

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Курский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

Сидоров Дмитрий Владимирович

**ВЫБОР СПОСОБА БЕДРЕННО-ПОДКОЛЕННОГО
ШУНТИРОВАНИЯ НИЖЕ ЩЕЛИ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ЛИЦ С
КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ**

14.01.26-Сердечно-сосудистая хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель
доктор медицинских наук
профессор

Б.С.Суковатых

Научный консультант
доктор медицинских наук
доцент

Н.В. Боломатов

Курск – 2016

Работа выполнена в отделении сосудистой хирургии ОБУЗ «Курская городская клиническая больница скорой медицинской помощи»

Научный руководитель:

Доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент академии РАЕН, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой Общей хирургии

Суковатых Борис Семенович

Научный консультант:

Доктор медицинских наук, доцент кафедры грудной и сердечно-сосудистой хирургии с курсом рентгенэндоваскулярной хирургии ИУВ ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова»

Боломатов Николай Владимирович

Официальные оппоненты:

Кохан Евгений Павлович – доктор медицинских наук, профессор, Лауреат Государственной премии СССР, консультант центра сосудистой хирургии Центрального Военного Клинического Госпиталя им. А.А.Вишневого.

Чупин Андрей Валерьевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением сосудистой хирургии Федерального научно – клинического центра специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России

Ведущая организация:

ФГАУ «Научно-исследовательский институт нейрохирургии имени академика Н. Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится _____ 2016 г. в __ - __ часов на заседании Диссертационного совета Д 999.052.02 при ФГБУ «Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения РФ по адресу: 105203 г. Москва, ул. Нижняя Первомайская, д. 70.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения

Дата рассылки автореферата _____ 2016 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
Доктор медицинских наук

С.А. Матвеев

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- ББШ** – бедренно-берцовое шунтирование
- БПШ** – бедренно-подколенное шунтирование
- ГБА** – глубокая бедренная артерия
- ДС** – дуплексное сканирование
- ЗТА** – задняя тиббиальная артерия
- ИБС** – ишемическая болезнь сердца
- ИМ** – инфаркт миокарда
- КИНК** – критическая ишемия нижних конечностей
- КТ** – компьютерная томография
- ЛПИ** – лодыжечно-плечевой индекс
- МР** – магнитно-резонансная
- НПА** – наружная подвздошная артерия
- ОБА** – общая бедренная артерия
- ОНМК** – острое нарушение мозгового кровообращения
- ОПА** – общая подвздошная артерия
- ПБА** – поверхностная бедренная артерия
- ПББА** – передняя большеберцовая артерия
- ПКЛА** – подколенная артерия
- ПТА** – передняя тиббиальная артерия
- ПТФЭ** – политетрафторэтилен
- СД** - сахарный диабет
- РИ** – реографический индекс
- ФИ** – фотоплетизмографический индекс

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

В настоящее время лечение пациентов с заболеванием артерий инфраингвинальной зоны остается одним из наиболее актуальных разделов реконструктивной сосудистой хирургии. Оклюзионно-стенотические поражения сосудов нижних конечностей занимают второе место в структуре сердечно – сосудистых болезней и уступают по распространенности лишь ИБС, составляя более 20%. При естественном течении заболевания через 5-6 лет в живых остается не более 50% больных. Отдельную группу составляют пациенты скритической ишемией нижних конечностей, которая, по материалам Европейского согласительного комитета, встречается у 500-1000 пациентов на один миллион в год. (Бураковский В.И. и соавт., 1996; Скрылев С.И., 2004; Шулин Н.А. и соавт., 1999; Давидович Л. и соавт. 2002; БуровЮ.А., 2000; Gagne P. J. et. al., 2000; Bailey C., 2003).

На сегодняшний день одним из наиболее актуальных вопросов остается проблема выбора сосудистого трансплантата. По мнению большинства авторов (Кохан Е.П. и соавт., 2000; Гавриленко А.В., 2001; Dunlop P. et. al., 1996; Laurila K. et. al., 2006; Ning F. et. al., 1998; Dohmen A. et. al., 2012), операцией выбора для реконструкций бедренно-подколенно-тибиального сегмента является аутовенозное шунтирование. На сегодняшний день использование аутовены является «золотым стандартом» при выполнении инфраингвинальных реконструкций. Аутовена отвечает всем требованиям, предъявляемым к современным сосудистым трансплантатам, и обладает рядом преимуществ: отсутствует необходимость в стерилизации и консервации, процессы вживления происходят быстрее, чем при использовании аллопротезов.

Реверсированную вену с успехом используют в качестве короткого шунта, обеспечивая хорошие отдаленные результаты. Затруднения

возникают при наложении такназываемых длинных шунтов, таккак методике присущ ряднедостатков: развитие гемодинамически значимого, 50%, стеноза в месте проксимального анастомоза бедренной артерии, диаметром 8 мм с дистальным концом аутовенозного трансплантата со средним диаметром 4 мм. На выходе из стеноза возникает зона разделения потока крови с его замедлением, что приводит к развитию низкого напряжения силы сдвига между слоями крови и стенкой сосуда. Низкое напряжение силы сдвига стимулирует секреторную активность миоцитов и провоцирует адгезию тромбоцитов, что вызывает дальнейшее сужение просвета аутовенозного трансплантата и приводит к его тромбозу; большая подкожная вена, используемая при бедренно-подколенной реконструкции, имеет клапаны, которые уменьшают площадь поперечного сечения вены на 20% и, тем самым, значительно снижают пропускную способность аутовенозного трансплантата; низкая пропускная способность аутовенозного трансплантата, которая, обычно, не достигает удовлетворительного уровня – 500 мл / мин, что не позволяет достичь адекватной перфузии тканей ишемизированной конечности (Митрошин Г.Е. и соавт., 2005; Морман Д. и соавт., 2000; Харазов А.Ф., 2002; Conte M. et. al., 2001; Bradbury A.W., et. al., 2010; WilsonY.G.et. al., 1996).

Аутовенозное шунтирование по методике “IN SITU” более патогенетически обоснованно, кроме того, вследствие равномерной «конусовидной» форме шунта, данный метод обеспечивает адекватный кровоток и сохраняет жизнеспособность трансплантата, что обеспечивает растущую популярность метода среди ангиохирургов (Джаббаров В.В., 1999; Бокерия Л.А. и соавт., 2009; Skelly C.L. et. al., 2001; Tyrell M. R. et. al., 1991; Laurila K., 2006).

Тем не менее, шунтирование по методике “IN SITU” не лишено недостатков: наличие небольших по диаметру, гемодинамически незначимых перфорантных вен, которые через некоторое время увеличиваются в

диаметре под воздействием артериального давления. Кровоток по ним возрастает, и они переходят из разряда гемодинамически незначимых, в группу гемодинамически значимых. Это, в свою очередь, значительно ухудшает перфузию по шунту и приводит к необходимости повторной операции с целью перевязки гемодинамически значимых коммуникантов, а в худшем случае – и к тромбозу шунта; возможность оставления частично функционирующего клапана; большая подкожная вена располагается значительно «выше» линии прохождения сосудисто-нервного пучка. В результате чего образуется перегиб вены в месте мобилизованного сегмента к сегменту “IN SITU” (Хаймович, 2010; Ascer E. et. al., 1996; Laurila K. et. al., 2006; Sayers R.D., 1998).

Однако, около 30% больных не имеют собственной, подходящей аутовены для трансплантации. Это связано с варикозной болезнью нижних конечностей, рассыпным типом строения, предыдущим ее использованием для реконструктивных операций. В данных случаях альтернативой является использование синтетического протеза, что, кроме того, существенно сокращает продолжительность операции. При выполнении бедренно-подколенного шунтирования, с наложением дистального анастомоза выше щели коленного сустава, синтетический протез обеспечивает удовлетворительную отдаленную проходимость, почти сопоставимую с отдаленной проходимостью аутовены. При необходимости наложения дистального анастомоза ниже щели коленного сустава, эффективность синтетического протеза значительно уступает аутовене. В данном случае результативным методом увеличения длительности функционирования синтетического протеза является использование венозной заплаты между шунтом и артерией. Кроме синтетического протеза для реконструкции сосудов бедренно-подколенного сегмента используются биологические протезы из вены пуповины человека, и из внутренней грудной артерии быка. К сожалению, вена пуповины человека подвержена варикозной трансформации под влиянием артерии, поэтому в реконструктивных

операциях она не применяется (Гавриленко А.В. и соавт., 1998; Роднянский Д.В. и соавт., 2006; Varty K., 1993; Sayers R.D., 1998).

Применение биопротеза из внутренней артерии быка позволяет улучшить функционирование протеза в 1,5 раза по сравнению с синтетическим протезом (Гавриленко А.В. и соавт., 1999; Борисов В.В. и соавт., 1999; Замский К.С., 2006; Ascer E. et. al., 1996). Однако, применение его для бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава бывает неэффективным для лечения критической ишемии нижних конечностей почти у 50% больных.

Возникает закономерный вопрос: если биологический протез функционирует дольше, чем синтетический, то не лучше ли применять вместо комбинированного синтетического протеза с аутовенозной вставкой на дистальном конце комбинированный биологический аутовенозный трансплантат? Ответить на этот вопрос можно лишь изучив тканевую реакцию венозной стенки на имплантацию синтетического и биологического протезов.

Вышеизложенное свидетельствует в пользу необходимости улучшения хирургического лечения пациентов с критической ишемией нижних конечностей и повышения качества их жизни путем оптимизации методики бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава. К сожалению, при выборе способа дистального бедренно-подколенного шунтирования ангиохирурги не учитывают тип строения венозной системы нижних конечностей: магистральный, промежуточный и рассыпной, который влияет на размер основного ствола БПВ, что имеет определяющее значение для выбора способа реконструктивной операции.

Цель исследования

Определить оптимальный способ бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава у пациентов с критической

ишемией нижних конечностей на основании типа строения венозной системы.

Задачи исследования

1. Изучить тканевую реакцию венозной стенки на имплантацию синтетического и биологического протезов в эксперименте.
2. Дать патогенетическую оценку свободному аутовенозному трансплантату с разрушенными клапанами при бедренно-подколенном шунтировании ниже коленного сустава.
3. Оценить влияние применения аутовенозного трансплантата с разрушенными клапанами на течение раннего послеоперационного периода.
4. Оценить влияние применения аутовенозного трансплантата с разрушенными клапанами на течение позднего послеоперационного периода.
5. Определить оптимальные показания для применения того или иного способа бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава.

Научная новизна

Впервые, в эксперименте на животных, проведен сравнительный анализ тканевой реакции венозной стенки на имплантацию синтетического и биологического протезов. Представлена патогенетическое обоснование выбора способа бедренно-подколенного шунтирования ниже на основании строения венозной системы пациента. Разработан оригинальный способ бедренно-подколенного шунтирования ниже с использованием свободного аутовенозного трансплантата. Определены показания для его применения. Создан инструмент для разрушения клапанов свободного аутовенозного трансплантата.

Практическая значимость

Разработанные подходы просты и удобны для применения в практической работе. Новая технология бедренно-подколенного

шунтирования при помощи свободного аутовенозного трансплантата с разрушенными клапанами проста в техническом выполнении и позволяет улучшить результаты лечения больных с критической ишемией нижних конечностей. При отсутствии стандартного вальвулатома разрушение клапанов свободного венозного трансплантата можно производить разработанным нами инструментом, который легко изготовить «кустарным» способом.

Положения, выносимы на защиту

1. Воспалительная реакция венозной стенки на синтетический протез менее выражена чем на имплантацию биологического протеза в эксперименте.

2. Применение в качестве шунта свободного аутовенозного трансплантата с разрушенными клапанами при бедренно-подколенном шунтировании патогенетически обосновано и позволяет улучшить качество жизни пациентов.

3. Использование свободного аутовенозного трансплантата с разрушенными клапанами позволяет увеличить объемный кровоток, магистральный кровоток и уровень микроциркуляции в пораженной конечности, а также позволяет снизить количество ранних послеоперационных осложнений и увеличить проходимость шунтов в отдаленном периоде.

4. При дистальном бедренно-подколенном шунтировании в случае отсутствия адекватной по диаметру аутовены следует применять биологический протез в качестве трансплантата.

Внедрение результатов работы

Полученные автором результаты нашли применение в практической работе отделения сосудистой хирургии ОБУЗ «Курская городская клиническая больница скорой медицинской помощи», а также БУЗ Орловской области Орловская областная клиническая больница.

Личный вклад автора

Автором лично проведен обзор литературных источников по теме данного исследования; выполнен анализ медицинской документации пациентов; им использованы методы обработки статистических результатов и анализ полученных данных, а также их представление. Автором выполнен эксперимент на животных, выполнялся забор биологического материала, проведен анализ полученных данных и сделаны соответствующие выводы, что позволило перейти к клиническому этапу исследования. Автор принял личное участие в клиническом обследовании и хирургическом лечении исследуемых пациентов. Самостоятельно проанализировал полученные данные, произвел статистическую обработку и сформулировал выводы. В материалах статей, опубликованных по теме диссертации, в соавторстве с другими лицами, доля автора составила 80 – 90%.

Публикации:

По теме диссертации опубликовано 20 научных работ, в том числе 4 статьи в журналах из перечня ВАК.

Объем и структура работы:

Диссертация изложена на 111 страниц машинописного текста, состоит из 3 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, который включает 100 отечественных и 101 зарубежных источников. Диссертационная работа иллюстрирована 12 рисунками и 18 таблицами и 1 схемой.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Работа состоит из 2 частей. В основу 1 части положены результаты экспериментального исследования, содержащие данные о тканевой реакции

венозной стенки при имплантации синтетического и биологического протезов. Исследование выполнили на 30 кроликах породы Шиншилла. Все животные были одного возраста и веса. Экспериментальные животные были разделены на две опытные группы по 15 особей в каждой.

Все эксперименты были проведены с соблюдением правил асептики и антисептики. В целях обезболивания использовали спинномозговую анестезию 0,5% раствором лидокаина.

Животным первой опытной группы выполняли лапаротомию, послойно рассекали кожу, апоневротический и мышечный слои, кишечник обкладывался стерильными салфетками и отводился медиально, выделялась нижняя полая вена и на ее стенку снаружи подшивали участок синтетического политетрафторэтиленового материала, размерами 0,5x0,5 см. Его фиксацию выполняли отдельными узловыми швами (рис. 1). Гемостаз осуществлялся с помощью диатермокоагуляции. Раны послойно ушивались. Аналогичным образом имплантировали фрагмент из внутренней грудной артерии быка таких же размеров. В течение 3 дней после операции животным проводилась антибиотикотерапия препаратом цефтриаксон. Контакта протезов с кровью животных не было.

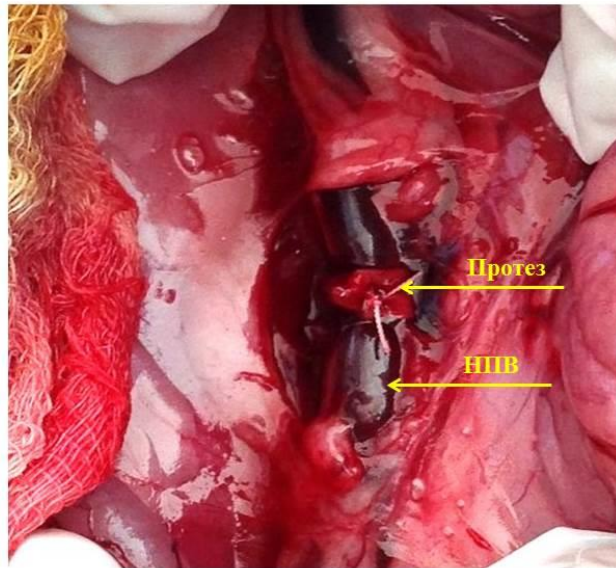


Рис.1 Имплантация протеза в нижнюю полую вену кролика

Все исследования проводили с соблюдением принципов, изложенных в Конвенции по защите прав позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других целей (г. Страсбург, Франция, 1986), и согласно правилам лабораторной практики РФ (приказ МЗ РФ №267 от 19.06.2003). В течение всего периода эксперимента проводили динамическое наблюдение за общим состоянием животных и заживлением послеоперационных ран. Из эксперимента животные выводились путем передозировки средств для наркоза на 14, 21 и 30 сутки после операции. После выведения животных из эксперимента участки нижней полой вены вместе с имплантированным участком протеза подвергались гистологическому исследованию. Парафиновые срезы толщиной 5 – 10 мкм окрашивались гематоксилин-эозином. При микроскопии обращали внимание на выраженность патологических изменений вокруг имплантатов, в толще венозной стенки, оценивали степень зрелости соединительной ткани путем выявления качественных особенностей коллагеновых волокон и клеточного состава соединительнотканых капсул вокруг протезов. Кроме этого проводилось морфометрическое исследование, заключающееся в определении

количественного соотношения клеточного состава соединительной ткани. Для объективной оценки состояния раневого процесса использовали разработанный нами клеточный индекс (рацпредложение № 1927-10 от 26.04.10), который вычислялся с учетом роли отдельных клеточных элементов и распространенности патологических изменений по следующей формуле:

$$M + П + Фб + Фц$$

$$\text{Клеточный индекс} = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} \times S, \text{ где}$$

$$N + Л + Э + Б$$

M – макрофаги, П – полибласты, Фб – фибробласты, Фц – фиброциты, N – нейтрофилы, Л – лимфоциты, Э – эозинофилы, Б – базофилы, S – распространенность процесса (0,5 – диффузный характер, 0,75 – диффузно-очаговый характер, 1 – очаговый характер)

При значении клеточного индекса <1 делали вывод о преобладании воспалительных изменений, характерных для I фазы течения раневого процесса, при значении >1 говорили о преобладании репаративных тенденций, характерных для II фазы. Чем ниже клеточный индекс, тем более выражены воспалительные изменения в области имплантации протезов.

Вторая часть работы содержит анализ результатов комплексного обследования и хирургического лечения 120 пациентов с симптомами критической ишемии на почве окклюзионно-стенозных поражений сосудов нижних конечностей. Результаты оценивались через 1, 3 и 5 лет после проведенного оперативного лечения. Контроль осуществлялся путем телефонной связи с пациентами, периодическими медицинскими осмотрами с проведением УЗИ артерий нижних конечностей.

Все пациенты были разделены на 4 группы в зависимости от типа строения большой подкожной вены – схема 1.



Схема 1. Выбор способа шунтирования в зависимости от типа строения большой подкожной вены

В 1 группе у 30 пациентов было выполнено дистальное аутовенозное бедренно-подколенное шунтирование по методике “IN SITU”, во 2 группе у 30 больных выполнялось шунтирование с использованием реверсированной вены, в 3 группе 30 пациентов были оперированы по оригинальной методике – свободным аутовенозным трансплантатом с разрушенными клапанами – рис.2, (патент на изобретение № 2556605).



Рис. 2 Бедренно-подколенное шунтирование свободным аутовенозным трансплантатом

Производили оперативное обнажение бифуркации бедренной артерии в паховой области и дистального отдела подколенной артерии в верхней трети голени традиционным образом. Через отдельные кожные разрезы (2-4) по медиальной поверхности бедра выделяли большую подкожную вену, впадающие притоки перевязывали и пересекали. Большую подкожную вену отсекали по ее устью, дефект в бедренной вене ушивали монофиламентной нитью 6/0. Пересекали вену чуть ниже коленного сустава, дистальный конец лигировали. Большая подкожная вены иссекалась на всем протяжении бедра и верхней трети голени. Под визуальным контролем острым путем иссекали устьевой клапан в подкожной вене. Для разрушения клапанного аппарата вены применяли набор разработанных нами металлических или пластмассовых инструментов различного диаметра – рис. 3 (патент на полезную модель № 163156 от 17.06.2016).

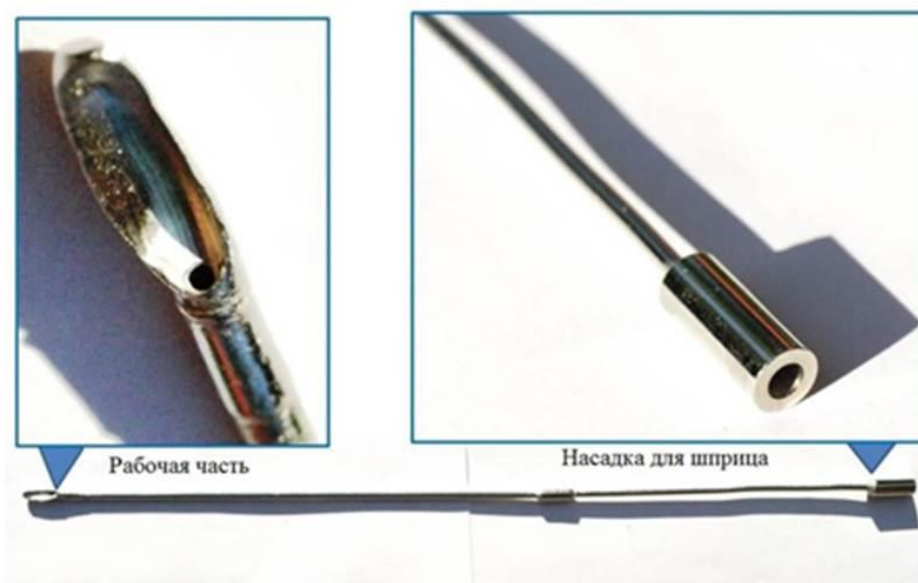


Рис.3 Инструмент для разрушения клапанов аутовенозного трансплантата

Инструмент состоит из насадки для шприца, полого проводника с каналом для подачи промывной жидкости и рабочей части, по форме соответствующей венозному синусу. Разрушение клапанов осуществлялось следующим образом: в проксимальный отдел трансплантата вводили инструмент, диаметром, соответствующим калибру вены. Его продвигали в дистальном направлении, предварительно нагнетая физиологический раствор в просвет трансплантата. Под визуальным контролем определяли створки клапана. Рабочей частью инструмента, имеющей форму венозного синуса, под контролем зрения, разрушали сначала створку аутовенозного клапана с одной стороны, а затем с противоположной стороны (рис.4).

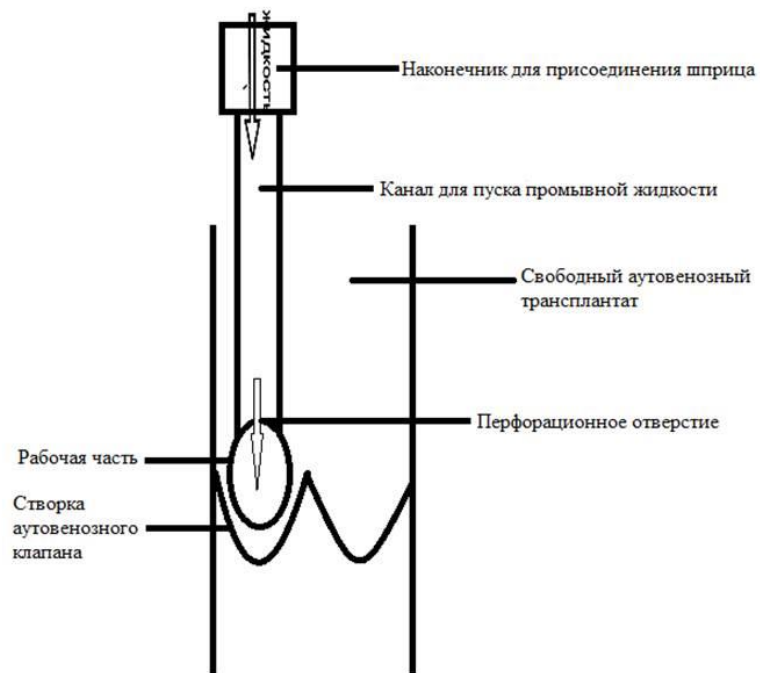


Рис. 4 Методика разрушения клапанов аутовенозного трансплантата

Вначале в проксимальный конец трансплантата вводили инструмент диаметром 6 мм, с помощью которого разрушали клапаны до его средней трети. Для разрушения клапанов в средней трети трансплантата применяли инструмент диаметром 5 мм, а в дистальной трети – 4 мм. Инструментом последовательно разрушали клапаны аутовенозного трансплантата, проводя их по вене в ретроградном направлении (рис 5).



Рис.5 Разрушение клапанов аутовенозного трансплантата

Затем к инструменту подсоединяли шприц, объемом 100 мл. Трансплантат промывали физиологическим раствором и убеждались в полном разрушении клапанов по хорошему напору промывной жидкости, выходящей из шунта. Дебет промывной жидкости при полном разрушении клапанов должен быть не менее 100 мл за 12 сек, что в перерасчете за 1 мин соответствует оптимальной пропускной способности шунта 500 мл/мин. Проксимальный анастомоз между аутовенозным трансплантатом и бедренной артерией формировали по типу конец в бок. В случае полной окклюзии поверхностной бедренной артерии, ее отсекали от общей бедренной артерии, дистальный конец перевязывали и накладывали анастомоз с общей бедренной артерией конец в конец. Трансплантат проводили по ходу сосудисто-нервного пучка до подколенной ямки и формировали дистальный анастомоз между дистальным концом трансплантата и конечным отделом подколенной артерий конец в бок. И в 4 группе у 30 больных выполнялось дистальное бедренно-подколенное ксеношунтирование: у 20 (66,7%) пациентов с применением протеза из внутренней грудной артерии быка, диаметром 6 мм в проксимальном отделе,

4 мм в дистальном отделе, длиной 50 ± 6 см, и у 10 (33,3%) больных был использован комбинированный протез, формируемый в проксимальном отделе из внутренней грудной артерии быка, протяженностью 41 ± 3 см, а в дистальном отделе - из реверсированного аутовенозного участка с разрушенными клапанами, длиной 10 ± 2 см.

Жалобы

Одной из основных жалоб пациентов была боль, различающаяся по этиологии, локализации, характеру и интенсивности, возникающая в состоянии покоя. Кроме того, пациенты с IVст. ишемии, предъявляли жалобы на трофические изменения кожных покровов нижних конечностей. У всех пациентов степень ишемии нижних конечностей определялась по классификации А.В. Покровского. Хроническая ишемия нижних конечностей имела место у всех пациентов, из них у 101 (82,5%) больного наблюдалась III степень ишемии и у 19 (17,5%) пациентов была выявлена IVст. ишемии.

Классифицирование пациентов в группах согласно степени ишемии нижних конечностей представлено в таблице № 1

Таблица № 1.

Распределение больных по степени ишемии нижних конечностей.

Степень ишемии нижних конечностей	1 группа (n=30)	2 группа (n=30)	3 группа (n=30)	4 группа (n=30)	Всего
III	26 (86,7%)	25 (83,3%)	25 (83,3%)	25 (83,3%)	N=101
IV	4 (13,3%)	5 (16,7%)	5 (16,7%)	5 (16,7%)	N=19

Достоверно статистических различий между группами нет

Анамнез заболевания

В анамнезе у всех пациенты были симптомы перемежающейся хромоты. Заболевание постепенно прогрессировало, что характеризовалось

уменьшением дистанции безболевого ходьбы. Основная жалоба пациентов была на боли в нижних конечностях, возникающая в состоянии покоя. В общей группе только лишь у 30 (25%) пациентов симптомы возникли около 1 года назад, у 48 (40%) пациентов симптомы перемежающейся хромоты возникли в течение последних 5 лет, 23 (19,2%) пациентов отмечают возникновение симптомов ишемии конечности в течение последних 10 лет, и только 19 (15,8%) пациентов говорят о давности заболевания сроком свыше 10 лет.

Частота и виды сопутствующих заболеваний представлены в таблице 2.

Таблица 2

Распределение пациентов по сопутствующим заболеваниям

Сопутствующая патология	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	Всего в общей группе
ИБС	16 (53,3%)	18 (60%)	14 (46,7%)	15 (50%)	63 (52,5%)
Стенокардия	7 (23,3%)	9 (30%)	5 (16,7%)	8 (26,7%)	29 (24,2%)
Инфаркт миокарда в анамнезе	5 (16,7%)	6 (20%)	4 (13,3%)	6 (20%)	21 (17,5%)
ОНМК	2 (6,7%)	3 (10%)	3 (10%)	2 (6,7%)	10 (8,3%)
Сахарный диабет	4 (13,3%)	5 (16,7%)	3 (10%)	4 (13,3%)	16 (13,3%)
Язвенная болезнь	6 (20%)	4 (13,3%)	8 (26,7%)	6 (20%)	24 (20%)
Артериальная гипертония	24 (80%)	29 (96,7%)	23 (76,7%)	28 (93,3%)	104 (86,7%)

Методы обследования

На этапе госпитализации всем пациентам проводился стандартный комплекс лабораторно-инструментального исследования. С целью оценки состояния артериального русла нижних конечностей проводили измерение лодыжечно – плечевого индекса (ЛПИ) на аппарате ABI-SYSTEM 100 (Германия), ультразвуковое дуплексное сканирование артерий нижних

конечностей с использованием аппарата AcusonX 300 (США), а также КТ-ангиографию на аппаратах Optima(Китай).

Оценка результатов, а также выбор методики и объема оперативного вмешательства производились на основании подсчетов баллов путей оттока по классификации R. Rutherford et. al. от 1997 года (табл. 3,4).

Таблица 3.

Расчета баллов в зависимости от локализации артерий оттока.

Локализация дистального анастомоза	Количество баллов		
	3	2	1
Общая подвздошная		Наружная подвздошная	Внутренняя подвздошная
Наружная подвздошная	Общая бедренная	Поверхностная бедренная	Глубокая бедренная
Общая бедренная		Поверхностная бедренная	Глубокая бедренная
Подколенная выше щели	Дистальные отделы подколенной		Передняя берцовая
			Задняя берцовая
Подколенная ниже щели коленного сустава			малоберцовая
Передняя берцовая		Дистальные отделы берцовой артерии	Дуга стопы
Задняя берцовая		Дистальные отделы берцовой артерии	Дуга стопы
Малоберцовая		Пути оттока стопы	Коллатерали в переднюю и заднюю берцовые артерии
Стопная			

Таблица 4.

Расчёт баллов в зависимости от локализации артерий оттока.

Степень окклюзии	Количество баллов				
	3	2,5	2	1	0
Крупные артерии оттока	Окклюзия на всем протяжении	Окклюзия на протяжении менее чем ½ длины;	Стеноз от 50 до 99%	Стеноз от 20 до 49%	Стеноз меньше 20%

		видимые коллатерали			
Пути оттока стопы	Нет проходимых артерий стопы	Артерии, являющиеся продолжением окклюзированной и создающей основной блок, частично или полностью проходимы	Артерии, являющиеся продолжением окклюзированной и создающей основной блок, полностью проходимы, но дуга стопы разомкнута	Один или несколько критических стенозов артерий стопы, не являющихся продолжением окклюзированной артерии, создающей основной блок	Полностью проходимая стопная дуга (стеноз <20%)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты экспериментального исследования

У всех животных к 7-м суткам раны зажили первичным натяжением. Летальных исходов не зарегистрировано, не было тромбозов и гнойных осложнений.

По данным гистологического исследования на 14 сутки после операции в зоне имплантации участка синтетического протеза определялось небольшое количество эозинофилов и гигантских клеток инородных тел вблизи синтетического трансплантата (рис. 6).

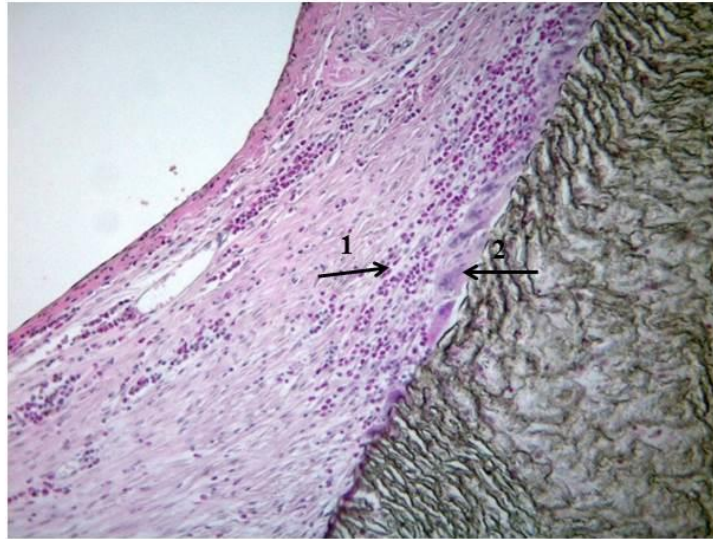
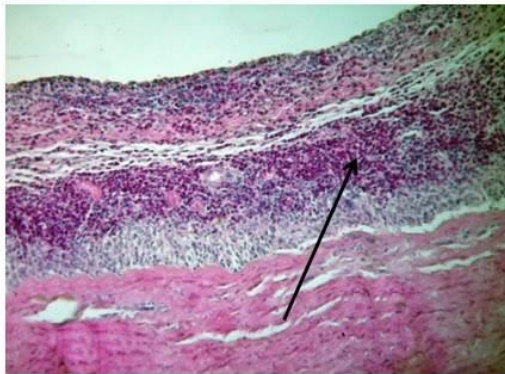


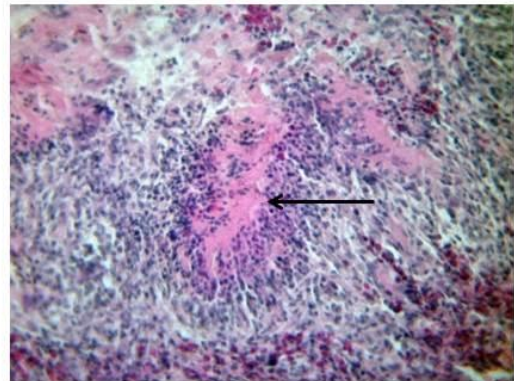
Рис. 6. – Тканевая реакция венозной стенки кролика на 14 сутки при имплантации на нее участка синтетического трансплантата: небольшое количество эозинофилов (1) и гигантские клетки (2) инородных тел вблизи синтетического трансплантата. Окраска гематоксилином и эозином. x 160.

На 14 сутки после имплантации фрагмента биологического протеза были выявлены следующие изменения: выраженный воспалительный инфильтрат из эозинофилов, макрофагов и эпителиодных клеток между венной кролика и биологическим протезом, макрофагально-эпителиоидноклеточная гранулема с некрозом в центре в воспалительном инфильтрате, многочисленные макрофагально-эпителиоидноклеточные гранулемы (рис. 7).

Анализ клеточного индекса показал повышение показателя в 1 группе в 1,1 раза, что говорит о менее выраженной воспалительной реакции, по сравнению со 2 группой (гистограмма 1).



А

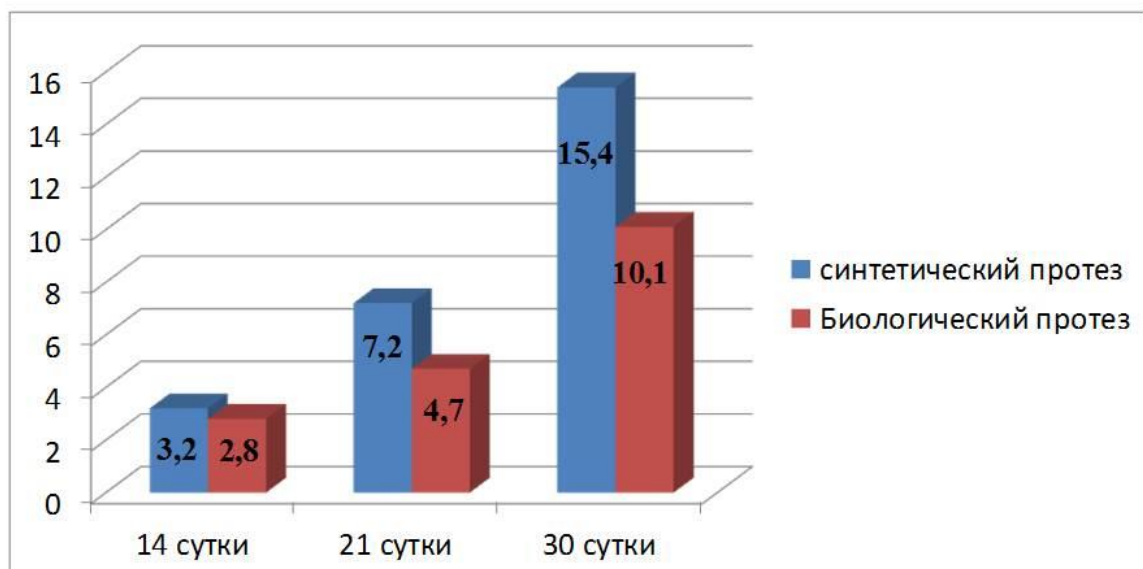


Б

Рис. 7. Тканевая реакция венозной стенки кролика на 14 сутки при имплантации на нее фрагмента внутренней грудной артерии быка: А - выраженный воспалительный инфильтрат из эозинофилов, макрофагов и эпителиоидных клеток между веней кролика и внутренней грудной артерией быка (↑). Окраска гематоксилином и эозином.х 80.; Б – макрофагально-эпителиоидноклеточная гранулема с некрозом в центре в воспалительном инфильтрате (↑). Окраска гематоксилином и эозином.х 160.

Гистограмма 1

Динамика значений клеточного индекса в экспериментальных группах животных на 14, 21 и 30 сутки после операции



* Чем выше показатель клеточного индекса, тем более выражена трансформация соединительнотканной капсулы

На 21 сутки после имплантации участка синтетического протеза, у 1/3 части кроликов воспалительная реакция на трансплантат совершенно отсутствует (рис.8). У остальных животных присутствует лимфоидно-клеточная не резко выраженная инфильтрация вокруг протеза.

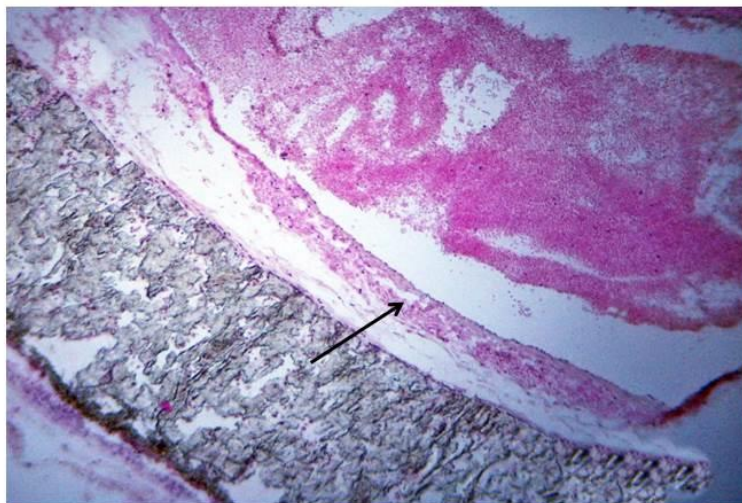


Рис. 8 - Тканевая реакция венозной стенки кролика на 21 сутки при имплантации на нее участка синтетического трансплантата: воспалительная реакция на синтетический трансплантат слабо выражена (↑). Окраска гематоксилином и эозином. x 160.

На 21 сутки после имплантации фрагмента биологического протеза выявлены: густые скопления лимфоцитов с формированием лимфоидных фолликулов в воспалительном инфильтрате между венной кролика и биологическим протезом. У одной особи просвет вены частично сдавлен инфильтратом, определяются многочисленные формирования лимфоидных фолликулов в воспалительном инфильтрате вокруг биологического протеза (рис. 9). Анализ клеточного индекса показал повышение показателя в 1 группе в 1,5 раза, что говорит о менее выраженной воспалительной реакции, по сравнению со 2 группой.

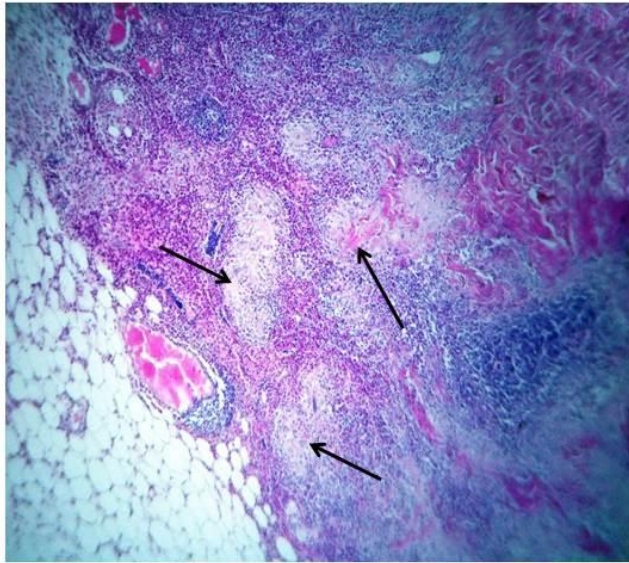
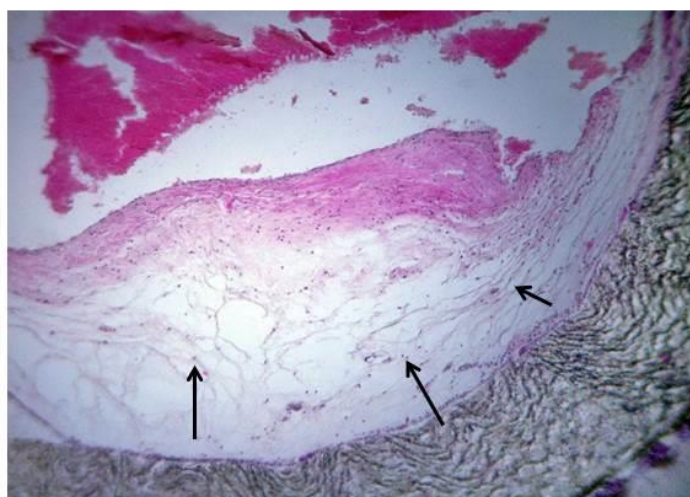


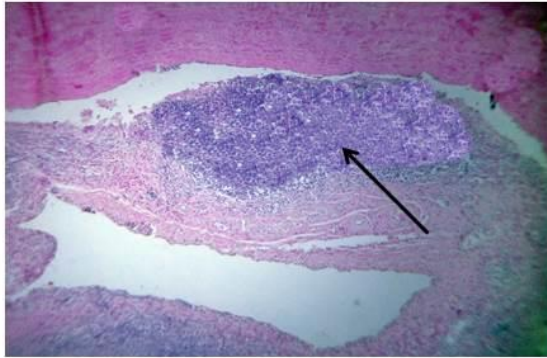
Рис. 9 - Тканевая реакция венозной стенки кролика на 21 сутки при имплантации на нее фрагмента внутренней грудной артерии быка: многочисленные макрофагально-эпителиоидноклеточные гранулемы с наличием гигантских многоядерных клеток в воспалительном инфильтрате (↑). Окраска гематоксилином и эозином. х 160.

На 30 сутки после имплантации участка синтетического протеза определяется малоклеточный склероз между веной кролика и синтетическим трансплантатом, а также небольшая воспалительная лимфоидноклеточная инфильтрация вокруг синтетического трансплантата (рис. 10).

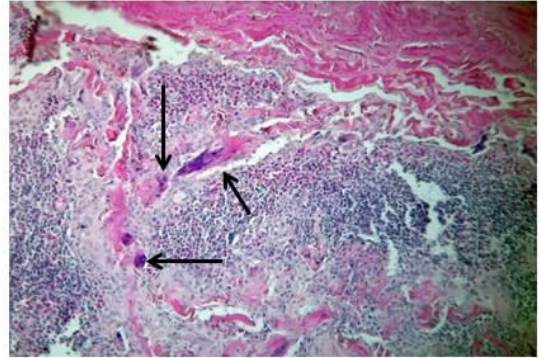


*Рис. 10 - Тканевая реакция венозной стенки кролика на 30 сутки при имплантации на нее участка синтетического трансплантата: малоклеточный склероз между веней кролика и синтетическим трансплантатом, островоспалительная реакция отсутствует (↑).
Окраска гематоксилином и эозином. x 160.*

При исследовании гистологических образцов с имплантируемым фрагментом биологического протеза на 30 сутки после операции, выявлен сформированный лимфоидный фолликул между веней кролика и внутренней грудной артерией быка. Просвет вен частично сдавлен воспалительным инфильтратом (рис. 11). Анализ клеточного индекса показал повышение показателя в 1 группе в 1,5 раза, что говорит о менее выраженной воспалительной реакции, по сравнению со 2 группой.



А



Б

Рис. 11 - Тканевая реакция венозной стенки кролика на 30 сутки при имплантации на нее фрагмента внутренней грудной артерии быка: А - сформированный лимфоидный фолликул между веней кролика и внутренней грудной артерией быка (↑). Просвет вен частично сдавлен воспалительным инфильтратом; Б - гигантские многоядерные клетки в воспалительном инфильтрате вокруг внутренней грудной артерией быка (↑). Окраска гематоксилином и эозином. x160.

Таким образом, реакция на биологический трансплантат стенки вены на 14 сутки и в последующем на 30-е сутки достоверно выше и представлена как значительными воспалительными изменениями с гранулематозом, так и иммуноморфологическими сдвигами с образованием на границе с трансплантатом лимфоидных фолликулов.

Результаты клинического исследования

Показатели объемного кровотока, по данным реовазографии, магистрального кровотока, по данным доплерографии, микроциркуляции, по данным фотоплетизмографии, в ближайшем послеоперационном периоде, представлены в таблице 5.

Динамика показателей артериального кровотока и микроциркуляции после операции

Диагностические критерии	Группа 1 (n=30)		Группа 2 (n=30)		Группа 3 (n=30)		Группа 4 (n=30)	
	До операции	После операции	До операции	После операции	До операции	После операции	До операции	После операции
РИ	0,26±0,05	0,8±0,2*	0,25±0,05	0,6±0,2*	0,23±0,03	0,9±0,3***	0,29±0,06	0,81±0,04*
ЛПИ	0,32±0,05	0,7±0,1*	0,31±0,06	0,5±0,1*	0,3±0,1	0,8±0,2***	0,28±0,05	0,60±0,06*
ФИ,%	32±4%	75±8%*	30±5%	60±8%*	25±5%	80±10%***	23±5%	65±6%*

*- $p < 0,05$ по сравнению с показателями до операции

**- $p < 0,05$ по сравнению с показателями 2 группы после операции

Из таблицы видно, что применение для лечения критической ишемии нижних конечностей свободного аутовенозного трансплантата с разрушенными клапанами по сравнению с реверсированной веной позволяет увеличить объемный кровоток в конечности по данным РИ в 1,5 раза, магистральный кровоток по данным ЛПИ – в 1,6 раза, уровень микроциркуляции по данным ФИ – в 1,3 раза. Статистически достоверных различий между показателями после операции у больных 2 и 3 групп нет. Объемный кровоток жидкости по шунту во время операции по реверсированной подкожной вене составлял 120 ± 30 мл/мин, по не удаленной большой подкожной вене 540 ± 50 мл/мин, а по свободному аутовенозному трансплантату 570 ± 70 мл/мин.

Частота и виды осложнений в ближайшем послеоперационном периоде представлены в таблице 6

Таблица 6

Частота и виды послеоперационных осложнений

Виды осложнений	Группа 1 (n=30)		Группа 2 (n=30)		Группа 3 (n=30)		Группа 4 (n=30)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Тромбоз шунта	3	10	3	10	1	3,3	2	6,6
Кровотечение из шунта	1	3,3	2	6,6	-		1	3,3
Инфицирование операционных ран	1	3,3	2	6,6	-			
Лимфорей	1	3,3	2	6,6	1	3,3	1	3,3
Итого	6	19,9	9	30	2	6,6	4	13,2

Среди всех пациентов, которым была выполнена реконструктивная операция в ближайшем послеоперационном периоде в 9 (7,5%) случаях имели место тромбозы шунтов. Из них: 3 (2,5%) случая – в 1 группе, 3 (2,5%) случая – во 2 группе, 1 (0,8%) случай – в 3 группе, и 2 (1,7%) случая – в 4 группе. Необходимо отметить, что в 4 группе тромбозы возникли у пациентов, оперированных с применением собственно биологического протеза. Тромбозов в группе пациентов, оперированных с использованием комбинированных шунтов, не выявлено.

В 1 группе осложнения развились у 6 (19,9%) больных. На первом месте по частоте стоит тромбоз шунта из-за неадекватного разрушения клапанов трансплантата. Пациенты были повторно оперированы. Производилось дополнительное разрушение клапанов и тромбэктомия. Пройодимость шунтов была восстановлена.

У 1 (3,3%) больного после операции развилось кровотечение из места наложения проксимального анастомоза в ближайшие часы после операции. Больной был повторно оперирован. Кровотечение остановлено наложением дополнительных швов.

У 1 (3,3%) больного развилось инфицирование раны в в/3 голени вследствие распространения инфекции из некротического очага, расположенного в дистальной части стопы. Больному выполнена частичная хирургическая обработка с удалением некротизированных тканей, назначена массивная антибактериальная терапия. Инфекционный процесс купирован. Лимфорея из операционных ран на бедре развилась у 1 (3,3%) больного вследствие повреждения лимфатических путей во время обнажения бедренной артерии. Она не привела к инфицированию шунта и была ликвидирована консервативными мероприятиями.

Во 2 группе на первом месте по частоте осложнений стоит тромбоз шунта из-за его гемодинамически недостаточно малого диаметра менее 4 мм в области проксимального анастомоза. Больные были повторно оперированы. Производилась реконструкция проксимального анастомоза путем замены участка венозного трансплантата малого диаметра на сегмент большой подкожной вены достаточного диаметра с контралатеральной конечности. Прокходимость шунтов была восстановлена.

У 2 (6,6%) пациентов развилось по 2 осложнения. Вначале происходило инфицирование ран в в/3 голени вследствие распространения инфекции из некротических очагов, расположенных в дистальной части стопы. Через 5-6 суток возникло аррозионное кровотечение из места дистального анастомоза, что потребовало экстренной перевязки шунта. В дальнейшем ишемия конечности прогрессировала и пациентам выполнена высокая ампутация конечности на уровне бедра.

Лимфорея из операционных ран на бедре развилась у 2 (6,6%) пациентов вследствие повреждения лимфатических путей во время обнажения бедренной артерии. Она не привела к инфицированию шунтов и была ликвидирована консервативными мероприятиями.

У 2 (6,6%) пациентов 3 группы развилось по одному осложнению. На начальном периоде разработки технологии операции у 1 пациента развился тромбоз шунта вследствие неполного разрушения клапанов аутовенозного трансплантата. Больной был повторно оперирован, произведена тромбэктомия и дополнительное разрушение клапанов в вене. Проподимость шунта восстановлена. Лимфорея из операционной раны на бедре имела место у 1(3,3%) пациента и была ликвидирована консервативными мероприятиями.

В 4 группе у 2 (6,6%) пациентов возник тромбоз шунта. Причиной этому стала скомпроментированность артерий голени. Пациенты были повторно оперированы, произведена тромбэктомия. Проподимость шунта была восстановлена. У 1 (3,3%) больного после операции развилось кровотечение из места наложения дистального анастомоза в ближайшие часы после операции. Больной был повторно оперирован. Кровотечение остановлено наложением дополнительных швов. Лимфорея из операционной раны на бедре имела место у 1(3,3%) пациента и была ликвидирована консервативными мероприятиями. Необходимо отметить, что все осложнения возникли в подгруппе истинного ксенопротеза.

Отдаленные результаты оценивались через 1, 3 и 5 лет после проведенного оперативного лечения. Критериями служили проподимость шунтов и зоны реконструкции (табл. 7).

Таблица 7

Проподимость протезов в позднем послеоперационном периоде

Группы пациентов	1 год	3 года	5 лет
-------------------------	--------------	---------------	--------------

Группа 1 (n=30)	25 (83,3%)	21 (70%)	16 (53,3%)
Группа 2 (n=30)	21 (70%)	15 (50%)	10 (33,3%)
Группа 3 (n=30)	30 (100%)	25 (83,3%)	21 (70%)
Группа 4 (n=30)	19 (63,3%)	5 (16,7%)	2 (6,7%)

В первой группе поздние тромбозы шунтов развились у 14 (46,7%) больных. Прогрессирование атеросклеротического процесса в берцовом сегменте артериального русла нижних конечностей привело к тромбозу шунтов. У 3 (10%) больных в этой группе причиной тромбозов была недостаточная объёмная пропускная способность шунтов, которая составляла в послеоперационном периоде 100 ± 10 мл/мин.

У 9 (30%) больных первой группы после тромбозов шунтов критическая ишемия не рецидивировала, конечность удалось сохранить. У 5 (16,7%) пациентов ишемия конечности прогрессировала, что потребовало выполнения ампутации бедра. У 16 (53,3%) пациентов аутовенозные шунты продолжают функционировать. При контрольных ультразвуковых исследованиях объёмный кровоток по ним колебался в пределах 210 ± 20 мл/мин.

Результаты применения методики “IN SITU” показали, что следует оставлять неперевязанными лишь притоки большой подкожной вены в области коленного сустава, сброс крови по которым устранял бы несоответствие между большой пропускной способностью шунта и плохой воспринимающей способностью дистального сосудистого русла. Все остальные большие и малые притоки большой подкожной вены должны быть перевязаны.

Во 2 группе поздние тромбозы шунтов развились у 20 (66,7%) пациентов. Прогрессирование атеросклеротического процесса в берцовом сегменте артериального русла нижних конечностей привело к тромбозу шунтов. У 5 (16,7%) пациентов в этой группе причиной тромбозов была

недостаточная объёмная пропускная способность шунтов, которая составляла в послеоперационном периоде 105 ± 10 мл/мин. Проксимальный конец шунта у этих больных был 4 мм и менее. У 8 (26,7%) больных пациентов первой группы после тромбозов шунтов критическая ишемия не рецидивировала, конечность удалось сохранить. У 12 (40%) пациентов ишемия конечности прогрессировала, что потребовало выполнения ампутации бедра. У 10 (33,3%) пациентов аутовенозные протезы продолжают функционировать. При контрольных ультразвуковых исследованиях объёмный кровоток по ним варьировал в пределах 150 ± 30 мл/мин. Следует подчеркнуть, что проксимальный конец шунта у этих пациентов превышал 4 мм в диаметре. Следовательно, реверсированная вена при нижеподколенных реконструкциях обеспечивает достаточный объёмный кровоток по шунту лишь при диаметре проксимального конца шунта более 4 мм.

В третьей группе поздние тромбозы шунта развились у 9 (30%) пациентов. Во всех случаях их причиной было прогрессирование атеросклеротического процесса в артериях голени, у пациентов с удовлетворительным состоянием дистального сосудистого русла. У 3 (10%) ишемия конечности прогрессировала и этим пациентам выполнена высокая ампутация конечности. У 6 (20%) пациентов после тромбоза шунта критическая ишемия конечности не рецидивировала. У 21 (70%) протезы продолжают функционировать. При контрольных ультразвуковых исследованиях объёмный кровоток по ним колебался в пределах 360 ± 50 мл/мин. Следует подчеркнуть, что проксимальный конец шунта у этих пациентов превышал 7 мм в диаметре. Применение в качестве шунта свободного аутовенозного трансплантата с разрушенными клапанами позволяет в послеоперационном периоде увеличить объёмный кровоток по шунту в 2,1 раза по сравнению с реверсированной веной и в 1,3 раза по сравнению с методикой "IN SITU".

В четвертой группе поздние тромбозы шунта развились у 28 (93,3%) пациентов: в подгруппе истинного ксенопротеза у 20 (66,7%) пациентов, в

подгруппе комбинированного протеза у 8 (26,7%) больных. Во всех случаях их причиной было прогрессирование атеросклеротического процесса в артериях голени, у пациентов с удовлетворительным состоянием дистального сосудистого русла. У 11 (36,7%) пациентов (в подгруппе комбинированного протеза - 3(10%), в подгруппе истинного ксенопротеза – 8 (26,7%)) ишемия конечности прогрессировала и этим пациентам выполнена высокая ампутация конечности. У 17 (56,7%) пациентов после тромбоза шунта критическая ишемия конечности не рецидивировала. У 2 (6,7%) пациентов протезы продолжают функционировать. При контрольных ультразвуковых исследованиях объемный кровоток по ним колебался в пределах 210 ± 20 мл/мин.

Результаты оценки степени изменения клинического статуса пациентов по отношению к периоду до операции представлены в таблице 8.

Таблица 8

Динамика клинического статуса пациентов после проведенного лечения

Баллы	Эффективность	Группа 1 (n=30)	Группа 2 (n=30)	Группа 3 (n=30)	Группа 4 (n=30)
+3	Значительное улучшение	21 (70%)	-	25 (83,3%)*	3 (10%)
+2	Умеренное улучшение	-	11 (36,7%)	-	2 (6,7%)
+1	Минимальное улучшение	5 (16,7%)	7 (23,3%)	2 (6,7%)*	14 (46,7%)
0	Без изменений	-	-	-	-
-1	Минимальное ухудшение	-	-	-	-
-2	Умеренное ухудшение	-	-	-	-
-3	Значительное ухудшение	4(13,3%)	12 (40%)	3 (10%)*	11 (36,7%)*

* $p < 0,05$ в сравнении со второй группой по критерию χ^2 Пирсона.

В первой группе у 70% пациентов и третьей группе у 83,3% больных с функционирующими шунтами достигнуто значительное улучшение

артериального кровотока, а у 36,7% во второй и у 6,7% пациентов в четвертой группе — умеренное улучшение. Это свидетельствует о лучшей перфузии ишемизированных тканей у пациентов первой и третьей групп. В третьей группе при использовании в качестве шунта аутовенозного трансплантата с разрушенными клапанами число пациентов со значительным ухудшением на 30% меньше по сравнению со второй группой. По сравнению с первой группой число больных со значительным улучшением увеличилось на 13,3%. Сохранить конечность в первой группе удалось у 83,3% пациентов, во второй группе - у 60% больных, в третьей группе - у 90% пациентов и в 4 группе – у 63,3% пациентов ($p < 0,05$).

Выводы

1. Воспалительная реакция венозной стенки на синтетический протез на 14-е сутки в 1,14 раза, на 21-е сутки в 1,53 раза, а на 30-е сутки 1,52 менее выражена чем на имплантацию биологического протеза.

2. Применение в качестве шунта свободного аутовенозного трансплантата с разрушенными клапанами при бедренно-подколенном шунтировании патогенетически обосновано: позволяет избежать стеноза кондуита, сохранить естественную геометрию потока крови, замедлить развитие неинтимальной гиперплазии в области проксимального анастомоза.

3. Применение свободного аутовенозного трансплантата с разрушенными клапанами, по сравнению с реверсированной веной, позволяет увеличить объемный кровоток в конечности по данным РИ в 1,5 раза, магистральный кровоток по данным ЛПИ – в 1,6 раза, уровень микроциркуляции по данным ФИ – в 1,3 раза. Разработанный способ позволяет снизить количество ранних послеоперационных осложнений на 13,3% по сравнению с методикой “INSITU”, на 23,4 % по сравнению с

реверсированной аутовеной, и на 6,6 % по сравнению с ксенотрансплантатом.

4. Новый способ бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава позволяет увеличить 5-летнюю проходимость шунтов по сравнению с методикой “INSITU” на 16,7%, при этом количество ампутаций снизилось на 3,3%; по сравнению с реверсированной веной функционирование трансплантатов увеличилось на 36,7%, при этом количество ампутаций уменьшилось на 30%; в сравнении с ксенотрансплантатом проходимость шунтов повысилась на 53,3%, а количество ампутаций снизилось на 26,7%.

5. Использование оригинальной технологии позволяет повысить физический компонент здоровья на 10,6%, а психический - на 4,3% по сравнению с группой больных, которым применялась реверсированная вена в качестве шунта, а по сравнению с методикой “INSITU” соответственно на 7,9% и 3,1%.

Практические рекомендации

1. Выбор методики бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава основывается на проходимости артерий голени, состоянии аутологичного материала для шунтирования, степени и локализации сосудистого поражения, и типом строения венозной системы больного.

2. При магистральном типе строения, когда диаметр БПВ в области колена и паховой области одинаков или превышает 5 мм, показано применение в качестве шунта реверсированной большой подкожной вены.

3. При рассыпном строении венозной системы, когда диаметр БПВ на бедре не превышает 3,5 мм, показано применения в качестве шунта биологического протеза из внутренних грудных артерий быка.

4. При промежуточном (нормальном) типе строения следует учитывать состояние дистального сосудистого русла. При наличии гемодинамически значимых окклюзионно-стенозных поражений подколенной и берцовых артерий показано применения методике “INSITU”, а при хорошем состоянии дистального русла следует применять свободный аутовенозный трансплантат с разрушенными клапанами по разработанному способу.

5. Способ осуществляется следующим образом: большая подкожная вена иссекается на всем протяжении бедра и верхней трети голени. Затем производится разрушение клапанов с помощью набора металлических инструментов, диаметром от 6 до 4 мм, вводя их в ретроградном направлении. После чего трансплантат промывают физиологическим раствором и убеждаются в полном разрушении клапанов. Далее накладывают проксимальный анастомоз с бедренной артерией. Трансплантат проводят по ходу сосудисто-нервного пучка до подколенной ямки и формируют дистальный анастомоз с подколенной артерией.

6. Для разрушения клапанов необходимо использовать разработанный инструмент, состоящий из насадки для шприца, полого проводника с каналом для подачи промывной жидкости и рабочей части, по форме соответствующей венозному синусу.

Список печатных работ по теме диссертации

1. Новый способ бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава // Материалы II Всероссийского симпозиума молодых ученых «Современные проблемы хирургии и хирургической онкологии». - 2014 - (соавт. Родионов А.О., Иноходова Е.Б.)

2. Оптимизация технологии бедренно-подколенного шунтирования // Материалы IX Международной конференции молодых ученых-медиков - 2015 - С. 264 (соавт. Родионов А.О., Ларина И.В., Бец А.И.).

3. Результаты бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава // Материалы 80-й Всероссийской научной конференции студентов и молодых учёных с международным участием посвящённой 80-летию КГМУ - 2015 - Т.1, С. 211 (соавт. Родионов А.О.)

4. Новый способ бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава // Материалы XIX Ежегодной сессии Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. - 2015 - Т. 16, № 3 (приложение). - С. 204 (соавт. Родионов А.О., Иноходова Е.Б., Ходыкин С.П.).

5. Эффективность биологических протезов при бедренно-подколенном шунтировании ниже щели коленного сустава // Материалы XIX Ежегодной сессии Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. - 2015 - Т. 16, № 3 (приложение). - С. 204 (соавт. Родионов А.О., Ходыкин С.П.).

6. Эффективность свободного аутовенозного трансплантата в лечении критической ишемии нижних конечностей // Материалы XXX Международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов «Новые направления в лечении сосудистых больных». - 2015 - Т. 21, № 2 (приложение) - С. 572 (соавт. Суковатых Б.С., Беликов Л.Н., Суковатых М.Б., Родионов А.О.).

7. Результаты применения аутовены и биологического протеза при бедренно-подколенном шунтировании ниже щели коленного сустава // Материалы XXI Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов НЦССХ им. А.Н. Бакулева. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. (соавт. Суковатых Б.С., Беликов Л.Н.).

8. Роль свободного аутовенозного трансплантата в лечении критической ишемии нижних конечностей // Материалы XXI Всероссийского

съездасердечно-сосудистых хирургов НЦССХ им. А.Н. Бакулева. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. (соавт. Суковатых Б.С., Беликов Л.Н.).

9. Оценка эффективности биологического и синтетического протезов при бедренно-подколенном шунтировании ниже щели коленного сустава // Материалы XXXI Международная конференция Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов«Избранные страницы сосудистой хирургии» - 2015 - Т. 21, № 4 (приложение) - С. 137 (соавт. Суковатых Б.С., Беликов Л.Н.)

10. Применение биологических протезов при бедренно-подколенном шунтировании ниже щели коленного сустава // Материалы XXXI Международная конференция Российского Общества ангиологов и сосудистых хирургов«Избранные страницы сосудистой хирургии» - 2015 - Т. 21, № 4 (приложение) - С. 138 (соавт. Суковатых Б.С., Беликов Л.Н.)

11. Результаты различных способов бедренно-подколенного дистального шунтирования в лечении критической ишемии нижних конечностей // Материалы XXXI Международная конференция Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов«Избранные страницы сосудистой хирургии» - 2015 - Т. 21, № 4 (приложение) - С. 139 (соавт. Суковатых Б.С., Беликов Л.Н.)

12.Новый способ бедренно-подколенного шунтирования // Материалы XII Съезда хирургов России. - 2015 - № 2, С. 373. (соавт. Суковатых Б.С., Беликов Л.Н., Суковатых М.Б., Сидоров Д.В., Родионов А.О.).

13.Тканевая реакция венозной стенки на имплантацию синтетического и биологического протезов // **Вестник экспериментальной и клинической хирургии. - 2015 - С. 335** (соавт. Суковатых Б.С., Барсуков В.С.).

14.Бедренно-подколенное шунтирование свободным аутовенозным трансплантатом ниже щели коленного сустава в лечении критической ишемии нижних конечностей // **Новости хирургии. - 2015 - Т. 23** (соавт. Суковатых Б.С., Беликов Л.Н., Иноходова Е.Б)

15. Новый способ лечения критической ишемии нижних конечностей // Материалы X юбилейной Международной конференции молодых ученых-медиков. - 2106 - Т. 1, С. 319
16. Хирургическое лечение критической ишемии нижних конечностей // Материалы XX Ежегодной сессии Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева МИНЗДРАВА РОССИИ с Всероссийской конференцией молодых ученых. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. - 2016 - Т. 17, № 3 (приложение). - С. 150
17. Свободный аутовенозный трансплантат при бедренно-подколенном шунтировании ниже щели коленного сустава // Материалы XX Ежегодной сессии Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева МИНЗДРАВА РОССИИ с Всероссийской конференцией молодых ученых. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. - 2016 - Т. 17, № 3 (приложение). - С. 162
18. Выбор способа аутовенозного бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава // Материалы XXXII Международной конференции Российского Общества ангиологов и сосудистых хирургов «Открытые и эндоваскулярные операции в сосудистой хирургии»- 2016 - Т. 22, № 2 (приложение) - С. 339 (соавт. Суковатых Б.С., Беликов Л.Н., Суковатых М.Б.)
19. Сравнительная эффективность аутовенозного трансплантата с разрушенными клапанами и биологического протеза в бедренно-подколенной позиции ниже щели коленного сустава при лечении критической ишемии нижних конечностей // **Вестник национального медико-хирургического центра им. Н. И. Пирогова.** - 2016 - Т. 11, № 3 (соавт. Суковатых Б.С., Беликов Л.Н., Болوماتов Н.В.)
20. Эффективность свободного аутовенозного трансплантата при бедренно-подколенном шунтировании ниже щели коленного сустава // **Вестник хирургии им. Грекова.** - 2016 – Т. 143, № 4, С. 75-79 (соавт. Суковатых Б.С., Беликов Л.Н., Суковатых М.Б., Инархов М.А., Иноходова Е.Б)