

На правах рукописи

ГОСТЕВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ

**ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ ПРИ ПРОТЯЖЕННЫХ
ОККЛЮЗИЯХ АРТЕРИЙ БЕДРЕННО-ПОДКОЛЕННОГО СЕГМЕНТА У
ПАЦИЕНТОВ БЕЗ ПРИГОДНОГО ДЛЯ ШУНТИРОВАНИЯ
АУТОВЕНОЗНОГО КОНДУИТА**

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия
(медицинские науки)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Новосибирск - 2026

Работа выполнена в лаборатории сосудистой хирургии научно-исследовательского отдела аорты, коронарных и периферических артерий института патологии кровообращения
ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России

Научный консультант д-р мед. наук, доцент Крестьянинов Олег Викторович

Официальные оппоненты:

Чупин Андрей Валерьевич, д-р мед. наук, профессор (Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Москва), заведующий отделением сосудистой хирургии-врач-сердечно-сосудистый хирург);

Тарасов Роман Сергеевич, д-р мед. наук, профессор (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (г. Кемерово), заведующий лабораторией рентгенэндоваскулярной и реконструктивной хирургии сердца и сосудов);

Чернявский Михаил Александрович, д-р мед. наук (Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.И. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Санкт-Петербург); главный научный сотрудник научно-исследовательского отдела сосудистой и интервенционной хирургии Института сердца и сосудов).

Ведущая организация:

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно-исследовательский институт - Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края (350086, г. Краснодар, ул. 1 мая, д. 167)

Защита состоится 02.09.2026 года в 12.00 часов на заседании диссертационного совета 21.1.027.01 Д (208.063.01) при ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России.

Адрес: 630055, Новосибирск, ул. Речкуновская, 15;

e-mail: v_usoltseva@meshalkin.ru

http://meshalkin.ru/nauchnaya_deyatelnost/dissertatsionnyy_sovet/soiskateli

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России и на сайте http://meshalkin.ru/nauchnaya_deyatelnost/dissertatsionnyy_sovet/soiskateli

Автореферат разослан «___» _____ 20__ года

Ученый секретарь
21.1.027.01 Д (208.063.01)
д-р мед. наук



Афанасьев Александр Владимирович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

По данным Российских и зарубежных клинических рекомендаций, у пациентов с атеросклерозом артерий нижних конечностей при наличии значимой степени хронической ишемии нижних конечностей (ХИНК) или критической ишемией нижних конечностей (КИНК) рекомендовано рассмотреть первичную эндоваскулярную стратегию реваскуляризации артерий при наличии технической возможности. Однако у пациентов без высокого хирургического риска вмешательства шунтирующая операция рекомендована для протяженных поражений артерий бедренно-подколенного сегмента при наличии аутовены, которая до сих пор является золотым стандартом в таких ситуациях [Nordanstig J. и др., 2024; Акчурин Р. и др., 2019]. Тем не менее более чем у 20% пациентов большая подкожная вена (БПВ) либо анатомически непригодна для шунтирования (варикозная трансформация, рассыпной тип, перенесенный ранее тромбофлебит), либо была использована для предыдущих сердечно-сосудистых реконструкций [Menard M. И др., 2016; Moakes C. и др., 2024]. При этом искусственные протезы из вспененного политетрафторэтилена (ПТФЭ) показывают достоверно худшие результаты по сравнению с аутовеной как в позиции выше коленного сустава, так и ниже коленного сустава [Ambler G. и др., 2018; Klinkert P. и др., 2004]. Кроме того, пожилой возраст и сопутствующая патология пациентов повышают риски открытых операций, что привело к необходимости поиска малоинвазивных вмешательств и развитию эндоваскулярных технологий [Jaff M. и др., 2015; Nordanstig J. и др., 2024]. Однако основной проблемой стентирования инфраингвинальных артерий является неудовлетворительная отдаленная проходимость. Так при длинных поражениях (более 20 см) первичная проходимость стентированного сегмента в течение 2-х лет составляет менее 50% [Lin Y. и др., 2015].

Таким образом, до сих пор не определена оптимальная хирургическая технология реваскуляризации пролонгированных поражений артерий бедренно-подколенного сегмента (открытое оперативное лечение или эндоваскулярное) при отсутствии возможности использования аутологичного венозного кондуита. Разработка и применение биомеханических подходов к артериальным реконструкциям

ниже паховой связки с целью уменьшения воздействия деформаций при физиологических движениях в суставах является актуальной задачей, позволяющей улучшить ранние и отдаленные результаты лечения.

Степень разработанности темы исследования

Проблема выбора оптимального метода реваскуляризации при пролонгированных окклюзионных поражениях артерий бедренно-подколенного сегмента у пациентов с отсутствием аутовенозного кондуита на протяжении многих лет остается предметом активных дискуссий в мировой ангиохирургической литературе.

Традиционно «золотым стандартом» лечения протяженных окклюзий бедренно-подколенного сегмента считалось бедренно-подколенное шунтирование с использованием аутовенозного трансплантата [Kunlin J., 1949; Klinkert P. et al., 2004]. Многочисленные исследования подтвердили превосходство аутовены над синтетическими протезами как в позиции выше, так и ниже коленного сустава [Ambler G. et al., 2018; Menard M. et al., 2016]. Однако частота отсутствия пригодной аутовены, по данным различных авторов, достигает 20–40%, что обусловлено варикозной трансформацией, рассыпным типом строения, перенесенным тромбофлебитом либо использованием вены для предыдущих реконструкций [Moakes C. et al., 2024].

Стремительное развитие эндоваскулярных технологий в последние два десятилетия привело к расширению показаний к малоинвазивным вмешательствам при поражениях TASC II C и D [Norgren L. et al., 2007; Jaff M. et al., 2015]. Современные европейские рекомендации [Nordanstig J. et al., 2024] допускают первичную эндоваскулярную стратегию даже при протяженных поражениях, однако с оговоркой о неудовлетворительных отдаленных результатах. Систематические обзоры и мета-анализы демонстрируют, что первичная проходимость стентирования при поражениях более 20 см не превышает 50% через 2 года [Lin Y. et al., 2015; Abdoli S. et al., 2020].

В последние годы все больше внимания уделяется биомеханическим факторам, влияющим на долговечность реконструкций. Исследования J.N. MacTaggart с соавт. (2014), A. Desyatova с соавт. (2017, 2018) и W. Poulson с соавт. (2018) показали, что

поверхностная бедренная артерия в условиях физиологических нагрузок подвергается сложным деформациям: осевому сжатию (до 15%), изгибу (радиус кривизны до 21 мм) и скручиванию (до 13°/см). Эти нагрузки, особенно в зоне приводящего канала, создают предпосылки для хронического повреждения стентированного сегмента и развития рестеноза. Однако подавляющее большинство исследований биомеханики выполнено на трупном материале или экспериментальных стендах; данные о радиальной растяжимости и жесткости сосудистой стенки в физиологических условиях у живых пациентов после различных видов реконструкций крайне ограничены [Hahn C., Schwartz M.A., 2009; Karatolios K. et al., 2013].

Появление плетеных нитиноловых стентов (Supera™, Abbott) открыло новые перспективы в эндоваскулярном лечении протяженных поражений. Ряд исследований продемонстрировал их высокую устойчивость к перегибам и способность адаптироваться к биомеханике бедренно-подколенного сегмента [Guzzardi G. et al., 2021; Palena L. et al., 2024; San Norberto E. et al., 2020]. Однако прямые сравнительные исследования плетеных и резаных лазером нитиноловых стентов при пролонгированных окклюзиях (длиной более 150 мм) с учетом дистальной зоны стентирования (выше/ниже коленного сустава) в мировой литературе отсутствуют. Имеющиеся работы, как правило, включают гетерогенные группы пациентов с преобладанием стенозов, а не окклюзий, и недостаточной длиной поражения [Schroeder E. et al., 2017; Wood N. et al., 2006; Zhang W. et al., 2023].

На фоне дискуссии о пределах эндоваскулярных технологий наблюдается возрождение интереса к полужакрытой петлевой эндартерэктомии (ПЭЭ). Ряд авторов [Mukhamadeev I. et al., 2019; Tarola C. et al., 2021; Uhl C. et al., 2019] сообщают о приемлемых результатах этой методики при протяженных поражениях, однако частота рестенозов остается высокой (до 40–50% в первый год). Техника выполнения ПЭЭ варьирует: большинство исследований описывают антеградную эндартерэктомию с пахового доступа с последующей имплантацией стента в дистальный отдел [Rosenthal D. et al., 2006]. Методика ПЭЭ из двух доступов с ангиографическим контролем и фиксацией интимы из дистального доступа описана недостаточно и требует дополнительного изучения.

Применение баллонов с лекарственным покрытием (БЛП) продемонстрировало улучшение проходимости при эндоваскулярных вмешательствах на ПБА в ряде крупных исследований [Dake M. et al., 2013, 2016; Laird J. et al., 2019]. Однако мета-анализ К. Katsanos с соавт. (2020) выявил потенциальный риск отдаленной смертности и ампутаций, связанный с паклитакселевым покрытием, что породило дискуссию о безопасности этих устройств. Феномен дистальной эмболизации частицами лекарственного покрытия и его влияние на микроциркуляцию изучены недостаточно; клинические исследования, верифицирующие этот феномен с помощью микроэмболодетекции и оценки микроциркуляторного русла, единичны [Mazzolai L. et al., 2024]. Роль БЛП в сочетании с полужакрытой эндартерэктомией для обработки дезоблитерированной поверхности ранее системно не оценивалась.

При техническом неуспехе эндоваскулярной реканализации хирург сталкивается с выбором между бедренно-подколенным шунтированием синтетическим протезом и выполнением полужакрытой эндартерэктомии. Прямые сравнительные исследования этих двух стратегий при пролонгированных окклюзиях (длиной более 250 мм) в мировой литературе представлены недостаточно. Имеющиеся работы, как правило, включают менее протяженные поражения или гетерогенные группы пациентов [Garcia L. et al., 2015; Conte M. et al., 2019; Werner M. et al., 2014].

Таким образом, анализ литературы свидетельствует о наличии ряда нерешенных вопросов в лечении пациентов с пролонгированными окклюзиями бедренно-подколенного сегмента при отсутствии аутовены: не определена оптимальная тактика (открытая vs. эндоваскулярная) в зависимости от дистальной зоны реконструкции; отсутствуют прямые сравнения различных типов нитиноловых стентов при поражениях TASC II C/D; недостаточно данных о безопасности БЛП в контексте дистальной эмболизации; не определено место полужакрытой эндартерэктомии при неудаче эндоваскулярного доступа и целесообразность ее дополнения лекарственным покрытием. Настоящее диссертационное исследование призвано восполнить эти пробелы.

Цель исследования

Определить оптимальную хирургическую тактику при протяженных окклюзиях артерий бедренно-подколенного сегмента у пациентов без пригодной для шунтирования аутовены.

Задачи исследования

1. Оценить радиальную растяжимость и жесткость стенок артерий бедренно-подколенного сегмента у здоровых добровольцев и пациентов после различных видов реканализации поверхностной бедренной артерии;

2. Сравнить результаты открытого бедренно-подколенного шунтирования различными видами кондуитов и эндоваскулярной реканализации протяженных окклюзий артерий бедренно-подколенного сегмента с использованием плетеного нитинолового стента;

3. Сравнить результаты эндоваскулярной реканализации протяженных окклюзий артерий бедренно-подколенного сегмента с использованием вырезанных лазером нитиноловых стентов и плетеных нитиноловых стентов;

4. Оценить преимущества и недостатки использования баллонов с лекарственным покрытием при эндоваскулярной реканализации протяженных окклюзий артерий бедренно-подколенного сегмента;

5. Определить клиническую эффективность и целесообразность выполнения полужакрытой петлевой эндартерэктомии у пациентов с техническим неуспехом эндоваскулярной реканализации протяженных окклюзий бедренно-подколенного сегмента;

6. Оценить преимущества и недостатки использования баллонов с лекарственным покрытием при полужакрытой петлевой эндартерэктомии у пациентов с протяженным окклюзионным поражением артерий бедренно-подколенного сегмента.

Научная новизна исследования

1. Впервые была изучена биомеханика артерий бедренно-подколенного сегмента с позиций радиальной растяжимости и индекса жесткости сосудистой стенки

у здоровых добровольцев и пациентов после различных видов хирургического лечения в условиях физиологической нагрузки с помощью ультразвуковых методов диагностики;

2. Впервые произведено сравнение эндоваскулярных и открытых методов хирургического лечения протяженных окклюзий артерий бедренно-подколенного сегмента с медианой длины поражения 250 мм в группе стентирования;

3. Впервые при сравнении эндоваскулярных и открытых методов реваскуляризации нижних конечностей у пациентов с протяженными окклюзиями артерий бедренно-подколенного сегмента произведено дополнительное разделение исследуемых когорт на подгруппы по виду дистального участка стентирования или шунтирования (выше/ниже щели коленного сустава);

4. Впервые произведено сравнение эффективности использования плетеных и вырезанных лазером нитиновых стентов при эндоваскулярной реканализации хронических протяженных окклюзий артерий бедренно-подколенного сегмента с медианой длины поражения более 150 мм и разделением пациентов на подгруппы по виду дистального участка стентирования (выше/ниже щели коленного сустава);

5. Впервые было проведено клиническое исследование феномена дистальной эмболизации во время ангиопластики баллоном с лекарственным покрытием при эндоваскулярной реканализации хронических протяженных окклюзий ПБА и определено её влияние на показатели безопасности и эффективности в раннем и среднесрочном периоде наблюдения;

6. Впервые произведено сравнение полужакрытой петлевой эндартерэктомии, выполненной из двух доступов с ангиографическим контролем и бедренно-подколенного шунтирования при протяженных окклюзиях бедренно-подколенного сегмента с медианой длины поражения более 250 мм;

7. Впервые изучена роль аппликации цитостатика с помощью баллона с лекарственным покрытием на дезоблитерированную ПБА после полужакрытой петлевой эндартерэктомии, выполненной из двух доступов с ангиографическим контролем на показатели эффективности и безопасности в раннем и среднесрочном периоде наблюдения.

Теоретическая и практическая значимость работы

В ходе диссертационной работы проведено сравнение различных методов хирургической реваскуляризации пролонгированных окклюзионных поражений артерий бедренно-подколенного сегмента по показателям эффективности и безопасности как на раннем, так и на среднесрочном периодах наблюдения, выявлены независимые факторы риска рестенозов и реокклюзий, специфических осложнений, результативности процедур, что позволило сформулировать практические рекомендации по повышению эффективности и безопасности хирургического лечения пролонгированных окклюзионных поражений артерий бедренно-подколенного сегмента при отсутствии возможности использования аутовенозного кондуита, основанные на относительно высоком уровне доказательности. Практические рекомендации внедрены в рутинную клиническую практику в ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России.

Проведенный анализ различных методов хирургической реваскуляризации протяженных окклюзионных поражений артерий бедренно-подколенного сегмента позволяет оптимизировать хирургическую тактику лечения такой сложной когорты пациентов и улучшить непосредственно ранние и отдаленные результаты хирургического лечения.

Материалы диссертации использовались для подготовки докладов на всероссийских и международных конференциях по эндоваскулярной, гибридной и сердечно-сосудистой хирургии, а также при подготовке лекционного материала для практических врачей, сердечно-сосудистых хирургов и врачей по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения. Материалы диссертации могут быть использованы для подготовки учебных пособий и методических рекомендаций.

Методология и методы исследования

Диссертационная работа выполнена как комплексное одноцентровое (на базе одного федерального центра) исследование, сочетающее проспективные и ретроспективные компоненты с применением современных методов статистического

анализа. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России и проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации (2013) и правилами надлежащей клинической практики (GCP). В зависимости от решаемых задач применялись различные типы дизайна:

- проспективное когортное пилотное исследование (оценка биомеханики);
- ретроспективные сравнительные исследования с псевдорандомизацией (propensity score matching) (сравнение шунтирования и стентирования, разных типов стентов, эндартерэктомии и шунтирования);
- проспективные рандомизированные контролируемые исследования (оценка фасциотомии, сравнение баллонов с лекарственным и без лекарственного покрытия).

Объектом исследования являлись пациенты с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей, имеющие пролонгированную хроническую окклюзию артерий бедренно-подколенного сегмента, классифицируемую как тип С или D по классификации TASC II, которым выполнялись различные методы хирургической реваскуляризации в период с 2012 по 2024 год.

Применялись инструментальные методы исследования такие как: электрокардиография, эхокардиография, ультразвуковое дуплексное сканирование сосудов, мультиспиральная компьютерно-томографическая ангиография, рентгенконтрастная ангиография, транскутанная оксиметрия нижних конечностей, лазерная доплеровская флоуметрия, интраоперационная микроэмболодетекция.

Положения, выносимые на защиту

1. Биомеханические свойства поверхностной бедренной артерии после различных видов реваскуляризации существенно различаются: полузакрытая петлевая эндартерэктомия позволяет максимально сохранить радиальную растяжимость и индекс жесткости стенки, приближая их к показателям здоровых лиц, тогда как стентирование приводит к значительному снижению эластичности сосуда;

2. Эндоваскулярная реканализация со стентированием плетеным нитиноловым стентом превосходит бедренно-подколенное шунтирование ПТФЭ-протезом по показателям вторичной проходимости при реваскуляризации «выше коленного

сустава» и по показателям первичной проходимости при реваскуляризации «ниже коленного сустава»;

3. При стентировании выше коленного сустава использование вырезанных лазером нитиноловых стентов предпочтительнее, так как позволяет достичь лучших показателей вторичной проходимости по сравнению с плетеными нитиноловыми стентами. При стентировании ниже коленного сустава, наоборот, использование плетеных нитиноловых стентов предпочтительнее, так как позволяет достичь лучших показателей первичной проходимости по сравнению с вырезанными лазером нитиноловыми стентами;

4. Использование баллонов с лекарственным покрытием при эндоваскулярной реканализации протяженных окклюзий ПБА позволяет улучшить среднесрочные результаты лечения по показателям эффективности;

5. При процедурном неуспехе эндоваскулярной реканализации протяженных окклюзий ПБА выполнение полужакрытой петлевой эндартерэктомии позволяет улучшить среднесрочные результаты лечения по показателям эффективности по сравнению с бедренно-подколенным шунтированием протезом из ПТФЭ;

6. Использование баллонов с лекарственным покрытием для обработки зоны дезоблитерации ПБА после выполненной полужакрытой петлевой эндартерэктомии не улучшает среднесрочные результаты лечения по показателям эффективности.

Степень достоверности и апробация результатов

Настоящая диссертационная работа представляет собой комплексное научное исследование, структурированное в виде девяти логически завершенных глав. Из них шесть глав являются автономными исследовательскими модулями, посвященными изучению конкретного аспекта поставленной научной проблемы в рамках единой цели. Таким образом, работа обладает четкой модульной архитектурой, где результаты каждого этапа исследования служат основанием для последующего анализа и формирования целостной картины.

Все эмпирические данные, положенные в основу работы, были получены в ходе серии спланированных клинических исследований. Их дизайн, протоколы и

методология прошли строгую процедуру независимой экспертизы и получили официальные одобрения как со стороны профильного Экспертного совета, так и Локального этического комитета. Это не только гарантирует соответствие исследования актуальным международным и отечественным стандартам GCP (Надлежащей клинической практики), но и подтверждает его этическую безупречность, правомерность и уважение к правам, безопасности и благополучию всех участников.

Надежность и репрезентативность полученных результатов обеспечивается рядом ключевых методологических принципов, последовательно реализованных в работе: репрезентативная выборка (исследование базируется на клиническом материале, объем которого является статистически достаточным для минимизации случайных ошибок и обеспечения достоверной экстраполяции выводов на соответствующую популяцию пациентов); современные методы диагностики и лечения (в процессе диагностики и оценки использовался арсенал высокоинформативных, актуальных и, где это необходимо, инструментальных методик); комплексный и системный анализ (исследовательский подход характеризуется многоплановостью, данные рассматривались во взаимосвязи, с учетом различных клинических, лабораторных и инструментальных параметров, что позволило избежать односторонних трактовок и выявить глубинные закономерности); передовая статистическая обработка (научный анализ данных выполнен с применением современных методов математической статистики, адекватных поставленным задачам и типу распределения признаков).

Совокупность этих факторов — прозрачная структура, этически и экспертно одобренный дизайн, репрезентативная база данных, современные методы сбора и анализа информации - формирует прочный методологический фундамент. Именно этот фундамент служит неоспоримым обоснованием высокой степени достоверности, обоснованности и объективности конечных выводов диссертации. Сформулированные на такой основе практические рекомендации носят не декларативный, а прикладной, доказательный характер и могут быть внедрены в клиническую практику и

образовательный процесс для повышения эффективности диагностики, лечения и профилактики.

Результаты диссертационной работы были представлены автором на ведущих российских и зарубежных конгрессах, таких как LINC (Лейпциг, 2020, 2022, 2023 гг.), MICHS (Москва, 2021-2026 гг.), «Горизонты современной ангиологии, сосудистой хирургии и флебологии» (Казань, 2021 г., Кисловодск, 2022 г., Москва, 2023 г., Санкт-Петербург, 2025 г.), «Мешалкинские чтения (Новосибирск, 2022, 2024 гг.).

По теме диссертации опубликовано 16 статей в ведущих научных зарубежных и отечественных изданиях.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 236 страницах машинописного текста. Указатель литературы содержит 35 отечественных и 261 зарубежных источников. Работа проиллюстрирована 26 таблицей и 34 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Дизайн исследования

Диссертационная работа выполнена на клинической базе ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России и включает результаты анализа нескольких последовательно проведенных исследований. Все исследования проведены в соответствии с принципами Хельсинкской декларации и рекомендациями по надлежащей клинической практике и одобрены локальным этическим комитетом.

В соответствии с поставленной целью и задачами работы проведены проспективные и ретроспективные анализы открытого, эндоваскулярного и гибридного методов хирургического лечения пациентов, страдающих атеросклерозом артерий нижних конечностей с наличием пролонгированных окклюзий артерий бедренно-подколенного сегмента, классифицируемых как тип С или D по классификации TASC II за период с 2012 по 2024гг. Всего было проанализировано 992 пациента. Общий дизайн исследования в виде блок-схемы представлен на рисунке 1.

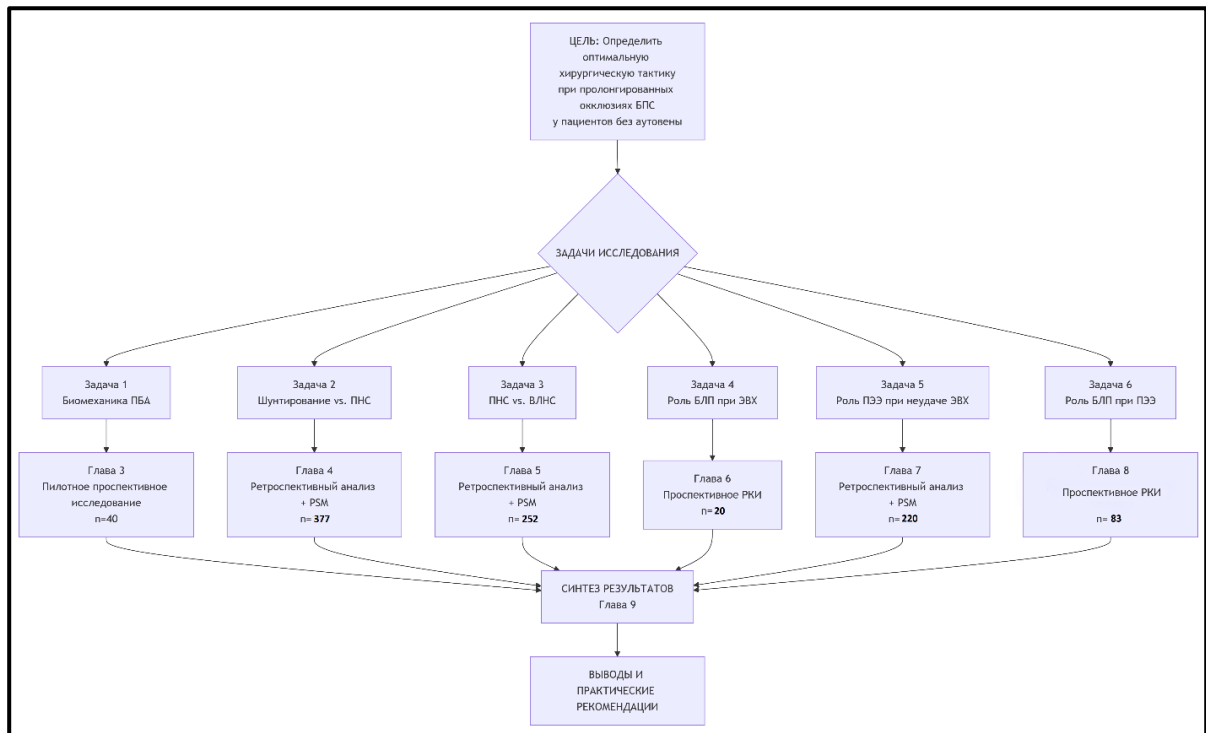


Рисунок 1 – Общий дизайн исследования

Дизайн оценки радиальной растяжимости и жесткости стенок артерий бедренно-подколенного сегмента у здоровых добровольцев и пациентов после различных видов реканализации поверхностной бедренной артерии

Проведено проспективное когортное пилотное исследование добровольцев без атеросклеротического поражения инфраингвинальных артерий и пациентов с атеросклерозом артерий нижних конечностей после различных реконструктивных вмешательств на инфраингвинальном артериальном сегменте (полузакрытая петлевая эндартерэктомия из ПБА, стентирование с использованием вырезанных лазером и плетеных нитиноловых стентов) [Gostev A. и др., 2025].

Были сформированы четыре исследуемые группы: 1 группа- здоровые добровольцы; 2-я группа - пациенты после полузакрытой петлевой эндартерэктомии из ПБА; 3-я группа – пациенты после эндоваскулярной реканализации ПБА с использованием вырезанных лазером нитиноловых стентов; 4-я группа – пациенты после эндоваскулярной реканализации ПБА с использованием плетеных нитиноловых стентов. В исследование включено 40 человек, по 10 человек в каждой группе.

Всем участникам проводилось ультразвуковое исследование в М- и В-режимах бедренно-подколенных артерий в положении лежа и стоя. Участникам в группах 2-4

исследование проводилось на 2-е сутки после оперативного вмешательства. Измерения проводились одновременно двумя опытными специалистами ультразвуковой диагностики, которые принимали решение коллегиально.

В М-режиме измеряли систолический (СДА) и диастолический (ДДА) диаметры артерий в течение 2-4 сердечных циклов с одновременным измерением артериального давления.

Конечной точкой исследования было сравнение индекса жесткости (ИЖ) и радиальной растяжимости сосудистой стенки (РРСС) у пациентов после различных видов реканализации ПБА и у здоровых добровольцев, не страдающих атеросклерозом. ИЖ и РРСС в М-режиме рассчитывали по следующим формулам: $ИЖ = \ln (САД-ДАД)/[(СДА - ДДА)/ДДА]$, где САД - систолическое артериальное давление, ДАД - диастолическое артериальное давление; $РРСС = (СДА - ДАД)/ДАД$.

Диастолический и систолический диаметры артерии были измерены в 5 точках: точка №1 - ОБА; точка №2 - проксимальная часть (устье) ГБА; точка №3 - устье ПБА; точка №4 - ПБА в приводящем канале бедра; точка №5 - Р1 сегмент ПА.

Дизайн сравнения открытого бедренно-подколенного шунтирования и эндоваскулярного стентирования плетеным нитиноловым стентом у пациентов с протяженными окклюзиями артерий бедренно-подколенного сегмента

Был проведен ретроспективный анализ, в который были включены пациенты после БПШ или стентирования плетеным нитиноловым стентом в связи с симптомным пролонгированным (> 20 см) окклюзионным поражением бедренно-подколенного сегмента [Гостев А. и др., 2022]. Перед анализом данных мы выполнили псевдорандомизацию, методом «propensity score matching».

Первичные конечные точки включали первичную проходимость, первично-ассистированную проходимость и вторичную проходимость. Вторичные конечные точки включали значимые неблагоприятные сердечно-сосудистые события (MACE), значимые неблагоприятные события на конечностях (MALE), снижение ишемии конечности не менее, чем на 1 категорию по классификации Rutherford и выживаемость.

**Дизайн сравнительной оценки результатов эндоваскулярной реканализации
протяженных окклюзий артерий бедренно-подколенного сегмента с
использованием вырезанных лазером нитиноловых стентов и плетеных
нитиноловых стентов**

Был проведен ретроспективный анализ 251 пациента, которым было выполнено стентирование вырезанными лазером или плетеными стентами длинных окклюзий артерий бедренно-подколенного сегмента (≥ 150 мм) (TASC II C и D) [Гостев А. и др., 2024].

Первой группе пациентов (ПНС) в зону реканализации имплантировался стент Supera™ (Abbott Vascular, Санта-Клара, Калифорния, США). Второй группе пациентов (ВЛНС) было выполнено стентирование при помощи стента Absolute Pro LLTM (Abbott Vascular, Санта-Клара, Калифорния, США). Перед анализом полученных данных мы провели сопоставление показателей склонности (propensity score matching). Включенные пациенты были приглашены на осмотр через 12 и 24 месяца после операции.

**Дизайн оценки преимуществ и недостатков использования баллонов с
лекарственным покрытием при эндоваскулярной реваскуляризации
поверхностной бедренной артерии**

Было проведено проспективное, рандомизированное, одноцентровое пилотное исследование, в которое вошли пациенты, пролеченные в 2022 году на базе ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е. Н. Мешалкина» Минздрава России.

После отбора пациентов по критериям включения/невключения выполнялась рандомизация методом конвертов.

До оперативного вмешательства выполнялось исследование транскутанной оксиметрии (TspO₂) на тыле стопы и голени. Так же больным была проведена лазер-доплеровская флоуметрия на пораженной н/к. Функциональное состояние МЦК оценивалось при проведении активной ортостатической пробы (переход из положения лежа в положение стоя). Во время оперативного вмешательства выполнялась детекция эмболии в дистальное сосудистое русло нижней конечности с помощью

доплерографии в непрерывном режиме. После оперативного вмешательства на 2-е сутки на госпитальном этапе выполнялись повторные измерения TсрО₂ и ЛДФ на оперированной нижней конечности и ультразвуковое дуплексное сканирование артерий нижней конечности. После выписки пациенты проходили контрольный осмотр через 6 и 12 месяцев после операции.

Дизайн оценки клинической эффективности и целесообразности выполнения полужакрытой петлевой эндалтерэктомии у пациентов с техническим неуспехом эндоваскулярной реканализации протяженных окклюдий бедренно-подколенного сегмента

Было проведено когортное ретроспективное исследование с использованием псевдорандомизации методом сопоставления склонностей (propensity score matching) [Saaya и др., 2024].

Были проанализированы пациенты после БПШ или ПЭЭ по поводу симптомных пролонгированных (>250 мм) окклюдзионных поражений артерий бедренно-подколенного сегмента. Выравнивание групп по клинико-антропометрическим параметрам было выполнено методом сопоставления склонностей. Период наблюдения составил более 3 лет.

Дизайн оценки преимуществ и недостатков использования баллонов с лекарственным покрытием при полужакрытой эндалтерэктомии у больных с тотальной окклюдией поверхностной бедренной артерии

Было выполнено проспективное одноцентровое рандомизированное (1:1) пилотное исследование, сравнивающее полужакрытую петлевую эндалтерэктомию и полужакрытую петлевую эндалтерэктомию с последующим использованием баллона с лекарственным покрытием для окклюдзионных поражений бедренно-подколенного сегмента TASC II типа D. В исследование были включены 60 пациентов. Пациенты рандомизированы 1:1 с использованием метода запечатанных конвертов. В открытой группе пациентам была выполнена ПЭЭ, во 2-й гибридной группе – ПЭЭ с последующей баллонной ангиопластикой с лекарственным покрытием. Учитывая отсутствие данных об использовании цитостатических средств во время открытых

операций на периферических артериях, мы использовали только 1 БЛП у первых 16 пациентов. Ангиопластика выполнялась на протяжении 150 см, однако позже в исследовании мы использовали 2 баллона, каждый длиной 120–150 мм, так как нами не отмечено разницы в заживлении послеоперационных ран.

Методы статистического анализа

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программ Microsoft Excel 2010, STATISTICA 12 (StatSoft, США) и пакета Cobalt R v.4.2.

Описание данных: Нормальность распределения количественных переменных проверяли с помощью W-критерия Шапиро-Уилка. Данные с нормальным распределением представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm SD$), с ненормальным распределением — в виде медианы и интерквартильного размаха ($Me [Q1; Q3]$).

Сравнение групп: Для сравнения независимых количественных переменных между двумя группами, учитывая отсутствие нормально распределенных данных, использовали U-критерий Манна-Уитни. Для сравнения зависимых количественных переменных применяли критерий Уилкоксона. Сравнение нескольких независимых групп по количественным и порядковым признакам проводили с помощью критерия Краскела-Уоллиса. Анализ качественных (категориальных) переменных выполняли с использованием двустороннего точного критерия Фишера.

Анализ выживаемости: Кумулятивную первичную, первично-ассистированную и вторичную проходимость, а также свободу от повторных вмешательств оценивали методом Каплана-Мейера. Статистическую значимость межгрупповых различий определяли с помощью лог-рангового теста. Для расчета отношений рисков (Hazard Ratio, HR) использовали регрессионную модель пропорциональных рисков Кокса с представлением 95% доверительных интервалов (95% ДИ).

Метод сопоставления по склонности (Propensity Score Matching): Для уравнивания групп по базовым характеристикам применяли псевдорандомизацию методом сопоставления по шкале склонностей в разных соотношениях в зависимости от выборки (1:1; 1:2; 1:3). Оценка склонности рассчитывалась с помощью модели многомерной логистической регрессии на основе ключевых клинико-

антропометрических переменных, включая демографические показатели, сопутствующие заболевания (артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца (ИБС), сахарный диабет, хроническая болезнь почек и др.), степень ХИНК по классификации Рутерфорда и анатомические характеристики поражения (проходимость артерий голени, подколенной, общей и глубокой бедренной артерий и др.). Баланс ковариат после сопоставления оценивали путем расчета абсолютных стандартизированных различий (АСР) и коэффициентов дисперсий с использованием пакета Cobalt R v.4.2. Для оценки соответствия применялся «охват циркуля» (caliper) 0,1. АСР были рассчитаны как отношение абсолютной разницы взвешенных средних к суммарной дисперсии для непрерывных переменных и как абсолютная разница пропорций для бинарных переменных. Коэффициенты дисперсии были рассчитаны как отношения взвешенных дисперсий в группах сравнения. Сопоставление было надлежащим при абсолютных стандартизированных различиях $< 0,1$ и коэффициентах дисперсии < 2 для всех переменных.

Общие положения: в анализ выживаемости включались данные пациентов на момент последнего наблюдения (принцип цензурирования). Для выявления предикторов неблагоприятных событий применяли методы однофакторной и многофакторной логистической регрессии. Во всех видах анализа статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Сравнительная оценка радиальной растяжимости и жесткости стенок артерий бедренно-подколенного сегмента у здоровых добровольцев и пациентов после различных видов реканализации поверхностной бедренной артерии

Результаты в группе 1 (здоровые добровольцы)

Медиана РРСС в положении лежа составляет в среднем 10%, за исключением Гунтерова канала, где она почти в 4 раза ниже и равна 2,8 % ($p=0,0006$). В положении стоя радиальная растяжимость сосудистой стенки уменьшается в 2-4 раза во всех точках, кроме приводящего канала бедра, где она снижается только на 28,5 % и составляет 2,0 % ($p=0,009$). Соответственно, индекс жесткости изменяется обратно пропорционально РРСС.

Результаты в группах пациентов после интралюминальной реканализации поверхностной бедренной артерии

Пациенты статистически значимо не различались по полу, возрасту и наличию сопутствующей патологии. Умеренной и выраженной перемежающейся хромотой (дистанция безболевого ходьбы менее 200 м) страдали 70% пациентов (ХИНК 2Б ст. по А. В. Покровскому), 30% пациентов имели боль в покое (ХИНК 3 ст. по А. В. Покровскому).

Результаты в группе 2 (пациенты после полузакрытой петлевой эндартерэктомии из поверхностной бедренной артерии)

В положении лежа выявлено умеренное снижение радиальной растяжимости сосудистой стенки ОБА, устьев ГБА и ПБА на 20% по сравнению с нативными артериями у здоровых добровольцев. В то же время в дезоблитерированной ПБА в приводящем канале бедра отмечается в 2 раза более высокая РРСС (5,6%) по сравнению с нативной артерией (2,8%) ($p < 0,001$).

В положении стоя дезоблитерированная ПБА в Гунтеровом канале демонстрирует на 30% более высокую РРСС по сравнению с нативной артерией (2,6% и 2,0%, соответственно, $p = 0,13$). Как и в случае с нативными артериями, в положении стоя наблюдалось статистически значимое увеличение ИЖ и снижение РРСС.

Результаты в группах 3 и 4 (пациенты после стентирования поверхностной бедренной артерии с использованием вырезанных лазером нитиноловых стентов или плетеных нитиноловых стентов соответственно)

Можно отметить высокий ИЖ и низкую РРСС (0,6%-0,7%) стентированной ПБА в приводящем канале бедра в обеих позициях.

Медианы растяжимости стенки ПБА в Гунтеровом канале у здоровых добровольцев и после интралюминальной реканализации ПБА в проекции приводящего канала бедра представлены на рисунке 2. Группы статистически значимо различались по данному параметру ($p_{\text{Краскил-Уоллиса}} = 0,02$).

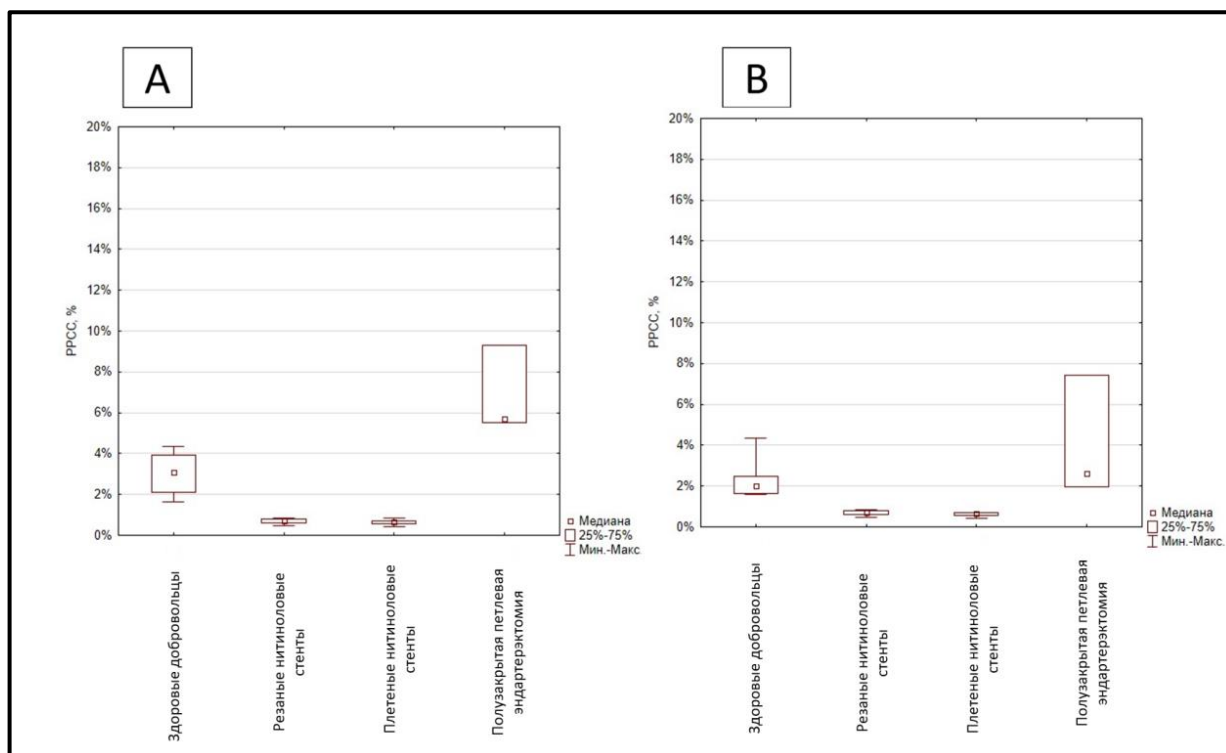


Рисунок 2 - Медианы радиальной растяжимости сосудистой стенки ПБА в Гунтеровом канале у здоровых добровольцев, пациентов после стентирования и полузакрытой петлевой эндартерэктомии в проекции приводящего канала бедра. А: положение «лежа», В: положение «стоя»

Открытое бедренно-подколенное шунтирование или эндоваскулярное стентирование плетеным нитиоловым стентом у пациентов с пролонгированными окклюзиями артерий бедренно-подколенного сегмента

Всего в исследование были включены 437 пациентов: 294 в группе шунтирования и 143 в группе эндоваскулярного лечения. После псевдорандомизации методом propensity score matching (PSM) в соотношении 1:3 в группах остались 264 и 113 пациентов соответственно. Сопоставление пациентов между группами было приемлемым, учитывая, что значения ACP были $<0,1$, а отношения дисперсии были <2 для всех переменных.

В группе БПШ 159 пациентам было выполнено шунтирование подколенной артерии выше коленного сустава, а 105 пациентам было выполнено шунтирование подколенной артерии ниже коленного сустава. Аутологичная вена использовалась у 76 (28,9%) пациентов, а протезирование - у остальных 188 (71,2%) пациентов.

Диаметр ПТФЭ шунта составлял 7 или 8 мм. В группе ЭВХ 71 пациенту были имплантированы стенты подколенной артерии выше колена, а у 42 пациентов стенты подколенной артерии были имплантированы ниже колена. Средняя длина используемых стентов составляла 250 мм [220; 320]. Пациентам имплантировалось 1 или 2 стента диаметром 5 или 6 мм.

Ранний послеоперационный период

Группы пациентов не различались по частоте тромбоза или расслоения оперированного сегмента, гематомы, нейропатии и серьезных нежелательных явлений. Однако частота резидуального стеноза в оперированном сегменте была выше в группе ЭВХ, чем в группе БПШ. Причем четыре из пяти случаев наблюдались при имплантации стента выше коленного сустава. Ни в одной из групп не было случаев тромбоза или резидуального стеноза с потерей конечности в раннем послеоперационном периоде.

Отдаленный послеоперационный период

Показатели проходимости за один и два года первичной, первично-ассистированной и вторичной проходимости были сопоставимы в двух группах (рисунок 3).

При анализе подгруппы с 1-годовым периодом наблюдения значимых различий в подгруппах выше или ниже коленного сустава по проходимости не было выявлено. При анализе подгруппы с 2-годовым периодом наблюдения, вторичная проходимость в подгруппе выше коленного сустава была выше в группе ЭВХ, чем в группе БПШ (90,9% против 77,5%, $p = 0,048$, рисунок 4).

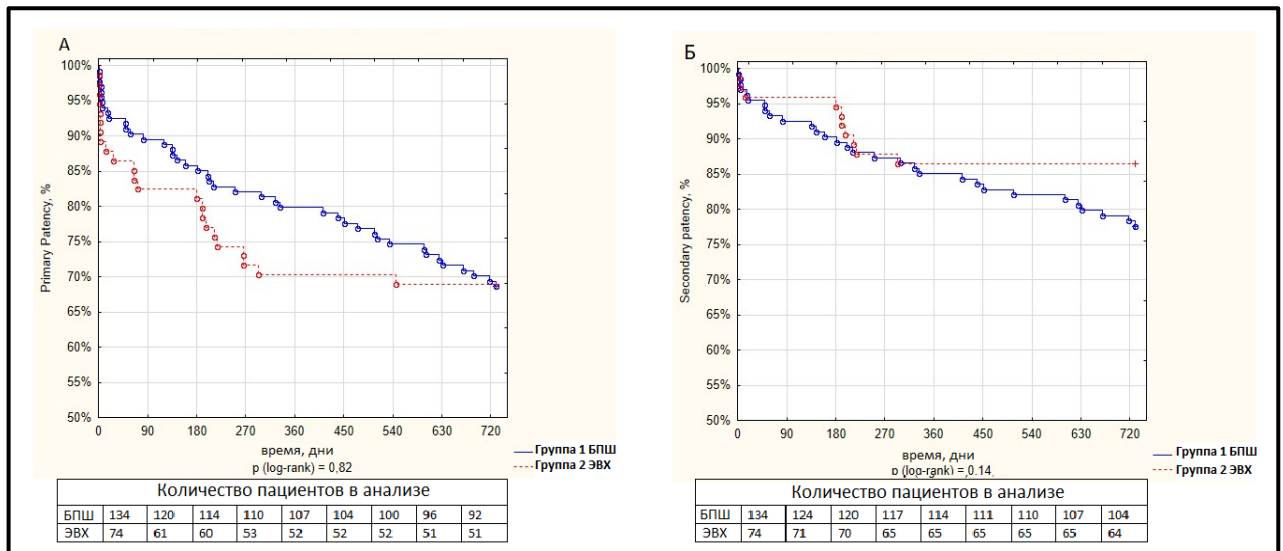


Рисунок 3 - Первичная и вторичная проходимость на 2-годичном периоде наблюдения. **(А):** Кривые Каплан-Майер первичной проходимости для группы БПШ (синяя линия) и группы ЭВХ (красная линия); **(Б):** Кривые Каплан-Майер вторичной проходимости для группы БПШ (синяя линия) и группы ЭВХ (красная линия)

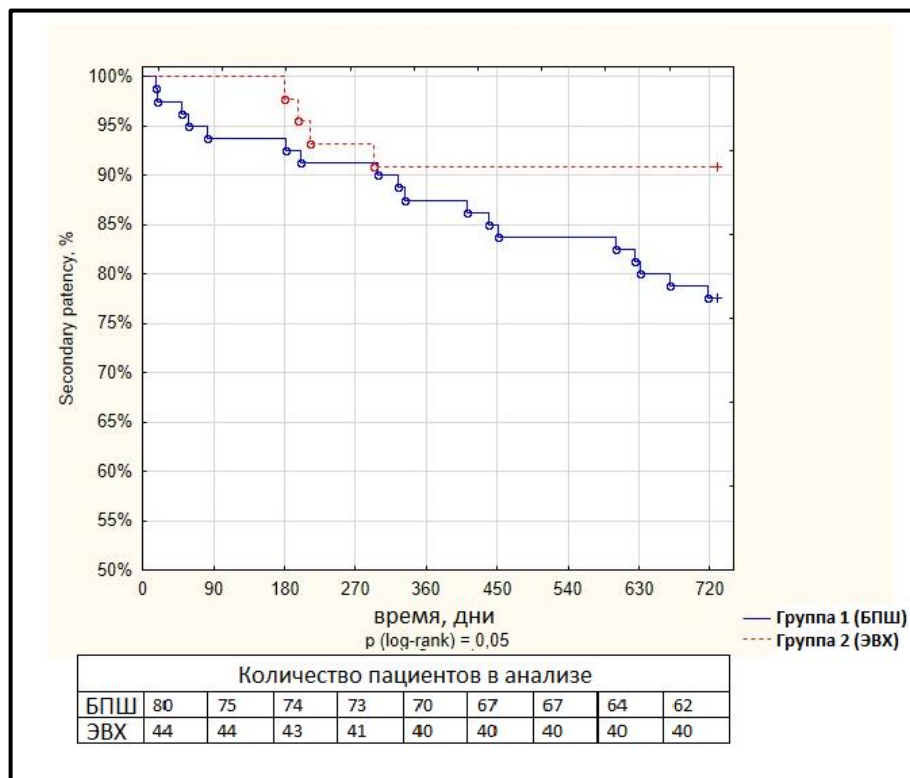


Рисунок 4 - Кривые Каплан-Майер вторичной проходимости в подгруппе «выше коленного сустава» на 2-годичном периоде наблюдения; группа БПШ – синяя линия; группа ЭВХ – красная линия

В субгрупповом анализе «ниже коленного сустава», показатели двухлетней первичной и первично-ассистированной проходимости были значительно выше у

пациентов из группы ЭВХ, чем у пациентов из группы БПШ, у которых использовались синтетические протезы (66,7% против 42,4%, $p = 0,046$ и 76,7% против 45,5%, $p = 0,011$, соответственно) (Таблица 1, Рисунок 5). Однако по сравнению с аутовенозным шунтом ниже коленного сустава группа ЭВХ показала более низкие показатели первичной проходимости, хотя различия не были статистически значимыми (Таблица 1).

Таблица 1 - Субгрупповой анализ: проходимость на 2-годичном периоде наблюдения при вмешательствах «выше/ниже коленного сустава»

«выше коленного сустава»			
Показатель	БПШ	ЭВХ	p
Первичная проходимость			
ПТФЭ шунт (n=67) и ЭВХ (n=44)	45 (67,2%)	31 (70,4%)	0,83
аутовенозный шунт (n=13) и ЭВХ (n=44)	12 (92,3%)	31 (70,4%)	0,15
Первично-ассистированная проходимость			
ПТФЭ шунт (n=67) и ЭВХ (n=44)	45 (67,2%)	33 (75,0%)	0,40
аутовенозный шунт (n=13) и ЭВХ (n=44)	12 (92,3%)	33 (75,0%)	0,26
Вторичная проходимость			
ПТФЭ шунт (n=67) и ЭВХ (n=44)	50 (74,6%)	40 (90,9%)	0,048
аутовенозный шунт (n=13) и ЭВХ (n=44)	12 (92,3%)	40 (90,9%)	0,58
«ниже коленного сустава»			
Первичная проходимость			
ПТФЭ шунт (n=32) и ЭВХ (n=30)	14 (42,4%)	20 (66,7%)	0,046
аутовенозный шунт (n=22) и ЭВХ (n=30)	17 (77,2%)	20 (66,7%)	0,3
Первично-ассистированная проходимость			
ПТФЭ шунт (n=32) и ЭВХ (n=30)	15 (45,5%)	23 (76,7%)	0,011
аутовенозный шунт (n=22) и ЭВХ (n=30)	18 (81,8%)	23 (76,7%)	0,46
Вторичная проходимость			
ПТФЭ шунт (n=32) и ЭВХ (n=30)	21 (63,6%)	24 (80,0%)	0,17
аутовенозный шунт (n=22) и ЭВХ (n=30)	18 (81,8%)	24 (80,0%)	0,58

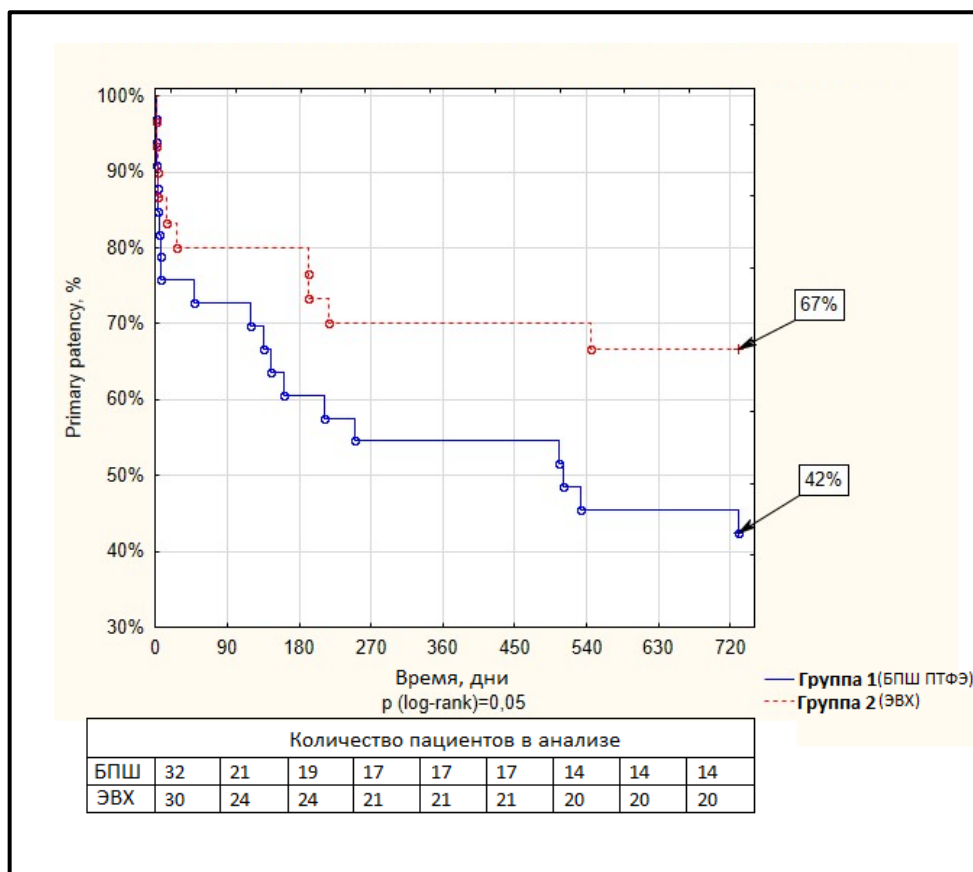


Рисунок 5 - Кривые Каплан-Майер первичной проходимости в подгруппе «ниже коленного сустава» на 2-годичном периоде наблюдения; группа БПШ протезом из ПТФЭ – синяя линия; группа ЭВХ – красная линия

Снижение выраженности ХИНК не менее чем на 1 категорию по классификации Rutherford через 1 и 2 года наблюдения было сопоставимо в группах БПШ и ЭВХ (1 год: 70,1% и 65,0% соответственно, $p = 0,46$; 2 года: 65,7 % и 68,9% соответственно, $p = 0,65$).

Показатели сохранения конечностей в течение одного и двух лет в группах БПШ и ЭВХ составили 88,6% против 90,9% ($p = 0,82$) и 85,8% против 91,9% ($p = 0,27$), соответственно. Однако при субгрупповом анализе, где мы разделили пациентов на подгруппу «перемежающейся хромоты» и подгруппу «критической ишемии», эндоваскулярное лечение показало значимо лучшие результаты в сохранении конечности по сравнению с группой открытой хирургии в течение 2-х лет в подгруппе «перемежающейся хромоты» (100% vs 88,7%, $p=0,01$). При этом в подгруппе «критической ишемии» результаты были сопоставимы (85,7% vs 85,0%, $p=0,78$ соответственно).

Показатели выживаемости пациентов в группах БПШ и ЭВХ на 1-годичном и 2-годичном периоде наблюдения составили 92,9% против 96,1% ($p = 0,76$) и 90,3% против 94,6% ($p = 0,58$), соответственно.

Вырезанные лазером нитиноловые стенты или плетеные нитиноловые стенты после эндоваскулярной реканализации пролонгированных окклюзий артерий бедренно-подколенного сегмента

В период с января 2012 г. по ноябрь 2020 г. 424 пациента соответствовали критериям включения в исследование (ПНС: $n=216$; ВЛНС: $n=208$). После проведения метода «propensity score matching» по 126 пациентов были включены в группы ПНС и ВЛНС, соответственно. Абсолютные стандартизированные различия были $<0,1$, а коэффициенты дисперсии были <2 для всех переменных.

У большинства пациентов наблюдалась умеренная степень кальцификации целевых артерий (степень 1), а у 9,5% и 12,2% пациентов в группах ПНС и ВЛНС, соответственно, видимого кальция в целевых артериях не было выявлено (степень 0). Стентирование выше щели коленного сустава в группах ПНС и ВЛНС было выполнено 89 (70,6%) и 98 (78,4%) пациентам, соответственно. Стентирование ниже щели коленного сустава в группах ПНС и ВЛНС было выполнено 37 (29,4%) и 27 (21,6%) пациентам ($p=0,19$), соответственно. Медиана длины поражения составила 176,5 [150; 245] мм в группе ПНС и 190 [150; 245] мм в группе ВЛНС ($p=0,48$). Медиана наружного диаметра имплантированных стентов составила 5,5 [5; 6] мм в группе ПНС и 6 [6; 7] мм в группе ВЛНС соответственно ($p=0,12$). Медиана длины имплантированных стентов составила 180 [150; 250] мм в группе ПНС и 200 [150; 260] мм в группе ВЛНС соответственно ($p=0,22$). Степень удлинения от исходного значения ПНС составила 6,3%. В среднем за одну процедуру в группе ПНС было имплантировано $1,5 \pm 0,5$ стентов, а в группе ВЛНС - $1,4 \pm 0,52$ стента ($p=0,81$). Технический успех в обеих группах составил 100%.

Осложнения в течение 30 дней после операции

Частота ранних послеоперационных осложнений не различалась между группами. Тромбоз стента был выявлен в 8 случаях (6,3%) в группе ПНС (4 пациента

с имплантацией стента «выше колена» и 4 пациента с переходом стента на зону «ниже колена») и 4 случаях (3,2%) в группе ВЛНС (3 пациента со стентом «выше колена» и 1 пациент с переходом стента на зону «ниже колена») ($p=0,37$). Во всех случаях было выполнено БПШ с использованием синтетического протеза из ПТФЭ (3 пациентам выполнено БПШ «выше колена» и 1 пациенту БПШ «ниже колена»). В группе ПНС развилась одна постпункционная пульсирующая гематома, потребовавшая открытого хирургического вмешательства. В группе ВЛНС постпункционные пульсирующие гематомы, потребовавшие хирургического вмешательства, возникли в 4 случаях (3,2%; $p=0,37$). В обеих группах не было инфекционных осложнений, значимых нежелательных сердечно-сосудистых событий и значимых нежелательных событий на конечностях. Медиана койко-дней была статистически значимо выше в группе ВЛНС (5 [3; 7] дней в группе ПНС против 7 [6; 10] дней в группе ВЛНС, $p=0,0001$). Возможно, это связано с наблюдаемыми осложнениями. Процедурный успех в группе ПНС и ВЛНС составил 93,39% и 93,6%, соответственно ($p=1,0$). Летальных исходов в раннем послеоперационном периоде в обеих группах не было.

Среднесрочные результаты

Первичная и вторичная проходимость, свобода от повторных операций, первичное и вторичное устойчивое клиническое улучшение, смертность статистически значимо в группах не различались. В большинстве случаев нарушение проходимости стентов было связано с их окклюзией (37 окклюзий (29,4%) в группе ПНС и 35 (28,0%) окклюзий в группе ВЛНС). В группах ПНС и ВЛНС было выявлено 8 (6,3%) и 9 (7,2%) гемодинамически значимых рестенозов, соответственно. Количество гемодинамически значимых рестенозов ($p=0,80$) и реокклюзий ($p=0,88$) между группами статистически значимо не различалось.

В группе ПНС были выполнены 23 повторные операции: 8 баллонных ангиопластик, 2 реканализации со стентированием, 13 БПШ (7 «выше колена», 6 «ниже колена»). В группе ВЛНС было выполнено 35 повторных операций: 9 баллонных ангиопластик, 5 реканализаций со стентированием, 21 БПШ (13 «выше колена», 8 «ниже колена»). Так как в исследование включались пациенты без

возможности выполнить первичное аутовенозное шунтирование, для БПШ использовался синтетический протез из ПТФЭ.

Значимые нежелательные события на конечностях составили 22,2% в группе ПНС и 34,4% в группе ВЛНС ($p=0,03$). Значимых нежелательных сердечно-сосудистых событий в обеих группах не наблюдалось.

Анализ подгрупп «выше колена»

Результаты субгруппового анализа пациентов с имплантированным стентом выше щели коленного сустава представлены в Таблице 2. Вторичная проходимость составила 82,0% и 96,9% в группах ПНС и ВЛНС, соответственно ($p=0,007$). Вторичное устойчивое клиническое улучшение составило 79,8% в подгруппе ПНС и 93,9% в подгруппе ВЛНС ($p=0,004$) (Таблица 2, Рисунок 6: А, Б).

Таблица 2 - Субгрупповой анализ двухлетних результатов бедренно-подколенного стентирования выше и ниже колена

Подгруппа «выше колена»			
Характеристики	ПНС, n=89	ВЛНС, n=98	p
Первичная проходимость, n (%)	57 (64,1%)	71 (72,4%)	0,22
Свобода от повторных операций, n (%)	71 (79,8%)	71 (72,4%)	0,31
Вторичная проходимость, n (%)	73 (82,0%)	95 (96,9%)	0,007
Большие ампутации, n (%)	1 (1,1%)	3 (3,0%)	1,00
Малые ампутации, n (%)	0 (0,0%)	1 (1,0%)	1,00
Первичное устойчивое клиническое улучшение, n (%)	55 (61,8%)	63 (64,3%)	0,24
Вторичное устойчивое клиническое улучшение, n (%)	71 (79,8%)	92 (93,9%)	0,004
Смертность, n (%)	0 (0,0%)	4 (4,1%)	0,12
Подгруппа «ниже колена»			
Характеристики	ПНС, n=37	ВЛНС, n=27	p
Первичная проходимость, n (%)	24 (64,9%)	10 (37,1%)	0,05

Продолжение таблицы 2

Свобода от повторных операций, n (%)	32 (86,5%)	19 (70,4%)	0,13
Вторичная проходимость, n (%)	28 (75,7%)	15 (55,6%)	0,11
Большие ампутации, n (%)	4 (10,8%)	5 (18,5%)	0,42
Малые ампутации, n (%)	1 (2,7%)	0 (0,0%)	1,00
Первичное устойчивое клиническое улучшение, n (%)	28 (75,7%)	10 (37,1%)	0,004
Вторичное устойчивое клиническое улучшение, n (%)	32 (86,5%)	14 (51,9%)	0,004
Смертность, n (%)	3 (8,1%)	1 (3,7%)	0,63

Анализ подгрупп «ниже колена»

Анализ подгрупп пациентов с переходом стентов на зону «ниже колена» показал (Таблица 2, Рисунок 6: В) статистически значимое превосходство группы ПНС по показателям первичной проходимости (ПНС: 64,9% ВЛНС: 37,1%; $p=0,05$), первичного устойчивого клинического улучшения (ПНС: 75,7% ВЛНС: 37,1%; $p=0,004$) и вторичного устойчивого клинического улучшения (ПНС: 86,5%; ВЛНС: 51,9%; $p=0,004$).

Предикторы реокклюзии/рестеноза

Регрессионный анализ Кокса для выявления факторов риска реокклюзии/рестеноза стентов показал, что сахарный диабет и длина стентированного сегмента увеличивали риск рестеноза и реокклюзии в 1,47 и 1,21 раза, соответственно.

Однофакторный анализ в подгруппах «выше колена» и «ниже колена» показал, что только длина стентированного сегмента была независимым предиктором рестеноза и/или реокклюзии (ОР 1,17 [1,16; 1,25], $p=0,01$ и ОР 1,11 [0,99; 1,21], $p=0,05$ соответственно).

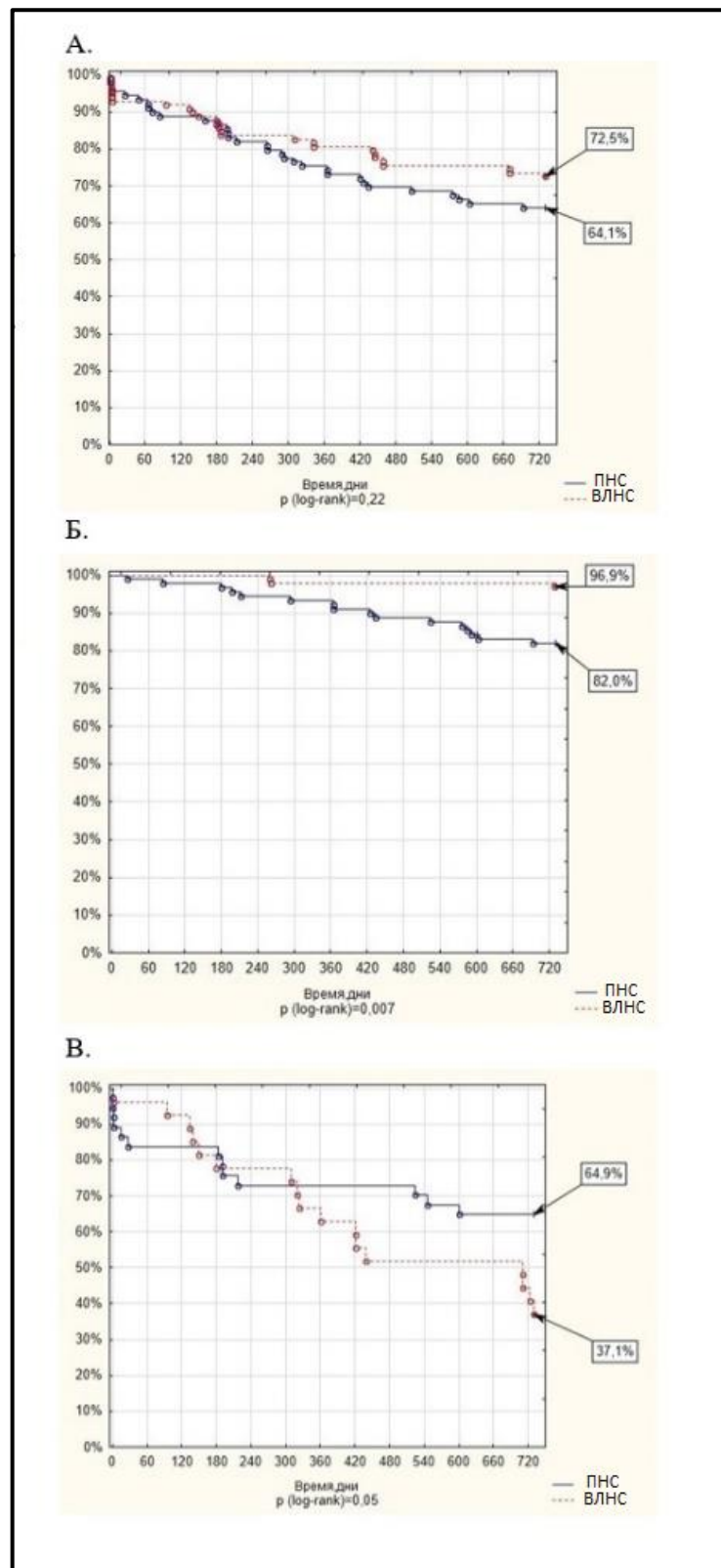


Рисунок 6 - Кривые Каплана-Мейера 2-летней первичной проходимости подгруппы «выше колена» (А), вторичной проходимости подгруппы «выше колена» (Б), первичной проходимости подгруппы «ниже колена» (В). ПНС-группа пациентов с плетеными нитиноловыми стентами, ВЛНС-группа пациентов с вырезанными лазером нитиноловыми стентами

Преимущества и недостатки использования баллонов с лекарственным покрытием при эндоваскулярной реканализации пролонгированных окклюзий артерий бедренно-подколенного сегмента

Процедурные и ранние результаты

Исследуемые группы статистически значимо не различались по длине и диаметру используемых баллонов, а также по длине и диаметру установленных стентов в тех случаях, где это было необходимо.

Технический успех вмешательства был достигнут у всех пациентов в обеих группах. Интраоперационная детекция эмболов выявила факт дистальной эмболии у 10 пациентов (100%) в группе БЛП (медиана количества эмболов = 200) и у 8 пациентов (80%) в группе ББЛП (медиана количества эмболов = 135) без статистических различий ($p=0,47$). Для более подробного изучения процесса дистальной эмболизации оценивалось количество эмболов на следующих 4 основных этапах оперативного вмешательства: прохождение целевого поражения артерии проводником, преддилатация целевого поражения с помощью баллона, имплантация стента, постдилатация стентированного сегмента. Следует отметить, что основная эмболизация происходила во время прохождения целевого артериального поражения с помощью проводника. На втором месте по частоте случаев эмболии оказалась преддилатация целевого поражения с помощью баллона. При этом на всех этапах вмешательства не было выявлено статистически значимых отличий между группами.

На госпитальном периоде не было зафиксировано случаев тромбоза, значимых сердечно-сосудистых событий (инфаркт миокарда, ОНМК), летальных исходов, а также каких-либо осложнений, связанных с эндоваскулярным доступом (гематомы, инфекция, нейропатия).

Среднесрочные результаты

Первичная проходимость в группе БСЛП составила 100%, в группе ББЛП 60% ($p_{\text{лог-ранг}}=0,02$). В группе ББЛП было 3 случая рестеноза и 1 случай окклюзии. Через 12 месяцев наблюдения показатели свободы от повторных операций на оперированном

сегменте и вторичной проходимости были сопоставимы в обеих группах (таблица 3, рисунки 7, 8).

Таблица 3 - Показатели проходимости и клинического статуса в исследуемых группах на 12-месячном периоде наблюдения

Характеристика	Группа БСЛП, n=10	Группа ББЛП, n=10	P (лог-ранг)
Первичная проходимость, n (%)	10 (100)	6 (60)	0,04
Свобода от повторных операций на оперированном сегменте, n (%)	10 (100)	8 (80)	0,11
Вторичная проходимость, n (%)	10 (100)	8 (80)	0,11
Инфаркт миокарда, n (%)	1 (10)	0 (0)	0,74
ОНМК, n (%)	0 (0)	0 (0)	1,00
Летальные исходы, n (%)	0 (0)	0 (0)	1,00
Первичное устойчивое клиническое улучшение, n (%)	8 (80)	6 (60)	0,31
Вторичное устойчивое клиническое улучшение, n (%)	8 (80)	8 (80)	1,00
SF-36 физическое благополучие, баллы	46,00 [35,90; 60,00]	45,50 [36,70; 55,00]	0,94
SF-36 психическое благополучие, баллы, points	56,70 [45,10; 63,50]	55,50 [40,00; 58,00]	0,35
SF-36 суммарная оценка качества жизни, баллы	95,80 [82,60; 102,70]	91,45 [81,00; 110,00]	0,94

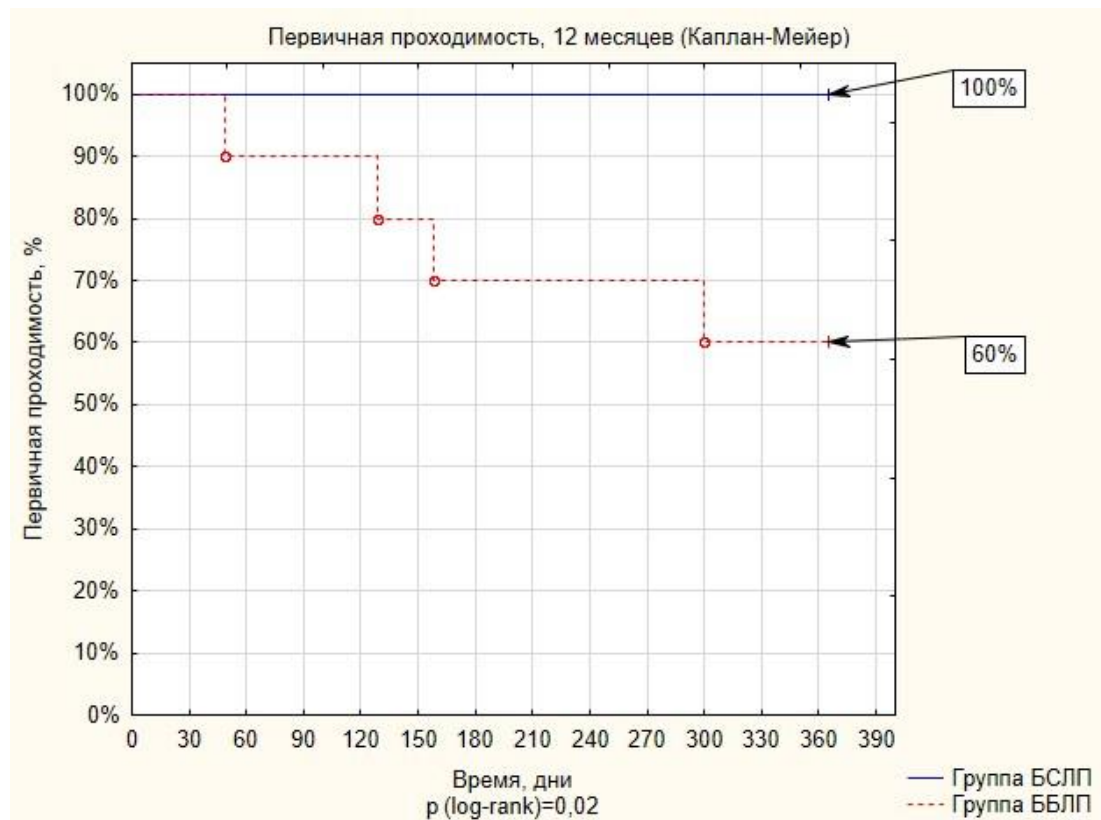


Рисунок 7 - Первичная проходимость в исследуемых группах на периоде наблюдения 12 месяцев

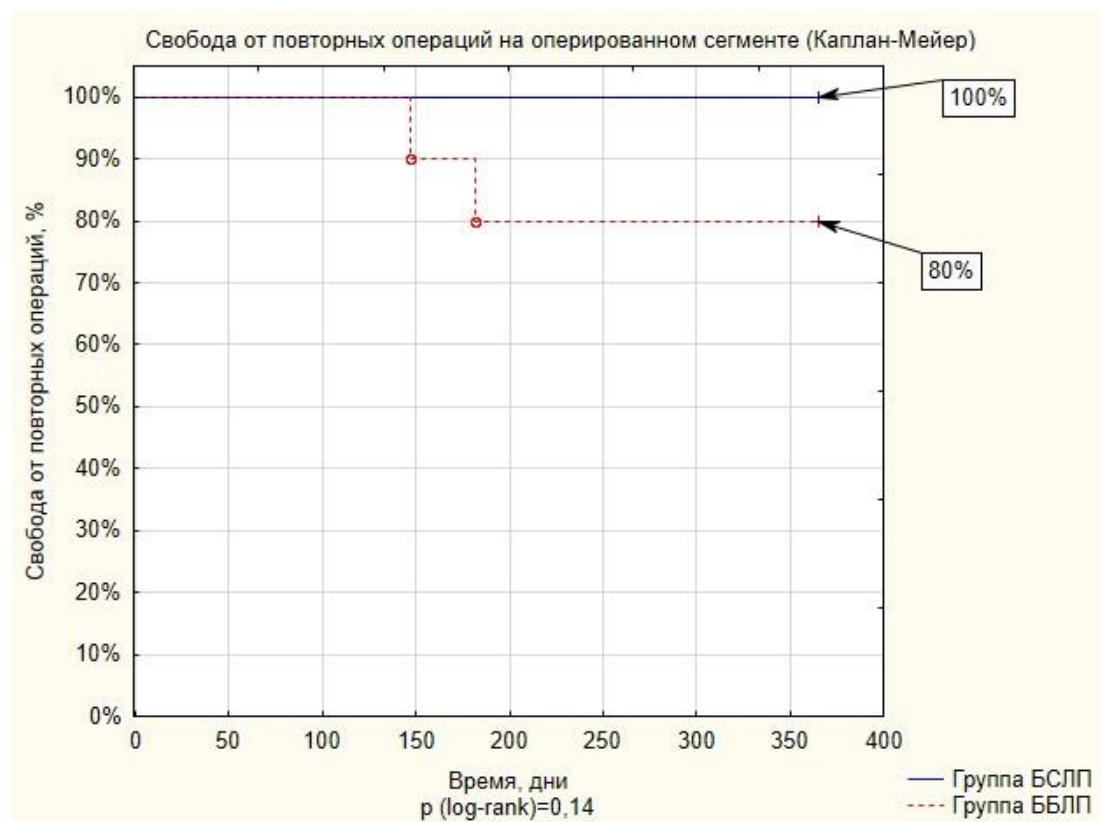


Рисунок 8 - Свобода от повторных операций на оперированном сегменте в исследуемых группах на периоде наблюдения 12 месяцев

Оценка исследования МЦК н/к показала статистически значимое увеличение перфузионных единиц по результатам ЛДФ н/к на 428% в группе БСЛП, $p=0,01$, и на 117% в группе ББЛП, $p=0,05$ на шестимесячном периоде наблюдения с последующим снижением на 50% (378% от первоначального уровня) в группе БСЛП, $p=0,02$ и со снижением на 60% (до 57% от первоначального уровня) в группе ББЛП, $p=0,06$ на периоде наблюдения 12 месяцев.

Через 12 месяцев наблюдалось статистически значимое увеличение $T_{сpO_2}$ на тыле стопы (рисунок 9) на 23% мм рт. ст. в группе БЛП, $p=0,01$, и статистически незначимое увеличение на 12,2% мм рт. ст. в группе ББЛП, $p=0,38$.

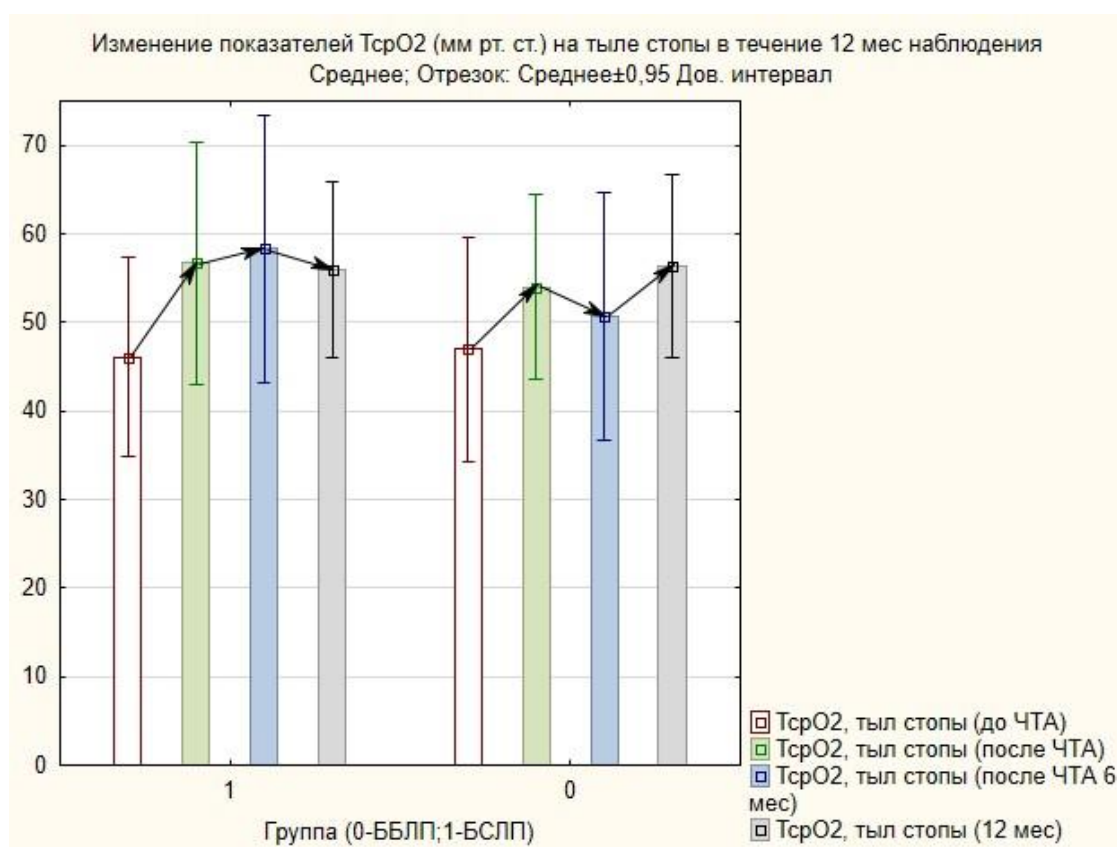


Рисунок 9 - Изменение показателей $T_{сpO_2}$ на тыле стопы (мм рт. ст.) в группах в течение 12 месяцев наблюдения

Через 12 месяцев на голени увеличение $T_{сpO_2}$ (рисунок 10) в группе БЛП составило 12,2%, $p=0,42$, в группе ББЛП составило 37,1%, $p=0,001$.

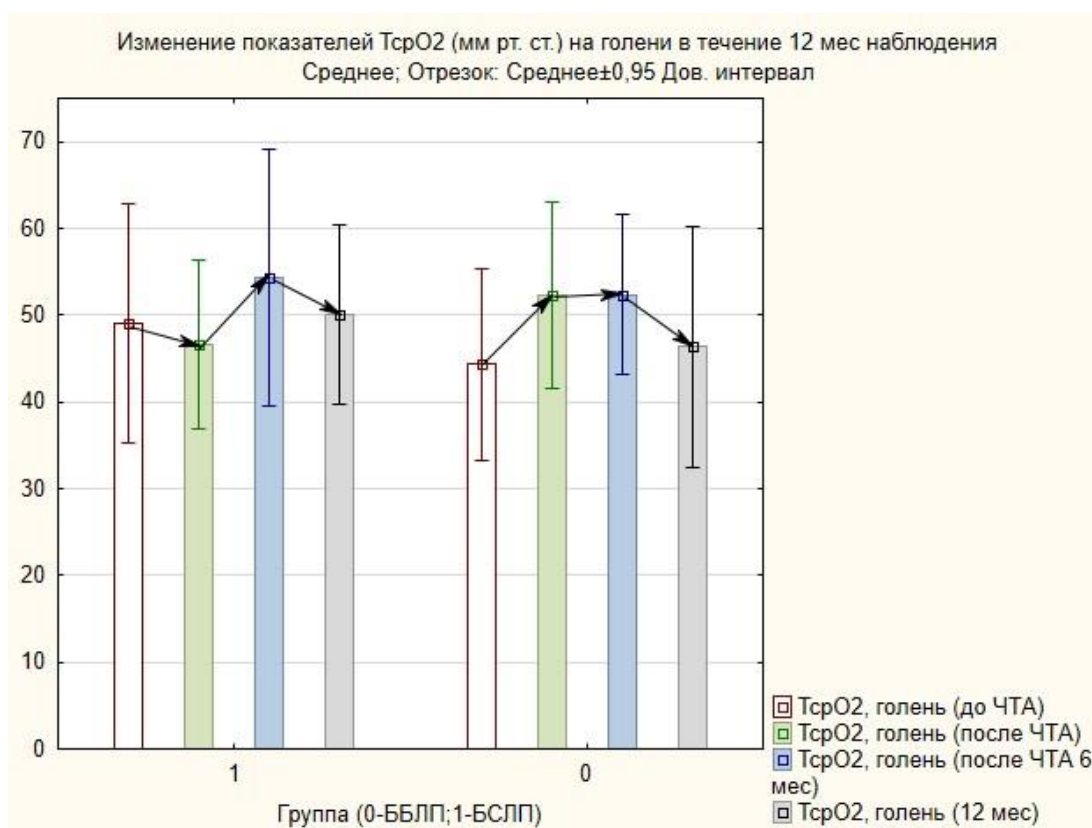


Рисунок 10 - Изменение показателей ТсрО₂ на голени (мм рт. ст.) в группах в течение 12 месяцев наблюдения

В группах не было зафиксировано летальных исходов и ОНМК. Однако в группе БСЛП был зафиксирован один случай инфаркта миокарда. В группе БСЛП сумма баллов по опроснику SF-36 увеличилась на 22,7% ($p=0,017$), а в группе БЛП на 25,3% по сравнению с исходными показателями ($p=0,04$). Первичное и вторичное устойчивое клиническое улучшение статистически значимого между группами не различалось. Результаты представлены в таблице 3.

Клиническая эффективность и целесообразность выполнения полузакрытой петлевой эндартерэктомии у пациентов с техническим неуспехом эндоваскулярной реканализации протяженных окклюзий бедренно-подколенного сегмента

Из всех 400 пациентов (200 в группе БПШ и 200 в группе ПЭЭ), включенных в исследование, после выполнения псевдорандомизации методом сопоставления склонностей в группах осталось по 110 пациентов в каждой группе соответственно. Сопоставление было адекватным, поскольку АСР были $<0,1$, а коэффициенты

вариации были <2 для всех переменных. Интраоперационные характеристики не имели статистически значимых различий.

В группе БПШ всем пациентам была выполнена операция бедренно-подколенного проксимального шунтирования (39 с использованием аутологичной вены и 71 с использованием ПТФЭ-графта). В группе ПЭЭ всем пациентам была выполнена петлевая полузакрытая эндартерэктомия с пластикой мест доступов с помощью заплат из ксеноперикарда. Медиана длины окклюзии в обеих группах составила 251 [222; 322] мм.

Ранние послеоперационные результаты

Были оценены такие осложнения, как тромбоз, расслоение, остаточный стеноз, гематома, требующая хирургического вмешательства, нейропатия, инфекция раны, инфекция протеза, инфаркт миокарда, инсульт. Статистических различий между группами не было выявлено.

Результаты за период наблюдения три года

Первичная и вторичная проходимость и свобода от повторной реваскуляризации на оперированном сегменте через три года были схожими между группами. Первичная проходимость составила 62% в группе БПШ против 52% в группе ПЭЭ, $p=0,16$. Вторичная проходимость составила 75% в группе БПШ против 84% в группе ПЭЭ, $p=0,10$. Отсутствие необходимости в повторной реваскуляризации составило 61% в группе БПШ против 71% в группе ПЭЭ, $p=0,21$. Значительные рестенозы $\geq 50\%$ и повторная окклюзия в группе БПШ составили 68 (62%) случаев, в группе ПЭЭ — 58 (53%) случаев. Повторно, в случае окклюзии шунта, выполнялось дистальное бедренно-подколенное рещунтирование или гибридная тромбозэндартерэктомия с реконструкцией дистального анастомоза шунта с чрескожной транслюминальной ангиопластикой дистальных артерий ($n=67$). В случае повторной окклюзии после ПЭЭ были выполнены эндоваскулярные повторные вмешательства с баллонной ангиопластикой и стентированием или БПШ с использованием искусственных протезов ($n=77$).

Показатели ампутаций и выживаемости в обеих группах статистически не различались в течение 3 лет наблюдения. В группе БПШ и ПЭЭ было 14 (13%) и 8 (7%) ампутаций соответственно, $p=0,19$. В группе БПШ было 8 ампутаций выше колена, а в группе ПЭЭ — 3. Выживаемость составила 93% в группе БПШ против 94% в группе ПЭЭ, $p=0,81$. Причинами смерти были ишемическая болезнь сердца, инсульт, онкологические заболевания и неизвестные причины. Устойчивое клиническое улучшение после 3 лет наблюдения составил 60% в группе БПШ и 51,4% в группе ПЭЭ, $p = 0,22$.

Субанализ между ПТФЭ, БПВ и ПЭЭ

Искусственные трансплантаты применимы у пациентов с венами, не подходящими для шунтирования или при её отсутствии, и имеют некоторые недостатки, включая низкую первичную проходимость и риск инфекции. В этом отношении ПЭЭ может показать лучшие результаты. С этой целью был проведен субанализ между БПШ с использованием ПТФЭ-протеза. Для наглядности в данный субанализ мы включили подгруппу БПШ с использованием аутовенозного материала (БПВ). Первичная проходимость в подгруппе БПВ (85%) была значительно выше, чем в подгруппах ПЭЭ (53%) и ПТФЭ (49%) ($p<0,001$). Статистически значимой разницы между подгруппами ПЭЭ и ПТФЭ не было, $p = 0,64$ (Рисунок 11 А).

Субанализ вторичной проходимости выявил значительное преимущество БПВ (87%) и ПЭЭ (84%) по сравнению с ПТФЭ (69%) ($p = 0,01$ и $0,03$ соответственно). Хотя различий между БПВ и ПЭЭ обнаружено не было ($p = 0,64$) (рисунок 11 Б).

Свобода от повторных операций на целевом сегменте после аутовенозного шунтирования составила 77%, а после петлевой эндартерэктомии - 71%, что было значительно выше, чем после использования искусственных ПТФЭ-протезов (51%) ($p = 0,00$ и $0,02$ соответственно). Статистически значимых различий в подгруппах БПВ против ПЭЭ, не было ($p = 0,34$) (рисунок 11 В).

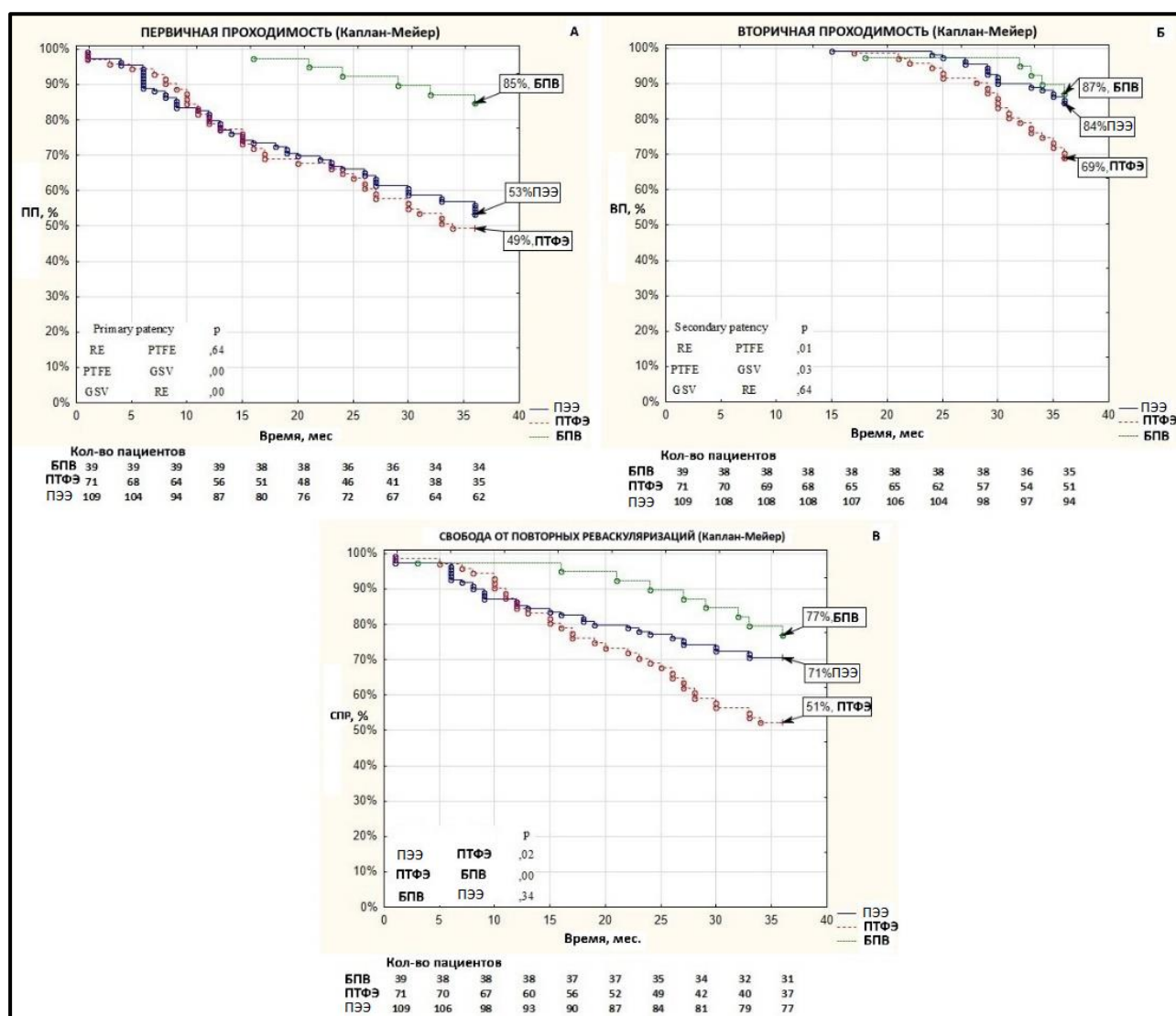


Рисунок 11 - Оценка кривых Каплана–Мейера для показателей первичной проходимости (А), вторичной проходимости (Б) и свободы от повторных реваскуляризаций на оперированном сегменте (В) между подгруппами бедренно-подколенного шунтирования протезом из ПТФЭ (ПТФЭ), бедренно-подколенного шунтирования аутовеной (БПВ) и петлевой эндартерэктомии (ПЭЭ)

Выживаемость без ампутаций в подгруппах БПВ (97%) и ПЭЭ (93%) была значительно выше, чем в подгруппе ПТФЭ (82%) ($p = 0,01$ и $0,03$ соответственно) (рисунок 12 А).

Выживаемость во всех исследуемых группах была приблизительно одинаковой, без статистически значимых различий. Она составила 97%, 94% и 90% для подгрупп БПВ, ПЭЭ и ПТФЭ соответственно (рисунок 12 Б).

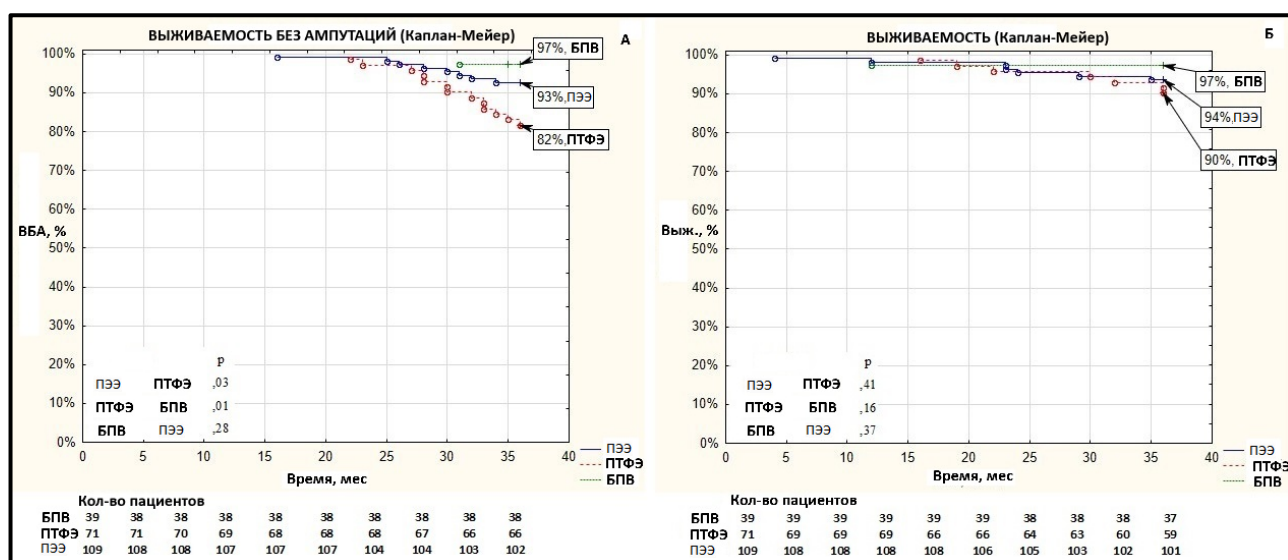


Рисунок 12 - Оценка кривых Каплана–Мейера для показателей выживаемости без ампутаций (А) и выживаемости (Б) между подгруппами бедренно-подколенного шунтирования протезом из ПТФЭ (ПТФЭ), бедренно-подколенного шунтирования аутовеной (БПВ) и петлевой эндартерэктомии (ПЭЭ)

Преимущества и недостатки использования баллонов с лекарственным покрытием при полужакрытой эндартерэктомии у больных с тотальной окклюзией поверхностной бедренной артерии

Из 83 первоначально включенных пациентов 23 были исключены из-за интраоперационного изменения стратегии лечения (например, тяжелая кальцификация сосудов, перфорация и диаметр сосудов <5 мм). 60 пациентов (30 – в контрольной группе; 30 – в гибридной группе) прошли лечение и наблюдались в течение 12 мес.

Средний возраст в 1-й группе – $63,5 \pm 6,1$ года, во 2-й группе – $64,9 \pm 5,8$ года. Средняя длина окклюзионного поражения в контрольной группе составила 249 ± 3 мм, а в гибридной группе – $260 \pm 2,6$ мм ($p=0,5$), диаметры артерии – 6,5 и 7 мм соответственно ($p=0,8$). Группы по клинико-демографическим показателям статистически не различались ($p \geq 0,05$).

Ранние результаты

При анализе первичной конечной точки по безопасности группы не различались. Раны заживали первичным натяжением у всех пациентов. В группе ПЭЭ отмечено 7 периоперационных осложнений и 6 в гибридной группе, в том числе 1 (3%) тромбоз, 3

(10%) гематомы, 2 (6%) невропатии и 1 диссекция, ограничивающая поток (3%) в группе ПЭЭ, и 2 (6,6%) тромбоза, 3 (10%) гематомы и 1 (3%) инфаркт миокарда в гибридной группе. Статистически значимых различий между группами не наблюдалось. Гемодинамически значимая диссекция ПБА в группе ПЭЭ не была обнаружена при интраоперационной ангиографии, однако выявлена через 24 ч при дуплексном сканировании. Данному пациенту был установлен голометаллический нитиноловый стент. Пациенту с тромбозом в группе ПЭЭ выполнялась тромбэктомия, пациенту с тромбозом в гибридной группе – тромбэктомия, а второму выполнялось БПШ. Больные с гематомами и невропатиями лечились консервативно и были выведены из исследования. Технический успех операции составил 95% в обеих группах.

Среднесрочные результаты

Оценка первичной проходимости (анализ выживаемости Каплана–Мейера) представлена на Рисунок 13. Не наблюдалось различий по первичной проходимости между группами ($p=0,6$). Первичная проходимость через 12 мес составила 63,3% в гибридной группе и 70% в контрольной группе.

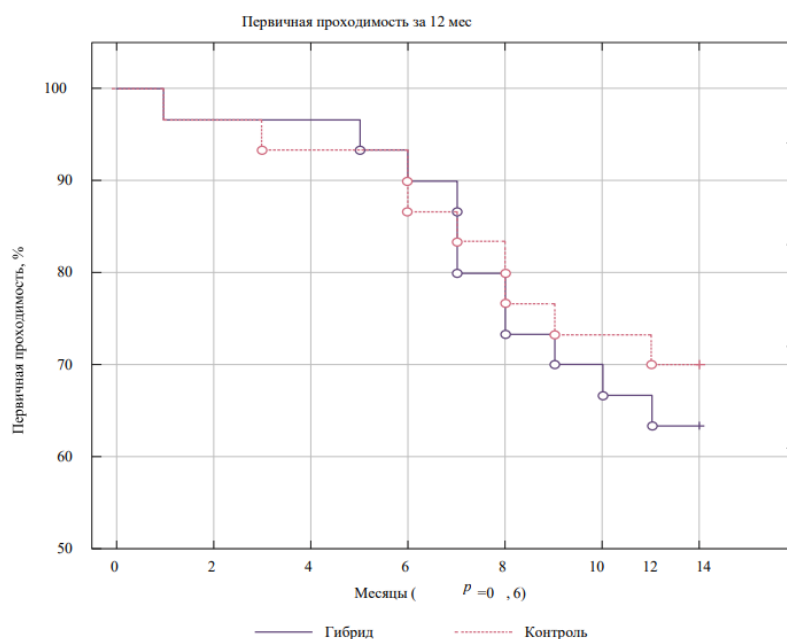


Рисунок 13 - Первичная проходимость бедренно-подколенного сегмента за 12 месяцев

В контрольной группе из 30 пациентов наблюдалось 9 неблагоприятных событий, первичная проходимость составила 70%, из них 2 стеноза и 7 окклюзий. 2

больных со стенозами были прооперированы (выполнялась чрескожная транслюминальная ангиопластика (ЧТА) ПБА) и у них восстановлена проходимость. Из 7 больных с окклюзиями прооперировали 3 (2 БПШ и 1 ЧТА бедренной артерии), 4 пациента не были прооперированы. В гибридной группе из 30 пациентов у 11 отмечались события нарушения проходимости, первичная проходимость составила 63,3%. Из них окклюзия была у 7, у 4 – стеноз. 3 больных со стенозами прооперированы (выполнялась ЧТА ПБА) и 1 не прооперирован. Из 7 больных с окклюзиями прооперированы 6 пациентов (5 БПШ и 1 тромбэктомия) – все проходимы.

При проведенном субанализе у 14 пациентов с использованием 2 баллонов произошло 2 события: первичная проходимость составила 85,7%. У 16 пациентов с 1 баллоном произошло 9 событий: первичная проходимость составила 43,75%. Была выявлена статистически значимая разница ($p=0,026$). При этом подгруппа с 2 баллонами значимо не различалась по показателям первичной проходимости в сравнении с контрольной группой (85,7% против 70,0% соответственно, $p=0,246$).

При анализе первично-ассистированной проходимости в контрольной группе она составила 76,6%, а в гибридной – 73,3% ($p=0,32$). При анализе вторичной проходимости в контрольной группе она составила 86,6 против 93,3% в гибридной группе ($p=0,67$). Статистически значимой разницы не получено.

При внутригрупповом анализе ЛПИ в гибридной группе до операции медиана составила 0,68 [0,64; 0,71], а на момент контрольного осмотра 12 мес – 0,82 [0,76; 0,87], что является статистически достоверным при $p \leq 0,0006$. В контрольной группе до операции медиана составила 0,64 [0,57; 0,66], а на момент контрольного осмотра 12 мес 0,86 [0,75; 0,89], что также является статистически достоверным ($p \leq 0,0055$).

Проведен многофакторный и однофакторный анализ для оценки предикторов рестеноза и реокклюзии в течение 12 мес. Достоверно значимых предикторов рестеноза/реокклюзии не выявлено.

В каждой группе через 12 мес умерли по 1 пациенту (1 от инфаркта миокарда и 1 – от нарушения мозгового кровообращения). Общая выживаемость составила 96,7%. Ампутации конечностей в обеих группах больных не проводились.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Успешная хирургическая реваскуляризация окклюзионных поражений артерий бедренно-подколенного сегмента, выполненная по показаниям, ведет к снижению выраженности ишемии нижних конечностей, снижению частоты ампутации и инвалидизации взрослого населения, то есть положительно влияет на состояние здоровья больного, улучшает его качество жизни. Особо тяжелой группой для хирургической реваскуляризации с технической точки зрения, являются больные с пролонгированными окклюзиями артерий бедренно-подколенного сегмента, классифицируемые в TASC II, как тип C и D. Неудачная реканализация или отказ от операции приводят к сохранению ишемии конечности и ухудшению отдалённых результатов. Для решения этой проблемы необходимо совершенствовать технику операций, инструментарий и алгоритмы лечения для повышения эффективности и безопасности как в раннем, так и в отдаленном послеоперационном периоде. Изучение долгосрочных клинических преимуществ различных вмешательств, позволит понять и внедрить наиболее успешные алгоритмы выбора того или иного метода хирургического лечения. Это позволит внедрять в клиниках стандартизированные программы лечения и обучения молодых хирургов. Персонализированный подход к выбору метода лечения позволит тщательно взвешивать риски и пользу для каждого пациента. Только такой комплексный подход позволит достичь прорыва в лечении такой непростой группы пациентов.

ВЫВОДЫ

1. Радиальная растяжимость ПБА после полузакрытой петлевой эндартерэктомии максимально приближена к показателям здоровых лиц (5,1%), а после стентирования она резко снижается независимо от вида, используемого стента - плетеного или вырезанного лазером (0,6-0,7%);

2. Эндоваскулярная реканализация со стентированием плетеным нитиноловым стентом превосходит бедренно-подколенное шунтирование ПТФЭ-протезом по показателям вторичной проходимости в позиции выше коленного сустава (90.9% vs

77,5%, $p=0,048$) и по показателям первичной проходимости в позиции ниже щели коленного сустава (66,7% vs 42,4%, $p=0,046$);

3. При эндоваскулярной реканализации со стентированием в позиции «выше коленного сустава» вырезанные лазером нитиноловые стенты превосходят плетеные нитиноловые стенты на среднесрочном периоде наблюдения по показателю вторичной проходимости (96,9% vs 82,0% соответственно; $p=0,007$);

4. При эндоваскулярной реканализации со стентированием в позиции «ниже коленного сустава» плетеные нитиноловые стенты превосходят вырезанные лазером нитиноловые стенты по показателю первичной проходимости (64,9% против 37,1% соответственно; $p=0,05$);

5. При эндоваскулярной реканализации артерий бедренно-подколенного сегмента со стентированием использование баллонов с лекарственным покрытием позволяет улучшить первичную проходимость на среднесрочном периоде наблюдения, по сравнению с баллонами без покрытия (100% против 60% соответственно, $p_{\text{лог-ранг}}=0,02$);

6. Полузакрытая петлевая эндартерэктомии из ПБА при сопоставимых показателях первичной проходимости превосходит бедренно-подколенное шунтирование ПТФЭ-протезом по показателям вторичной проходимости (84% против 69% соответственно, $p=0,03$), свободы от повторных операций на целевом сегменте (71% против 51%, соответственно, $p=0,02$) и выживаемости без ампутаций (93% против 82% соответственно, $p=0,03$) на среднесрочном периоде наблюдения;

7. Дополнительное использование баллонов с лекарственным покрытием после полузакрытой петлевой эндартерэктомии не приводит к улучшению среднесрочных результатов ($p=0,34$) и не рекомендуется в рутинной практике.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При эндоваскулярной реканализации протяженных окклюзий ПБА в позиции «выше коленного сустава» в случае необходимости стентирования рекомендуется выбрать вырезанный лазером нитиноловый стент;

2. При эндоваскулярной реканализации протяженных окклюзий ПБА в позиции «с переходом через коленный сустав» и необходимости стентирования рекомендуется выбрать плетеный нитиноловый стент;

3. При эндоваскулярной реканализации пролонгированных окклюзий ПБА после ангиопластики баллоном без лекарственного покрытия рекомендуется выполнение ангиопластики баллоном с лекарственным покрытием;

4. При выполнении ПЭЭ из двух доступов с пластикой артериотомических дефектов заплаты из ксеноперикарда рекомендуется интраоперационно выполнять ангиографический контроль зоны дезоблитерации ПБА для выявления и устранения зон остаточных стенозов и диссекций интимы, значимо лимитирующих кровотоки.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Выполненное диссертационное исследование, являясь комплексным научным трудом, решающим актуальные проблемы хирургической реваскуляризации пролонгированных окклюзий бедренно-подколенного сегмента у пациентов без аутовенозного кондуита, одновременно открывает ряд перспективных направлений для дальнейших научных изысканий и клинических разработок:

1. Долгосрочное наблюдение и оценка отдаленных результатов;
2. Многоцентровые рандомизированные исследования;
3. Развитие биомеханического направления;
4. Оптимизация лекарственной терапии и антитромботической защиты;
5. Развитие гибридных технологий;
6. Персонализированный подход к выбору метода реваскуляризации;
7. Экономическая оценка и анализ эффективности затрат;
8. Изучение молекулярных и клеточных механизмов рестеноза;
9. Регистровые исследования.

Реализация указанных перспективных направлений позволит не только углубить научное понимание проблемы реваскуляризации пролонгированных окклюзий, но и существенно улучшить клинические результаты лечения этой сложной категории пациентов, снизить частоту ампутаций и повысить качество жизни.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Список статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК

1. Саая Ш.Б., Гостев А.А., Чебан А.В., Рабцун А.А., Карпенко А.А. Сравнение эффективности реканализации со стентированием протяженных окклюзий поверхностной бедренной артерии и петлевой эндартерэктомии // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал имени академика А. В. Покровского. – 2018. – Т. 24, № 4. – С. 117-124.
2. Чебан А.В., Игнатенко П.В., Рабцун А.А., Саая Ш.Б., Гостев А.А., Бугуров С.В., Лактионов П.П., Попова И.В., Осипова О.С., Карпенко А.А. Современные подходы к реваскуляризации бедренно-подколенных поражений. Достижения и перспективы // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2020. – Т. 19, № 2. – С. 104-110.
3. Гостев А.А., Осипова О.С., Бугуров С.В., Саая Ш.Б., Рабцун А.А., Чебан А.В., Игнатенко П.В., Карпенко А.А. Сравнительный ретроспективный анализ результатов бедренно-подколенного шунтирования и стентирования плетеным биомиметическим стентом у пациентов с пролонгированными окклюзиями артерий бедренно-подколенного сегмента // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. – 2022. – Т. 37, № 1. – С. 96-107.
4. Чебан А.В., Осипова О.С., Саая Ш.Б., Бугуров С.В., Гостев А.А., Рабцун А.А., Игнатенко П.В., Карпенко А.А. Полузакрытая эндартерэктомия в сравнении с полузакрытой эндартерэктомией и баллонами с лекарственным покрытием у больных с тотальной окклюзией поверхностной бедренной артерии // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал имени академика А. В. Покровского. – 2022. – Т. 28, № 2. – С. 132-140.
5. Saaya Sh.B., Osipova O.S., Gostev A.A., Rabtsun A.A., Starodubtsev V.B., Cheban A.V., Ignatenko P.V., Karpenko A.A. A prospective randomized trial on endovascular recanalization with stenting versus remote endarterectomy for the superficial femoral artery total occlusive lesions // Journal of Vascular Surgery. – 2022. – Vol. 76, № 1. – P. 158-164.

6. Gostev A.A., Osipova O.S., Saaya Sh.B., Bugurov S.V., Cheban A.V., Rabtsun A.A., Ignatenko P.V., Karpenko A.A. Bypass versus interwoven nitinol stents for long femoro-popliteal occlusions: a propensity matched analysis // CardioVascular and Interventional Radiology. – 2022. – Vol. 45, № 7. – P. 929-938.

7. Гостев А.А., Осипова О.С., Клинкова А.С., Каменская О.В., Карпенко А.А. Периферическая эмболия и микроциркуляция при реваскуляризации поверхностной бедренной артерии нативными баллонами и баллонами с лекарственным покрытием на периоде наблюдения один год // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. – 2023. – Т. 38, № 4. – С. 202-212.

8. Gostev A.A., Osipova O.S., Cheban A.V., Saaya Sh.B., Rubtsun A.A., Ignatenko P.V., Karpenko A.A., Gouëffic Y. Treatment of long femoropopliteal occlusive lesions with self-expanding interwoven nitinol stent: 24 month outcomes of the stella-supera-siberia register trial // Journal of Endovascular Therapy. – 2023. – P. 1-5.

9. Осипова О.С., Гостев А.А., Карпенко А.А. Клиническая значимость дистальной эмболии при внутрисосудистой реканализации поверхностной бедренной артерии // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2023. – Т. 22, № 6. – С. 54-60.

10. Гостев А.А., Осипова О.С., Клинкова А.С., Каменская О.В., Карпенко А.А. Оценка эмбологенности при эндоваскулярном лечении периферических артерий с использованием баллонов с лекарственным покрытием: промежуточные результаты // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал имени академика А. В. Покровского. – 2023. – Т. 29, № 3. – С. 99-108.

11. Osipova O.S., Gostev A.A., Karpenko A.A. The phenomenon of drug-coating embolism during lower extremity endovascular interventions with paclitaxel-coated balloon / // Vascular. – 2025. – Vol. 33, № 3. – P. 671-679.

12. Saaya Sh. B., Gostev A.A., Osipova O.S., Cheban A.V., Ignatenko P.V., Starodubtsev V.B., Karpenko A.A. Femoro-popliteal bypass versus remote endarterectomy: a propensity matched analysis / S. B. Shoraan, A. A. Gostev, O. S. Osipova, A. V. Cheban, P. V. Ignatenko, V. B. Starodubtsev, A. A. Karpenko // International Angiology. – 2024. – Vol. 43, № 3. – P. 358-366.

13. Гостев А.А., Осипова О.С., Лысиков Д.А., Стародубцев В.Б., Валиев Э.Л., Чебан А.В., Саая Ш.Б., Карпенко А.А. Эффективность реваскуляризации длинных бедренно-подколенных окклюзий при использовании резаных и плетеных нитиноловых стентов. Ранние и среднесрочные результаты // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал имени академика А. В. Покровского. – 2024. – Т. 30, № 3. – С. 23-33.
14. Gostev A.A., Osipova O.S., Volkova I.I., Starodubtsev V.B., Lysikov D.A., Saaya Sh.B., Ignatenko P.V., Krestyaninov O.V., Karpenko A.A., Chernyavsky A.M. Evaluation of the biomechanical properties of femoropopliteal arteries under physiological conditions in healthy volunteers and patients after infrainguinal revascularization // Journal of Medical and Biological Engineering. – 2025. – Vol. 45, № 5. – P. 671-680.
15. Гостев А.А., Осипова О.С., Чебан А.В., Фрыкина О.Е., Карпенко А.А. Эмболия в дистальное русло при эндоваскулярной и гибридной реконструкции протяженной окклюзии поверхностной бедренной артерии // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал имени академика А. В. Покровского. – 2025. – Т. 31, № 2. – С. 18-25.
16. Gostev A.A., Starodubtsev V.B., Osipova O.S., Cheban A.V., Saaya Sh.B., Ignatenko P.V., Gouëffic Ya., Karpenko A.A. Interwoven nitinol stent versus laser-cut-type nitinol stent for long femoropopliteal occlusive disease: a propensity matched analysis // CardioVascular and Interventional Radiology. – 2025. – Vol. 48, № 5. – С. 603-616.