

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский государственный медицинский университет
им. академика Е.А. Вагнера»

На правах рукописи

ОБОРИН АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ

**УЛУЧШЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
МНОГОУРОВНЕВЫХ ПОРАЖЕНИЙ АРТЕРИЙ
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

3.1.15 – сердечно-сосудистая хирургия

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
д.м.н., профессор Мухамадеев И.С.

г. Пермь, 2025г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. НЕРЕШЕННЫЕ ВОПРОСЫ В РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ХИРУРГИИ СОЧЕТАННЫХ ПОРАЖЕНИЙ АОРТО-БЕДРЕННОГО И БЕДРЕННО-ПОДКОЛЕННОГО СЕГМЕНТОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) ...	11
ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ,	32
МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ	32
С МУЛЬТИСЕГМЕНТАРНЫМ ПОРАЖЕНИЕМ	32
АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ.....	32
2.1 Материалы исследования и общая характеристика больных	32
2.2 Методы диагностики больных с многоуровневым поражением артерий нижних конечностей	34
2.3 Классификация поражений артерий нижних конечностей по TASC II....	35
2.4 Методы лечения больных с патологией магистральных сосудов	39
2.5 Клиническая характеристика больных, оперированных	44
РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ	44
2.5.1 Клиническая характеристика больных, которым выполнено одномоментное аорто-бедренное и бедренно-подколенное шунтирование с использованием аутовены	45
2.5.2 Клиническая характеристика больных с одномоментным ТЛБАП/стентированием подвздошных артерий и ПБА	48
2.5.3 Клиническая характеристика больных группы «проксимальных» гибридных вмешательств	49
2.5.4 Клиническая характеристика больных из группы аорто-бедренного шунтирования в сочетании с эндартректомией из ПБА.....	50
2.5.5 Клиническая характеристика больных из группы аорто-ГБА шунтированием (окклюзия ПБА).....	51
2.5.6 Клиническая характеристика больных из группы одномоментного аорто-бедренного и бедренно-подколенного шунтирования с использованием синтетического протеза из РТФЕ	55
ГЛАВА 3. БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, ОПЕРАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИССЛЕДУЕМЫХ МЕТОДИК ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С МНОГУРОВНЕВЫМ ПОРАЖЕНИЕМ АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ.....	58
3.1 Оперативные характеристики, ближайшие и отдаленные результаты одномоментного стентирования подвздошных артерий и артерий.....	59
БЕДРЕННО-ПОДКОЛЕННОГО СЕГМЕНТА ПРИ TASC C и D.....	59

3.2 ОПЕРАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОДНОМОМЕНТНОГО АОРТО-БЕДРЕННОГО И БЕДРЕННО-ПОДКОЛЕННОГО ШУНТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АУТОВЕНЫ	62
3.3 ОПЕРАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОДНОМОМЕНТНОГО АОРТО-БЕДРЕННОГО И БЕДРЕННО-ПОДКОЛЕННОГО ШУНТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИНТЕТИЧЕСКОГО ПРОТЕЗА.....	64
3.4 ОПЕРАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОДНОМОМЕНТНОГО АОРТО-БЕДРЕННОГО ШУНТИРОВАНИЯ И ПРОТЯЖЕННОЙ ЭНДАРТЕРАТОМИИ ИЗ ПБА	67
3.5 ОПЕРАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АОРТО-ГЛУБОКО БЕДРЕННОГО ШУНТИРОВАНИЯ ПРИ ОККЛЮЗИИ ПБА	70
3.6 ОПЕРАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГИБРИДНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПРИ МНОГОУРОВНЕВЫХ ПОРАЖЕНИЯХ АРТЕРИЙ	75
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ	75
3.7 СРАВНИТЕЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БЛИЖАЙШИХ И ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ МЕЖДУ ОТКРЫТЫМ ХИРУРГИЧЕСКИМ, ЭНДОВАСКУЛЯРНЫМ И ГИБРИДНЫМИ ВМЕШАТЕЛЬСТВАМИ.....	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	82
ВЫВОДЫ.....	89
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	90
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	91
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	107

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Заболевания сердечно-сосудистой системы одна из главных причин инвалидизации и смерти населения России (Абрамов И.С., 2014). В нашей стране облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей составляют 20% от всех видов сердечно-сосудистых заболеваний (Вачёв А. [и др.], 2013). На сегодня в мире более 200 миллионов человек страдают от заболеваний периферических артерий и данное число будет лишь расти, так как увеличивается возраст популяции. У 10% больных с клиникой перемежающейся хромоты развивается критическая ишемия, в свою очередь по поводу критической ишемии нижних конечностей у 90% пациентов будут выполнены высокие ампутации. Во многих случаях 50% порог смертности у пациентов, которым выполнены нетравматические ампутации достигается за 2 года. Более того, ряд авторов подтверждают факт высокого кардиоваскулярного риска у 70% пациентов с атеросклерозом артерий нижних конечностей (Вачёв А. [и др.], 2013).

В России порядка 2-3% от общей численности населения страдают окклюзионно-стенотическими поражениями аорты и магистральных сосудов. Пациенты, имеющие ИБС и ЗПА относятся к группе с крайне высоким кардиальным риском (Гавриленко А.В. [и др.], 2020). Одним из главных вопросов в сосудистой хирургии остается проблема многоэтажных окклюзионно-стенотических поражений артерий нижних конечностей: зачастую тяжелый коморбидный фон не дает выполнить полноценную открытую реконструкцию, а результаты эндоваскулярного подхода в таких случаях неоднозначны (Гавриленко А.В. [и др.], 2019). Не редко при лечении пациентов с такими поражениями встает ряд вопросов: какой артериальный бассейн изменен наиболее значимо, стоит ли восстанавливать кровоток одновременно в двух сегментах или стоит ограничиться реконструкцией одного анатомического бассейна (Гавриленко А.В. [и др.], 2021). Стоит отметить, что более 50% пациентов, которым требуется восстановление кровотока в аорто-подвздошной зоне имеют инфраингвинальное поражение, то

есть относятся к группе мульти сегментарных поражений. В отечественной и зарубежной практике до сих пор не определены подходы в лечении сочетанных поражений аорто-бедренного и бедренно-подколенного сегментов. Вопрос о том, стоит ли оперировать двухэтажные поражения волнует хирургов с конца прошлого века (Гавриленко А.В., Котов А.Э., Лепшокова М.К., 2017). Особенно актуальна данная проблема у больных с критической ишемией: имеются данные, которые указывают что лишь 56% больных с заболеваниями периферических артерий после смерти имеют обе конечности.

Существует несколько хирургических подходов в лечении многоуровневых поражений. Одни хирурги считают целесообразным восстановление только аорто-бедренного сегмента: ряд авторов указывают об отличных результатах восстановления проходимости аорто-бедренного сегмента с профундопластикой и перфузией нижней конечности через глубокую артерию бедра. Другие предпочитают более радикальный подход с восстановлением одновременно двух или трех артериальных сегментов посредством традиционного многоэтажного шунтирования, также широко применяется и этапный хирургический подход, когда первым восстанавливается проходимость аорто-бедренного сегмента, а затем проходимость бедренно-подколенной зоны. Реваскуляризация первым этапом артерий оттока нецелесообразна ввиду высокой вероятности тромбоза зоны реконструкции (Гусинский А.В. [и др.], 2017).

Современные тенденции и эра эндоваскулярных интервенций открыла также и гибридные методики в лечении многоэтажных поражений, когда в условиях одной операционной выполняется стентирование и (или) ангиопластика совместно с открытым вмешательством (Киреев К.А., Фокин А.А., 2018). Миниинвазивный эндлюминальные технологии показывают убедительные результаты при коротких стенозах и окклюзиях, однако полностью рентгенхирургический подход при протяженном поражении двух сегментов неэффективен и небезопасен (Мухамадеев И.С. [и др.], 2021).

На основании вышеизложенной проблематики нами были поставлены следующие цель и задачи.

Цель исследования. Увеличить эффективность хирургического лечения многоуровневых протяженных атеросклеротических поражений артерий нижних конечностей.

Задачи исследования

1. Оценить эффективность и безопасность эндоваскулярного лечения сочетанных протяженных поражений аорто-бедренного и бедренно-подколенного сегментов

2. Сравнить непосредственные результаты одномоментной открытой, эндоваскулярной и гибридной коррекции протяженных многоуровневых поражений артерий нижних конечностей

3. Сравнить отдаленные результаты одномоментной открытой, эндоваскулярной и гибридной коррекции многоуровневых протяженных поражений артерий нижних конечностей

4. Определить наиболее оптимальный метод открытого лечения многоуровневых протяженных поражений артерий нижних конечностей при недоступной ипсилатеральной большой подкожной вены

Научная новизна исследования

1. Доказана непосредственная эффективность и безопасность эндоваскулярного вмешательства при протяженном одномоментном поражении аорто-бедренного и бедренно-подколенного сегментов

2. Проведен сравнительный анализ хирургического, эндоваскулярного и гибридного лечения многоуровневых протяжённых поражений артерий нижних конечностей

3. Доказана эффективность и безопасность аорто-бедренного шунтирования и эндартерэктомии из ПБА при отсутствии аутовены в сравнении с одномоментным аорто-бедренным и бедренно-подколенным шунтированием с использованием синтетического протеза

4. Проведен сравнительный анализ одномоментной и изолированной хирургической, эндоваскулярной и гибридной коррекции многоуровневых протяженных поражений артерий нижних конечностей

Теоретическая и практическая значимость работы

В результате проведенного исследования доказана отдаленная эффективность и безопасность хирургического, эндоваскулярного и гибридного лечения многоуровневых протяженных поражений артерий нижних конечностей.

Установлено, что при выполнении многоуровневого открытого вмешательства окклюзия ПБА не является фактором риска нарушения проходимости аорто-бедренного шунта в отдаленном периоде при наличии проходимой глубокой артерии бедра.

При сравнении различных видов открытого вмешательства при многоуровневых поражениях артерий нижних конечностей в условиях отсутствия адекватной ипсилатеральной большой подкожной вены вариант одномоментного аорто-бедренного шунтирования и эндартерэктомии из ПБА является более эффективным вмешательством в сравнении с одномоментным аорто-бедренным и бедренно-подколенным шунтированием синтетическим протезом.

Методология и методы исследования. Первый этап исследования заключался в изучении литературы, посвященной данной проблематике, и анализе полученных сведений.

На втором этапе были изучены истории болезни 169 пациентов, у которых были проведены открытые (126), эндоваскулярные (31) и гибридные вмешательства (12). Проведен сравнительный анализ одномоментного аорто-бедренного и бедренно-подколенного шунтирования аутовеной, одномоментного ангиопластики и стентирования подвздошных артерий и поверхностной бедренной артерии на предмет технического успеха, анализа осложнений и периоперационных характеристик, а также оценивалась отдаленная проходимость.

На третьем этапе проведен сравнительный анализ ближайших и отдаленных результатов, открытых вмешательства при отсутствии ипсилатеральной большой подкожной вены адекватного качества.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Непосредственные результаты хирургического лечения многоуровневых поражений артерий нижних конечностей свидетельствуют в пользу эндоваскулярных вмешательств (меньший срок госпитализации $p < 0,0001$; меньшее время оперативного вмешательства $p < 0,0001$; меньший объем интраоперационной кровопотери $p < 0,0001$)

2. Непосредственные результаты эндоваскулярных и гибридных вмешательств сопоставимы по эффективности в раннем послеоперационном периоде (частота послеоперационных осложнений значимо не имела различий в группах - $p = 0,896$), однако уступают в отдаленном (кумулятивная проходимость в сроки до 5 лет значимо выше в группе открытого вмешательства - $p < 0,00001$)

3. Окклюзия ПБА не является фактором риска нарушения проходимости аорто-бедренного протеза (кумулятивная проходимость АБШ при окклюзии ПБА и при сочетанном вмешательстве не отличается ($p = 0,240$)). Высокий балл оттока по системе Ружерфорд коррелирует с выполнением изолированного аорто-глубокого бедренного шунтирования ($p < 0,00001$)

4. При отсутствии аутовенозного материала при открытом вмешательстве одинаково эффективным является методика одномоментного аорто-бедренного шунтирования с эндартерэктомией из ПБА (кумулятивная проходимость в сроки до 5 лет составила – 91,5%, сохранность конечности – 95,7%) а также изолированное аорто - глубоко бедренное шунтирование (кумулятивная проходимость в сроки до 60 месяцев 94,3%, отдаленная сохранность конечности – 88,5%).

Степень достоверности и апробация результатов. Работа выполнена на достаточном клиническом материале, охватывающем 169 пациентов. Диссертация содержит статистические расчеты, таблицы и графики. Материал проведенного

исследования систематизирован, полученные данные статистически обработаны с использованием современных методов и программ статистического анализа. Научные положения, выводы и практические рекомендации обоснованы и основываются на результаты выполненной работы.

Результаты исследования доложены соискателем на различных международных, всероссийских и региональных съездах и конференциях: Результаты работы были изложены на следующих конгрессах: XXXVI Международная конференция Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов «Горизонты современной ангиологии, сосудистой хирургии и флебологии», (Казань, 2021г.); XXXVII Международная конференция Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов «Горизонты современной ангиологии, сосудистой хирургии и флебологии» (Кисловодск, 2022 г.); Всероссийская конференция сосудистых хирургов, (Нягань, 2022 г.); 2022 Vascular Annual Meeting, (Boston, MA, 2022 г.); Горизонты современной ангиологии, сосудистой и рентгенэндоваскулярной хирургии, (Москва, 2023 г.); Межрегиональная научно-практическая конференция "Актуальные вопросы хирургии" (Пермь, 2024 г).

Личный вклад автора. Автором исследования самостоятельно проведен анализ литературных источников по теме диссертационной работы, собраны и проанализированы архивные материалы, подготовлена база данных по оперированным больным, методично отслежены ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения у пациентов, включенных в исследование, проведен анализ осложнений, возникших на разных сроках послеоперационного периода.

Публикации. По материалам диссертации опубликованы 4 печатные работы, в том числе 4 в рецензируемых научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства науки и высшего образования РФ для публикации основных результатов диссертации, получен один патент на изобретение: патент РФ № 2692984 «Способ хирургического лечения

облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей»; дата начала действия патента: 28.06.2019 г.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 107 страницах печатного текста, состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и списка сокращений, который содержит 200 источников: 23 отечественных и 177 иностранных. Иллюстрирована 23 рисунками и включает 15 таблиц.

ГЛАВА 1. НЕРЕШЕННЫЕ ВОПРОСЫ В РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ХИРУРГИИ СОЧЕТАННЫХ ПОРАЖЕНИЙ АОРТО-БЕДРЕННОГО И БЕДРЕННО-ПОДКОЛЕННОГО СЕГМЕНТОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Реконструктивная хирургия артерий аорто-подвздошного сегмента

Несмотря на развитие эндоваскулярных методов лечения, традиционное аорто (подвздошно) -бедренное шунтирование является «золотым стандартом» в лечении ишемии при протяженных поражениях подвздошно-бедренной зоны вследствие накопления большого опыта в хирургии этой области и развития области по производству синтетических протезов. Несмотря на то, что имеются данные о схожей эффективности аорто-бедренного шунтирования с эндолюминальной реконструкцией (Папоян С.А. П. [и др.], 2012), все же за несколько десятилетий сформировалась наиболее оптимальная техника выполнения открытого вмешательства, а количество осложнений свелось к минимуму (Покровский А.В., 2013). К тому же Европейский согласительный документ от 2017 года, гласит что при окклюзионно-стенотическом поражении аорто-бедренного сегмента типа TASC D при умеренном хирургическом риске, необходимо рекомендовать аорто-бедренное шунтирование (Aboyans V. [и др.], 2018). На сегодня известны два основных вида материала для реконструкции аорто-подвздошного сегмента: протезы текстильного производства из полиэстера (Dacron) и из политетрафторэтилена (PTFE). Существующие мета-анализы показывают, что существенной разницы как в отдаленной проходимости, так и в количестве осложнений между этими двумя материалами нет. Протезы из Dacron и PTFE импригнируются различными химическими соединениями: желатином и коллаген для лучшей порозности, антибиотиками и серебром для снижения риска развития инфекции сосудистого протеза, а также гепарином для профилактики тромбоза графта (Ambler G.K., Twine C.P., 2018).

Годичная проходимость аорто-бедренных графтов составляет от 87,5 до 100%, пятилетняя проходимость составляет от 88,5% до 98%, 10-летняя – 53-83% (Lee G.C. [и др.], 2012) ограничением аорто-подвздошно-бедренных шунтирований

являются высокие периоперационные риски смертности в виду травматичности (Vries S.O. de, Hunink M.G.M., 1997), так, к примеру 30-дневная смертность после бифуркационно аорто-бедренного шунтирования без реконструкции бедренно-подколенного составляет порядка 2-5%. Примечательно, в одном из исследований сравнивали результаты аорто-бедренных реконструкций в разные годы, так с 2000–2007 года 30-дневная смертность составила 2,4%, тогда как в период с 1993-1999 – 4,3% (Kakkos S.K. [и др.], 2011). тромбоз бранши протеза встречается до 30% всех операций. Авторы также выявили предикторы тромбоза, где большой риск отмечен у молодых пациентов, женщин, пациентов, которые продолжают курение после операции, а также при интимальной гиперплазии в зоне анастомоза, плохих путях оттока и при прогрессирование основного заболевания (Neville R.F., Attinger C., Sidawy A.N., 1997). Более 50% всех осложнений по поводу реконструкции аорто-бедренного сегмента, связаны с ишемией миокарда. Анализ результатов аорто-подвздошного шунтирования проведенного 1985-1999 и с 2000-2015 года показал, что операции, выполненные в новом тысячелетии сопряжены с меньшей смертностью, что вероятно можно связать с улучшением кардиологической помощи, однако значительно снизилась проходимость и увеличилась доля реинтервенций, что вероятно связано с уменьшением количества проводимых аорто-бедренных шунтирований в эндоваскулярную эру (Sieunarine K., Lawrence-Brown M.M., Goodman M.A., 1997).

Если отдаленную проходимость синтетических протезов в аорто-бедренной позиции можно назвать удовлетворительной, то с имплантацией протеза связано большое количество возможных осложнений. В литературе описываются редкие осложнения, такие как фистула между текстильным протезом и мочеточником (Harris et al., 2019), ряд авторов сообщают о гидронефрозе в послеоперационном периоде у 14% прооперированных (Frusha J.D., Porter J.A., Watson R.C., 1982), однако повреждение мочеточника с экстравазацией мочи не редкость (Tramoyeres Selma A. [и др.], 1981). Возможны и довольно распространенные и часто встречаемые осложнения, такие как истинные аневризмы анастомозов, так и

ложный вариант аневризмы, ложные аневризмы проксимальных анастомозов (Хабазов Р.И., 2006). Не стоит упускать из внимания такие грозные осложнения как инфекция сосудистого протеза (встречается от 2 до 6% случаев всех вмешательств с использованием сосудистого протеза) (Тарасов Ю.В. [и др.], 2020). Ряд авторов сообщают, что риск сосудистой инфекции возрастает до 44% если шунтирование затрагивает паховую область (Legout L. [и др.], 2012). Смертность при инфекции сосудистого протеза может достигать 75% (Andercou O. [и др.], 2018). Наличие некротического процесса на стопе увеличивает риск возникновения инфекции протеза, а рост антибиотико резистентности существенно усложняет лечение таких осложнений (Chan B.K. [и др.], 2018).

Аорто-бедренное шунтирование в условиях мультисегментарного поражения в зарубежной литературе описывается как проксимальная реваскуляризация, в этом случае достаточный кровоток по ГБА должен купировать симптомы ишемии, однако исследования показывают, что реконструкция одного лишь аорто-бедренного сегмента в условиях значимого поражения бедренно-подколенного-тибиального сегмента показывает неудовлетворительные результаты: ряд хирургов сообщают, что только 26% пациентов отметили купирование симптомов перемежающиеся хромоты при аорто-бедренном шунтировании с окклюзированной поверхностной бедренной артерией (Tanaka A. [и др.], 2019). Похожие данные сообщили и Brewster с соавт - лишь у 24% больных имелось уменьшение симптомов ишемии (Benson J.R. [и др.], 1966), также ряд авторов сообщают, что большинству пациентов в дальнейшем требуется операция на бедренно-подколенном сегменте (Гавриленко А.В., Котов А.Э., 2017). Подобное мнение высказывают и ряд других авторов: сохраняются симптомы ишемии от 10 % до 56 % пациентов, перенесших операцию только на артериях аорто-подвздошной сегменте (Bastounis E. [и др.], 1997). Широко признанным является этапная реконструкция: восстановление кровотока в артериях притока и лишь вторым этапом в бедренно-подколенном сегменте, где требуется выжидательная тактика между операциями (от дней до месяцев) (Benetis R. [и др.], 2016), однако в

таким случае остается скомпрометированным шунт в аорто-бедренной позиции, до конца не определены оптимальные сроки между этапами, к тому же этапный подход несет в себе все риски повторных вмешательств, пациенты с критической ишемией подвержены риску ампутации при отсутствии достаточной перфузии после первой операции. Подход «жди и наблюдай» может привести к прогрессированию некротических изменений, потери моральной выдержки пациента, началу сепсиса и декомпенсации коморбидных состояний, ряд авторов сделали вывод, что пациенты с мультисегментарным поражением имеют более агрессивную форму атеросклероза (Мухамадеев И.С. [и др.], 2021). В свою очередь именно мультисегментарное поражение в большинстве случаев приводит к критической ишемии (Benson J. R. [и др.], 1966).

*Многоэтажные шунтирующие реконструкции артерий
нижних конечностей*

Мультифокальность атеросклероза порой диктует необходимость проведения комбинированных вмешательств или сочетания различных методик в различных бассейнах или выбора наиболее оптимальной методики. Однако, способ реваскуляризации не должен опираться на технический арсенал специалиста или возможности сосудистого отделения, а должен базироваться на четких критериях эффективности различных методов в конкретном сосудистом бассейне. При определённой и очевидной разнице в технике выполнения операций развитие стенотических осложнений в зоне реконструкции остаётся одним из лимитирующих факторов в отдалённом периоде после вмешательства. Одним из традиционных подходов считается реконструкция артерий притока, затем при недостаточном эффекте выполнение дистальной реконструкции (Berger A. [и др.], 2019). Нельзя оставить без внимания традиционные комбинированные многоэтажные реконструкции, когда одним вмешательством выполняется аорто-(би)-бедренное шунтирование и бедренно-подколенное (тибиальное) шунтирование (Мухамадеев И.С. [и др.], 2021). Доступ к аорте при такой операции может быть как через срединную лапаротомию, так и через забрюшинное

пространство посредством левого параректального доступа. Метаанализы и ряд исследований показали, что достоверной разницы в кровопотере, времени операции, смертности и количестве дней в ОРИТ нет, забрюшинный доступ может сопровождаться большим количеством раневых осложнений, но меньшим количеством пневмоний и послеоперационных грыж (Altreuther M., Mattsson E., 2020). Многоуровневые шунтирования гемодинамически обоснованы, так как позволяют восстановить кровоток в двух сегментах одновременно, первый хирургический опыт был связан с негативным результатом: исследования сообщали о высокой периоперационной смертности и риске ампутации в отдаленном периоде (Bosiers M. [и др.], 2013). Colins с соавт. нашли, что двухэтажные реконструкции крайне травматичны и несут большие риски смертности в раннем послеоперационном периоде (Veno M., Rumenapf G., 2010). Все же с накоплением опыта результаты стали приемлемыми: увеличилась проходимость шунтов, снижалась периоперационная и отдаленная смертность. В работах Venson и DeVakey отмечали, что при восстановлении кровотока в двух сегментах, в случае тромбоза бедренно-подколенного шунта рецидива ишемии не случалось из-за резвившихся коллатералей в период хорошо перфузированной глубокой артерии бедра (Berger A. [и др.], 2019). Однако ряд авторов при одномоментной проксимальной и дистальной реконструкции отметили, что у большинства пациентов не было купирования симптомов ишемии (Veno M., Rumenapf G., 2010) Ряд исследователей делали вывод, что сочетанная операция как на артериях притока, так и оттока имеет такие же результаты отдаленной смертности, как и при восстановлении кровотока лишь на артериях притока (Cardon A. [и др.], 2001). Пациенты с многоэтажным атеросклеротическим поражением чаще пожилые мужчины, имеющие сахарный диабет, артериальную гипертензию и одномоментное поражение коронарного и церебрального бассейна, что повышает периоперационные и отдаленные риски при традиционных многоуровневых шунтирующих вмешательствах (Гавриленко А.В., Котов А.Э., 2017). Последние европейские рекомендации говорят о восстановлении кровотока

в двух сегментах только, когда это необходимо, то есть при развитии критической ишемии нижних конечностей (Aboyans V. [и др.], 2017). Многие исследования утверждают, что травматичность и риски осложнений превышают пользу, однако авторы подтвердили, что при окклюзии ПБА вероятность тромбоза аорто-бедренного шунта увеличивается в 4 раза, все же авторы сделали вывод, что симультанно выполненное бедренно-подколенное шунтирование не увеличивает проходимость аорто-бедренного шунта, но достоверно увеличивает периоперационную смертность (Tanaka A. [и др.], 2019). До появления согласительных документов ряд авторов ставили вопрос о целесообразности многоэтажного шунтирования только больным, с критической ишемией нижних конечностей так как восстановление лишь одного этажа зачастую недостаточно (Eidt J., Charlesworth D., 1987), тогда как пациентам с “перемежающейся хромотой” может потребоваться только реконструкция аорто-бедренного сегмента с восстановлением кровотока по ГБА. Роль ГБА в таком случае ключевая, ряд авторов утверждают, что проксимальной реваскуляризации с профундопластикой достаточно для купирования симптомов ишемии (Bastounis E. [и др.], 1997), однако в 30 % случаев ГБА также вовлекается в атеросклеротическое поражение, что существенным образом накладывает ограничение на коррекцию лишь артерий притока. Магистрально проходимой ГБА зачастую недостаточно, ряд авторов подтвердили, что наличие коллатералей от ветвей ГБА к берцовым артериям являются ключевым моментом в успехе восстановления кровотока по глубокой артерии бедра (Гавриленко А. В. [и др.], 2020). Коллеги из США отметили наличие связи между удовлетворительным исходом при реконструкции ГБА и проходимой подколенной и хотя бы одной берцовой артерии, все же пациентам с критической ишемией одной лишь проходимой ГБА недостаточно, а таким пациентам, чаще требуется восстановление магистрального кровотока. В другом исследовании отметили, что пациентам с болью покоя профундопластика в ряде случаев может являться операцией выбора, тогда как пациентам с некротическими изменениями необходимо восстановление магистрального кровотока по ПБА (Elsharkawi M. [и др.], 2019).

др.], 2021). Гавриленко А.В. с соавторами в крупном обзоре изучали эффективность перфузии через ГБА при повторных вмешательствах, так авторы выяснили в ближайшем послеоперационном периоде эффективность профундопластики составляет 68,4–96% наблюдений, в сроке до 5 лет – в 60,2–90% наблюдений, а сохранность функции после реконструкции ГБА в отдаленном послеоперационном периоде в несколько раз превышает количество функционирующих бедренно-подколенных и бедренно-берцовых шунтов (Гавриленко А.В. [и др.], 2021).

Изолированное бедренно-подколенное шунтирование даже при небольших стенозах в аорто-подвздошной несет огромные риски тромбоза шунта. В литературе также встречается так называемая «триада вмешательств» что подразумевает собой восстановление кровотока в аорто-подвздошном сегменте, профундопластику и поясничную симпатэктомию. Авторы утверждают, что этот тактически простой подход, позволяет добиться у 85% пациентов снижение класса ишемии с III-IV к I или II.

Все выше сказанное диктует поиск оптимального метода восстановления кровотока в артериях аорто-подвздошного сегмента при сочетанном поражении бедренно-подколенного. Что же касается проходимости инфраингвинального сегмента при многоуровневой реконструкции, то 4-летняя проходимость у разных авторов составила 69-80% (Dalman R. L. [и др.], 1991). Тромбоз дистального шунта в отдаленном периоде как правило не приводит к критической ишемии и потере конечности, связано это, по-видимому, с улучшением коллатерального кровотока за время работы дистального шунта, проходимаая глубокая артерия бедра, тогда как тромбоз аорто-бедренного шунта практически всегда приводит к тромбозу дистального шунта и острой или критической ишемии.

Реконструктивная хирургия артерий бедренно-подколенного сегмента

На сегодня «золотым стандартом» в лечении протяженных окклюзий бедренно-подколенной зоны было и остается аутовенозное, бедренно-подколенное шунтирование (Aboyans V. [и др.], 2018), как выше щели коленного сустава

(Ballotta E. [и др.], 2003), так и ниже щели коленного сустава (Dorigo W. [и др.], 2012). При критической ишемии нижних конечностей операцией, выбором также является аутовенозное шунтирование (Blair J. M. [и др.], 1989). Результатами нескольких метаанализов показано, что необходимо стремиться к использованию только аутовенозного пластического материала, так Кохрановский обзор, включающий 19 крупных исследований суммарное количество пациентов, которых составило 3123 показал, что большая подкожная вена значительно превосходит протезы из PTFE и Dacron. Большая подкожная вена признана идеальным кондуитом, однако зачастую вену необходимо сохранить для проведения коронарного шунтирования в будущем, более того большая подкожная вена недоступна в 40% случаев (Gk A. [и др.], 2018), в виду ее варикозной трансформации, диаметра менее 3,5 - 4 мм и рассыпного типа. Имеется прямая связь между диаметром вены и отдаленной проходимостью (Conte M. S. [и др.], 2006).

При отсутствии большой подкожной вены используют синтетические протезы из ранее упомянутых полиэстера (DACRON) и политетрафторэтилена (PTFE) (Davidovic L. [и др.], 2010). Шунтирование синтетическими протезами имеет свои недостатки: отдаленная сохранность конечности при шунтирующих вмешательствах хоть и остается приемлемой (Gouëffic Y. [и др.], 2019), отдаленную проходимость нельзя назвать удовлетворительной (Galland R.V. [и др.], 2000). Протезы из PTFE более устойчивы к инфекции, все же риски возникновения инфицирования протезов очень высоки, что также является существенным недостатком. Проходимость бедренно-подколенных шунтов синтетическим протезом в большей степени зависит от состояния артерий оттока и диаметра кондуита (Gargiulo N.J. 3rd, O'Connor D.J., 2011). Для улучшения проходимости PTFE протезом используют различные аутовенозные вставки в зону дистального анастомоза, так как по данным различных авторов, в относительно ригидном анастомозе создаются низкоскоростные пристеночные потоки крови, стимулирующие созревание и гиперплазию гладкомышечных клеток из

фибробластов окружающих тканей и клеток крови (Ghoneim В. [и др.], 2020). Существует так называемая заплата Линтона, Миллера, а также венозная вставка под названием «Туфелька Святой Марии». Ряд авторов сообщают о лучшей проходимости шунтов из РТФЕ при использовании подобных «конструкций» в зоне анастомоза (Gisbertz S.S. [и др.], 2010). Однако подобные реконструкции сопровождаются большой технической сложностью и широко не применяются.

Несмотря на то, что эндоваскулярные вмешательства вытесняют традиционные хирургические реконструкции (Graham A.M., Gewertz B.L., Zarins С.К., 1986), все же протяженные поражения являются «ахилесовой пятой» эндоваскулярной хирургии (Гавриленко А.В. [и др.], 2019). Последние Европейские рекомендации рекомендуют эндоваскулярную коррекцию лишь при коротких стено-окклюзионных поражениях (менее 5 см), а также при высоком хирургическом риске, это подтверждают и ряд других крупных исследований (Green R. M. [и др.], 2000). Во всех остальных случаях традиционное аорто-(би)бедренное шунтирование является операцией выбора. В 2007 году на Трансатлантическом консенсусе была принята классификация TASC II, которая была создана в целях разделения пациентов для эндоваскулярного и открытого подхода. Классификация разделяла аорто-подвздошный и бедренно-подколенный сегмент (Hassani M. [и др.], 2018). Так, поражения типа А и В, что соответствовало коротким окклюзиям и стенозам, рекомендовали к эндоваскулярным вмешательствам и такой подход показывал отличные результаты – годовая проходимость составила 95 % (Heijden F.H. W.M. Van Der, Borst С., 1994), тогда как тяжелые распространенные поражения С и D открытому. Ряд авторов оспаривают такое разделение, и сообщают о приемлемых результатах эндоваскулярных интервенций у пациентов С и D типа (Heijmen R.H. [и др.], 2001), с годичной проходимостью аорто-подвздошного 83% - 95%, 5-летней проходимости – 57% - 78% (Huynh T.T.T., Vechara C.F., 2013). Несмотря на то, что авторы и сообщают о приемлемых результатах TASCС и D, однако все же при протяженных многоэтажных поражениях эндоваскулярные интервенции показывают

неудовлетворительные результаты (Joh J.I.N.H., Joo S., Park H.O.C., 2014).

Эндоваскулярный подход в лечении двухуровневых стено-окклюзионных поражений артерий нижних конечностей

Как было отмечено ранее, пациенты, страдающие двух или трехуровневыми поражениями артерий нижних конечностей зачастую имеют тяжелую коморбидную патологию и критическую ишемию, что зачастую требует минимизации вмешательства у данной категории больных. В таком случае перспективным кажется максимально щадящий подход с минимизации операционной травмы – рентгенэндоваскулярные интервенции. Рентгенхирургические методы лечения могут быть перспективными в лечении таких пациентов. Преимущества эндоваскулярной хирургии нельзя переоценить: не требует общего наркоза и спинальной анестезии, минимизация раневых осложнений, короткое время госпитализации, низкие риски периоперационной смертности и осложнений (Jongsma H. [и др.], 2020). Показывают перспективные результаты в лечении ишемии угрожающей потерей конечности (Kang J.L. [и др.], 2008). Ангиопластика и стентирование изолированных поражений подвздошных артерий является эффективной процедурой: по данным Кокрейновского обзора кумулятивная 2-х летняя проходимость подвздошных артерий при ангиопластике и стентировании от 69,9% до 95% по данным разных регистров (Kavanagh C. M. [и др.], 2016).

Однако эндоваскулярный подход в лечении многоэтажных поражений является крайне дискуссионным вопросом. При анализе результатов транслюминальных вмешательств и исследований факторов риска раннего и позднего рестеноза ряд авторов сделали вывод, что мультисегментарные поражения и TASC D являются независимыми предикторами неудачного исхода: при поражении 2-3 сегментов 2-х годичная первичная проходимость составила к 40 %, тогда как при поражении одного сегмента 55%. Первично-ассистированная и вторичная – 65 % и 95%; 70% и 95% соответственно (Kechagias A., Ylönen K., Biancarfi F., 2008). Коллеги из Японии использовали ангиопластику ПБА с

подколенно-дистальным шунтированием, однако результаты нельзя назвать оптимистичными: 1-летняя первичная проходимость составила – 44%. [117] Laborde и соавт. провели сравнительный анализ лечения пациентов с многоэтажным поражением: клиническое улучшение достигнуто лишь 60%, тогда как при стентировании изолированных поражений ОПА - 92%, НПА - 98% (Klingelhoefер E. [и др.], 2016). Более ранние исследования также содержали убедительную информацию, о том, что распространение поражение с общей подвздошной артерии на наружную подвздошную и более дистальные формы являются предикторами ранних и поздних реинтервенции (Klinkert P. [и др.], 2003), более дополненные исследования лишь подтверждали данные результаты (Klinkert P. [и др.], 2004). Бурное развитие эндоваскулярной хирургии, развитием новых устройств, стентов, баллонов позволили улучшить результаты подобных интервенций в разы, однако мультисегментарные поражения, критическая ишемия и почечная недостаточность существенно ограничивают миниинвазивный подход.

*Гибридный хирургический подход в лечении многоуровневых поражений
артерий нижних конечностей*

Современная сосудистая хирургия диктует гибридизацию подхода в лечении многоэтажных поражений, где совместно используется открытый и эндоваскулярный подход: выполняются стентирование или ангиопластика подвздошных артерий с бедренно-подколенным шунтированием (Knight J.S. [и др.], 2005) сообщается о положительных результатах гибридных методик, в том числе и при многоэтажных поражениях (Kram H. B., Veith F. J., Wengerter K. R., 1991). Так сосудистые хирургии из Греции сообщают о годовой первичной, первично-ассистированной, вторичной проходимости в 71, 98 и 98% соответственно (Antoniou G. A. [и др.], 2009). Spanos и соавт. сообщают похожие результаты: 71, 98 и 98%. Однако имелся и негативный опыт: врачи одной из крупных клиник Европы сообщали о первичной, первично-ассистированной и вторичной проходимости в 39%, 66% и 81%. (Grandjean A. [и др.], 2016) Нельзя назвать успешными результаты Balaz и соавт. где первичная, первично

ассистированная и вторичная проходимость составил 60, 61 и 64% (Lee G. C. [и др.], 2012). В других работах сообщается о 2х летней первичной проходимости в 50% и 2х летнюю сохранность конечностей в 75%. (Griffith G. D. [и др.], 2004) Такие результаты нельзя назвать удовлетворительными. Все же гибридные реконструктивные операции имеют приемлемые результаты в течении первого года после вмешательства: при эндартерэктомии из ОБА с проксимальной или дистальной ангиопластикой 5 летняя проходимость ОБА составила 91%, другие авторы при сравнении различных гибридных методик сообщили, что процедура открытой эндартерэктомии ОБА с рентгенэндоваскулярной ангиопластикой и стентирование подвздошных артерий является показывает лучшие результаты, сообщается о первичной, первично ассистированной и вторичной проходимости в 80,6%, 84,3% и 84,3% соответственно (Legout L. [и др.], 2012). Общая бедренная артерия еще одно “слабое место” эндоваскулярной хирургии, частая кальцификация, расположение тотчас в месте сгиба бедра, а также наличие жизненно важной коллатеральной глубокой артерии бедра, которая может быть перекрыта при постановке стента делают хирургический подход наиболее оптимальным. Открытая эндартерэктомия из ОБА выполняется с техническим успехом от 85 до 100%, с приемлемой отдаленной смертностью от 0 до 2% случаев (Lin J. H. [и др.], 2019). В одном из исследований, где проанализировали 1513 случаев пациентов кому была выполнена эндартерэктомия из общей бедренной артерии, 30-дневная смертность у таких больным составила 1,5% (Malas M. V. [и др.], 2014).

Множество исследователей сегодня нацелено на изучение результатов и оптимальной техники гибридного подхода, несмотря на внушающие результаты гибридных операций общее число таких вмешательств от 5 до 21% от всех реконструкций (Heijmen R. H. [и др.], 2001). Связано это, по-видимому, с высокой стоимостью, сложностью и не до конца разработанной тактикой таких интервенций. Более того распространённые поражения подвздошных артерий типа TASC C и D зачастую делают невозможным проведение эндоваскулярного этапа в

аорто-подвздошной или бедренно-подколенной зоне. Существуют различные методики гибридных процедур, некоторые авторы разделяют вмешательства на «проксимальный» гибрид и «дистальный» гибрид (Legout L. [и др.], 2012). Многие проведенные ранее исследования согласуются с европейскими рекомендациями 2017 года с применением гибридного подхода при подвздошно-бедренном окклюзионно-стенотическом поражении со стентированием подвздошных артерий и бедренно-подколенного шунтирования (или эндартерэктомии из бедренных артерий) (Хабазов Р.И., 2006).

Роль эндартерэктомии в реконструктивной сосудистой хирургии

Более подробно необходимо остановится на одном из наиболее физиологичных методов реваскуляризации – эндартерэктомии с ее различными модификациями. Датой первой эндартерэктомии установлен 1946 год, когда португальский хирург J. Cid DosSantos выполнил эндартерэктомию из общей бедренной артерии специальным шпатель-инструментом. Пациент скончался на 3 сутки после операции, несмотря на это просвет артерии был чист (Martin J. D. [и др.], 2006). В самых ранних исследованиях коллектив авторов подтверждал, что поврежденная или измененная интима гарантированно приведет к тромбозу артерии (Martinez V.D., Hertzner N.R., Beven E.G., 1980), это позволило утверждать, что удаление измененной интимы может профилактировать тромбоз наряду с освобождением просвета артерии. Последние работы исследовавшие открытую эндартерэктомию их подвздошных артерий показали, что результаты сопоставимы с традиционным шунтированием, авторы также использовали эндартерэктомию при инфекции сосудистого протеза. Авторы сообщили о 10 -летней проходимости подвздошных артерий в 89,2%, тогда как проходимость аорто-бедренных шунтов за тот же срок составила 78% (Matsumi J. [и др.], 2016). В 1953 году Canon и Baker предложили метод полужакрытой эндартерэктомии, суть которой заключалась в артериотомии дистальнее и проксимальнее места поражения, и при помощи кольца на проводнике под углом 105° с острыми краями выполнялось отсечение бляшки от артерии на протяжении (Mazzaccaro D. [и др.], 2014). В 1969 Vollmar

сконструировал петлю, где угол между кольцом и проводником был более тупым - 135°, а также сконструировав кольцо с закругленными краями, что сделало процедуру более безопасной (McKeever S.C. [и др.], 2016). В 1995 году доктора Moll и Ho из Голландии предложили модификацию петель – Mollring Cutter (Michaels J.A., 1989). Конструкция представляла двойное кольцо с внутренним режущим краем для среза бляшки. Были и другие модификации петель, например Fogarty Endohelix и MartinDessector. Эндартерэктомии вышеописанными инструментами в зарубежной практике получила название Remote endarterectomy, что дословно переводится как дистанционная эндартерэктомия. В отечественной практике процедура получила название петлевой эндартерэктомии по аналогии с инструментом. Бурное развитие направления по созданию синтетических протезов оттеснил этот метод в сторону, вдобавок к этому стали появляться публикации, сообщавшие о малой эффективности и небезопасности ПЭАЭ. В таблице 1 приводятся исследования посвященные эндартерэктомии из ПБА.

Таблица 1

Исследования посвященные петлевой эндартерэктомии

Исследование	Количество пациентов	Операция	Технический успех, %	Первичная проходимость 1 год, %	Первично-ассистированная или вторичная проходимость 1 год, %
Nelson и другие	17	ПЭАЭ из ПБА	64,7	26	38
Ho и другие	101	ПЭАЭ из ПБА	-	54	69
Rosenthal и другие	47	ПЭАЭ из ПБА	85	68 (18 месяцев)	88,5 (18 месяцев)
Martin и другие	133	ПЭАЭ из ПБА	88	75	83
Ali и другие	18	ПЭАЭ из ПБА	100	42,2	70,4

Петлевая эндартерэктомия выполняется как из бедренных артерий, так и из подвздошных. Ретроградная ПЭАЭ из подвздошных артерий показывает убедительные отдаленные результаты. По данным одних авторов 3х-летняя проходимость составила 94%, по данным других исследователей 4х летняя проходимость после ПЭАЭ из подвздошных артерий составила 83%, данные российских авторов свидетельствуют о проходимости от 73,8 до 91,8% (Miller J. H. [и др.], 1984). Несмотря на противоречивость метода ПЭАЭ имеет неоспоримые преимущества: малая инвазивность, не требует травматичного забора аутогенного материала, физиологичность (восстановление кровотока по собственной артерии с сохранением иннервации и кровоснабжения сосуда), эластические свойства собственной артерии превосходят таковые свойства синтетических протезов, что предупреждает неоинтимальную гиперплазию. Нельзя не отметить экономичность петлевой эндартерэктомии: операция не требует дорогостоящего расходного материала, срок госпитализации меньше по сравнению с шунтирующими операциями. Тем не менее у метода были существенные недостатки. В литературе описывается высокая тромбогенность поверхности после дезоблитерации: после прохождения петли остаются фрагменты интимы, которые могут привести как к дистальной эмболии, так и к закупорки крупной магистральной ветви (Mohammadi Tofigh A., Warnier De Wailly G., Rhissassi B., 2007). В первых исследования посвященных петлевой эндартерэктомии выявили значительные резидуальные стенозы у 50% пациентов после ПЭАЭ (Moll F.L., Ho G.H., 1997). Другие авторы доказали, что основное количество тромбов встречается в течении первого года после ПЭАЭ, авторы рекомендовали тщательное дуплексное исследование на 3, 6 и 12 месяц после операции (Mukherjee D., Inahara T., 1989). Некоторые авторы сообщают о случае аневризматического расширения после петлевой эндартерэктомии (Nakazawa K.R. [и др.], 2020).

Исследование атеросклеротического субстрата после эндартерэктомии показало, что удаление фрагмента бляшки достигает внутренней эластической мембраны (ВЭМ), меди, наружной эластической мембраны (НЭМ) или

адвентиции. Большинство бляшек удаляются петлей субмедиально, т.е. захватывая ВЭМ и медию. Лишь в некоторых случаях захватывается НЭМ. Также авторы отметили, что у пациентов с сахарным диабетом отхождение структур затруднено т.к. слои более плотно "припаяны" к друг другу, с чем и связана трудность и опасность выполнения ПЭАЭ у пациентов с кальцинозом (Neville R.F., Attinger C., Sidawy A.N., 1997).

Анализ 19 нерандомизированных исследований показал, что средняя проходимость после петлевой эндартерэктомии из поверхностной бедренной артерии составляет 77% и 57% на 2 и 5 лет соответственно. (Mohammadi T. A. [и др.], 2007) Сосудистые хирурги из Индии приводят данные, в которых утверждают, что в течении 3 месяцев остались проходимы 90 % дезоблитерированных артерий, а к 5 годам – 62%. Авторы также заключили, что средний процент проходимости для подвздошных артерий и для поверхностной бедренной составлял – 69,4% и 60,2%. (Chandrashekar A. R. [и др.], 2013) В исследовании REVAS (Remote endarectomy versus supragenicular baypass surgery) включено 116 пациентов: 61 пациенту выполнена петлевая эндартерэктомия из поверхностной бедренной артерии, 55 пациентов перенесли аутовенозное шунтирование с дистальным анастомозом выше щели коленного сустава. 3х годичная первичная, первично-ассистированная и вторичная проходимость составили: 47%, 63% и 69% после ПЭАЭ и 60%, 69% и 73% после шунтирования. Также авторы заключили, что 45% больших подкожных вен были недоступны в силу различных причин, что накладывает ограничение на шунтирование аутовеной. (Karathanos C. [и др.], 2013) Коллеги из Арканзаса сообщают, что в группе ПЭАЭ средний прирост ЛПИ составил с 0,35 до 0,86. Годичная первичная, первично-ассистированная и вторичная проходимость составила 42,2%, 70,8% и 70,8% соответственно 158. Американские коллеги сообщают о средней продолжительности госпитализации 2,52 суток, по сравнению с бедренно-подколенным и аортой-бедренным шунтированием – 4,68 суток и 8,12 суток соответственно. Среднее время продолжительности вмешательства составило 162 минуты, тогда как при БПШ и

АБШ 173 и 189 минут. Стоимость госпитализации при ПЭАЭ, БПШ и АБШ составила 16,136\$, 15,481\$ и 24,479\$. Традиционно авторы приводят данные о проходимости – первичная, первично-ассистированная и вторичная составили – 70%, 76% и 80% соответственно. Проходимость оказалась лучше у пациентов с перемежающейся хромотой, а у пациентов с критической ишемией результаты значительно хуже. (Martin J. D. [и др.], 2006) Положительным качеством ПЭАЭ является и возможность дополнения другими методами реваскуляризации. Имеется исследование, в котором анализировались результаты петлевой эндартерэктомии из ПБА и дистального аутовенозного шунтирования. Среднее время наблюдения составило 12,4 месяца при первичной проходимости 71,4% 160. В самых первых работах ПЭАЭ выполнялась из поверхностной бедренной артерии в комбинации с коротким шунтированием на голени, кумулятивная проходимость составила 60,3% за 1 год. 3-летняя сохранность конечности составила 68,6%. (Rijbroek A. [и др.], 2000) Отечественные авторами сравнивали проходимость после ПЭАЭ и шунтирования синтетическими ангиозаменителями. В дополнение изучали свойства артерии после эндартерэктомии. Авторы доложили, что в случае адекватной эндартерэктомии внутренняя поверхность к 8-12 месяцам становилась ровной, а эластические свойства сосуда восстанавливались. Через 1,5-2 года в стенке начиналось диффузное формирование плоских фибриновых бляшек по всему протяжению эндартерэктомии. К 4-5 годам наблюдалось стандартное прогрессирование атеросклероза, в участках эндартерэктомии ускоренного атерогенеза не выявлено. (Гусинский А. В. [и др.]. 2017) Возвращаясь к сравнению проходимости в течении 5 лет первичная проходимость синтетических шунтов составила 70-73%. В группе ПЭАЭ в течении 5 лет остались проходимы 90,8% артерий (Piffaretti G. [и др.], 2019). Сосудистые хирурги из Голландии в своих работах сообщают о двухлетней первично-ассистированной и вторичной проходимости в 86%. (Moll F. L. [и др.], 1995) Значимым преимуществом петлевой эндартерэктомии является и то, что в случае тромбоза клиника острой или критической ишемии весьма редка. В одном из исследований посвященных

изучению клинических проявлений у пациентов с рестенозом после петлевой эндартерэктомии сделал вывод, что даже при тотальном рестенозе симптомы ишемии выражены «мягче», чем в состоянии до операции (Queral L.A., Criado F.J., Patten P., 1995). Эти данные подтверждают и отечественные авторы. В одной из сравнивались результаты бедренно-поколенного шунтирования и эндартерэктомии из ПБА. Авторы отметили, что выраженность ишемии в случае тромбоза ПБА после петлевой эндартерэктомии не превышала 2Б степени (по Фонтену-Покровскому), тогда как после тромбоза шунта выраженность ишемии не редко достигала 3 и 4 степени, данный феномен авторы объяснили освобождением устьев коллатералей при удалении атеросклеротического субстрата. (Абрамов И. С. [и др.], 2012) Ряд авторов приводят мнение, что во время медленного рестенозирования просвета, успевает развиться адекватное коллатеральное кровообращение, которое компенсирует рестеноз или тромбоз. Также приводятся данные по среднему приросту ЛПИ в группе БПШ (0,42) и ПЭАЭ (0,38). Первичная проходимость в группе ПЭАЭ 1, 2, 3 и 4 года составила 92,1%, 74,6%, 63,1%, 58,9%. В группе БПШ в те же сроки – 73,1% 63,2%, 34,1% и 30,7%. Авторы сделали заключение, что при изолированной окклюзии ПБА операцией выбора является эндартерэктомия петель. (Ren H. C. [и др.], 2023) Имеются работы, доказывающие эффективность петлевой эндартерэктомии из подвздошных артерий при инфекции сосудистого протеза (Rijbroek A. [и др.], 2000).

И все же, несмотря на преимущества данного метода ряд авторов докладывают о негативном опыте использования петлевой эндартерэктомии. Некоторые исследователи отмечают, что успешной операция была лишь у одной трети пациентов. Первичная проходимость за 1 год составила 26% (Roll S. [и др.], 2008). Неутешительные результаты сообщает и другие авторы: первичная проходимость на 18 месяцев составила 31%. Первично-ассистированная – 63%. Авторы добавили, что необходим тщательный УЗ контроль в течении первого года для своевременного выявления тромбоза дезоблитерированного сегмента. (Galland R. V. [и др.], 2000) В раннем исследовании Голландских хирургов. было выявлено,

что рестенозу подверглись 46% артерий после ПЭАЭ в течении 5,8 месяцев (1-18 мес), 83% из всех рестенозов случались в первый год после операции, анализируя данные авторы пришли к выводу, что критическим является именно этот срок. (Но G. Н. [и др.] 1999). Результаты другого исследования показывают 1, 2 и 5-летнюю первичную проходимость в 38%, 31% и 16% соответственно. Первично-ассистированная – 77%, 65% и 60%. Сами авторы комментируют, что первично-ассистированная проходимость является достаточной, однако требует дополнительного вмешательства, что увеличивает расходы на операцию (Devalia K., Megree T. R., Galland R. B. 2006). Все вышеизложенное говорит о противоречивости метода, однако, это не означает, что механической дезоблитерации нет места в современной сосудистой хирургии. Даже в исследованиях, где получены неудовлетворительные результаты авторы заявляют о возможности использования метода, но при должной модификации или накопления большего опыта использования инструмента. Проанализировав результаты лечения, можно предположить, что они зависят от опыта хирурга и количества выполненных ПЭАЭ, а также от тщательно выверенных показаний к операции. По нашему мнению, разница в результатах также получена из-за недооценки путей оттока в некоторых исследованиях. С конца 90-ых годов сосудистые хирурги практикующие эндартерэктомию петлей пытались улучшить проходимость с помощью стентирования проблемного участка, таковым являлось место, где обрывалась бляшка, таким образом и родилось понятие гибридной хирургии. Результаты эндоваскулярных вмешательств, сравниваемых с ПЭАЭ противоречивы и по разным данным составляют 29-90% в сроки от 1-5 лет (Samson R.H., Scher L.A., Veith F.J., 1985). Ряд зарубежных клиник, имплантируя спиралеобразные нитиноловые стенты (aSpire stent), получили убедительные результаты: 3-месячная проходимость 93,2%, а годовая – 74,9%. Стенты aSpire благодаря спиральной конфигурации обладают радиальной устойчивостью, а также не закрывают боковые коллатерали, к тому же политетрафторэтиленовое покрытие позволяет избежать контакта с нитинолом и соответственно

тромботических осложнений. Установка таких стентов предпочтительна в месте обрыва интимального цилиндра после проведения дезоблитерации петлями-ножницами для создания гладкой зоны перехода между дезоблитерированным и недезоблитерированным участками. Все же по некоторым данным 24-месячная первичная и вторичная проходимость составила 59% и 67%, можно сделать вывод, что несмотря на преимущества биомеханика стента оставляет желать лучшего, но следует отметить, что 51% исследуемых имели сахарный диабет и артериальную гипертензию, что и было благоприятным фоном для развития рестеноза как сообщают авторы (Lenti M. [и др.] 2007). Результаты подобных интервенций докторов из госпиталя Святого Антония (Голландия) показали 2-годовалую первичную, первично-ассистированную и вторичную проходимость 73%, 86% и 86% соответственно. В исследовании где также изучалась проходимость артерий после дезоблитерации из поверхностной бедренной артерии с дополненным дистальным стентированием показали неплохие результаты: средний прирост ЛПИ составил 0,24. Первичная, первично-ассистированная и вторичная проходимость составили 50%, 83% и 100% соответственно. В примечании необходимо добавить, что критерием включения было наличие проходимых 2 артерий голени, что говорит о хорошем воспринимающем русле. (Karathanos C. [и др.] 2015) Другие авторы также заключили, что ПЭАЭ является операцией выбора при протяженных облитерациях бедренных артерий с проходимыми артериями голени (Schrijver A.M., Moll F.L., Vries J.P.P., 2010). Были проведены ряд других исследований по эффективности симультанно выполненной ПЭАЭ и использования стента aSpire первичная проходимость составила 42-68% (Roll S. [и др.], 2008). Отечественная практика также имеет большой опыт гибридных процедур. Первичная проходимость через 2 года в группе гибридной хирургии составила 88% (Sharple A. [и др.], 2014). В одном отечественном исследовании изучалась эффективность гибридных вмешательств в аорто-бедренной зоне. Авторы выполняли стентирование или ангиопластику подвздошного сегмента и дополняли дистальным шунтированием, эндартерэктомией или профундопластикой. ЛПИ в

среднем увеличился с 0,38 до 0,88. Первичная проходимость шунтов через 1, 3 и 5 лет составила 78%, 41,5% и 41,5% (Папоян С. А., [и др.], 2012). Обнадёживающие результаты сообщает в своем исследовании коллеги из Санкт-Петербурга, в котором выполнялись гибридные операции. Первичная проходимость за 36 месяцев составила 79%. Также авторы в своей работе заметили, что как при ПЭАЭ, так и баллонной ангиопластике восстанавливается проходимость артерий, с тем отличием, что при первом способе атероматозные массы не удаляются из артерии, а прижимаются баллоном к их стенке и в большинстве случаев восстановленный просвет поддерживается за счет стентов (Пузряк П. Д. [и др.] 2018).

Таким образом, проблема хирургической коррекции многоэтажных окклюзионно-стенотических поражений артерий нижних конечностей до сих пор является актуальной. Протяженные многоуровневые окклюзионные поражения не всегда поддаются адекватной эндоваскулярной коррекции, кроме того, вовлечение артерий ниже паховой складки являются ограничением для процедуры (Simó G. [и др.], 2011), тогда как многоуровневые шунтирующие вмешательства хоть и имеют гемодинамическую обоснованность, но все же имеют риски периоперационных осложнений, к тому же при отсутствии адекватной аутовены встает вопрос об оптимальном кондуите для реваскуляризации бедренно-подколенного сегмента. Ряд авторов утверждают, что для реваскуляризации достаточно реконструктивной операции на подвздошных артериях с пуском кровотока по ГБА (Siracuse J.J. [и др.], 2014) более того имеются работы, которые подтверждают, что одномоментная реконструкция бедренно-подколенного сегмента не влияет на отдаленный прогноз (Barker W.F., Cannon J.A., 1953). Все это диктует поиск оптимального с точки зрения эффективности и безопасности вмешательства, а также подробный анализ имеющихся методик лечения.

ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ, МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С МУЛЬТИСЕГМЕНТАРНЫМ ПОРАЖЕНИЕМ АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ.

2.1 Материалы исследования и общая характеристика больных

Во время выполнения исследовательской работы проанализированы данные обследования и результаты лечения 169 больного с атеросклеротическим многоуровневыми протяженным поражением артерий нижних конечностей. Под многоуровневым поражением понималось поражение одновременное поражение протяженной аорто-бедренного и бедренно-подколенного сегментов типа TASC C и D. Лечение проводилось в период с 2010 по 2023 год в отделении сердечно-сосудистой хирургии Пермской краевой клинической больницы. Пациенты из группы эндоваскулярных и гибридных вмешательств были прооперированы в отделении кардиохирургии ГБУЗ ПК Пермский кардиологический диспансер, городской клинической больницы № 4 и ГКБ им. С.Н. Гринберга. Регистрировались клинико-демографические данные больных, периоперационные и интраоперационные данные. Определение степени хронической артериальной недостаточности у всех пациентов проводили по классификации А.В. Покровского, предложенной в Российских клинических рекомендациях по ведению пациентов с сосудистой артериальной патологией (2010). Для выполнения задач был разработан дизайн исследования (рисунок 1).

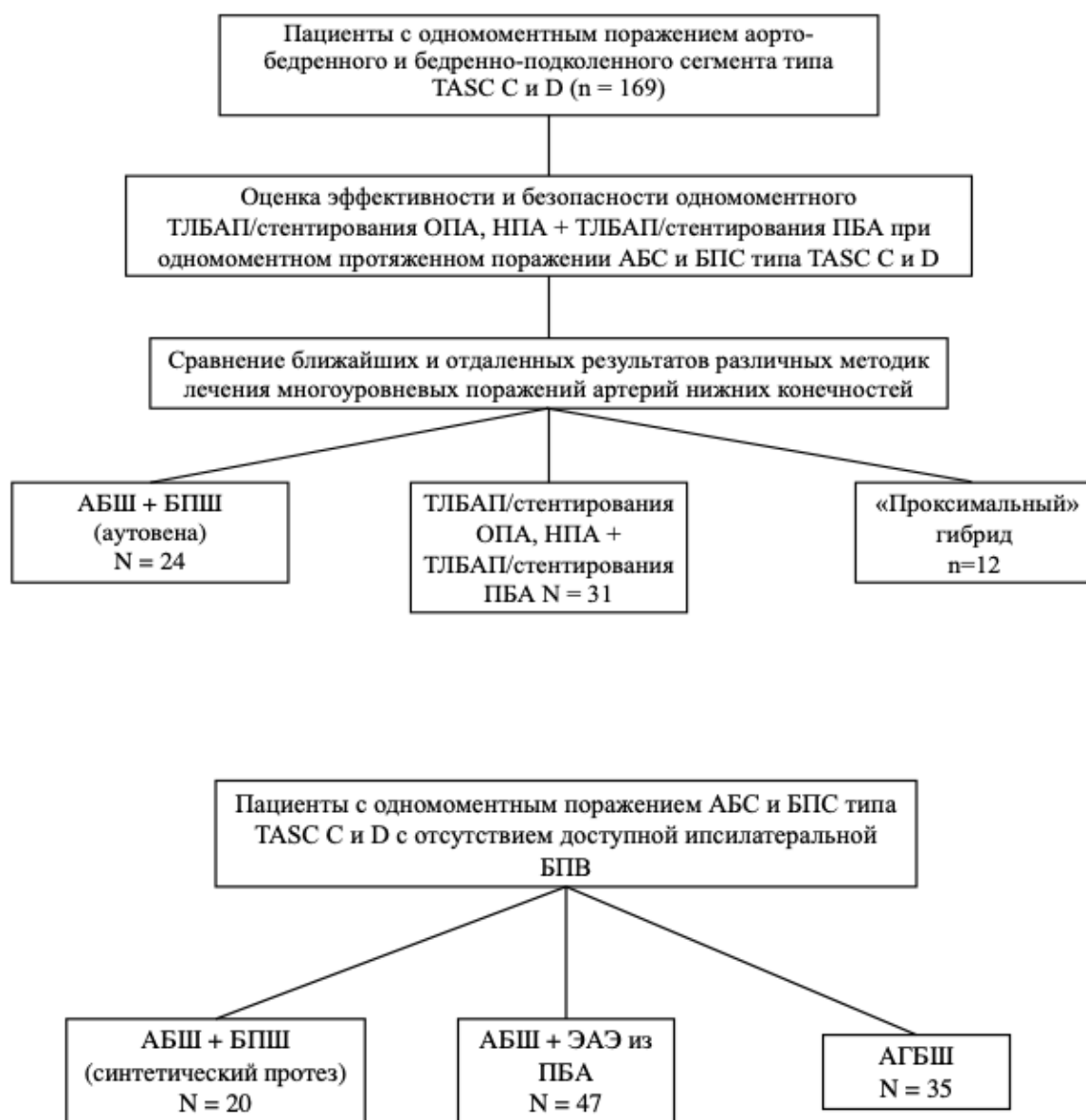


Рисунок 1. Дизайн исследования

Для отбора пациентов были разработаны следующие критерии включения и исключения:

1. Сочетанное поражение аорто-бедренного и бедренно-подколенного сегментов TASC C и D
2. Клиника ХАН III, IV и ПБ (при минимальной дистанции безболевой ходьбы и неэффективности консервативной терапии)
3. Добровольное согласие пациента

Критерии исключения:

1. Пациенты требующие реваскуляризации головного мозга и/или миокарда
2. Одноуровневое поражение артерий нижних конечностей
3. Сочетанное поражений артерий аорто-бедренного и бедренно-подколенного сегмента типа TASC A и B
4. Тяжелый коморбидный фон пациента (противопоказание к оперативному лечению)
5. Отказ пациента от исследования

2.2 Методы диагностики больных с многоуровневым поражением артерий нижних конечностей

Диагностика ишемии нижних конечностей начиналась со сбора анамнеза, оценки объективных данных. При выявлении коморбидных заболеваний всем пациентам приглашался профильный специалист для оценки состояния и назначения дополнительного лечения. Всем пациентам в дооперационном периоде проводилась трансторакальная эхокардиография на аппарате «МИ-100» фирмы Agusonic. Наиболее значимым являлось значение глобальной фракции выброса (ФВ).

Всем пациентам перед операцией проводились необходимые инструментальные данные для оценки состояния артерий в других бассейнах такие как доплерография артерий нижних конечностей, дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий, рентгенконтрастная ангиография и мультиспиральная компьютерная томография. Для оценки артерий оттока всем больным выполнялись либо селективная рентгенконтрастная ангиография либо мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) ангиография с контрастированием сосудистого русла.

Посредством доплерографии артерий нижних конечностей оценивались: величина артериального давления на лодыжке, (лодыжечно-плечевой индекс,

ЛПИ), линейная скорость кровотока по магистральным артериям (ЛСК) и тип кровотока (магистральный, магистрально-измененный или коллатеральный) Дуплексное сканирование артерий и вен (с цветным доплеровским картированием кровотока и импульсной доплерографией) выполнялось на аппарате Philipst Envisor HD (Германия) с линейным датчиком и частотой 5 и 7,5 МГц. Полученные данные инструментальных обследований, полученных при дуплексном сканировании, позволяли оценивать состояние имплантированных ранее кондуитов (аутовенозных и синтетических), а также состояние дезоблитерированных артерий.

В предоперационном периоде всем пациентам проводилась мультиспиральная компьютерная томография.

После выполнения вмешательства на артериях нижних конечностей состояние имплантируемых кондуитов и артерий после эндартерэктомии оценивалось следующим образом: клинические признаки (купирование симптомов ишемии, появление пульсации дистальнее, измерение ЛПИ). При специфичных жалобах больного перемежающуюся хромоту после оперативного вмешательства, а также снижение ЛПИ более чем на 0,2 от дооперационного пациенту проводилась МСКТ ангиография на предмет реокклюзии после эндартерэктомии, тромбоза шунта, стеноза анастомозов или рестеноза зоны ангиопластики/стентирования.

2.3 Классификация поражений артерий нижних конечностей по TASC II

Каждый пациент с поражением аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегмента был классифицирован согласно системе TASC (Norgren L. [и др.], 2007). Классификация подразумевает разделение поражений аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегмента на 4 класса: А, В, С, D. От коротких унилатеральных окклюзионно-стенотических до протяженных билатеральных хронических поражений. В исследование включены пациенты с одномоментным окклюзионно-стенотическим поражением типа TASC С и D аорто-подвздошного-бедренного и бедренно-подколенного сегмента. Тот или иной класс

поражения устанавливался по данным рентгенконтрастной аорто-артериографии или мультиспиральной компьютерной томографии-ангиографии.

Типы поражений для аорто-бедренного сегмента описаны ниже:

Тип А:

– Унилатеральный или билатеральный стенозы общей подвздошной артерии (ОПА).

– Унилатеральный или билатеральный единичный короткий (≤ 3 см) стеноз наружной подвздошной артерии (НПА).

Тип В:

– Короткий (≤ 3 см) стеноз инфраренального отдела аорты.

– Унилатеральная окклюзия ОПА.

– Короткий или множественные стенозы 3–10 см, вовлекающий НПА и не распространяющийся в общей бедренной артерии (ОБА).

– Унилатеральная окклюзия НПА, не вовлекающая устья внутренних подвздошных артерий (ВПА) или ОБА. Тип С:

– Билатеральная окклюзия ОПА.

– Билатеральные стенозы НПА 3–10 см длиной, не распространяющиеся в ОБА.

– Унилатеральные стенозы НПА, распространяющиеся в ОБА.

– Унилатеральные окклюзии НПА, вовлекающие устья ВПА и/или ОБА.

– Тяжело кальцинированные унилатеральные окклюзии НПА без или с вовлечением устьев внутренних подвздошных артерий и/или ОБА.

Тип D:

– Окклюзия инфраренальной аорты.

– Диффузное поражение, вовлекающее аорту и обе подвздошные артерии, требующие вмешательства.

– Диффузные множественные стенозы с вовлечением унилатеральных ОПА, НПА и ОБА.

– Унилатеральные окклюзии обеих ОПА и НПА.

- Билатеральные окклюзии НПА.
- Стенозы подвздошных артерий у больных с аневризмами брюшной аорты, требующей лечения и не подходящей для эндопротезирования, или с другими поражениями, требующими открытой операции.

Типы поражений для бедренно-подколенного сегмента описаны ниже:

Тип А:

- Единичный стеноз ≤ 10 см.
- Единичная окклюзия ≤ 10 см.
- Изолированное поражение артерий голени.

Тип В:

- Единичные или множественные поражения в отсутствии проходимых берцовых артерий для улучшения притока к дистальному шунту.
- Тяжело кальцинированные окклюзии ≤ 5 см.
- Единичные стенозы подколенной артерии подвздошных артерий (ВПА)

или ОБА.

Тип С:

- Множественные поражения, каждое ≤ 5 см.
- Единичные стенозы или окклюзии ≤ 15 см, не вовлекающие подколенную артерию ниже коленного сустава.
- Множественные стенозы или окклюзии в общей сложности > 15 см без или с кальцификацией.
- Рестеноз или реокклюзия после двух эндоваскулярных вмешательств.

Тип D:

- Хронические тотальные окклюзии ОБА или ПБА (> 20 см, с вовлечением подколенной артерии).
- Хронические тотальные окклюзии подколенной артерии и ее трифуркации.

После проведенного вмешательства проводилось наблюдение за пациентами в динамике: через 3, 6, 12 месяцев, далее 1 раз в год месяцев. Эффективность

проведенного лечения оценивалась посредством первичной и вторичной проходимости зоны вмешательства, улучшение клинической картины (купирование симптомов ишемии или уменьшение степени ишемии на 1 степень или более) и отдаленная сохранность конечности. Наблюдения, в которых зона вмешательства оставалась без нарушения проходимыми до момента конечного осмотра, входили в первично проходимые. Нарушение проходимости зоны вмешательства (рестеноз/тромбоз стента, реокклюзия/тромбоз зоны эндартерэктомии, тромбоз протеза) где потребовалось повторная реконструкция (шунтирование зоны эндартерэктомии, рещунтирование, повторная эндартерэктомия, ангиопластика и (или) стентирование) рассматривались как вторично проходимые. Контроль результатов оценивался посредством ультразвукового дуплексного сканирования оперированной нижней конечности. В случае рецидива клиники и наличия УЗ признаков нарушения проходимости зоны реконструкции, выполнялась МСКТ ангиография с оценкой проходимости сосудистого русла и возможной коррекции. Безопасность оценивалась на предмет наличия и характера послеоперационных осложнений и сердечно-сосудистых событий (ИМ, ОНМК, ампутация), периоперационной смерти (все причины), объема кровопотери, времени операции и времени госпитализации.

Производился статистический поиск предикторов отдаленной потери конечности. За факторы риска принимали клинико-демографические данные и интраоперационные особенности, которые могли повлиять на проходимость шунта или зоны эндартерэктомии, данные факторы были подвергнуты анализу как наиболее часто встречаемые и изучаемые в литературе: возраст старше 65 лет, пол, тяжесть поражения TASC, ишемическая болезнь сердца, фибрилляция предсердий, сахарный диабет, уровень холестерина более 5 ммоль/л, прирост ЛПИ менее 0,2 после вмешательства, балл Rutherford оттока более 6, шунтирование синтетическим протезом в бедренно-подколенной позиции.

Вся детальная информация о наблюдениях заносилась в базу данных, созданную для каждой группы и подгруппы посредством таблицы (Microsoft Office Excel)

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета статистических программ SPSS for MacOS. Использовались стандартные методы вариационной статистики: вычисление медианы, средней величины, стандартного отклонения, 95% доверительного интервала; при неправильном распределении данных достоверность различий медиан оценивали методом Манна-Уитни и описывались как среднее арифметическое (M) и стандартное отклонение ($\pm SD$). Достоверность различий категориальных переменных оценивали методом Хи-квадрат Пирсона. Статистическую разницу трех переменных рассчитывали непараметрическим методом Крускала-Уоллеса. Предикторы тромбоза/рестеноза оценивался методом логистической регрессии. Проприетарность каждого сегмента реконструированного сегмента, сохранность конечности, отдаленной выживаемости методом кривой Каплана-Майера.

2.4 Методы лечения больных с патологией магистральных сосудов

В периоперационном периоде проводилось необходимое лечение, назначенное профильными специалистами (включая обязательный осмотр кардиолога). Обязательным считалось назначение антиагрегантной, антигипертензивной и липидснижающей терапии.

Показанием к выполнению многоуровневых вмешательств была критическая ишемия (хроническая артериальная недостаточность III-IV ст по А.В. Покровскому), а также пациенты со степенью ишемии ИБ у которых ДБХ составляла не более 50 метров без положительной динамики после назначения консервативной терапии.

Все выполненные реконструктивные вмешательства с использованием аутовенозных трансплантатов, синтетических протезов, петлевой эндартерэктомии выполнялись по принятой в клинике методике. Во всех случаях при вмешательстве

на бедренно-подколенном сегменте предпочтение отдавалось большой подкожной вене. При отсутствии подходящей БПВ использовались синтетические протезы из ПТФЭ «Gore-Tex» (Gore, США).

Перед принятием решения о выполнении одномоментного аорто-бедренного и бедренно-подколенного шунтирования предпочтение отдавалось большой подкожной вене, однако в случаях недоступности ипсилатеральной аутовены (рассыпной тип, малый диаметр, варикозная трансформация) использовался синтетический протез из РТФЕ, ксеноартериальный конduit или же выполнялась антеградная эндартерэктомия из ПБА петель. При петлевой эндартерэктомии выполнялась локальная эндартерэктомия из ОБА, ПБА, интимальный цилиндр продевался в ринг стриппер Vollmar, инструмент проводился вдоль артерии по ходу бляшки, далее закручивающими движениями бляшка извлекалась из артерии, далее артерия промывалась раствором гепарина. При отсутствии адекватного ретроградного кровотока выполнялся доступ в нижней трети бедра с выделением подколенной артерии, далее выполнялась артериотомия подколенной артерии, бляшка отслаивалась от артерии, и петля проводилась в ретроградном направлении до полного удаления бляшки, артерия промывалась раствором гепарина и выполнялась пластика артериотомных отверстий ксеноперикардальной заплатой.

При «проксимальном» гибриде выполнялась ревизия бедренных артерий в паху, далее продольная артериотомия, с эндартерэктомией из ОБА, с протяженной эндартерэктомией петель из ПБА. В случае отсутствия технической возможности выполнения петлевой эндартерэктомии из ПБА выполнялось бедренно-подколенное шунтирование синтетическим протезом из РТФЕ или ксеноартериальным ангиозаменителем. Затем выполнялась эндоваскулярный этап – выполнялся ангиографический контроль со стентирование подвздошных артерий, тем самым фиксируя проксимальный обрыв интимы при эндартерэктомии.

Показанием к одномоментному аорто-бедренному и бедренно-подколенному шунтированию являлось протяженное атеросклеротические поражением

подвздошных артерий и артерий бедренно-подколенного сегмента типа TASC C и D, стено-окклюзионное протяженное поражение ГБА и коморбидный статус пациента, который позволял выполнить открытое вмешательство. Перед планированием операции каждый случай обсуждался мультидисциплинарной командой, в случае невозможности выполнения эндоваскулярной реконструкции выполнялось открытое вмешательство. Выполнялась ревизия артерий в паху, далее забрюшинный доступ по Rob к терминальному отделу аорты и подвздошным артериям. Выполнялась аорто- или подвздошно-бедренное шунтирование. Во всех случаях использовался текстильный протез диаметром 10 мм. Затем выполнялось бедренно-поколенное шунтирование синтетическим протезом из PTFE. При технической возможности выполнялась эндартерэктомия из ПБА петлей Vollmara в антеградном направлении. Петля подбиралась по диаметру артерии, далее заводилась по ходу артерии до момента «схода бляшки на нет». Далее артерия промывалась и накладывался дистальный анастомоз между ОБА и синтетическим протезом. В ряде случаев при достаточном диаметре ГБА и хорошей коллатеральной сети с подколенной артерией выполнялась изолированное аорто-глубокого бедренное шунтирование. При необходимости реконструкция в паху дополнялась эндартерэктомией из ОБА, ГБА. На рисунке 2 показана МСКТ ангиография пациента с выраженным кальцинозом аорты. При решении мультидисциплинарной командой было принято решение о выполнении открытого вмешательства ввиду выраженного кальциноза и невозможности проведения рентгенэндоваскулярного вмешательства. На рисунке 3 показана ангиографическая картина до и после многоуровневого вмешательства, где пациенту выполнено аорто-бедренное шунтирование и протяженная эндартерэктомия из ПБА.

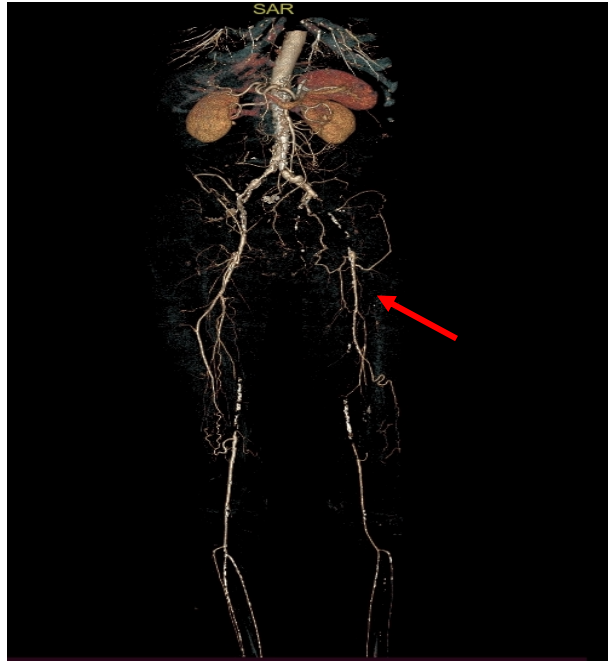


Рисунок 2. МСКТ ангиография окклюзии НПА и ПБА слева (красная стрелка) у пациента. Отмечается выраженный кальциноз аорты и подвздошных артерий.

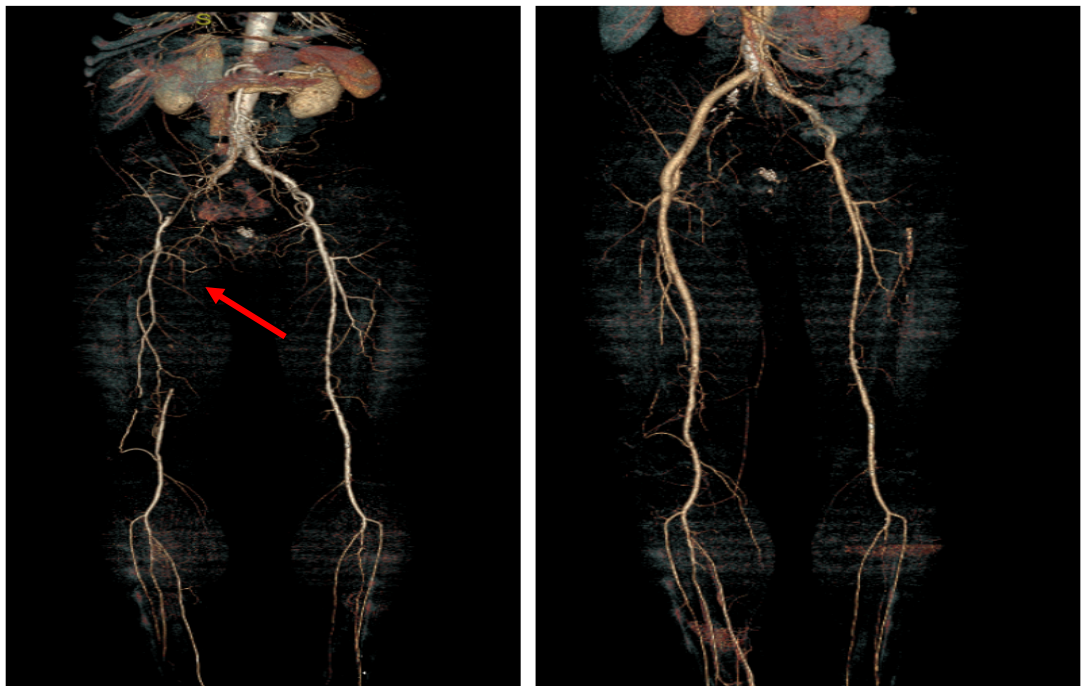


Рисунок 3. Клинический пример: выполненное аорто-бедренное шунтирование и закрытая петлевая эндартерэктомия из ПБА справа (красная стрелка). На снимке слева - состояние артерий до операции, справа - контроль после вмешательства через 6 месяцев.

Одномоментное стентирование подвздошных и поверхностно бедренной артерий – все эндоваскулярные вмешательства выполнялись в рентгеноперационной одним рентгенэндоваскулярным хирургом. Выполнялись трансфemorальные (n=24), трансаксилярные (n=5), трансрадиальные доступы (n=2). При ангиопластике использовались баллоны как с лекарственным покрытием IN.PACT Admiral (Medtronic, USA) так и без него Mustang; Coyote; Sterling (Boston Scientific). При стентировании использовались устройства Isthmus (CID), Supera (Abbot), Jagular (Balton).

Гибридные методики – под гибридными методиками понималось одномоментное проведение открытого хирургического и эндоваскулярного этапов вмешательств в условиях одной операционной. Во всех случаях вмешательство выполнялось двумя специалистами – рентгенэндоваскулярный хирург и сосудистый хирург. Во всех случаях выполнялся «проксимальный» гибрид, когда выполняется эндартерэктомия (открытая, закрытая) или шунтирование синтетическим протезом или ксенопротезом на бедренно-подколенном сегменте и ангиопластика со стентированием подвздошных артерий. Выполнялся доступ в паху к бифуркации бедренных артерий. При выполнении бедренно-подколенного шунтирования выполнялись доступы к подколенной артерии в нижней трети бедра или верхней трети голени. Сначала выполнялся открытый этап вмешательства – после артериотомии ОБА в 66,7% выполнялась открытая эндартерэктомия из ОБА, далее в 58,3% случаев выполнялась закрытая петлевая эндартерэктомия из подвздошных артерий, в 16,7% случаев закрытая ЭАЭ из ПБА. В 58,3% случаев выполнялось бедренно-подколенное шунтирование (8,33% – синтетический протез; 50% - ксеноартериальный кондуит. После выполнения пластики ОБА или наложения анастомоза, выполнялся эндоваскулярный этап вмешательства – ТЛБАП/стентирование подвздошных артерий. После выполнения вмешательства пациент получал ДААТ в течении 1 года.

В ряде случаев выполнялись дополнительные вмешательства направленные на улучшение проходимости основной реконструкции или улучшение клинического состояния больных.

Профундопластика – глубокая артерия бедра является основной коллатеральной ветвью нижней конечности, восстановление проходимости по ГБА во многих случаях позволяет купировать явления критической ишемии и является «страхующим звеном» при восстановлении кровотока путем петлевой эндартерэктомии из ПБА. В большинстве случаев выполнялась аутоартериальная профундопластика – ГБА выделялась на протяжении 4-5 см (до ветвей 2-3 порядка), продольно рассекалась до устья с переходом на ПБА, которая также рассекалась в 4-5 см. Выполнялась эндартерэктомия. Далее рассеченные устья сшивались между собой. При протяженном поражении и необходимости восстановления кровотока по ГБА, выполняется протяженная эндартерэктомия с получением ретроградного кровотока.

2.5 Клиническая характеристика больных, оперированных разными методами

Всего выполнено 169 различных вмешательств на артериях нижних конечностей у 169 больных. Исследование разделено на 3 части. Первая часть – проведено исследование эффективности и безопасности эндоваскулярных вмешательств у пациентов с протяженным поражением артерий нижних конечностей (TASC C и D), эффективность оценивалась следующими конечными точками: кумулятивная проходимость, отдаленная сохранность конечности; безопасность оценивалась посредством количества послеоперационных осложнений. Вторая часть исследования включала сравнение непосредственным и отдаленных результатов эндоваскулярного, гибридного и хирургического лечения многоуровневых поражений артерий нижних конечностей. Третья часть исследования заключалась в сравнении методов открытого хирургического лечения при невозможности использования аутовенозного материала и при

условии, что при обсуждении мультидисциплинарной командой пациент не могло быть выполнено рентгенэндоваскулярное вмешательство. Данная часть пациентов разделена на три подгруппы – в группу 1А вошли пациенты, которым выполнено одномоментное аорто-бедренное и бедренно-подколенное шунтирование синтетическим протезом; в группу 1Б – одномоментное аорто-бедренное шунтирование и эндартерэктомия из ПБА; в группу 1В – пациенты, которым при многоуровневом протяженном поражении подвздошных и бедренных артерий выполнялось изолированное аорто-глубоко бедренное шунтирование.

2.5.1 Клиническая характеристика больных, которым выполнено одномоментное аорто-бедренное и бедренно-подколенное шунтирование с использованием аутовены

Основные клиническо – демографические данные сравниваемых вмешательств представлены в таблице 2. 24 (96%) пациентов были мужчинами. Средний возраст составил $62,9 \pm 7,02$. Ранее инфаркт миокарда перенесли 2 (8%) пациентов. Стенокардию напряжения I-II ФК имели 3 (12%) пациентов. ОНМК ранее перенесли 8 (32%) больных. Средний стаж заболевания в группе составил $40,5 \pm 23,9$ месяцев. Анатомическая тяжесть поражения для аорто-подвздошного сегмента по TASC II была следующей: TASC D – 22, TASC C – 2 больных. Распределение тяжести для бедренно-подколенного сегмента: TASC D – 20 больных, TASC C – 5. Средний балл оттока по системе Рутерфорд составил $5,1 \pm 1,4$ балла. ХАН III имели 13 (52%) больных. ХАН IV ст 7 (28%) пациентов. ХАН IIБ ст - 5 (20%) больных. Средний ЛПИ до оперативного вмешательства составил $0,40 \pm 0,17$. Распределение пациентов по степени ХАН представлены на рисунке 1.

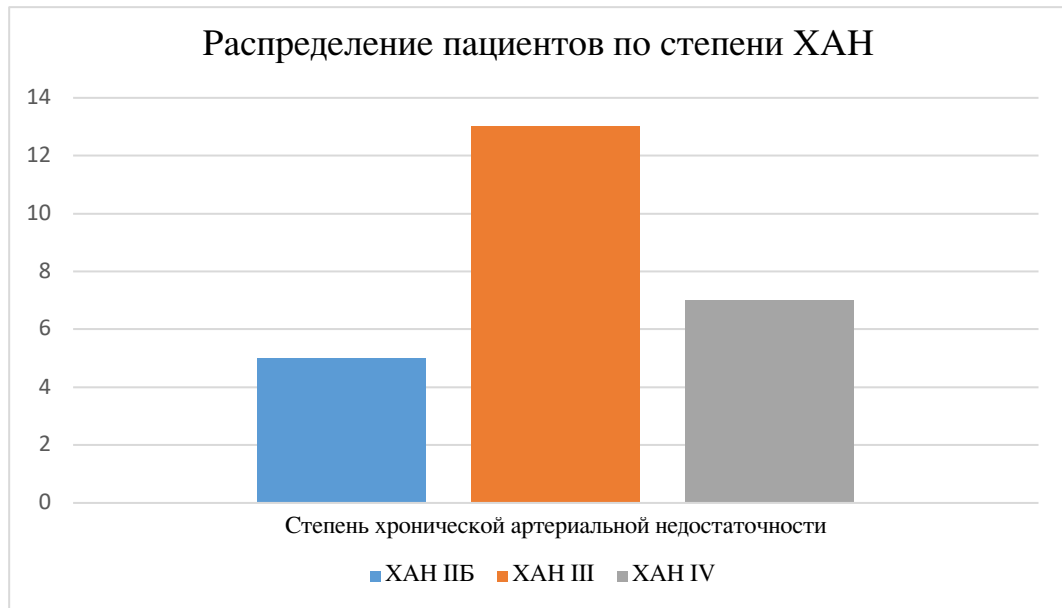


Рисунок 4. Распределение пациентов по степени хронической артериальной недостаточности (АБШ+БПШ (БПВ))

Клинико-демографические данные пациентов, оперированных разными способами

	ТЛБАП/стен- тирование ОПА, НПА + ПБА (n=31) N, %	«проксималь ный» гибри- д (n=12) N, %	АБШ+БПШ аутовеной (n=25)	
Мужской n (%)	28 (90,3)	10 (83,3)	24 (96)	0,434
Женский n (%)	3 (9,7)	2 (16,6)	1 (4)	0,434
Возраст (среднее)	66,58±5,76	67,08±6,79	62,9±7,02	0,035
Инфаркт ранее n (%)	5 (16,1)	2 (16,67)	2 (8)	0,622
Стаж заболевания, месяцы (среднее)	49,83±18,94	65,25±8,85	40,5±23,9	0,007
ИБС. СН I-II ФК n (%)	11 (35,5)	6 (50)	3 (12)	0,035
Фибрилляция предсердий n (%)	6 (19,35)	1 (8,3)	1 (4)	0,191
Сахарный диабет 2 тип n (%)	4 (12,9)	1 (8,3)	2 (8)	0,826
ОНМК ранее n (%)	6 (19,4)	1 (8,3)	8 (32)	0,270
ХОБЛ n (%)	3 (9,7)	1 (8,3)	1 (4)	0,706
ХАН III n (%)	24 (77,4)	9 (75)	13 (52)	0,191
ХАН IV n (%)	5 (16,1)	2 (16,6)	7 (28)	
ХАН IIB n (%)	2 (6,5)	1 (8,3)	5 (20)	
Состояние путей оттока по Rutherford, балл (среднее)	5,45±1,52	4,3±0,65	5,1±1,4	0,052
ЛПИ до (среднее)	0,44±0,09	0,59±0,06	0,40±0,17	0,386
ЛПИ после (среднее)	0,73±16	0,77±0,16	0,91±0,11	0,001

Примечание: ИБС – ишемическая болезнь сердца; СН – стенокардия напряжения; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь сердца; ХАН – хроническая артериальная недостаточность; ЛПИ – лодыжечно-плечевой индекс.

2.5.2 Клиническая характеристика больных с одномоментным ТЛБАП/стентированием подвздошных артерий и ПБА

Средний возраст больных $66,58 \pm 5,7$. 28 (90,3%) больных были мужчинами. 3 (9,7%) больных имели женский пол. Средний стаж заболевания составил $49,83 \pm 18,94$. Тяжесть поражения аорто-подвздошного сегмента по TASC: 10 человек имели поражение типа C и 2 типа D. Тяжесть поражения бедренно-подколенного сегмента: 23 человека имели поражения типа C и 8 типа D. Ранее ИМ перенес 5 (16,1%) пациентов, стенокардию напряжения II ФК имели 11 (35,5%) исследуемых. Фибрилляция предсердий (постоянная форма) зарегистрирована у 6 (19,35%) пациента. Ранее перенесли ОНМК 6 (19,35%) больных. ХАН III зарегистрирована у 24 (77,4%) пациентов, ХАН IIБ у 2 (6,5%) пациентов и ХАН IV у 5 (16,1%) больных соответственно. По степени артериальной недостаточности нижних конечностей группы не отличались ($p = 0,508$), Средний бал оттока по шкале Rutherford составил $5,45 \pm 1,52$. Среднее ЛПИ до операции в группе составило $0,44 \pm 0,09$. Распределение пациентов по степени ХАН в группе эндоваскулярных вмешательств представлено на рисунке 5.

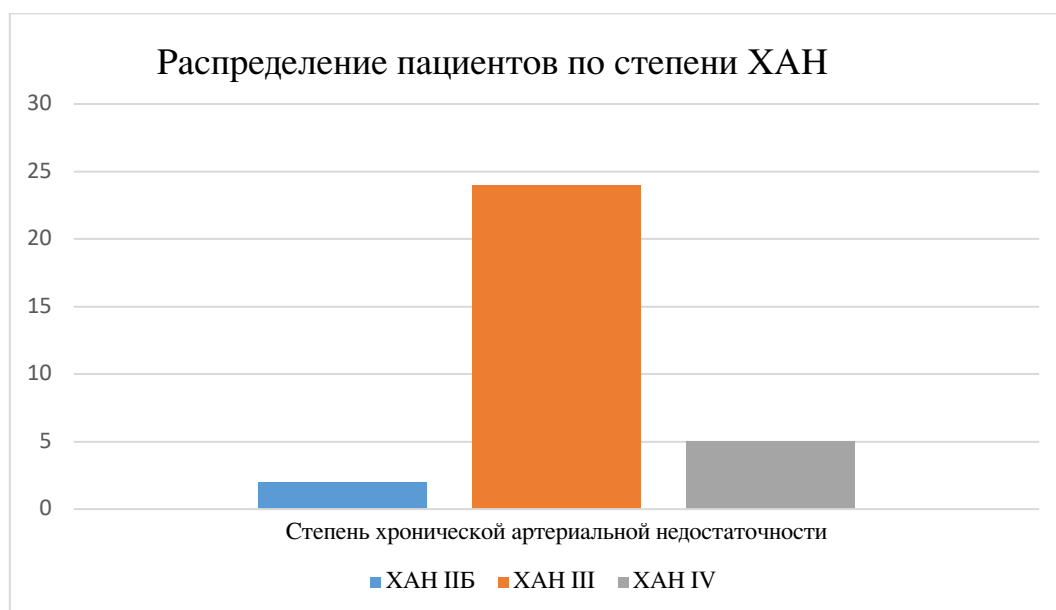


Рисунок 5. Распределение пациентов по степени хронической артериальной недостаточности (ТЛБАП/стентирование ОПА, НПА + ПБА)

2.5.3 Клиническая характеристика больных группы «проксимальных» гибридных вмешательств

Средний возраст больных $67,08 \pm 6,7$. 10 (83,3%) больных были мужчинами. 2 (16,6%) больных имели женский пол. Средний стаж заболевания составил $65,25 \pm 8,85$. Тяжесть поражения аорто-подвздошного сегмента по TASC: 10 человек имели поражение типа C и 2 типа D. Тяжесть поражения бедренно-подколенного сегмента: 7 человека имели поражения типа C и 5 типа D. Ранее ИМ перенес 2 (16,67%) пациентов, стенокардию напряжения ПФК имели 6 (50%) исследуемых. Фибрилляция предсердий (постоянная форма) зарегистрирована у 1 (8,3%) пациента. Ранее перенесли ОНМК 1 (8,3%) больных. ХАН III зарегистрирован у 9 (75%) пациентов, ХАН IIБ у 2 (16,6%) пациентов и ХАН IV у 1 (8,3%) больных соответственно. Средний бал оттока по шкале Rutherford составил $4,3 \pm 0,65$. Среднее ЛПИ до операции в группе составило $0,59 \pm 0,06$. Распределение пациентов по степени ХАН в группе гибридных вмешательств представлено на рисунке 6. Сравнительная характеристика клинико-демографических данных эндоваскулярных и гибридных вмешательств показана в таблице 4.

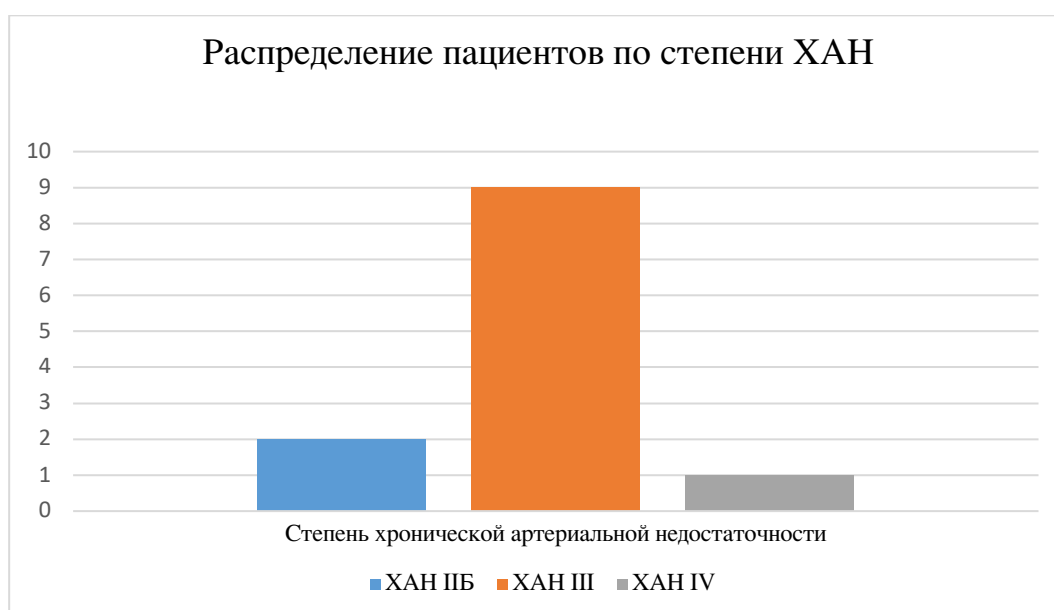


Рисунок 6. Распределение пациентов по степени хронической артериальной недостаточности группы "проксимальных" гибридных вмешательств

2.5.4 Клиническая характеристика больных из группы аорто-бедренного шунтирования в сочетании с эндартрезктомией из ПБА

Сравнительная клинико-демографическая характеристика открытых вмешательств при недоступном аутовенозном материале представлена в таблице 3. Средний возраст больных составил $62,6 \pm 6,6$ лет. 46 (97,9%) исследуемых имели мужской пол. 1 (2,1%) – женский пол. Средний стаж заболевания составил $23,22 \pm 19,59$ месяцев. Анатомическая тяжесть поражения для аорто-подвздошного сегмента по TASCII была следующей: TASC D – 34, TASC C – 13 больных. Распределение тяжести для бедренно-подколенного сегмента: TASC D – 16 больных, TASC C – 25, TASC B – 6. У 10 (21,3%) больных в анамнезе имелся перенесенный инфаркт миокарда, стенокардия напряжения имела у 2 (4,3%) больных, сахарный диабет зарегистрирован у 4 (8,5%) больных. У 4 (8,51 %) больных имелось ожирение 2 степени. ХОБЛ зарегистрирован у 7 (14,9%) пациента. Тяжесть артериальной недостаточности по А.В. Покровскому зарегистрирована у 35 (74,5%) пациентов как ХАН III, ХАН IIБ – 5 (10,6) человек, ХАН IV – 7 (14,9%) больных. ЛПИ до операции составил $0,43 \pm 0,15$. Бал оттока по шкале Rutherford составил $3,9 \pm 1,5$. Сопутствующие заболевания наглядно показаны на рисунке 7. Распределение пациентов по степени ХАН в группе проксимального шунтирования и эндартрезктомии из ПБА представлено на рисунке 8.

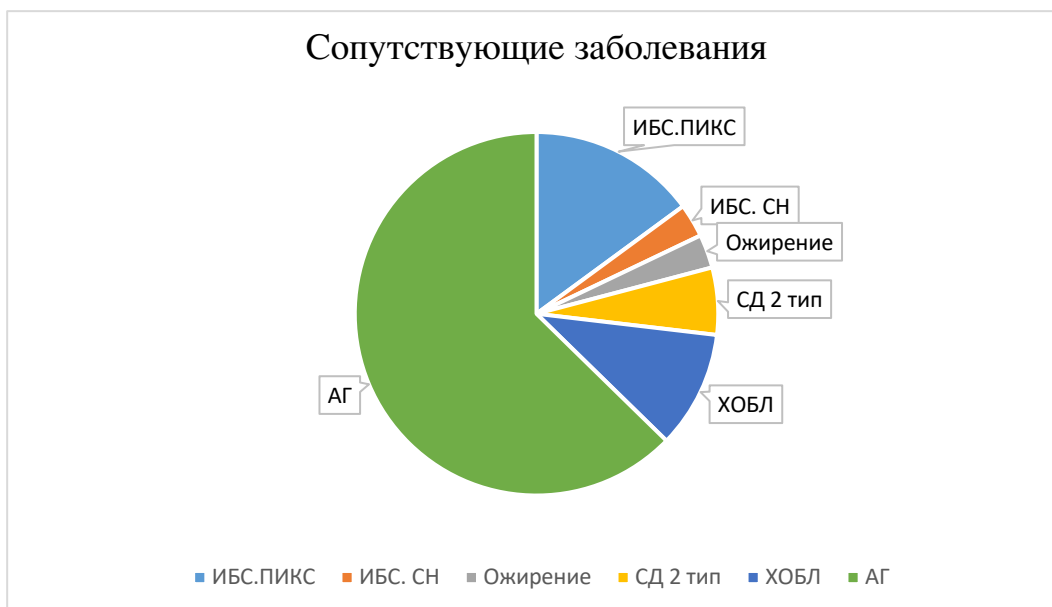


Рисунок 7. Сопутствующие заболевания группы АБШ+ЭАЭ из ПБА

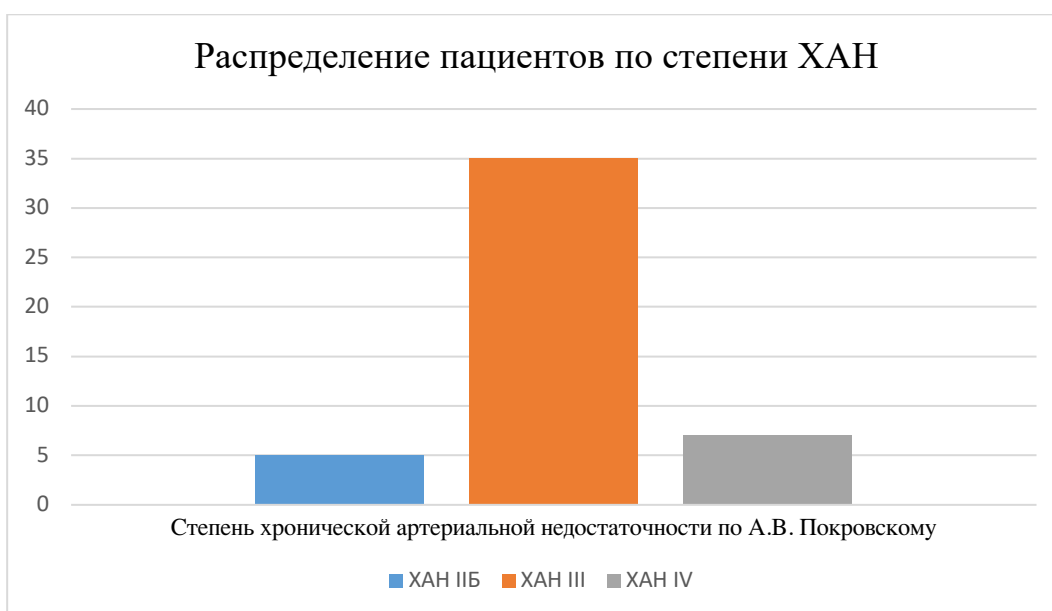


Рисунок 8. Группировка больных по степени хронической артериальной недостаточности (АБШ + ЭАЭ из ПБА)

2.5.5 Клиническая характеристика больных из группы аорто-ГБА шунтированием (окклюзия ПБА)

Средний возраст больных $64 \pm 6,1$. 35 (100%) больных были мужчинами. Средний стаж заболевания составил $47,36 \pm 23,24$. Тяжесть поражения аорто-

подвздошного сегмента по TASC: 8 человек имели поражение типа С и 27 типа D. Тяжесть поражения бедренно-подколенного сегмента: 14 человека имели поражения типа С и 21 типа D. Ранее ИМ перенес 9 (25,7%) пациентов, стенокардию напряжения ПФК имели 2 (5,7%) исследуемых. Фибрилляция предсердий (постоянная форма) зарегистрирована у 2 (5,7%) пациентов. Ранее перенесли ОНМК 1 (2,9%) больных. У 1 (2,86%) имелось ожирение 2 степени. ХАН III зарегистрирован у 18 (51,4%) пациентов, ХАН IV у 10 (28,6%) пациентов и ХАН IIБ у 7 (20%) больных соответственно. Средний бал оттока по шкале Rutherford составил $6,4 \pm 1,5$. Среднее ЛПИ до операции в группе составило $0,48 \pm 0,07$. Сопутствующие заболевания показаны на рисунке 9. Распределение пациентов по степени ХАН в группе изолированного проксимального вмешательства представлено на рисунке 10.

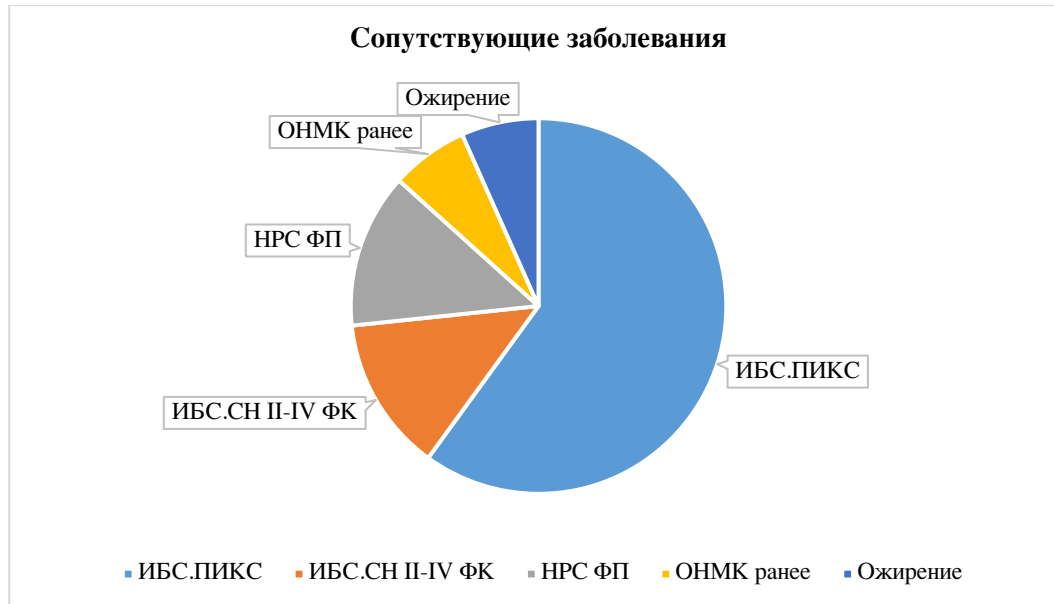


Рисунок 9. Сопутствующие заболевания группы АГБШ

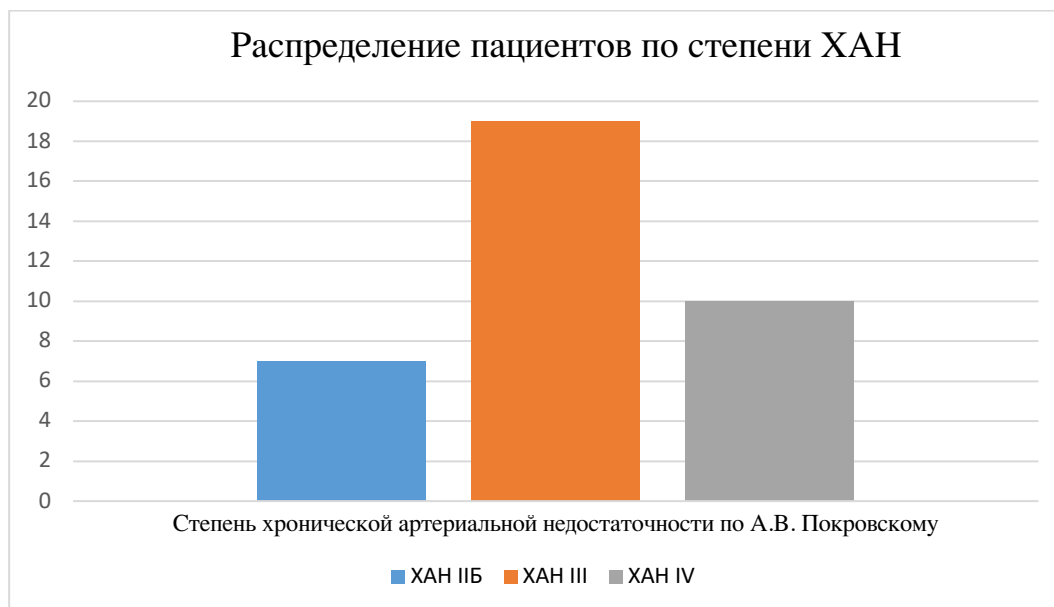


Рисунок 10. Распределение больных по степени хронической артериальной недостаточности (АБГШ)

Клинико-демографические данные групп хирургического лечения при отсутствии доступной ипсилатеральной БПВ

	АБШ+БПШ синтетический протез (n=20) N, %	АБШ+ЭАЭ из ПБА (n=47) N, %	АГБШ (окклюзия ПБА) (n=35) N, %	p
Мужской n (%)	20 (100)	46 (97,9)	35 (100)	-
Женский n (%)	0	1 (2,1)	0	-
Возраст (среднее)	63,2±4,9	62,6±6,6	64±6,1	0,633
Инфаркт ранее n (%)	4 (20)	10 (21,3)	9 (25,7)	0,734
Стаж заболевания, месяцы (среднее)	44,55±22,34	23,22±19,6	47,36±23,24	0,007
ИБС. СН I-II ФК n (%)	3 (15)	2 (4,3)	2 (5,7)	0,267
Фибрилляция предсердий n (%)	1 (5)	2 (4,3)	2 (5,7)	0,954
Сахарный диабет 2 тип n (%)	1 (5)	4 (8,5)	0	0
ОНМК ранее n (%)	4 (20)	7 (14,9)	1 (2,9)	0,109
ХОБЛ n (%)	2 (10)	3 (6,4)	1 (2,9)	0,545
ХАН III n (%)	11 (55)	35 (74,5)	18 (51,4)	0,004
ХАН IV n (%)	5 (25)	5 (10,6)	10 (28,6)	
ХАН IIБ n (%)	4 (20)	7 (14,9)	7 (20)	
Состояние путей оттока по Rutherford, балл (среднее)	4,7±1,34	3,9±1,5	6,4±1,5	0,0001
ЛПИ до (среднее)	0,38±0,09	0,43±0,15	0,48±0,07	0,005
ЛПИ после (среднее)	0,89±0,08	0,83±0,23	0,66±0,09	0,0001

Примечание: ИБС – ишемическая болезнь сердца; СН – стенокардия напряжения; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь сердца; ХАН – хроническая артериальная недостаточность; ЛПИ – лодыжечно-плечевой индекс.

Таблица 3

Клинико-демографические характеристики групп (эндоваскулярные и гибридные методы лечения)

	ТЛБАП/стентирование ОПА, НПА + ПБА (n=31) N, %	«Проксимальный» гибридный» (n=12) N, %	p
Мужской n (%)	28 (90,3)	10 (83,3)	0,521
Женский n (%)	3 (9,7)	2 (16,6)	0,521
Возраст (среднее)	66,58±5,76	67,08±6,79	0,568
Инфаркт ранее n (%)	5 (16,1)	2 (16,67)	0,965
Стаж заболевания, месяцы (среднее)	49,83±18,94	65,25±8,85	0,0083
ИБС. СН I-II ФК n (%)	11 (35,5)	6 (50)	0,382
Фибрилляция предсердий n (%)	6 (19,35)	1 (8,3)	0,432
Сахарный диабет 2 тип n (%)	4 (12,9)	1 (8,3)	0,698
ОНМК ранее n (%)	6 (19,4)	1 (8,3)	0,379
ХОБЛ n (%)	3 (9,7)	1 (8,3)	0,891
ХАН IIБ n (%)	24 (77,4)	9 (75)	P = 0,508
ХАН III n (%)	2 (6,5)	2 (16,6)	
ХАН IV n (%)	5 (16,1)	1 (8,3)	
Состояние путей оттока по Rutherford, балл (среднее)	5,45±1,52	4,3±0,65	0,028
ЛПИ до (среднее)	0,44±0,09	0,59±0,06	0,976
ЛПИ после (среднее)	0,73±16	0,77±0,16	0,582

Примечание: ИБС – ишемическая болезнь сердца; СН – стенокардия напряжения; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь сердца; ХАН – хроническая артериальная недостаточность; ЛПИ – лодыжечно-плечевой индекс

2.5.6 Клиническая характеристика больных из группы одномоментного аорто-бедренного и бедренно-подколенного шунтирования с использованием синтетического протеза из PTFE

Средний возраст больных 63,2±4,9 лет. 20 (100) больных были мужчинами. Средний стаж заболевания составил 44,55±22,34 месяцев. Тяжесть поражения

аорто-подвздошного сегмента по TASC: 8 человек имели поражение типа С и 12 типа D. Тяжесть поражения бедренно-подколенного сегмента: 9 человека имели поражения типа С и 11 типа D. Ранее ИМ перенесли 4 (20%) пациента, стенокардию напряжения I-IIФК имели 3 (15%) исследуемых. Фибрилляция предсердий (постоянная форма) зарегистрирована у 1 (5%) пациента. Ранее перенесли ОНМК 4 (20%) больных. ХАН III зарегистрирован у 11 (55%) пациентов, ХАН IV у 5 (25%) пациентов и ХАН IIБ у 4 (20%) больных соответственно. Средний балл оттока по шкале Rutherford составил $4,7 \pm 1,34$. Среднее ЛПИ до операции в группе составило $0,38 \pm 0,09$. Сопутствующие заболевания из группы показаны на рисунке 11.

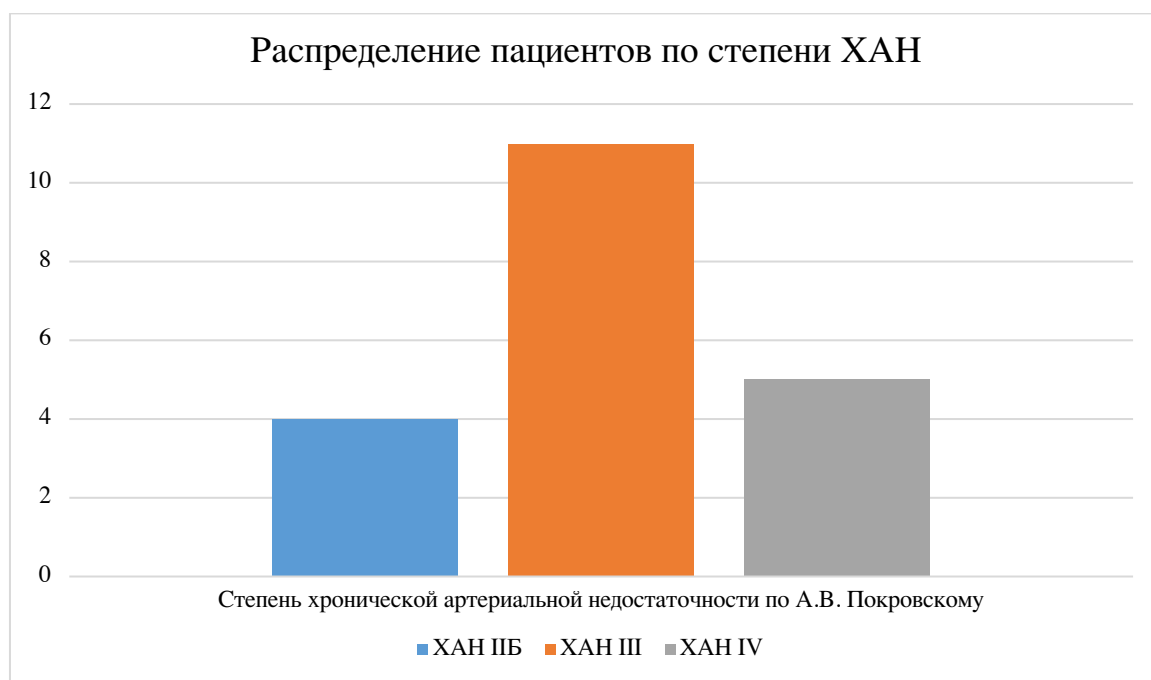


Рисунок 11. Распределение больных по степени хронической артериальной недостаточности (АБШ + БПШ синтетический протез)

Таким образом при анализе данных было выявлено, что сравниваемые группы сопоставимы по возрасту и полу, по количеству и тяжести сопутствующих заболеваний. В группе одномоментного АБШ и БПШ аутовеной реке встречались пациенты со умеренной стенокардией напряжения. Средний прирост ЛПИ был значимо выше в группе открытых вмешательств. Средний балл оттока по

Рузерфорд был значимо выше в группе аорто-глубоко бедренного шунтирования, так как одним из показаний к реконструкции ГАБ являлись «плохие» пути оттока, а именно сомнительная артерия для целевого шунтирования, следовательно прирост ЛПИ после вмешательства был меньший в сравнении с другими группами, где восстанавливался магистральный кровоток. Следовательно при отсутствии восстановления магистрального кровотока ЛПИ в группе АГБШ был значимо ниже в сравнении с другими группами.

ГЛАВА 3. БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, ОПЕРАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИССЛЕДУЕМЫХ МЕТОДИК ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С МНОГОУРОВНЕВЫМ ПОРАЖЕНИЕМ АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Анализу и оценке были подвергнуты как интраоперационные и послеоперационные данные, а также 30-дневный период наблюдения. Интраоперационные данные анализировались на предмет технического успеха (под техническим успехом понималось выполнение того вмешательства, которое планировалось, без значимых осложнений), клинический успех (уменьшение или полное купирование болевого синдрома у пациентов с III и IV степенью хронической артериальной недостаточности, появление дистальной пульсации, прирост ЛПИ более чем 0,15). Степень поражения оценивали по анатомической классификации TASC II. Оценивалось время госпитализации, анализ дополнительных процедур таких как эндартерэктомии из ОБА, ГБА, поясничная симпатэктомия, профундопластика (ксеноперикардимальной или аутоартериальной заплатой). Анализировались послеоперационные осложнения: тромбоз зоны эндартерэктомии или /и шунта, тромбоз стента и/или зоны ангиопластики сердечно-сосудистые события (инфаркт миокарда, инсульт), острая почечная недостаточность, дыхательная недостаточность. Отдаленные события прослежены в сроки до 65 месяцев на предмет отдаленной проходимости (первичная и вторичная), свободы от ампутаций и больших сердечно-сосудистых событий, а также на предмет отдаленных осложнений со стороны реконструкции таких как стеноз анастомоза (дистального и проксимального), рестеноз зоны реконструкции.

3.1 Оперативные характеристики, ближайшие и отдаленные результаты одномоментного стентирования подвздошных артерий и артерий бедренно-подколенного сегмента при TASC C и D

Все эндоваскулярные вмешательства выполнялись в рентгеноперационной одним рентгенэндоваскулярным хирургом. Выполнялись трансфеморальные (n=24), трансаксилярные (n=5), трансрадиальные доступы (n=2). Технический успех составил 93,5%. Среднее время госпитализации составило $8,26 \pm 5,1$ дней. Среднее время вмешательства $71,9 \pm 48,3$ минут и было самым малым среди сравниваемых групп. Средний объем кровопотери составил $38,06 \pm 15,8$ мл. Средний ЛПИ после операции составил $0,73 \pm 0,16$. Всего зарегистрировано 5 (16,13%) послеоперационных осложнений: тромбоз зоны стентирования встречен в 4 (12,9%) случаев. Одному пациенту потребовалось выполнить подвздошно-бедренное шунтирование (пациент исключен из группы), 2 пациентам удалось выполнить повторную ангиопластику со стентированием ПБА и у 1 пациента не выполнялось вмешательство на ПБА в отсутствие клиники острой или критической ишемии. У 1 пациента зарегистрирована напряженная гематома в паху (место пункции бедренной артерии), которая потребовала ревизии с выполнением шва ОБА. Характеристика и количество послеоперационных осложнений представлены в таблице 8. Интра и периоперационные данные группы гибридных и эндоваскулярных методов лечения представлены в таблице 11. Кумулятивная проходимость и отдаленная выживаемость пациентов, которым выполнено одномоментное эндоваскулярное протяженные и гибридные вмешательства не отличались в обеих группах ($p = 0,902$ и $p = 0,379$). Изолированная ангиопластика подвздошных артерий выполнена у 16 (51,6%) пациентов. Изолированное стентирование НПА выполнено у 13 (41,9%) пациентов и ОПА у 9 (29%) пациентов. Стентирование ОБА выполнено у 6 (19,35%) пациентов. Изолированная ангиопластика ПБА выполнена у 17 (54,8%) пациентов, 2 (6,5%) пациентам выполнено стентирование ПБА. 1 пациенту выполнено стентирование ГБА. 1 пациенту трансфеморальный доступ осложнился напряженной гематомой бедра,

что потребовало ревизии с швом ОБА. У 1 пациента произошел тромбоз подвздошных артерий в раннем послеоперационном периоде – пациентов выполнено подвздошно-бедренное шунтирование. У одного пациента зарегистрирован тромбоз ПБА в раннем после выполнения повторная рентгенэндоваскулярная ангиопластика. Всего зарегистрировано 5 (16,13%) случаев послеоперационных осложнений. В 4 (12,9%) случаях зарегистрированы нарушения проходимости. Первичная проходимость в сроки до 1 года составила 61,5%, в сроки до 24 месяцев 48,31%. Свобода от ампутаций в сроки до 26 месяцев составила 100%. Примечательно, что кумулятивная проходимость и сохранность конечности в группе рентгенэндоваскулярных вмешательств имели статистические различия ($p > 0,00001$), что свидетельствует о том, что потеря проходимости в значительной мере может протекать асимптомно или не нести фатальных осложнений. Кумулятивная проходимость показана на рисунке 12. Восстановление кровотока по ГБА (окклюзия ПБА) не являлось фактором риска нарушения проходимости ($p = 0,369$). Повторные вмешательства потребовались 6 (19,35%) пациентам: 4 – выполнена ангиопластика/стентирование; 1 пациенту выполнено бедренно-подколенное шунтирование. Оперативные характеристики и периоперационные осложнения эндолюминальных вмешательств представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 4

Оперативные характеристики эндоваскулярных вмешательств

Признак	ТЛБАП/ стентирование ОПА, НПА + ТЛБАП/ стентирование ПБА (n=31)
Время операции, мин (среднее)	71,9±48,3
Срок госпитализации, (среднее)	8,26±5,1
Кровопотеря, мл (среднее)	38,06±15,8
ЛПИ после (среднее)	0,73±0,16

Примечание: ЛПИ – лодыжечно-плечевой индекс НПА – наружная подвздошная артерия, ОПА – общая подвздошная артерия, ПБА – поверхностная бедренная артерия, ТЛБАП – транслюминальная баллонная ангиопластика

Количество и характеристика послеоперационных осложнений эндоваскулярных вмешательств

Признак	ТЛБАП/стентирование ОПА, НПА + ТЛБАП/стентирование ПБА (n=31)
Общее количество послеоперационных осложнений n, %	5 (16,13)
Нарушение проходимости в раннем послеоперационном периоде	4 (12,9)
Кровотечение (ревизия)	1 (3,2)
Раневое осложнение	0
ОИМ	0
ОНМК	0
Ампутация	0
Смерть	0

Примечание: ОИМ – острый инфаркт миокарда; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, НПА – наружная подвздошная артерия, ОПА – общая подвздошная артерия, ПБА – поверхностная бедренная артерия, ТЛБАП – транслюминальная баллонная ангиопластика

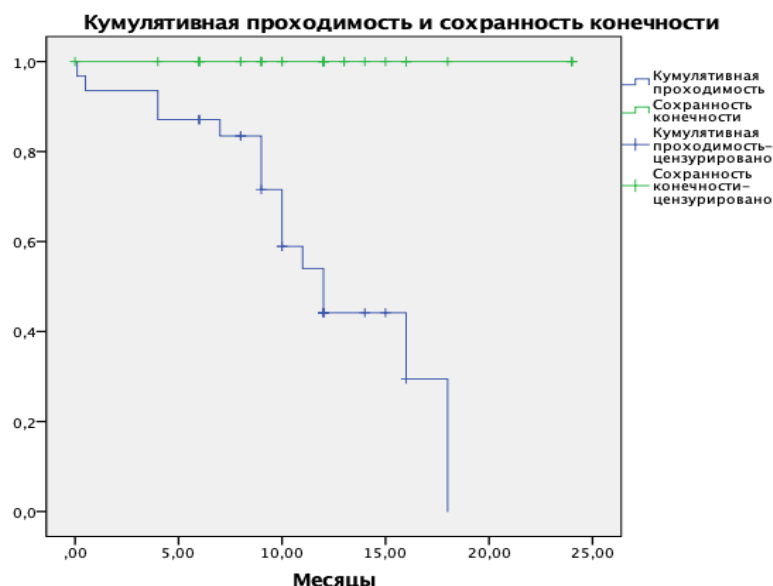


Рисунок 12. Кумулятивная проходимость и сохранность конечности в группе эндоваскулярных вмешательств ($p > 0,00001$)

Таким образом, результаты эндоваскулярных вмешательств при протяженных многоуровневых поражениях артерий нижних конечностей как метод лечения является эффективным и безопасным. Несмотря на низкую ближнесрочную проходимость, сохранность конечности в сроки до 24 месяцев составила 100%.

3.2 Оперативные характеристики, ближайшие и отдаленные результаты одномоментного аорто-бедренного и бедренно-подколенного шунтирования с использованием аутовены

В 5 (20,8%) выполнялось бифуркационное аорто-бедренное шунтирование. Среднее время госпитализации составило $18,9 \pm 7,8$ дней. Среднее время вмешательства $182,3 \pm 42,4$ минут. Средний объем кровопотери составил $207,1 \pm 44,67$ мл. Средний ЛПИ после операции составил $0,91 \pm 0,11$ был значимо выше, чем в группах эндоваскулярных и гибридных вмешательств ($p = 0,001$). В 5 (20,8%) случаях выполнялась эндартерэктомия из ОБА. В 5 (20,8%) случаях потребовались дополнительные вмешательства на ГБА. В 19 (79,2%) случаях выполнялась поясничная симпатэктомия. Ранний тромбоз зарегистрирован у одного пациента в раннем послеоперационном периоде, после неудачной тромбэктомии и нарастании степени ишемии пациенту выполнена высокая ампутация. В 1 случае имелась лимфоррея из забрюшинного доступа, в 1 случае имелась напряженная гематома в области доступа в нижней трети бедра которая потребовала ревизии. Через 7 месяцев 1 пациенту потребовалось снятие аорто-бедренного протеза в связи с инфицированием. Кумулятивная проходимость в сроки 24, 48 и 60 месяцев составила 95,8%, 95,8% и 91,6% соответственно. Отдаленная сохранность конечности в сроки до 60 месяцев составила 100%. Отдаленная выживаемость в сроки до 24, 48 и 60 месяцев составила 91,6%, 79,1% и 70,8% соответственно. Повторные вмешательства выполнялись 2 (8,3%) случаях (снятие инфицированного протеза с реконструкцией и тромбэктомией из аорто-

бедренного протеза). Сравнительные характеристики периоперационных данных всех групп показаны в таблице 7.

Таблица 6

Интраоперационные характеристики открытых, эндоваскулярных и гибридных вмешательств

	АБШ+БПШ БПВ (n=24)	ТЛБАП/ стентирование ОПА, НПА + ТЛБАП/ стентирование ПБА (n=31)	«Проксимальный» гибрид (n=12)	p
Время операции, мин (среднее)	182,3±42,4	71,9±48,3	201,6±34,53	0,00001
Срок госпитализации, (среднее)	18,9±7,8	8,26±5,1	11,5±7,44	0,00001
Кровопотеря, мл (среднее)	207,1±44,67	38,06±15,8	214,16±72,67	0,00001
ЛПИ после (среднее)	0,91±0,11	0,73±0,16	0,77±0,15	0,001

Примечание: АБШ – аорто-бедренное шунтирование, БПВ – большая подкожная вена, БПШ – бедренно-подколенное шунтирование, ЛПИ – лодыжечно-плечевой индекс, НПА – наружная подвздошная артерия, ОПА – общая подвздошная артерия, ПБА – поверхностная бедренная артерия, ТЛБАП – транслюминальная баллонная ангиопластика

Общее количество и характеристика послеоперационных осложнений

	АБШ+БПШ БПВ (n=24)	ТЛБАП/ стентирование ОПА, НПА + ТЛБАП/ стентирование ПБА (n=31)	«Проксимальный» гибрид (n=12)	p
Общее количество послеоперационных осложнений n, %	5 (20,8)	5 (16,13)	2 (16,7)	0,896
Нарушение проходимости (все причины)	1 (4,2)	4 (12,9)	1 (8,3)	0,529
Тромбоз шунта/стента/зоны реконструкции	1 (4,2)	4 (12,9)	1 (8,3)	0,529
Кровотечение (ревизия)	1 (4,2)	1 (3,2)	0	-
Раневое осложнение	3 (12,5)	0	0	-
ОИМ	1 (4,2)	0	0	-
ОНМК	0	0	0	-
Ампутация	1 (4,2)	0	0	-
Смерть	0	0	0	-

Примечание: АБШ – аорто-бедренное шунтирование, БПВ – большая подкожная вена, БПШ – бедренно-подколенное шунтирование, ОИМ – острый инфаркт миокарда; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, НПА – наружная подвздошная артерия, ОПА – общая подвздошная артерия, ПБА – поверхностная бедренная артерия, ТЛБАП – транслюминальная баллонная ангиопластика

3.3 Оперативные характеристики, ближайшие и отдаленные результаты одномоментного аорто-бедренного и бедренно-подколенного шунтирования с использованием синтетического протеза

Показанием к одномоментному аорто-бедренному и бедренно-подколенному шунтированию с использованием синтетического протеза являлось протяженное окклюзионно-стенотическое поражение подвздошных артерий типа TASC C или D (т.е. с вовлечением ОБА) и одномоментное протяженное поражение ПБА типа

TASC C и D при отсутствии адекватной большой подкожной вены и необходимостью восстановления кровотока по магистральной артерии (протяженное-окклюзионно стенотическое поражение ГБА) В 100% в качестве протеза для шунтирования подвздошных артерий использован синтетический протез из дакрона диаметром 10 мм. Во всех случаях проксимальное шунтирование выполнялось из забрюшинного доступа, т.е. было унилатеральным. Среднее время вмешательства составило $168,45 \pm 41,77$ минут. Среднее время госпитализации $14,9 \pm 5,49$ дней. При шунтировании бедренно-подколенной зоны также использовался синтетический протез из PTFE различной конфигурации (конусные протезы) диаметром от 7 до 8 мм. Среднее ЛПИ после операции составил $0,89 \pm 0,08$. В 5 (25%) случаях выполнена открытая эндартерэктомия из общей бедренной артерии. В 6 (30%) случаях выполнялась эндартерэктомия из глубокой артерии. Средний объем кровопотери составил $290,5 \pm 124,24$ мл. Тромбоз зоны реконструкции (тромбоз как аорто-бедренного, так и бедренно-подколенного протеза) в послеоперационном периоде произошел у 1 (5%) пациента. У 1 пациента произошла тромбоэмболия контралатеральной ПБА на 4 сутки после оперативного вмешательства, что потребовало ревизии с тромбоэмболэктомией. 1 пациент погиб от ИМ в раннем послеоперационном периоде. Других зарегистрированных случаев ИМ или ОНМК не было. Клиническое улучшение достигнуто у 19 (95%) больных. Ампутиаций в раннем послеоперационном периоде не было. В 19 (95%) случаев аорто-бедренное шунтирование дополнялось поясничной симпатэктомией. Раневое осложнение (серома в паху) зарегистрировано в 1 (5%) случае.

Средний срок наблюдения составил $27,8 \pm 28,74$ месяцев. За весь срок наблюдения ни у одного пациента не было зарегистрировано ни одного случая инфицирования протеза. В 1 (5%) случае за наблюдаемый срок было выполнено повторное вмешательство – тромбоэктомия из бедренно-подколенного шунта с репротезированием дистальнее. Отдаленную ампутацию перенес 1 (5%) пациент в срок 54 месяца. Первичная проходимость в сроки 12, 24 и 60 месяцев составила 100%, 95% и 90% соответственно и не отличалась в данные сроки в группе

хирургических вмешательств ($p = 0,240$) Отдаленная свобода от ампутаций в сроки 12, 24 и 60 месяцев составила 100%, 100% и 95% соответственно ($p = 0,279$). Первичная проходимость и отдаленная свобода от ампутаций групп открытых вмешательств при недоступности аутовены представлена на графиках 7 и 8.

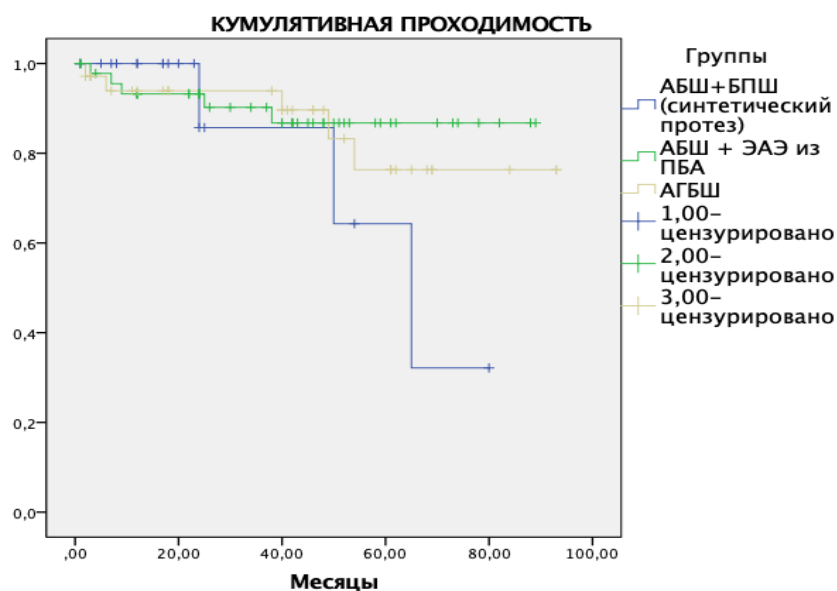


Рисунок 13. Первичная проходимость открытых вмешательств при отсутствии доступной аутовены ($p = 0,240$)

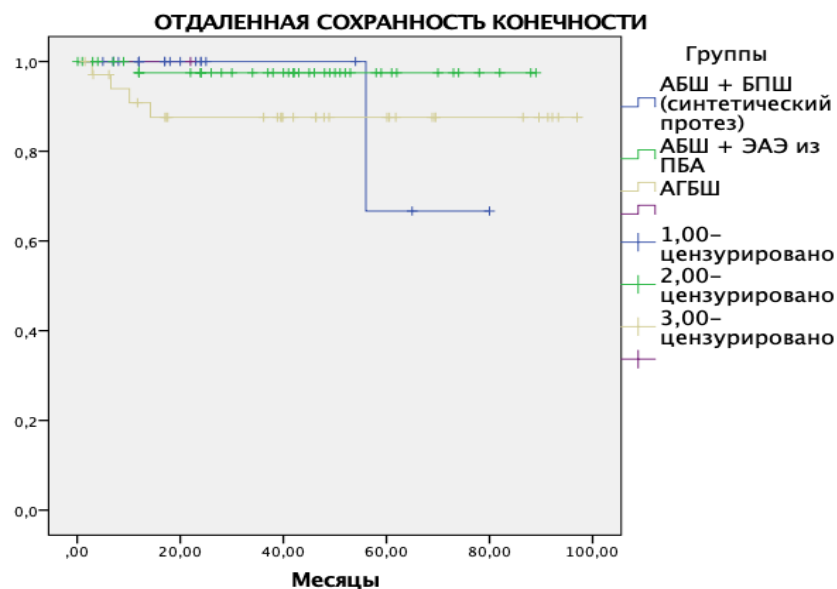


Рисунок 14. Отдаленная свобода от ампутации в группе открытого вмешательства при отсутствии доступной аутовены ($p = 0,272$)

3.4 Оперативные характеристики, ближайшие и отдаленные результаты одномоментного аорто-бедренного шунтирования и протяженной эндартерэктомии из ПБА

ЛПИ после операции составил $0,83 \pm 0,23$. Во всех случаях использовался синтетический плетеный протез диаметром 10 мм. В 40 (85,11%) случаев эндартерэктомия из ПБА проводилась закрытым способом, т.е. антеградно по ходу ПБА. В 7 (14,9%) случаях полузакрытым способом, по типу «встречной» петлевой эндартерэктомии. Во всех случаях использовалась петля Vollmar. Среднее время вмешательства составило $124,35 \pm 35,43$ минут. В 27 (57,45%) случаев основное вмешательство дополнялось открытой эндартерэктомией из ГБА. Большая частота выполнения реконструкции ГБА связана прежде всего с технической стороной (отслойка бляшки для ЭАЭ из ПБА), но также данная техника применялась для «страховки» основной магистральной артерии (ПБА). Средняя длина удаленной бляшки составила $27,02 \pm 10,95$ см. Поясничная симпатэктомия выполнялась в 40 (85,11%) случаях. Одномоментные санационные вмешательства на стопе выполнены у 1 больного (ампутация 1 и 5 пальца) с клиникой ХАН IV ст. Средний объем кровопотери составил $172,5 \pm 61,3$ мл. В 1 (2,13%) случае в послеоперационном периоде у пациента с ожирением 2 степени лимфоррея раны на животе, что потребовало ведения раны открыто с наложением вторичных швов. 1 (2,13%) пациенту через 16 дней после операции потребовалась ревизия брюшинного пространства с удалением лимфоцеле. В 1 (2,13%) случае, через 12 дней у пациента произошел тромбоз ПБА, по поводу которого выполнена закрытая петлевая эндартерэктомия из ПБА в ретроградном направлении из доступа в нижней трети бедра, с пластикой зоны артериотомии ксеноперикардальной заплатой. У 1 (2,13%) больного через несколько часов отмечены явления острой ишемии, при ревизии артерий выявлена завернувшаяся в просвете ПБА бляшка, выполнена петлевая эндартерэктомия ретроградно из доступа в нижней трети бедра. 1 (2,13%) случае в послеоперационном периоде у пациента отмечена серома раны в паху. В 1 случае при проведении петли Vollmara была повреждена стенка

подколенной артерии, что потребовало ревизии и протезирования участка дефекта аллотрансплантатом. Инфаркта миокарда, нестабильной стенокардии, ОНМК, ТИА зарегистрировано не было. Клинический успех достигнут у 43 (91,5%) пациентов.

Первичная проходимость в сроки 12, 24 и 60 месяцев составила 95,7%, 93,6% и 91,5% соответственно ($p = 0,240$). Отдаленная сохранность конечности в сроки 12, 24 и 60 месяцев составила 95,7%, 95,7% и 95,7% соответственно и не отличалась в трех подгруппах хирургических вмешательств ($p = 0,279$). Отдаленная выживаемость в сроки до 60 месяцев не отличалась в группах ($p = 0,440$) методом логистической регрессии влияния прироста ЛПИ на отдаленную проходимость показал, что прирост ЛПИ менее 0,15 коррелирует с нарушением проходимости ($p > 0,0001$; Exp (B) 0,146; CI 0,005 – 0,311). Проходимость зоны ЭАЭ и АБШ в группе также различалась в пределах группы ($p = 0,034$) – рисунок 16, таким образом зона ЭАЭ значимо чаще подвергалась реокклюзии или рестенозу, тогда как аорто-бедренный протез оставался проходимым. Стоит отметить, что при данном феномене количество повторных вмешательств значимо не отличалось в группах ($p = 0,841$). Данный факт объясняется наличием коллатерального кровоснабжения через ГБА и отсутствием симптомов ишемии при реокклюзии ПБА. Интра и периоперационные данные групп открытых вмешательств при недоступном аутовенозном материале представлена в таблице 9.

Интра и периоперационные данные группы открытых вмешательств
(при недоступном аутовенозном материале)

Признак	АБШ+БПШ синтетический протез (n=20) N, %	АБШ+ЭАЭ из ПБА (n=47) N, %	АГБШ (окклюзия ПБА) (n=35) N, %	
Время операции, мин (среднее)	168,45±41,77	124,65±35,44	103,74±23,17	0,0001
Срок госпитализации, (среднее)	14,95±5,33	13,42±4,8	15,65±5,38	0,055
Кровопотеря, мл (среднее)	290,5±124,24	172,5±71,26	125,57±35,24	>0,0000 1
Длина удаленного субстрата, см (среднее)	-	27,02±10,95	-	-
ЛПИ после (среднее)	0,89±0,09	0,83±0,23	0,65±0,09	0,0001
Дополнительно вмешательство на ГАБ n (%)	7 (35)	31 (65,9)	12 (34,29)	0,006
Открытая ЭАЭ из ГАБ n (%)	6 (30)	27 (57,45)	10 (28,57)	0,015
Ранее выполненные вмешательства на БПС n (%)	0	0	16 (45,71)	-
Закрытая эндартерэктомия из ПБА n (%)	0	47 (100)	0	-
Профундопластика (аутоартериальная или ксеноперикардальн ой заплатой) n (%)	1 (5)	4 (8,51)	2 (5,7)	0,826
Дополнительно ПСЭ, n (%)	18 (90)	40 (85,1)	35 (100)	0,181

Примечание: АБШ – аорто-бедренное шунтирование; БПШ – бедренно-подколенное шунтирование; АГБШ – аорто-глубоко бедренное шунтирование; ЛПИ – лодыжечно-плечевой

индекс; ГАБ – глубокая артерия бедра; ЭАЭ – эндартерэктомия; ПБА – поверхностная бедренная артерия; БПС – бедренно-подколенный сегмент; ПСЭ – поясничная симпатэктомия.

3.5 Оперативные характеристики, ближайшие и отдаленные результаты аорто-глубоко бедренного шунтирования при окклюзии ПБА

Среднее время вмешательства составило $103,74 \pm 23,17$ минут. Среднее время госпитализации составило $15,66 \pm 5,38$ дней. Среднее ЛПИ после вмешательства составило $0,66 \pm 0,09$. Во всех случаях было выполнено аорто-глубокобедренное шунтирование синтетическим протезом диаметром 10 мм. Ранее перенесли операции на бедренно-подколенном сегменте 16 (45,7%) пациентов (у 8 пациентов ранее было выполнено бедренно-подколенное шунтирование, у 8 – эндартерэктомия). Средний объем кровопотери составил $125,57 \pm 35,25$ мл. Больших сердечно-сосудистых событий (ИМ, ОНМК, ампутации) в группе зарегистрировано не было. Раневое осложнение (серома в паховой области) зарегистрировано у 2 (5,71%) пациентов. Нарушение проходимости аорто-бедренного шунта зарегистрировано не было. Клиническое улучшение достигнуто у 32 (91,4%) пациентов.

Первичная проходимость составила в сроки 12, 24 и 60 месяцев составила 94,3%, 94,3% и 94,3% соответственно ($p = 0,240$). Отдаленная свобода от ампутаций в сроки 12, 24 и 60 месяцев составила 88,5%, 88,5% и 88,5% соответственно и не отличалась в группах хирургических вмешательств ($p = 0,279$). Кумулятивная проходимость исследуемых методик представлена на графике 9. В отдаленном периоде в сроки 3 месяца произошло инфицирование аорто-бедренного протеза, пациенту выполнено эксплантация протеза, в дальнейшем пациент перенес высокую ампутацию. В 1 (2,85%) случае в отдаленном периоде (54 месяца) выполнена реконструкция дистального анастомоза в виду аневризмы. Проведенный анализ методом логистической регрессии влияния прироста ЛПИ на отдаленную проходимость показал, что прирост ЛПИ менее 0,15 не влияет на отдаленную проходимость синтетического протеза ($p = 0,698$; Exp (B) 0,061; CI

0,033 – 9,989). Характеристика послеоперационных осложнений представлена в таблице 12. Характеристика отдаленных осложнений в группах открытого вмешательства при недоступной аутовене представлена в таблице 14.

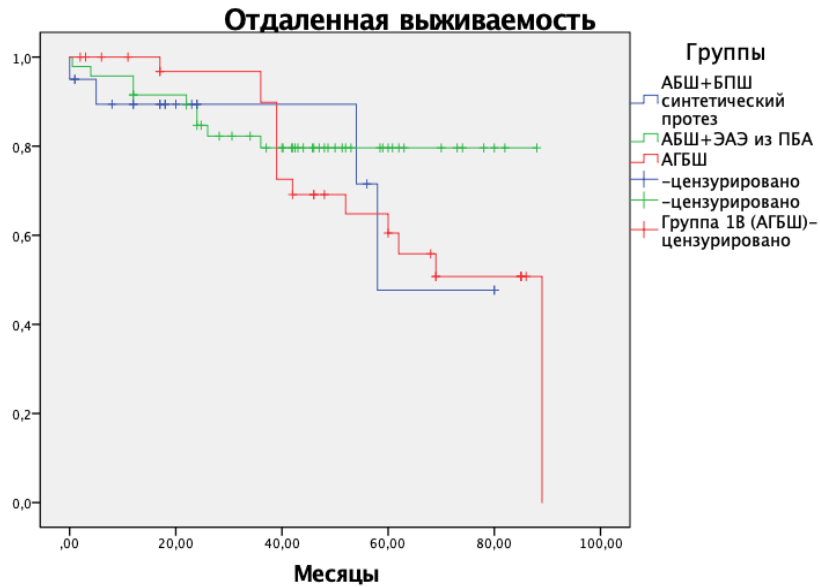


Рисунок 15. Отдаленная выживаемость группы открытых вмешательств при отсутствии доступной аутовены ($p = 0,440$)

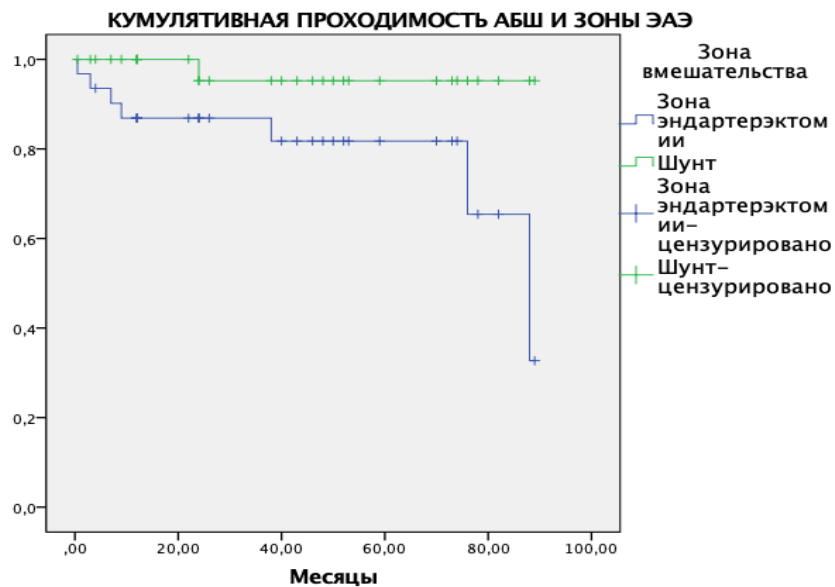


Рисунок 16. Отдаленная проходимость зоны ЭАЭ и АБШ ($p = 0,034$)

Таблица 9

Интра и периоперационные данные группы гибридных и эндоваскулярных методов лечения

Признак	ТЛБАП/стентирование ОПА, НПА + ПБА (n=31)	«Проксималъные» гибридные вмешательства (n=12)	<i>p</i>
Время операции, мин (среднее)	71,9±48,26	201,6±34,53	> 0,00001
ЛПИИ после (среднее)	0,73±0,16	0,77±0,16	0,589
Длительность госпитализации, дней (среднее)	8,26±5,2	11,5±7,44	0,193
Стентирование ОПА n, %	9 (29)	12 (100%)	-
Стентирование НПА n, %	13 (41,9)	12 (100%)	-
Изолированная ангиопластика ОПА, НПА	13 (41,9)	0	-
Стентирование ОБА	6 (19,4)	0	-
Стентирование ПБА	9 (29)	0	-
Изолированная ангиопластика ПБА	17 (54,8)	0	-
Бедренно-подколенное шунтирование: Синтетический протез Ксеноартериальный кондуит	-	7 (58,33) 1 (8,33) 6 (50)	-
Петлевая эндартерэктомия из подвздошных артерий, n (%)	0	7 (58,33)	-
Открытая ЭАЭ из ОБА n (%)	0	8 (66,7)	-
Окклюзия ПБА без вмешательства n (%)	6 (19,4)	0	-

Примечание: ТЛБАП – транслюминальная баллонная ангиопластика; ОПА – общая подвздошная артерия; НПА – наружная подвздошная артерия; ОБА – общая бедренная артерия; ОПА – общая подвздошная артерия, ЭАЭ – эндартерэктомии; ПБА – поверхностная бедренная артерия; БПС – бедренно - подколенный сегмент; ЛПИИ – лодыжечно-плечевой индекс.

Таблица 10

Внутригрупповая характеристика послеоперационных осложнений в группе открытых вмешательств при отсутствии ипсилатеральной аутовены

	АБШ+БПШ (синтетический протез) (n=20) N, %	АБШ+ЭАЭ из ПБА (n=47) N, %	АГБШ (окклюзия ПБА) (n=35) N,%	<i>p</i>
Общее количество послеоперационных осложнений n, %	5 (25)	3 (6,38)	1 (2,9)	0,015
Тромбоз зоны ЭАЭ	-	1 (2,13)	-	-
Нарушение проходимости (все причины)	1 (5)	2 (4,26)	-	
Тромбоз шунта (АБШ/БПШ)	1 (5)	-	-	-
Не полное удаление атеросклеротической бляшки	-	1 (2,13)	-	-
Кровотечение (ревизия)	-	-	-	-
Лимфоррея	1 (5)	1 (2,13)	1 (2,9)	-
ИМ	1 (5)	0	0	-
ОНМК (ТИА)	0	0	0	-
Ампутация	-	-	-	
Смерть	1 (5)	0	0	

Примечание: АБШ – аорто-бедренное шунтирование; БПШ – бедренно-подколенное шунтирование; АГБШ – аорто-глубоко бедренное шунтирование ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ЭАЭ – эндартректомия, ИМ – инфаркт миокарда, ТИА – транзиторная ишемическая атака.

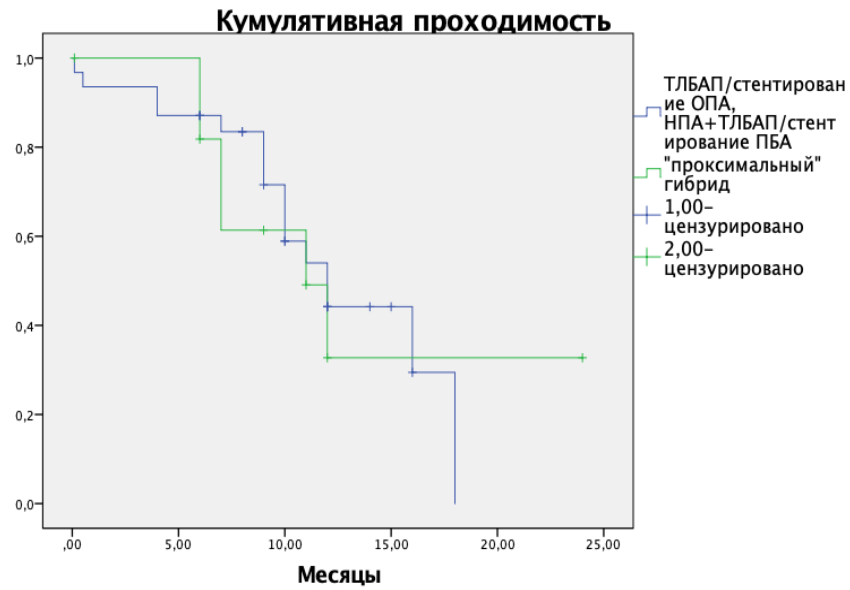


Рисунок 17. Кумулятивная проходимость в сроки до 24 месяцев в группе эндоваскулярных и гибридных вмешательств ($p = 0,902$)

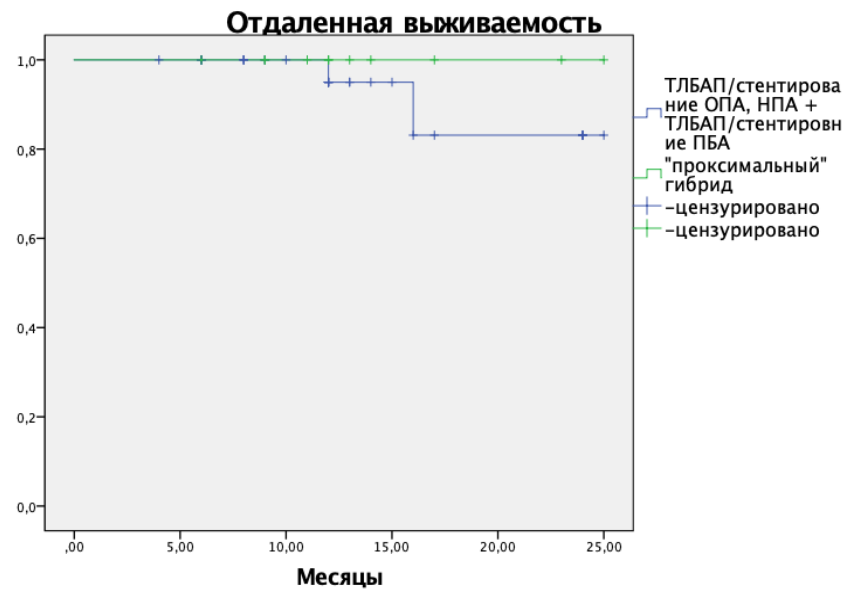


Рисунок 18. Отдаленная выживаемость в группе эндоваскулярных и гибридных вмешательств ($p = 0,379$)

3.6 Оперативные характеристики, ближайшие и отдаленные результаты гибридных вмешательств при многоуровневых поражениях артерий нижних конечностей

Всем пациентам выполнялись оперативные вмешательства по типу «проксимальный» гибрид, по которым понималось выполнение одномоментного стентирования подвздошных артерий и хирургического этапа в объеме эндартерэктомии или бедренно-подколенного шунтирования (синтетическим протезом или ксеноартериальным кондуитом). Среднее ЛПИ после операции составило $0,77 \pm 0,15$. Среднее время вмешательства составило $201,6 \pm 34,53$ минуты. Тромбоз зоны реконструкции в раннем послеоперационном периоде произошел у 1 (8,33%) пациента. В 1 (8,33%) случае во время стентирования произошла дислокация стента, что потребовало ревизии подвздошных артерий с эксплантацией стента. Значимое клиническое улучшение с купированием симптомов ишемии достигнуто у 9 (75%) пациентов. Кумулятивная проходимость в сроки до 12 месяцев составила 58,3%, в сроки до 36 месяцев – 50%. Отдаленная свобода от ампутаций в сроки до 36 месяцев составила 100%, выживаемость также составила 100%. Сравнительная характеристика послеоперационных осложнений в группах эндоваскулярных и гибридных вмешательств представлена в таблице 13.

**Послеоперационные осложнения группа гибридных и эндоваскулярных
вмешательств**

	ТЛБАП/стентирование ОПА, НПА + ПБА (n=31)	«проксимальные» гибридные вмешательства (n=12)	p
Общее количество послеоперационных осложнений n (%)	5 (16,13)	2 (16,7)	0,965
Ранний тромбоз стента/зоны ТЛБАП n (%)	4 (12,9)	1 (8,3)	0,674
Миграция стента n (%)	0	1 (8,3)	-
ОИМ	0	0	-
ОНМК	0	0	-
Ампутация	0	0	-
Напряженная гематома n (%)	1 (3,2)	0	-

Примечание: ТЛБАП – транслюминальная балонная ангиопластика; ОПА – общая подвздошная артерия; НПА – наружная подвздошная артерия; ПБА – поверхностная бедренная артерия; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ОИМ – инфаркт миокарда

**3.7 Сравнительна характеристика ближайших и отдаленных результатов
между открытым хирургическим, эндоваскулярным и гибридными
вмешательствами**

При анализе отдаленных результатов открытых, эндоваскулярных и гибридных методов лечения статистически значимо проходимость лучше в группе одномоментного аорто-бедренного и бедренно-подколенного шунтирования аутовеной: кумулятивная проходимость в сроки в группе АБШ+БПШ (БПВ) – 95,8%; в группе «проксимальных» гибридных вмешательств – 50%; в группе ТЛБАП/стентирование ОПА, НПА + ТЛБАП/стентирование ПБА – 48,31%. (p = 0,045). Однако при дальнейшем анализе результатов лечения открытых, гибридных и эндоваскулярных методик лечения протяженных многоуровневых поражений

артерий нижних конечностей в сроки до 24 месяцев было установлено, что сохранность конечности не отличалась ($p=0,145$). Также как и не отличалась выживаемость ($p=0,645$) – рисунок 20 и рисунок 21. Примечательно то, что при сравнении отдаленных результатов всех исследуемых методик открытых вмешательств (АБШ+БПШ аутовеной, АБШ + ЭАЭ из ПБА, АБШ + БПШ синтетический протез) отдаленная проходимость статистически значимо не отличалась ($p = 0,290$) – рисунок 19. Стоит отметить, что прирост ЛПИ менее 0,15 в группе аорто-глубоко бедренного шунтирования не ассоциирован с нарушением проходимости аорто-бедренного протеза в отдаленном периоде ($p = 0,698$) В группе АБШ + ПЭАЭ из ПБА чаще выполнялось вмешательство на ГБА ($p = 0,006$) такая тактика позволяла корректировать проходимость ГБА и оставлять как страховочную артерию оттока для аорто-бедренного протеза, что по нашему мнению позволило добиться оптимальной сохранности конечности у пациентов этой группы. Общее количество послеоперационных осложнений в группе АБШ + БПШ синтетическим протезом было значимо выше среди остальных методик, однако ситуации, когда необходимо использовать синтетический протез все же случаются. Проанализировав клинические данные, ближайшие и отдаленные результаты выбирать методику двухэтажного шунтирования с использованием синтетического протеза стоит при ряде условий: невозможность использовать аутовенозный материал, невозможность восстановления кровотока по глубокой артерии бедра, а также невозможность выполнения протяженной эндартерэктомии из поверхностной бедренной артерии (кальциноз стенки, плотное прорастание бляшки, отсутствие владения методикой протяженной эндартерэктомии) Сравнительная характеристика отдаленных послеоперационных осложнений представлена в таблице 15.

Отдаленные сердечно-сосудистые события и отдаленные осложнения группа 1

	АБШ+БПШ (синтетический протез) N=19	АБШ+ЭАЭ из ПБА N=47	АГБШ (окклюзия ПБА) N=35	p
Рестеноз зоны ЭАЭ более 70% n (%)	-	2 (4,3)	-	-
Реокклюзия/тромбоз зоны ЭАЭ n (%)	-	9 (19,1)	-	-
Тромбоз АБШ n (%)	2 (10,5)	2 (4,3)	2 (5,7)	0,619
Тромбоз БПШ n (%)	2 (10,5)	-	-	
Инфицирование протеза n (%)	0	0	2 (5,7)	
Повторные вмешательства n (%)	1 (5,3)	4 (8,5)	2 (5,7)	0,841
ИМ n (%)	1 (5,3)	6 (12,7)	0	
ОНМК n (%)	2 (10,5)	4 (8,5)	1 (2,9)	0,481
Высокая ампутация n (%)	1 (5)	1 (2,1)	4 (11,4)	0,206

Примечание: АБШ – аорто-бедренное шунтирование; БПШ – бедренно-подколенное шунтирование; АГБШ – аорто-глубоко бедренное шунтирование ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ЭАЭ – эндартректомия, ИМ – инфаркт миокарда, ТИА – транзиторная ишемическая атака. ПБА – поверхностная бедренная артерия; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ОИМ – инфаркт миокарда

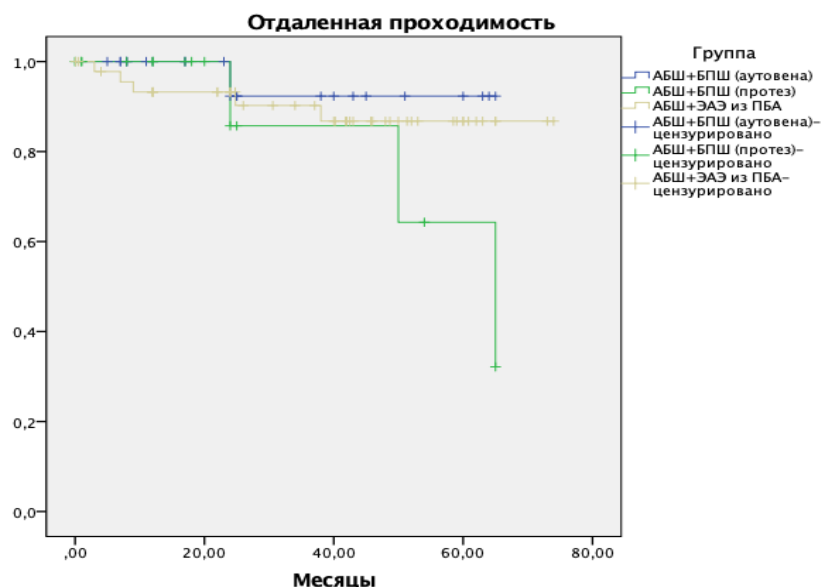


Рисунок 19. Отдаленная проходимость всех исследуемых открытых вмешательств
($p = 0,240$)

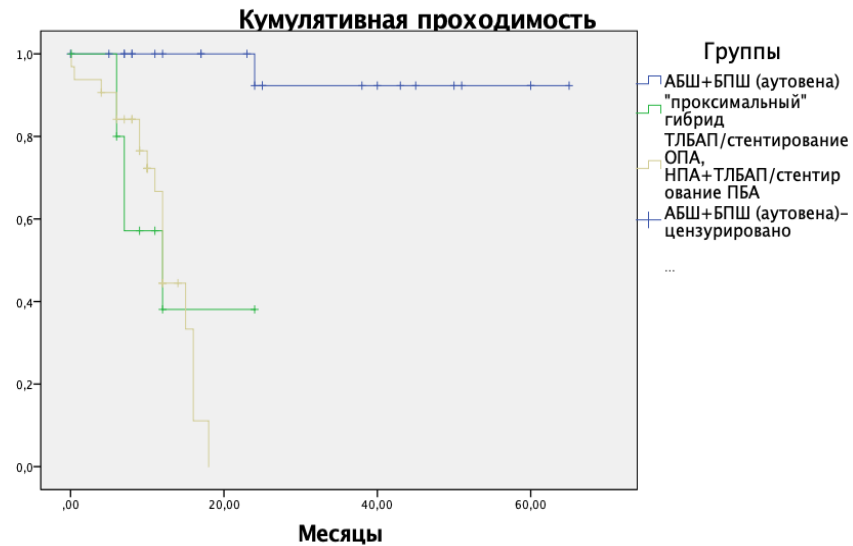


Рисунок 20. Отдаленная проходимость в группах открытых, эндоваскулярных и гибридных вмешательств ($p = 0,045$)

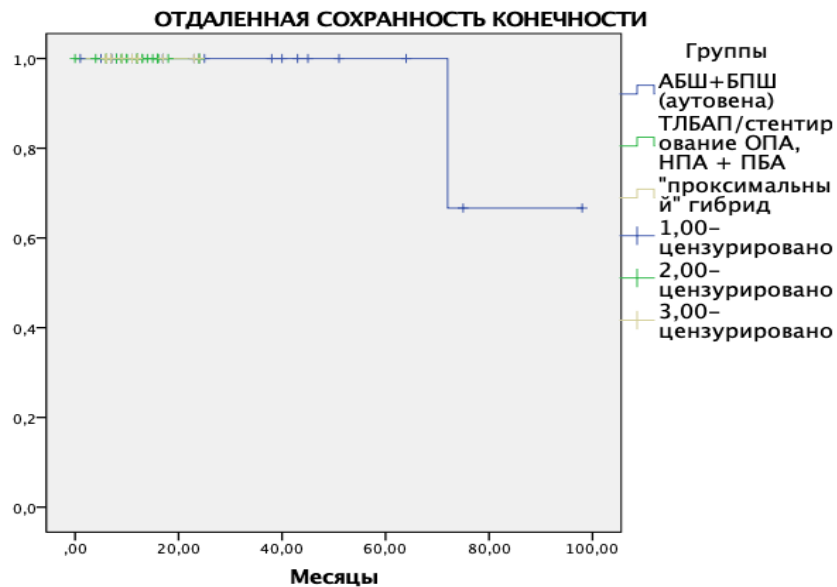


Рисунок 21. Отдаленная сохранность конечности в группах открытых, эндоваскулярных и гибридных вмешательств ($p = 0,145$)

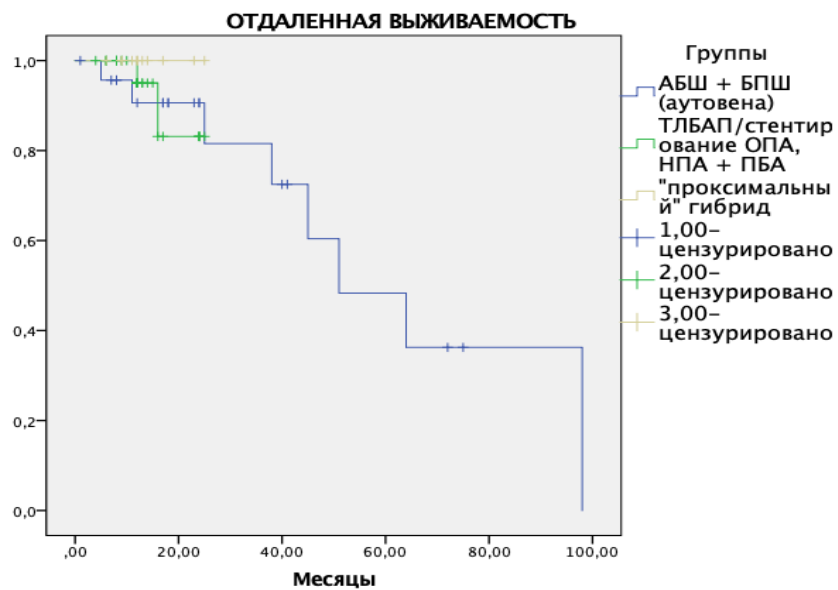


Рисунок 22. Отдаленная выживаемость групп открытых, эндоваскулярных и гибридных вмешательств ($p=0,645$)

Отдаленные сердечно-сосудистые осложнения

	АБШ + БПШ (БПВ) (n=24)	ТЛБАП ОПА, НПА + ТЛБАП ПБА (n=31)	«проксимальны й» гибри д (n=12)	p
Рестеноз/реокк люзия зоны ТЛБАП/стен тирования	-	16 (51,6)	6 (50)	0,929
Нарушение проходимости открытой реконструкции	1 (4,2)	-	1 (8,3)	0,606
Инфицирование протеза	1 (4,2)	-	-	-
ИМ	1 (4,2)	3 (9,7)	0	0,435
ОНМК	1 (4,2)	0	0	-
Высокая ампутация	1 (4,2)	0	0	-
Повторные вмешательства n, %	2 (8,3)	7 (22,5)	1 (8,3)	0,262

Примечание: АБШ – аорто-бедренное шунтирование; БПШ – бедренно-подколенное шунтирование; БПВ – большая подкожная вена; ТЛБАП – транслюминальная балонная ангиопластика; ОПА – общая подвздошная артерия; НПА – наружная подвздошная артерия; ПБА – поверхностная бедренная артерия; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ОИМ – инфаркт миокарда

Также стоит отметить, что окклюзированная ПБА не снижает проходимость аорто-бедренного протеза в отдаленном периоде. Согласно результатам исследования отдаленная проходимость аорто-бедренного протеза как в случае реокклюзии ПБА при одномоментном вмешательстве так и в случае изолированной аорто-глубокобедренной реконструкции не отличается с проходимостью одномоментного шунтирующего вмешательства ($p = 0,240$)

Таким образом, учитывая проанализированный материал можно заключить, что одномоментное аорто-бедренное и бедренно-подколенное шунтирование аутовеной является наиболее эффективным вмешательством как в ближнесрочной, так и в отдаленном периоде. Гибридные и эндоваскулярные вмешательства несмотря на менее привлекательные ближнесрочные результаты отдаленная сохранность конечности не отличалась в группах. Среди открытых вмешательств при невозможности использовать аутовену наиболее эффективным и безопасным является аорто-бедренное шунтирование и закрытая эндартерэктомия из ПБА.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Аорто-бедренное шунтирование является наиболее эффективным методом реконструктивных вмешательств с пятилетней первичной и вторичной проходимостью 88% и 95% соответственно (Salem M. [и др.], 2021). Однако ряд авторов из Японии в недавнем исследовании доказали, что окклюзия ПБА увеличивает риск тромбоза аорто-бедренного шунта в 4 раза, в то же время одномоментная реконструкция бедренно-подколенного сегмента существенно увеличивает риск смертности и послеоперационных осложнений без улучшения отдаленной проходимости (Tanaka A. [и др.], 2019). В нашем исследовании мы не получили убедительных данных влияния проходимости аорто-бедренного протеза на окклюзированную ПБА: проходимость в сроки до 5 лет в группе АГБШ составила 94,3%, в группе АБШ + ЭАЭ из ПБА – 91,5%, в группе АБШ + БПШ – синтетическим протезом – 90,5% ($p=0,240$) Риски послеоперационной смертности у пациентов с одномоментной дистальной реконструкцией подтвердили и более ранние исследования (Davidović L.V. [и др.], 1997). По нашему мнению, это связано с травматичностью вмешательства, так как бедренно-подколенное шунтирование не является «легкой» операцией. Все же имеются исследования где доказано, что окклюзия ПБА снижает проходимость аорто-бедренной зоны из этого следует, что при многоуровневых протяженных поражениях необходимо стремиться как к минимизации травматичности, но в тоже время к наиболее полной

реваскуляризации. Одним из путей минимизации операционной травмы является восстановление кровотока по глубокой артерии бедра. Эффективность такого подхода подтверждают как зарубежные, так и отечественные авторы (Kram H. V., Veith F.J., Wengerter K.R., 1991). В отечественной сосудистой хирургии вопрос о важности ГАБ широко освещал Гавриленко А.В., в своих работах он неоднократно утверждал, что ГАБ является равнозначной альтернативой магистральным артериям (Гавриленко А.В., Жидков В.И., Котов А.Э., 2015). В одном из исследований авторы определили ряд характеристик, которые являются маркером хорошей отдаленной проходимости шунта, одним из которых являлся прирост ЛПИ после вмешательства (Klingelhoefер E. [и др.], 2016). Однако при аорто-подвздошном поражении при наличии грамотно выполненной реконструкции в условиях сниженного объема кровотока прирост ЛПИ может быть скомпрометирован, что ставит под сомнение тот факт, что прирост ЛПИ в условиях выполненного АГБШ может являться предиктором хорошей отдаленной проходимости. В ходе исследования в группе АГБШ прирост ЛПИ был значимо ниже ($p > 0,00001$) однако проходимость аорто-бедренного протеза значимо не отличалась ($p = 0,240$), ровно также и не отличалась отдаленная сохранность конечности ($p = 279$). Согласно результатам исследования, значение прироста ЛПИ может быть предиктором отдаленной проходимости при восстановлении кровотока по магистральным артериям: методом логистической регрессии влияния прироста ЛПИ на отдаленную проходимость показал, что прирост ЛПИ менее 0,15 коррелирует с нарушением проходимости ($p > 0,0001$) в группе вмешательств где восстанавливался кровоток по магистральной артерии.

Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что несмотря на «гемодинамическую обоснованность» традиционные шунтирования также могут сопровождаться ранним тромбозом и стоит отметить, что тромбоз при многоэтажном шунтировании всегда сопровождается нарушением проходимости как аорто-бедренного, так и бедренно-подколенного шунта и всегда сопровождается тяжелым течением с увеличением степени ишемии по сравнению

с дооперационной. Повторное хирургическое пособие у таких больных требует быстрого принятия решений и радикального подхода, что несет риски осложнений особенно у коморбидных пациентов. Стоит брать во внимание, что доступ в паху во многих случаях может сопровождаться лимфореией, в нашем исследовании частота лимфореи суммарно в открытых вмешательствах составила 4,8% случаев, что согласуется с данными литературы.

Коллеги из Японии, сообщавшие о результатах дистального гибрида (ангиопластика ПБА с подколенно-дистальным шунтированием), сообщили о негативном опыте: 3х летняя первичная проходимость составила 39%, стоит отметить, что 58% имели поражение типа TASC C и D, что указывает на важность именно хирургического подхода у больных с протяженными поражениями (Kobayashi T. [и др.], 2020). Marcucci с соавторами при подобных вмешательствах сообщил 3х летней первичной проходимости в 71% (Marcucci G. [и др.], 2015). Стоит отметить, что аутовена при бедренно-подколенном шунтировании недоступна в 45 % случаев, в таком случае используются синтетические протезы, однако пятилетняя проходимость синтетических графтов по данным различных авторов составляет от 39% до 52%, что, по нашему мнению, не является удовлетворительным результатом (Devine C., Hons B., McCollum C., 2001). Ранее нами доказана эффективность петлевой эндартерэктомии как метода альтернативы бедренно-подколенному шунтированию синтетическим протезом, более того в количестве послеоперационных осложнений шунтирование PTFE протезом уступило протяжённой эндартерэктомии (Мухамадеев И.С. [и др.], 2021). ПЭАЭ из подвздошных артерий показала эффективность с 5-летней первичной проходимостью от 63 до 89% и техническим успехом от 83% до 100% (Bekken J. A. [и др.], 2018), что соотносится с результатами аорто-бедренного шунтирования, однако число осложнений выше при шунтирующих вмешательствах и может достигать от 10 до 30% всех вмешательств (Chiu K. W. H. [и др.], 2010).

В НМИЦ им. Мешалкина (г. Новосибирск, Россия) проводилось исследование, целью которого было сравнить отдаленные результаты гибридных и

открытых вмешательств. Пациентам выполнялись вмешательства по типу «проксимального» гибрида и аорто-бедренное шунтирование. Первичная проходимость гибридных вмешательств составила 91% в сроки до 36 месяцев. Авторы отметили, что в группе гибридных вмешательств наблюдалось меньшее количество осложнений и меньший срок госпитализации (Starodubtsev V. [и др.], 2022). В одной из отечественных работ по результатам исследований сделали вывод, что при сочетании ИБС и КИНК пациенту должно выполняться гибридное вмешательство (Вачёв А. [и др.], 2013). Большой вклад в огласку и развитие гибридной хирургии артерий нижних конечностей внес Папоян С.А., так в одной из работ авторы подтвердили эффективность и надобность развития гибридной хирургии (Папоян С.А. [и др.], 2021).

Анализируя данные статистической разницы в отдаленной проходимости (в сроки до 60 месяцев) в группе хирургического вмешательства получено не было ($p=0,240$), что ставит вопрос о надобности вмешательства на бедренно-подколенном сегменте при одномоментном поражении с аорто-подвздошной зоной при отсутствии аутовенозного материала. При принятии решения о выполнении многоуровневого вмешательства прежде всего стоит обращать внимание на пути оттока и наличие выраженности стенооклюзионного поражения ГБА. В работе посвященной глубокой артерии бедра коллектив авторов подтвердил, что отдаленная проходимость аорто-бедренного шунта в среднем составляет 85% (по нашим данным кумулятивная проходимость АБШ составила 94,3%), а анастомозирование аорто-бедренного протеза с ГБА позволяет снизить надобность вмешательства на бедренно-подколенном сегмента, что также согласуется с нашими данными. (Гавриленко А.В. [и др.] 2020) Многоуровневое шунтирующие вмешательство оправдано в случае наличия адекватной аутовены, хороших путях оттока и невозможности сделать реконструкцию ГБА. Отдельного внимания заслуживает подход одномоментного хирургического пособия на подвздошных артериях и поверхностно бедренной артерии путем сочетания двух методик: проксимального шунтирования и закрытой эндартерэктомии из ПБА. При

отдаленном анализе было выявлено, что данный подход является как безопасным (количество послеоперационных осложнений значительно ниже в сравнении с группой одномоментного аорто-бедренного и бедренно-подколенного шунтирования синтетическим протезом) так и эффективным (отдаленная проходимость составила 91,5% в сроки 60 месяцев и не отличалась в подгруппах $p = 0,240$). Преимущество данного подхода, это отсутствие имплантации синтетического или ксеноартериального кондуита, меньшее время вмешательства ($p = 0,0001$), меньший срок госпитализации ($p = 0,055$) и меньший объем кровопотери ($p > 0,00001$). Ранее нами доказано, что петлевая эндартерэктомия из ПБА эффективнее бедренно-подколенного шунтирования синтетическим протезом из PTFE (Мухамадеев И.С. [и др.] 2021) Более частое выполнение вмешательства на ГБА объясняется двумя моментами: во-первых технически, когда выполняется эндартерэктомия, то атеросклеротический субстрат удаляется из бифуркации бедренных артерий единым блоком в том числе и из ГБА. Во-вторых тактически, несмотря на восстановление кровотока по магистральным артериям, все же эндартерэктомия петель Vollmara процедура с непредсказуемой отдаленной проходимостью, о чем свидетельствуют литературные данные, где у одних авторов годовичная проходимость составила 29% у других 5-летняя порядка 80%, при данном подходе мы стараемся восстановить кровоток по ГАБ в качестве «страховочной» магистрали. На КТ ангиографии ниже (рисунок 23) видно, что несмотря на реокклюзию ПБА перфузия осуществляется через ГБА.

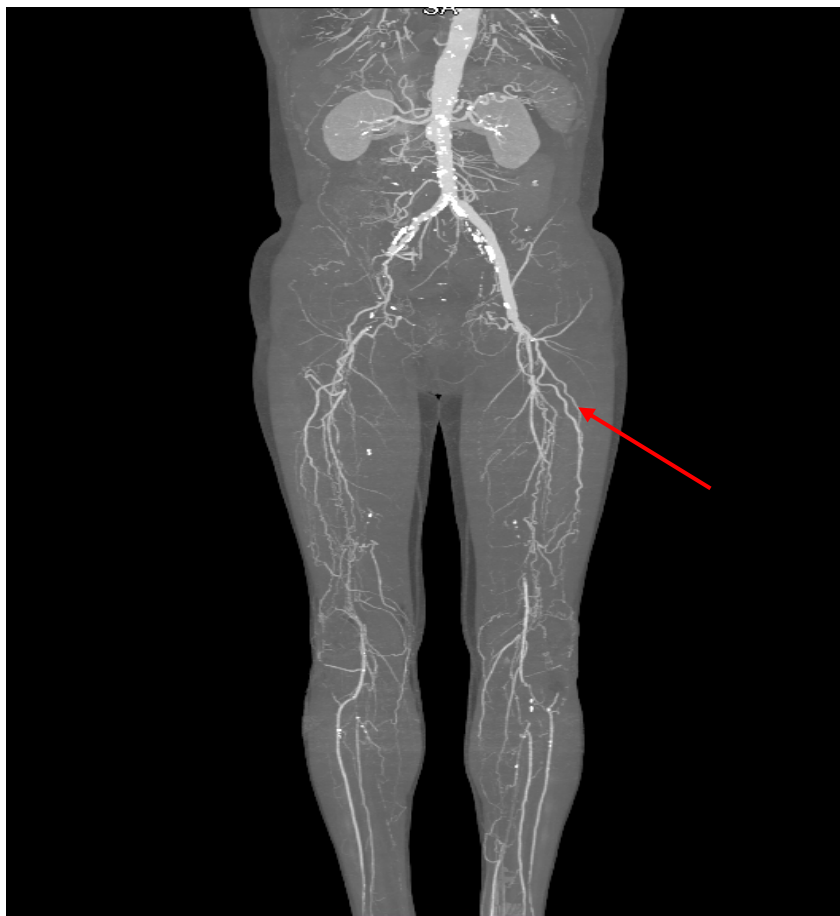


Рисунок 23. Реокклюзия зоны эндартерэктомии ПБА при сохранном аорто-бедренном шунте (красная стрелка) у пациента с отсутствием клиники перемежающейся хромоты на левую ногу

При массивном кальцинозе с вовлечением терминального отдела аорты и распространенном поражении бедренно-подколенного сегмента возможно выполнить стандартное многоуровневое шунтирование. Окончательное решение о возможности выполнения комбинированной реконструкции принимается интраоперационно при визуализации структуры бляшки. Стоит отметить, что предпочтение во всех случаях отдавалось комбинированной реконструкции нежели многоэтажному шунтированию. Однако при массивном окклюзионно-стенотическом поражении с кальцинозом терминального отдела аорты, а также бедренно-подколенного сегмента типа TASC C или D стоит прибегнуть к многоуровневому шунтированию.

Таким образом, учитывая весь проанализированный материал можно заключить, что открытые, эндоваскулярные и гибридные методики являются эффективными в лечении многоуровневых поражений артерий нижних конечностей. Эндоваскулярные вмешательства являются более безопасными в раннем послеоперационном периоде, однако имеют показатели отдаленной проходимости хуже, чем в группе открытых вмешательств.

При выборе открытого вмешательства при многоуровневом поражении артерий нижних конечностей в отсутствии аутовенозного материала возможно восстановление кровотока по глубокой артерии бедра, в случае критического стеноза или окклюзии ГБА следует отдать предпочтение аорто-бедренному шунтированию и протяженной эндартерэктомии из ПБА. Данные методики безопасны и эффективны в сравнении с одномоментным аорто-бедренным и бедренно-подколенным шунтированием синтетическим протезом.

ВЫВОДЫ

1. Эндоваскулярные методы лечения многоуровневых поражений артерий нижних конечностей являются эффективными (технический успех после процедур составил 93,5%, ЛПИ после вмешательств составил $0,73 \pm 0,16$, отдаленная проходимость в сроки до 26 месяцев составила 48,31%, отдаленная сохранность конечности в сроки до 26 месяцев составила 100%).

2. Непосредственные результаты хирургического, эндоваскулярного и гибридного вмешательства существенно различаются в безопасности в пользу эндоваскулярных операций (объем кровопотери – $p > 0,0001$; времени вмешательства – $p > 0,0001$; сроку госпитализации $p > 0,0001$), однако имеют сопоставимое количество послеоперационных осложнений ($p = 0,896$).

3. Отдаленная проходимость выше в группе открытых вмешательств: кумулятивная проходимость после одномоментного АБШ и БПШ аутовеной в сроки до 24 месяцев составила 95,8%, тогда как в группе «проксимального» гибрида и одномоментного ТЛБАП и стентирования подвздошных артерий и ПБА составила 56% и 48,31% соответственно ($p > 0,0001$). Однако отдаленная сохранность конечности и отдалённая выживаемость не отличались в группах открытых, эндоваскулярных и гибридных вмешательств ($p = 0,145$ и $p = 0,645$).

4. При выборе одномоментного открытого вмешательства в условиях недоступности аутовены АБШ и одномоментная ЭАЭ из ПБА обладает лучшим профилем безопасности в сравнении с одномоментным АБШ и БПШ синтетическим протезом (общее количество послеоперационных осложнений значительно меньше – $p = 0,015$; меньшее время вмешательства – $p = 0,0001$; меньший объем кровопотери – $p > 0,00001$; меньший срок госпитализации – $p > 0,00001$), тогда как отдаленная проходимость в сроки до 5 лет составила 91,5%, а сохранность конечности в сроки до 50 лет 95,7%.

5. Прирост ЛПИ менее 0,15 является предиктором нарушения проходимости аорто-бедренного протеза в отдаленном периоде при восстановлении кровотока в бедренно-подколенном сегменте ($p > 0,00001$), тогда

как при восстановлении кровотока по ГБА прирост ЛПИ менее 0,15 не является предиктором нарушения проходимости аорто-бедренного протеза в отдаленном периоде ($p = 0,698$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Установлено, что одномоментная реконструкция глубокой артерии бедра при многоуровневых вмешательствах снижает риск рецидива ишемии в отдаленном периоде

2. В случаях выполнения многоуровневых открытых вмешательств и отсутствии доступного аутовенозного материала следует отдавать предпочтение аорто-бедренному шунтированию и эндартерэктомии из ПБА.

3. Протяженные сочетанные поражения аорто-бедренного и бедренно-подколенного сегмента в ближнесрочном периоде с успехом могут корректироваться эндоваскулярными методиками, при этом не уступая в безопасности и эффективности гибридным методам

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов И.С. [и др.]. Отдаленные результаты полузакрытой эндартерэктомии петель из поверхностной бедренной артерии и бедренно-подколенного шунтирования // *Ангиология и сосудистая хирургия*. -2014. -№ 4 (20). -С. 147–151.
2. Вачёв А. [и др.]. Хирургическое лечение больных с сочетанием критической ишемии нижних конечностей. при поражении аорто-подвздошного сегмента и ишемической болезни сердца // *Патология кровообращения и кардиохирургия*. -2013. -№ 1 (17). -С. 73–78.
3. Вачев А.Н. [и др.]. Последовательность выполнения этапов гибридных операций у больных с синдромом Лериша при критической ишемии конечности // *Ангиология и сосудистая хирургия*. -2016. -№ 1 (22). -С. 159–164.
4. Гавриленко А. В. [и др.]. Значение глубокой артерии бедра при повторных реконструкциях // *Ангиология и сосудистая хирургия*. -2020. -№ 4 (26). -С. 98–107.
5. Гавриленко А.В. [и др.]. Профундопластика в лечении больных с хронической ишемией нижних конечностей // *Ангиология и сосудистая хирургия*. -2019. -№ 3 (25). -С. 122–127.
6. Гавриленко А.В. [и др.]. Преимущества профундопластики у больных с критической ишемией нижних конечностей при повторных операциях // *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2021. № 1 (27). С. 113–119.
7. Гавриленко А.В., Жидков В.И., Котов А.Э. Современная стратегия хирургического лечения больных с атеросклеротическим поражением аортоподвздошного сегмента // *Анналы хирургии*. -2015. -№ 1. -С. 5–12.
8. Гавриленко А.В., Котов А.Э., Лепшокова М.К. Результаты профундопластики у пациентов с критической ишемией нижних конечностей // *Хирургия*. -2017. -№ 9. -С. 17–22.
9. Гавриленко, А В., Котов А.Э. Л. М. К. Роль пластики глубокой артерии бедра в лечении хронической критической ишемии нижних конечностей // *Анналы Хирургии*. -2017. -№ 6 (22). -С. 321–328.
10. Генкель В.В, Шапошник И.И. Прогностическая значимость различных маркеров атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей у пациентов высокого и очень высокого кардиоваскулярного риска // *Российский кардиологический журнал*. -2019. -№ 5 (24). -С. 0–2.
11. Гусинский А. В. [и др.]. Хирургическое лечение атеросклеротических поражений подвздошных артерий методом петлевой эндартерэктомии // *Трансляционная медицина*. -2017. -№ 5 (5155). -С. 6–14.

12. Киреев К.А., Фокин А.А. Роднянский Д. В. Гибридное вмешательство при атеросклеротическом поражении артерий подвздошно-бедренного сегмента // *Ангиология и сосудистая хирургия*. -2018. -№ 1 (24). -С. 156–158.
13. Мухамадеев И.С. [и др.]. Результаты петлевой эндартерэктомии и бедренно-подколенного шунтирования при TASC C и D // *Ангиология и сосудистая хирургия*. -2021. -№ 1 (27). -С. 107–112.
14. Папоян С.А. П. [и др.]. Гибридные операции при многоэтажных поражениях артерий нижних конечностей // *Ангиология и сосудистая хирургия*. -2012. -№ 2 (18). -С. 138–141.
15. Покровский А.В. П., В.Н. Г. Состояние сосудистой хирургии в 2013 году. Ежегодный отчет РОАИСХ 2013 г.- С.63.
16. Пуздряк П.Д., Шлойдо Е.А., Диденко Ю.П. Гибридное хирургическое лечение многоуровневого поражения артерий нижних конечностей // *Ангиология и сосудистая хирургия*. -2018. -№ 1 (24). -С. 80–89.
17. Тарасов Ю.В. [и др.]. Гибридные технологии в лечении больного с инфекцией сосудистого протеза // *Ангиология и сосудистая хирургия*. -2020. -№ 3 (26). -С. 122–126.
18. Темерзов М.Б. [и др.]. Гибридная хирургия в лечении пациентов с облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей (обзор литературы) // *Трансляционная медицина*. -2020. -№ 1 (7). -С. 33–38.
19. Хабазов Р.И. Эндопротезирование в лечении ложной аневризмы проксимального анастомоза подвздошно-бедренного шунта // *Ангиология и сосудистая хирургия*. -2006. -№ 3 (12). -С. 132–134.
20. Чернявский М. А. [и др.]. Клинический случай гибридного лечения пациента с многоуровневым атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей // *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2018. № 4 (22). С. 103–110.
21. Шаповал И. Н. [и др.]. Демографический Ежегодник России / И. Н. Шаповал, С. Ю. Никитина, В. С. Алексеева, Е. М. Андреев, О. Д. Воробьева, [и др.], -2019. -С.2-54 с.
22. Шломин В. В. [и др.]. Одновременное восстановление кровообращения в аортобедренном и бедренно-подколенном артериальных сегментах полузакрытой петлевой эндартерэктомии // *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. -2017. -№ 2 (176). -С. 28–32.
23. Шломин В. В. [и др.]. Обходное шунтирование при инфицировании сосудистого протеза // *Ангиология и сосудистая хирургия*. -2020. -№ 1 (26). -С. 148–156.
24. Aboyans V. [и др.]. Editor's Choice - 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular

Surgery (ESVS). // European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery. -2018. № 3 (55). -С. 305–368.

25. Ali AT, Kalapatapu V, Ahmed O, Moursi M, Eidt JF. Remote superficial femoral artery endarterectomy: early results for TASC D lesions in patients with severe ischemia. *Vasc Endovascular Surg.* -2007. 41(4): - 310-5.

26. Allmen R. S. von [и др.]. Completeness of Follow-Up Determines Validity of Study Findings: Results of a Prospective Repeated Measures Cohort Study. // *PloS one.* - 2015. № 10 (10). - С. 41-48.

27. Altreuther M., Mattsson E. Long-term results after femoral thrombendarterectomy combined with simultaneous endovascular intervention in intermittent claudication and critical ischemia // *SAGE Open Medicine.* - 2020. (8). -С. 54-59.

28. Ambler G. K., Twine C. P. Graft type for femoro-popliteal bypass surgery. // *The Cochrane database of systematic reviews.* 2018. № 2 (2). - С.14-25.

29. Andercou O. [и др.]. Complex treatment of vascular prostheses infections // *Medicine (United States).* -2018. № 27 (97). -С.24-32.

30. Anderson J. L. [и др.]. Management of patients with peripheral artery disease (compilation of 2005 and 2011 ACCF/AHA guideline recommendations): a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. // *Circulation.* -2013. № 13 (127). -С.1425–1443.

31. Antoniou G. A. [и др.]. Hybrid endovascular and open treatment of severe multilevel lower extremity arterial disease. // *European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery.* -2009. № 5 (38). -С. 616–622.

32. Antoniou G. A. [и др.]. Remote endarterectomy for long segment superficial femoral artery occlusive disease. A systematic review. // *European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery.* -2008. № 3 (36). -С.310–318.

33. Arvela E. [и др.]. Outcome of infrainguinal single-segment great saphenous vein bypass for critical limb ischemia is superior to alternative autologous vein bypass, especially in patients with high operative risk. // *Annals of vascular surgery.* -2012. № 3 (26). -С.396–403.

34. Athayde Soares R. de [и др.]. The importance of the superficial and profunda femoris arteries in limb salvage following endovascular treatment of chronic aortoiliac occlusive disease. // *Journal of vascular surgery.* -2018. № 5 (68). -С.1422–1429.

35. Avgerinos E. D. [и др.]. Autologous alternative veins may not provide better outcomes than prosthetic conduits for below-knee bypass when great saphenous vein is unavailable // *Journal of Vascular Surgery.* -2015. № 2 (62). -С.385–391.

36. Balaz P. [и др.]. Early and late outcomes of hybrid endovascular and open repair procedures in patients with peripheral arterial disease. // VASA. Zeitschrift fur Gefasskrankheiten. - 2013. № 4 (42). -C.292–300.
37. Ballotta E. [и др.]. Prospective randomized study on bilateral above-knee femoropopliteal revascularization: Polytetrafluoroethylene graft versus reversed saphenous vein. // Journal of vascular surgery. -2003. № 5 (38). -C.1051–1055.
38. BARKER W. F., CANNON J. A. An evaluation of endarterectomy. // A.M.A. archives of surgery. -1953. № 4 (66). -C.488–495.
39. Bastounis E. [и др.]. The role of profunda femoris revascularization in aortofemoral surgery. An analysis of factors affecting graft patency. // International angiology: a journal of the International Union of Angiology. -1997. № 2 (16). -C.107–113.
40. Bekken J. A. [и др.]. Remote Iliac Artery Endarterectomy: A Case Series and Systematic Review - 2018. 25 (1). - C.140-149.
41. Benetis R. [и др.]. Comparison of results of endovascular stenting and bypass grafting for TransAtlantic Inter-Society (TASC II) type B, C and D iliac occlusive disease -2016. 12(2). -C.353-9.
42. Beno M., Rumenapf G. Retrograde endarterectomy of iliac arteries. // Bratislavske lekarske listy. -2010. № 2 (111). -C. 83–89.
43. Benson J. R. [и др.]. Combined aorto-iliac and femoropopliteal occlusive disease: limitations of total aortofemoropopliteal bypass // Annals of surgery. -1966. № 1 (163). -C.121–130.
44. Berger A. [и др.]. Incidence of Cardiovascular Events Among Real-World Patients With Chronic Coronary Artery Disease or Peripheral Artery Disease Receiving Aspirin // Journal of the American College of Cardiology. -2019. № 9 (73). -C.251.
45. Biroš E. [и др.]. [The use of hybrid revascularization procedures for the therapy of multilevel lower extremity arterial disease--analysis of single center experience]. // Rozhledy v chirurgii : mesicnik Ceskoslovenske chirurgicke spolecnosti. -2015. № 9 (94). -C.372–378.
46. Blair J. M. [и др.]. Percutaneous transluminal angioplasty versus surgery for limb-threatening ischemia. // Journal of vascular surgery. -1989. № 5 (9). -C. 698–703.
47. Bosanquet D. C. [и др.]. Systematic Review and Meta-Regression of Factors Affecting Midline Incisional Hernia Rates: Analysis of 14,618 Patients. // PloS one. -2015. № 9 (10). -C. e0138745.
48. Bosiers M. [и др.]. BRAVISSIMO: 12-month results from a large-scale perspective trial. // The Journal of cardiovascular surgery. -2013. № 2 (54). -C. 235–253.

49. Bracale U. M. [и др.]. Long-term Results of Endovascular Treatment of TASC C and D Aortoiliac Occlusive Disease with Expanded Polytetrafluoroethylene Stent Graft. // *Annals of vascular surgery*. -2019. (56). -С. 254–260.
50. Bradbury A. W. [и др.]. Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) trial: A survival prediction model to facilitate clinical decision making. // *Journal of vascular surgery*. -2010. № 5 (51). -С. 52-68.
51. Brewster D. C. [и др.]. Aortofemoral graft for multilevel occlusive disease. Predictors of success and need for distal bypass. // *Archives of surgery (Chicago, Ill.: 1960)*. -1982. № 12 (117). -С. 1593–1600.
52. Brewster D. C. [и др.]. Long-term results of combined iliac balloon angioplasty and distal surgical revascularization // *Annals of Surgery*. -1989. № 3 (210). -С. 324–331.
53. Cameron D. B. [и др.]. Aneurysmal degeneration of the superficial femoral artery after remote endarterectomy. // *Journal of vascular surgery*. -2012. № 4 (55). -С. 1153–1155.
54. Cardon A. [и др.]. [Endarterectomy of the femoral tripod: long-term results and analysis of failure factors]. // *Annales de chirurgie*. -2001. № 8 (126). -С.777–782.
55. Chan B. K. [и др.]. Phage treatment of an aortic graft infected with *Pseudomonas aeruginosa*. // *Evolution, medicine, and public health*.- 2018. Т. 2018. № 1. -С. 60–66.
56. Chandrashekar A. R., B R. P. Remote Endarterectomy: An Alternative to Surgical Bypass -2013. № 4 (75). -С. 258–261.
57. Chiesa R. [и др.]. Aortobifemoral Bypass Grafting Using Expanded Polytetrafluoroethylene Stretch Grafts in Patients with Occlusive Atherosclerotic Disease // *Annals of Vascular Surgery*. -2009. № 6 (23). -С. 764–769.
58. Chiu K. W. H. [и др.]. Review of direct anatomical open surgical management of atherosclerotic aorto-iliac occlusive disease. // *European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery*. -2010. № 4 (39). -С. 460–471.
59. Çiçek Ö. F. [и др.]. Successful long-term limb salvage using cephalic and small saphenous vein grafts: A case report. // *International journal of critical illness and injury science*. -2020. .10 (3). -С.140–142.
60. Col L., Collins G. J., Norman C. Staged Aortofemoropopliteal revascularization // *Archives of surgery*. -2015. № 2 (113). -С.149–152.
61. Conrad M. F. [и др.]. Endovascular management of patients with critical limb ischemia. // *Journal of vascular surgery*. -2011. № 4 (53). -С.1020–1025.

62. Conte M. S. [и др.]. Results of PREVENT III: a multicenter, randomized trial of edifoligide for the prevention of vein graft failure in lower extremity bypass surgery. // *Journal of vascular surgery*. -2006. № 4 (43). -С.742–751.
63. Dalman R. L. [и др.]. Simultaneous operative repair of multilevel lower extremity occlusive disease. // *Journal of vascular surgery*. -1991. № 2 (13). -С. 211–221.
64. Dardik H. [и др.]. Improved method to create the common ostium variant of the distal arteriovenous fistula for enhancing crural prosthetic graft patency. // *Journal of vascular surgery*. -1996. № 2 (24). -С.240–248.
65. Davidovic L. [и др.]. Dacron or ePTFE graft for above-knee femoropopliteal bypass reconstruction. A bi-centre randomised study. // *VASA. Zeitschrift fur Gefasskrankheiten*. -2010. № 1 (39). -С. 77–84.
66. Davidović L. B. [и др.]. [Factors determining late patency of aortobifemoral bypass graft]. // *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*. -1997. № 1–2 (125). -С.24–35.
67. DeBakey M. E. The development of vascular surgery // *The American Journal of Surgery*. -1979. № 6 (137). -С. 697–738.
68. Derksen W. J. M. [и др.]. Remote superficial femoral artery endarterectomy. // *The Journal of cardiovascular surgery*. -2008. № 2 (49). -С.193–198.
69. Det R. J. van [и др.]. Dacron or ePTFE for femoro-popliteal above-knee bypass grafting: short- and long-term results of a multicentre randomised trial. // *European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery*. -2009. № 4 (37). -С. 457–463.
70. Devalia K., Magee T. R., Galland R. B. Remote superficial femoral endarterectomy: Long-term results. // *European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery*. -2006. № 3 (31). -С.262–265.
71. Devine C., Hons B., McCollum C. Heparin-bonded Dacron or polytetrafluoroethylene for femoropopliteal bypass grafting: a multicenter trial. // *Journal of vascular surgery*. -2001. № 3 (33). -С.533–539.
72. Devine C., McCollum C. Heparin-bonded Dacron or polytetrafluoroethylene for femoropopliteal bypass: five-year results of a prospective randomized multicenter clinical trial. // *Journal of vascular surgery*. -2004. № 5 (40). -С.924–931.
73. Dorigo W. [и др.]. Results from an Italian multicentric registry comparing heparin-bonded ePTFE graft and autologous saphenous vein in below-knee femoro-popliteal bypasses. // *The Journal of cardiovascular surgery*. -2012. № 2 (53). -С.187–194.

74. Dosluoglu H. H. [и др.]. Role of simple and complex hybrid revascularization procedures for symptomatic lower extremity occlusive disease. // *Journal of vascular surgery*. -2010. № 6 (51). -С. 1425-1435.e1.
75. Drachman D. E., Armstrong E. J. Stenting the Common Femoral Artery: Crossing the Rubicon of Endovascular Treatment? // *JACC. Cardiovascular interventions*. -2017. Т. 10. № 13. -С. 1355–1356.
76. Edwards W. H., Wright R. S. A technique for combined aorto-femoral-popliteal arterial reconstruction. // *Annals of surgery*. -1974. № 5 (179). -С. 572–579.
77. Eidt J., Charlesworth D. Combined aortobifemoral and femoropopliteal bypass in the management of patients with extensive atherosclerosis. // *Annals of vascular surgery*. -1987. № 4 (1). -С. 453–460.
78. Elsharkawi M. [и др.]. Clinical outcomes from profundoplasty performed as a sole procedure for revascularization in critically ischaemic limbs // *Vascular*. -2021. № 3 (29). -С. 396–403.
79. Faglia E. [и др.]. Extensive use of peripheral angioplasty, particularly infrapopliteal, in the treatment of ischaemic diabetic foot ulcers: clinical results of a multicentric study of 221 consecutive diabetic subjects. // *Journal of internal medicine*. -2002. № 3 (252). -С.225–232.
80. Fakhry F. [и др.]. Endovascular Revascularization and Supervised Exercise for Peripheral Artery Disease and Intermittent Claudication: A Randomized Clinical Trial. // *JAMA*. -2015. № 18 (314). -С.1936–1944.
81. Faries P. L. [и др.]. The impact of diabetes on arterial reconstructions for multilevel arterial occlusive disease // *The American Journal of Surgery*. -2001. № 3 (181). -С.251–255.
82. Fernandez N. [и др.]. Multilevel versus isolated endovascular tibial interventions for critical limb ischemia. // *Journal of vascular surgery*. -2011. № 3 (54). -С.722–729.
83. Fowkes F. G. R. [и др.]. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: A systematic review and analysis // *The Lancet*. -2013. № 9901 (382). -С.1329–1340.
84. Frusha J. D., Porter J. A., Batson R. C. Hydronephrosis following aorto-femoral bypass grafts. // *The Journal of cardiovascular surgery*. -1982. № 5 (23). -С.371–377.
85. Galaria I. I. [и др.]. Popliteal-to-distal bypass: identifying risk factors associated with limb loss and graft failure. // *Vascular and endovascular surgery*. -2005. № 5 (39). -С.393–400.
86. Galland R. B. [и др.]. Maintenance of patency following remote superficial femoral artery endarterectomy. // *Cardiovascular surgery (London, England)*. 2000. № 7 (8). -С.533–537.

87. Gargiulo N. J. 3rd, O'Connor D. J. Proportion of patients with critical limb ischemia who require an open surgical procedure in a center favoring endovascular treatment. // *The American surgeon*. 2011. № 3 (77). -C.315–321.
88. Ghoneim B. [и др.]. Outcomes of Unibody Bifurcated Endograft and Aortobifemoral Bypass for Aortoiliac Occlusive Disease. // *Vascular specialist international*. -2020. № 4 (36). C.216–223.
89. Gisbertz S. S. [и др.]. Remote endarterectomy versus supragenicular bypass surgery for long occlusions of the superficial femoral artery: medium-term results of a randomized controlled trial (the REVAS trial). // *Annals of vascular surgery*. -2010. № 8 (24). -C.1015–1023.
90. Gk A. [и др.]. Graft type for femoro-popliteal bypass surgery (Review) SUMMARY OF FINDINGS FOR THE MAIN COMPARISON // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. -2018. № 2 (2). -C. CD001487.
91. Gouëffic Y. [и др.]. A Randomized Controlled Trial Comparing Crude Versus Heparin-Bonded PTFE Graft in Below the Knee Bypass Surgery for Critical Limb Ischemia (REPLACE Trial): Design and Protocol. // *Annals of vascular surgery*. -2019. (58). -C.115–121.
92. Graham A. M., Gewertz B. L., Zarins C. K. Efficacy of isolated profundaplasty. // *Canadian journal of surgery. Journal canadien de chirurgie*. -1986. № 5 (29). -C.330–332.
93. Grandjean A. [и др.]. Surgical and endovascular hybrid approach in peripheral arterial disease of the lower limbs. // *VASA. Zeitschrift fur Gefasskrankheiten*. -2016. № 5 (45). -C.417–422.
94. Green R. M. [и др.]. Prosthetic above-knee femoropopliteal bypass grafting: five-year results of a randomized trial. // *Journal of vascular surgery*. -2000. № 3 (31). -C.417–425.
95. Gupta P. C., Atturu G. The Humble Autologous Vein for Below Knee Bypass: A Panacea or Tall Talk? // *European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery*. -2020. № 3 (60). -C. 410.
96. Harris J. A. K., Amend G. M., Rothschild J. The DACRON Ureter: A Case of Ureter to Aorto-Femoral Dacron Graft Fistulization. // *Urology*. -2019. 3 (124). -C.4-5.
97. Harris P. L., Bigley D. J. C., McSweeney L. Aortofemoral bypass and the role of concomitant femorodistal reconstruction // *British Journal of Surgery*. 1985. № 4 (72). C. 317–320.
98. Hassani M. [и др.]. Two-Year Primary Patency Rates After Aortoiliac Occlusive Disease Endovascular Treatment -2018. № 2 (15). -C.43-54.
99. Heijden F. H. W. M. Van Der, Borst C. The cleavage plane in semi-closed endarterectomy of the superficial femoral artery: A histologic study -1994. № 3(18). -C. 607–612.

100. Heijmen R. H. [и др.]. Use of a balloon-expandable, radially reinforced ePTFE endograft after remote SFA endarterectomy: a single-center experience. // *Journal of endovascular therapy: an official journal of the International Society of Endovascular Specialists*. -2001. № 4 (8). -С. 408–416.
101. Heise M. [и др.]. Correlation of intimal hyperplasia development and shear stress distribution at the distal end-side-anastomosis, in vitro study using particle image velocimetry // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. -2003. № 4 (26). -С. 357–366.
102. Hill D. A. [и др.]. The effect of superficial femoral artery occlusion on the outcome of aortofemoral bypass for intermittent claudication. // *Surgery*. -1980. № 2 (87). -С. 133–136.
103. Ho G. H. [и др.]. Incidence, time-of-onset, and anatomical distribution of recurrent stenoses after remote endarterectomy in superficial femoral artery occlusive disease. // *Journal of vascular surgery*. -1999. № 1 (30). -С. 106–113.
104. Ho G. H. [и др.]. The Mollring Cutter remote endarterectomy: preliminary experience with a new endovascular technique for treatment of occlusive superficial femoral artery disease. // *Journal of endovascular surgery: the official journal of the International Society for Endovascular Surgery*. -1995. № 3 (2). -С. 278–287.
105. Huynh T. T. T., Bechara C. F. Hybrid interventions in limb salvage. // *Methodist DeBaakey cardiovascular journal*. -2013. № 2 (9). -С. 90–94.
106. Jarrett F. René Leriche (1879-1955): father of vascular surgery. // *Surgery*. -1979. № 5 (86). -С. 736–741.
107. Jensen L. P. [и др.]. Dacron or PTFE for above-knee femoropopliteal bypass. a multicenter randomised study. // *European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery*. -2007. № 1 (34). -С. 44–49.
108. Joh J. I. N. H., Joo S., Park H. O. C. Simultaneous hybrid revascularization for symptomatic lower extremity arterial occlusive disease // *Exp Ther Med* -2014. 7 (4) - С. 804–810.
109. Jongkind V. [и др.]. A systematic review of endovascular treatment of extensive aortoiliac occlusive disease. // *Journal of vascular surgery*. - 2010. № 5 (52). -С. 1376–1383.
110. Jongsma H. [и др.]. Angioplasty versus stenting for iliac artery lesions (Review) 2020.
111. Kakkos S. K. [и др.]. Patterns and outcomes of aortofemoral bypass grafting in the era of endovascular interventions // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. -2011. № 5 (42). -С. 658–666.
112. Kang J. L. [и др.]. Common femoral artery occlusive disease: contemporary results following surgical endarterectomy. // *Journal of vascular surgery*. -2008. № 4 (48). -С. 872–877.

113. Karathanos C. [и др.]. Single-Center Experience with Remote Endarterectomy for the Treatment of Long-Segment Superficial Femoral Artery Occlusion: Long-Term Results. // *Vascular and endovascular surgery*. -2015. № 8 (49). -С. 250–255.
114. Karch L. A. [и др.]. Clinical failure after percutaneous transluminal angioplasty of the superficial femoral and popliteal arteries. // *Journal of vascular surgery*. -2000. № 5 (31). -С. 880–887.
115. Kavanagh C. M. [и др.]. Hybrid external iliac selective endarterectomy surgical technique and outcomes. // *Journal of vascular surgery*. -2016. № 5 (64). -С. 1327–1334.
116. Kechagias A., Ylönen K., Biancari F. Long-term outcome after isolated endarterectomy of the femoral bifurcation. // *World journal of surgery*. -2008. № 1 (32). -С. 51–54.
117. Klein A. J., Ross C. B. Endovascular treatment of lower extremity peripheral arterial disease. // *Trends in cardiovascular medicine*. -2016. № 6 (26). -С. 495–512.
118. Klingelhofer E. [и др.]. Predictive factors for better bypass patency and limb salvage after prosthetic above-knee bypass reconstruction // *Journal of Vascular Surgery*. -2016. № 2 (64). -С. 380-388.e1.
119. Klinkert P. [и др.]. Saphenous vein versus PTFE for above-knee femoropopliteal bypass. A review of the literature. // *European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery*. -2004. № 4 (27). -С. 357–362.
120. Klinkert P. [и др.]. Vein versus polytetrafluoroethylene in above-knee femoropopliteal bypass grafting: five-year results of a randomized controlled trial. // *Journal of vascular surgery*. -2003. № 1 (37). -С. 149–155.
121. Knight J. S. [и др.]. Multi Centre Study to Assess the Feasibility of a New Covered Stent and Delivery System in Combination with Remote Superficial Femoral Artery Endarterectomy (RSFAE) -2005. (294). -С. 287–294.
122. Kobayashi T. [и др.]. Effectiveness of combined superficial femoral artery endovascular therapy with popliteal-to-distal bypass: A paradigm shift in surgical open bypass for chronic limb-threatening ischemia. // *Vascular*. -2021. 29 (6) -С.905-912.
123. Kram H. B., Veith F. J., Wengerter K. R. Unilateral Aortofemoral Bypass: A Safe and Effective Option for the Treatment of Unilateral. -1991. 2 (162). -С.155-163.
124. Kruse R. R. [и др.]. Five-Year Outcome of Self-Expanding Covered Stents for Superficial Femoral Artery Occlusive Disease and an Analysis of Factors Predicting Failure. // *Journal of endovascular therapy: an official journal of the International Society of Endovascular Specialists*. -2015. № 6 (22). -С. 855–861.

125. Kudo T. [и др.]. Changing pattern of surgical revascularization for critical limb ischemia over 12 years: endovascular vs. open bypass surgery. // *Journal of vascular surgery*. -2006. № 2 (44). - С. 304–313.
126. Laborde J. C. [и др.]. Influence of anatomic distribution of atherosclerosis on the outcome of revascularization with iliac stent placement. // *Journal of vascular and interventional radiology: JVIR*. -1995. № 4 (6). -С. 513–521.
127. Lawall H. [и др.]. *The Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Vascular Disease* 2016.
128. Lee G. C. [и др.]. Ten-year outcomes after bypass surgery in aortoiliac occlusive disease // *Journal of the Korean Surgical Society*. -2012. № 6 (82). -С. 365–369.
129. Legout L. [и др.]. Diagnosis and management of prosthetic vascular graft infections. // *Medecine et maladies infectieuses*. -2012. № 3 (42). -С. 102–109.
130. Lenti M. [и др.]. Endovascular treatment of long lesions of the superficial femoral artery: results from a multicenter registry of a spiral, covered polytetrafluoroethylene stent. // *Journal of vascular surgery*. -2007. № 1 (45). -С. 32–39.
131. Leriche R., Morel A. The syndrome of thrombotic obliteration // *Annals of surgery*. - 1948. № 2 (127). -С. 193–206.
132. Lin J. H. [и др.]. Endovascular-First Treatment Is Associated With Improved Amputation-Free Survival in Patients With Critical Limb Ischemia. // *Circulation. Cardiovascular quality and outcomes*. -2019. № 8 (12). -С. 54-59.
133. Löfberg A. M. [и др.]. Percutaneous transluminal angioplasty of the femoropopliteal arteries in limbs with chronic critical lower limb ischemia. // *Journal of vascular surgery*. -2001. № 1 (34). -С. 114–121.
134. Madiba T. E., Mars M., Robbs J. V Aortobifemoral bypass in the presence of superficial femoral artery occlusion: does the profunda femoris artery provide adequate runoff? // *Journal of the Royal College of Surgeons of Edinburgh*. -1998. № 5 (43). -С. 310–313.
135. Malas M. B. [и др.]. Comparison of surgical bypass with angioplasty and stenting of superficial femoral artery disease. // *Journal of vascular surgery*. -2014. № 1 (59). -С. 129–135.
136. Malone J. M., Moore W. S., Goldstone J. The natural history of bilateral aortofemoral bypass grafts for ischemia of the lower extremities. // *Archives of surgery (Chicago, Ill.: 1960)*. -1975. № 11 (110). -С. 1300–1306.
137. Manunga J. [и др.]. Comparative Long-term Outcomes of Patients with Aortoiliac Occlusive Disease Limited to Common Iliac Arteries Who Underwent Endarterectomy versus Bypass Grafting. // *Annals of vascular surgery*. -2020. (68). -С. 1–7.

138. Marcucci G. [и др.]. Combining superficial femoral artery endovascular treatment with distal vein bypass. // *The Journal of cardiovascular surgery*. -2015. № 3 (56). -С. 383–391.
139. Marmagkiolis K. [и др.]. 12-month primary patency rates of contemporary endovascular device therapy for femoro-popliteal occlusive disease in 6,024 patients: beyond balloon angioplasty. // *Catheterization and cardiovascular interventions: official journal of the Society for Cardiac Angiography & Interventions*. -2014. № 4 (84). -С. 555–564.
140. Martin J. D. [и др.]. Remote endarterectomy: lessons learned after more than 100 cases. // *Journal of vascular surgery*. -2006. № 2 (43). -С. 320–326.
141. Martinez B. D., Hertzner N. R., Beven E. G. Influence of distal arterial occlusive disease on prognosis following aortobifemoral bypass. // *Surgery*. -1980. № 6 (88). -С. 795–805.
142. Matsagkas M. [и др.]. Hybrid procedures for patients with critical limb ischemia and severe common femoral artery atherosclerosis. // *Annals of vascular surgery*. -2011. № 8 (25). -С. 1063–1069.
143. Matsumi J. [и др.]. Long-Term Outcomes of Self-Expandable Nitinol Stent Implantation with Intraluminal Angioplasty to Treat Chronic Total Occlusion in the Superficial Femoral Artery (TransAtlantic Inter-Society Consensus Type D Lesions). // *The Journal of invasive cardiology*. -2016. № 2 (28). -С. 58–64.
144. Mazzaccaro D. [и др.]. Long-term results of PTFE trilaminate graft versus venous graft and composite graft for below-the-knee revascularization. // *The Journal of cardiovascular surgery*. -2014. № 5 (55). -С. 685–691.
145. McKeever S. C. [и др.]. Management of noninfected prosthetic aortic bypass failures using femoral vein. // *Journal of vascular surgery*. -2016. № 3 (63). -С. 642–645.
146. Michaels J. A. Choice of material for above-knee femoropopliteal bypass graft. // *The British journal of surgery*. -1989. № 1 (76). -С. 7–14.
147. Miller J. H. [и др.]. Interposition vein cuff for anastomosis of prosthesis to small artery. // *The Australian and New Zealand journal of surgery*. -1984. № 3 (54). -С. 283–285.
148. Mitchell R. A. [и др.]. Patient selection for isolated profundaplasty. Arteriographic correlates of operative results. // *American journal of surgery*. -1979. № 6 (138). -С. 912–919.
149. Miyahara T. [и др.]. Long-Term Results of Combined Aortoiliac and Infringuinal Arterial Reconstruction for the Treatment of Critical Limb Ischemia // *Annals of Vascular Diseases*. -2015. № 1 (8). -С. 14–20.
150. Mohammadi Tofigh A., Warnier De Wailly G., Rhissassi B. Comparing vein with collagen impregnated woven polyester prosthesis in above-knee femoropopliteal bypass grafting // *International Journal of Surgery*. -2007. № 2 (5). -С. 109–113.

151. Moll F. L., Ho G. H. Closed superficial femoral artery endarterectomy: a 2-year follow-up. // *Cardiovascular surgery* (London, England). -1997. № 4 (5). -С. 398–400.
152. Mukherjee D., Inahara T. Endarterectomy as the procedure of choice for atherosclerotic occlusive lesions of the common femoral artery. // *American journal of surgery*. -1989. № 5 (157). -С. 498–500.
153. Nakazawa K. R. [и др.]. Iliac Remote Endarterectomy to Restore Circulation in a Patient with Infected Aorto-Femoral and Axillo-Bifemoral Bypasses // *Annals of Vascular Surgery*. -2020. № February (66). -С. 672-674.
154. Neville R. F., Attinger C., Sidawy A. N. Prosthetic bypass with a distal vein patch for limb salvage. // *American journal of surgery*. -1997. № 2 (174). -С. 173–176.
155. Nierlich P. [и др.]. Alternative Venous Conduits for Below Knee Bypass in the Absence of Ipsilateral Great Saphenous Vein. // *European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery*. -2020. № 3 (60). -С. 403–409.
156. Nishibe T. [и др.]. Hybrid surgical and endovascular therapy in multifocal peripheral TASC D lesions: up to three-year follow-up. // *The Journal of cardiovascular surgery*. -2009. № 4 (50). -С. 493–499.
157. Norgren L. [и др.]. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). // *Journal of vascular surgery*. -2007. (45 Suppl S). -С. S5-67.
158. Nyraver T. J. [и др.]. A comparison of operative approaches and parameters predictive of success in multilevel arterial occlusive disease. // *Journal of the American College of Surgeons*. -1994. № 4 (179). -С. 449–456.
159. Onohara T. [и др.]. Multivariate analysis of long-term results after an axillobifemoral and aortobifemoral bypass in patients with aortoiliac occlusive disease. // *The Journal of cardiovascular surgery*. -2000. № 6 (41). -С. 905–910.
160. Папоян С. А. [и др.]. Hybrid technologies in the treatment of chronic lower limb ischemia // *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. -2021. № 4 (63). -С. 277–286.
161. Parsons R. E. [и др.]. Percutaneous transluminal angioplasty for the treatment of limb threatening ischemia: do the results justify an attempt before bypass grafting? // *Journal of vascular surgery*. -1998. № 6 (28). -С. 1066–1071.
162. Piffaretti G. [и др.]. Results of infrainguinal revascularization with bypass surgery using a heparin-bonded graft for disabling intermittent claudication due to femoropopliteal occlusive disease // *Journal of Vascular Surgery*. -2019. № 1 (70). -С. 166-174.e1.

163. Powell R. J. [и др.]. Predicting outcome of angioplasty and selective stenting of multisegment iliac artery occlusive disease. // *Journal of vascular surgery*. -2000. № 3 (32). -С. 564–569.
164. Qural L. A., Criado F. J., Patten P. Retrograde iliofemoral endarterectomy facilitated by balloon angioplasty. // *Journal of vascular surgery*. -1995. № 6 (22). -С. 742–750.
165. Ren H. C. [и др.]. Comparison of complete multi-level vs. iliac-only revascularization for concomitant iliac and superficial femoral artery occlusive disease // *Frontiers in Surgery*. -2023. № May (10). -С. 1–7.
166. Rijbroek A. [и др.]. Is semi-closed endarterectomy of the superficial femoral artery combined with a short venous bypass in case of insufficient venous material an acceptable alternative for limb-threatening ischemia? // *The Journal of cardiovascular surgery*. -2000. № 5 (41). -С. 753–758.
167. Roll S. [и др.]. Dacron vs. PTFE as bypass materials in peripheral vascular surgery--systematic review and meta-analysis. // *BMC surgery*. -2008. № 19(8). -С. 22-38.
168. Rosenthal D. [и др.]. Remote Superficial Femoral Artery Endarterectomy and Distal Vein Bypass for Limb Salvage: Initial Experience -2003. № 10 (1). -С. 121–125.
169. Salem M. [и др.]. Management of Extensive Aorto-Iliac Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of 9319 Patients. // *Cardiovascular and interventional radiology*. -2021. № 44 (10). -С.1518-1535.
170. Samson R. H. Big data concerning polytetrafluoroethylene above- and below-knee bypass grafts provide more questions than answers. // *Journal of vascular surgery*. -2020. № 5 (71). -С. 1818.
171. Samson R. H., Scher L. A., Veith F. J. Combined segment arterial disease. // *Surgery*. -1985. № 4 (97). -С. 385–396.
172. SANTOS J. C. DOS [On the depopulation of old arterial thromboses]. // *Memoires. Academie de chirurgie (France)*. -1947. № 18–19 (73). -С. 409–411.
173. Schneider P. A. Iliac angioplasty and stenting in association with infrainguinal bypasses: timing and techniques. // *Seminars in vascular surgery*. -2003. № 4 (16).- С. 291–299.
174. Schrijver A. M., Moll F. L., Vries J. P. P. De Hybrid procedures for peripheral obstructive disease. // *The Journal of cardiovascular surgery*. -2010. № 6 (51). -С. 833–843.
175. Sharma G. [и др.]. Thirty-year trends in aortofemoral bypass for aortoiliac occlusive disease // *Journal of Vascular Surgery*. -2018. № 6 (68).- С. 1796-1804.
176. Sharples A. [и др.]. Multilevel bypass grafting: Is it worth it? // *Annals of Vascular Surgery*. -2014. № 7 (28). -С. 1697–1702.

177. Sieunarine K., Lawrence-Brown M. M., Goodman M. A. Comparison of transperitoneal and retroperitoneal approaches for infrarenal aortic surgery: early and late results. // *Cardiovascular surgery* (London, England). -1997. № 1 (5). -С. 71–76.
178. Simó G. [и др.]. Stent-assisted remote iliac artery endarterectomy: an alternative approach to treating combined external iliac and common femoral artery disease. // *European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery*. - 2011. № 5 (42). -С. 648–655.
179. Siracuse J. J. [и др.]. Assessing the perioperative safety of common femoral endarterectomy in the endovascular era. // *Vascular and endovascular surgery*. -2014. № 1 (48). -С. 27–33.
180. Sladen J. G., Gilmour J. L., Wong R. W. Cumulative patency and actual palliation in patients with claudication after aortofemoral bypass. Prospective long-term follow-up of 100 patients. // *American journal of surgery*. -1986. № 2 (152). -С. 190–195.
181. Smeets L. [и др.]. Clinical outcome after re-occlusion of initially successful remote endarterectomy of the superficial femoral artery. // *The Journal of cardiovascular surgery*. -2007. № 3 (48). -С. 309–314.
182. Smeets L. [и др.]. Does conversion of intended remote iliac artery endarterectomy alter the early and long-term outcome? // *Vascular*. -2005. № 6 (13). -С. 336–342.
183. Soares R. D. A. [и др.]. The importance of the superficial and profunda femoris arteries in limb salvage following endovascular treatment of chronic aortoiliac occlusive disease // *Journal of Vascular Surgery*. -2018. № 5 (68). -С.1422-1429.
184. Soga Y. [и др.]. Contemporary outcomes after endovascular treatment for aorto-iliac artery disease. // *Circulation journal: official journal of the Japanese Circulation Society*. - 2012. № 11 (76). -С. 2697–2704.
185. Spanos K. [и др.]. Hybrid procedures for chronic lower limb ischemia: what determines the outcome? // *International angiology: a journal of the International Union of Angiology*. -2017. № 2 (36). -С. 174–181.
186. Starodubtsev V. [и др.]. Editor's Choice – Hybrid vs. Open Surgical Reconstruction for Iliofemoral Occlusive Disease: A Prospective Randomised Trial // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. -2022. № 4 (63). -С. 557–565.
187. Sumner D. S., Strandness D. E. Aortoiliac reconstruction in patients with combined iliac and superficial femoral arterial occlusion. // *Surgery*. -1978. № 3 (84). -С. 348–355.

188. Tanaka A. [и др.]. Superficial Femoral Artery Occlusion Reduces Aortofemoral Bypass Graft Patency // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. -2019. № 5 (57). -С. 650–657.
189. Taurino M. [и др.]. The Role of the Profundoplasty in the Modern Management of Patient with Peripheral Vascular Disease // *Annals of Vascular Surgery*. -2017. №6 (45) -С. 16-21.
190. Töpel I. [и др.]. Retrograde thrombendarterectomy vs. ilio-femoral bypass in unilateral iliac TASC C and D lesions. // *VASA. Zeitschrift für Gefasskrankheiten*. -2015. № 3 (44). -С. 211–219.
191. Totić D. [и др.]. Endovascular or open surgical treatment of high-risk patients with infrainguinal peripheral arterial disease and critical limb ischemia. // *Medicinski glasnik: official publication of the Medical Association of Zenica-Doboj Canton, Bosnia and Herzegovina*. -2020. № 2 (17). -С. 477–484.
192. Tramoyeres Celma A. [и др.]. [Ureteral complications following an aorto-femoral bypass. Presentation of a case of ureteral lesion with urinary extravasation]. // *Archivos espanoles de urologia*. -1981. № 4 (34). -С. 305–310.
193. Twine C. P., Humphreys A. K., Williams I. M. Systematic review and meta-analysis of the retroperitoneal versus the transperitoneal approach to the abdominal aorta. // *European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery*. -2013. № 1 (46). -С. 36–47.
194. Uyanık S. A. [и др.]. Endovascular Treatment of Critical Limb Ischemia in Buerger Disease (Thromboangiitis Obliterans) With Midterm Follow-Up: A Viable Option When Bypass Surgery Is Not Feasible. // *AJR. American journal of roentgenology*. -2021. № 2 (216). -С. 421–427.
195. Vogt K. C., Sillesen H., Schroeder T. V The use of intravascular ultrasound for intraoperative assessment during semiclosed thrombendarterectomy. // *Ultrasound in medicine & biology*. -1998. № 1 (24). -С. 21–25.
196. Vollmar J. [и др.]. Principles of Surgery // *Ann Surg*. -1967. 2 (168) -С. 215–223.
197. Vollmar J., Laubach K., Gruss J. D. [The technique of thrombendarterectomy (spiral ring disobliteration)]. // *Bruns' Beitrage für klinische Chirurgie*. -1969. № 8 (217). -С. 678–690.
198. Vries S. O. de, Hunink M. G. M. Results of aortic bifurcation grafts for aortoiliac occlusive disease: A meta-analysis // *Journal of Vascular Surgery*. -1997. № 4 (26). -С. 558–569.
199. Ye W. [и др.]. Early and late outcomes of percutaneous treatment of TransAtlantic Inter-Society Consensus class C and D aorto-iliac lesions. // *Journal of vascular surgery*. -2011. № 6 (53). -С. 1728–1737.
200. Zhou M., Liu C., Zhang M. Comparison of hybrid procedure and open surgical revascularization // *Clin Interv Aging*. -2014. №9 (22) - С.1595–1603.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АБШ – аорто-бедренное шунтирование
БПВ – большая подкожная вена
БПШ – бедренно-подколенное шунтирование
ВПА – внутренняя подвздошная артерия
ВЭМ – внутренняя эластическая мембрана
ДБХ – дистанция безболевого ходьбы
ЗПА – заболевание периферических артерий
ИБС – ишемическая болезнь сердца
ИБС – ишемическая болезнь сердца
ИМ – инфаркт миокарда
ЛПИ – лодыжечно-плечевой индекс
ЛСК – линейная скорость кровотока
МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография
НПА – наружная подвздошная артерия
НЭМ – наружная эластическая мембрана
ОБА – общая бедренная артерия
ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения
ОПА – общая подвздошная артерия
ПБА – поверхностная бедренная артерия
ПИКС – постинфарктный кардиосклероз
ПСЭ – поясничная симпатэктомия
ПЭАЭ – петлевая эндартерэктомия
ТЛБАП – транслюминальная баллонная ангиопластика
ХАН – хроническая артериальная недостаточность
ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких