

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 ШУНТИРОВА-
НИЯ НИЖЕ ЩЕЛИ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ЛИЦ С КРИТИЧЕСКОЙ
ИШЕМИЕЙ**

14.01.26-Сердечно-сосудистая хирургия

ДИССЕРТАЦИЯ

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	4 - 11
Глава 1. Обзор литературы	12 - 33
1.1. Частота распространения и экономические параметры критической ишемии нижних конечностей.....	12
1.2. Преимущества и недостатки аутовенозного трансплантата при нижеподколенных реконструкциях.....	16
1.3. Аллошунтирование при бедренно-подколенных реконструкциях.....	20
1.4. Роль ксенотрансплантатов при инфраингвинальных реконструкциях.....	23
Глава 2. Материалы и методы исследования	34-55
2.1. Характеристика экспериментального материала.....	34
2.2. Характеристика клинического материала.....	37
2.3. Методы обследования пациентов.....	50
2.4. Методы статистической обработки результатов исследования.....	54
Глава 3. Результаты исследования	56– 83
3.1. Результаты экспериментального исследования.....	56
3.2. Результаты клинического исследования.....	64
3.2.1. Сравнительный анализ ближайших результатов.....	64
3.2.2. Отдаленные результаты оперативного лечения.....	73
Заключение	84 – 89
Выводы	90
Практические рекомендации	91
Список литературы	92 - 111

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АДВК – артериальное давление выше щели коленного сустава

АДНК – артериальное давление ниже щели коленного сустава

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

Введение

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 с критической ишемией нижних конечностей, которая, по материалам Европейского согласительного комитета, встречается у 500-1000 пациентов на один миллион в год.[3, 17, 36, 54, 92,115,136].

Результаты реконструктивной операции определяются, преимущественно, состоянием артериального русла сосудов голени. Поражение дистального сосудистого русла при критической ишемии неблагоприятно сказывается на исходах хирургического лечения. При этом тромбоз и повторная окклюзия развиваются более чем в 2/3 наблюдений, ампутация конечности в ранние сроки выполняется 55—70% пациентам, рецидив критической ишемии в течение первого года после операции развивается у 80—90% больных [45, 67, 89, 118, 157, 184, 191].

Выбор способа хирургического лечения у пациентов с поражением артерий нижних конечностей остается актуальным и сложным вопросом. Активный подход в лечении хронической ишемии с использованием хирургических методов лечения, применение сосудистых протезов нового поколения, а также усовершенствованные методики шунтирования является наиболее действенным и оправданным в лечение критической ишемии [36, 83, 97, 124, 152].

На сегодняшний день одним из наиболее актуальных вопросов остается проблема выбора сосудистого трансплантата. Данный выбор зависит от ряда факто-

ров: протяженности, характера, локализации поражения, возраста пациента и наличия сопутствующих заболеваний [15, 39, 173]. Особую группу составляют пациенты с ранее перенесенными сосудистыми реконструкциями в анамнезе, которые нуждаются в выполнении повторных реконструктивных вмешательств. По данным различных авторов необходимость повторных реконструктивных вмешательств возникает в 60 - 90% [74, 81, 147, 194].

По мнению большинства авторов [56, 87, 114, 125, 157, 193], операцией выбора для реконструкций бедренно-подколенно-тибиального сегмента является аутовенозное шунтирование. На сегодняшний день использование аутоvene 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 так называемых длинных шунтов, так как методике присущ ряд недостатков: 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 дости-

гает удовлетворительного уровня – 500 мл / мин, что не позволяет достичь адекватной перфузии тканей ишемизированной конечности [34, 37, 46, 105, 140, 176].

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. Впервые вена в позиции “IN SITU” была использована в 1959 г. канадским хирургом М. Carrier. Первое сообщение о результатах бедренно-подколенного шунтирования по методике “IN SITU” с использованием большой подкожной вены в клинической практике опубликовал D.Hall в 1961 г [84, 87, 101, 103, 123].

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” [1, 65, 117, 125, 167].

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 [43, 95, 142, 167].

Применение биопротеза из внутренней артерии быка позволяет улучшить функционирование протеза в 1,5 раза по сравнению с синтетическим протезом [32, 61, 67, 85, 117]. Однако, применение его для бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава бывает неэффективным для лечения критической ишемии нижних конечностей почти у 50% больных.

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.

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 произведенный, в эксперименте на животных, сравнительный анализ тканевой реакции венозной стенки на имплантацию синтетического и биологического протезов показал более выраженную воспалительную реакцию на имплантацию биологического протеза. Разработанная методика бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава с использованием свободного аутовенозного трансплантата позволяет увеличить объемную пропускную способность аутовенозного трансплантата, избежать стеноза кондуита и сохранить естественную геометрию потока крови. Разработан инструмент для разрушения клапанов свободного аутовенозного трансплантата. Клинически доказано, что реверсированная вена обеспечивает достаточную пропускную способность шунта лишь при одинаковом ее диаметре в области колена и паха более 4 мм. Установлено, что в случае несоответствия пропускной способности шунта и плохой воспринимающей способностью дистального сосудистого русла патогенетически оправдано применение методики "IN SITU".

Практическая значимость

Применение разработанных подходов к определению способа бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава может применяться в практической работе отделений сосудистой хирургии. Разработанная 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.

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.
4. Разработанный способ бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава позволяет снизить количество ранних послеоперационных осложнений и увеличить проходимость шунтов в отдаленном периоде.
5. 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 так же 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%.

Апробация работы

Материалы и основные положения диссертации доложены и обсуждены:

На II Всероссийском симпозиуме молодых ученых, 21-22 ноября 2014, г.Москва, Россия

На XIX Ежегодной сессии Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых, 18-20 мая 2015 г., Москва, Россия

На XXX Международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов, 25-27 июня 2015 г., Сочи, Россия

На XX Ежегодной сессии Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых, 22-24 мая 2016 г., Москва, Россия

Апробация работы состоялась 6.05.2016 на кафедре анатомии ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава РФ.

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.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Частота распространения и экономические параметры критической ишемии нижних конечностей

Атеросклероз артерий инфраингвинальной зоны, по данным Н. Нaimović (2010г.), в настоящее время занимает одно из первых мест в структуре сердечно-сосудистых заболеваний. Хронической артериальной недостаточностью нижних конечностей страдает около 10% всего населения старше 50 лет, которое проявляется либо асимптомным течением, либо симптомным, спектр которого – от болей в икроножных мышцах по типу перемежающейся хромоты, до трофических расстройств [1,2,15,46,32, 85, 115,141]. При лечении хронической артериальной недостаточности нижних конечностей наиболее часто приходится иметь дело с сочетанным поражением бедренно-подколенно-берцового сегмента (около 50% случаев). Изолированное же поражение бедренно-подколенного сегмента, без вовлечения берцовых артерий, встречается несколько реже, около 10% случаев [9, 64, 91, 152].

Термин «критическая ишемия нижних конечностей» (КИНК) впервые ввел P.R.F. Bell в 1982 г., который предложил выделять пациентов с болями покоя, трофическими язвами и дистальными некрозами в отдельную нозологическую группу. В 1990-1991 гг. Европейская научная группа по критической ишемии обобщила данные совместных исследований и окончательно утвердила основные клинические и инструментальные данные критической ишемии:

1. Боли в покое, длящиеся 2 и более недели, для купирования которых необходим прием анальгетиков
2. Трофические язвы и некрозы пальцев стопы
3. Систолическое артериальное давление на лодыжке не превышает 50 мм.рт. ст., а у больных с сахарным диабетом менее 20 мм. рт. ст. на большом пальце.
4. $T_{spO_2} < 30$ мм.рт. ст.

Полученные критерии, в большинстве случаев, соответствуют III – IV степени хронической ишемии по классификации Фонтейна-Покровского [1, 2, 48, 65, 157, 198].

В связи с ожидаемой обратимостью ишемии у данной категории пациентов после восстановления кровотока, конечность могла быть полностью спасена, или возможно было ограничиться низкой ампутацией. Поэтому дальнейшее развитие тактики лечения пошло по пути разработки новых методик реконструктивно-восстановительных операций с целью восстановления перфузии пораженной конечности [53, 61, 75, 96, 111].

Объем хирургического вмешательства напрямую зависит от локализации поражения. В 1979 г. S. Hoshino предложил классификацию топике поражения артерий нижних конечностей, состоящей из 3 позиций:

1. Проксимальный тип – поражение локализуется на бедре
2. Интермедиальный тип – поражение артерий на уровне коленного сустава
3. Дистальный тип – поражение артерий голени и стопы

В США ежегодно госпитализируются более 400 000 пациентов в связи с заболеванием периферических артерий. При этом выполняется около 50 000 ангиопластик, 110 000 шунтирующих операций и 69 000 ампутаций конечностей [112, 115, 125].

Также необходимо отметить, что, несмотря на значительно большую сложность реконструктивной операции, их стоимость в большинстве европейских центров, значительно ниже, по сравнению с ампутацией конечности. Так, в центре GuyandHospital средняя стоимость успешной реконструктивной операции бедренно-подколенного сегмента составляет 4320 фунтов стерлингов, в то время как стоимость первичной ампутации, без предшествующей попытки выполнения реконструктивной операции, составляет 12730 фунтов стерлингов. По данным TASCII

на уход за одним инвалидом Великобритании ежегодно затрачивается 23908 долларов, что в 4-5 раз больше, чем стоимость реконструктивной операции [143, 158, 172, 193].

По результатам исследования, проведенным VascularSocietyofGreatBritain, распространенность критической ишемии составляет 400 пациентов на 1 млн. населения в год. В Британии и Ирландии частота КИНК составляет 1 случай на 2,5 тыс., из которых 31% - пациенты, страдающие сахарным диабетом с частотой смертности и ампутаций 13,5% и 21,5% соответственно [169, 172, 200, 201].

В России ежегодное число госпитализаций больных с КИНК составляет от 775 до 1067 случаев на 1 млн. населения [15, 82, 94].

Чаще всего, причиной развития критической ишемии является многоэтажное окклюзионно-стенотические поражения артерий нижних конечностей, особенно в сочетании окклюзии бедренного и берцового сегментов с вовлечением в процесс плантарной артериальной дуги. При данном виде поражения, эффекта от консервативного лечения нет, или он настолько мал, что не позволяет сохранить конечность.

При изолированном поражении какого-либо из артериальных сегментов тяжелая ишемия развивается в 10-15% случаях. По данным Новикова Ю. М. и соавт., КИНК развивается при окклюзии бедренной зоны в 19,1%, а при изолированном поражении дистальных отделов артериального русла – в 49,2% случаях [23, 45, 70, 96].

Несмотря на очевидный прогресс в лечении пациентов с критической ишемией, проблема не теряет своей актуальности. По данным Trans-AtlanticInterSocietyConsensus (TASCII 2007 г.) в течение первого года после установления диагноза критическая ишемия $\frac{1}{4}$ пациентов нуждается в высокой ампутации. В настоящее время около 90% ампутаций выполняется по поводу критической ишемии [98, 147, 175].

Летальность, после ампутации нижней конечности, составляет 40-45%, пятилетний рубеж не преодолевают 70% пациентов, а через 10 лет погибают практически все оперированные пациенты. В это самое время реконструктивные операции улучшают кровообращение в конечности на длительный срок у 60-85% пациентов. Вместе с этим, наряду с улучшением прогноза, оперативное лечение значительно улучшает качество жизни пациента [35, 67, 69, 82].

Первоочередными направлениями в лечении критической ишемии является купирование ишемических болей, заживление трофических язв, повышение активности пациента и улучшение качества его жизни. К сожалению, проведение консервативной терапии при критической ишемии малоэффективно. Она показана лишь при невозможности выполнения эндоваскулярного лечения или открытой операции. Перспективным направлением в консервативном лечении критической ишемии является применение ангиогенного фактора роста и генотерапевтические препараты (рекомбинантный bFGF (Basic fibroblast growth factor – основной фактор роста фибробластов) и ген VEGF (Vascular endothelial growth factor – эндотелиальный сосудистый фактор роста)), позволяющие ускорить процесс формирования коллатеральных кровеносных сосудов в нижних конечностях [67, 89, 115, 147, 184, 195].

К настоящему времени, ни у кого не вызывает сомнения, что основным способом улучшения гемодинамики в пораженной конечности у пациента с КИНК, является выполнение реконструктивной операции. В последние годы отмечается стремительное развитие эндоваскулярных технологий, что приводит к снижению количества шунтирующих операций при критической ишемии нижней конечности. Тем не менее, остается достаточно большое число пациентов, у которых эндоваскулярные реконструкции не могут быть использованы в результате диффузного поражения сосудистого русла, или не позволяют добиться хороших результатов, уступая традиционным открытым шунтирующим операциям, особенно в тех случаях, когда в качестве шунта используется аутовена. Так, инфраингвинальное шунтирование с использованием адекватной аутовены является «золо-

тым» стандартом реваскуляризации, особенно у больных с критической ишемией [45, 59, 124, 156,167].

1.2.Преимущества и недостатки аутовенозного трансплантата при нижеподколенных реконструкциях

До сих пор в сосудистой хирургии стоит проблема выбора трансплантата для шунтирования.Использование аутовены (реверсированная или по методики “INSITU”) в качестве шунтирующего материала, предложенной А. Carrel, еще в 1902 г.,и до настоящего времени является «золотым» стандартом и позволяет, в определенных случаях, достичь проходимости 70-80 % в сроки до 5 лет с момента операции.Популярность аутовены обусловлена биологической совместимостью, доступностью, устойчивостью к инфекции и относительно низкой тромбогенностью. Аутовена не нуждается ни в стерилизации, ни в консервации [95, 99, 115, 145, 167, 185, 198].

Реверсированную вену с успехомиспользуют в качестве короткого шунта, обеспечивая хорошие отдаленные результаты. Затруднения возникают при наложении такназываемых длинных шунтов, так как методике присущ ряднедостатков:

1. 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.

2. Большая подкожная вена, используемая при бедренно-подколенной реконструкции имеет клапаны, которые уменьшают площадь поперечного сече-

ния вены на 20% и, тем самым, значительно снижают пропускную способность аутовенозного трансплантата.

3. Низкая пропускная способность аутовенозного трансплантата, которая, обычно, не достигает удовлетворительного уровня – 500 мл / мин, что не позволяет достичь адекватной перфузии тканей ишемизированной конечности [34, 37, 46, 105, 140, 176].

Аутовенозное шунтирование по методике “INSITU” 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. Впервые вена в позиции “INSITU” была использована в 1959 г. канадским хирургом М. Carrier. Первое сообщение о результатах бедренно-подколенного шунтирования по методике “INSITU” с использованием большой подкожной вены в клинической практике опубликовал D. Hall в 1961 г [84, 87, 101, 103, 123].

Однако, шунтирование по методике “INSITU” не лишено недостатков:

1. 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.

2. Возможность оставления частично функционирующего клапана.

3. Большая подкожная вена располагается значительно «выше» линии прохождения сосудисто-нервного пучка. В результате чего образуется перегиб вены в месте мобилизованного сегмента к сегменту “INSITU” [1, 65, 117, 125, 167].

Проведенные рандомизированные исследования не показали существенных отличий в результатах обоих методов аутовенозного шунтирования. I.Modyetal, 1992 г. (123 шунтирования с использованием реверсированной аутовены и 103 шунтирования по методике “INSITU”) пишут о 62,4% пятилетней проходимости реверсированной аутовены в бедренно-подколенной дистальной позиции и 63,5% - вены “INSITU” в идентичной позиции. Напротив, J. В. Wateletetal. 1997 г. (50 шунтирований с использованием реверсированной аутовены и 50 – с использованием методики “INSITU”) говорят о пятилетней проходимости шунтов “INSITU” 46,2%, в сравнении с 68,8% при использовании реверсированной вены [135, 141, 142, 178, 190, 192].

Одной из причин технических неудач при шунтировании по методике “INSITU”, при прочих равных условиях – адекватных путях притока и оттока, стабильной гемодинамике, оптимальным диаметром шунта и нормальными гемореологическими показателями крови – осложнения связанные с вальвулотомией. Основную часть этих погрешностей оставляют пропущенные или не до конца разрушенные створки клапанов. Кроме этого, при разрушении клапанов, возможно повреждение стенки аутовенозного трансплантата. По данным мультицентрового исследования D. Rosenthal et.al. (1992), применяя ретроградный вальвулотом, в 6 случаях получили перфорацию стенки шунта. A.A. Bartman et.al (1992 г.), J. С. Hager et.al., A. А. Botrman (1997 г.) описывают повреждение эндотелия в результате абразивного действия вальвулотома [46, 99, 113, 118].

К. V. Hall впервые предложил устройство состоящее из двух металлических цилиндров, укрепленных отдельно с небольшим промежутком на проводнике. Основание верхнего цилиндра было сделано тупым. Стриппер вводили дистально и продвигали по вене в проксимальном направлении – по току крови. При тракции назад, вена удлинялась и натягивалась первым цилиндром так, что второй цилиндр цеплялся за створки клапана и разрывал их. По мнению R.P. Leather et.al. (1984, 1985 гг.) предложенная конструкция имеет существенные недостатки: несостоятельность клапана достигается за счет его «выворачивания» или отрыва.

Кроме этого, инструмент извлекается через дистальный конец вены, который имеет меньший диаметр или может быть спазмирован [176, 197].

Вальвулотом “Mills” сделан из металла, имеет режущий конец, который находится под прямым углом по отношению к основному проводнику. При этом вальвулотом можно вводить как антеградно, так и ретроградно. Во время тракции вальвулотома, створка клапана цепляется крючкообразным режущим краем, натягивается и рассекается. Затем вальвулотом разворачивается на 180° для иссечения противоположной створки клапана.

По мнению P. Aeberhard (1991, 1992 гг.) и P. Stierli основными недостатками вальвулотома является его небольшая длина, поэтому его необходимо вводить в ветви вены на различных уровнях. При этом необходимо выделять вену практически на всем протяжении из длинного разреза. В результате использования данной конструкции имеет место высокий процент осложнений со стороны операционной раны [128, 145, 167].

Многоразовый вальвулотом “LeMaitre” (1997) был предложен G. D. LeMaitre (1997 г.). Он имеет оливу с циркулярным лезвием, зафиксированную на проводнике длиной 90 см. Существуют 5 размеров устройства (2, 2,5, 3, 3,5 и 4 мм). Размер вальвулотома выбирается в зависимости от диаметра дистального конца вены.

Расширяющийся одноразовый вальвулотом “LeMaitre” (1996, 1997) состоит из оливы и 4 вложенных в нее лезвий. Это способствует атравматичному проведению вальвулотома в проксимальном направлении. Как только вальвулотом пальпаторно определяется в месте проксимального анастомоза, обнажаются лезвия, и, посредством тракции назад, происходит вальвулотомия. Лезвия находятся в центрирующих направляющих, которые сжимаются по мере продвижения вальвулотома в дистальном направлении уменьшения диаметра вены. Необходимо отметить, что вальвулотом одного размера подходит для широкого диапазона диаметров трансплантата [146, 154, 173, 187, 194].

Перед операцией необходимо исследовать состояние сосуда с помощью метода ультразвукового ангиосканирования. Это позволяет оценить тип строения

большой подкожной вены (магистральной, рассыпной), ее проходимость, состояние стенки, а также диаметр ствола вены в проксимальном и дистальном отделах. При этом у 30% пациентов использование аутовены в качестве трансплантата невозможно, вследствие рассыпного типа строения, варикозных изменениях стенки, нарушениях проходимости, а также диаметра вены в дистальном отделе менее 3 мм. Также использование аутовены не всегда возможно в urgentных ситуациях, когда время операции должно быть сокращено [1, 2, 15, 74, 95].

1.3. Аллошунтирование при бедренно-подколенных реконструкциях

В случае невозможности применения аутовены в качестве трансплантата, альтернативой является использование сосудистого протеза, что, кроме того, существенно сокращает продолжительность операции.

Основными характеристиками «идеального» сосудистого протеза являются:

1. Биологическая совместимость протеза: протез должен быть изготовлен из химически нейтрального материала, чтобы не оказывать аллергических, токсических и канцерогенных воздействий, а реакция «Трансплантат против хозяина» должна быть минимальной.
2. Протез должен быть механически прочным, не меняя своей конфигурации при длительном функционировании.
3. Не разрушаться при стерилизации и оставаться долгое время в стерильном состоянии.
4. Поверхность протеза должна быть резистентной к инфекциям, атромбогенной.
5. Постоянно доступен во всем ассортименте размеров и длин и подходит для использования в любом участке тела.
6. Адекватная имплантируемость сосудистого протеза: ангиопротез должен быть эластичным, не перекручиваться, легко прошиваться, исключать разволокнение линии отреза протеза и складывание в месте изгиба.
7. Отсутствие проницаемости для выхода крови через стенку, в то же время сосудистый протез должен быть проницаем для живых тканей.

8. Легкость производства и низкая коммерческая цена [1, 2, 3, 46, 81, 95, 115, 127].

Известны 3 основных типа синтетических протезов:

1. Вязанные: характеризуются значительной эластичностью и гибкостью. При разрезании не происходит разволокнение краев, однако при имплантации протеза возникает значительное кровотечение через его стенку, предотвратить которое невозможно даже путем пропитывания протеза аутогенной кровью.

2. Тканые: характеризуется низкой проницаемостью стенки, однако обладает большой жесткостью, что затрудняет имплантацию протеза.

3. Плетеные: занимают промежуточное положение. Они обладают достаточной эластичностью, что обуславливает относительную простоту их имплантации, в то же время обладают низкой порозностью, что сводит к минимуму кровопотерю при имплантации [2, 64, 71].

В течение многих лет синтетические протезы производят из полиэфирных волокон, в частности, дакрона. В России наиболее широко используется лавсан, как его аналог. Наиболее известной отечественной разработкой является протез из политетрафторэтилена (ПТФЭ). Протез изготовлен из тефлона, его структура представлена узелками, соединенными между собой тонкими фибриллами, что обеспечивает эластичность и растяжимость протеза. Это исключительно инертный материал, практически не вызывает воспалительных изменений окружающих тканей, внутренняя поверхность протеза имеет выраженный электроотрицательный потенциал, что чрезвычайно важно и определяет тромборезистентность протеза.

C. D. Campbell соавторами в 1976 г. впервые использовал протез из ПТФЭ в качестве трансплантата. В сообщении описаны 15 пациентов, перенесших реконструктивную операцию на нижней конечности с использованием протеза из ПТФЭ, у 9 из них произведена нижеподколенная реконструкция, с совокупной проходимостью протеза равной 87% к 1-8 месяцам. Сообщение о последующем

наблюдении к 28 месяцам показало 75%-ную совокупную проходимость в этой же группе пациентов. В публикации F. J. Veith соавторами в 1978 г. сообщалось о наблюдении 76%-ной проходимости протеза после 29 нижеподколенных шунтов через 8-16 месяцев. И хотя первые сообщения о применении ПТФЭ были обнадеживающими, по мере накопления опыта возникли опасения, связанные с их низкой отдаленной проходимостью, особенно при формировании анастомоза ниже щели коленного сустава. В 1985 г. R. W. Hobson соавторами сообщили о 375 реваскуляризациях, выполненных в течение 5 лет. В этой группе было выполнено 91 бедренно-тибиальное шунтирование, при этом аутологичной подкожной вене предпочтение было отдано в 50 случаях (54%). Уровни успешного сохранения конечности к 2 и 5 годам составили 53% и 47% соответственно для бедренно-тибиального шунта из аутолены, против 20% и 15% для бедренно-большеберцового шунта из ПТФЭ [59, 72, 79, 93, 119, 128, 159].

В мировой литературе о схожих результатах сообщают H. Schweiger et al., (1993) – 37% и 23% первичной проходимости к 3 и 5 годам соответственно при использовании ПТФЭ при бедренно-подколенном дистальном шунтировании ниже щели коленного сустава. R. D. Sayers et al., (1998) говорят о 48% и 31% проходимости шунтов к 1 году и 3 годам соответственно [156, 187, 195].

В литературе ряд исследователей во главе с Кохан Е.П. (2001 г.) сообщают о влиянии ряда факторов на функционирование трансплантата в различные сроки послеоперационного периода. По мнению авторов, тромбоз шунта в первые 30 дней после проведенного оперативного вмешательства обусловлен скомпрометированными путями оттока, изменением геометрии шунта, компрессией протеза, а также техническими сложностями при выполнении операции. Тромбоз шунта в сроки от 2 до 18 месяцев обусловлен развитием неоинтимальной гиперплазии, которая является физиологической защитной реакцией на повреждение сосуда и направлена на восстановление его морфофункционального состояния. Тромбоз, возникший в более поздних сроках, обусловлен прогрессированием атеросклеротического процесса в артериальном русле [45, 73, 91, 107, 117].

O'Donnell T.F. Jr. et. al. (1984) проанализировали причины тромботических осложнений в раннем и позднем послеоперационном периоде. Прогрессирование атеросклероза в сосудах притока явилось причиной тромбоза шунта в 17% наблюдений, в то время как прогрессирование заболевания в артериях оттока послужило причиной тромбоза у 64% пациентов. При этом роль неоинтимальной гиперплазии составила всего 19%. В 61% случаев имел место факт сочетанного прогрессирования атеросклеротического поражения в путях притока и оттока, и лишь в 39% наблюдений отмечалось прогрессирование атеросклероза только на уровне артерий голени [99, 112, 118, 133, 145].

В ряде клинических ситуаций хирурги прибегают к использованию комбинированного протеза. При этом происходит анастомозирование протеза из ПТФЭ с аутовенозным сегментом. Полученный шунт в проксимальном отделе анастомозируется с бедренной артерией, а в дистальном – с подколенной артерией. Обычно его применяют при недостаточной длине аутовены, а также в результате повторных артериальных реконструкций (когда уже использовался синтетический протез). Эта методика особенно актуальна при распространенном поражении, когда скомпрометированные пути оттока указывают на необходимость формирования дистального анастомоза с берцовыми артериями.

1.4. Роль ксенотрансплантатов при инфраингвинальных реконструкциях

По мере развития сосудистой хирургии, возрастает интерес разработать сосудистые протезы из биологических тканей. Ни один из протезов не вызывал столь бурных дискуссий в медицинском сообществе, как биологические протезы.

Первые сведения о клиническом использовании свежих или консервированных аллотрансплантатов в качестве артериальных заменителей относятся к 40-50 гг. прошлого столетия.

Наибольший клинический опыт в использовании сосудистых биопротезов накоплен профессором H.Dardik из Медицинского центра Englewood, New Jersey,

USA. В 1995 году он опубликовал результаты 1074 бедренно-подколенно-берцовых реконструкций с использованием биопротезов из вен пупочного канатика новорожденных с удовлетворительными результатами. Другие хирурги скептически относились к опубликованным данным, относились к протезам из вены пуповины сдержанно [34, 68, 95, 119, 125].

Для изготовления аллотрансплантатов сегменты артерий в стерильных условиях забирали у доноров и хранили в культуральной среде. Были предложены разнообразные модификации биопротезов: стерилизация с помощью облучения, обработка консервантами, хранение в вакууме. Позже D. Szilagyietal. сообщили о высокой частоте тромботических осложнений, кальцинозе и дегенеративных изменениях при использовании таких протезов. При этом основными предпосылками к возникновению тромбоза явились нежизнеспособность тканей в результате обработки консервантов и недостаточная иммунологическая инертность, возникающая в результате консервации [103, 107].

Повторный всплеск интереса к алловенозным протезам возник в 80-е годы и обусловлен разработкой новой методики криоконсервации. Существовало мнение, что новая методика позволит сохранить жизнеспособность тканей и снизить иммунный ответ реципиента. Однако, несмотря на эти убеждения, способ не получил широкого распространения.

Работы по созданию биологических протезов из сосудов животных начались в начале 50-х годов. Для подавления видовой иммуноспецифичности использовали этиловый спирт 70% и 96%, глутаровый альдегид, формалин, а также метод лиофилизации – замораживание протеза с последующим высушиванием в условиях вакуума. Однако последующее гистологическое исследование выявило дегенеративные изменения в ее тканях [97, 101].

Дальнейшие исследования данной проблемы привели к созданию методики ферментативной обработки биологических протезов для удаления неколлагеновых белков, являющихся носителями тканевой специфичности. Предполагали, что

протезы, изготовленные таким способом, должны потерять антигенные свойства и приобрести биологическую инертность. N. Rosenberget.al. впервые сообщил об обработке сонных артерий крупного рогатого скота протеолитическим ферментом растительного происхождения - фицином. Это позволило удалить эластичные элементы, гладкую мускулатуру и другие аллергенспецифичные компоненты биопротеза. Полученные «коллагеновые трубки» фиксировали диальдегидом крахмала для интермолекулярного связывания коллагена и дополнительного укрепления стенок [131, 132].

Впервые такие протезы применили в 1962 г. с целью реконструкции артерии инфраингвинальной зоны. Однако, при указанном способе обработки, эластические волокна протеза полностью подвергались гидролизу, а сохранялся лишь коллагеновый каркас сосуда. Как следствие, биопротезы имели низкую механическую прочность, что обуславливало возникновение аневризм. Через 2-3 года после шунтирования, проходимость протезов составляла 16-40%.

Следующей ступенью использования ксеноматериалов в качестве шунтирующего материала послужила вторая половина 70-х годов, когда H. Dardiket.al. опубликовал свои работы по применению вены пупочного канатика в качестве трансплантата. Данный пластический материал имеет как свои преимущества (необходимую длину, различные диаметры, отсутствие венозных клапанов и притоков), так серьезные недостатки (толстая стенка, продольная извитость, низкая механическая прочность)[77, 80, 195].

Вена обрабатывалась гиалуронидазой с последующим дублированием раствором глутаральдегида, при этом удалялись все клеточные структуры пупочной вены. Оставлялись только коллагеновые волокна и элементы внутренней эластической мембраны. Однако, через некоторое время после имплантации протезов, они теряли гибкость вследствие частичной резорбции и замещения тканей ксенопротеза коллагеновыми волокнами реципиента. Следствием этого явилась аневризматическая трансформация всех протезов через 5 лет после трансплантации. Затем,

для устранения этих недостатков протеза подвергались различным модификациям: применению различных комбинаций консервантов, использование поддерживающей сетки из дакрона.

Н. Dardik с соавторами в 1995 г. имели наибольший опыт применения вены пуповины в качестве шунта при нижеподколенных реконструкциях – 1074 операции. Пятилетняя проходимость составила 57-65% при бедренно-подколенных и 34-45% - при бедренно-берцовых реконструкциях, частота возникновения аневризм составляла около 12%. Однако другие авторы получили более удручающие показатели. Главным недостатком явились высокие показатели структурной дегенерации – через 3 года показатель составил около 57% [15, 53, 55, 183, 186].

В настоящее время в качестве материала для изготовления нижеподколенных биопротезов используют внутреннюю грудную артерию крупного рогатого скота. Причиной этому служат широкие возможности их получения и вариабельность анатомических параметров (необходимые диаметр и длина, необходимая толщина). Благодаря этому ксенопротезы возможно применять в различных клинических ситуациях [33, 53, 90, 123, 171, 200].

Однако, несмотря на все достижения, результаты использования ксенопротеза оставались значительно хуже, по сравнению с аутовеной. Причиной этому служили крайне низкий уровень тромборезистентности и очень высокий уровень биотрансформации протеза через 3-5 лет после операции.

Высокая тромбогенность протезов зависит от структуры биоткани, обработанной консервантом. Многие исследователи утверждают, что причинами развития тромбоза служат: низкая гистосовместимость тканей, недостаточная прочность трансплантата, аневризматическая трансформация шунта в позднем послеоперационном периоде. Помимо этого, обработка консервантом приводит к «смушиванию» эндотелия в сосуде, который служит материалом для изготовления трансплантата и повышает риск тромбоза [35, 46, 88, 122].

Поскольку биопротезы относятся к непористым пластическим материалам, то в них исключается питание неоинтимального слоя, и как следствие, внутренняя поверхность должна обладать высокой тромборезистентностью. Только в этом случае возможно формирование тонкого слоя неоинтимы, питающейся непосредственно из кровотока и не подвергающейся неоинтимальной гиперплазии, что является залогом длительного функционирования протеза.

Вопрос об инфицировании биопротеза, в настоящее время, не является актуальным. Причиной этому служит современная обработка разнообразными химическими препаратами, фотоокислением, и т.д., что обеспечивает им стерильность на протяжении длительного времени. Поэтому тщательное соблюдение асептики и антисептики, условия хранения протеза перед использованием, обработки операционного поля и т.д., сводит риск возникновения инфицирования протеза к минимуму.

Необходимо отметить, что отягчающими факторами, в патогенезе инфекционных осложнений, являются: травматичность и продолжительность операции, объем кровопотери, тяжесть исходной ишемии. Поэтому инфицирование протеза, чаще всего, рассматривают как совокупность влияния вышеперечисленных факторов. За последние 2 десятилетия в России частота инфекционных осложнений находится в диапазоне 2-6% без какой либо существенной динамики. По данным зарубежной литературы инфицирование протезов, после нижеподколенных реконструкций, наблюдается в 0,9-4,6% [31, 100, 168, 181].

Наоборот, ряд авторов описывают высокую эффективность биопротезов при выполнении повторных шунтирований у пациентов с гнойными осложнениями. Существует мнение, что причиной этому является стерилизующий эффект консервантов, минимальной травматизацией тканей и отсутствием парапротезных гематом по причине нулевой порозности протеза.

Биотрансформация протеза, клинически проявляющаяся аневризматическим расширением, является более специфичным осложнением, и встречается в

30-90% случаях через 3-4 года после операции. Она развивается по причине недостаточной сшивке белковых компонентов стенок ксенопротеза при обработке консервантами [20, 69, 82, 85, 106].

Необходимо отметить, что аневризма развивается и в аутовенозных трансплантатах. В литературе описано лишь 68 случаев. По мнению ряда авторов, причиной этому послужило ишемическое повреждение стенок (в основном внутренней и адвентициальной сети “vasavasorum”), которое возникает при заборе вены, а также в результате повышенной гемодинамической нагрузки и атеросклеротическим изменениям, характерными для всех аутовенозных трансплантатов.

В сводной таблице 1 представлены некоторые данные о возникновении специфических осложнений при реконструктивных операциях ниже паховой складки. Из таблицы видно, что биопротезы несут большой риск развития специфических осложнений [6, 11, 47, 48, 61, 78, 145].

Таблица 1

Частота возникновения специфических протезообусловленных послеоперационных осложнения при нижеподколенных реконструкциях, %

Сосудистый протез	Автор	Специфические осложнения					
		30 дней	1 год	2 года	3 года	4 года	5 лет
Аневризматическая трансформация шунта							
Аутовена	Л. Давидович	Зарегистрировано 52 случая в период от 6 месяцев до 22 лет					
ПТФЭ	W. C. Pevec						1,2
ПТФЭ	L. E. Evans					5,1	
Аутовена	D. DeLeersnijder						12
Аутовена	Т. Кахель						10
Ксенопротезы	В. Трипонис	Через 1,5 года – 5,8					
Аллоартерия	А.В. Покров-			11,1			

	ский						
Вена пуповины человека	J. E. Hasson				57		
Вена пуповины человека	S.A. Hirsch						1,5
Инфекционные осложнения							
ПТФЭ	В.Н. Дан	4,1					
ПТФЭ	L. E. Evans	2					
Вена пуповины человека	H. Dardik		3,6				
Кровотечения							
Аутовена	А.В. Троицкий	4,8					
ПТФЭ	S.T. Bartlett	6,4					
Кемангиопротез	С.В. Иванов	1,4					
Проходимость шунтов							
Реверсированная аутовена	I. Moody et.al						62,4
”INSITU”	I.Moody et.al						63,5
Реверсированная аутовена	F. Walet et.al						68,8
”INSITU”	F. Walet et.al						46,2
ПТФЭ	A. Hainshoet et.al						43,2

Многолетний опыт применения биопротезов при реконструктивных операциях ниже паховой складки показывает, что успех применения ксенопротеза напрямую зависит от метода его консервации. Основными требованиями, сформулированные в 1969 г. А. Carpentier, консерванты должны придавать протезам стерильность, физическую стабильность и сохранять основные механические свойства, такие как прочность и эластичность [143, 145, 193].

Структурные компоненты биопротезов были идентифицированы еще в 70-е годы. Ими являются клеточные элементы и неколлагеновые белки. Так как трансплантационные антигены локализованы в мембранах клетках, то наиболее

удачный способ консервации позволяет разрушить основные структуры клеток, экстрагировать водорастворимые белки и продукты цитолиза и получить коллаген-эластиновый каркас со слабо выраженными антигенными свойствами.

Кроме того изучена и внутренняя оболочка артерии. При контакте со сшивающими агентами сохраняется субэндотелиальный слой, состоящий из эластических волокон, находящихся в области базальной или внутренней эластической мембраны. Именно мембрана предохраняет средний слой трансплантата от контакта с кровью. По мнению ряда исследователей, внутренняя поверхность трансплантата, лишенная эндотелия, является тромбогенной [131, 156, 181, 195].

На протяжении последних десятилетий основным консервантом для обработки биологических протезов был глутаровый альдегид (ГА). Под его воздействием возникает процесс образования интра- и интермолекулярных связей между коллагеновыми волокнами (что и составляет основу структурной стабильности биологических тканей), денатурация неколлагеновых белков, разрушение основных клеточных структур, что уменьшает антигенность и повышает прочность ксенопротезов. Кроме этого глутаровый альдегид обеспечивает достаточный бактерицидный и стерилизующий эффект.

Однако он имеет и ряд недостатков: индукция минералогенеза, гидрофобность луминальной поверхности ксенопротезов, что способствует абсорбции фибриногена и гамма-глобулина, ухудшение обменных процессов на участке «кровь/биопротез», а также индукция воспалительной реакции со стороны тканей реципиента. Совокупность вышеперечисленных признаков повышает риск развития тромботических осложнений. Кроме этого, обработка ксенопротезов глутаровым альдегидом отличается многостадийностью и сложностью, что создает дополнительные технологические затруднения и повышает коммерческую стоимость протеза [5, 10, 26].

Перспективными представляются два направления в консервации ксенопротезов: гидрофилизация внутренней поверхности для обеспечения непрерывности водной фазы при переходе от жидкой среды к твердой поверхности ксенопротеза, что предохраняет форменные элементы крови от контакта с инородной тканью, и

иммобилизация биологически активных веществ, оказывающих непосредственное значение на процесс тромбообразования.

Наиболее перспективным представляется использование различных способов модифицирования луминальных поверхностей веществами, способными влиять на процессы тромбообразования: антикоагулянты, антиагреганты тромбоцитов, фибрино- и тромболитические ферменты. Применение данных препаратов позволяет придать поверхности гидрогелевую структуру и снизить риск тромбоза трансплантата [41, 64, 102].

В связи с этим японские исследователи в 80-х годах предложили использовать в качестве консерванта раствор из класса эпоксисоединений (ЭПС). Экспериментально было доказано, что протезы, обработанные данным составом имеют ряд преимуществ:

1. Обработка ЭПС сохраняет эластичные и коллагеновые волокна, разрушая при этом часть клеточных элементов, что значительно снижает их антигенную активность.

2. Прочность ксенопротезов возрастает на 25-30% по сравнению с нативными образцами. В то же время эластичность протеза сохраняется на уровне естественных сосудов, в то время как при ГА эластичность протезов снижается на 40%.

3. ЭПС обладают более высокой гидрофильностью, при этом на внутренней поверхности сосуда образуется слой гидрогеля, препятствующий адгезии тромбоцитов и адсорбции протеинов. По-видимому, именно за счет гидрогелевой структуры эпоксиобработанные ксенопротезы обладают повышенной устойчивостью к тромбообразованию и кальцификации, и обработка гепарином усиливает полученный эффект.

4. По данным сканирующей электронной микроскопии, ксенопротезы имеют более гладкий рельеф внутренней поверхности, по сравнению с ГА-обработанными. Это положительно влияет на тромборезистентные свойства протеза.

5. При обработке ЭПС воспалительная реакция на ткань протеза минимальна.
6. ЭПС обладает выраженным стерилизующим эффектом.
7. Обработка биопротезов ЭПС оставляет возможности для дальнейших модификаций ксенотрансплантатов, за счет дополнительной обработки гепаринами, хлоргексидином, улучшающей противовоспалительные и тромборезистентные свойства [18, 26, 35, 49, 58, 186].

В России наиболее крупный опыт применения биопротезов имеет Кемеровский кардиологический центр. Именно там 28 сентября 1993 года впервые использовали ксенопротез из внутренней грудной артерии быка при бедренно-подколенном шунтировании. В центре по-прежнему продолжают исследования в области новых методов консервации ЭПС и создании новых образцов биопротезов.

Необходимо отметить, что в ряде зарубежных изданий приводят данные использования артериозаменителей из аналогичных материалов. BaxterCardioVascularGroup из Калифорнии в 1993 г. представили биопротез «DenaflexGraft» из внутренней грудной артерии, обработанной ЭПС. Однако информации об их производстве и клиническом применении в доступной литературе нет [16, 130, 179, 180].

Поэтому основной задачей при изготовлении биологических протезов является обеспечение биологической инертности, стерильности и высокой тромборезистентности. К сожалению, пока ни один из известных способов обработки не может гарантировать 100% сохранение этих свойств при имплантации трансплантата в сосудистое русло, так как существует ряд других факторов в организме пациента, способных оказывать негативное воздействие на сосудистый трансплантат [16, 123, 169].

Подводя итог краткому историческому экскурсу по существующим на сегодняшний день методикам бедренно-подколенного шунтирования ниже щели ко-

ленного сустава можно утверждать, что несмотря на огромное количество литературных данных, вопрос выбора пластического материала при нижеподколенных реконструкциях остается открытым. Выполнено огромное количество реконструктивных операций с использованием различных методик, однако результаты, по-прежнему, нельзя назвать идеальными.

Несомненно, «золотым» стандартом является использование аутовены в качестве шунтирующего материала, с которым и необходимо сравнивать все существующие протезы. В случае отсутствия адекватной аутовены, альтернативой является использование синтетического протеза в комбинации с участком аутовены (комбинированный шунт), а также различных методик с использованием манжеток, надставок и заплат. Спорным остается вопрос необходимости формирования артериовенозной фистулы и ее комбинации с венозной манжетой у пациентов со скомпрометированным дистальным руслом. Кроме того перспективным направлением является использованием биологического ксенопротеза из внутренней грудной артерии быка в качестве шунта.

Таким образом, улучшение результатов хирургического лечения у пациентов с критической ишемией на фоне облитерирующего атеросклероза сосудов инфраингвинальной зоны является актуальным и лежит в основе данного исследования, которое позволяет оценить эффективность использования различных шунтирующих материалов на разных сроках послеоперационного периода, повысить показатели сохранения конечности и улучшить качество жизни пациентов.

ГЛАВА 2. Материалы и методы исследования

2.1. Характеристика экспериментального материала

Экспериментальное исследование выполнили в центральной научно-исследовательской лаборатории Курского государственного медицинского университета 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.

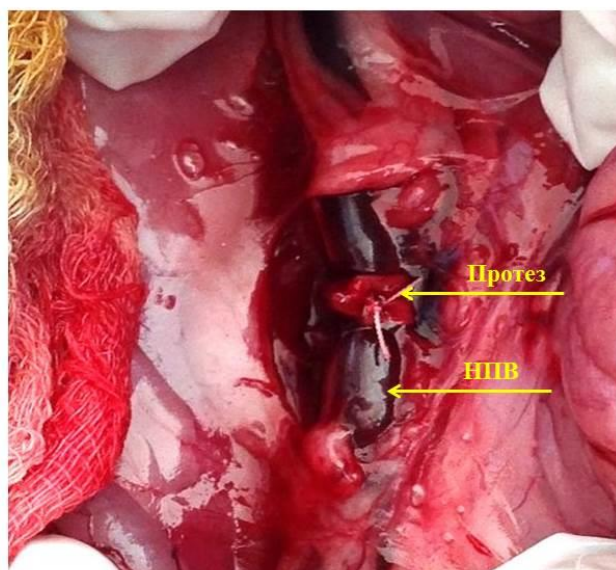


Рис.1 Имплантация протеза в нижнюю полую вену кролика

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. Подсчету подвергались клетки воспалительного экссудата (нейтрофилы, лимфоциты, эозинофилы, базофилы) и клетки гистиоцитарного ряда (макрофаги, полибласты, фибробласты, фиброциты). Подсчет клеточных элементов проводили в непосредственной близости к нитям протеза в 10 полях зрения при увеличении $\times 160$.

Микроскопирование и микрофотосъемка осуществлялись с помощью оптической системы, состоящей из светового микроскопа LeicaCME, цифровой окуляр-камеры DCM-500 и программы FUTUREWINJOE, входящей в комплект поставки окуляр-камеры.

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.

С целью подтверждения статистической значимости отличий в составе клеточного инфильтрата в сравниваемых группах животных нами после определения значений среднего арифметического и среднего квадратического отклонения проводилось вычисление значений доверительного интервала при заданном значении $p \leq 0,05$. Статистическая обработка результатов исследований проводилась с использованием приложения Excel 2010 и «Statistica 6,0». Достоверность различий определялась с помощью критерия Стьюдента

2.2. Характеристика клинического материала

Клиническое исследование было проведено на базе отделений сосудистой хирургии ОБУЗ «Курская Городская клиническая больница скорой медицинской помощи». В него вошли 120 пациентов с симптомами критической ишемии нижних конечностей на почве атеросклеротического окклюзионно-стенотического поражения артерий инфраингвинальной зоны, которым в период с 2010 по 2015 гг. выполнялось бедренно-подколенно-берцовое шунтирование ниже щели коленного сустава. 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 аутоинозное 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 аутоинозным трансплантатом с разрушенными клапанами – рис.2, (патент на изобретение № 2556605).

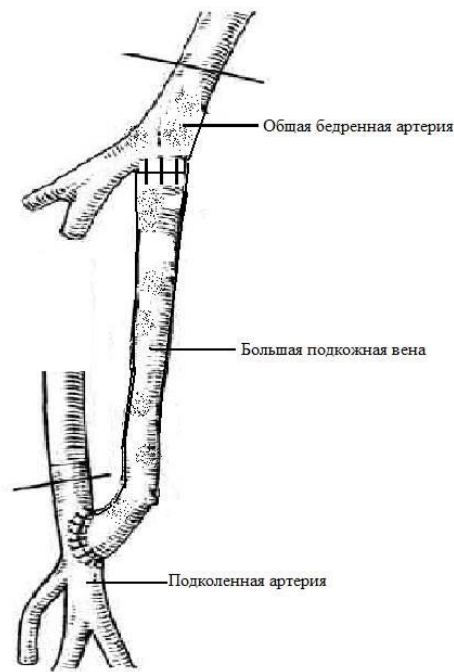


Рис. 2 Бедренно-подколенное шунтирование свободным аутовенозным трансплантатом

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).

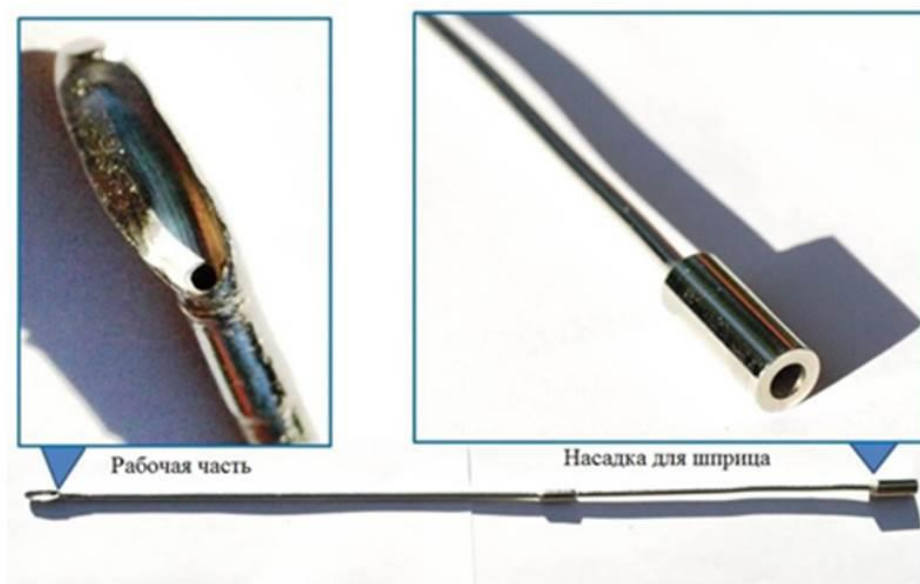


Рис.3 Инструмент для разрушения клапанов аутовенозного трансплантата

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).

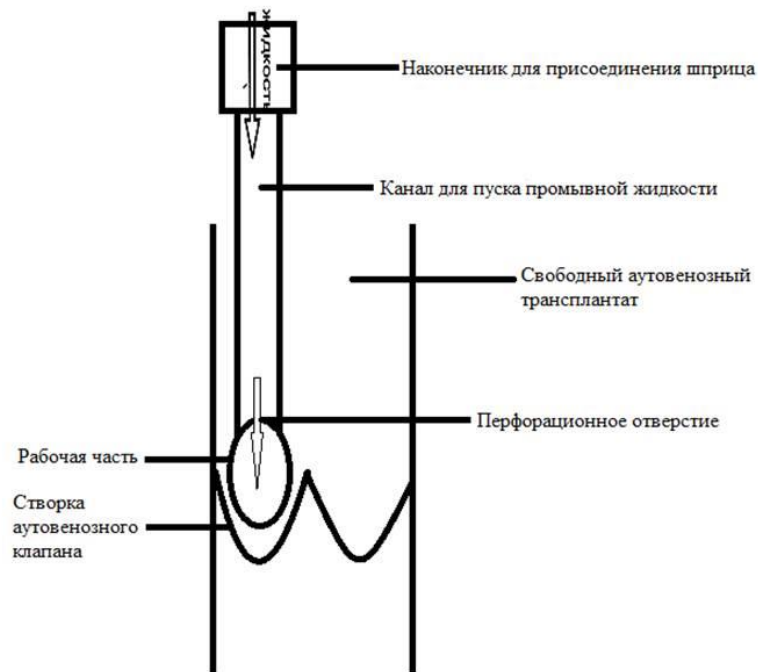


Рис. 4 Методика разрушения клапанов аутовенозного трансплантата

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).

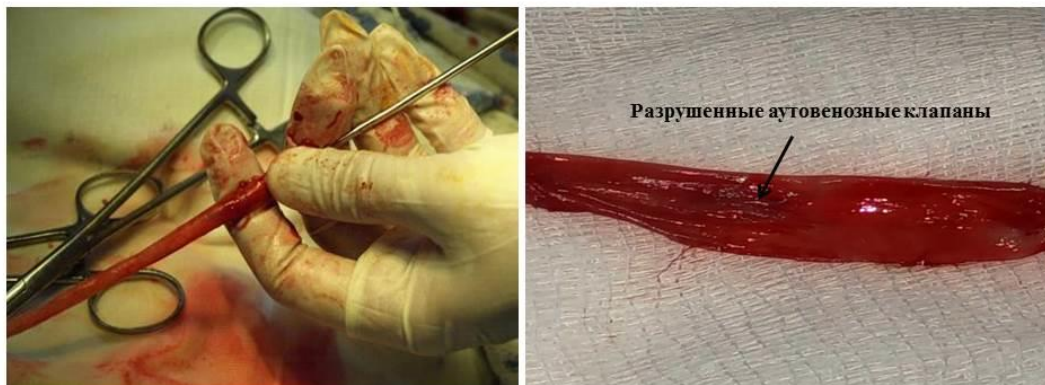


Рис. 5 Разрушение клапанов аутовенозного трансплантата

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.

Заболеваемость мужчин в общей группе преобладала и составляла 108 (90%), против 12 (10%) женщин. Анализ возрастных показателей показал, что 24 (20%) пациента было в возрасте от 45 до 59 лет, из них в 1 группу входило 7 (26,7%) пациентов, во 2 группу – 4 (13,3%) больных, в 3 группу – 5 (16,7%) пациентов, а в 4 группу – 8 (26,7%) больных. В возрасте от 60 до 74 лет было 96 (80%) больных – в 1 группе 23 (73,3%) больных, во 2 группе – 26 (86,7%) пациентов, в 3 группе - 25 (83,3%) больных, и в 4 группе – 22 (73,3%) пациента - таблица 2. Средний возраст составил $64 \pm 9,1$ лет (от 51 до 74 лет).

Таблица 2

Распределение пациентов по полу возрасту

Возраст пациентов	Пол	1 группа (n=30)	2 группа (n=30)	3 группа (n=30)	4 группа (n=30)
45-59 лет	М	6 (20%)	3 (10%)	5 (16,6%)	7 (23,4%)
	Ж	1 (3,3%)	1 (3,3%)	-	1 (3,3%)
60-74 года	М	21 (70%)	23 (76,7%)	22 (73,4%)	21 (70%)
	Ж	2 (6,7%)	3 (10%)	3 (10%)	1 (3,3%)

Обследование пациентов включало в себя детальный анализ жалоб (наличие и длительность перемежающейся хромоты, болей в покое или трофических нарушений), анамнеза (длительность заболевания, предыдущее лечение, его эффективность), физикальное обследование, а также функциональные (реовазография, фотоплетизмография), ультразвуковые (доплерография, ультразвуковое ангиосканирование) и рентгенологические (КТ - ангиография) методы исследования. Кроме этого в предоперационном, во время операции и в послеоперационном пе-

риодах оценивался диаметр большой подкожной вены и объемный кровоток по шунту. Изменение интенсивности артериального кровотока после операции регистрировали по динамике реовазографического индекса (РИ) и лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ), а микроциркуляцию – по динамике фотоплетизмографического индекса (ФИ). Состояние путей оттока (дистальное русло) и результаты лечения оценивались по шкалам R. Rutherford et. al., которые рекомендованы в качестве стандарта Российским обществом ангиологов и сосудистых хирургов. В соответствии с международными рекомендациями проведена оценка «качества жизни» пациентов до и через 12 месяцев после лечения, на основании анкетного обследования пациентов с помощью опросника MOSSF-36, нормированного для сосудистых больных. Для сравнения использовались показатели «качества жизни» лиц (n=30) без хронической ишемии нижних конечностей, сопоставимых по полу, возрасту и сопутствующей патологии больным всех 4 групп. Качество жизни оценивали сами пациенты по 8 шкалам: физическое функционирование (ФФ), физическая роль (ФР), физическая боль (ФБ), общая оценка здоровья (ООЗ), жизненная активность (ЖА), эмоциональная роль (ЭР), социальное функционирование (СФ), психическое здоровье (ПЗ). Шкалы группировались в 2 интегральных показателя: физический компонент здоровья (ФКЗ) и психический компонент здоровья (ПКЗ).

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, разработанной в 1979 г. 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 № 3

Таблица № 3.

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

С целью купирования болевого синдрома применялись ненаркотические анальгетики, которые были эффективны лишь у 12(10%) пациентов из общей группы.

Локализация язвенно-некротических расстройств у пациентов с IV степенью хронической ишемии отражена в таблице № 4

Таблица № 4.

Локализация язвенно-некротических дефектов нижних конечностей.

Локализация язвенно-некротических дефектов	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	Всего (n=19)
Фаланга пальца стопы	-	1 (50%)	1 (50%)	-	2 (10,5%)
Весь палец стопы	1 (25%)	2 (50%)	-	1 (25%)	4 (21%)
Межпальцевые промежутки	-	-	1 (100%)	-	1(5,4%)
Стопа	1 (33,3%)	1 (33,3%)	-	1 (33,3%)	3 (15,8%)
Пяточная область	1 (33,3%)	-	2 (66,7%)	-	3 (15,8%)
Область лодыжки/ нижняя треть голени	-	1 (50%)	-	1 (50%)	2 (10,5%)

Множественные некрозы	1 (25%)	-	1 (25%)	2 (50%)	4 (21%)
-----------------------	---------	---	---------	---------	---------

Достоверно статистических различий между группами нет

Как видно из таблицы, большинство язвенно-некротических дефектов локализовались в области пальцев стопы и представляли собой участки сухого некроза и позволяли выполнить реконструктивные операции на артериях инфраингвинальной зоны в пределах здоровой ткани. Вторым этапом, в послеоперационном периоде, явилось выполнение некрэктомии, что способствовало скорейшему восстановлению функции конечности.

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.

Также из анамнеза известно, что 42 (35%) пациента общей группы не обращались ранее за медицинской помощью, 56 (46,7%) пациентам регулярно проводилось комплексное консервативное лечение в стационаре ангиохирургического профиля и 22 (18,3%) пациентам были выполнены сосудистые реконструктивные операции. Виды ранее выполненных оперативных вмешательств представлены в таблице № 5.

Виды раннее перенесенных оперативных вмешательств.

Виды оперативных вмешательств	1 группа (n=30)		2 группа (n=30)		3 группа (n=30)		4 группа (n=30)		Всего в общей группе	
	Ипсилатеральная сторона	Контрлатеральная сторона	Ипсилатеральная сторона	Контрлатеральная сторона	Ипсилатеральная сторона	Контрлатеральная сторона	Ипсилатеральная сторона	Контрлатеральная сторона	Ипсилатеральная сторона	Контрлатеральная сторона
АБШ/ПБШ	1 (10%)	1 (8,3%)	-	-	-	1 (8,3%)	-	-	1 (10%)	2 (16,7%)
Профундопластика	-	-	-	1 (8,3%)	1 (10%)	-	-	1 (8,3%)	1 (10%)	2 (16,7%)
Проксимальное БПШ	2 (20%)	1 (8,3%)	1 (10%)	3 (25%)	1 (10%)	-	2 (20%)	-	6 (60%)	4 (33,3%)
Дистальное БПШ	-	1 (8,3%)	2 (20%)	-	-	2 (16,7%)	-	1 (8,3%)	2 (20%)	4 (33,3%)
Итого	3 (30%)	3 (25%)	3 (30%)	4 (33,3%)	2 (10%)	3 (25%)	2 (20%)	2 (16,6%)	10 (100%)	12 (100%)

Достоверно статистических различий между группами нет

Необходимость повторных операций на артериях нижних конечностей связана с нарастанием ишемии вследствие прогрессирования основного заболевания.

Сопутствующие заболевания

Частота и виды сопутствующих заболеваний представлены в таблице 6.

Таблица 6

Распределение пациентов по сопутствующим заболеваниям

Сопутствующая патология	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	Всего в общей группе
ИБС	16	18	14	15	63

	(53,3%)	(60%)	(46,7%)	(50%)	(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 гипертензия	24 (80%)	29 (96,7%)	23 (76,7%)	28 (93,3%)	104 (86,7%)

Заболевания сердца: ИБС в 1 группе присутствовала в 16 (53,3%) случаях, во 2 группе у 18 (60%) пациентов, в 3 группе – у 14 (46,7%) больных, и в 4 группе – у 15 (50%) пациентах. Постинфарктный кардиосклероз (ПИКС) выявлен у 21 (17,5%) больного в общей группе, при этом 3 (14,3%) пациента впервые узнали о перенесенной сосудистой катастрофе. Стабильной стенокардией напряжения страдают 29 (24,2%) пациентов в общей группе и в большинстве случаев являлась причиной незначительного ограничения физической нагрузки. Оперативные вмешательства на коронарных артериях перенесли 4 (3,3%) пациента в общей группе, при этом 2 (1,7%) пациента перенесли аорто-коронарное шунтирование (АКШ), а 2 (1,7%) больных подверглись эндоваскулярному вмешательству.

У всех пациентов фракция выброса была в пределах нормы и составляла $63 \pm 8,7\%$.

По данным электрокардиографии (ЭКГ) постоянная форма фибрилляции предсердий выявлена у 16 (13,3%) пациентов в общей группе, экстрасистолия – в 20 (16,7%) случаях. 18 (15%) пациентов имеют нормальную ЭКГ.

Острое нарушение мозгового кровообращения: в анамнезе имело место у 10 (8,3%) пациентов общей группы, что составляет IV ст. сосудисто-мозговой недостаточности по классификации А.В. Покровского (1978 г.). Кроме того, у 2 (1,7%) пациентов имела место асимптомная форма (ХСМН 1 ст.), 4 (3,3%) больных пе-

ренесли транзиторные ишемические атаки и 3 (2,5%) пациента страдают дисциркуляторной энцефалопатией (ДЭП). При наличии клинических симптомов сосудисто-мозговой недостаточности, а также всем пациентам с артериальной патологией или старше 50 лет выполнялось дуплексное сканирование (ДС) брахиоцефальных артерий (БЦА). При выявлении гемодинамически значимого стеноза сонных артерий первым этапом выполнялось оперативное лечение БЦА. В общей группе выявлено 3 (2,5%) таких пациента.

Сахарный диабет (СД). В общей группе сахарным диабетом страдают 16 (13,3%) пациентов: 1 типа - 7 (5,8%) пациентов, 2 типа – 9 (7,5%) больных. При этом длительность заболевания меньше 1 года отмечалась у 2 (12,5%) больных, от 1 года до 10 лет – у 11 (68,7%) пациентов, и более 10 лет – у 3 (18,7%) больных. Кроме того, у 1 пациента сахарный диабет был впервые выявлен. Инсулинотерапию получали 4 (25%) пациентов с тяжелой формой сахарного диабета, 12 (75%) больных принимали таблетированные сахароснижающие препараты

Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки отмечалась в анамнезе у 24 (20%) пациентов в общей группе. Всем пациентам была проведена ФГДС, и у 9 (37,5%) больных выявлено обострение хронического заболевания, что потребовало назначение противоязвенной терапии. Кроме того, 2 (8,3%) пациента отмечают перенесенное оперативное вмешательство по поводу язвенной болезни желудка.

Артериальная гипертония. 104 (86,7%) пациентов в общей группе имели повышенные цифры артериального давления. При этом 26 (25%) пациентов ежедневно принимали гипотензивные препараты, 30 (28,8%) пациентов принимали гипотензивные препараты не регулярно, 33 (31,7%) пациента никогда не принимали гипотензивных препаратов, несмотря на ранее выявленную артериальную гипертонию и у 15 (14,5%) пациентов артериальная гипертония была впервые выявлена.

2.3. Методы обследования пациентов

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. 7,8).

Таблица 7.

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			

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 1/2 длины; видимые коллатерали	Стеноз от 50 до 99%	Стеноз от 20 до 49%	Стеноз меньше 20%
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%)

Методика ультразвуковой доплерографии с измерением лодыжечно-плечевого индекса применялась при поступлении пациента и позволяла оценить степень компенсации кровотока в артериях голени. У 10 (8,3%) пациентов измерить ЛПИ не удалось по причине выраженного кальциноза стенок артерий вследствие сахарного диабета, препятствующего их сдавлению. При этом в 1 группе показатель ЛПИ колебался от 0,21 до 0,52, средний показатель составил $0,39 \pm 0,067$, во 2 группе – от 0,28 до 0,49, средний показатель составил $0,35 \pm 0,081$, в 3 группе – от 0,15 до 0,55, среднее значение составило $0,41 \pm 0,027$, а в 4 группе – от 0,17 до 0,61, среднее значение – $0,38 \pm 0,029$.

Анализируя полученные данные необходимо отметить, что большая часть пациентов имела удовлетворительные показатели ЛПИ, являющиеся показателем хорошей компенсации дефицита кровотока и развитую сеть коллатералей, благоприятно сказывающуюся на исходе операции.

Методика ультразвукового дуплексного сканирования, которая, по нашему мнению, является наиболее эффективным способом выявления поражений артерий нижних конечностей, была выполнена у всех пациентов. С ее помощью оценивались характер и особенности поражения в предоперационном периоде, проходимость шунтов и анастомозов до и после операции. Кроме этого с помощью методики УЗИ оценивались диаметр и толщина стенки артерии в зоне предполагаемого анастомоза, наличие и степень выраженности неоинтимальной гиперплазии. Также ультразвуковое дуплексное сканирование было незаменимым исследованием с целью оценки венозной системы нижних конечностей. При этом определялась проходимость поверхностных и глубоких вен, толщина стенок, а также их диаметр, и в особенности большой подкожной вены (БПВ), когда предполагалось ее использование в качестве трансплантата. Ультразвуковое дуплексное сканирование было выполнено всем пациентам. Диаметр БПВ в области сафено-фemorального соустья в среднем составлял $4,15 + 1,32$ мм, а в области верхней трети голени $2,7 + 1,4$ мм. Следует отметить, что у пациентов, оперированных с применением комбинированных шунтов, использование аутовенозного сегмента было обусловлено отсутствием достаточной длины БПВ для аутовенозного шунтирования. У 30 (25%) пациентов отсутствовала возможность использования аутовены в качестве трансплантата, что послужило выбором основного пластического материала в пользу биологического протеза. Из них у 10 (33,3%) больных БПВ была непригодна вследствие ее варикозной трансформации, однако при детальном осмотре посредством УЗИ, удалось выявить сегменты БПВ, не подвергшиеся варикозным изменениям, поэтому у этих пациентов было выполнено шунтирование с использованием комбинированного протеза. В 20 (66,7%) случаях отсутствовала какая-либо возможность использования сегмента аутовены в качестве материала для трансплантации: у 2 (20%) больных БПВ была ранее удалена и использована для выполнения других сосудистых реконструкций, у 3 (30%) пациентов вена имела рассыпной тип строения, в 5 (50%) случаях диаметр вены составлял менее 3 мм, такая вена считается непригодной в качестве пластического материала. У этих пациентов в качестве трансплантата использовался биологиче-

ский протез. В оставшихся 90 (75 %) случаях БПВ была признана пригодной для реконструкции. Средний диаметр аутовены после гидравлической дилатации составил 4,51 ± 1,32 мм.

В предоперационном периоде КТ - ангиография была выполнена всем пациентам. С целью диагностики поражения нескольких артериальных сегментов, исследование производилось от уровня брюшной аорты до артерий стопы. Исследование способствовало выявлению следующих особенностей атеросклеротического поражения, таблица 9.

Таблица 9

Особенности поражения артерий нижних конечностей в исследуемых группах

Уровень проксимальной границы поражения	1 группа (n=30)	2 группа (n=30)	3 группа (n=30)	4 группа (n=30)	Всего
Поверхностная бедренная артерия	7 (23,3%)	6 (20%)	8 (26,7%)	7 (23,3%)	28 (23,3%)
I сегмент подколенной артерии	5 (16,7%)	8 (26,7%)	6 (20%)	6 (20%)	25 (20,8%)
II сегмент подколенной артерии	4 (13,3%)	5 (16,7%)	7 (23,3%)	7 (23,3%)	23 (19,2%)
III сегмент подколенной артерии	6 (20%)	4 (13,3%)	2 (6,7%)	3 (10%)	15 (12,5%)
Тибιο-перонеальный ствол	4 (13,3%)	1 (3,3%)	3 (10%)	4 (13,3%)	12 (10%)
Тромбоз первичного бедренно-подколенного шунта выше щели коленного сустава	3 (10%)	4 (13,3%)	2 (6,7%)	2 (6,7%)	11 (9,2%)
Тромбоз первичного бедренно-подколенного шунта ниже щели коленного сустава	1 (3,3%)	2 (6,7%)	2 (6,7%)	1 (3,3%)	6 (5%)
ИТОГО	30 (25%)	30 (25%)	30 (25%)	30 (25%)	120 (100%)

Как видно из таблицы, мы получили сопоставимые в обеих группах результаты по уровню гемодинамически значимого поражения артерий нижних конечностей ($p > 0,05$).

В заключении необходимо отметить, что на основании проведенного сравнительного анализа между группами исследования, можно смело утверждать об отсутствии связи между длительностью анамнеза перемежающейся хромоты и риском развития критической ишемии.

Во всех группах получены сопоставимые данные по уровню и особенностям поражения артерий нижних конечностей.

Большинство пациентов имели удовлетворительные показатели ЛПИ, являющиеся показателем хорошей компенсации дефицита кровотока и развитую сеть коллатералей.

При ультразвуковом дуплексном исследовании, диаметр БПВ в области сафено-фemorального соустья в среднем составлял $4,15 \pm 1,32$ мм, а в области верхней трети голени $2,7 \pm 1,4$ мм. Следует отметить, что у пациентов, оперированных с применением комбинированных шунтов, использование аутовенозного сегмента было обусловлено отсутствием достаточной длины БПВ для аутовенозного шунтирования.

У 30 (25%) пациентов отсутствовала возможность использования аутовены в качестве трансплантата: у 20 (66,7%) больных удалось выявить сегменты БПВ, не подвергшиеся варикозным изменениям, поэтому у этих пациентов было выполнено шунтирование с использованием комбинированного протеза. В 10 (33,3%) случаях отсутствовала какая-либо возможность использования сегмента аутовены в качестве материала для трансплантации. В этом случае в качестве трансплантата применялся биологический протез. В оставшихся 90 (75%) случаях БПВ была признана пригодной для реконструкции.

2.4. Методы статистической обработки результатов исследования.

Результаты проведенного исследования обработаны с использованием программного оборудования для статистической обработки “Statistica 7” в операционной системе Windows 7. В случае нормального распределения количественного признака, достоверность отличия показателей двух групп определялась с помощью Т-критерия Стьюдента. Коэффициент корреляции Спирмена использовался при анализе силы связи между признаками. В случае сравнения качественных признаков с числовым значением менее 5 использовался точный двухсторонний критерий Фишера, что при малых выборках является критерием достаточной надежности результатов статистического анализа. Если число сравниваемых признаков было более 5, то использовался критерий Хи-квадрат для произвольных таблиц сопряженности. При сравнении асимметричных количественных или порядковых значений двух групп использовался критерий Манна-Уитни, для нескольких групп - Крускала-Уоллиса. Проходимость шунтов и сохранение конечностей в отдаленном периоде оценивалась по методу Каплан-Майера, сравнение полученных результатов проводили с помощью логарифмического рангового критерия. Достоверным уровнем значимости являлось $p < 0,05$.

ГЛАВА 3. Результаты исследования

Наше исследование состоит из 2-х частей. В 1-й экспериментальной части исследования мы доказали, что применение комбинированного синтетического протеза с аутовенозной вставкой сопряжено с более низким риском тромбоза шунта по сравнению с комбинированным биологическим протезом. Во 2-й клинической части исследования мы проанализировали результаты реконструктивных операций и разработали показания для различных способов бедренно-подколенного шунтирования.

3.1. Результаты экспериментального исследования

Средние значения количественных морфологических показателей на 14 сутки эксперимента представлены в таблице 10.

Таблица 10

Динамика морфологических показателей в опытных группах (n=10) на 14 сутки после операции

№	Морфометрические показатели	1 группа	2 группа
1.	Нейтрофилы	4,1±0,7	6,4±0,3*
2.	Макрофаги	20,1±0,6	25,7±0,7*
3.	Лимфоциты	11,4±0,7	12,7±1,0
4.	Полибласты	9,6±0,7	10,4±0,5
5.	Эозинофилы	1,3±0,1	5,3±0,2
6.	Базофилы	1,4±0,2	1,6±0,2
7.	Фибробласты	44,2±0,9	56,7±1,3
8.	Фиброциты	3,7±0,6	4,1±0,5
9.	Клеточный индекс	3,2±0,2	2,8±0,2*

* $p < 0,05$ по сравнению с синтетическим протезом «Экофлон».

Анализ качественных и количественных изменений морфологических показателей показал их преобладание во 2 группе: нейтрофилов в 1,6 раза, макрофагов в 1,3 раза, лимфоцитов в 1,1 раза, полибластов в 1,1 раза, эозинофилов в 4,1 раза, базофилов в 1,1 раза, фибробластов в 1,3 раза, фиброцитов в 1,1. Однако 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.

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).

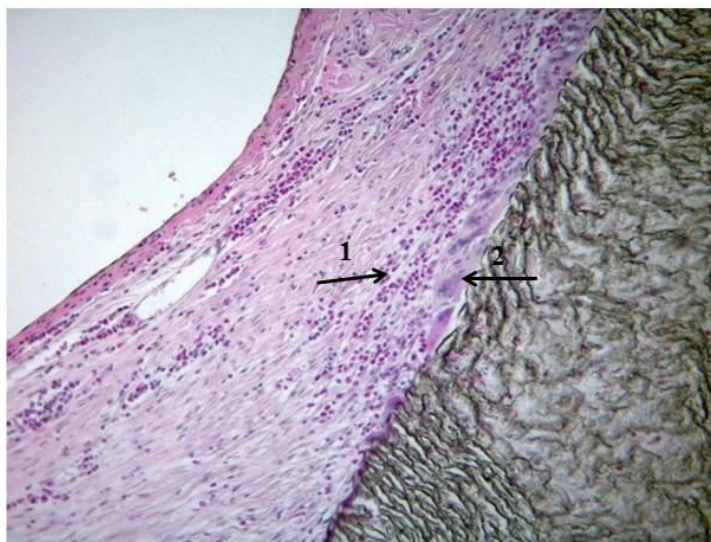
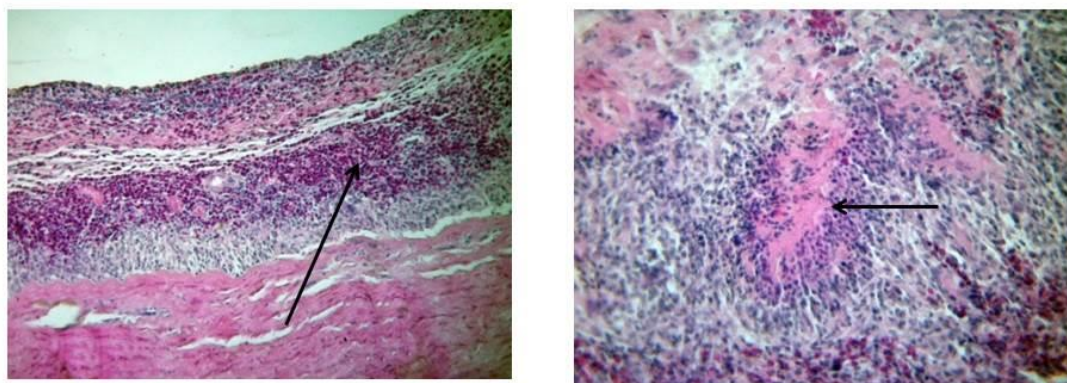


Рис. 6. – Тканевая реакция венозной стенки кролика на 14 сутки при имплантации на нее участка синтетического трансплантата: небольшое количество эозинофилов (1) и гигантские клетки (2) инородных тел вблизи синтетического трансплантата. Окраска гематоксилином и эозином. х 160.

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).



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.

Средние значения количественных морфологических показателей на 21 сутки эксперимента представлены в таблице 11.

Таблица 11

Динамика морфологических показателей в опытных группах (n=10) на 21 сутки после операции

№	Морфометрические показатели	1 группа	2 группа
1.	Нейтрофилы	1,9±0,2	3,5±0,4*
2.	Макрофаги	16,3±1,2	23,1±1,0*
3.	Лимфоциты	8,1±1,6	11,9±2,2
4.	Полибласты	6,9±0,7	8,9±0,6
5.	Эозинофилы	0,9±0,2	4,2±0,1

6.	Базофилы	0,6±0,2	1,1±0,2
7.	Фибробласты	53,2±2,1	59,8±2,1
8.	Фibroциты	6,5±1,2	7,1±1,5
9.	Клеточный индекс	7,2±1,1	4,7±0,9*

** $p < 0,05$ по сравнению с синтетическим протезом «Экофлон».*

Анализ качественных и количественных изменений морфологических показателей показал их преобладание во 2 группе: нейтрофилов в 1,8 раза, макрофагов в 1,4 раза, лимфоцитов в 1,5 раза, полибластов в 1,3 раза, эозинофилов в 4,6 раза, базофилов в 1,8 раза, фибробластов в 1,1 раза, фиброцитов в 1,1. Однако 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.

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.

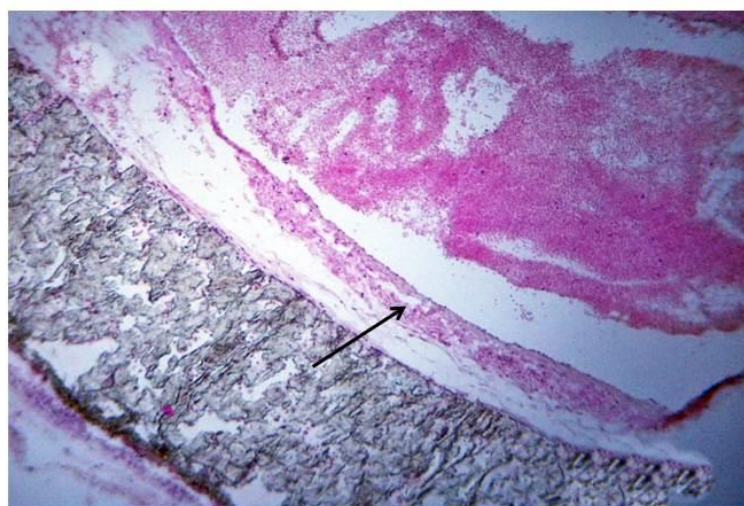


Рис. 8 - Тканевая реакция венозной стенки кролика на 21 сутки при имплантации на нее участка синтетического трансплантата: воспалительная реакция на синтетический трансплантат слабо выражена (↑). Окраска гематоксилином и эозином. x 160.

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).

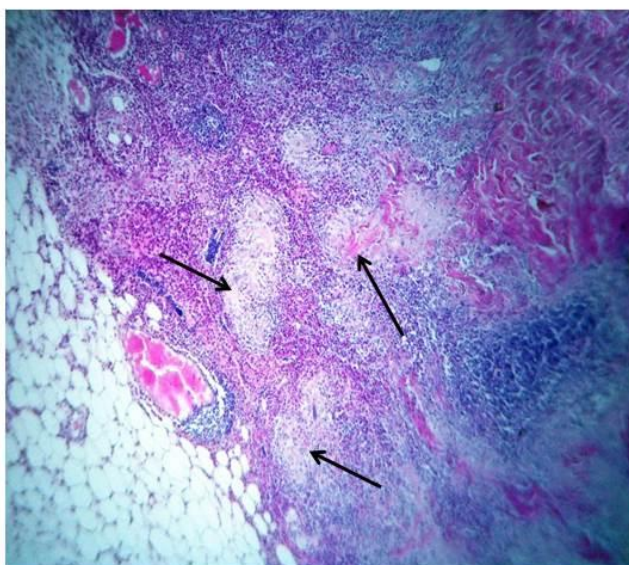


Рис. 9 - Тканевая реакция венозной стенки кролика на 21 сутки при имплантации на нее фрагмента внутренней грудной артерии быка: многочисленные макрофагально-эпителиоидноклеточные гранулемы с наличием гигантских многоядерных клеток в воспалительном инфильтрате (↑). Окраска гематоксилином и эозином. x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

Средние значения количественных морфологических показателей на 30 сутки эксперимента представлены в таблице 12.

Таблица 12

Динамика морфологических показателей в опытных группах (n=10) на 30 сутки после операции

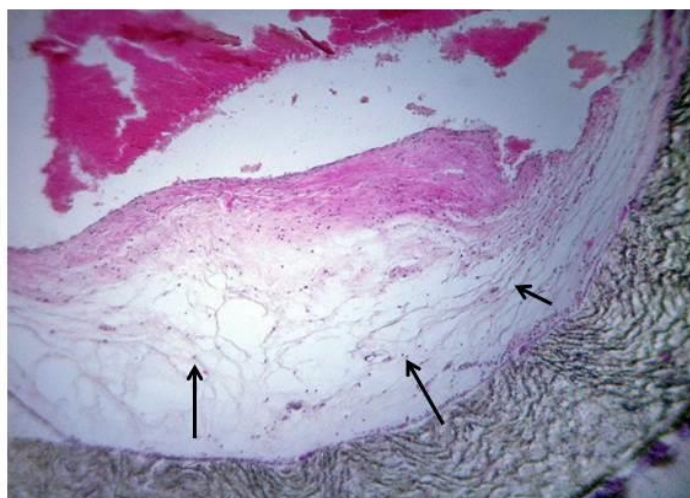
№	Морфометрические показатели	1 группа	2 группа
1.	Нейтрофилы	0,1±0,1	0,7±0,2*

2.	Макрофаги	12,5±1,2	18,1±1,1*
3.	Лимфоциты	6,9±1,4	7,8±0,7
4.	Полибласты	5,8±0,6	7,5±0,6
5.	Эозинофилы	0,2±0,1	1,7±0,2
6.	Базофилы	0,2±0,2	0,4±0,2
7.	Фибробласты	75,2±3,1	69,2±3,2
8.	Фibroциты	13,5±1,7	12,5±1,6
9.	Клеточный индекс	15,4±0,7	10,1±4,0*

**p<0,05 по сравнению с синтетическим протезом «Экофлон».*

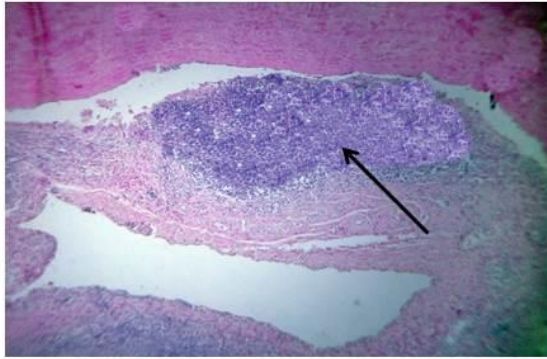
Анализ качественных и количественных изменений морфологических показателей показал их преобладание во 2 группе: нейтрофилов в 7 раз, макрофагов в 1,4 раза, лимфоцитов в 1,1 раза, полибластов в 1,3 раза, эозинофилов в 8,5 раза, базофилов в 2 раза. Показатель фибробластов в 1 группе увеличился в 1,1 раза, фиброцитов в 1,1. Однако 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.

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).

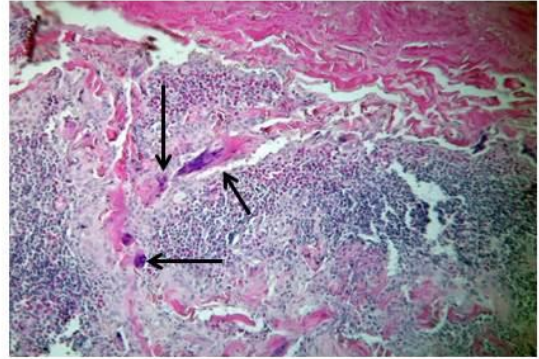


*Рис. 10 - Тканевая реакция венозной стенки кролика на 30 сутки при имплантации на нее участка синтетического трансплантата: малоклеточный склероз между веней кролика и синтетическим трансплантатом, островоспалительная реакция отсутствует (↑).
Окраска гематоксилином и эозином. x 160.*

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).



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.

Резюме: 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. 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. Это дает основание считать, что применение при бедренно-подколенном шунтировании комбинированного синтетического сосудистого протеза с аутовенозной вставкой на дистальном конце не должно оказывать негативного действия на его функцию, сводя к минимуму возможность его тромбирования в месте анастомозирования протеза и аутовены. Использование же в качестве протеза консервированной артерии быка ввиду выраженной на нее ответной реакции вены может приводить к развитию тромбоза анастомоза биологического протеза и аутовены. Учитывая, что анастомозирование артерии и вены приводит к развитию воспалительной реакции, необходимо

накладывать анастомоз с веной большего диаметра, что можно добиться только с нереверсированнымаутовенозным сегментом с разрушенными клапанами.

3.2. Результаты клинического исследования.

3.2.1. Сравнительный анализ ближайших результатов

В зависимости от суммы баллов, дистальное русло расценивалось как хорошее, если сумма баллов путей оттока меньше 7 и удовлетворительное при сумме баллов путей оттока больше и равным 7 (табл. 13).

Таблица 13

Характеристика состояния дистального русла

Характеристика дистального русла	Оценка путей оттока	Количество пациентов
Сохранная ПКЛА и артерии голени или стеноз подколенной артерии не более 50% и сохранность 1-2 артерий голени	хорошо < 7 баллов	99 (82,5%) пациентов
Стеноз ПКЛА более 50% или окклюзия в проксимальном отделе с наличием сохранной 1-2 стенозированных артерий голени или окклюзия ПКЛА, обеих артерий голени.	удовлетворительно ≥ 7 баллам	21 (17,5%) пациентов

При выполнении БПШ ниже щели коленного сустава медиана суммы баллов оттока у пациентов с тромбированными шунтами (n=9) равнялась 8,6, у пациентов с проходимыми шунтами (n=111) это значение составило 5,1, (p=0,000003). При сумме баллов путей оттока по шкале Rutherford (1997 г.) 8,5 и более, имело смысл воздержаться от выполнения операции. Данное значение суммы баллов пу-

тей оттока является прогностически неблагоприятным и ставит под сомнение успех выполнения операции.

Показатели объемного кровотока, по данным реовазографии, магистрального кровотока, по данным доплерографии, микроциркуляции, по данным фотоплетизмографии, в ближайшем послеоперационном периоде, представлены в таблице 14.

Таблица 14

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 (клинический пример 1). 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 (рис.12).



Рис.12 УЗИ свободного аутовенозного трансплантата с разрушенными клапанами

Частота и виды осложнений в ближайшем послеоперационном периоде представлены в таблице 15

Таблица 15

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	-			
Лимфорейя	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. Прокходимость 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 верхней трети 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. Лимфорейя 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 достаточно диаметра с контралатеральной конечности. Прокходимость шунтов была восстановлена.

У 2 (6,6%) пациентов развилось по 2 осложнения. Вначале происходило инфицирование ран в верхней трети 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 (клинический пример 2).

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. Прокходимость 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. Пройодимость 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. Лимфоррея 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.

Клинический пример №1

Больной Ш., возраст 63 года, находился в отделении сосудистой хирургии г. Курск с 16.09.2013 по 26.09.2013.

Клинический диагноз: Атеросклероз. Бедренно-подколенный сегмент справа. ХАН IV ст. справа. Артериальная гипертензия II ст.

Жалобы: на постоянные боли в правой н/конечности с участком некроза кожи на I пальце стопы.

Анамнез: считает себя больным около 3 лет. Заболевание постепенно прогрессировало. Около 1 года назад обратился к хирургу по месту жительства. Лечился амбулаторно без динамики. Около недели назад обратился к ангиохирургу и был госпитализирован в отделение сосудистой хирургии.

StatusLocalis: Нижние конечности прохладные на ощупь, кожные покровы не изменены, нормальной окраски. Пульсация магистральных артерий нижних конечностей: справа – отчетливая на бедренной артерии, дистальнее не определяется; слева – пульсация определяется на всех уровнях. I палец на правой стопе с участком некроза в области проксимальной фаланги, палец цианотичной окраски, болезненный при пальпации.

Дуплексное сканирование артерий нижних конечностей: ОПА, НПА с обеих сторон стенозированы по ходу до 30 – 35%. Справа: ОБА - стеноз до 30%. ГБА – проходима. ПБА - окклюзия от устья. ПКЛА - проходима. Тиббиоперонеальный ствол, ПББА, ЗББА - кровоток коллатеральный. Слева: ОБА - стеноз до 15%. ГБА – проходима. ПБА – стеноз до 20%. ПКЛА - проходима. Тиббиоперонеальный ствол, ПББА, ЗББА - проходимы.

ЛПИ Справа - 0,41 Слева - 0,81

Дуплексное сканирование вен нижних конечностей: БПВ справа проходима. Диаметр на бедре - 3,5мм, на голени – 2,3мм.

КТ-ангиография нижних конечностей: окклюзия ПБА от устья справа

Анализы крови: Эритроциты: $4,3 \cdot 10^{12}/л$; Гемоглобин 143г/л; Гематокрит 42,93%; СОЭ 11мм/час; Тромбоциты $235 \cdot 10^9/л$; Лейкоциты $8,9 \cdot 10^9$; креатинин - 101мкмоль/л; Холестерин 7,7ммоль/л; триглицериды 1,9ммоль/л; ЛПВП 1,2ммоль/л; ЛПНП 3,9ммоль/л; ЛПОНП 0,7; ПИ 84,11%; МНО 1,18; АЧТВ 25,1 сек; Фибриноген 3,4 г/л.

24.09.2013 проведена операция: бедренно-подколенное аутовенозное шунтирование свободным трансплантатом с разрушенными клапанами.

Послеоперационный период протекал без особенностей. Шунт функционирует. Пульсация магистральных артерий определяется на всех уровнях. Послеоперационные раны зажили первичным натяжением. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии под наблюдение хирурга по месту жительства.

Осмотрен через 1 месяц: шунт функционирует. Критическая ишемия купирована. Больной жалобы на боли в конечности не предъявляет.

Заключение: в описанном клиническом примере у пациента выполнено бедренно-подколенное шунтирование свободным аутовенозным трансплантатом с

разрушенными клапанами, что привело к купированию критической ишемии и восстановлению адекватной перфузии в ишемизированной конечности.

Клинический пример №2

Больной А., возраст 67 года, находился в отделении сосудистой хирургии г. Курск с 07.10.2014 по 31.10.2014.

Клинический диагноз: Атеросклероз. Бедренно-подколенный сегмент слева, периферический справа. ХАН IV ст. слева, II Б ст. справа.

Жалобы: на постоянные боли в левой н/конечности, трофическую язву левой стопы.

Анамнез: считает себя больным около 1 года. Не лечился. Заболевание постепенно прогрессировало. Около 7 месяцев назад возникла трофическая язва. Около недели назад обратился к ангиохирургу и был госпитализирован в отделение сосудистой хирургии.

Status Localis: Нижние конечности прохладные на ощупь, кожные покровы не изменены, нормальной окраски. Пульсация магистральных артерий нижних конечностей: слева – отчетливая на бедренной артерии, дистальнее не определяется; справа – отчетливая на бедренной артерии, несколько ослаблена на подколенной артерии, дистальнее не определяется. На левой стопе в области пятки визуализируется трофическая язва.

Дуплексное сканирование артерий нижних конечностей: ОПА, НПА с обеих сторон стенозированы по ходу до 25%. Слева: ОБА - стеноз до 35%. ГБА – проходима. ПБА - окклюзия от устья. ПКЛА - проходима. Тиббиоперонеальный ствол, ПББА, ЗББА - кровоток коллатеральный. Справа: ОБА - стеноз до 30%. ГБА – проходима. ПБА - проходима. ПКЛА – стеноз 60-65%. Тиббиоперонеальный ствол, ПББА, ЗББА – множественные гемодинамически значимые атеросклеротические бляшки.

ЛПИ Справа - 0,51 Слева -0,25

*Дуплексное сканирование вен нижних конечностей: БПВ слева проходима.
Диаметр на бедре - 3,1мм, на голени –2,6мм.*

КТ-ангиография нижних конечностей:окклюзия ПБА от устья слева, стеноз периферического сегмента справа

Анализы крови: Эритроциты: $4,7 \cdot 10^{12}$ /л; Гемоглобин 151г/л; Гематокрит 43,11%; СОЭ 15мм/час; Тромбоциты $281 \cdot 10^9$ /л; Лейкоциты $9,5 \cdot 10^9$; креатинин - 99мкмоль/л; Холестерин 6,1ммоль/л; триглицериды 2,1ммоль/л; ЛПВП 1,3ммоль/л; ЛПНП 4,1ммоль/л; ЛПОНП 0,7; ПИ 84,11%; МНО 1,18; АЧТВ 25,1 сек; Фибриноген 3,4 г/л.

10.10.2014 проведена операция: бедренно-подколенное аутовенозное шунтирование реверсированной веной.

13.10.2014 у пациента отмечается повышение температуры до $37,8^{\circ}\text{C}$, гиперемия в области раны на голени.

15.10.2014 возникло кровотечение из послеоперационной раны на голени

15.10.2014 выполнена ревизия раны, перевязка шунта.

В послеоперационном периоде состояние пациента прогрессивно ухудшается, нарастает ишемия.

18.10.2014 выполнена ампутация левой нижней конечности на границе с/3 и н/3 бедра

Послеоперационный период протекал без особенностей. Послеоперационные раны зажили первичным натяжением. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии под наблюдение хирурга по месту жительства.

Осмотрен через 1 месяц: культя состоятельна. Послеоперационный рубец безболезненный.

Заключение: в описанном клиническом примере у пациента возникло инфицирование ран в в/3 голени вследствие распространения инфекции из некротических очагов, расположенных в дистальной части стопы, что привело каррозионному кровотечению из места дистального анастомоза и потребовало экстренной перевязки шунта. В дальнейшем ишемия конечности прогрессировала и пациенту выполнена высокая ампутация конечности на уровне бедра.

3.2.2. Отдаленные результаты оперативного лечения

Отдаленные результаты оценивались через 1, 3 и 5 лет после проведенного оперативного лечения. Критериями служили проходимость шунтов и зоны реконструкции (табл. 16), а также клинический статус пациента и оценка качества жизни (табл. 17 и 18).

Таблица 16

Проходимость 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 (клинический пример 3). При контрольных ультразвуковых исследованиях объемный 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 объемная 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 объемный 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 объемный 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 про-

цесса 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 объемный 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 объемный 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 (клинический пример 4). У 2 (6,7%) пациентов протезы продолжают функционировать (клинический пример 5). 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 17.

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 ($p < 0,05$).

Результаты оценки «качества жизни» пациентов представлены в табл. 18.

Оценка «качества жизни» пациентов до и через 12 месяцев после лечения

Шкала SF-36	Здоровая популяция жителей России (n=30)	Пациенты до лечения (n=60)	Группа 1 (n=30)	Группа 2 (n=30)	Группа 3 (n=30)	Группа 4 (n=30)
ФФ	90,1±1,7	30,1±2,3#	55,3±7,5*	49,7±4,51	62,0±3,8* **	34,33±6,79*
РФ	90,2±1,8	19,1±2,1#	43,0±7,5*	50,3±3,4*	57,5±3,2* **	10,00 ±4,92*
ФБ	86,4±2,1	45,5±3,1#	56,1±4,7*	32,8±1,7*	64,2±3,6* **	40,73±5,65*
ООЗ	79,7±1,9	38,4±1,2#	49,5±3,8*	44,6±2,6*	52,1±2,9* **	38,87±3,14*
ЖА	60,2±2,3	15,2±3,2#	58,3±4,3*	60,0±5,2*	60,1 ±4,1*	41,33±4,24*
СФ	84,2±2,4	47,7±2,3#	70,1±5,9*	58,1±2,9*	72,3±3,5* **	62,50±7,72*
ПЗ	62,4±1,2	18,7±3,2#	57,4±3,7*	60,5±2,4*	61,2±2,3*	59,20±3,81*
ЭР	61,2±1,9	30,3±4,5#	55,7±7,2*	58,3±2,3*	60,3±4,5*	24,44±3,94*
ФКЗ	86,6±1,9	29,5±2,3#	51,0±5,9*	48,3±2,3*	58,9±3,9* **	31,3±2,00*
ПКЗ	67,0±2,0	30,2±1,5#	60,4±5,3*	59,2±3,2*	63,5±3,6*	36,82±2,01*

Примечание: # - $p < 0,001$ в сравнении с показателями больных до лечения и здоровыми лицами;

* $p < 0,05$ в сравнении с показателями больных до лечения;

** $p < 0,05$ в сравнении с показателями второй группы.

Из таблицы видно, что критическая ишемия снижает все показатели качества жизни пациентов. При этом интегральный показатель физический компонент здоровья снижается в 2,9 раза, а психический - в 2,2 раза.

Традиционная технология лечения с применением реверсированной вены вызывает повышение физического компонента здоровья на 18,8%, а психического - на 29% по сравнению с периодом до лечения, а по методике "INSITU" соответственно на 21,5% и 30,2%. Применение свободного аутовенозного трансплантата-

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%. Использование биологического протеза в качестве шунта снижает физический компонент здоровья на 17%, а психический компонент здоровья – на 22,38 % по сравнению со 2 группой.

Клинический пример №3

Больной Б., возраст 69 года, находился в отделении сосудистой хирургии г. Курск с 11.05.2010 по 21.05.2010.

Клинический диагноз: Атеросклероз. Бедренно-подколенный сегмент справа. ХАН III ст. справа. ИБС. ПИКС (инфаркт миокарда от 2005 г.)

Жалобы: на постоянные боли в правой н/конечности.

Анамнез: считает себя больным около 5 лет назад. Заболевание постепенно прогрессировало. Не лечился. Около 5 дней назад обратился к ангиохирургу и был госпитализирован в отделение сосудистой хирургии.

StatusLocalis: Нижние конечности прохладные на ощупь, кожные покровы не изменены, нормальной окраски. Пульсация магистральных артерий нижних конечностей: справа – отчетливая на бедренной артерии, дистальнее не определяется; слева – пульсация определяется на всех уровнях.

Дуплексное сканирование артерий нижних конечностей: ОПА, НПА с обеих сторон стенозированы по ходу до 30 %. Справа: ОБА - множественные гемодинамически незначимые АТБ. ГБА – проходима. ПБА - окклюзия от устья. ПКЛА - проходима. Тибіоперонеальный ствол, ПББА, ЗББА - кровоток коллатеральный. Слева: ОБА - стеноз до 10%. ГБА – проходима. ПБА – стеноз до 25%. ПКЛА - проходима. Тибіоперонеальный ствол, ПББА, ЗББА - проходимы.

ЛПИ Справа - 0,35 Слева - 0,82

Дуплексное сканирование вен нижних конечностей: БПВ справа проходима. Диаметр на бедре - 3,6мм, на голени –2,5мм.

КТ-ангиография нижних конечностей: окклюзия ПБА от устья справа

Анализы крови: Эритроциты: $3,9 \cdot 10^{12}$ /л; Гемоглобин 151г/л; Гематокрит 41,89%; СОЭ 17мм/час; Тромбоциты $293 \cdot 10^9$ /л; Лейкоциты $7,1 \cdot 10^9$; креатинин - 105мкмоль/л; Холестерин 5,4ммоль/л; триглицериды 1,3ммоль/л; ЛПВП 1,5ммоль/л; ЛПНП 3,4ммоль/л; ЛПОНП 0,5; ПИ 83,15%; МНО 1,21; АЧТВ 24,9 сек; Фибриноген 3,5 г/л.

14.05.2010 проведена операция: бедренно-подколенное аутовенозное шунтирование “INSITU”.

Послеоперационный период протекал без особенностей. Шунт функционирует. Пульсация магистральных артерий определяется на всех уровнях. Послеоперационные раны зажили первичным натяжением. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии под наблюдение хирурга по месту жительства.

Осмотрен через 5 лет: шунт функционирует. Критическая ишемия купирована. Больной жалобы на боли в конечности не предъявляет.

Заключение: в описанном клиническом примере у пациента выполнено бедренно-подколенное шунтирование “INSITU”, что привело к купированию ишемии нижних конечностей.

Клинический пример №4

Больной В., возраст 59 лет, находился в отделении сосудистой хирургии г. Курск с 16.06.2010 по 25.06.2010.

Клинический диагноз: Атеросклероз. Бедренно-подколенный сегментслева. ХАН Шст. слева.

Жалобы: на постоянные боли в левой н/конечности.

Анамнез: считает себя больным около 1года назад. Не лечился. Заболевание постепенно прогрессировало. Около 10 дней назад обратился к ангиохирургу и был госпитализирован в отделение сосудистой хирургии.

StatusLocalis: Нижние конечности прохладные на ощупь, кожные покровы не изменены, нормальной окраски. Пульсация магистральных артерий нижних конечностей: слева – отчетливая на бедренной артерии, дистальнее не определяется; справа – отчетливая на всех уровнях. На левой стопе в области пятки визуализируется трофическая язва.

Дуплексное сканирование артерий нижних конечностей: ОПА, НПА с обеих сторон стенозированы по ходу до 25%. Слева: ОБА - стеноз до 35%. ГБА – проходима. ПБА - окклюзия от устья. ПКЛА - проходима. Тибіоперонеальный ствол, ПББА, ЗББА - кровоток коллатеральный. Справа: ОБА - стеноз до 35%. ГБА – проходима. ПБА - проходима. ПКЛА–стеноз 20-25%. Тибіоперонеальный ствол, ПББА, ЗББА–проходимы.

ЛПИ Справа - 0,75 Слева - 0,21

Дуплексное сканирование вен нижних конечностей: БПВ удалена с обеих сторон (флебэктомия слева в 2007 г., флебэктомия справа в 2008 г.).

КТ-ангиография нижних конечностей: окклюзия ПБА от устья слева, стеноз периферического сегмента справа

Анализы крови: Эритроциты: $4,2 \cdot 10^{12}/л$; Гемоглобин 155г/л; Гематокрит 43,19%; СОЭ 12мм/час; Тромбоциты $275 \cdot 10^9/л$; Лейкоциты $7,4 \cdot 10^9$; креатинин - 111мкмоль/л; Холестерин 6,4ммоль/л; триглицериды 1,5ммоль/л; ЛПВП 1,4ммоль/л; ЛПНП 4,2ммоль/л; ЛПОНП 0,8; ПИ 84,15%; МНО 1,12; АЧТВ 23,9 сек; Фибриноген 3,1 г/л.

18.06.2010 проведена операция: бедренно-подколенное ксеношунтирование.

Послеоперационный период протекал без особенностей. Шунт функционирует. Пульсация магистральных артерий определяется на всех уровнях. Послеоперационные раны зажили первичным натяжением. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии под наблюдение хирурга по месту жительства.

Осмотрен через 5 лет: шунт не функционирует. Критическая ишемия не рецидивировала. Больной предъявляет жалобы на боли в конечностях при ходьбе до 300 -350 метров.

Заключение: в описанном клиническом примере у пациента возник тромбоз ксеношунта в позднем послеоперационном периоде, что, по всей видимости, связано с прогрессированием основного заболевания. Однако явления критической ишемии не рецидивировали.

Клинический пример №5

Больной Л., возраст 65 лет, находился в отделении сосудистой хирургии г. Курск с 07.07.2010 по 27.07.2010.

Клинический диагноз: Атеросклероз. Бедренно-подколенный сегмент справа, периферический слева. ХАН III ст. справа, IIА слева.

Жалобы: на постоянные боли в левой н/конечности.

Анамнез: считает себя больным около 1 года назад. Не лечился. Заболевание постепенно прогрессировало. Около недели назад обратился к ангиохирургу и был госпитализирован в отделение сосудистой хирургии.

Status Localis: Нижние конечности прохладные на ощупь, кожные покровы не изменены, нормальной окраски. Пульсация магистральных артерий нижних конечностей: справа – отчетливая на бедренной артерии, дистальнее не определяется; слева – отчетливая на бедренной артерии, несколько ослаблена на подколенной артерии, дистальнее не определяется. На левой стопе в области пятки визуализируется трофическая язва.

Дуплексное сканирование артерий нижних конечностей: ОПА, НПА с обеих сторон стенозированы по ходу до 20%. Справа: ОБА - стеноз до 30%. ГБА – проходима. ПБА - окклюзия от устья. ПКЛА - проходима. Тиббиоперонеальный ствол, ПББА, ЗББА - кровоток коллатеральный. Слева: ОБА - стеноз до 10%. ГБА – проходима. ПБА - проходима. ПКЛА–стеноз 50-55%. Тиббиоперонеальный ствол, ПББА, ЗББА–множественные гемодинамически значимые атеросклеротические бляшки.

ЛПИСлева - 0,61 Справа -0,19

Дуплексное сканирование вен нижних конечностей: БПВ слева удалена (флебэктомия 2001 г.), справа проходима, диаметр на бедре - 3,1мм в в/3 и с/3 бедра, далее имеет рассыпной тип строения.

КТ-ангиография нижних конечностей: окклюзия ПБА от устья справа, стеноз периферического сегмента слева

Анализы крови: Эритроциты: $4,2 \cdot 10^{12}/л$; Гемоглобин 153г/л; Гематокрит 43,15%; СОЭ 4мм/час; Тромбоциты $239 \cdot 10^9/л$; Лейкоциты $5,1 \cdot 10^9$; креатинин - 107мкмоль/л; Холестерин 6,4ммоль/л; триглицериды 2,2ммоль/л; ЛПВП 1,3ммоль/л; ЛПНП 4,2ммоль/л; ЛПОНП 0,9; ПИ 84,15%; МНО 1,12; АЧТВ 25,3 сек; Фибриноген 3,1 г/л.

09.07.2010 проведена операция: бедренно-подколенное аутовенозное шунтирование комбинированным протезом.

Послеоперационный период протекал без особенностей. Шунт функционирует. Пульсация магистральных артерий определяется на всех уровнях. Послеоперационные раны зажили первичным натяжением. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии под наблюдение хирурга по месту жительства.

Осмотрен через 5 лет: шунт функционирует. Критическая ишемия купирована. Больной жалобы на боли в конечности не предъявляет.

Заключение: в описанном клиническом примере у пациента выполнено бедренно-подколенное шунтирование комбинированным протезом, что привело к купированию ишемии нижних конечностей и улучшению качества жизни пациента.

Резюме: 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. Использование оригинальной технологии при бедренно-подколенном шунтировании ниже щели коленного сустава позволяет существенно увеличить проходимость трансплантата, а также снизить количество осложнений в послеоперационном периоде. Кроме этого, применение свободного аутовенозного трансплантата, 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%.

Заключение

Лечение пациентов с критической ишемией нижних конечностей является наиболее актуальной задачей в современной ангиохирургии. Хронической артериальной недостаточностью нижних конечностей страдает около 10% всего населения старше 50 лет, которое проявляется либо асимптомным течением, либо симптомным, спектр которого – от болей в икроножных мышцах по типу перемежающейся хромоты, до трофических расстройств [1,2,15,46,32, 85, 115,141]. Большая часть пациентов обращается за медицинской помощью с уже сильно выраженными клиническими проявлениями, следовательно, такие пациенты нуждаются в хирургическом лечении. В данной работе описаны преимущества и недостатки различных способов хирургического лечения критической ишемии.

Работа разделена на 2 части. В основу 1 части положены результаты экспериментального исследования, содержащие данные о тканевой реакции венозной стенки при имплантации синтетического и биологического протезов.

Использование аутовены в качестве шунтирующего материала, предложенной А. Carrel, еще в 1902 г., и до настоящего времени является «золотым» стандартом. Однако, в случае невозможности применения аутовены в качестве трансплантата, альтернативой является использование синтетического или биологического протеза, что, кроме того, существенно сокращает продолжительность операции. Результаты применения синтетического протеза с наложением дистального анастомоза ниже щели коленного сустава не удовлетворительные. Длительность функционирования наиболее распространённого в сосудистой хирургии протеза из пористого тетрафторэтилена в этой позиции составляет 12 ± 2 месяца. Ввиду этого в ряде клиник Сибирского Федерального округа стали использовать для этих целей биологические протезы из внутренних грудных артерий быка. Применение биологического протеза позволяет удлинить сроки функционирования шунта в 1,5 раза. Средний срок функционирования биологического протеза в бедренно-подколенной позиции ниже щели коленного сустава составляет 18 ± 2 меся-

ца. Предшествующими исследованиями было установлено, что для удлинения сроков функционирования синтетического протеза целесообразно в области дистального анастомоза использовать пластику последнего участком аутовены. Применение различных модификаций пластики дистального анастомоза аутовеной позволяет удлинить сроки функционирования синтетических шунтов до 2-3 лет. 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.

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. 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.. Это дает основание считать, что применение при бедренно-подколенном шунтировании комбинированного синтетического сосудистого протеза с аутовенозной вставкой на дистальном конце не должно оказывать негативного действия на его функцию, сводя к минимуму возможность его тромбирования в месте анастомозирования протеза и аутовены. Использование же в качестве протеза консервированной артерии быка ввиду выраженной на нее ответной реакции вены может приводить к развитию тромбоза анастомоза биологического протеза и аутовены.

Вторая часть работы содержит анализ результатов комплексного обследования и хирургического лечения 120 пациентов с симптомами критической ишемии на почве окклюзионно-стенотических поражений сосудов нижних конечностей. Все пациенты были разделены на 4 статистически равные группы: в 1 группе у 30

пациентов было выполнено дистальное аутовенозное бедренно-подколенное шунтирование по методике “INSITU”. При нормальном строении венозной системы (промежуточный тип), когда она представлена достаточно выраженным стволом большой подкожной вены в паховой области диаметром 6-8 мм и в области коленного сустава 4 мм, возможно применение при нижеподколенных реконструкциях методики “INSITU” или свободного аутовенозного трансплантата с разрушенными клапанами. Методика “INSITU” показана при наличии гемодинамически значимых окклюзионно-стенотических поражениях подколенной и берцовых артерий, когда имеется несоответствие между пропускной способностью вены и дистального сосудистого русла. Сброс крови по притокам большой подкожной вены в области коленного сустава позволит снизить гемодинамическое сопротивление и увеличить продолжительность функционирования шунта. Во 2 группе у 30 больных выполнялось шунтирование с использованием реверсированной вены. При магистральном типе строения венозной системы, когда большая подкожная вена представлена хорошо выраженным стволом, диаметр которого в области коленного сустава и паха примерно одинаков и равен ≥ 5 мм патогенетически обосновано применение в качестве шунта реверсированной подкожной вены, что позволит избежать разрушения клапанного аппарата вены и ликвидировать все источники уменьшения объемного кровотока по ее притокам. Реверсированная аутовена в качестве шунта при нижеподколенных реконструкциях должна применяться только при диаметре дистального конца вены более 4 мм. Реверсированная вена при меньшем диаметре при дистальном бедренно-подколенном шунтировании во-первых, не обеспечивает удовлетворительный уровень пропускной способности шунта, достаточного для адекватной перфузии зоны ишемизированной ткани, а во-вторых, приводит к быстрому сужению проксимального анастомоза с последующим развитием его тромбоза. В 3 группе, 30 пациентов были оперированы по оригинальной методике – свободным аутовенозным трансплантатом с разрушенными клапанами. Методика была выполнена в том случае, когда БПВ имела конусовидную форму, ее диаметр в дистальном отделе составлял менее 4 мм, а артерии голени полностью проходимы. И в 4 группе у 30 больных выполнялось ди-

стальное бедренно-подколенное ксеношунтирование: у 20 пациентов с применением протеза из внутренней грудной артерии быка, диаметром 6 мм в проксимальном отделе, 4 мм в дистальном отделе, длиной 50 ± 6 см, так как порезультатам предоперационного обследования использовать аутовену было невозможно. И у 10 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. Комбинированный протез использовался в ситуации, когда, по результатам предоперационного обследования, использование БПВ на всем протяжении было невозможно, однако имелся фрагмент аутовены, длиной около 10 см, пригодный в качестве пластического материала,

Результаты реконструктивных операций в раннем послеоперационном периоде напрямую зависел от выбора трансплантата.

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, при этом основной причиной тромбоза явилось неадекватное разрушение клапанов аутовенозного трансплантата. Во 2 группе - 3 (2,5%) случая. Причиной этому явилось гемодинамически недостаточно малый диаметра аутовенозного трансплантата, менее 4 мм, в области проксимального анастомоза. 1 (0,8%) случай – в 3 группе по причине неполного разрушения клапанов аутовенозного трансплантата. И 2 (1,7%) случая – в 4 группе. Причина этому скомпроментированность артерий голени. 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.

Критериями эффективности хирургического лечения в отдаленном послеоперационном периоде служили проходимость шунтов и зоны реконструкции.

В первой группе поздние тромбозы шунтов развились у 14 (46,7%) больных. Основными причинами тромбозов явились: прогрессирование атеросклеротического процесса в берцовом сегменте артериального русла нижних конечностей привело к тромбозу шунтов, а также недостаточная объёмная пропускная способность шунтов, которая составляла в послеоперационном периоде 100 ± 10 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. Основными причинами тромбозов явились: прогрессирование атеросклеротического процесса в берцовом сегменте артериального русла нижних конечностей, а также недостаточная объёмная пропускная способность шунтов, которая составляла в послеоперационном периоде 105 ± 10 мл/мин. Необходимо подчеркнуть, что реверсированная вена при нижеподколенных реконструкциях обеспечивает достаточный объёмный кровоток по шунту лишь при диаметре проксимального конца шунта более 4 мм.

В 3 группе поздние тромбозы шунта развились у 9 (30%) пациентов. Во всех случаях их причиной было прогрессирование атеросклеротического процесса в артериях голени. 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 4 группе поздние тромбозы шунта развились у 25 (83,3%) пациентов. Во всех случаях их причиной было прогрессирование атеросклеротического процесса в артериях голени.

На исход реконструктивной операции помимо пластического материала влияло еще состояние дистального русла. При выполнении БПШ ниже щели коленного сустава медиана суммы баллов оттока у пациентов с тромбированными шунтами (n=9) равнялась 8,6, у пациентов с проходимыми шунтами (n=111) это значение составило 5,1, (p=0,000003). При сумме баллов путей оттока по шкале Rutherford (1997 г.) 8,5 и более, имело смысл воздержаться от выполнения операции. Данное значение суммы баллов путей оттока является прогностически неблагоприятным и ставит под сомнение успех выполнения операции.

Результаты лечения оценивали в соответствии с рекомендациями Rutherford et al. (1997 г.). Необходимо отметить, что критическая ишемия снижает все показатели качества жизни пациентов. При этом интегральный показатель физический компонент здоровья снижается в 2,9 раза, а психический - в 2,2 раза.

Традиционная технология лечения с применением реверсированной вены вызывает повышение физического компонента здоровья на 18,8%, а психического - на 29% по сравнению с периодом до лечения, а по методике "INSITU" соответственно на 17,7% и 32,4%. Применение свободного аутовенозного трансплантата 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%. Использование биологического протеза в качестве шунта повышает физический компонент здоровья на 0,9%, а психический компонент здоровья - на 2,1 % по сравнению со 2 группой.

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 неоинтимальной 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-стенотических 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 сосудистого-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 литературы

1. Сосудистая хирургия по Хаймовичу. Руководство под редакцией Ашер Э., Бином 2010.
2. Клиническая ангиология: Руководство. Под ред. А.В. Покровского. М.: Медицина, 2004.
3. Бураковский В.И., Бокерия Л.А. Сердечно-сосудистая хирургия. - М., 1996.
4. Белов, Ю.В., Руководство по сосудистой хирургии с атласом оперативной техники. 2-е издание, исправленное и дополненное. - Москва: Медицинское информационное агентство, 2011. - С. 464.
5. Белов, Ю.В. Повторные реконструктивные операции на аорте и магистральных артериях. Монография. - Москва: Медицинское информационное агентство, 2007. - С. 263.
6. Белов, Ю.В. Прогнозирование результатов реваскуляризирующих операций на артериях нижних конечностей на основе методов оценки регионарного кровотока. // Кардиологи и сердечно-сосудистая хирургия. -2014. - Т. 7. № 5. - С. 62-67.
7. Дуданов И.П., Гуни П., Щеглов Э.А. и др. Дистальное шунтирование при критической ишемии нижних конечностей у больных моложе и старше 80 лет // Вестник хирургии. - 1997 - № 2. - с.47-50.
8. Гавриленко А.В., Косенков А.Н., Скрылев С.И. Влияние факторов риска на результаты реконструктивных операций в бедренно-подколенной зоне // Анналы хирургии. - 1997. - №5. - с.52-56.
9. Абрамов, И.С., Отдаленные результаты полузакрытой эндартерэктомии петель изповерхностной бедренной артерии и бедренно-подколенного шунтирования //Ангиология и сосудистая хирургия. - 2014. - Т. 20 № 4. - С. 147-151.
10. Каримов З.З. Хирургическое лечение окклюзий бедренно-подколенно-берцового сегмента при критической ишемии // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2001. - №2. - с.88-92.

11. Белов Ю.В., Сандриков В.А., Косенков А.Н. и др. Хирургическое лечение больных с критической ишемией нижних конечностей атеросклеротической этиологии // Хирургия. 1997. - №2. - с. 45-51.
12. Гавриленко А.В., Скрылев С.И., Е.А.Кубузова. Современные возможности и перспективы хирургического лечения больных с критической ишемией нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. 2002. - № 4. - с. 80-86.
13. Аракелян В.С. Современная стратегия лечения пациентов с хронической ишемией нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2009. - Т. 15. № 3. - С. 127-133.
14. Мухамадеев И.С., Харитонов В.С., Красильников С.А. и др. Результаты реконструктивных операций при дистальных окклюзиях у больных с критической хронической ишемией нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. -2001. -№3 - с.99.
15. Рекомендуемые стандарты для оценки результатов лечения пациентов с хронической ишемией нижних конечностей. Российский консенсус. М. - 2005.
16. Российский консенсус «Диагностика и лечение пациентов с критической ишемией нижних конечностей». Москва. -2002. - с. 2-3.
17. Скрылев С.И. Хирургическое лечение больных с критической ишемией нижних конечностей при поражении артерий бедренно-подколенно-берцового сегмента. Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук М., 2004.
18. Гавриленко А.В., Кочетов С.В., Котов А.Э. и др. Хирургическое лечение больных с критической ишемией нижней конечности в зависимости от спектра вегетирующей флоры // Хирургия. - 2012. - №2. -С.19-25.
19. Асланов А.Д., Логвина О.Е., Куготов А.Г. и др. Опыт лечения критической ишемической болезни нижних конечностей на фоне диффузного поражения артерий// Ангиология и сосудистая хирургия. - 2012. - Т.18. - №4. - С.125-127.
20. Бокерия Л.А. Темрезов М.Б., Борсов М.Х. и др. Прямая реваскуляризация - метод выбора в лечении больных критической ишемией нижних конечностей // Российский медицинский журнал. - 2011 - №6. - С.23-27.

21. Каримов З.З. Хирургия окклюзий бедренно-подколенно-берцового сегмента при критической ишемии // Ангиология и сосудистая хирургия. 2001. -Т. 7, №2. - С.88-92.
22. Абалмасов К.Г., Бузиашвили Ю.И., Морозов К.М. и др. Качество жизни больных с хронической ишемией нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. -2004. Т. 10, №2. - С.8-12.
23. Барбараш Л.С, Золоев Г.К., Чеченин Г.И. и др. Динамика показателей числа больших ампутаций и летальности при заболеваниях артерий конечностей в период с 1993-2007 годы. // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2010. - Т.16. - №3. - С.20-25.
24. Кохан, Е.П., Пинчук О.В., Савченко С.В. Ранние тромботические осложнения после бедренно-подколенного шунтирования // Ангиология и сосудистая хирургия. 2001. - Т. 7, №2. - С.83-87.
25. Лучанкин А.А. Использование сосудистого ксенобиопротеза, обработанного эпоксисоединением, в реконструкции артерий: Диссертация кандидата медицинских наук.-Кемерово, 1995. -163 с.
26. Ступин И.В., Касьяненко В.В., Кочуркова Н.Е. и др. Медико-биологическое исследование эластических сосудистых биопротезов // Тезисы докладов объединенной конференции ангиологов. Тбилиси, 1990. - С.144-145.
27. Покровский А.В., Дан В.Н., Чупин А.В. и др. Можно ли предсказать исход реконструктивной операции у больных с ишемией нижних конечностей на основании дооперационных исследований? // Ангиология и сосудистая хирургия. 2002. - Т. 8, №3. - С. 102-110.
28. Дуданов И.П., Раповка В.Г., Бабаков О.Н. и др. Зависимость проходимости бедренно-подколенных и бедренно-тибиальных шунтов от вида пластического материала. // Ангиология и сосудистая хирургия. -2001. -№3. -С.51-52.
29. Казанчян П.О., Дебелый Ю.В., Попов В.А. и др. Выбор оптимальной хирургической тактики у больных с хронической критической ишемией нижних конечностей: Пособие для врачей. -М.,-2004.-26 с.

30. Каличалин А.Е., РудушВ.Э. Тактика лечения при дистальных формах поражения артерий и критической ишемии конечностей. // -Челябинск. -2006. -С. 102.
31. Вачев Д.А. Черновалов, М.С. Михайлов А.В. и др. Малые ампутации при критической ишемии нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2010. - Т.16. - №4. - С.59-60.
32. Кузнецов А.Г., ФокинаА.А.,ВладимирскийВ.В. и др. Использование нереверсированной большой подкожной вены. // Тезисы докладов и сообщений V Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов. - Новосибирск. - 1999. С. 127
33. Логуш Н.О., СкугарьЮ.А.,ФоменкоВ.П. Зависимость сохранности конечности от метода реконструктивной операции на бедренно-подколенном артериальном сегменте. // Хирургия. -2004.-№4. -С. 16-19.
34. Митрошин Г.Е., ОбразцовА.В.,ПинчукО.В. Непосредственные результаты бедренно-тибиального шунтирования in situ. // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2005. -Т.6. - №5. - С. 119.
35. Каримов З.З., Нурмухамедов М.Р. Ошибки и осложнения после не-прямых реваскуляризирующих операций у больных с критической ишемией нижних конечностей // Сборник докладов Второй международной дистанционной научно-практической конференции "Сердечно-сосудистая хирургия и ангиология - 2004", 15-30 декабря 2004 г. - СПб., 2004. - С.36-37.
36. Шулин Н.А., БородинВ.И.,АминовИ.Х. и др. Использование протеза «Витафлон» у больных с под-коленно-берцовой окклюзией. // тезисы V Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов. - Новосибирск. 1999. - С.119.
37. Морман Д., Хеллер Л. Физиология сердечно-сосудистой системы // СПб., 2000. - 256 с.
38. ГенеА.П.,Мачерет Е.А.,МамонтовР.Е. и др. Опыт применения ксенопротезов у больных с критической ишемией нижних конечностей // Тезисы Всероссийской конференции «Биопротезы в сердечно-сосудистой хирургии». -Кемерово, 2001. С.35-36.

39. Головченко Ю.А., Нечаев В.А., Непринцева Л.Г. и др. Результаты трансплантации различных видов сосудистых протезов // Тезисы докладов объединенная конференция ангиологов. Тбилиси, 1990. - С. 16-17.
40. Российский Консенсус. Рекомендуемые стандарты для оценки результатов лечения пациентов с хронической ишемией нижних конечностей. -М., 2001. 29 с.
41. Яхонтов Д.И. Результаты использования комбинированных шунтов с дистальным анастомозом ниже щели коленного сустава Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук М., 2014.
42. Айриян П.А., Бахтиозин Р.А., Джорджикия Р.К. Цветное дуплексное сканирование в морфологической и функционально диагностике окклюзирующих заболеваний артерий нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2004. - № 2. - С.45-49.
43. Гавриленко А.В., Сандриков В.А., Скрылев С.И. и соавт. Прогнозирование результатов бедренно-дистальных аутовенозных шунтирований по методике IN SITU с помощью оценки объемной скорости кровотока // Ангиология и сосудистая хирургия. – 1998. Т. 4. № 1. – С. 95-101.
44. Сафонов, В.А., Ковалевский К.П., Алтарев А.С. О достоинствах и недостатках сосудистых протезов «Витафлон» // Материалы 10 международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов. Кемерово, 1999. - С.95-97.
45. Грусс Й. Д. Аутовенозное шунтирование по методике IN SITU // Ангиология и сосудистая хирургия. - 1995. - №1. -С. 30 - 43.
46. Харазов А.Ф. Диагностика и результаты лечения пациентов с критической ишемией нижних конечностей при атеросклеротическом и диабетическом поражении артерий ниже паховой связки. Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук М., 2002.
47. Эббот У.М. В каких случаях следует применять синтетические протезы и можно ли улучшить проходимость с помощью венозных манжеток или дру-

гих вспомогательных средств? // Ангиология и сосудистая хирургия. 2000. - №2. с.75-80.

48. Покровский А.В., Богатов Ю.П. Страницы истории сосудистой Хирургии в России//Ангиология и сосудистая хирургия 1995 - №1 С. 5-23.

49. Казаков Ю.И., Казаков А.Ю. Касьяненко А.П. Показания к операции бедренно-подколенного шунтирования в изолированный свободный сегмент подколенной артерии у пациентов с критической ишемией нижних конечностей // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. – 2008(9). - №6. - С.114.

50. Казанчян П. О., Казаков Ю. И., Попов В. А. и др. Тактика хирургического лечения больных с критической ишемией нижних конечностей и сопутствующей ишемической болезнью сердца III—IV функционального класса // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2008. - №8. - С.57-62.

51. Вырвыхвост А.В. , Восканян Ю.Э., Тацкий Ю.П. и др. Дистальное шунтирование у больных критической ишемией нижних конечностей // Материалы 11 международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов. М., 2000. - С.34-35.

52. Иванов, С.В. Применение биопротезов, обработанных диэпоксидом, в хирургии периферических артерий: Диссертация кандидата медицинских наук // Кемерово, 1998.-163 с.

53. Рейхерт В., Шмитц-Риксен Т., Антонов А. и др.Изменения ригидности биологических сосудистых протезов в зависимости от способа консервации // Ангиология и сосудистая хирургия. -1999. Т. 5, №4. - С.58-70.

54. Давидович Л., Лотина С., Хавелка М. и др.Истинные аневризмы трансплантата большой подкожной вены ноги при бедренно-подколенном шунтировании // Ангиология и сосудистая хирургия. 2002. - Т. 8, №2. - С. 107-188.

55. Княжев В.В., Големанов Д., Ангелов А. и др. Возможности бедренно-дистального шунтирования аутовеной «IN SITU» при критической ишемии ниж-

них конечностей. // Ангиология и сосудистая хирургия. - 1999. - Т.5 - №2 - С.79-84.

56. Кохан Е.П., Заварина И.К. Избранные лекции по ангиологии // М.: Наука, 2000. - 383 с.

57. Барбараш Л.С., Борисов В.В., Климов И.А. и др. Антибактериальная модификация биоматериалов для сердечнососудистой хирургии // Тезисы Всероссийской конференции «Биопротезы в сердечнососудистой хирургии». Кемерово, 2001. - С. 16-17.

58. Кузнецов М.Р., Вирганский А.О., Евграфов А.И. К вопросу о причинах ранних реокклюзий после реконструктивных хирургических вмешательств на артериях нижних конечностей // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. - 2002. - №3. - С.59-62.

59. Барбараш, Л.С. Организация серийного производства биопротезов сердечно-сосудистой системы // Тезисы докладов объединенной конференции ангиологов. Тбилиси, 1990. - С.154-155.

60. Белов Ю.В., Степаненко А.Б. Наш опыт применения сосудистых биопротезов // Материалы симпозиума «Биопротезы в сердечнососудистой хирургии». Кемерово, 1996. - С.63-67.

61. Борисов В.В., Журавлева И.М. Альтернативные пути создания тромборезистентных сосудистых биопротезов // Материалы 10 международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов. Кемерово, 1999. - С.24-25.

62. Капутин М.Ю., Платонов С.А., Овчаренко Д.В. и др. Ангиографические характеристики поражения, влияющие на выбор тактики эндоваскулярной реваскуляризации при критической ишемии нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2013. - Т. 19. № 1. - С. 47-51.

63. Княжев В.В., Големанов Д., Ангелов А.А. и др. Возможности бедренно-дистального шунтирования аутовеной «IN SITU» при критической ишемии нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. - 1999. Т. 5, №2. - С. 79-84.

64. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей. Ангиология и сосудистая хирургия. - 2013. - Т. 9. № 2. Приложение. - С. 1-67.

65. Национальные рекомендации по ведению пациентов с сосудистой артериальной патологией. Российский согласительный документ. Часть 1. Периферические артерии. Москва: Издательство НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. - 2010. - 176 с.

66. Говорунов Г.В., Троицкий А.В., Паршин П.Ю. Выбор способов и результаты хирургического лечения больных с критической ишемией нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. 1995. - №1. - С.24-27.

67. Майстренко Д.Н., Жеребцов Ф.К., Гранов Д.А. и др. Результаты бедренно-подколенных артериальных реконструкций в зависимости от гемодинамических условий // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. - 2009 - №4.- С.41-44.

68. Замский К.С. Возможности реконструктивных операций на артериях голени при критической ишемии. Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук М., 2006.

69. Золкин В.Н., Матюшкин А.В., Лобачев А.А.. Способы, позволяющие улучшить отдаленные результаты хирургического лечения больных с критической ишемией нижних конечностей. Ангиология и Сосудистая хирургия. - 2010 - том 16 - №4 приложение – С136-137.

70. Малахов Ю.С., Марчик В.В. Технические и тактические ошибки в хирургическом лечении ишемии нижних конечностей//11 международная конференция Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов. - Москва, 2000 С. 111.

71. Чупин А.В. Диагностика и лечение критической ишемии нижних конечностей у больных с облитерирующим тромбангиитом. Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук -М., 1999.

72. Булынин В.И., Мартемьянов С.В., Сидоров С.Л. и др. Выбор варианта реваскуляризации при облитерирующих заболеваниях дистального сосудистого русла нижних конечностей // Хирургия.- 1997.- N7.- С. 13-15.

73. Бурлева Е.П., Смирнов О.А. Размышления по поводу хронической критической ишемии конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия.- 1999.- Т.5, N1.- С. 17-21.
74. Абрамов И. С., Еременко А.Г., Ерофеевский С.Г. Полуоткрытая эн-дартерэктомия в лечении больных с оюслюзирующими поражениями бедренной артерии // Грудная и сердечно сосудистая хирургия. 1996. -№ 6. - С.248-249.
75. Атаева, Э.С. Комплексное лечение критической ишемии нижних конечностей у больных пожилого и старческого возраста. // Автореферат диссертация доктора медицинских наук М., 2000. - 38 с.
76. Балацкий О.А. Выбор способа аутовенозной пластики при атеросклеротических поражениях артерий бедренно-подколенно-берцового сегмента. //Автореферат кандидата медицинских наук -Саратов, 1993.-24 с.
77. Барагамян, Г.С. Оптимизация тактики хирургического лечения при окклюдизирующих поражениях артерий ниже паховой связки // Автореферат кандидата медицинских наук — М., 2006. 24 с.
78. Барсуков А.Е., Светляков А.В., Хардииков И.Е. Использование вальвулотомы LeMaitre для выполнения операции шунтирования веной «IN SITU» при бедренно-дистальных реконструкциях. // Амбулаторная хирургия. 2005. - №4. - С.27-28.
79. Бузиашвили Ю.И., Абалмасов К.Г. и др. Отдаленные результаты хирургического лечения и качество жизни больных после инфраингвинальных реконструкций. //Грудная и сердечнососудистая хирургия. 2004. - №6. - С.52-57.
80. Вырвыхвост А.В., Хирургическое лечение многоэтажных атеросклеротических поражений артерий нижних конечностей. //Автореферат кандидата медицинских наук. - Ставрополь. - 1997. - 30 с.
81. Гаджимурадов Р.У., Дибиров А.А., Новосельцев О.С. Шунтирование “IN SITU” при дистальных окклюзиях. // Материалы конференции молодых ученых: Реконструкция — основа современной хирургии. М., - 1999. - С.35.

82. Говорунов Г.В. Выбор способов и результаты хирургического лечения больных с критической ишемией нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. -1995. №1. - С.24-27.

83. Джаббаров, В.В. Значение интраоперационной ангиоскопии при аутовенозном шунтировании "in situ". // Материалы конференции молодых ученых: Реконструкция основа современной хирургии. - М., - 1999. - С.37.

84. Джаббаров, В.В., Аутовенозное шунтирование in situ в реконструктивной хирургии сосудов нижних конечностей. //Автореф. . канд. мед. наук. М., 1999. - 19 с.

85. Аллогенные трансплантаты при хирургическом лечении окклюзионных заболеваний сосудов // Тезисы докладов объединенной конференции ангиологов. Тбилиси, 1990. - С. 34-35.

86. Дан В.Н., Кунцевич Г.И., Покровский А.В., Коков Л.С., Зотиков А.Е., Рахматуллаев Р.Р. Причины развития поздних изолированных реоклюзий в бедренно-подколенном и комбинированных реоклюзий в аорто-подвздошно-бедренных сегментах// 6 международная конференция Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов. Тез.докл. - Москва, 1997 - С. 29.

87. Бокерия Л.А., Коваленко В.И., Калитко И.М. и др. Микрохирургическая реваскуляризация голени и стопы в лечение больных с критической ишемией нижних конечностей . Анналы хирургии. 2009. 6. 91-95

88. Гавриленко, А.В. Выбор хирургической тактики и методики реваскуляризации после неэффективных реконструктивных сосудистых операций на нижних конечностях. // Анналы хирургии. -2001. -№1. С.48-53.

89. Гавриленко, А.В. Обоснование целесообразности и технология аутовенозного шунтирования "in situ" в реконструктивной хирургии сосудов нижних конечностей. // Анналы НЦХ. 1996. -С. 101-110.

90. Затевахин И.И., Шиповский В.Н., Золкин В.Н. и др. Отдаленные результаты открытых и эндоваскулярных операций в коррекции окклюзионно-стенотических поражений артерий бедренно-подколенного сегмента. // Ангиология и сосудистая хирургия. 2010. -16. -3. -с. 21-25

91. Троицкий А.В., Лысенко Е.Р., Хабазов Р.И. и др. Результаты реконструктивных операций у больных с поражением артерий голени // *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2003. - №1. - с. 102-108.
92. Буров Ю.А. Дифференцированный подход в лечении больных с критической ишемией нижних конечностей атеросклеротического генеза. Дисс. на соискание ученой степени док. мед. наук Саратов, 2000.
93. Гульмурадов Т.Г., Рахматуллаев Р.Р., Султанов Д.Д. и др. Выбор способа коррекции кровотока при тяжелой ишемии нижних конечностей. // *Ангиология и сосудистая хирургия*. 1998. -Т.4. -№1. -с. 102-113.
94. Казьмин, З.В. Комплексное хирургическое и консервативное лечение хронической критической ишемии при отсутствии условий прямой реваскуляризации нижних конечностей. //Автореферат кандидата медицинских наук. — М., 2006. - 16 с.
95. Роднянский Д.В., Фокин А.А., Агаханян А.Р. Аутовенозное шунтирование по методике "in situ" при критической ишемии нижних конечностей. // *Иероглиф*. Челябинск. - 2006. - С. 135-137.
96. В.Г. Луньков // материалы 12-й международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов: «Отдаленные результаты реконструктивных операций на брюшной аорте и артериях нижних конечностей». - Казань. - 2001. -С. 120-121.
97. Скугарь Ю.А., Логуш Н.О., Фоменко В.П. Зависимость сохранности конечности от метода реконструктивной операции на бедренно-подколенном артериальном сегменте. // *Хирургия*. -2004. №4. - С. 16-10.
98. Хвостовой В.В., Бакулин И.В. К проблеме ранних послеоперационных тромбозов в реконструктивной сосудистой хирургии. // *Материалы конференции молодых ученых: «Реконструкция — основа современной хирургии»*. М.: Аир-Арт, 1999. -С.61-62.
99. Хлебов В.Ф. Прогнозирование тромбозов при хирургическом лечении поражений аорто-бедренного и бедренно-подколенного сегментов. // *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2002. - №3. - С. 14-18.

100. Буров Ю.А., Москаленко А.П., Гаврилов В.А., Микульская Е.Г. Комбинированные реваскуляризации нижних конечностей у больных с критической ишемией // *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2000. - №4 - с. 86-89.
101. Skelly C.L., Meyerson S.L. et al. // *Annals of Vascular Surgery*. 2001. - Vol. 16. -P.95-101.
102. Hager, J.C. Endothelial cell injury in the human saphenous vein: a comparative study of two valvulotomes. // *Cardiovascular Surgery*. -1995. Vol.3. - №3. -P.291-292.
103. Tyrell M. R., Wolfe J. N. New prosthetic venous collar anastomotic technique : combining the best of other procedures. *Br J Surg*, 1991, 78.- P.1016-1017.
104. Neville R. F., Sidawy A. N., Foegh M. L. The molecular biology of vein graft atherosclerosis and myointimal hyperplasia. *Current Cardiology*, 1992, 7.- P.930-938.
105. Conte M, Belkin M, Upchurch G, et. al. Impact of increasing comorbidity on infrainguinal reconstruction: a 20 year perspective. *Ann Surg* 2001. -233. - P.445-52.
106. Hamman H., Krawczynski H, Mayer W., et.al.Above-knee femoropopliteal bypass - vein vs. vascular prosthesis//*Gefasschirurgie*. - 1998 - №3 -P.14-19.
107. How T.V., Rowe C.S., Gilling-Smith G.L., et al. Interposition vein cuff anastomosis alters wall shear stress distribution in the recipient artery. *J Vasc Surg*. - 2000.-31. - P.1008–1017.
108. E. DucasseL. Fleurisse, G. Vernier, et al. Interposition Vein Cuff and Intimal Hyperplasia: An Experimental Study .*Europe Journal Vascular and Endovascular Surgeon* 2004. 27, - P.617–621
109. Tyrell M, Chester J, Vipond M, et.al. Experimental evidence to support the use of interposition vein collars/patches in distal PTFE anastomoses. *Europe Journal Vascular and Endovascular Surgeon* 1990. -4. - P.95-101.
110. Kreienberg PB, Darling RC III, Chang BB, et al. Early results of a prospective randomized trial of spliced vein versus polytetrafluoroethylene graft with a distal vein cuff for limb-threatening ischemia. *Journal Vascular Surgeon*. 2002. -35. - P.299-305.

111. Fisher RK, Kirkpatrick UJ, How TV, et al. The Distaflo graft: a valid alternative to interposition vein [published correction appears in Eur J Vasc Endovasc Surg. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2003. -25.- P.235-239.
112. Panneton JM. Anastomotic Engineering with the Distaflo™ Graft. 26th Annual Symposium on Current Critical Problems, New Horizons and Techniques in Vascular S. Endovascular Surgery. New York, NY. - P.-11/18-21/99.
113. Raptis S, Miller JH. Influence of a vein cuff on polytetrafluoroethylene grafts for primary femoropopliteal bypass. Br J Surg. 1995. -82. - P.487–491
114. Dunlop P., Sayers R.D., Naylor A.R., et.al. The effect of a surveillance programme on the patency of synthetic infrainguinal bypass grafts//Eur. J. Vase. Endovasc. Surg. - 1996 - Vol.11,№4 - P.441-445
115. Calligaro K.D., Doerr K., McAfee-Bennett S., et.al. Should duplex ultrasonography be performed for surveillance of femoropopliteal and femorotibial arterial prosthetic bypasses? //Ann. Vase.Surg-2001,15(5)-P.520-524.
116. Gagne P. J., Martinez J., DeMassi R., et al. The effect of a venous anastomosis Tyrell vein collar on the primary patency of arteriovenous grafts in patients undergoing hemodialysis. Journal of Vascular Surgery Volume 32, Issue 6 , - P. 1149-1154, December 2000
117. Ascer E, Gennato M, Pollina R, et al. Complementary distal arteriovenous fistula and deep vein interposition: a five year experience with a technique to improve infrapopliteal prosthetic bypass patency. J Vasc Surg. 1996. -24. - P.134–143
118. Johnson, B.L. Intraoperative duplex monitoring of infrainguinal vein bypass procedures. // J. Vase. Surg. -2000. Vol.31. - №4. -P.678-690.
119. Biancari, F. Limits of infrapopliteal bypass surgery for critical leg ischemia: when not to reconstruct // World j. surg. 2000. - Vol. 24, № 6. - P. 727-733.
120. Donaldson, M.C. Causes of primary graft failure after in situ saphenous vein bypass. // J. vase. surg. 1992. - Vol. 15. - P. 113-118.
121. Kaufman, J.A. Vascular and interventional radiology: the requisites. Philadelphia: Mosby, 2004. - P.- 510.

122. Laurila, K. Adjuvant arteriovenous fistula as means of rescue for infrapopliteal venous bypass with poor runoff. // J vase. surg. 2006. - Vol. 44, № 5. p. 985-991.
123. Alback A., Biancari F., Saarinen O., Lepantalo M. Prediction of the immediate outcome of femoro-popliteal saphenous vein bypass by angiographic runoff score. // Eur J. Vase. Surg. - 1998 - Vol.15, №3 - P. 220-224.
124. Koelemay M.J.W., Legenatte DA. Interobserver variation in interpretation of arteriography and management of severe lower leg arterial disease. // Eur. J. Vase. Surg.- 2001.-Vol.21.- P.417-422.
125. Laurila K, Luther M, Roth WD., et al. Adjuvant arteriovenous fistula as means of rescue for infrapopliteal venous bypass with poor runoff. J Vasc Surg 2006. - 44. - P.985-91.
126. TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). Management of peripheral disease (PAD): section D: chronic critical limb ischaemia. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2000. -19 (suppl A). - P.114-S243.
127. Luther M., Lepantalo M. Infrainguinal reconstructions: influence of surgical experience on outcome // Cardiovasc. Surg. - 1998. - Vol.6 (4). - P.351 - 357.
128. Ljungman, C. A multivariate analysis of factors affecting patency of femoropopliteal and femorodistal bypass grafting // Vasa. 2000. - Vol. 29. - P. 215-220.
129. Miller, J. Vascular outflow resistance and angiographic assessment of lower limb arterial reconstructions procedures // Aust. N. Z. j. surg. 1990. - Vol. 60. - P. 275-281.
130. Rutherford, R.B. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia : revised version. // J. vase. surg. 1997. - Vol. 26, № 3. - P. 517-538.
131. Aulivola B., Pomposelli Jr. F.B. Dorsalis pedis artery bypass // Fast-Facts – Vascular Surgery Highlights - Oxford: 2003. - P.36-44.
132. Ljungman C., Ulus A.T., Almgren B., et.al. A multivariate analysis of factors affecting patency of femoropopliteal and femorodistal bypass grafting // Vasa. - 2000. - Vol.29(3). - P.215-220.
133. Taylor L.M., Yeager R.A. et al. The incidence of perioperative myocardial infarction in general vascular surgery // J.Vasc.Surg. - 1991. - Vol.15. - P.52-61.

134. Robinson J.G., Ross J.P. et al. Distal wound complications following pedal bypass: analysis of risk factors // *Ann. Vasc. Surg.* - 1995. - Vol.9. - P.53-59.
135. Adam, D.J. BASIL trial participants Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): multicentre, randomised controlled trial // *Lancet.* – 2005. – Vol. 366. № 9501. – P. 1925–1934.
136. Bailey, C.M.H. A 1 year prospective of management and outcome of patients presenting with critical lower limb ischaemia // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2003. – Vol. 25. – P. 131-134.
137. Baumann, F. Restenosis after infrapopliteal angioplasty—Clinical importance, study update and further directions // *Vasa.* – 2013. – Vol. 42. № 6. - P. 413–420.
138. Ulus, A.T. The influence of distal runoff on patency of infrainguinal vein bypass grafts. // *J. vasc. surg.* -2001.-Vol. 35.-P. 31-35.
139. Bradbury, A.W. Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) Trial: What Are Its Implications? // *Seminars in Vasc Surg.* – 2009. – Vol. 22. № 4. - P.. 267-274.
140. Bradbury, A.W. BASIL trial participants Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL) trial: analysis of amputation free and overall survival by treatment received // *J Vasc Surg.* – 2010. – Vol. 51 (Suppl 5). - P.18S–31S.
141. Barman, A.A. Endothelial cell injury in human saphenous veins following use of a circular valvulotome. // *J. Cardiovasc. Surg.* 1992. - Vol.33. - P.585.
142. Varty, K. Infragenicular in situ vein bypass graft occlusion: a multivariate risk factor analysis // *Eur. j. vasc. surg.* 1993. - Vol. 7, № 5. - P. 561-571.
143. Thompson M.M., Sayers R.D., Reid A., et.al. Quality of life following infragenicular bypass and lower limb amputation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1995 Apr. - 9(3). - P.310-3.
144. Bush, R.G. A new valvulotome for in situ bypass grafts. // *J. Vase. Surgery.* 1992. - Vol.16. - №3. -P.490-491.
145. Cikrit, D.F. Early results of endovascular-assisted in situ saphenous vein bypass grafting. // *J. Vase. Surg.* 1994.-Vol.19. №5. -P.778-785.

146. Stonebridge P.A., Prescott R.J., Ruckley C.V. Randomized trial comparing infrainguinal polytetrafluoroethylene bypass grafting with and without vein interposition cuff at the distal anastomosis. The Joint Vascular Research Group. *J Vasc Surg.* 1997 Oct. -26(4). - P.543-550.
147. Slim H., Tiwari A., Ahmed A., Distal versus ultradistal bypass grafts: amputation-free survival and patency rates in patients with critical leg ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011 Jul. -42(1). - P.83-88.
148. Cull, D.L. Duplex scanning for the intraoperative assessment of infrainguinal reconstruction: A useful tool?. // *Ann. Vase. Surgery.* 1996. - №10. - P.347-355.
149. Dalsing, M.C. Angioscopic valvulotomy: evaluation of a new miniaturized prototype. // *J. Invest. Surg.* 1992. - Vol.5. -P.61.
150. Schanzer A. Impact of comorbidities on decision-making in chronic critical limb ischemia. *Semin Vasc Surg.* 2009 Dec. -22(4). - P.209-15.
151. Davies, A.H. Preliminary experience of angioscopy in femorodistal bypass. // *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 1993. - Vol.75. - №3. - P. 178-180.
152. Savolainen H., Hansen A., Diehm N., et.al. Small is beautiful: why profundoplasty should not be forgotten. *World J Surg.* 2007 Oct. -31(10). - P.2058-2061.
153. Gruss, J.D. Venous bypass: gold standard with excellent results. // *Kongress Dtsch. Ges. Chir. Kongr.* 2001. - Vol. 188. - P.492-495.
154. Johnson, B.L. Intraoperative duplex monitoring of infrainguinal vein bypass procedures. // *J. Vase. Surg.* -2000. Vol.31. - №4. -P.678-690.
155. Sajid M.S., Desai M., Rimpel J. Functional outcome after femoral endarterectomy: A single-centre experience. *Int J Angiol.* 2008 Spring. -17(1). - P.33-36.
156. Rutherford R.B., Baker J.D., Trnst C., et.al. Recommended for reports dealing with lower extremity ischemia Revised version. *J. Vasc. Surg.* 1997.-26. - P.516 – 538.
157. Ning F., Chen G., Li Q. Arterialization of the great saphenous vein for treating severe ischemia of lower limbs // 1998.-12(4).- P.215-217.

158. Monahan T.S., Owens C.D.. Risk factors for lower-extremity vein graft failure. *Semin Vasc Surg.* 2009 Dec. -22(4). - P.216-226.
159. Malmstedt, J. A randomized prospective study of valvulotome efficacy in in situ reconstructions. // *Eur. J. Vase. Endovasc. Surg.* 2005. - Vol.30. - P.52-56.
160. Miller, A. Angioscopically directed valvulotomy: a new valvulotome and technique. // *J. Vase. Surg.* — 1991. Vol.13. -P.813.
161. Melillo E. Nuti M. et al. Major and minor amputation rates and lower critical limb ischemia // *Ital. Heart. J. Suppl.* – 2004.-10. - P.794-805.
162. Panetta, T. Unsuspected preexisting saphenous vein disease: an unrecognized cause of vein bypass failure. // *J. Vase. Surgery.* 1992. - Vol.15. - P. 102-112.
163. Malý R., Chovanec V. Peripheral arterial disease and diabetes. *Vnitr Lek.* 2010 Apr. -56(4). - P.341-346.
164. Pflugbeil, G. Ablation of venous valves with Nd-Yd laser an alternative to conventional valvulotomy? // *Vasa.* -1993.-Vol.22.-P.53.
165. Malgor R.D., Ricotta J.J., Bower T.C., Common femoral artery endarterectomy for lower-extremity ischemia: evaluating the need for additional distal limb revascularization. *Ann Vasc Surg.* 2012 Oct. -26(7). - P.946-956.
166. Rosenthal, D. Extraluminal endoscopic-assisted ligation of venous tributaries for infrainguinal in situ saphenous vein bypass: a preliminary report. // *Cardiovasc. Surg.* -1996. Vol.4. -P.512.
167. Sayers, R.D. Long-term results of femorotibial bypass with vein or polytetrafluoroethylene. // *Br. J. Surg.* 1998. -Vol.85. - P.934-938.
168. Schanzer, H. Evaluation of efficacy and safety of valvulotomes in an ex vivo in situ bypass model. // *J. Vase. Surg.* -1998. Vol.32. - №5. - P.463-470.
169. Schepers, A. Complication registration in patients after peripheral arterial bypass surgery. // *Annals of Vascular Surgery.* -2003. Vol.17. - P. 198-202.
170. Luther M. A case for an aggressive reconstruction policy for CLI, *Ann Chir Gynaecol.* 1998. -87(2). - P.149-152.

171. Stierli, P. In situ femorodistal bypass: novel technique for angioscope-assisted intraluminal side-branch occlusion and valvulotomy. A preliminary report. // Br.J.Surg.- 1991. vol.78. -P. 1376.
172. Khalifa A.A., Gueret G., Badra A. Diabetic critical ischemia of lower limbs: distal arterial revascularisation. Acta Chir Belg. 2009 May-Jun. -109(3). - P.321-326.
173. Lu F., Zhang H., Shi Y.X., et.al. The analysis of the follow-up results for the crural artery bypass. Zhonghua Wai Ke Za Zhi. 2009 Aug 1. -47(15). - P.117.
174. Lengua F, La Madrid A, Acosta C, et.al.. Arterialization of the distal veins of the foot for limb salvage in arteritis. Techniques and results // An.n Chir. 2001 Sep. - 126(7). - P.629-36; discussion 637-8. 2
175. Kechagias A., Ylönen K., Kechagias G.,et.al. Limits of infrainguinal bypass surgery for critical leg ischemia in high-risk patients (Finnvasc score 3-4). Ann Vasc Surg. 2012 Feb. -26(2). - P.213-218.
176. Wilson, Y.G. Angioscopically-assisted in situ saphenous vein bypass for infrainguinal revascularization. // Eur. J. Vase. Endovasc. Surg. 1996. - Vol. 12. -№2. - P.223-229.
177. Kawarada O., Fujihara M., Higashimori A.,et.al.. Predictors of adverse clinical outcomes after successful infrapopliteal intervention. Catheter Cardiovasc Interv. 2012 Mar 16.
178. Hussey K. Case-control comparison of profundaplasty and femoropopliteal supragenicular bypass for peripheral arterial disease (Br J Surg 2010; 97: 344-348). Br J Surg. 2010 Sep. -97(9). 1454; author reply - P.145.
179. Henry A.J., Hevelone N.D., Belkin M. Socioeconomic and hospital-related predictors of amputation for critical limb ischemia. J Vasc Surg. 2011 Feb. -53(2). - P.330-339.
180. Gresele P., Busti C., Fierro T. Critical limb ischemia. Intern Emerg Med. 2011 Oct. -6 Suppl 1. - P.129-134.

181. Govedarski B., Denchev B., Genadiev S., et.al. Profundoplasty in patients with chronic thrombosis of the superficial femoral artery not suitable for distal revascularization. *Khirurgiia (Sofia)*. 2007(5). - P.159.
182. Gokalp O., Yetkin U., Besir Y., et.al.. Factors affecting amputation-free survival rates in critical limb ischemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2012 May. -43(5). - P.611; author reply 611-2.
183. Ljunguan C., Ulus A.T., Almgrea B. et al. A multivariate analysis of factors affecting patency of femoropopliteal and femorodistal bypass grafting. // *Vasa*.-2000.- V.29 (3).- P. 215220.
184. Rychlik J.A meta-analysis to compare Dacron versus polytetrafluoroethylene grafts for above-knee femoropopliteal artery bypass / J.Rychlik [et al.] // *J. of Vascular Surg*.-2014.-Vol.61,№2.-P.506-513.
185. Falluji N., Mukherjee D. Contemporary management of infrapopliteal peripheral arterial disease. *Angiology*. 2011 Aug. -62(6). - P.490-9.
186. Moneta G.L., Yeager R.A., Antonovic R. et al. Accuracy of lower extremity arterial duplex mapping// *J. Vasc.Surg*.- 1992.-V.15.- P.275-284.
187. Engelhardt M., Boos J., Bruijnen H.et.al. Critical limb ischaemia: initial treatment and predictors of amputation-free survival. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2012 Jan. -43(1). - P.55-61.
188. Parent F.N., Gandhi R.H., Wheeler J.R. et al. Angioscopic evaluation of vascular disruption during in situ saphenous vein bypass. // *Ann.Vasc.Surg*.-1994.-V.8, #1.- P. 24-30.
189. Dormandy J., Heeck L., Vig S. The fate of patients with critical leg ischemia. *Semin Vasc Surg*. 1999 Jun. -12(2). - P.142-7.
190. Sayers R.D., Thompson M.M., London N.J.M. Selection of patients with critical limb ischaemia for femoro-distal vein bypass // *Eur.J.Vasc. Endovasc.surg*.-1993.-N7.- p.291-297.
191. Pereira C.E.Meta-analysis of femoropopliteal bypas grafts for lower extremity arterial insufficiency// *J. Vasc. Surg*. -2006. -Vol.44, №3 -P.510-517.

192. Singh S, Evans L, Datta D. et al. The costs of managing lower limb-threatening ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996. -12. - P.359-362.
193. Dohmen A., Eder S., Euringer W., Zeller T., et.al. Chronic critical limb ischemia. *Dtsch Arztebl Int.* 2012 Feb. -109(6). - P.95-101.
194. Suzuki S., Shimizu M., Tanaka M. et al. Long-term results of arterial bypass in the femoro-popliteal region. / Springer.-Verlay New York Inc., 1994.- V.6.- P. 415-423.
195. The vascular surgical society of Great Britain and Ireland. Critical limb ischaemia: management and outcome. Report of a national survey. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 1995. -10.-1.- P.108-113.
196. Vashost R., Ellis M.R., Skidmore C. et al. Colour-coded duplex ultrasonography in the selection of patients for endovascular surgery // *Br. J. Surg.*- 1992.- V.79.- - P. 1030-1031.
197. Woelfle K.D., Bruijnen H., Zuegel N. et al. In situ saphenous vein grafts for femorodistal bypass: evaluation of endoscopicallymonitored valvulotomy on graft patency. *II Cardiovasc. Surg.*-1993.- VI.- #6.- P. 690-694.
198. Wolfe J.H.N., Wyatt M.G. Critical and subcritical ischemia. // *Eur.J.V. Endovasc.surg.*- 1997.- Vol.13, N6.- P.569-577.
199. Desai M., Tsui J., Davis M., et.al. Isolated endarterectomy of femoral bifurcation in critical limb ischemia: is restoration of inline flow essential? *Angiology.* 2011 Feb. -62(2). - P.119-125.
200. D'Addio V., Ali A., Timaran C., et. al. Femorofemoral bypass with femoral popliteal vein. *J Vasc Surg.* 2005 Jul. -42(1). - P.35-39.
201. Conte M.S. Technical factors in lower-extremity vein bypass surgery: how can we improve outcomes? *Semin Vasc Surg.* 2009 Dec. -22(4). - P.227-233.