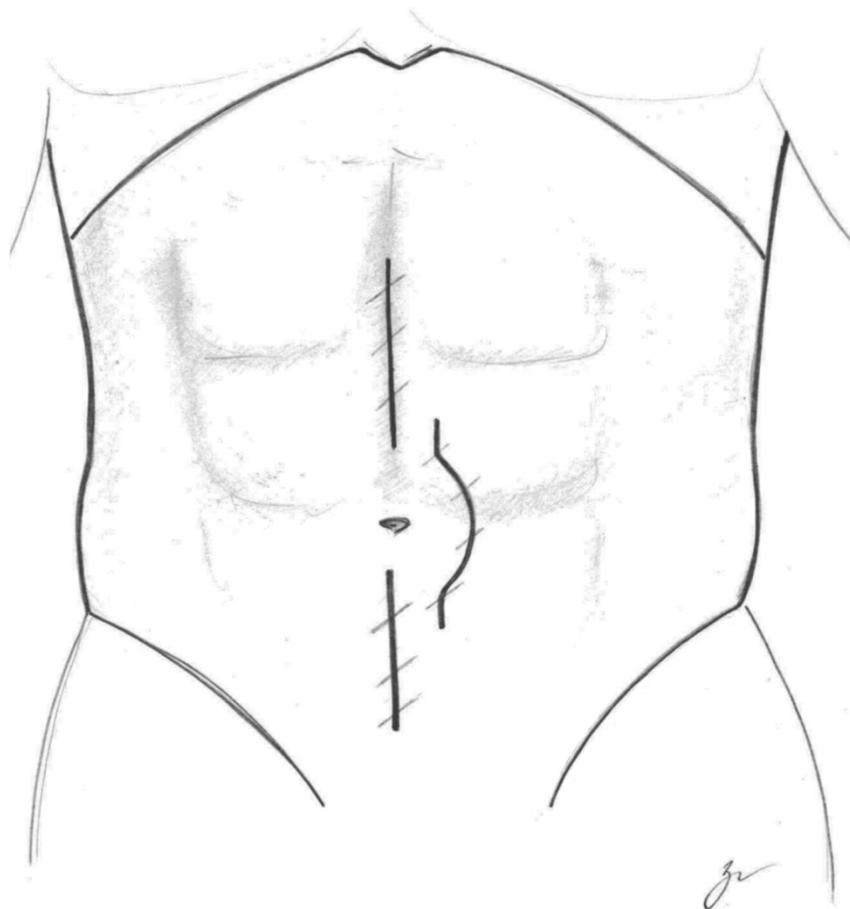


Рисунок 17. Проекционные линии мини-доступа при операциях на аорто-подвздошном сегменте.

Уровень аортотомии и формирования окна для проксимального анастомоза зависел от степени и выраженности поражения аорты. Это уточнялось интраоперационно путем пальпации стенки аорты.

Уточнялся так же и вариант пережатия аорты – пристеночное (Рисунок 18) или поперечное (Рисунок 19). При выраженных изменениях стенки аорты выполняли поперечное пережатие аорты и общих подвздошных артерий с наложением зажима типа Бульдог на нижнюю брыжеечную артерию. В этом случае требовалась перевязка нескольких поясничных артерий.

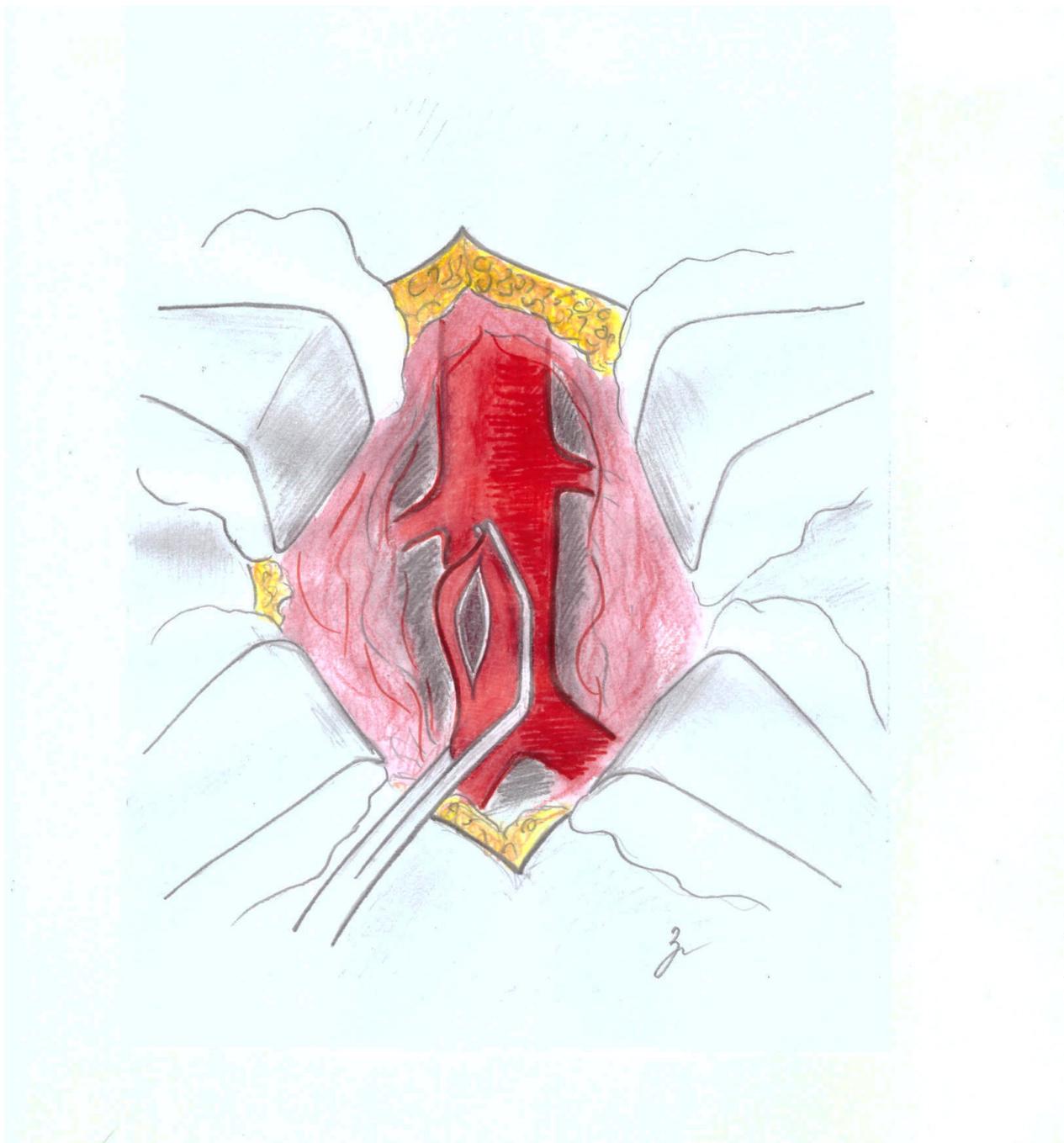


Рисунок 18. Схематическое изображение пристеночного пережатия аорты (кроссклеймпинг).

Аортотомия и положение проксимального анастомоза может быть либо в терминальном отделе аорты ниже устья НБА, либо в проекции устья НБА, либо выше между устьями почечных артерий и устьем НБА, что зависело от выраженности патологических изменений стенки аорты. В большинстве случаев анастомоз формировался тотчас ниже устья НБА, примерно на

середине расстояния между почечными артериями и бифуркацией аорты, в месте, наименее подверженному атеросклеротическим изменениям.

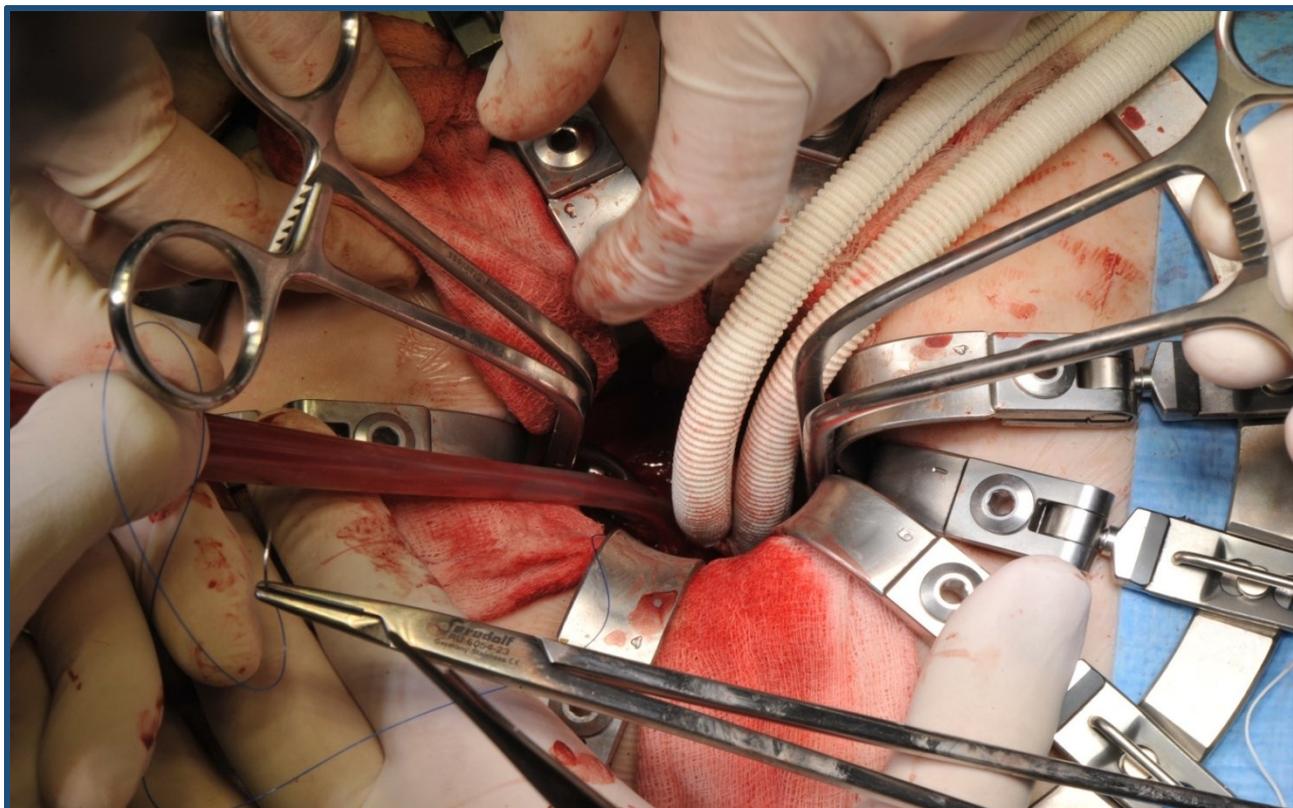


Рисунок 19. Поперечное пережатие аорты – кроссклемпниг (интраоперационное фото).

Практически во всех случаях проксимальный анастомоз основной бранши протеза с брюшной аортой накладывали по типу конец в бок, что является стандартом при стенозирующих поражениях терминального отдела. Диаметр аорты измеряли специальными калибровочными шаблонами фирмы Интерваскуляр (Франция). После этого подбирали протез соответствующего диаметра. Далее выполняли аортотомию, промывали просвет аорты физиологическим раствором и тем самым удаляли тромботические и атероматозные массы, а также патологически измененные участки интимы.

Косой срез основной бранши бифуркационного протеза проводили таким образом, чтобы наблюдалась максимальная конгруэнтность сшиваемых периметров аортотомического отверстия и синтетического протеза. Анастомоз формировали непрерывным обвивным швом полипропиленовой

нитью 3/0 или 2/0 с двумя иглами. Далее осуществляли профилактику материально-воздушной эмболии, перекладывание зажимов на протез, промывание баншей протеза. Схематически сформированный проксимальный анастомоз протеза с аортой представлен на Рисунке 20.

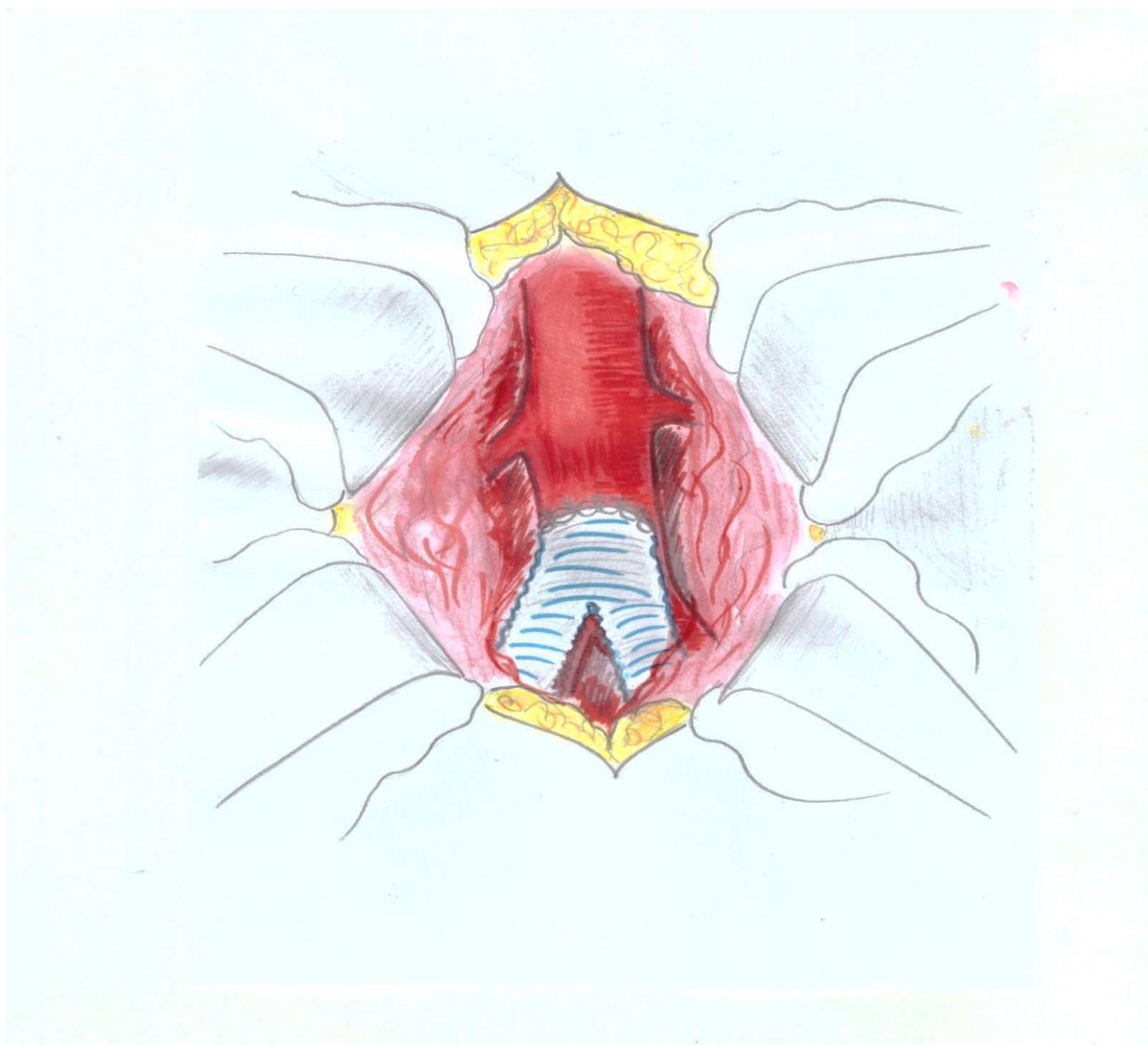


Рисунок 20: Схематическое изображение сформированного проксимального анастомоза между аортой и протезом из мини-доступа.

Затем проводили формирование туннелей для бифуркационных branшей протеза. Это осуществлялось с помощью специального туннелизатора, упомянутого ранее (Рисунок 15).

Стандартным и общепринятым местом для дистальных анастомозов является передняя стенка общей бедренной артерии над устьем глубокой артерии бедра. Во всех случаях дистальные анастомозы формировали по типу конец в бок полипропиленовой нитью 4/0 или 5/0 с первоначальной фиксацией протеза в проксимальном углу артериотомии.

Анастомозы имели конфигурацию «головы» кобры - «cobra head». В случае окклюзии поверхностной бедренной артерии анастомоз накладывали с общей бедренной артерией с переходом на глубокую артерию бедра. При наличии стеноза в устье глубокой артерии бедра первоначально выполняли эндартерэктомию.

Таким образом, основные этапы операции, оперативные приемы, техника формирования проксимальных и дистальных анастомозов в аорто-подвздошной зоне из мини-лапаротомного доступа не отличались от традиционных хирургических вмешательств с применением полной лапаротомии.



Рисунок 21. Послеоперационные раны при выполнении аорто-бедренного бифуркационного шунтирования из мини-лапаротомного доступа.

3.3 Разработка оптимального хирургического трансабдоминального доступа к инфраренальному отделу брюшной аорты при операциях из мини-доступа.

Одним из самых важных моментов при разработке хирургического трансабдоминального мини-доступа к инфраренальному отделу брюшной аорты у пациентов с поражением аорто-подвздошного сегмента является определение границ кожного разреза на передней брюшной стенке [81]. Ключевым методом правильной ориентации кожного разреза является идентификация брюшной аорты и парааортальных структур по данным компьютерной томографии. При расчетах эти данные мы сопоставляли со скелетотопией брюшной аорты и ее проекции на переднюю брюшную стенку. Так, известно, что верхней границей брюшного отдела аорты является аортальное отверстие диафрагмы. Е.П. Мерперта в 1970 году [82] установил, что расположение аортального отверстия диафрагмы на уровне межпозвоночного диска между Th₁₂ и L₁ является средним, выше Th₁₂ высоким, и ниже L₁, низким. У молодых людей в возрасте от 16 до 24 лет аортальное отверстие диафрагмы занимает либо среднее, либо высокое положение, у людей среднего возраста (25 - 49 лет) среднее, а у пожилых людей старше 50-ти лет среднее и низкое. Нижняя граница брюшного отдела аорты находится на уровне ее бифуркации, т.е. деления на общие подвздошные артерии, что в проекции на позвоночник в большинстве случаев у взрослых людей, в независимости от пола, соответствует L4 [83]. Е.П. Мерперта описывает средний уровень расположения бифуркации аорты от середины L4 до межпозвоночного диска между L₄ и L₅, высокий – выше L4 и низкий – ниже межпозвоночного диска между L₄ и L₅. Таким образом, можно сделать вывод о том, что скелетотопия брюшного отдела аорты в большинстве случаев у взрослых людей определяется в пределах 5 позвонков - от Th₁₂ до L₄.

Опытным путем установлено, что в среднем длина брюшной аорты составляет от 8,5 до 8,8 % от длины тела, при этом высота позвонков поясничного отдела позвоночника примерно равна, и, согласно результатам, проведенного ранее

популяционного рентгеноморфометрического исследования [82, 83], длина каждого уровня брюшной аорты идентична и составляет в среднем 30 мм. Следовательно, при средней длине брюшного отдела аорты от 13,6 до 15 см, протяженность экспонируемого участка аорты из мини-доступа при длине кожного разреза в 5-7 см будет соответствовать двум уровням, что вполне достаточно для хорошей экспозиции инфраренального отдела аорты. Не менее важным фактом является то, что при стандартной полной лапаротомии экспонируется весь инфраренальный отдел аорты, при том, что необходимый «рабочий» участок аорты составляет всего 4-5 см. Для формирования проксимального анастомоза достаточно выполнить диссекцию заднего листка париетальной брюшины и мобилизовать аорту на протяжении 4-5 см для ее адекватного пережатия [81].

Учение об оперативных доступах принадлежат русским хирургам. А.Ю. Созон-Ярошевич и его школа являются основоположниками данного учения [36].

К операционному разрезу предъявляются следующие требования:

- 1) минимально травматичный;
- 2) максимально просторный в ране;

Критериями оценки различных оперативных доступов являются:

- 1) угол наклона оси операционного действия;
- 2) угол операционного действия;
- 3) глубина раны;
- 4) зона доступности;
- 5) длина кожного разреза.

Все эти критерии хирургических доступов характеризуют форму раневой полости, дают возможность объективного сравнительного изучения качеств любых доступов и имеют известные предельные параметры, в условиях которых хирургические манипуляции в ране становятся максимально удобными для оперирующего хирурга.

В соответствии с учением Созон-Ярошевича, любую рану можно представить в виде конуса, **глубина раны (ГР)** — это расстояние от его основания до вершины.

Угол наклона оси операционного действия (УНООД) (угол, образованный осью операционного действия и поверхностью тела больного) представляет собой угол зрения, под которым хирург рассматривает объект операции. Наилучшие условия создаются, если УНООД равен 90° , в этом случае доступ находится непосредственно над объектом операции и хирург смотрит на объект прямо.

Угол операционного действия (УОД) — это угол, образованный стенками раны, он определяет возможность перемещения в ране рук хирурга и инструментов. По мере приближения объекта операции к поверхности тела УОД увеличивается. При величине УОД, равной 90° , операция выполняется так же легко, как если бы орган лежал на поверхности. При УОД в 25° манипуляции осуществляются неуверенно, а при величине $10\text{—}15^\circ$ они практически невозможны [81]. На наш взгляд, приемлемым для операций в условиях мини-доступа является УОД, равный $30\text{—}50^\circ$ (Рисунок 22, 23).

С целью разработки оптимального хирургического трансабдоминального доступа к инфраренальному отделу брюшной аорты нами были проанализированы компьютерные томограммы всех больных из подгруппы А основной группы исследования (пациенты, которым выполнялись операции в условиях мини-доступа, но длина и уровень кожного разреза на животе рассчитывались эмпирическим путем). На основании данных КТ определялись следующие параметры:

- Глубина раны (H) – расстояние от передней брюшной стенки до брюшной аорты на уровне пупка;
- Длина инфраренальной аорты (L) – расстояние от левой почечной вены (почечных артерий) до бифуркации аорты;

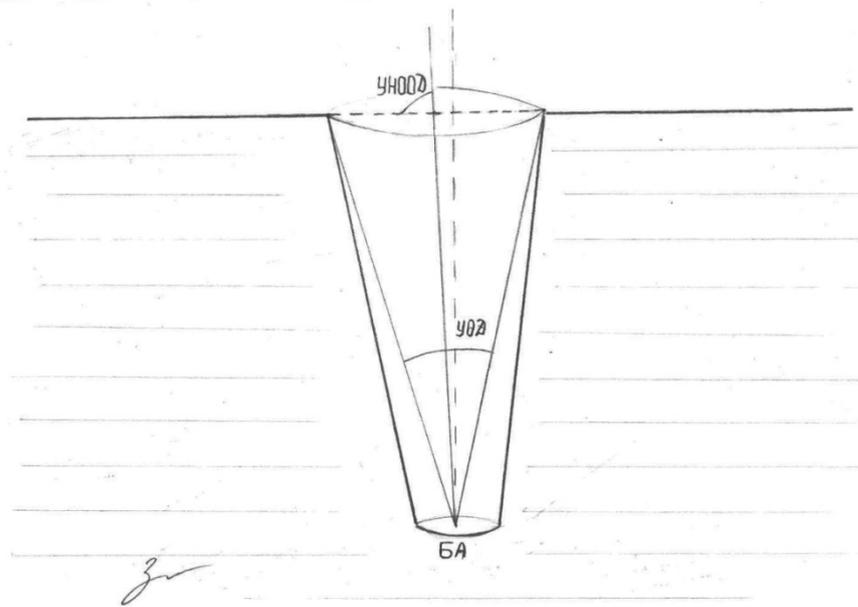


Рисунок 22: УОД (30°) и УНООД. Условные обозначения: УНООД – угол наклона оси операционного действия; УОД – угол операционного действия; БА – брюшная аорта.

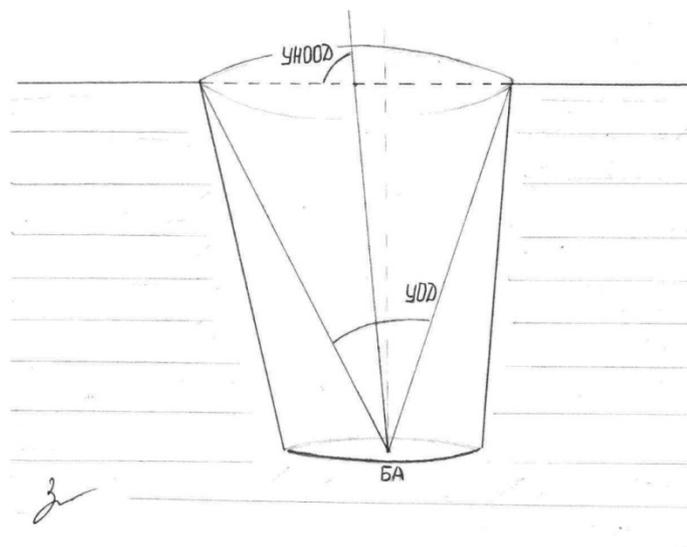


Рисунок 23: УОД (50°) и УНООД. Условные обозначения: УНООД – угол наклона оси операционного действия; УОД – угол операционного действия; БА – брюшная аорта.

- Длина инфраренальной аорты от бифуркации до пупка (Р) – расстояние от точки проекции бифуркации аорты на переднюю брюшную стенку до пупка.
- Длина инфраренальной аорты от нижней брыжеечной артерии (НБА) до пупка (В) – расстояние от точки проекции НБА на переднюю брюшную стенку до пупка.

Пределные параметры доступа являются понятиями субъективными, поэтому оптимальные углы операционного действия нами были определены экспериментальным путем. За оптимальный УОД для разрабатываемого минидоступа мы принимали угол, равный 50°. На наш взгляд, УОД 40° позволяет сформировать проксимальный анастомоз без особых усилий и трудностей, УОД менее 30° является неприемлемым для подобных операций.

Расчеты проводились для УОД 30°, 40° и 50°. Путем тригонометрических вычислений, определяли необходимую длину кожного разреза для возможности формирования проксимального анастомоза в разных условиях для оперирующего хирурга: удобно (УОД равен 50°), нормально (УОД равен 40°) и трудно выполнимо (УОД равен 30°), при этом за «рабочий» участок аорты принимали отрезок, длиной 4-5 см, находящийся на уровне НБА, а в случае отсутствия ее контрастирования - на середине инфраренальной аорты (L).

Уровень середины предполагаемого кожного разреза также определялся по данным КТ, как числовое значение, равное расстоянию от точки проекции НБА на переднюю брюшную стенку до пупка. В случае отсутствия контрастирования НБА использовали формулу $T = L/2 - P$ (Рисунок 24), получали числовое значение, равное точке середины предполагаемого разреза. При этом, положительное значение и в том, и в другом случае предполагало выполнение разреза выше, а отрицательное ниже пупка.

Так, например при длине инфраренальной аорты (L), равной 14 см, и длине инфраренальной аорты до пупка (P) 5 см, середина кожного разреза

выполнялась на расстоянии 2 см выше пупка, так как $T = 14/2 - 5 = 2$. При L , равной 14 см, и P , равной 8 см, середина кожного разреза выполнялась на 1 см ниже пупка ($T = 14/2 - 8 = -1$). Рассчитанные данные представлены в Таблице 7.

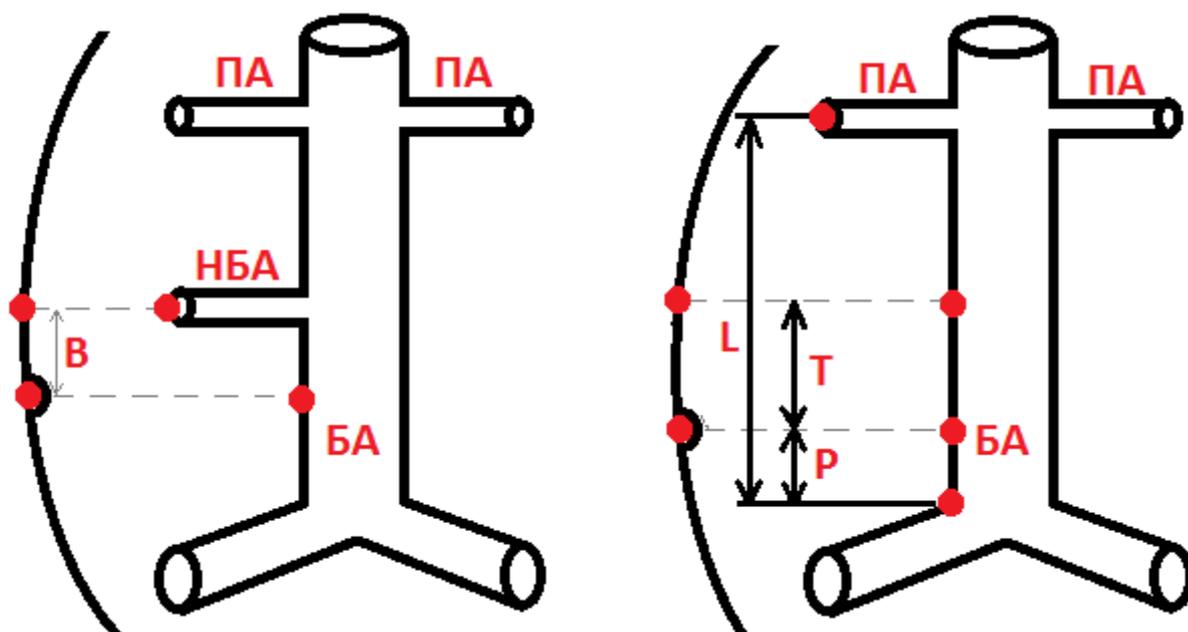


Рисунок 24. Схематическое изображение определения уровня кожного разреза по отношению к пупочному кольцу (Слева – при наличии контрастированной НБА, Справа – при ее отсутствии).

Условные обозначения:

БА – брюшная аорта.

ПА – почечная артерия.

НБА – нижняя брыжеечная артерия.

В – расстояние от точки проекции НБА на переднюю брюшную стенку до пупка.

P – расстояние от бифуркации аорты до пупка.

T – точка середины предполагаемого кожного разреза.

L – расстояние от бифуркации аорты до почечной артерии.

Таблица 7. Определение уровня кожного разреза при трансабдоминальном хирургическом мини-доступе

Условные обозначения: P – расстояние от бифуркации аорты до пупка, T – точка середины предполагаемого кожного разреза, L – расстояние от бифуркации аорты до левой почечной вены.

№	B (см)	T (см)	L (см)	P (см)
1	2	-	-	-
2	2.5	-	-	-
3	2	-	-	-
4	1.5	-	-	-
5	3	-	-	-
6	3	-	-	-
7	2	-	-	-
8	2.5	-	-	-
9	1.5	-	-	-
10	1	-	-	-
11	1.5	-	-	-
12	1	-	-	-
13	3	-	-	-
14	3.5	-	-	-
15	2.5	-	-	-
16	2	-	-	-
17	1.5	-	-	-
18	2	-	-	-
19	-	2	14	5
20	-	1.5	15	6
21	-	1	14	6
22	-	1	16	7
23	-	1	13	5.6
24	-	1	14	6
25	-	1.5	15	6

Как видно из Таблицы 7, в 18 случаях (72%) из 25 расчет оптимального уровня кожного разреза на передней брюшной стенке производился на основании топографии НБА, а в 7 случаях (28%), при отсутствии контрастирования НБА, по формуле $T = L/2 - P$.

Для удобства вышепредставленных расчетов, мы разработали специальную компьютерную программу (Рисунок 25), которая рассчитывает

необходимые нам значения (длина и уровень кожного разреза) на основании известных данных, представленных на КТ исследуемых пациентов. Данная программа успешно внедрена в клиническую практику и ежедневно используется хирургами отделения в своей работе.

В ходе расчетов, нами было установлено, что в большинстве случаев длина кожного разреза 5-7 см вполне достаточна для формирования проксимального анастомоза с аортой. Необходимо также отметить, что практически всегда, разрез должен был располагаться выше пупка, реже на уровне. Используя данные КТ брюшной аорты с внутривенным контрастированием, мы измерили длину кожного разреза на передней брюшной стенке при заданном УОД на основании показателя глубины раны.

Полученные данные представлены в Таблице 8.

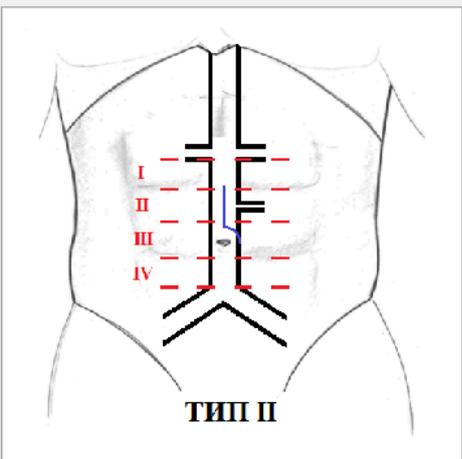
Исходные данные	Результаты расчета
1. Глубина раны, см: <input type="text" value="8"/>	 <p>ТИП II</p>
2. Расстояние от пупка до точки проекции НБА на передней брюшной стенке, см: <input type="text" value="2"/>	
3. Вес пациента, кг: <input type="text" value="85"/>	
4. Рост пациента, м: <input type="text" value="1,8"/>	
5. Расстояние от мечевидного отростка грудины до лона, см: <input type="text" value="35"/>	
6. Расстояние между передними верхними костями подвздошных костей, см: <input type="text" value="28"/>	
7. Сегмент нижней брызжеечной артерии: <input type="text" value="2"/>	
<input type="button" value="Рассчитать*"/>	ИМТ пациента: 26,23 (предохранение) Тазовый индекс: 1,25 Расположение нижней брызжеечной артерии: II сегмент (Тип II) Кожный разрез следует производить длиной 6 см, начиная на 5 см выше пупочного кольца Минимальная длина разреза для визуализации рабочего участка аорты - 4 см

Рисунок 25: Интерфейс компьютерной программы для расчета оптимального хирургического мини-доступа к брюшной аорте.

Таблица 8. Сравнительная характеристика результатов измерений параметров трансабдоминального хирургического мини-доступа

Условные обозначения:

УОД - угол операционного действия.

№	Глубина раны, мм	Длина раны при УОД = 30°	Длина раны при УОД = 40°	Длина раны при УОД = 50°
1	75	4.01	5.45	6.99
2	96	5.14	6.98	8.95
3	80	4.28	5.82	7.46
4	120	6.43	8.73	11.19
5	91	4.87	6.62	8.48
6	78	4.18	5.67	7.27
7	60	3.21	4.36	5.59
8	83	4.44	6.04	7.74
9	75	4.01	5.45	6.99
10	77	4.12	5.60	7.18
11	98	5.25	7.13	9.13
12	92	4.93	6.69	8.58
13	101	5.41	7.35	9.41
14	123	6.59	8.95	11.47
15	68	3.64	4.94	6.34
16	100	5.35	7.27	9.32
17	87	4.66	6.33	8.11
18	90	4.82	6.55	8.39
19	93	4.98	6.76	8.67
20	70	3.75	5.09	6.52
21	127	6.80	9.24	11.84

22	104	5.57	7.57	9.69
23	67	3.59	4.87	6.24
24	63	3.37	4.58	5.87
25	79	4.23	5.75	7.36
	91.1	4.878	6.606	9.407

Средняя глубина раны у пациентов подгруппы А основной группы составила 91.1 мм, при этом минимальная длина кожного разреза на передней брюшной стенке по нашим расчетам в среднем составила 4.9 см, а оптимальная – 9.4 см.

В целях эксперимента мы рассчитали параметры оптимального доступа и для пациентов контрольной группы исследования, которым была выполнена стандартная полная лапаротомия. Нами было установлено, что в большинстве случаев, за исключением пациентов-гиперстеников с высоким индексом массы тела, операцию можно было произвести из мини-лапаротомного доступа. Ни в одном случае не было необходимости выполнения полной лапаротомии от мечевидного отростка грудины до лона. Максимальная длина кожного разреза у пациентов контрольной группы исследования, согласно расчетам, должна была составить 13.52 см.

Таблица 9. Сравнительная характеристика результатов измерений параметров трансабдоминального хирургического мини-доступа

Условные обозначения:

УОД - угол операционного действия.

№	Глубина раны, мм	Длина раны при УОД = 30°	Длина раны при УОД = 40°	Длина раны при УОД = 50°
1	96	5.14	6.98	8.95
2	120	6.43	8.73	11.19
3	127	6.80	9.24	11.84

4	101	5.41	7.35	9.41
5	95	5.09	6.91	8.85
6	100	5.35	7.27	9.32
7	123	6.59	8.95	11.47
8	83	4.44	6.04	7.74
9	78	4.18	5.67	7.27
10	91	4.87	6.62	8.48
11	98	5.25	7.13	9.13
12	92	4.93	6.69	8.58
13	90	4.82	6.55	8.39
14	93	4.98	6.76	8.67
15	92	4.93	6.69	8.58
16	108	5.78	7.86	10.07
17	125	6.69	9.09	11.65
18	88	4.71	6.40	8.20
19	65	3.48	4.73	6.06
20	99	5.30	7.20	9.23
21	102	5.46	7.42	9.51
22	91	4.87	6.62	8.48
23	89	4.76	6.47	8.30
24	105	5.62	7.64	9.79
25	98	5.25	7.13	9.13
26	104	5.57	7.57	9.69
27	102	5.46	7.42	9.51
28	78	4.18	5.67	7.27
29	120	6.43	8.73	11.19
30	84	4.50	6.11	7.83

31	132	7.07	9.60	12.31
32	69	3.69	5.02	6.43
33	117	6.27	8.51	10.91
34	109	5.84	7.93	10.16
35	97	5.19	7.06	9.04
36	82	4.39	5.96	7.64
37	115	6.16	8.37	10.72
38	90	4.82	6.55	8.39
39	132	7.07	9.60	12.31
40	109	5.84	7.93	10.16
41	125	6.69	9.09	11.65
42	100	5.35	7.27	9.32
43	98	5.25	7.13	9.13
44	97	5.19	7.06	9.04
45	88	4.71	6.40	8.20
46	79	4.23	5.75	7.36
47	80	4.28	5.82	7.46
48	145	7.77	10.55	13.52
49	95	5.09	6.91	8.85
50	89	4.76	6.47	8.30
	99.7	5.338	7.252	10.115

Анализ компьютерных томограмм и антропометрических данных больных показал, что при определении оптимальной локализации разреза можно ориентироваться на значение тазового индекса.

Тазовый индекс это отношение расстояния от мечевидного отростка грудины до лона к расстоянию между передними верхними осями подвздошных костей.

При большом значении тазового индекса, характерного для людей гиперстенического типа телосложения, разрез должен производиться ниже пупка.

Экспериментальным путем вычислено, что пороговым значением тазового индекса является величина, равная 0.7. Если тазовый индекс равен или менее 0.7, то разрез следует проводить целиком выше пупка, если более – на уровне и ниже (Таблица 10).

Таблица 10. Сравнительная характеристика значений тазового индекса для трансабдоминального хирургического мини-доступа

№	В (см)	Т (см)	L (см)	Р (см)	Тазовый индекс
1	2	-	-	-	0.55
2	2.5	-	-	-	0.52
3	2	-	-	-	0.54
4	1.5	-	-	-	0.61
5	3	-	-	-	0.52
6	3	-	-	-	0.53
7	2	-	-	-	0.58
8	2.5	-	-	-	0.56
9	1.5	-	-	-	0.63
10	1	-	-	-	0.65
11	1.5	-	-	-	0.62
12	1	-	-	-	0.65
13	3	-	-	-	0.51
14	3.5	-	-	-	0.51
15	2.5	-	-	-	0.55
16	2	-	-	-	0.52
17	1.5	-	-	-	0.62
18	2	-	-	-	0.58
19	-	2	14	5	0.59
20	-	1.5	15	6	0.62

21	-	1	14	6	0.68
22	-	1	16	7	0.69
23	-	1	13	5.6	0.65
24	-	1	14	6	0.67
25	-	1.5	15	6	0.61

Условные обозначения:

В – расстояние от точки проекции НБА на переднюю брюшную стенку до пупка,

Р – расстояние от бифуркации аорты до пупка,

Т – точка середины предполагаемого кожного разреза,

L – расстояние от бифуркации аорты до левой почечной вены.

В ходе разработки оптимального доступа мы установили, что глубина раны, угол операционного действия и длина кожного разреза являются взаимосвязанными величинами. Так, при увеличении глубины раны (к примеру, у тучных пациентов) и сохранении угла операционного действия на прежнем уровне, необходимо увеличивать длину кожного разреза. С дальнейшим увеличением глубины раны угол операционного действия уменьшается, что создает дополнительные трудности для хирурга при работе на аорте.

Таким образом, главенствующими критериями в выборе мини-доступа к брюшной аорте являются глубина раны и угол операционного действия, которые и определяют длину кожного разреза. Рана, формируемая в процессе вмешательства по данным критериям обеспечивает оптимальные условия для манипуляций хирурга. Интраоперационно, всегда есть возможность улучшения визуализации раневой полости путем увеличения длины кожного разреза или конверсии к полной срединной лапаротомии, однако кожный разрез должен рассчитываться еще перед операцией, по данным компьютерной томографии. Предложенный нами метод расчета оптимального

хирургического трансабдоминального мини-доступа к инфраренальному отделу брюшной аорты при операциях у пациентов с поражением аорто-подвздошного сегмента по данным компьютерной томографии позволяет с высокой точностью спрогнозировать длину и локализацию кожного разреза на передней брюшной стенке.

Всем пациентам подгруппы Б основной группы исследования перед плановым оперативным лечением выполнялся расчет оптимальной длины и расположения кожного разреза на передней брюшной стенке по представленной выше методике.

3.4 Разработка алгоритма и шкалы отбора пациентов на мини-доступ как способ уменьшения частоты конверсии у полной лапаротомии.

С целью уменьшения частоты конверсии на полную лапаротомию, наряду с расчетом оптимальной длины кожного разреза на передней брюшной стенке и его расположением относительно пупочного кольца, нами были разработаны шкала и алгоритм отбора пациентов с поражением аорто-подвздошного сегмента на мини-доступа.

За основные показатели отбора мы принимали ИМТ пациента, рассчитываемый при первичном физикальном осмотре, а также глубину раны и характер поражения аорты, определяемые по данным КТ брюшной полости с внутривенным контрастированием. Каждый из этих показателей оценивался по 5-бальной шкале и суммировался с двумя другими. Итоговую сумму в 3-9 баллов считали приемлемой для выполнения мини-доступа, а при наличии 10 и более баллов считали целесообразным выполнять операцию из полной срединной лапаротомии. Шкала отбора представлена в Таблице 11, алгоритм отбора представлен на Рисунке 26.

Таблица 11. Шкала отбора пациентов на мини-доступ.

Баллы					
Харак-ки					
ИМТ (кг/м²)	18.5-24.9	25-29.9	30-34.9	35-39.9	>40
Глубина раны (см)	До 10	10-14	14-16	16-18	>18
Характер поражения аорты	Атеросклероз аорты	Атеросклероз + медиа-кальциноз аорты	Тромбоз аорты	Малая аневризма (< 7 см)	Большая аневризма (> 7 см)

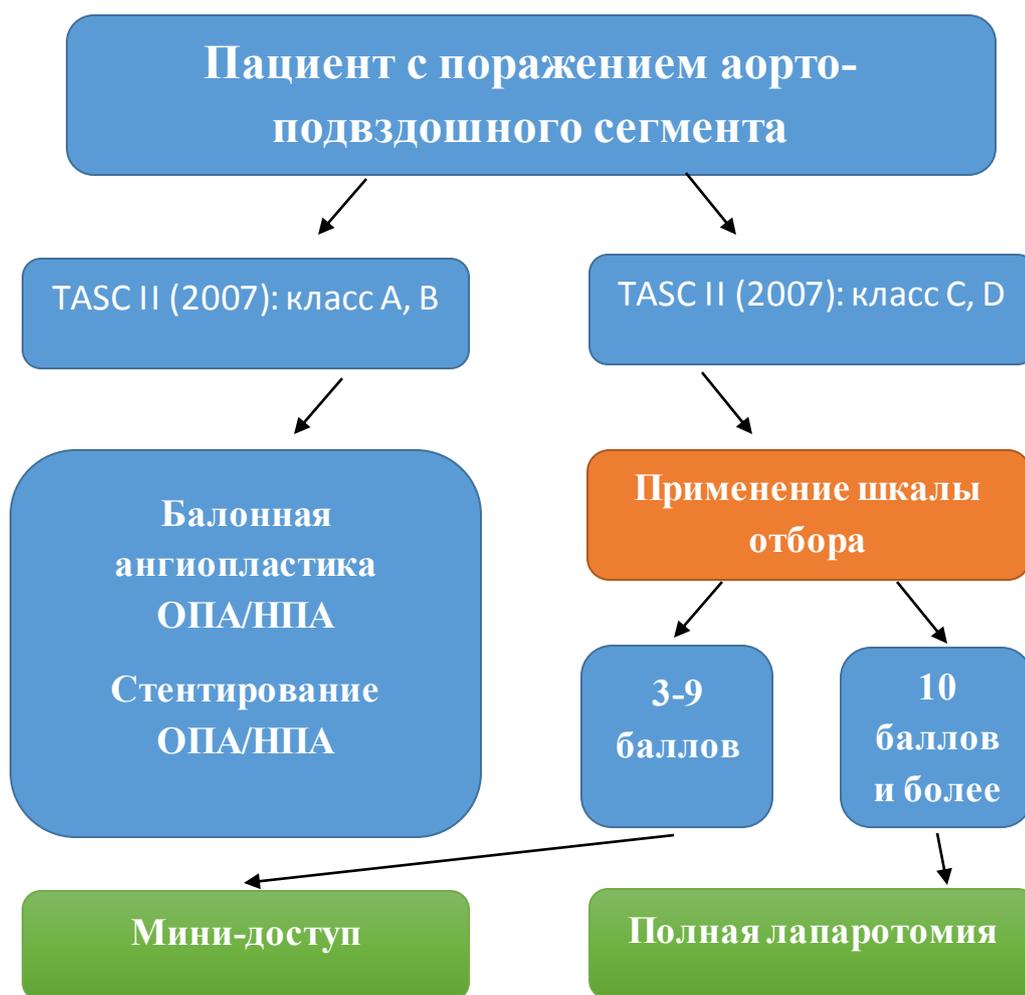


Рисунок 26. Алгоритм отбора пациентов на мини-доступ.

Всем пациентам подгруппы Б основной группы исследования перед плановым оперативным лечением выполнялся расчет баллов по представленной шкале отбора. При получении результата в 10 и более баллов пациенту выполнялась операция из полной лапаротомии и он включался в контрольную группу исследования.

Нами был проведен анализ причин конверсий в подгруппе А основной группы. Как выяснилось, причиной конверсии во всех 3 случаях (12%) стали конституциональные особенности больных, большой индекс массы тела, и, как следствие, большая глубина раны.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

4.1 Характеристика интраоперационного периода у исследуемых групп

Все оперативные вмешательства пациентам обеих групп выполнялись из срединного чрезбрюшинного мини-доступа или традиционного лапаротомного доступа.

Тип аорто-протезного анастомоза («конец в конец» или «конец в бок») определялся в соответствии с выраженностью атеросклеротического поражения стенки аорты, которое оценивалась по результатам предоперационной КТ. Анастомоз по типу «конец в конец» выполняли при тотальной окклюзии аорты, массивном пристеночном тромбозе аорты и выраженной кальцификации аортальной стенки. В остальных случаях анастомоз формировали по типу «конец в бок».

В подгруппе А было отмечено 3 (12%) случая конверсии (переход от мини-доступа к стандартной лапаротомии). В подгруппе Б в 18 случаях (72%) из 25 расчет оптимального уровня кожного разреза на передней брюшной стенке производился на основании топографии НБА, а в 7 случаях (28%), при отсутствии контрастирования НБА, по формуле $T = L/2 - P$. Случаев конверсии в этой подгруппе зафиксировано не было. Анализ причин конверсии показал их прямую связь с конституциональными особенностями больных, большим ИМТ и большой глубиной раны.

Длительность пережатия аорты, общая продолжительность операций и объем кровопотери представлены в Таблице 12.

Среднее время продолжительности операции у пациентов основной группы составило 235 ± 45 минут против 270 ± 75 минут в контрольной группе при применении полного лапаротомного доступа. Мы связываем большую продолжительность операции у пациентов контрольной группы с выполнением полной лапаротомии и последующим длительным послойным ушиванием лапаротомной раны. Статистически достоверных различий по длительности

операций между подгруппами А и Б основной группы исследования зафиксировано не было ($p=0.69$) (Таблица 12, Рисунок 27).

Таблица 12. Сравнительная характеристика длительности пережатия аорты, общей продолжительности операций и объема кровопотери при операциях на аорте из мини-доступа и стандартного лапаротомного доступа.

Группы	Основная группа		Контрольная группа	P
	Подгруппа А	Подгруппа Б		
Продолжительность операции	225 ± 45	250 ± 50	270 ± 75	$p=0.69$
Кровопотеря	236 мл (100 — 550)	258 мл (80 — 400)	255 мл (150 — 500)	$p=0.85$
Время пережатия аорты	20 ± 18	24 ± 12	25 ± 13	$p=0.88$

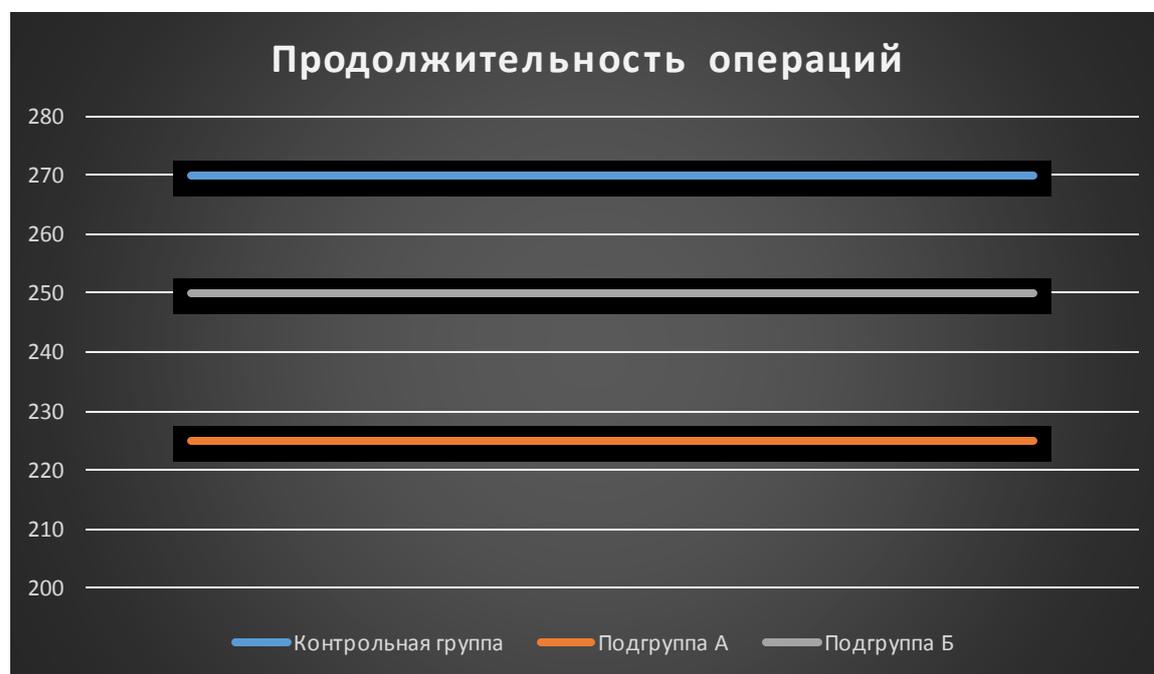


Рисунок 27. Средняя продолжительность операции у пациентов исследуемых групп.

Минимальное время пережатие аорты у пациентов основной и контрольной групп составило 15 минут, максимальное 30 минут у пациентов основной и 28

минут у пациентов контрольной групп. Среднее время пережатия аорты в основной группе составило 22 ± 15 , в контрольной группе – 25 ± 13 . При этом достоверной статистической разницы в исследуемых группах по t-критерию Стьюдента, равно как и по средней интраоперационной кровопотере не зафиксировано ($p=0.88$). Средняя интраоперационная кровопотеря в подгруппах А и Б последняя составила 236 ± 65 мл и 258 ± 95 мл соответственно, а в контрольной группе – 255 ± 80 мл ($p=0.85$).

Таблица 13. Сравнительная характеристика использования наркотических препаратов при операциях на аорте из мини-доступа и стандартного лапаротомного доступа.

Группы	Основная группа		Контрольная группа	P
	Подгруппа А	Подгруппа Б		
Средняя доза фентанила	8,5 мл	8,8 мл	12.2 мл	$p<0.05$
Средняя доза рокурония	133.8 мг	130.6 мг	135.3 мг	$p<0.05$
Время ИВЛ	2:40 — 6:50 (4:30)	2:50 — 6:20 (4:30)	3:30 — 7:45 (5:10)	$p<0.05$
Уровень лактата	1.88	1.82	2.16	$p<0.05$

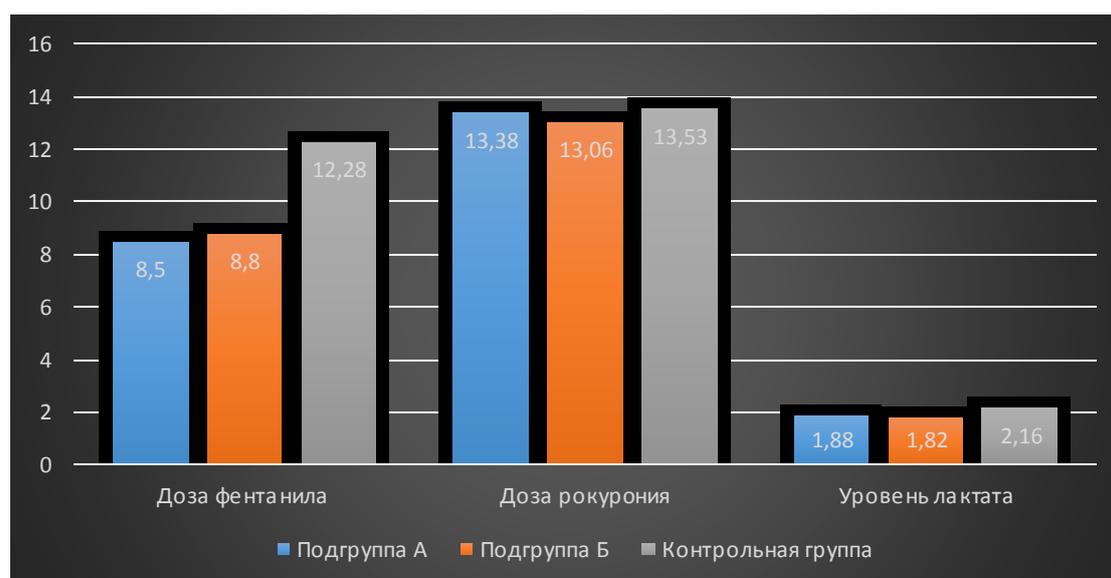


Рисунок 28. Сравнительная характеристика использования наркотических препаратов и уровня лактата в Основной и Контрольной группах

Для всех пациентов из обеих групп использовался стандартный протокол анестезии. Нами было отмечено значимое ($p < 0.05$) снижение используемого количества наркотических препаратов (фентанил и рокуроний) во время наркоза и послеоперационное снижение уровня лактата у пациентов основной группы при выполнении мини-доступа (Таблица 13, Рисунок 28).

Средняя продолжительность искусственной вентиляции легких в основной группе составила 270 ± 45 минут, а в контрольной группе 310 ± 35 минут ($p = 0.48$) (Таблица 13, Рисунок 29).

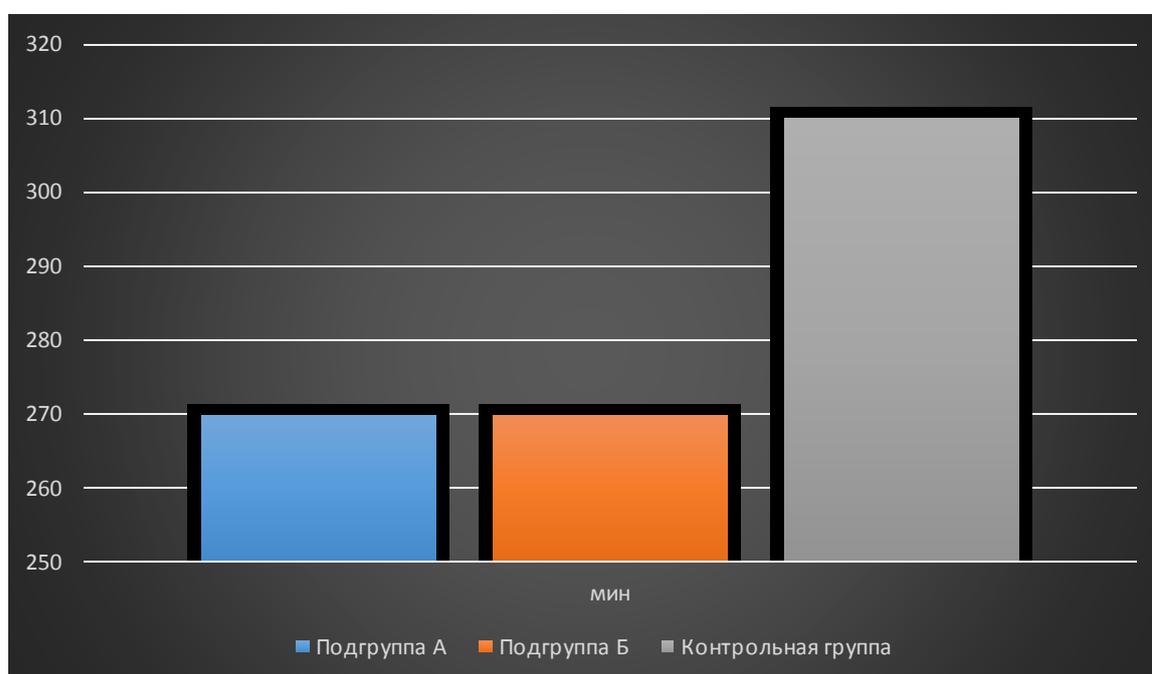


Рисунок 29. Сравнительная характеристика продолжительности искусственной вентиляции легких в Основной и Контрольной группах

4.2 Сравнительная характеристика послеоперационного периода у пациентов исследуемых групп

После операции все пациенты из исследуемых групп переводились в отделение реанимации и интенсивной терапии с целью проведения послеоперационной терапии и динамического наблюдения.

Все 50 пациентов (100%) из основной группы после операции были экстубированы на операционном столе. В контрольной группе исследования 38 пациентов (76%) были экстубированы на операционном столе, 10 пациентов (20%) – в 1-е сутки послеоперационного периода в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), 2 пациента (4%) – на 2-е сутки после операции (Таблица 14).

Таблица 14. Экстубация пациентов в Основной и Контрольной группах исследования.

Группа исследования	Основная группа		Контрольная группа	Достоверность различий
	1-я подгруппа	2-я подгруппа		
Экстубация				
На операционном столе	25 (100%)	25 (100%)	38 (76%)	P<0.05
В 1-е сутки наблюдения в ОРИТ	0	0	10 (20%)	P<0.05
Во 2-е сутки наблюдения в ОРИТ	0	0	2 (4%)	P<0.05

Длительность пребывания в ОРИТ в основной группе исследования среднем составила $0,75 \pm 0,15$ суток, в контрольной группе – $1,25 \pm 0,5$ (P=0.34).

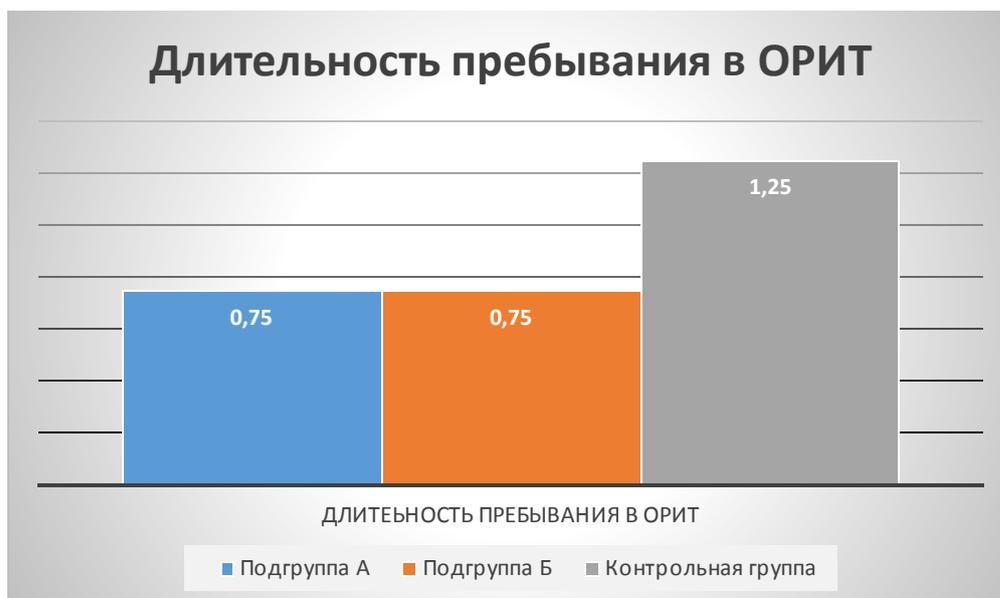


Рисунок 30. Сравнительная характеристика пребывания пациентов в ОРИТ после операции в Основной и Контрольной группах исследования.

Нами также оценивался уровень болевого синдрома после перевода пациентов из операционной в ОРИТ по визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ). (Рисунок 31). В основной группе больных он составил 4 балла, а в контрольной - 7 баллов ($P=0.03$).

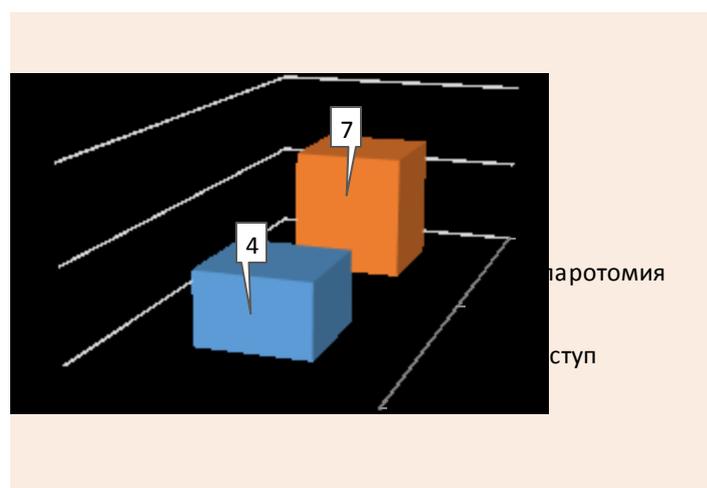


Рисунок 31. Характеристика болевого синдрома в послеоперационном периоде по шкале ВАШ.

Продолжительность послеоперационного пареза кишечника в основной группе составила $1,2 \pm 0,4$ суток. Необходимо отметить, что клинические проявления пареза были минимальными и проявлялись лишь незначительным вздутием живота, а клинически определяемая перистальтика в большинстве наблюдений регистрировалась уже в первые часы после операции. На первые сутки после операции начиналось пероральное питание и активизация больных - подъем с кровати, ходьба по палате (Таблица 15).

Таблица 15. Сравнительная характеристика послеоперационного периода в 1-ой и 2-ой группах исследуемых больных

Группа исследования	Основная группа		Контрольная группа	Достоверность различий
	1-я подгруппа	2-я подгруппа		
Стационарное пребывание в послеоперационном периоде	4-8 ($4,5 \pm 0,8$)	4-8 ($4,5 \pm 0,8$)	7-17 ($6,5 \pm 0,5$)	P=0.03
Восстановление перистальтики	1	1	2-3	p=0.01
Среднее время до восстановления приема жидкой пищи	1	1	2	P<0.05
Среднее время до восстановления приема твердой пищи	2	2	3	P<0.05
Активизация пациентов	2	2	3-4	P<0.05

У всех больных, оперированных из стандартной лапаротомии, наблюдалась выраженная клиника послеоперационного пареза кишечника со вздутием живота, полным отсутствием перистальтических шумов в первые сутки после операции. Первые признаки разрешения пареза кишечника на фоне проведения активной

терапии (прозерин, очистительные клизмы) появлялись в среднем через $2,2 \pm 0,1$ дней ($p=0.01$). К исходу 1-х суток пациенты начинали прием жидкой пищи и присаживание в постели. В течение 4-х суток после операции с целью адекватного обезболивания применялись сильные опиоидные анальгетики. Ненаркотические анальгетики были необходимы еще в течение 3-5 суток.

Послеоперационное восстановление и пребывание в стационаре в основной группе было значительно короче - продолжительность госпитализации в послеоперационном периоде была в пределах от 4 до 8 суток и в среднем составила $4,5 \pm 0,8$, а в контрольной группе исследования – 7-17 суток, в среднем $6,5 \pm 0,5$ (Рисунок 32).

Возвращение к нормальной повседневной деятельности было достигнуто раньше после использования мини-доступа ($P=0.03$).

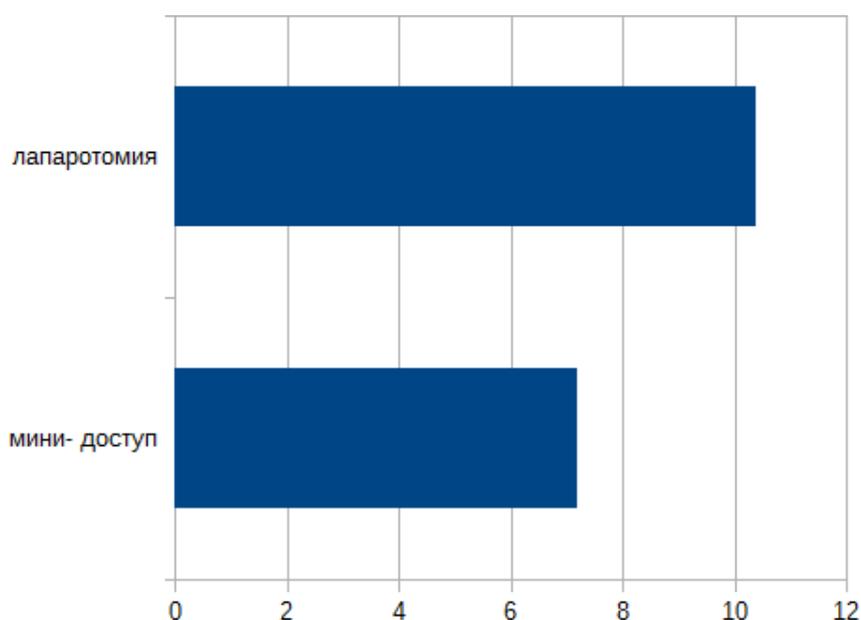


Рисунок 32. Среднее пребывание пациентов в стационаре в послеоперационном периоде при использовании традиционной лапаротомии и мини-доступа.

4.3 Сравнительная характеристика послеоперационных осложнений у пациентов исследуемых групп

В обеих группах исследования серьезных осложнений, повлекших за собой выполнение повторных хирургических вмешательств, зафиксировано не было. Летальность в ближайшем послеоперационном периоде в обеих группах исследуемых пациентов отсутствовала.

У больных контрольной группы после протезирования брюшной аорты из традиционного лапаротомного доступа общая частота послеоперационных осложнений составила 36% (Таблица 16, Рисунок 33):

У 8 пациентов (16%) развилась лимфоррея из послеоперационных ран на бедрах, у 4 пациентов (8%) диагностирована нижнедолевая пневмония, у 1 (2%) - острый гнойный трахеобронхит.

Все наблюдаемые случаи лимфорреи завершились первичным заживлением раны без явлений инфицирования протеза.

Таблица 16. Характеристика послеоперационных осложнений у пациентов Контрольной группы.

Вид осложнения:	Количество (n=50)	
	Абс.	%
Тромботические осложнения	1	2%
Лимфоррея	8	16%
Легочные осложнения	5	10%
Парез кишечника	3	6%
Кардиальные осложнения	1	2%
Перитонит	0	0%
Всего	18	36%

У 1 пациента (2%) были выявлены тромботические осложнения – развился тромбоз левой бранши аорто-бедренного синтетического протеза. Пациенту была

выполнена тромбэктомия с хорошим эффектом. Одновременного тромбоза обеих браншей бифуркационного протеза у исследуемых пациентов не наблюдалось.

У 1 пациента (2%) в раннем послеоперационном периоде диагностирован острый инфаркт миокарда, по поводу чего ему было выполнено стентирование коронарных артерий. Пациент для дальнейшего наблюдения и лечения был переведен в отделение кардиореанимации.

В трех наблюдениях (6%) развился стойкий парез кишечника. Во всех случаях удалось разрешить парез консервативными мероприятиями - назогастральное дренирование, медикаментозная стимуляция кишечника, очистительные клизмы.

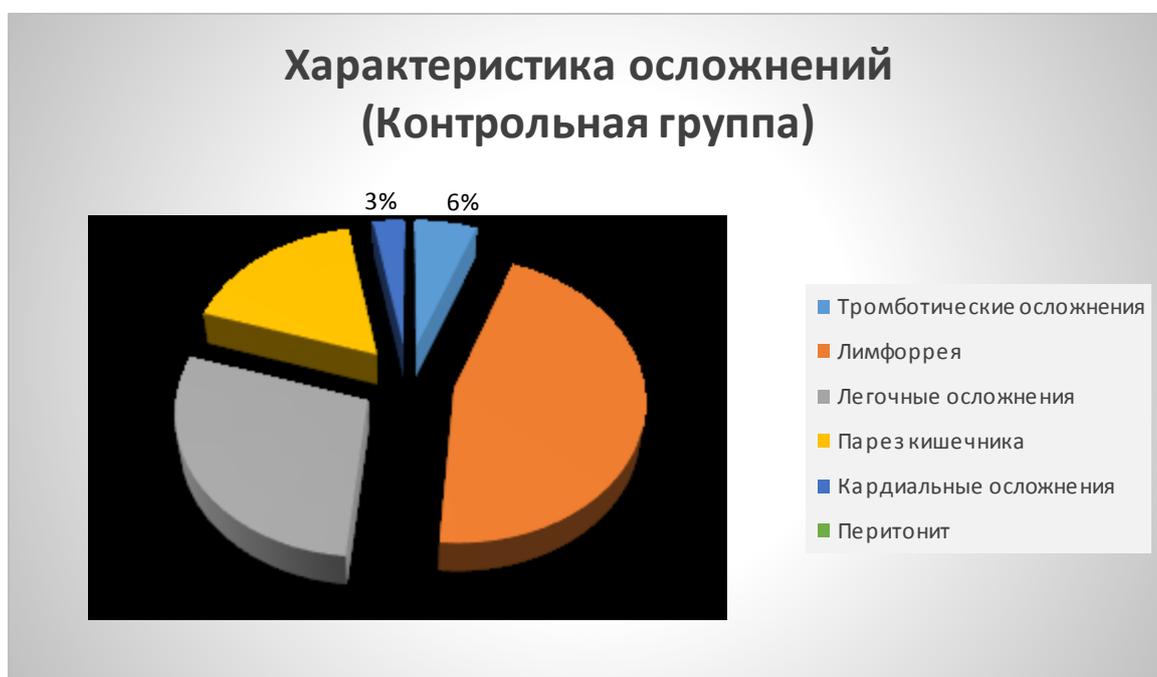


Рисунок 33. Характеристика послеоперационных осложнений у пациентов Контрольной группы (диаграмма).

В основной группе с использованием мини-доступа общая частота осложнений составила 14% ($P < 0.01$) (Таблица 17, Рисунок 34): у 1 пациента (2%) послеоперационный период осложнился пневмонией.

В 5 случаях (10%) наблюдалась лимфоррея из послеоперационных ран на бедрах. Все наблюдаемые случаи лимфорреи завершились первичным заживлением раны без явлений инфицирования протеза.

Таблица 17. Характеристика послеоперационных осложнений у пациентов при использовании мини-доступа.

Вид осложнения:	Количество (n=50)	
	Абс.	%
Тромботические осложнения	0	0%
Лимфоррея	5	10%
Легочные осложнения	1	2%
Парез кишечника	1	2%
Кардиальные осложнения	0	0%
Перитонит	0	0%
Всего	7	14%

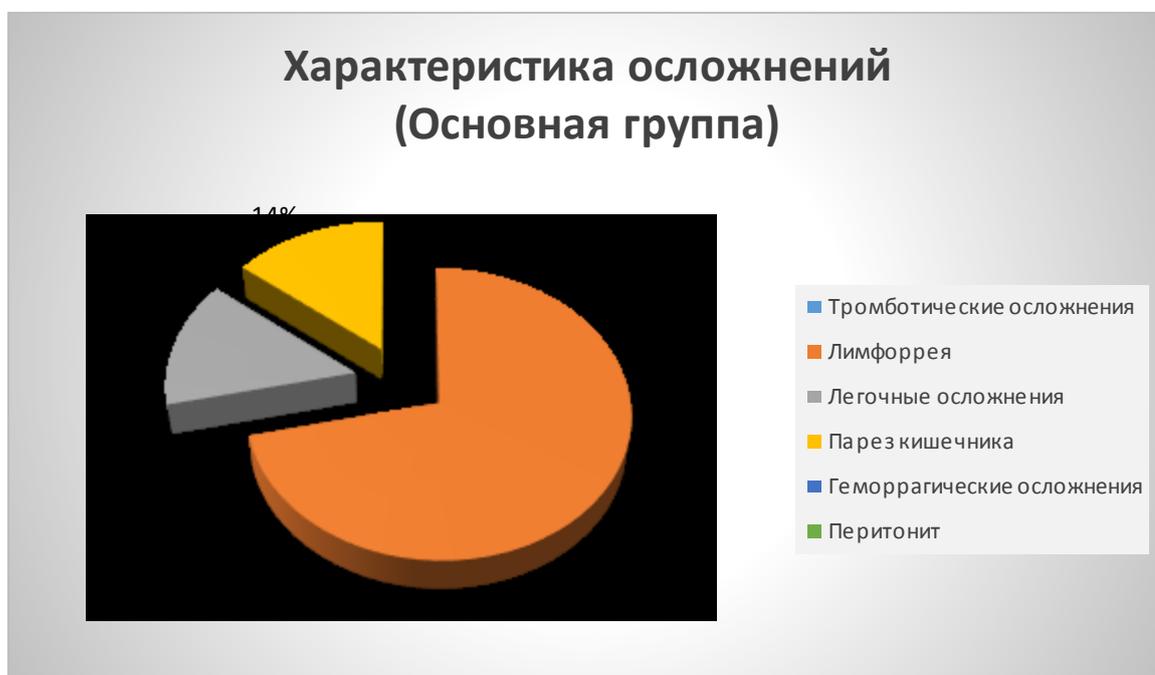


Рисунок 34. Характеристика послеоперационных осложнений у пациентов при использовании мини-доступа (диаграмма).

В данной группе только у 1-го пациента (2%) развился парез кишечника, который также удалось разрешить консервативными мероприятиями - назогастральное дренирование, медикаментозная стимуляция кишечника, очистительные клизмы. Кардиальных осложнений у пациентов основной группы не было.

ВЫВОДЫ

1. Мини-лапаротомный доступ, размером 5-7 см, в большинстве случаев способен обеспечить хорошую визуализацию «рабочего» участка инфраренального отдела брюшной аорты при операциях по поводу синдрома Лериша. Предпочтительным при операциях у пациентов с поражением аорто-подвздошного сегмента для формирования проксимального анастомоза, является участок аорты на уровне нижней брыжеечной артерии. Оптимальный угол операционного действия при операциях на брюшной аорте по поводу синдрома Лериша из мини-доступа составляет 40-50°. Если угол операционного действия окажется меньше 30° - операция возможна со значительными трудностями и требует большого опыта от оперирующего хирурга.

2. Мини-лапаротомия при выполнении аорто-бедренных реконструктивных операций позволяет достичь технического успеха в 100% случаев при применении метода математического моделирования и анализа компьютерных томограмм перед операцией. Метод расчета оптимального хирургического трансабдоминального мини-доступа к инфраренальному отделу брюшной аорты при операциях у пациентов с поражением аорто-подвздошного сегмента по данным компьютерной томографии позволяет с высокой точностью спрогнозировать длину и локализацию кожного разреза на передней брюшной стенке.

3. Мини-доступ к брюшной аорте при окклюзионных и стенотических поражениях аорто-подвздошного сегмента может выполняться пациентам с ИМТ до 40 кг/м². Исключение составляют пациенты, требующие

симультанных или первоочередных хирургических вмешательств при сопутствующей сердечно-сосудистой патологии, повторных хирургических вмешательств на брюшном отделе аорты и с тяжелой сопутствующей патологией, не позволяющей выполнить им открытую хирургическую реконструкцию на брюшной аорте.

4. Данные послеоперационной реабилитации определяют значительное превосходство мини-доступа над стандартной лапаротомией: пациенты раньше начинают прием жидкой и твердой пищи, субъективная оценка дискомфорта в первые дни послеоперационного периода указывает на снижение операционной травмы, что способствует уменьшению процента послеоперационных осложнений и более быстрому возвращению пациентов к повседневной жизнедеятельности.

5. Мини-лапаротомия, по сравнению с полной лапаротомией при выполнении аорто-бедренных реконструктивных операций позволяет снизить частоту послеоперационных осложнений, способствует более ранней активизации пациентов и значительно уменьшает период послеоперационной реабилитации.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Больным пожилого и старческого возраста, страдающих атеросклеротическим поражением аорто-подвздошно-бедренного сегментов с ишемией нижних конечностей II-Б — IV степени по классификации Фонтейн-Покровского, а так же отягощенных тяжелыми сопутствующими заболеваниями, аорто-бедренные реконструкции, в подавляющем большинстве случаев, выполняются мини-лапаротомией, размером 5-7 см.

2. Нецелесообразно использование мини-лапаротомного доступа при операциях по поводу синдрома Лериша у пациентов с ожирением 3-4 степени, а также при операциях, когда необходимо пережатие аорты выше почечных артерий.

3. Всем пациентам, которым планируется проведение аорто-бедренной реконструкции по поводу синдрома Лериша, необходимо выполнять КТ брюшной аорты и артерий нижних конечностей с внутривенным контрастированием для постановки точного диагноза и расчета оптимального хирургического доступа к «целевому» участку аорты.

4. Длину кожного разреза и его уровень при выполнении аорто-бедренных реконструкций из мини-лапаротомного доступа целесообразно определять в предоперационном периоде, путем анализа компьютерных томограмм и с применением метода математического моделирования.

5. С целью снижения себестоимости лечения, койко-дня и увеличения оборота сосудистых коек при аорто-бедренных реконструкциях, следует использовать мини-доступ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абалмасов К.Г., Бузиашвили Ю.И., Морозов К.М. и др. Качество жизни больных с хронической ишемией нижних конечностей // Ангиол. и сосуд. хир. – 2004; 2: 8–13.
2. Асланов А.Д. Сравнительная оценка различных способов лечения хронической критической ишемии нижних конечностей у больных пожилого и старческого возраста / А.Д. Асланов, И.П. Михайлов, Д.В. Ахметов, О.Е. Логвина, Л.И. Таукенова, А.В. Ахметов // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. - 2003. Т. 162. - № 4. - С . 83-86.
3. Барбера, Л. Пятилетний опыт хирургии окклюзии аортоподвздошного сегмента с использованием только лапароскопической техники /Л. Барбера, М. Кемен, А. Мамми // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2002. - Том 8. - № 1. С- 57-66.
4. Белов Ю. В. Реконструктивные операции в аорто–подвздошной зоне из мини-доступа / Ю. В. Белов, Б. В. Фадин. – Екатеринбург : Центр «Учебная книга», 2007. – 224 с.
5. Белов Ю.В. Оценка результатов хирургического лечения больных с множественным поражением артерий нижних конечностей / Ю. В. Белов, А. Б. Степаненко, А. П. Генс и др. // Хирургия. – 2001. – № 10. – С. 33–36.
6. Белов Ю.В. Руководство по сосудистой хирургии с атласом оперативной техники / Ю. В. Белов. - М.: Деново, 2000. - 447 с.
7. Белов Ю.В. Хирургическое лечение больных с множественным поражением артерий нижних конечностей / Ю.В. Белов, А.П. Степаненко, А.П. Гене, И.Т. Халимов // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2002. - Т. 8. - № 1. С. 72-79.

8. Бокерия Л.А. Сердечно-сосудистая хирургия — 2009 год. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения / Л.А. Бокерия, Р.Г. Гудкова. — М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2010. — 108 с.
9. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Здоровье населения Российской Федерации и хирургическое лечение болезней сердца и сосудов в 2003 г. — М., 2004. — 109 с.
10. Дадвани С. А. Ненвазивные методы диагностики в хирургии брюшной аорты и артерий нижних конечностей / С. А. Дадвани, С. К. Терновой, В. Е. Синицин и др. — М. : Видар, 2000. — 139 с.
11. Де Донато Г. Аортобифemorальное шунтирование по методике MIDAS / Г.ДеДонато, Г.Вебер, Дж.ДеДонато // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2002. — Vol. 8, № 1. — С. 48-56.
12. Долинин В.А. Техника хирургических операций на сосудах / В.А. Долинин, Л.В. Лебедев, И.Г. Перегудов, Н.А. Гордеев, Н.Ф. Фомин. — СПб: Гиппократ, 2004. — 171 с.
13. Затевахин И.И., Кошкин В.М., Золкин В.Н. и др. Отдаленные результаты реконструктивных операций при хронических облитерирующих заболеваниях артерий нижних конечностей // Ангиол. и сосуд. хир. — 2001; 3 (прил.): 62–64.
14. Казаков Ю.И. Послеоперационная ишемия левой половины ободочной кишки у больных атеросклерозом брюшной аорты и ее ветвей / Ю.И. Казаков, В.В. Бобко // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2002. - № 2. - С . 94-98.
15. Казанчян П.О., Попов В.А., Дебелый Ю.В. Отдаленные результаты аортобедренных и подвздошно-бедренных реконструкций // Ангиол. и сосуд. хир. — 2001; 3 (прил.): 74–76.
16. Клококовник Т. Применение минилапаротомии при операциях по поводу аневризм брюшной аорты / Т. Клококовник // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2001. — Т. 7, № 4. — С. 74–77.

17. Комаров А.Л. Течение перемежающейся хромоты и прогноз больных атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей. Анализ результатов проспективного наблюдения / А.Л. Комаров, Е.Л. Панченко, А.Д. Деев, К.К. Давлетов, А.Решкеева, Л.А. Маркова, Ю.А. Карпов // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2000. - Т. 6. - № 2. - С. 9-18.
18. Комаров А.Л., Панченко Е.П. Частота поражений различных бассейнов и медикаментозное лечение больных с высоким риском атеротромботических осложнений // Кардиология. – 2004. – № 11. – С. 39–44.
19. Кошелев Ю.Н. Эндартерэктомия из дистального артериального русла при протезировании аорты и подвздошных артерий / Ю.Н. Кошелев, В.И., Варнавских, А.Н. Демьянов // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. - 2005. - Т. 164. - № 3. - С. 75-78.
20. Красавин В.А. Видеоэндоскопически ассистированные операции на брюшной аорте и подвздошных артериях из забрюшинного минидоступа с использованием ретрактора «КА-1» / В.А. Красавин // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2010. — Т. 15, № 3. — С. 97-101.
21. Лечиев И. У. Пути улучшения результатов хирургического лечения пупочных грыж в сочетании с диастозом прямых мышц живота : автореф. дис. канд. мед. наук : 14.01.17 / И. У. Лечиев. – Астрахань, 2013. – 23 с.
22. Максимов А. В. Минидоступ в реконструктивной хирургии аортобедренного сегмента: монография / А. В. Максимов. – Казань : «Идел–пресс», 2012. – 144 с.
23. Максимов А.В. Опыт 500 реконструкций аортобедренного сегмента с использованием минидоступа / А. В. Максимов, М. В. Плотников, А. К. Фейсханов и др. // Хирургия. – 2012. – № 5. – С. 48–51.
24. Максимов А.В. Реконструкция аорто-бедренного сегмента из минилапаротомного доступа / А. В. Максимов, В. Е. Мамаев, И. Г.

- Халилов и др. // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2006. – Т. 12, № 2. – С. 106–114.
25. Максимов А.В., Мамаев В.Е., Халилов И.Г., Мардеева Г.Р. Реконструкция аортобедренного сегмента из минилапаротомного доступа // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2006. – Т. 12, № 2. – С. 106–114.
26. Максимов А.В., Маянская С.Д., Плотников М.В. и др. Математическое моделирование оптимального мини-доступа для реконструкции артерий аортобедренного сегмента // Каз. мед. журнал. – 2012. – № 4. – С. 611–616.
27. Михайлов, И.П. Хирургическое лечение больных с аррозионными кровотечениями после реконструктивных операций на аорте и артериях нижних конечностей / И.П. Михайлов, В.Л. Лемнев // Хирургия. - 2004. - № 9. - С. 10-13.
28. Национальные рекомендации по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей, стр. 93, 2018.
29. Оболенский В.Н., Яншин Д.В., Исаев Г.А., Плотников А.А., «Русский медицинский журнал», Том 18, Номер 17, 2010, стр. 1049 – 1054.
30. Павлов В.Н. Первичные результаты аорто-бедренного шунтирования с применением робот-ассистированной хирургической системы Da Vinci. В.Н. Павлов, В.В. Плечев, Р.И. Сафиуллин, В.Ш. Ишметов, М.Ш. Кашаев, П.В. Игнатенко, А.Н. Архипов, А.А. Рабцун, Р.Ф. Сафин, А.Э. Пушкарева, С.И. Благодаров. Креативная хирургия и онкология, том 8, №1, 2018, стр. 7-13.
31. Покровский А.В. и др. Российский консенсус. Рекомендуемые стандарты для оценки результатов лечения пациентов с хронической ишемией нижних конечностей. М. 2001, 16 стр.
32. Покровский А.В. Отчет о состоянии сердечно–сосудистой хирургии. 2013г.

33. Покровский А.В. Отчет о состоянии сердечно–сосудистой хирургии. 2018 г.
34. Покровский А.В. Состояние сосудистой хирургии в России в 2009 году / А.В. Покровский. — М., 2010. — 45 с.
35. Покровский А.В., Зотиков А.Е. Окклюзия брюшной аорты (синдром Лериша) // Рук–во по клин. ангиол. под ред. А.В. Покровского. – М.: Медицина, 2004. – Т. 2. – С. 40–53.
36. Покровский, А.В. Клиническая ангиология / А.В. Покровский.- М.: Медицина, 2004. - Т 2. - 887 с.
37. Полянцев А.А. Прогнозирование осложнений после реконструктивных операций на аортоподвздошном сегменте / А.А. Полянцев, П.В. Мозговой, Д. В. Фролов, В.А. Камаев, М.В. Щербаков // Хирургия. - 2004. - № 4. - С. 9-12.
38. Полянцев А.А. Профилактика ранних тромботических осложнений после реконструктивных операций при окклюзиях аортоподвздошного сегмента / А.А. Полянцев, А.А. Спасов, П.В. Мозговой, А.В. Кириенко, В.Н. Щербаков, В.И. Кузнецов, А И. Хомутникова, О.М. Кириченко // Хирургия. - 2000. - № 9 . - С. 37—41.
39. Прудков, М. И. Основы минимально инвазивной хирургии, Екатеринбург, 2007, 64 с. / М. И. Прудков //
40. Прудков, М.И. Комбинирование классических и эндохирургических технологий: тенденции и проблемы инструментального обеспечения / М.И. Прудков // Эндоскопически ассистированные операции: материалы Всерос. конф. Екатеринбург, 10-11 сентября, 2000. - Екатеринбург, 2000. - С. 23.
41. 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.

42. Российский консенсус «Рекомендуемые стандарты для оценки результатов лечения пациентов с хронической ишемией нижних конечностей». – М. – Казань, 2001. – 32 с.
43. Савельев В.С. Сосудистая хирургия. Национальное руководство. Краткое издание / Под ред. В.С. Савельева, А.Н. Кириенко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 129 с.
44. Саррадон Пьер. Ретроперитонеальный доступ при видеозендоскопических операциях на аортоподвздошном сегменте. ARAVA - передний ретроперитонеальный доступ с видеоассистированием / Пьер Саррадон // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2002. - Т. 8. - № 2. С. 78-82.
45. Седов В. М. Влияние дислипотеинемии на отдаленные результаты хирургического лечения больных облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей / В. М. Седов, К. К. Мирчук, Л. В. Лебедев // Вестн. хирургии им. И.И. Грекова. – 2004. – № 2. – С. 50–55.
46. Скугарь, Ю. А. Хирургическая тактика при сочетании окклюзии бедренно–подколенного сегмента и аорто-бедренного сегмента при облитерирующих заболеваниях артерий нижних конечностей / Ю. А. Скугарь, Н. О. Логущ, В. П. Фоменко // Хирургия. – 2004. – № 1. – С. 8–10.
47. Спиридонов А.А. Хронические окклюзии брюшной аорты: патогенез, гематокоагуляционные факторы риска и их профилактика. Часть 3. / А.А. Спиридонов, М.Н. Конысов, Е.Г. Тутов, В.С. Аракелян, А.Л. Мелкумян // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. - 2005. - № 3. - С. 48-54.
48. Троицкий А.В. Сочетанные операции при этажных поражениях аортоподвздошного и беренно-подколенного сегментов / А.В. Троицкий, Р.И. Хабатов, П.Ю Паршин, О.Х. Грязное, Е.Р. Лысенко, П.Ю. Орехов, Н.В. Зайцев, Е.Д. Шабалтас, Е.Д. Мимотина // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2005. - Т. 11. № 2 . - С . 113-121.

49. 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.
50. Фадин Б. В. Способ аорто-бедренного шунтирования: патент на изобретение : пат. №2217100 Рос. Федерация : А61F2/06/ Б. В. Фадин ; заявитель и патентообладатель Госучрежд. Здравоохран. «Свердловская обл. клин. больница № 1. – № 2002102748 ; заявл. 27.11.03.
51. Фадин, Б. В. Операции в аорто-подвздошной зоне из мини-доступа при хронической ишемии нижних конечностей / Б.В. Фадин // Хирургия. – 2007. – № 2. – С. 14–19.
52. Фадин, Б. В. Первый опыт аорто-бедренного шунтирования с применением минилапаротомного доступа при критической ишемии нижних конечностей у больных мультифокальным атеросклерозом / Б. В. Фадин, М. И. Прудков, А. А. Кузнецов // Эндоскопическая хирургия. – 2002. – № 5. – С. 4–7.
53. Федоров И.В. Эндоскопическая хирургия / И.В. Федоров, Е.И. Сигал, В.В. Одинцов. - М.: Гэотар-МЦ, 2001. - С. 351.
54. Фролов К.Б. Реконструктивная хирургия артерий нижних конечностей: реваскуляризация через систему глубокой артерии бедра / К.Б. Фролов, С. А. Дадвани, А.Г. Артюхина // Хирургия. - 2000. - № 9. - С. 64-66.
55. Хамитов Ф.Ф. Миниинвазивная хирургия при синдроме Лериша / Ф.Ф. Хамитов, Ю.В., Белов, Н.В. Верткина, Е.А. Кузубова. - М.: Наука. 2005. - 101 с.
56. Хамитов Ф.Ф. Миниинвазивная хирургия синдрома Лериша / Ф.Ф. Хамитов, Ю.В. Белов, В.В. Базылев, Е.А. Кузубова, В.А. Гулешов // Хирургия. - 2005. - №2. - С. 14-17.
57. Хамитов Ф.Ф. Тактика хирургического лечения больных с мультифокальным атеросклерозом / Ф. Ф. Хамитов, С. М. Тимирязев, Е.

- А. Маточкин и др. // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2004. – № 2. – С. 105–109.
58. Хамитов Ф.Ф., Белов Ю.В., Базылев В.В., Кубузова Е.А., Гулешов В.А. Миниинвазивная хирургия синдрома Лериша // *Хирургия*. – 2004. – № 2. – С. 14–18.
59. 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. 82-87.
60. Шагинян А.Р. Отдаленные результаты хирургического лечения синдрома Лериша // *Грудн. и серд.-сосуд. хир.* – 2007; 1: 53–58.
61. Abdollah F., Jindal T., Menon M. Surgical training in the robotic surgery era: the importance of structured programs. *Eur Urol Focus*. 2017; 3(1): 117–118.
62. 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.
63. 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.
64. Arous E.J. Hand-assisted laparoscopic aortobifemoral bypass grafting / E.J. Arous, P.R. Nelson, S.M. Yood, J.J. Kelly et al. // *J Vasc Surg.* — 2000. — Vol. 31, № 6. — P. 1142—1148.
65. Augestad K. M. Incisional hernia after surgery for abdominal aortic aneurysm / K. M. Augestad, T. Wilsgaard, S. Solberg // *Tidsskr. Nor. Laegeforen.* – 2002. – Vol. 122, N 1. – P. 22–24.

66. 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.
67. Cardon A. Treatment of infrarenal aortic aneurysm by minimally invasive retroperitoneal approach: Use of a video-assisted technique / A. Cardon, S. Brenugat, F. Jan, Y. Kerdiles // *JVascSurg.* — 2005. — Vol. 41. — P. 156-159.
68. Cerveira J.J. The current status of laparoscopic aortic aneurysm repair / J.J. Cerveira, J.R. Cohen // *Ann. Vase. Surg.* - 2000. - Vol 14, № 1. - P. 95-97.
69. Coggia M. Totally laparoscopic aortobifemoral bypass: a new and simplified approach / M. Coggia, A. Bournez, J Javerliat, O. Goean-Brissouniere // *Eur. J. Vase. Endovasc. Surg.* - 2002. - Vol. 24, № 3. - P. 274-275.
70. Da Silva L., Kolvenbach R., Pinter L. The feasibility of hand-assisted laparoscopic aortic bypass using a low transverse incision. *Surg Endosc* 2002; 16(1): 173–176.
71. Daniellsson G., Aebrechtsson U., Uorgen L. et al. Percutaneous transluminal angioplasty of crural arteries: diabetes and other factors influencing outcome. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001; 21: 432—436.
72. De Donato G. Аортобифеморальное шунтирование по методике MIDAS / G. De Donato, G. Weber. // *Ангиология и сосудистая хирургия.* – 2002. – Т. 8, № 1. – С. 48–56.
73. Diehm C, Schuster A, Allenberg JR, Darius H, Haberl R, Lange S, Pittrow D, von Stritzky B, Tepohl G, Trampisch HJ. High prevalence of peripheral arterial disease and co-morbidity in 6880 primary care patients: cross-sectional study. *Atherosclerosis.* 2004 Jan; 172(1):95-105.
74. Dion J.M. Totally laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair / J.M. Dion, C.R. Gracia, H. Ben El Kadi // *J. Vase. Surg.* - 2001. - Vol. 33, № I. – R 181-185.

75. Earnshaw J.J. Methicillin-resistant staphylococcus aureus: vascular surgeons should fight back / J.J. Earnshaw // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* - 2002. - Vol. 24, № 4. - P. 283-286.
76. Eschennens E. Lower limb amputation in southern Finland in 2000 and trends up to 2001 / E. Eschennens, M. Lepantala, E.-M. Hietala, H. Sell, L. Kaupilla, J. Maenpää, J. Pitkanen, P. Salminen-Peltola, S. Lentola, A. Eschennens, A. Kivioja, E. Tukiainen, A. Lukintaa, P. Brasken, M. Railo // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* - 2004. - Vol. 27, № 2. - P. 193-200.
77. 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.
78. Fearn SJ, Thaveau F, Kolvenbach R, Dion YM (2005). Minilaparotomy for aortoiliac aneurysmal disease: experience and review of the literature. *Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Tech.*, 15 (4), 220-225.
79. Ferrari M. Laparoscopic assisted abdominal aortic aneurysm repair: Early and middle-term results of a consecutive series of 122 cases / M. Ferrari, D. Adami, A.D. Corso, R. Berchioli et al. // *J Vasc Surg.* — 2006. — Vol. 43, № 4. — P. 695-700.
80. Fourneau I. Hand-assisted laparoscopic aortobifemoral bypass for occlusive disease. Early and mid-term results / I. Fourneau, K. Daenens, A. Nevelsteen // *Eur J Vasc Endovasc Surg.* — 2005. — Vol. 30, № 5. — P. 489-493.
81. Fourneau I. Hand-assisted laparoscopy versus conventional median laparotomy for aortobifemoral bypass for severe aorto-iliac occlusive disease. — a prospective randomised study / I. Fourneau, T. Sabbe, K. Daenens, A. Nevelsteen // *Eur J Vasc Endovasc Surg.* — 2006. — Vol. 32, № 6. — P. 645-650.
82. Fourneau I. Minimal-access aortic surgery: the potentials of hand-assisted laparoscopy / I. Fourneau, K. Daenens, A. Nevelsteen // *Acta Chir Belg.* — 2004. — Vol. 104, № 5. — P. 499-504.

83. Frederick M, Newman J, Kohlwes J. Leriche syndrome. *J Gen Intern Med.* 2010 Oct; 25(10): 1102-4.
84. Garrett H.E. Jr., Fernandez J.D., Porter C. Robot-assisted laparoscopic aortobifemoral bypass: initial experience developing a new program. *J Robot Surg.* 2008; 2(4): 247–51.
85. Goode S.D., Keltie K., Burn J., Patrick H., Cleveland T.J., Campbell B., et al. Effect of procedure volume on outcomes after iliac artery angioplasty and stenting. *Br J Surg.* 2013;100(9):1189–96.
86. Guo L.R., Gu Y.Q., Qi L.X., Tong Z., Wu X., Guo J.M., et al. Totally laparoscopic bypass surgery for aortoiliac occlusive disease in China. *Chin Med J (Engl).* 2013; 126(16): 3069–72.
87. Helgetveit I., Krog A.H. Totally laparoscopic aortobifemoral bypass surgery in the treatment of aortoiliac occlusive disease or abdominal aortic aneurysms — a systematic review and critical appraisal of literature. *Vasc Health Risk Manag.* 2017; 13: 187–199.
88. Hickey N.C. Aortic surgery through a transverse minilaparotomy / N.C. Hickey, S.P. Caldwell // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* - 2003. - Vol. 25, № 4. P. 369-370.
89. Hioki M. Left retroperitoneal approach using a retractor to repair abdominal aortic aneurysms: a comparison with the transperitoneal approach / M. Hioki, Y. Iedokoro, J. Kawamura, Y. Yamashita, N. Yoshino, K. Orii, S. Masuda, K. Yamashita, S. Tanaka // *Surg Today.* — 2002. — Vol. 32, № 7.— P. 577-580.
90. Howard A.Q., Bennett P.C., Ahmad I., Choksy S.A., Mackenzie S.I., Backhouse C.M. Introduction of laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg.* 2015; 102 (4): 368–74.
91. Kashou AH, Braitheh N, Zgheib A, Kashou HE. Acute aortoiliac occlusive disease during percutaneous transluminal angioplasty in the setting of ST-elevation myocardial infarction: a case report. *J Med Case Rep.* 2018 Jan 11;12 (1): 6.

92. Keller K, Beule J, Oliver Balzer J, Coldewey M, Munzel T, Dippold W, Wild P. A 56-year-old man with co-prevalence of Leriche syndrome and dilated cardiomyopathy: case report and review. *Wien. Klin. Wochenschr.* 2014 Mar;126 (5-6): 163-8.
93. Kolvenbach R. Hand-assisted laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair. *Semin Laparosc Surg.* 2001; 8(2): 168–177.
94. Kolvenbach R. Laparoscopic aortic surgery. A technical Guide / R. Kolvenbach.— Tuttlingen.: Endo-Press, 2005. — 67 c.
95. Kolvenbach R. Laparoscopy-assisted aneurism resection as a minimal invasive alternative in patients unsuitable for endovascular surgery / R. Kolvenbach, N. Ceshire, L. Pinter, L. Da Silva, O. Deling, A.S. Kasper // *J. Vase. Surg.* - 2001. - Vol. 34, № 2. - P. 216-221.
96. L. Norgren, W.R. Hiatt, J.A. Dormandy, M.R. Nehler, K.A. Harris and F.G.R. Fowkes on behalf of the TASC II Working Group. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 33, S1eS70, 2007.
97. Lehnhardt F.J. Systemic and local antibiotic prophylaxis in the prevention of prosthetic vascular graft infection: an experimental study / F.J. Lehnhardt, S. Torsello, L.G.J. Clacys, M. Pfeiffer, L. Wachol-Drewek, P.T. Grundman, W. Sandmann // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* - 2002. - Vol. 23, № 2. - P. 127-133.
98. Liapis C. D. Incidence of incisional hernias in patients operated on for aneurysm or occlusive disease / C. D. Liapis, D. A. Dimitroulis, J. D. Kakisis et al. // *Am. Surg.* – 2004. – Vol. 70, N 6. – P. 550–552.
99. Lin J.C. The role of robotic surgical system in the management of vascular disease. *Ann Vasc Surg.* 2013; 27(7): 976–83.
100. Lin J.C., Kaul S.A., Bhandari A., Peterson E.L., Peabody J.O., Menon M. Robotic-assisted aortic surgery with and without minilaparotomy for complicated occlusive disease and aneurysm. *J Vasc Surg.* 2012; 55(1): 16–22.

101. Maloney J. D. Preliminary experience with minilaparotomy aortic surgery/ J. D. Maloney, J. R. Hoch, S. C. Carr et al. // *Ann. Vasc. Surg.* – 2000. – Vol. 14, N 1. – P. 6–12.
102. Management of peripheral arterial disease / Transatlantic Intersociety Consensus // *Eur. J. Vase. Endovasc. Surg.* - 2000.-Vol. 19.- Suppl. A.
103. Matsumoto M, Hafa T, Tsushima J, Hamanaka S et al. (2002). Minimally invasive vascular surgery for repair of infrarenal abdominal aortic aneurism with iliac involvement. *J. Vasc. Surg.*, 35 (4), 654-660.
104. Matsumoto M. Minimally invasive vascular surgery for repair of infrarenal abdominal aortic aneurism with iliac involvement / M. Matsumoto, T. Hafa, J. Tsushima, S. Hamanaka, H. Joshitaka, S. Shikoura, N. Sakakibara // *J. Vase. Surg.* - 2002.- Vol. 35, №4.-P. 654-660.
105. Nakajima T. Midline retroperitoneal versus midline transperitoneal approach for abdominal aortic aneurysm repair / T. Nakajima, K. Kawazoe, K. Komoda // *JVascSurg.* — 2000. — Vol. 32. — P. 219-223.
106. Pillai J, Monareng T, Rangaka TB, Yazicioglu C, Jayakrishnan R, Veller MG. Aorto-internal iliac artery endovascular reconstruction for critical limb ischaemia: a case report. *S Afr J Surg.* 2015 Oct 08;53 (1): 26-7.
107. Piquet P. Minimally invasive retroperitoneal approach for the treatment of infrarenal aortic disease / P. Piquet, P. Amabile, G. Rollet // *J VascSurg.* — 2004. — Vol. 40, № 3. — P. 455-462.
108. Raffetto J. D. Incision and abdominal wall hernias in patients with aneurysm or occlusive aortic disease / J. D. Raffetto, Y. Cheung, J. B. Fisher et al. // *J. Vasc. Surg.* – 2003. – Vol. 37, N 6. – P. 1150–1154.
109. Rubimbura V, Rostain L, Duval AM, Akakpo S, Boukantar M, Boiron P, Mouillet G, Gallet R, Belarbi A, Le Corvoisier P, Dubois-Randé JL, Teiger E. Outcomes and safety of same-day discharge after percutaneous coronary intervention: A 10-year single-center study. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2019 Jan 31.

110. Smorgick N., As-Sanie S. The benefits and challenges of robotic-assisted hysterectomy. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2014; 26(4): 290–4.
111. Stadler P., Dvoracek L., Vitasek P., Matous P., Wu T., Prema J., et al. Robot assisted aortic and non-aortic vascular operations. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2016; 52(1): 22–8.
112. Turnipseed W.D. Minimal incision aortic surgery / W.D. Turnipseed, S.C. Carr, G. Tefera, CW. Acher, J.R. Hoch // *J. Vasc. Surg.* - 2001. - Vol. 34, № 1. - P. 47-53.
113. Turnipseed WD, Carr SC, Tefera G, Acher CW, Hoch JR (2001). Minimal incision aortic surgery. *J. Vasc. Surg.* , 34 (1), 47-53.
114. Turnipseed, W. D. A less–invasive minilaparotomy technique for repair of aortic aneurism and occlusive disease / W. D Turnipseed // *J. Vasc. Surgery.* – 2001. – Vol. 33, N 2. – P. 431–434.
115. Wann-Hansson C., Hallberg I., Risberg B. et al. A comparison of the Nottingham Health Profile and Short Form 36 Health Survey in patients with chronic lower limb ischaemia in a longitudinal perspective // *Health Qual. Life Outcomes.* – 2004; 17 (2): 9.
116. Watson K, Watson BD, Pater KS. Peripheral arterial disease: a review of disease awareness and management. *J Geriatr Pharmacother* 2006; 4: 4.
117. Wirth G. Aortoiliac Reconstruction: The Retroperitoneal Approach and Splenic Injury / G. Wirth, R. Moccia, R.C. Darling, S.P. Roddy, M. Mehta, B.C. Kramer, B.B. Chang, P.B. Kreienberg, P.S.K. Paty, K.J. Ozsvath, D.M. Shah // *AnnVascSurg.* — 2003. — Vol. 17, № 6. — P. 604-607.
118. Wisselink W. Robot-assisted laparoscopic aortobifemoral bypass for aortoiliac occlusive disease: a report of two cases / W. Wisselink, M.A. Cuesta, C. Gracia // *J. Vasc. Surg.* - 2002. - Vol. 36, № 5. - P. 1079-1082.
119. Wooten C, Hayat M, du Plessis M, Cesmebasi A, Koesterer M, Daly KP, Matusz P, Tubbs RS, Loukas M. Anatomical significance in aortoiliac occlusive disease. *Clin Anat.* 2014 Nov; 27(8):1264-74.

120. Yamada M. Atrophy of the abdominal wall muscles after extraperitoneal approach to the aorta / M. Yamada, K. Maruta, Y. Shiojiri, S. Takeuchi, Y. Matsuo, T. Takaba // J Vasc Surg. — 2003. — Vol. 38, № 2. — P. 346-353.
121. Zakhariev T. Strategy of the surgical approach to combined coronary and peripheral atherosclerosis / T. Zakhariev, D. Grozdinski. M. Stankev, etal. // Khirurgiia (Sofia). - 2000. - Vol. 56, № 5-6. - P. 5-9.
122. Zamor K.C., Hoel A.W., Helenowski I.B., Beck A.W., Schneider J.R., Ho K.J. Comparison of direct and less invasive techniques for the treatment of severe aortoiliac occlusive disease. Ann Vasc Surg. 2018; 46: 226–233.