

НОВОКУЗНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВРАЧЕЙ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Батискин Сергей Анатольевич

**АМПУТАЦИЯ НА УРОВНЕ ГОЛЕНИ ПРИ ОБЛИТЕРИРУЮЩИХ
ЗАБОЛЕВАНИЯХ СОСУДОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

14.01.17 – хирургия

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
Золоев Георгий Кимович

Новокузнецк – 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.	4
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.	14
1.1 Эпидемиология ампутаций конечности.	14
1.2 Нозологический фактор.	15
1.3 Возрастной фактор.	16
1.4 Гендерный фактор.	17
1.5 Социальный фактор.	17
1.6 Значение исходной тяжести ишемии конечности, гемодинамические нарушения и локализации облитерирующего поражения артерий.	18
1.7 Социальное значение ампутации конечности.	19
1.8 Хирургическая тактика при ампутации конечности. Выбор уровня усечения конечности.	21
1.9 Методы ампутации на уровне голени у больных с заболеванием периферических артерий нижних конечностей.	26
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.	30
2.1 Объект исследования.	30
2.2 План (дизайн) исследования.	30
2.3 Материалы исследования.	31
2.4 Формирование выборок и групп больных.	32
2.5 Изучаемые параметры.	33
2.6 Программа обследования больных.	37
2.7 Методы исследования больных.	38
2.8 Методы статистического анализа.	40
ГЛАВА 3 ДООПЕРАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВОЗМОЖНОСТЬ СОХРАНЕНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ АМПУТАЦИИ КОНЕЧНОСТИ.	42
3.1 Частота случаев ампутации на уровне бедра или реампутации на уровне бедра в 3-месячный период после ампутации голени.	42

3.2 Факторы, влияющие на вероятность события в виде ампутации бедра или реампутации на уровне бедра в 3-месячный период после ампутации голени. Результаты логистического регрессионного анализа.	46
ГЛАВА 4 ВЕРОЯТНОСТЬ СОХРАНЕНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ АМПУТАЦИИ КОНЕЧНОСТИ ПРИ СОЧЕТАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ РИСКА. КОНКРЕТИЗАЦИЯ ПОКАЗАНИЙ К АМПУТАЦИИ КОНЕЧНОСТИ НА УРОВНЕ ГОЛЕНИ.	52
4.1 Частота ампутации голени и бедра с учетом реампутаций в трехмесячный период при различных сочетаниях у пациента факторов риска утраты коленного сустава.	52
4.2 Показатели транскутанного напряжения кислорода на голени при поражении артерий выше и ниже паховой складки.	56
4.3 Характеристика больных, которым выполнена ампутация на уровне бедра.	60
ГЛАВА 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АМПУТАЦИИ ГОЛЕНИ.	63
5.1 Обоснование выбора уровня усечения в пределах сегмента голени.	63
5.2 Значение способа пластики лоскутов в сохранении коленного сустава.	66
5.3 Разработка оптимального способа пластики лоскутов.	68
5.4 Обоснование доступа к сосудистому пучку.	72
ГЛАВА 6 СООТНОШЕНИЕ ЧИСЛА И РЕЗУЛЬТАТЫ АМПУТАЦИЙ ГОЛЕНИ И БЕДРА В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ С 1998 ПО 2013 ГОД.	76
6.1 Динамика показателей частоты сохранения коленного сустава и его клиническое значение при ампутации конечности по поводу заболеваний периферических артерий и осложнений сахарного диабета.	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.	82
ВЫВОДЫ.	96
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.	98
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.	99
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.	100
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА.	123

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность избранной темы

Несмотря на очевидные достижения последних лет в области хирургического и консервативного лечения критической ишемии конечности (КИК) и осложнений сахарного диабета, ампутация конечности, нередко, остается единственно возможным методом лечения больных с заболеваниями периферических артерий (ЗПА) и с синдромом диабетической стопы. Частота «больших» ампутаций конечности в двухтысячных годах продолжает возрастать [69; 76; 168]. В соответствии с прогнозными данными, к 2050 году число ампутаций конечности в Соединенных Штатах Америки (США) увеличится вдвое и составит 1 случай на 120 лиц [142, 218; 222]. В Российской Федерации число «больших» ампутаций, выполненных по поводу заболевания периферических артерий, составляет 200–240 на 1 млн населения [11; 26; 29]. По данным TASC II, 50 % приходится на ампутацию на уровне бедра и 50 % проводится усечений конечности на уровне голени [157]. В нашей стране при выполнении ампутации конечности в большинстве случаев предпочтение отдается усечению на уровне бедра. Частота ампутаций бедра достигает 80–84 % случаев [51].

Результаты ампутации конечности при ЗПА и осложнениях сахарного диабета остаются неудовлетворительными. Сохраняются высокими показатели летальности, составляя 14–20 % [29]. А по некоторым данным достигает 30 % [67].

Ампутация на уровне голени имеет несомненные преимущества перед усечением конечности на уровне бедра. В частности, после ампутации на уровне голени летальность составляет 5 % – 10 %, а после ампутации на уровне бедра – 15 % – 20 % [1]. Пятидесяти процентный порог смертности после усечения конечности на уровне бедра достигается уже через 18 месяцев, а после ампутации на уровне голени – через 48 месяцев.

Уровень ампутации конечности не только влияет на показатели летальности и смертности больных, но и определяет, во многом, успех последующей

реабилитации пациентов. Эффективная реабилитация (первичное протезирование конечности) возможна лишь в 25 % – 30 % случаев у больных с культей бедра. Напротив, у пациентов с культей голени этот показатель возрастает до 50 % [12]. Высокое усечение конечности на уровне бедра может лишить больного возможности ходьбы на протезе, и мобильность будет зависеть только от передвижения больного в кресле-коляске, даже если заживление раны наступит первичным натяжением [12].

Вместе с тем, вопросы выбора уровня ампутации при заболеваниях периферических артерий, остается одной из сложных задач хирургии. Для прогнозирования заживления раны после ампутации голени предлагаются различные методы исследования микроциркуляции и периферического кровообращения [9]: измерение транскутанного напряжения кислорода ($TcPO_2$), лазерная доплеровская флоуметрия [25; 56; 145; 201], радионуклидное исследование микроциркуляции [16; 175], ультразвуковая доплерография с определением лодыжечно-плечевого индекса [9], дуплексное сканирование, контрастная ангиография [9; 87]. Также применяются различные методы интраоперационной оценки жизнеспособности тканей [9; 99; 158]. Однако высказывается точка зрения о том, что на сегодня практически отсутствуют надежные критерии выбора уровня ампутации конечности [9]. Остается открытым вопрос и об оптимальных методах ампутации голени [167], их значении в сохранении коленного сустава при ампутации конечности.

Степень разработанности темы диссертации

Значительный вклад в изучение данной проблемы внесли такие авторы, как В. Г. Санин, Н. И. Кондрашин, Р. Баумгартнер и П. Ботта [9; 74; 84], в работах которых обобщены и проанализированы сведения о методах ампутации нижних конечностей, в том числе и при заболеваниях артерий, с позиций последующего протезирования. В работах В. Persson проведен анализ методических аспектов ампутации конечности и показано, что в последние годы не внесено существенного вклада в совершенствование техники выполнения ампутации

конечности; наиболее известными способами ампутации голени по прежнему остаются операции по Burgess, Bruckner [186]. Значительный вклад в теоретические и прикладные вопросы ампутации конечности при заболеваниях сосудов и при осложнениях сахарного диабета внес В. А. Митиш, в работах которого не только представлены новые методические подходы к ампутации голени, но и дано анатомо-физиологическое обоснование необходимости удаления камбаловидной мышцы. Кроме того, В. А. Митишем предложено применение тактики дифференцированного подхода к хирургическому лечению, которая учитывает характер и степень периферической макроангиопатии, распространенность гнойно-некротического процесса, тяжесть общего состояния больных. Применение данной тактики лечения позволило снизить частоту ампутаций на уровне бедра и уменьшить послеоперационную летальность до 12,8 % [20; 49].

Тем не менее, остаются невыясненными такие вопросы, как факторы риска утраты коленного сустава при ампутации конечности, не конкретизированы показания к выбору уровня усечения конечности, не представлены оптимальные методы пластики послеоперационной раны, значение сохранения коленного сустава в улучшении результатов ампутации конечности при заболеваниях артерий. Эти вопросы требуют дальнейшего исследования.

Цель исследования

Исследование факторов риска утраты коленного сустава, конкретизация показаний к выбору уровня ампутации, совершенствование методов ампутации голени.

Задачи исследования

1. Изучить влияние дооперационных факторов: возраста и пола пациентов, вида патологии, тяжести ишемии, показателей периферической гемодинамики, вида ампутации (первичная или вторичная), локализации облитерирующего поражения артерий, места жительства пациента – на вероятность утраты

коленного сустава.

2. Изучить значение факторов риска утраты коленного сустава, показателей транскутанного напряжения кислорода на стопе в качестве критериев выбора уровня усечения конечности. Уточнить показания к выбору уровня ампутации при заболеваниях периферических артерий.

3. Установить значение методических особенностей укрывания опилов берцовых костей на частоту реампутаций на уровне бедра после первоначальной транстибиальной ампутации. Обосновать и апробировать оптимальные методы пластики послеоперационной раны и доступа к сосудисто-нервному пучку при ампутации голени.

4. Изучить динамику результатов ампутаций конечности, выполненных с 1998–2013 гг. Определить максимально возможную частоту сохранения коленного сустава при ампутации конечности.

Научная новизна

Определены факторы, ассоциированные с риском утраты коленного сустава при ампутации конечности, выполненной по поводу заболеваний периферических артерий и синдрома диабетической стопы. Установлено, что независимыми факторами риска утраты коленного сустава являются проксимальный уровень гемодинамически значимого поражения артериального русла, наличие ишемии конечности III степени, показателей лодыжечного артериального давления равных или менее 50 мм рт. ст.

Установлено, что лишь у трети больных с ампутацией голени показатели транскутанного напряжения кислорода были выше порогового значения 30 мм рт. ст. Вместе с тем, при отсутствии пульсации артерий под пупартовой связкой у больных, которым после транстибиального усечения конечности в 90-дневный период произведена реампутация на уровне бедра, показатели транскутанного напряжения кислорода в верхней трети голени были статистически значимо ниже, чем у пациентов без реампутации ($p < 0,05$), в то время как при наличии пульсации артерий под пупартовой связкой показатели

транскутанного напряжения в верхней трети голени статистически значимо не отличались ($p < 0,05$) у пациентов с реампутацией и без реампутации на уровне бедра.

Показано, что важное значение в сохранении коленного сустава при ампутации голени имеет выбор способа пластики кожно-фасциальных лоскутов; при укрывании костных опилов наводящими швами число реампутаций существенно ниже, чем при герметичном закрытии раны.

Впервые обосновано применение способа пластики лоскутов с помощью первично-отсроченных непрерывных внутрикожных швов, которые являются равноценными методу пластики послеоперационной раны редкими узловыми швами, но средний койко-день проведения больного в стационаре при пластике раны первично-отсроченными непрерывными внутрикожными швами составил 33,2 дня, при пластике раны редкими узловыми швами 57,6 дня ($p < 0,05$).

Установлено, что максимально возможная частота сохранения коленного сустава при ампутации конечности составляет 72,8 %. Проведение ампутации на уровне голени и сохранение коленного сустава ведет к снижению суммарных показателей летальности больных в 3-месячный период после ампутации конечности и к увеличению параметров трехлетней выживаемости больных.

Теоретическая и практическая значимость работы

Данные по изучению предикторов утраты сустава и результаты исследования периферической гемодинамики (исследование транскутанного напряжения кислорода) могут быть использованы в качестве дополнительных критериев при формировании показаний к выбору уровня усечения конечности.

Разработаны и апробированы: способ пластики кожно-фасциальных лоскутов первично-отсроченными непрерывными внутрикожными швами, а также удобный доступ к сосудисто-нервному пучку, способствующий лучшему обзору при выделении сосудисто-нервного пучка; одновременно улучшаются и условия для возможности формирования заднего лоскута. Доказано, что хирургическая тактика с максимально частым сохранением коленного сустава

способствует улучшению результатов ампутации конечности.

Методология и методы диссертационного исследования

Для выполнения работы проведен анализ данных зарубежной и российской литературы, посвященных проблеме критической ишемии конечности, ампутации, факторам, приводящим к ампутации конечности, летальности и смертности после ампутаций голени и бедра, выбору уровня ампутации конечности и хирургическим методам ампутации на уровне голени.

Ретроспективно проанализированы истории болезни пациентов с наличием культи голени и бедра в клинике Федерального государственного бюджетного учреждения «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России). Сформирована основная выборка, которая подверглась статистическому анализу с применением метода логистической регрессии для выявления факторов риска, влияющих на вероятность утраты коленного сустава при выполнении ампутации конечности. В том числе, изучение факторов, влияющих на выбор уровня ампутации конечности, факторов, влияющих на частоту реампутаций на уровне бедра после уже предпринятой ампутации голени, и, суммарно, факторов, влияющих на вероятность предпринятой ампутации на уровне бедра или реампутации на уровне бедра в 3-месячный период после состоявшейся ампутации голени.

Изучено транскутанное напряжение кислорода в тканях способное повлиять на выбор уровня ампутации в пределах сегмента голени. Представлены различные методы пластики, влияющие на возможность сохранения коленного сустава.

Изучены значения показателей транскутанного напряжения кислорода на голени при различных уровнях поражения артерий, а также разных сочетаний факторов риска, влияющих на возможности сохранения коленного сустава, в качестве критериев формирования показаний к выбору уровня усечения конечности. Изучены динамика показателей частоты ампутации бедра и голени в

период с 1998 по 2013 год, значение сохранения коленного сустава на результаты ампутации конечности при ЗПА и осложнениях сахарного диабета.

Представлен анализ параметров трехлетней выживаемости после ампутации конечности на уровне голени и бедра. Работа выполнена в соответствии с принципами доказательной медицины с использованием современных клинико-диагностических методов обследования и статистической обработки данных.

Положения, выносимые на защиту

1. Дооперационные факторы – ишемия конечности III степени, показатели лодыжечного артериального давления (ЛАД) ≤ 50 мм рт. ст., отсутствие пульса на общей бедренной артерии (ОБА) – являются факторами, ассоциированными с риском утраты коленного сустава при ампутации конечности.

2. Методические особенности укрывания опилов берцовых костей имеют значение в сохранении коленного сустава. Пластика кожно-фасциальных лоскутов наводящими швами снижает частоту реампутаций на уровне бедра после первоначальной транстибиальной ампутации по сравнению с традиционным герметичным закрытием раны. Частота реампутаций бедра при использовании разработанного и апробированного способа пластики лоскутов с помощью первично-отсроченных непрерывных внутрикожных швов сопоставима с таковой при использовании способа пластики наводящими узловыми швами, но позволяет уменьшить длительность пребывания пациента в стационаре.

3. Предикторы утраты коленного сустава – ишемия конечности III степени, показатели ЛАД ≤ 50 мм рт. ст., поражение проксимальных отделов артериального русла конечности, а также показатели транскутанного напряжения кислорода на голени – не могут служить самостоятельными критериями выбора уровня усечения конечности. При необходимости ампутации показания к ее усечению на уровне голени имеют место всегда, когда это технически возможно. Противопоказаниями может служить тяжелая сопутствующая патология в стадии

декомпенсации на фоне высокого риска утраты коленного сустава. Максимально возможная частота сохранения коленного сустава при ампутации конечности составляет 72,8 %.

4. Проведение ампутации на уровне голени и сохранение коленного сустава ведет к снижению суммарных показателей летальности больных в 3-месячный период после ампутации конечности и к увеличению параметров трехлетней выживаемости больных.

Степень достоверности

Достоверность и обоснованность полученных результатов исследования подкреплены достаточным и репрезентативным объемом выборки пациентов, госпитализированных в клинику за период с 1998 по 2013 год, современным уровнем методов оценки результатов лечения и подтверждены результатами статистически обработанных данных, адекватно поставленным задачам. Методы математической обработки позволяют судить о статистически значимых различиях в сравниваемых группах.

Апробация работы

Основные положения и результаты работы доложены и обсуждены на: 2-ой межрегиональной научно-практической конференции «Спорные и сложные вопросы хирургии. Ошибки и осложнения» (Новокузнецк, 2009); 19-ой Всероссийской научно-практической конференции «Многопрофильная больница: Междисциплинарные аспекты медицины» (Ленинск-Кузнецкий, 2015); Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной хирургии», посвященной 120-летию со Дня рождения М. А. Подгорбунского (Кемерово, 2016); 5-ой межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы абдоминальной хирургии» (Томск, 2016).

Материалы диссертации включены в клинические рекомендации «Показания и методы ампутации с учетом последующего протезирования

конечности при заболеваниях периферических артерий и осложнениях сахарного диабета».

Диссертационная работа апробирована на заседании кафедры хирургии, урологии и эндоскопии Новокузнецкого государственного института усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России (Новокузнецк, 2017).

Диссертация выполнена в соответствии с планом научно-исследовательской работы Новокузнецкого государственного института усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, номер государственной регистрации 115031110125.

Внедрение результатов исследования

Результаты диссертационной работы внедрены в лечебную деятельность ФГБУ «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Минтруда России.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 17 научных работ, в том числе 2 патента на изобретения и 5 статей в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 125 страницах машинописного текста и состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы и списка иллюстративного материала. Список литературы представлен 222 источниками, из которых 126 в зарубежных изданиях. Полученные результаты проиллюстрированы с помощью 21 таблицы и 13 рисунков.

Личный вклад автора

Автором лично проведен аналитический обзор литературы по изучаемой проблеме. Проведен сбор и анализ данных изучения факторов, влияющих на вероятность утраты коленного сустава при выполнении ампутации конечности; факторов, влияющих на выбор уровня ампутации конечности; факторов, влияющих на частоту реампутаций на уровне бедра после уже предпринятой ампутации голени в 3-месячный период.

Изучены показатели транскутанного напряжения кислорода в тканях, влияющих на возможность сохранения коленного сустава и выбора уровня ампутации конечности в пределах голени.

С 2006 года осуществлено ведение пациентов с КИК в качестве лечащего врача, участие в проведении хирургических вмешательств у этих больных в качестве оперирующего хирурга и ассистента. Автором лично проведены анализ, обобщение и статистическая обработка данных, осуществлена разработка плана (дизайна) исследования, подготовлены публикации и материалы для практического внедрения.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Эпидемиология ампутаций конечности

Несмотря на развитие эндоваскулярных и «открытых» хирургических реваскуляризирующих технологий, расширение спектра фармакологических средств лечения хронической ишемии конечности, ампутация бедра или голени нередко остается единственно возможным методом лечения КИК и гнойно-септических осложнений сахарного диабета [33; 38; 104; 183]. Ежегодное число случаев КИК варьирует от 50 до 100 на каждые 100 тыс. населения [59; 200; 204; 219]. Со старением населения, высоким ростом числа случаев сахарного диабета и сохраняющимся высоким потреблением табака число пациентов с КИК будет расти [29; 123; 126; 133].

В первый год после верификации КИК «большая» ампутация выполняется в 25–35 % случаев [6; 51; 81; 140; 138]. В России число выполняемых ампутаций сосудистого генеза достигло 280–300 на 1 млн населения [11; 26; 29]. В Российской Федерации большинство ампутаций выполняется на уровне бедра [51]. Лишь в единичных сообщениях указано о сохранении коленного сустава в 56,3 % случаев, снижении ампутации на уровне бедра до 43,7 % случаев [53].

Ежегодное число ампутаций конечности в экономически развитых странах варьирует от 13,7 до 32,3 на 100 тыс. населения [11; 13; 51; 215].

В течение девяностых – начале двухтысячных годов частота «больших» ампутаций не только не уменьшалась, но даже несколько возростала [69; 76; 168]. В США на 2005 год число лиц с утратой конечности составило 1,6 млн человек, по прогнозам к 2050 году увеличится в 2 раза и составит 1 случай на 120 человек [142; 218; 222]. В трансатлантическом соглашении (TASC II) отмечается, что соотношение числа ампутаций бедра и голени 50/50 [157].

На показатели частоты «больших» ампутаций влияет значительное число разных факторов [143; 144; 147; 164; 191].

1.2 Нозологический фактор

Заболевание сосудов и осложнения, связанные с сахарным диабетом, являются ведущей причиной утраты конечности [71; 72; 130; 149; 177; 181; 221]. В частности, в скандинавских странах, Финляндии, Австралии патология сосудов составляет до 90–95 % среди всех причин ампутации конечности [134; 170; 173; 195]. В России (Новокузнецке) также преобладают ампутации при заболеваниях сосудов [4; 12; 13].

Высокий уровень заболеваемости атеросклерозом, в том числе у лиц молодого возраста, возможно, обусловлен высокой распространенностью табакокурения, неправильным питанием, малоподвижным образом жизни и рядом других факторов [31; 35; 50]. При этом по частоте поражения артерии нижних конечностей занимают третье место после коронарных и брахиоцефальных [51; 141]. По данным американских исследователей около 8 млн. американцев страдают заболеванием периферических артерий [101; 139]. В течение 5 лет у пациентов, страдающих перемежающейся хромотой, ампутацию выполняют в 3 % – 5 % случаев [82; 111; 114].

Рост числа больных сахарным диабетом – одна из важнейших проблем современной медицины, а хирургии – в частности [8; 22; 36; 61; 156]. Сахарный диабет является не только причиной поражения периферической нервной системы, костной системы [131; 159; 180; 202], но и причиной возникновения ЗПА [51; 157; 152; 182]. При синдроме диабетической стопы высока также вероятность инфицирования ран стопы с развитием тяжелых септических осложнений [20; 32; 97; 103].

При сахарном диабете у пациентов с КИК ампутаций нижних конечностей выполняется до 95 %. При лечении КИК у пациентов с сахарным диабетом половине больных будет выполнена реконструктивная операция, четверть из них получает консервативное лечение, остальным выполняется первичная ампутация конечности [51; 100]. Риск потерять конечность при сахарном диабете в 7 раз выше, чем при заболеваниях недиабетического генеза [129]. В ряде стран созданы

национальные программы по профилактике и лечению сахарного диабета [107; 129; 163; 198; 216]. Вместе с тем статистические данные в разных странах достаточно переменны. В Великобритании отмечены относительно низкие показатели частоты ампутаций при сахарном диабете – 1,62 на 1 000 населения [114]; в Швеции – 1,92 для женщин и 1,97 для мужчин [199]. В то же время в Финляндии на фоне роста заболеваемости сахарным диабетом [208] частота ампутаций нижних конечностей снизилась в динамике за 11 лет [146]. В Германии при помощи программы структурированного медобеспечения достигли значительного снижения числа «больших» ампутаций более чем на 75 % в сравнении со стандартным лечением [205].

1.3 Возрастной фактор

В России и ряд зарубежных авторов считают, что ампутации, проведенные по поводу ЗПА, преобладают над посттравматическими ампутациями. Это объясняется тем, что средний возраст больных после перенесенных ампутаций по поводу травмы ниже среднего возраста пациентов, которым ампутация выполнена по поводу поражения периферических артерий [13; 60; 132; 188; 211]. Частота хронических облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей у пациентов 40–60 лет составляет 8 % – 10 %, а у людей старше 60 лет – более 20 % [17; 76]. Частота усечений конечности в разных возрастных группах существенно отличается. В Германии в последние годы число ампутаций нижних конечностей на 100 тыс. населения в группе младше 40 составило 2 случая, в группе старше 80 лет – 201 [108]. В Новокузнецке в возрастной группе меньше 40 лет количество «больших» ампутаций так же составило 2 случая на 100 тыс. населения, а в возрастной группе старше 70 лет – 170 ампутаций на каждые 100 тыс. [10; 11; 13].

Вероятность «большой» ампутации у лиц более старшего возраста очевидна [184; 217] и проводится пациентам с тяжелой сопутствующей патологией, что снижает перспективы хирургического лечения [169].

1.4 Гендерный фактор

Подтверждена роль гендерного фактора, влияющего на частоту ампутаций конечности [13; 111; 148]. На основании проведенных исследований отдельных зарубежных клиник отмечается, что ампутаций голени и бедра у лиц мужского пола выполняется больше, чем у женщин [215]. В российской популяции также установлена более высокая частота ампутаций конечности среди мужчин по сравнению с женщинами в равноценных возрастных группах [13]. Среди пациентов мужского пола в возрасте старше 70 лет число ампутаций нижних конечностей проводится больше, чем у женщин в этой же возрастной группе [148]. Другие авторы, наоборот, считают женский пол предиктором большой ампутации конечности [148; 192].

1.5 Социальный фактор

Так, ряд авторов считает, что имеется взаимосвязь между частотой усечения конечности на уровне голени или бедра и расовой принадлежностью больных. Пациенты, относящиеся к «небелой» расе, рассматриваются как один из факторов риска «потери» конечности [98; 197]. При этом не исключается роль социального фактора [98; 209], поскольку афроамериканцам и латиноамериканцам реже проводились мероприятия по спасению конечности до проведения «большой» ампутации [196]. Влияние социального фактора на частоту ампутаций конечности было установлено в специально спланированном исследовании, проведенном в Новокузнецке (Россия) [10]. Роль социальных факторов была отмечена и в других исследованиях [10; 128; 194].

Низкий уровень образования больных влияет на частоту ампутаций конечности. Недоедание пациентов приводит к негативным результатам реконструктивных операций [124; 128].

1.6 Значение исходной тяжести ишемии конечности, гемодинамические нарушения и локализации облитерирующего поражения артерий

Представляется вполне закономерным значение, в качестве предикторов «большой» ампутации, таких факторов, как выраженность трофических и гемодинамических нарушений, локализация поражения артерий. Тем не менее, как показали исследования, проведенные J. P. Pell et al. [185], ни один из этих факторов не имеет самостоятельного значения при решении вопроса о проведении ампутации конечности. Вместе с тем у лиц с более выраженными нарушениями гемодинамики была и более высокая вероятность «большой» ампутации [124; 125]. Как известно, чем дистальнее уровень поражения артериального русла, тем более проблематично проведение реваскуляризации конечности [7; 68; 70], а соответственно выше и риск ампутации [29]. Наличие сепсиса или токсемии на фоне обширной гангрены непосредственно угрожает жизни больного [85; 174; 212], что также может служить одним из оснований в пользу ампутации конечности [29]. Относительно влияния вида ампутации – первичная или вторичная (то есть выполненная после проведения того или иного реваскуляризирующего вмешательства) – сведения литературы имеют противоречивый характер [113; 118], приводятся полностью противоположные данные [5; 65; 88; 137].

Локализация поражения артерий выше или ниже паховой складки является одним из важных факторов, влияющих на вероятность усечения конечности на уровне голени или бедра. Проксимальное поражение артериального русла без окклюзии периферических артерий является перспективным для проведения артериальной реконструкции или эндоваскулярного вмешательства. При окклюзии бедренно-подколенно-берцового сегмента возможность проведения реваскуляризирующей операции снижается [51; 157].

1.7 Социальное значение ампутации конечности

Крайне негативными остаются также и результаты ампутации конечности. По-прежнему высоки показатели числа летальных исходов: в раннем послеоперационном периоде при ампутациях голени – 5 % – 10 %, бедра – 15 % – 20 % [1; 2]. По некоторым данным, летальность после ампутаций бедра достигает 26 % – 32 % [46; 80; 86]. Показатели смертности больных с КИК достигают в течение 2 лет – 25 % – 56 %, а 5 лет – 50 % – 84 % [165; 166]. В США летальность в 30-дневный период после «большой» ампутации конечности составляет 13,5 %, через 1 год – 48,3 %, 3 года – 70,9 %. Причинами смерти являются острый инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, сепсис [34; 164]; летальность в группе больных, перенесших коронарную реваскуляризацию, в 30-дневный период составила от 6 % – 17 % [191]. На раннюю госпитальную летальность у пациентов с заболеванием периферических артерий влияют: усечение нижней конечности на уровне бедра, возраст более 60 лет, наличие сахарного диабета [24; 44; 45; 83; 92].

По данным исследования, проведенного в Великобритании в 90-х годах, летальность после реваскуляризации составила 7 % – 8 %, а после первичной ампутации – 12 % – 18 % [151]. Подобные данные приводятся и российскими исследователями [10; 29; 66; 67]. В Новокузнецке в период 1998–2000 гг. летальность после ампутации конечности составила 14 % [29]; в Санкт-Петербурге в 80-годах средняя летальность после ампутации конечности составила 26 %, причем в отделениях сосудистой хирургии летальность была существенно ниже, чем в общехирургических стационарах города [67]. Возраст старше 70 лет и пол пациентов, являются факторами риска смерти больных, перенесших усечение конечности [12; 43; 111; 137; 183]. Высокая смертность отмечается у больных с сахарным диабетом, находящихся на гемодиализе по поводу хронической почечной недостаточности, и пациентам, которым выполнена ампутация контрлатеральной конечности [162; 165].

В Италии в ходе специально предпринятого исследования было показано,

что через 1 год после верификации КИК смертность больных составила 21,9 %, через 2 года – 31,6 % [162]; через 15 лет (также в Италии) эти данные вновь подтвердились [105]. Одним из основных предикторов смерти больных был факт «большой» ампутации в течение периода исследования [162].

Утрата одной, а тем более двух конечностей приводит к снижению качества жизни инвалидов [3; 37; 41; 47; 117]. Последнее тесно сопряжено с уровнем мобильности пациентов [17; 74; 121; 160].

Больные, перенесшие ампутацию конечности, резко ограничиваются в ряде важных функций, и основная из них – статодинамическая. Существуют различные методики показателей качества жизни, такие, как опросник по 36 и 12 пунктам (SF-36, SF-12), Европейский опросник качества жизни (EUROQOL), Ноттингемский Профиль Здоровья (NHP) и другие. При КИК происходит снижение этих показателей [1; 153; 193]. Оценка результатов зависит от подвижности пациентов [153; 194].

Е. Hernandez-Osma et al. провели исследование показателей качества жизни с помощью опросника SF-36 больных с КИК, которые были распределены на 3 группы, в том числе в исследование вошли больные, перенесшие первичную ампутацию нижней конечности. Выяснилось, что нарушение физического и эмоционального состояния больных с утратой конечности начинает появляться в большей степени тогда, когда возникает необходимость в реализации социальных функций [153]. Снижение качества жизни пациентов после утраты конечности сохраняется на неудовлетворительном уровне из-за психологических, социальных проблем, связанных самообслуживанием, что подтверждают другие авторы [34; 64; 171].

Не всегда психологическая адаптация зависит от уровня ампутации. С помощью опросника оценки качества жизни SF-36 В. В. Савин провел подробное изучение факторов, влияющих на качество жизни. Установлено, что после ампутации конечности у пациентов отмечается повышение качества жизни за счет отсутствия выраженного болевого синдрома, интоксикации. Происходит улучшение аппетита, нормализуется сон, улучшается настроение. В дальнейшем

за счет снижения мобильности, ограничения контактов с друзьями, родственниками или прогрессирования заболевания и необходимости лечения культи голени или бедра, или единственной конечности отмечается прогрессивное снижение качества жизни таких пациентов [78].

Несомненно, дистальная ампутация является более предпочтительной. Физиологические исследования показали, что после ампутации голени двигательная реабилитация (протезирование) у таких пациентов проходит достаточно хорошо по сравнению с больными, перенесшими ампутацию на уровне бедра [58; 73; 133; 187]. Ранние сроки протезирования больных после «больших» ампутаций конечности благоприятно способствуют вернуться к функциональной независимости и повышению качества жизни. Кроме того в настоящее время современные протезно-ортопедические материалы позволяют достигнуть быстрого прогресса в реабилитации пациентов [117; 210].

Крайне тяжело проходит двигательная реабилитация пациентов с двусторонними ампутациями обеих бедер. У такой группы больных затрата энергии на передвижение увеличивается в 3 раза, вследствие этого увеличивается нагрузка на сердечно-сосудистую систему. Следовательно, для проведения успешной реабилитации требуется лечение сердечно-сосудистой патологии [106; 193; 204]. Другие авторы считают, что снижение витамина В₁₂ у больных, перенесших «большую» ампутацию, может вызвать анемию, снижение когнитивных функций, нейропатию и повлиять на результаты реабилитации [135].

Обращаемость за оказанием протезно-ортопедической помощи после ампутации бедра составляет 26 %, после усечения конечности на уровне голени – 52 %; эффективность протезирования при этом составила 52 % и 89 % соответственно [12].

1.8 Хирургическая тактика при ампутации конечности. Выбор уровня усечения конечности

Несомненно, при КИК проводится не только консервативная терапия [77],

но и хирургическое лечения в виде реваскуляризации артерий нижних конечностей [18; 51; 59; 110; 122], главной целью которого является снижение числа «больших» ампутаций [155].

При нарастании КИК, невозможности выполнения артериальной реконструкции в период от 6 до 12 месяцев, у 20 % – 40 % пациентов выполняются ампутации конечности на уровне бедра или голени [191]. После неудавшейся реваскуляризации или эндоваскулярной процедуры, как правило, рассматривается необходимость проведения «большой» ампутации [27; 171; 173; 189].

В последние годы наметилась тенденция к снижению числа ежегодно выполняемых «больших» ампутаций в популяциях ряда экономически развитых стран мира [164; 176; 204; 220], причем, как за счет «диабетических» [198], так и «недиабетических» [109; 178] пациентов. В частности, в США при трехкратном увеличении эндоваскулярных процедур и незначительном снижении числа открытых операций на сосудах отмечено снижение числа «больших» ампутаций конечности в течение 10 лет [176; 220]. Активизация действий, направленных на сохранение нижней конечности при КИК, способствует снижению ампутаций на уровне голени и бедра [19; 55; 161; 172].

Выбор уровня ампутации при заболеваниях периферических артерий нижних конечностей является сложной задачей и имеет решающее значение не только в плане влияния на показатели осложнений [39; 40; 57; 116; 120; 206] и летальности [115]. Высокое усечение конечности на уровне бедра может лишить больного возможности последующей реабилитации и передвижения, даже если заживление раны наступит первичным натяжением [9]. Напротив, если ампутация выполнена на слишком дистальном уровне, неадекватное кровоснабжение может привести к несостоятельности раны или к ее инфицированию, что потребует в дальнейшем ревизионных операций для достижения заживления [154].

Конечная цель предоперационного выбора уровня ампутации – определить наиболее дистальный уровень с учетом последующего функционального протезирования, при котором наступит заживление послеоперационной раны [9].

Наиболее распространенными способами прогнозирования заживления раны при выборе уровня усечения конечности являются методы исследования микроциркуляции и периферического кровообращения: определение транскутанного напряжения кислорода [145; 201; 214; 122], лазерная доплеровская флоуметрия [25; 56], радионуклидное исследование микроциркуляции [16; 175], ультразвуковая доплерография с определением лодыжечно-плечевого индекса [9; 29], дуплексное сканирование [23; 87; 207], контрастная ангиография, методы интраоперационной оценки жизнеспособности тканей [9]. Применение воздушно-плазменного потока для заживления раны после «больших» ампутаций конечности [62; 63].

Согласно документам национальных и международных рекомендаций, для выбора уровня ампутации следует определять транскутанное напряжение кислорода на уровне предполагаемой ампутации в дополнение к клиническим данным [51; 167]. По мнению Burgess, уровень напряжения кислорода в пределах 40 мм рт. ст. в большинстве случаев приводит к заживлению культи [201]. Подобные данные приведены и в других литературных источниках [59; 145]. В частности, Falstie-Jensen et al. считают, что достаточным уровнем для заживления культи является показатель напряжения кислорода не менее 30 мм рт. ст. [145].

Однако, существует и противоположная точка зрения о том, что при использовании метода транскутанного напряжения кислорода для выбора уровня ампутации конечности существует высокое число осложнений со стороны культи, а показатели, полученные при исследовании, не являются надежными критериями прогноза [52; 190].

S. Cyba-Altunday et al. провели целенаправленное исследование (203 конечности) по поводу определения выбора уровня ампутации. Первоначальная выбранная величина составила 35 мм рт. ст., но впоследствии в послеоперационном периоде это приводило к большому количеству реампутаций. В дальнейшем была взята другая величина – 45 мм рт. ст., это привело к увеличению сохранения коленного сустава и отмечено резкое снижение частоты повторных ампутаций [127].

Высказывается мнение, что для снижения уровня ампутации нижних конечностей при облитерирующих заболеваниях артерий нужно исследовать микроциркуляцию, используя технологию лазерной доплеровской визуализации [56]. При проведении исследования учитываются относительные перфузионные единицы кожного кровотока на разных уровнях. Также метод позволяет проводить интраоперационную визуализацию жизнеспособности мышц [56].

Противоположная точка зрения заключается в том, что лазерная доплеровская флоуметрия, как и измерение транскутанного напряжения кислорода, не демонстрирует достаточной информативности для выбора оптимального уровня ампутации нижней конечности [150; 186].

Кроме транскутанного напряжения кислорода Е. Н. Щурова с соавторами предлагают в выборе ампутации нижней конечности, при оценке результатов консервативного лечения, прогнозирования результатов реваскуляризации, применять черескожный мониторинг углекислого газа ($TcPCO_2$). Однако, как считают сами авторы, некоторые аспекты применения метода требуют дальнейшего изучения [95].

Предлагается также применение методов определения жизнеспособности тканей для выбора уровня ампутации конечности путем сцинтиграфии с ^{99m}Tc или ^{131}Xe , позволяющим по поглощению тканями изотопа определить в 100 % случаев жизнеспособность мягких тканей. Основными недостатками данного метода являются высокая стоимость оборудования и большая продолжительность исследования [15; 16; 175]. Радиотермометрия также рассматривается в качестве методов определения оптимального уровня ампутации конечности, которые могут повлиять на выбор уровня ампутации конечности [14; 136]. В частности, В. Н. Волошиным с соавторами [14] проведены исследования, включившие 100 пациентов, из которых 60 выполнена трансфemorальная ампутация конечности, а 40 – ампутация на уровне голени. После выполнения профундопластики и поясничной симпатэктомии отмечалось повышение температуры по задней поверхности верхней трети голени на 2 градуса. Таким пациентам с уверенностью выполнялась ампутация на уровне голени [14].

Для решения вопроса о выборе уровня ампутации конечности предлагается помимо верификации клинических признаков использовать данные дуплексного сканирования. Учитывая, что дуплексное сканирование является неинвазивным методом исследования кровотока и ускоряет процесс обследования больного в предоперационном периоде, оно может явиться важнейшим методом выбора уровня ампутации [86; 93; 94].

В некоторых сообщениях предлагается проведение пункционной биопсии мягких тканей на уровне голени (нижняя и верхняя треть) и бедра (нижняя треть) [21; 79; 90; 91].

Другие авторы определяли активность лактатдегидрогеназы мышечной ткани по реакции с нитросиним тетразолием. Исследование провели у 56 пациентов, из которых в 73,2 % случаев (41 больной) выполнены ампутации на уровне бедра и лишь 26,8 % (15 пациентов) – усечение конечности на уровне голени [90; 91]. Широко распространена практика визуальной интраоперационной оценки состояния тканей с целью окончательного выбора уровня ампутации нижней конечности. Хирург сам решает, полагаясь на собственный опыт, о жизнеспособности мягких тканей [99; 158].

Критерием риска высокой ампутации конечности И. Н. Игнатович с соавторами считают низкий уровень гормона ДГЭА-С (дегидроэпиандростерона-сульфата) у больных с синдромом диабетической стопы. Менее 110 ммоль\л у мужчин и менее 60 ммоль\л у женщин могут быть использованы как критерии риска высокой ампутации конечности [30].

Показания к выполнению предварительной ампутации конечности разработал Н. Г. Степанов, что позволило увеличить количество ампутаций голени и снизить гнойные осложнения с 19,3 % до 14,6 % [79].

Другие авторы, и в том числе Ю. В. Белов, считают, что вопрос об ампутации при нарастании интоксикации должен решаться только после ревизии дистальных артерий конечности и невозможности ее сохранения [88].

О. А. Царев с соавторами считает, что к выполнению реконструктивных операций на сосудах у больных с атеросклеротической гангреной конечности

следует подходить с большой осторожностью. Ревизию сосудов для интраоперационного решения вопроса о возможности сосудистой реконструкции выполнять нежелательно, поскольку выделение магистральных сосудов приводит к нарушению связей коллатерального кровообращения, прогрессированию ишемии культы [5; 89].

Основным фактором в выборе уровня ампутации конечности является проходимость глубокой артерии бедра (ГБА) и артерий аорто-подвздошного сегмента. При проходимости данных сегментов выполнение ампутации на более дистальном уровне не вызывает сомнений. При неудовлетворительной проходимости глубокой бедренной артерии и артерий, расположенных выше пупартовой связки, следует оценить возможность проведения артериальной реконструкции для сохранения коленного сустава [22; 28; 42; 119; 179].

Таким образом, представлено значительное количество факторов, которые могут влиять на выбор уровня ампутации конечности. Но, все-таки, высокая тенденция выполнения усечений нижних конечностей на уровне бедра сохраняется и составляет 50 % и более [136; 157].

1.9 Методы ампутации на уровне голени у больных с заболеванием периферических артерий нижних конечностей

Как было отмечено в обзорной работе В. Persson, литературные источники за период 1990–2000 годов содержат лишь единичные сведения относительно хирургических аспектов ампутации конечности [186]. Следующее десятилетие также не внесло существенного вклада в решение этой проблемы [29].

Основные методические вопросы ампутации конечности, касающиеся видов ампутации, способов формирования лоскутов, остеотомии, обработки сосудисто-нервного пучка и др., приведены в статьях, современных монографиях и руководствах по протезированию [9; 29; 73; 74; 84; 102].

Хорошо известна техника фасциопластического метода усечения конечности на уровне голени. В соответствии с описанием, приведенным в

руководстве по протезированию и ортезированию, мышцы над опилами берцовых костей не сшиваются. Накладывают швы на фасцию, подкожную клетчатку, кожу. Через контрапертуру у основания заднего лоскута к опилу кости проводят трубчатый дренаж и фиксируют его к коже [75].

Подобной тактики с герметичным ушиванием раны и последующим дренированием через контрапертуру полости раны двухпросветной или проточной полихлорвиниловой трубкой для постоянного промывания растворами антисептиков и активной аспирации в течение 24–48 часов придерживаются и другие авторы [5].

Опыт применения кожно-фасциального способа ампутации у больных с синдромом диабетической стопы приведен Б. В. Шишкиным и М. И. Пантелеевым [54]. Здесь следует отметить удаление мышечных тканей от уровня костных опилов и применение редких швов на фасцию [54].

Наиболее известным способом ампутации голени является операция Burgess [9]. Техника выполнения транстибиальной ампутации конечности по Burgess была внедрена в 1967 году [9]. Способ предусматривает выкраивание длинного заднего кожно-мышечного лоскута, который перемещают вперед и сшивают с очень коротким передним лоскутом, длина которого составляет 1–2 см, задний лоскут должен иметь длину 13–15 см при протяжении культи большеберцовой кости 12 см. Основные этапы операции: выделение и полное удаление камбаловидной мышцы с целью предотвращения ее некроза и снижения риска раневой инфекции. Кроме того, по мнению авторов, удаление мышцы приводит к лучшему обзору и обработке большеберцовых сосудов и большеберцового нерва. Далее проводится пластика послеоперационной раны; первые швы накладываются на расстоянии 3–4 см, глубоко, захватывая кожу, подкожную клетчатку и поверхностную фасцию, между ними накладываются узловые швы на кожу и подкожную клетчатку [9].

Существует ряд способов ампутации на уровне голени, которые предусматривают формирование заднего лоскута лишь частично содержащего компоненты поверхностных мышц задней группы. Одним из наиболее известных

является метод ампутации по Bruckner. При этом способе не только полностью удаляется камбаловидная мышца, но и малоберцовая кость с окружающими мышечными тканями. Недостатком этого метода является уменьшение длины культы голени, а, следовательно, и укорочение плеча рычага [9].

В работе В. А. Митиш с соавторами также предложен способ ампутации голени, при котором удаляется камбаловидная мышца [49]. Продольным разрезом по внутренней поверхности голени рассекается кожа, подкожная клетчатка, собственная фасция. Выделяются икроножные и камбаловидные мышцы и тупо отделяются друг от друга на всем протяжении. Затем разрезом по наружной поверхности голени обнаруживаются и отделяются друг от друга латеральная и задняя мышечные группы. Формируется задний лоскут, содержащий кожу, подкожную клетчатку и икроножную мышцу. Лоскут отводится кзади и широко обнажается камбаловидная мышца, которая отсекается от мест крепления в области головки, задней поверхности малоберцовой кости и большеберцовой кости. Затем мышца низводится в дистальном направлении. В верхней трети голени выделяется сосудисто-нервный пучок, который обрабатывается соответствующим образом [49].

Наряду с одноэтапными ампутациями проводятся двухэтапные ампутации конечности у больных с гнойно-воспалительным процессом на стопе. На первом этапе больному выполняют гильотинную ампутацию на уровне голени. Это способствует уменьшению синдрома интоксикации. При таком виде оперативного лечения рана остается открытой, что улучшает дренажную функцию и снижает риск восходящего инфекционного процесса. Через 5–7 дней выполняют 2-лоскутную реампутацию с закрытием послеоперационной раны [53; 203; 213].

Кроме кожно-фасциальной пластики послеоперационной раны используется остеопластический метод операции по J. ERTL. По мнению авторов, данный метод остается актуальным и может применяться как при первичной ампутации, так и при повторных ампутациях голени и бедра. В ходе операции большое внимание уделялось обработке мягких тканей, перевязке нервов, мышечной пластике и сшиванию кожи без натяжения. Данная методика актуальна в

современной ортопедии-травматологии. И вряд ли может применяться у больных с заболеванием периферических артерий нижних конечностей [96].

Предлагаются также способы формирования культы бедра и голени с применением сетчатого импланта, который позволяет выполнить ампутацию без натяжения тканей, не оголяя костный опил, обеспечить адекватное дренирование всех слоев операционной раны, сформировать выносливую, опороспособную, пригодную к раннему протезированию культю [48].

Однако вопросы не только выбора, но, вероятно, и разработки новых способов ампутации конечности, в первую очередь транстибиальной ампутации, остаются актуальной проблемой хирургии.

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Объект исследования

Объектом исследования служили больные атеросклерозом, сахарным диабетом, облитерирующим тромбангиитом, которым выполнены «большие» ампутации конечности (на уровне бедра или голени).

2.2 План (дизайн) исследования

1. Анализ факторов, влияющих на вероятность утраты коленного сустава при выполнении ампутации конечности, в том числе изучение факторов, влияющих на выбор уровня ампутации конечности; факторов, влияющих на частоту реампутаций на уровне бедра после уже предпринятой ампутации голени и, суммарно, факторов, влияющих на вероятность предприняемой ампутации на уровне бедра или реампутации на уровне бедра в 3-месячный период после состоявшейся ампутации голени.

2. Обоснование выбора уровня усечения конечности в пределах сегмента голени на основе изучения показателей транскутанного напряжения кислорода в тканях, а также влияние на возможность сохранения коленного сустава различных способов пластики лоскутов: наводящих швов на фасцию и кожу и традиционной кожно-фасциальной пластики с герметичным закрытием раны.

3. Разработка способа пластики лоскутов с помощью наложения первично-отсроченных непрерывных внутрикожных швов. Обоснование удобного доступа к сосудистому пучку.

4. Изучение значения показателей транскутанного напряжения кислорода на голени при различных уровнях поражения артерий, а также разных сочетаний факторов риска, влияющих на возможности сохранения коленного сустава, в качестве критериев формирования показаний к выбору уровня усечения конечности.

5. Изучение динамики показателей частоты ампутации бедра и голени в период 1998–2013 годов и значения сохранения коленного сустава на результаты ампутации конечности при ЗПА и осложнениях сахарного диабета.

2.3 Материалы исследования

Материалами исследования служили:

1) истории болезни (карта стационарного больного), операционные журналы отделения сосудистой хирургии ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России за период 1998–2013 годов;

2) сведения АИС «Учет и анализ деятельности стационаров города» и АИС «Учет и анализ смертности» ГБУЗ КО КМИАЦ.

База данных «Учет и анализ деятельности стационаров города» основана на учете больных, проходивших лечение в лечебно-профилактических учреждениях и в клиниках г. Новокузнецка. В базу данных вносится информация, содержащаяся в «Статистической карте выбывшего из стационара» (форма № 066, утвержденная приказом Минздрава России). База данных «Учет и анализ смертности», получая и включая информацию записи актов гражданского состояния (ЗАГС), содержит сведения обо всех случаях летальных исходов пациентов, умерших в медицинском учреждении или вне медицинского учреждения; заносится дата и причина смерти больного;

3) сведения базы данных «Клиника» всех больных, госпитализированных в клинику ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России. В эту базу данных информация поступает из историй болезни (карта стационарного больного) пациентов, госпитализированных в отделение сосудистой хирургии (ОСХ) ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России. Затем, сведения из базы данных «Клиника» поступают в локальную базу данных, содержащую информацию об ампутациях нижних конечностей на уровне бедра и голени. В эту базу данных занесены: возраст больных, домашний адрес пациентов (г. Новокузнецк, другие населенные пункты Кемеровской области), указаны сведения о виде заболевания,

послужившего причиной ампутации. В локальную базу данных вносили также результаты исследования гемодинамики: показатели ЛАД и лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ). Зафиксирована степень ишемии нижней конечности при поступлении в стационар (степень ишемии III или IV по классификации А. В. Покровского), а также информация о локализации облитерирующего процесса.

В эту базу по соответствующим кодам внесены все операции: ампутации бедра или голени; реконструктивная операция (если таковая выполнялась), направленная на восстановление кровообращения в нижней конечности перед ампутацией конечности; другие виды оперативных вмешательств, проводившихся как до, так и после проведенной ампутации конечности.

Все последующие данные (после ампутации конечности) базы распределены по временным периодам, каждый из которых составляет 3 месяца. Во временные периоды вносились сведения о реампутации конечностей (на уровне бедра или голени), о смерти больного с указанием даты смерти. Вносились также данные о числе госпитализаций, проведенных после ампутации конечности с указанием проведенных в период госпитализации койко-дней.

2.4 Формирование выборок и групп больных

При изучении сведений об ампутациях конечности, выполненных в ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, выборки формировались из базы данных «Клиника», отобраны сведения о 764 впервые выполненных ампутациях бедра или голени за период с 1 января 1998 года по 31 декабря 2013 года.

Критериями включения служили: вид нозологии, по поводу которой проведена ампутация конечности: облитерирующий атеросклероз (коды диагнозов по МКБ-10 – I70.0 и I70.2), сахарный диабет с нарушениями периферического кровообращения и (или) с полинейропатией (E10.5, E10.6, E11.5, E11.6), облитерирующий тромбангиит (I73.1).

Критерии исключения: несоответствие критериям включения.

В дальнейшем при исследовании факторов, влияющих на возможность сохранения коленного сустава (потенциальные предикторы утраты коленного сустава при ампутации конечности), разработку отдельных методических элементов проведения операции (способы пластики кожно-фасциальных лоскутов, доступ к сосудисто-нервному пучку), обоснование критериев выбора уровня ампутации конечности, формировались различные группы больных в пределах выборки из 764 случаев ампутации.

2.5 Изучаемые параметры

В качестве потенциальных предикторов утраты коленного сустава (факторов риска) изучали следующие признаки.

Возраст (≤ 60 лет, > 60 лет); пол; вид заболевания, ставшего причиной ампутации (облитерирующий атеросклероз, облитерирующий тромбангиит, осложнения сахарного диабета); степень ишемии конечности (по классификации А. В. Покровского); показатели лодыжечного артериального давления (≤ 50 мм рт. ст., > 50 мм рт. ст.); вид ампутации (первичная или вторичная); наличие (или отсутствие) пульса над общей бедренной артерией; место жительства – г. Новокузнецк или другие населенные пункты (данный фактор изучался в качестве одного из возможных критериев социальной характеристики).

В отдельной серии исследования (также в пределах сформированной выборки случаев ампутации бедра и голени, выполненной в ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России) проведено изучение показателей транскутанного напряжения кислорода. В группу вошли 115 пациентов, которым исследовано транскутанное напряжение кислорода в тканях на уровне верхней трети, средней трети, нижней трети перед ампутацией голени.

При изучении значения способа пластики послеоперационной раны как фактора, влияющего на сохранение коленного сустава при ампутации голени, оценивали частоту реампутаций на уровне бедра в период 90 дней после

транстибиального усечения конечности. Проведено сравнительное исследование двух групп пациентов. Для исключения роли «человеческого фактора» в этой части исследования был проведен анализ результатов ампутаций конечности, выполненных двумя хирургами, которыми проведено 55,3 % всех ампутаций голени за период 1998–2013 годы. Оба хирурга имеют высшую квалификационную категорию, ученую степень доктора или кандидата медицинских наук. Этими двумя хирургами проведено 326 из 590 ампутаций голени (55,3 %) за весь период времени, взятый в исследование. Во всех случаях укрывание опилов достигалось с помощью передне-задних полулунных лоскутов.

Далее больные были распределены по виду кожно-фасциальной пластики. В первую группу вошли 158 случаев ампутации голени, в которых для укрывания костных опилов применялся способ пластики с наложением редких швов на фасцию (2–3) и на кожу (3–5), во вторую – 168 пациентов, у которых пластика лоскутов проводилась традиционным образом – с наложением швов на фасцию, а затем и на кожу через 1,0–1,5 см.

В таблице 2.1 приведены данные сравнительной характеристики групп больных, у которых пластика лоскутов проводилась указанными выше способами. Как видно из представленной характеристики групп пациентов, существенных отличий между ними по изучаемым параметрам не отмечалось. Лишь в части количества больных младше 50 лет, их относительное число во второй группе было статистически значимо выше, чем в первой группе. Однако, поскольку в обеих группах число лиц младше 50 лет составляло абсолютное меньшинство (8,2 % и 16,1 %, соответственно), эти отличия сочли как несущественные. Кроме того, как показали результаты последующих исследований, фактор возраста не служит предиктором утраты коленного сустава при ампутации конечности.

Таблица 2.1 – Сравнительная характеристика групп больных с разными видами кожно-фасциальной пластики

Показатели	Группы больных				p
	1 группа		2 группа		
	n	%	n	%	
Все	158	100,0	168	100,0	—
Мужчины	105	66,5	119	70,8	> 0,05
Женщины	53	33,5	49	29,2	> 0,05
Возраст, лет					
< 50	13	8,2	27	16,1	< 0,05
50–59	37	23,4	39	23,2	> 0,05
60–69	53	33,5	61	36,3	> 0,05
70–79	46	29,2	36	21,4	> 0,05
80 и старше	9	5,7	5	5,4	> 0,05
Атеросклероз	78	49,4	80	47,6	> 0,05
Сахарный диабет	71	44,9	74	44,0	> 0,05
Тромбангиит	9	5,7	14	8,3	> 0,05
Ишемия III ст.	18	11,4	32	19,0	> 0,05
Ишемия IV ст.	140	88,6	136	81,0	> 0,05
ЛАД ≤ 50 мм рт. ст.	86	61,0	89	58,9	> 0,05
ЛАД >50 мм рт. ст.	55	39,0	62	41,1	> 0,05
Ампутация первичная	106	67,3	95	58,3	> 0,05
Ампутация вторичная	52	32,9	70	41,7	> 0,05
Примечание: p – уровень статистической значимости различий соответствующих показателей в группах больных с разными видами кожно-фасциальной пластики.					

Для изучения динамики показателей частоты ампутации бедра и голени в период 1998–2013 годов и значения сохранения коленного сустава на результаты ампутации конечности при ЗПА и осложнениях сахарного диабета больные были распределены на 4 группы в зависимости от временных периодов.

Первую группу составили пациенты, которым ампутация бедра или голени выполнена в период с 1 января 1998 года по 31 декабря 2005 года. В этот период времени в клинике ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России уже была принята

тактика, нацеленная на предпочтение транстибиального усечения конечности над трансфеморальным. Тем не менее, еще не были определены конкретные критерии формирования показаний к выбору уровню ампутации, а также приоритетные методы операции (или отдельных элементов операции), которые были бы приняты в клинике в качестве «внутренних стандартов».

Вторая группа – пациенты, которым ампутация конечности проведена в период с 1 января 2006 года по 31 декабря 2007 года. В этот период времени целенаправленно проводилась тактика по формуле «всегда ампутация голени и лишь когда это невозможно – ампутация бедра». Показания к выбору уровня ампутации, по возможности, обсуждались коллегиально всеми врачами отделения. Такие факторы, как «личный опыт» и «субъективное мнение хирурга», в том числе и в процессе операции (впечатление о жизнеспособности тканей), не принимались во внимание. В итоге, из 108 случаев ампутации конечности в этот период времени лишь в 5 (4,6 %) не было предоставлено убедительного, объективного обоснования выбора уровня усечения конечности.

Третья группа – случаи операций, выполненных в период с 1 января 2008 года по 31 декабря 2009 года. В течение этого времени проведена апробация некоторых элементов методических особенностей при проведении ампутации голени. В частности, изучались результаты пластики лоскутов при укрывании костных опилов разными способами (суть которых описана выше); в этот же период времени был разработан и апробирован способ пластики с применением первично-отсроченных непрерывных внутрикожных швов.

Четвертая группа – случаи ампутаций конечности, выполненных в период с 1 января 2010 года по 31 декабря 2013 года. В этот период работа проводилась в «свободном режиме» в соответствии с уже отработанными к этому времени принципами максимально возможного частого сохранения коленного сустава при выполнении ампутации конечности.

В этой части исследования оценивали соотношение частоты ампутаций бедра и голени по периодам (в указанных выше группах), показатели летальности в течение 90 дней после усечения конечности и показатели трехлетней

выживаемости больных.

2.6 Программа обследования больных

Изучение динамики показателей частоты ампутации бедра и голени в период 1998–2013 годов и значения сохранения коленного сустава на результаты ампутации конечности при ЗПА и осложнениях сахарного диабета.

При поступлении больных с ЗПА (атеросклероз, синдром диабетической стопы с поражением периферического артериального русла, облитерирующий тромбангиит) придерживались принципов клинического и инструментального исследований, обоснованных на основании российских и международных согласительных документов по ведению пациентов с сосудистой артериальной патологией [51; 157].

Для определения степени ишемии нижней конечности, использовалась классификация по А. В. Покровскому.

Подробно анализировали сведения о наличии и локализации болевого синдрома при ходьбе, наличии у пациента болей в покое, интенсивности и характере болевого синдрома.

При визуальном осмотре пациента оценивали состояние кожных покровов, в первую очередь целостность тканей, наличие и выраженность видимых трофических расстройств.

Объективное исследование включало пальпаторное определение пульсации артерий нижних конечностей в типичных точках, проведение аускультации аорты, подвздошных и бедренных артерий. Всем больным проводилась ультразвуковая доплерография (УЗДГ) с измерением артериального давления на задней большеберцовой артерии (ЗББА) и передней большеберцовой артерии (ПББА) и первом пальце стопы. Рассчитывался ЛПИ для определения КИК. Верификация осуществлялась на основании критериев, представленных в материалах Трансатлантического консенсуса по лечению облитерирующих заболеваний артерий при ЛАД \leq 50–70 мм рт. ст. или артериальном давлении в

первом пальце стопы $\leq 30\text{--}50$ мм рт. ст. на фоне болей в покое или (и) наличия язв, некрозов.

Для более точного подтверждения окклюзии или стеноза артериального русла нижних конечностей больному выполнялась контрастная ангиография или дуплексное сканирование артерий на аппарате «Vivid-5». Гемодинамически значимым стенозом считали уменьшение просвета сосуда на 65 % или более. Окклюзию артерий верифицировали на основании отсутствия контрастирования или эхолокации кровотока в соответствующем сегменте.

Показания к ампутации конечности у больных с заболеваниями артерий формулировали с учетом национальных рекомендаций по ведению больных с сосудистой артериальной патологией [51] и TASCII [157]. Среди 764 пациентов с ампутацией голени или бедра ишемия IV степени имела место в 629 случаях (82,3%), III степени – в 135 (17,7%). При этом основанием для проведения ампутации у больных с критической ишемией конечности III степени в большинстве случаев служила неэффективность проведенной артериальной реконструкции, у 85 из 135 больных (63,0%) ампутация была вторичной, а среди пациентов с ишемией IV степени лишь у 239 из 629 (38,0%). У 50 больных (6,5% от общего числа пациентов) с ишемией III степени ампутация конечности была проведена в связи со стойким болевым синдромом, требующим приема наркотических анальгетиков 3–5 раз в сутки, а у 390 пациентов (51,0% от общего числа больных) с ишемией IV степени – по поводу болевого синдрома и (или) выраженной токсемии.

2.7 Методы исследования больных

Регистрацию регионарного систолического давления (РСД) проводили методом УЗДГ по общей методике. Манжету накладывают на границе средней и нижней трети голени. Ультразвуковой датчик устанавливают над исследуемой артерией ниже манжеты (позади медиальной лодыжки). Нагнетают давление в манжете до прекращения пульсации. Затем давление в манжете постепенно

снижают, а появление пульсирующего звукового сигнала определяет значение систолического артериального давления, одновременно проводится запись показателей линейной скорости кровотока. Исследование проводилось на аппаратах «BIDIRECTIONAL», «Smartdop-30». Регистрировали ЛАД в ЗББА и передней большеберцовой артерии (ПББА); ЛАД считали ≤ 50 мм рт. ст., если оно было таковым в ЗББА и ПББА; если в одной из артерий оно было выше этого порогового значения, то ЛАД расценивали как > 50 мм рт. ст. Лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ) рассчитывали как отношение систолического давления в ЗББА к систолическому давлению, измеряемому в локтевой артерии. Изучение архитектоники сосудистого русла, наличие стенозов и окклюзий артерий исследовали с помощью дуплексного сканирования артерий на аппарате «Vivid-5». Суть метода заключается в комбинированном ультразвуковом исследовании сонографии и доплер-эхометрии. Это позволяет получать информацию об анатомическом строении сосуда, толщине стенки, диаметре, а цветное картирование позволяет определить просвет сосуда и скоростные характеристики кровотока.

В предоперационной диагностике окклюдизирующе-стенозирующего поражения артерий проводилась контрастная ангиография с применением контрастного вещества (амнипак или ультравист). Серийно выполнялись снимки бедренно-подколенного и подколенно-берцового сегментов. При рассмотрении ангиографии выявлялся уровень поражения сосудистого русла нижних конечностей.

Для определения содержания кислорода в тканях использовался транскутанный монитор определения кислорода ТСМ-4. Подключение электродов Кларка проводилось по двум точкам, передняя и задняя поверхность голени, на уровне нижней трети, средней трети, верхней трети, после 20 минутной стабилизации показателей считывают данные с табло. Показателем критической ишемии тканей считали снижение напряжения кислорода менее 30 мм рт. ст.

2.8 Методы статистического анализа

Выполнение описательной статистики проводилось с вычислением следующих параметров: M – среднее арифметическое; Me – медиана; Min – минимум; Max – максимум; m_x – стандартная ошибка средней арифметической.

Анализ вероятности наступления изучаемого исхода в определенный период времени (построение «таблиц дожития») проводили с помощью модифицированного метода Каплана – Мейера. Метод позволяет оценить любой исход, дихотомический по своему характеру, имеющий место лишь однажды в процессе наблюдения (наступление смерти).

Анализ вероятности наступления изучаемого события с помощью таблиц дожития (актуарный метод) рекомендован Российским и Международными консенсусами для оценки результатов лечения пациентов с хронической ишемией нижних конечностей [51; 157].

С помощью «таблиц дожития» проанализирована выживаемость пациентов (время до наступления смерти после проведенной ампутации голени или бедра). Выживаемость изучена в следующих временных интервалах от точки включения: 0–1 мес.; 1–3 мес.; 3–12 мес.; 12–24 мес.; 24–36 мес. Вероятность наступления изучаемого события определена на конец каждого из обозначенных временных интервалов. Статистическая значимость различий в группах определялась с помощью log-rank теста на конец периодов наблюдения 0–1 мес.; 1–3 мес.; 3–12 мес.; 12–24 мес.; 24–36 мес. Нулевую гипотезу отвергали при уровне статистической значимости $p < 0,05$.

Для проверки статистических гипотез о различиях абсолютных и относительных частот, долей и отношений в двух независимых выборках использовался критерий χ^2 Пирсона. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Различия количественных показателей в несвязанных группах оценивали с помощью U-теста Манна – Уитни. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Логистический регрессионный анализ использовали для прогнозирования ампутации на уровне бедра, реампутации на уровне бедра после ампутации голени, которые в данном исследовании являлись зависимыми переменными. Наличие статистически значимых связей между ампутацией бедра, реампутацией на уровне бедра, качественными и количественными признаками обосновало формирование спектра потенциальных предикторов для уравнений логистической регрессии для выбора независимых или объясняющих факторов ампутации бедра, реампутации на уровне бедра после первоначальной ампутации голени.

В качестве события рассматривалась ампутация бедра, реампутация на уровне бедра, отсутствия события – ампутация голени.

ГЛАВА 3 ДООПЕРАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВОЗМОЖНОСТЬ СОХРАНЕНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ АМПУТАЦИИ КОНЕЧНОСТИ

В данном разделе работы для изучения значения различных факторов на вероятность утраты коленного сустава в качестве «события» фиксировали выполнение ампутации бедра или реампутации на уровне бедра в течение 3 месяцев после транстибиального усечения конечности. Рассматривали следующие факторы: пол, возраст, вид нозологии, вид операции, тяжесть ишемии, выраженность нарушений гемодинамики, локализацию облитерирующего поражения артерий, место жительства.

3.1 Частота случаев ампутации на уровне бедра или реампутации на уровне бедра в 3-месячный период после ампутации голени

Не выявлено статистически значимых отличий частоты ампутации на уровне бедра и реампутации на уровне бедра между соответствующими показателями в группе, распределенной по возрасту. Напротив, установлены статистически значимые отличия показателей между группами в отношении остальных факторов (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Число ампутаций бедра или реампутаций на уровне бедра, выполненных в трехмесячный период после ампутации голени

Группы факторов	Показатели	Число ампутаций	Число ампутаций бедра или реампутаций на уровне бедра в трехмесячный период после ампутации голени		
			n	%	p
1. Возраст	> 60 лет	504	190	37,7	
	≤ 60 лет	260	82	31,5	> 0,05
2. Пол	Мужской	548	213	38,9	
	Женский	216	59	27,3	< 0,05
3. Нозология	Атеросклероз	403	182	45,2	
	Сахарный диабет	312	79	25,3	< 0,05
	Тромбангиит	49	11	22,4	< 0,05
4. Степень ишемии	III ст.	135	79	58,5	
	IV ст.	628	193	30,7	< 0,05
5. Показатели гемодинамики	ЛАД ≤ 50 мм рт. ст.	449	195	43,4	
	ЛАД > 50 мм рт. ст.	245	53	21,6	< 0,05
6. Вид ампутации	Первичная	475	142	29,9	
	Вторичная	289	130	45,0	< 0,05
7. Локализация облитерирующего процесса	Пульс на ОБА определяется	574	151	26,3	
	Пульс на ОБА отсутствует	167	105	62,9	< 0,05
8. Место жительства	г. Новокузнецк	411	159	38,7	
	Другой населенный пункт	353	113	32,0	< 0,05

Примечание: p – уровень статистической значимости различий частоты ампутаций бедра или реампутаций на уровне бедра в трехмесячный период после ампутации голени между показателями в каждой из групп факторов.

У лиц мужского пола частота ампутаций бедра и реампутаций голени на уровне бедра статистически значимо выше, чем в группе женщин. При атеросклерозе частота ампутаций бедра и реампутаций на уровне бедра после ампутации голени статистически значимо выше, чем у больных с сахарным диабетом и облитерирующим тромбангиитом. У пациентов с ишемией III степени показатели частоты ампутаций бедра и реампутаций на уровне бедра оказались статистически значимо выше, чем при ишемии IV степени. В группе пациентов с показателями ЛАД ≤ 50 мм рт. ст. частота ампутаций и реампутаций на уровне бедра также была статистически значимо выше соответствующего показателя в группе больных с показателями ЛАД > 50 мм рт. ст. При наличии пульса на ОБА частота ампутаций бедра и реампутаций статистически значимо ниже, чем в группе больных, у которых пульс на ОБА не определялся. У больных с вторичными ампутациями частота реампутаций на уровне бедра и ампутаций на уровне бедра статистически значимо выше, чем в группе пациентов с первичными ампутациями голени. Пациентам, проживающим в городе Новокузнецке, ампутаций бедра и реампутаций на уровне бедра проводилось статистически достоверно выше, чем больным, не проживающим в городе Новокузнецке (таблица 3.1).

У 198 больных в дооперационном периоде было проведено УЗИ артерий конечности (в остальных случаях для объективизации уровня поражения применялось: контрастная ангиография в прямой проекции, определение систолического регионального давления по сегментам). Среди 198 пациентов у 41 была выполнена ампутация бедра, у 157 – ампутация голени.

У больных с ампутацией бедра в 9 из 41 случаев (22,0 %) по данным УЗИ имела место удовлетворительная проходимость подвздошных артерий (стеноз менее 60 %) и у 32 (78,0 %) – отмечены окклюзия или стеноз выше 60% подвздошных артерий. Пальпаторно пульс под паховой складкой определялся в 11 случаях, в 30 – не определялся. Коэффициент корреляции (r) между параметрами УЗИ и данными пальпаторного исследования пульса составил 0,875811 ($p = 0,000$).

У больных с ампутацией голени только в 30 случаях по данным УЗИ исходно имели место окклюзия или гемодинамически значимый стеноз подвздошных артерий, в 127 случаях проходимость подвздошных артерий была удовлетворительной. Пальпаторно пульсация артерий под паховой складкой отсутствовала в 31, имела место – в 126 случаях. Коэффициент корреляции (r) между параметрами УЗИ и данными пальпаторного исследования пульса составил 0,843689 ($p = 0,00$).

Во всей группе, включающей 198 случаев ампутации бедра или голени, коэффициент корреляции (r) между параметрами УЗИ и данными пальпаторного исследования пульса составил 0,884611 ($p = 0,00$).

Таким образом, отмечена высокая степень совпадения показателей проходимости артерий по УЗИ и по данным пальпаторно определяемого пульса. В связи с этим в дальнейших исследованиях в качестве показателя уровня поражения артериального русла руководствовались данными определения пульса под паховой складкой.

В отдельной серии исследований изучена частота реампутаций на уровне бедра после транстибиальной ампутации у пациентов с показателями $TcPO_2$ равными или менее 30 мм рт. ст. и показателями более 30 мм рт. ст.

Как видно из данных, приведенных в таблице 3.2, частота случаев реампутации бедра после ампутации голени при показателях $TcPO_2 \leq 30$ мм рт. ст. статистически значимо не отличалась от таковой в группе пациентов с показателями $TcPO_2 > 30$ мм рт. ст.

Таблица 3.2 – Частота реампутаций на уровне бедра, выполненных в трехмесячный период после транстибиальной ампутации у больных с показателями $TcPO_2 \leq 30$ или > 30 мм рт. ст. на уровне верхней трети голени

Показатели $TcPO_2$:	Показатели частоты реампутаций на уровне бедра			
	n	n1	%	p
≤ 30 мм рт. ст.	77	18	23,4	
> 30 мм рт. ст.	38	4	10,5	$> 0,05$

Примечания: n – число пациентов с ампутацией голени; n1 – число пациентов с реампутацией на уровне бедра, выполненной в трехмесячный период после ампутации голени; p – уровень статистической значимости различий частоты реампутаций на уровне бедра, выполненных в трехмесячный период после ампутации голени, между пациентами с $TcPO_2 \leq 30$ и > 30 мм рт. ст.

Таким образом, для проведения логистического регрессионного анализа были, взяты следующие параметры: пол, возраст, вид нозологии, вид операции, тяжесть ишемии, выраженность нарушений гемодинамики, локализацию облитерирующего поражения артерий, место жительства.

3.2 Факторы, влияющие на вероятность события в виде ампутации бедра или реампутации на уровне бедра в 3-месячный период после ампутации голени. Результаты логистического регрессионного анализа

В разделе 3.1 приведены данные о наличии статистически значимых связей между частотой случаев события в виде ампутации бедра или реампутации на уровне бедра в 3-месячный период после ампутации голени и изучаемыми признаками, что позволило обосновать формирование спектра потенциальных предикторов для уравнений логистической регрессии при выборе независимых или объясняющих факторов вероятности ампутации бедра или реампутации на уровне бедра после транстибиальной ампутации конечности. В качестве события взяты, как сам факт выполнения ампутации бедра, так и случаи реампутации на

уровне бедра после ампутации голени.

Результаты однофакторного логистического анализа отражены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Результаты однофакторного логистического анализа. Оценка предикторов ампутации бедра или реампутации на уровне бедра в трехмесячный период после ампутации голени у пациентов с заболеваниями периферических артерий

Факторы (предикторы)	Коэффициент β	Константа	Статистика Вальда (χ^2)	p	Отношение шансов (95 % ДИ)
Отсутствие пульса на ОБА	1,56	-1,03	73,47	0,000	4,7 (3,3–6,8)
Ишемия нижней конечности III ст.	1,15	-0,82	35,35	0,000	3,2 (2,2–4,7)
ЛАД \leq 50 мм рт. ст.	1,02	-1,29	34,25	0,000	2,8 (2,0–4,0)
Атеросклероз артерий нижних конечностей	0,91	-1,10	34,52	0,000	2,5 (1,8–3,4)
Мужской пол	0,55	-1,00	9,98	0,002	1,7 (1,2–2,5)
Вторичная ампутация	0,55	-0,81	12,45	0,000	1,7 (1,3–2,3)
Место жительства (пациенты, проживающие в г. Новокузнецке)	0,29	-0,75	3,70	0,054	1,3 (1,0–1,8)
Примечание: p – уровень статистической значимости влияния предикторов (факторов) на вероятность ампутации бедра и реампутации на уровне бедра в трехмесячный период после ампутации голени у пациентов с заболеваниями периферических артерий.					

Результаты однофакторного анализа показали, что ампутация бедра и реампутация на уровне бедра после ампутации голени связаны с факторами принадлежности пациентов к мужскому полу, проживания больных в г. Новокузнецке, наличия атеросклероза артерий нижних конечностей, выполнения вторичной ампутации бедра, исходной ишемии конечности

III степени, исходного ЛАД ≤ 50 мм рт. ст., исходного отсутствия пульса на бедренной артерии.

Для определения независимых предикторов ампутации бедра и реампутации на уровне бедра в 3-месячный период после ампутации голени проводили процедуру пошагового включения предикторов, ранжированных по значению χ^2 . Предикторы включали в модель, если увеличивалась доля верного предсказания ампутации бедра и реампутации на уровне бедра в 3-месячный период после ампутации голени (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Результаты многофакторного логистического анализа. Пошаговое включение факторов

№ шага	Факторы (предикторы)	Коэффициент β	p	Отношение шансов (95 % ДИ)
1	Ишемия нижней конечности III ст.	1,07	0,000	2,9 (1,9–4,4)
	Отсутствие пульса на ОБА	1,49	0,000	4,4 (3,1–6,4)
	Константа	-1,23	0,000	—
2	Ишемия нижней конечности III ст.	0,98	0,000	2,7 (1,8–4,0)
	Отсутствие пульса на ОБА	1,26	0,000	3,5 (2,4–5,3)
	Атеросклероз артерий нижних конечностей	0,56	0,003	1,7 (1,2–2,5)
	Константа	-1,48	0,000	—
3	Ишемия нижней конечности III ст.	0,98	0,000	2,7 (1,7–4,1)
	Отсутствие пульса на ОБА	1,13	0,000	3,1 (2,0–4,7)
	Атеросклероз артерий нижних конечностей	0,34	0,096	1,4 (0,9–2,1)
	ЛАД ≤ 50 мм рт. ст.	0,64	0,002	1,9 (1,3–2,9)
	Константа	-1,77	0,000	—
4	Ишемия нижней конечности III ст.	0,99	0,000	2,7 (1,7–4,2)
	Отсутствие пульса на ОБА	1,23	0,000	3,4 (2,3–5,1)
	Вторичная ампутация	0,14	0,452	1,2 (0,8–1,7)
	ЛАД ≤ 50 мм рт. ст.	0,70	0,001	2,0 (1,4–3,0)
	Константа	-1,70	0,000	—

Продолжение таблицы 3.4

№ шага	Факторы (предикторы)	Коэффициент β	p	Отношение шансов (95 % ДИ)
5	Ишемия нижней конечности III ст.	1,01	0,000	2,8 (1,8–4,2)
	Отсутствие пульса на ОБА	1,22	0,000	3,4 (2,3–5,1)
	Мужской пол	0,10	0,646	1,1 (0,7–1,7)
	ЛАД \leq 50 мм рт. ст.	0,72	0,000	2,1 (1,4–3,1)
	Константа	-1,73	0,000	—

Примечания:

Шаг 1: p – уровень статистической значимости влияния факторов (предикторов) на вероятность ампутации бедра у пациентов с заболеваниями периферических артерий; значение χ^2 полученной модели составило 101,23 при p = 0,000;

Шаг 2: p – уровень статистической значимости влияния факторов (предикторов) на вероятность ампутации бедра у пациентов с заболеваниями периферических артерий; значение χ^2 полученной модели составило 110,33 при p = 0,000;

Шаг 3: p – уровень статистической значимости влияния факторов (предикторов) на вероятность ампутации бедра у пациентов с заболеваниями периферических артерий; значение χ^2 полученной модели составило 104,91 при p = 0,000;

Шаг 4: p – уровень статистической значимости влияния факторов (предикторов) на вероятность ампутации бедра у пациентов с заболеваниями периферических артерий; значение χ^2 полученной модели составило 102,70 при p = 0,000;

Шаг 5: p – уровень статистической значимости влияния факторов (предикторов) на вероятность ампутации бедра у пациентов с заболеваниями периферических артерий; значение χ^2 полученной модели составило 102,35 при p = 0,000.

Таблица 3.5 – Результаты многофакторного логистического анализа. Переменные в уравнении регрессии для прогноза ампутации бедра и реампутации на уровне бедра в трехмесячный период после выполненной ампутации голени у пациентов с заболеваниями периферических артерий

Факторы (предикторы)	Коэффициент β	p	Отношение шансов (95 % ДИ)
Отсутствие пульса на ОБА	1,25	0,000	3,5 (2,3–5,2)
Ишемия нижней конечности III ст.	1,02	0,000	2,8 (1,8–4,3)
ЛАД \leq 50 мм рт. ст.	0,73	0,000	2,1 (1,4–3,1)
Константа	-1,67	0,000	—

Примечание: p – уровень статистической значимости влияния факторов (предикторов) на вероятность ампутации бедра и реампутации на уровне бедра в трехмесячный период после ампутации голени у пациентов с заболеваниями периферических артерий; значение χ^2 полученной модели составило 102,14 при p = 0,000.

Модель с наибольшей долей верного предсказания ампутации на уровне бедра и реампутации голени на уровне бедра в 3-месячный период (χ^2 полученной модели составил 102,14, p = 0,000) включала следующие предикторы: исходную ишемию конечности III степени, исходное ЛАД \leq 50 мм рт. ст., отсутствие пульса на общей бедренной артерии (таблица 3.5).

Площадь под ROC-кривой составила 0,73 (рисунок 3.1). То есть предложенная модель правильно классифицирует 73 % результатов.

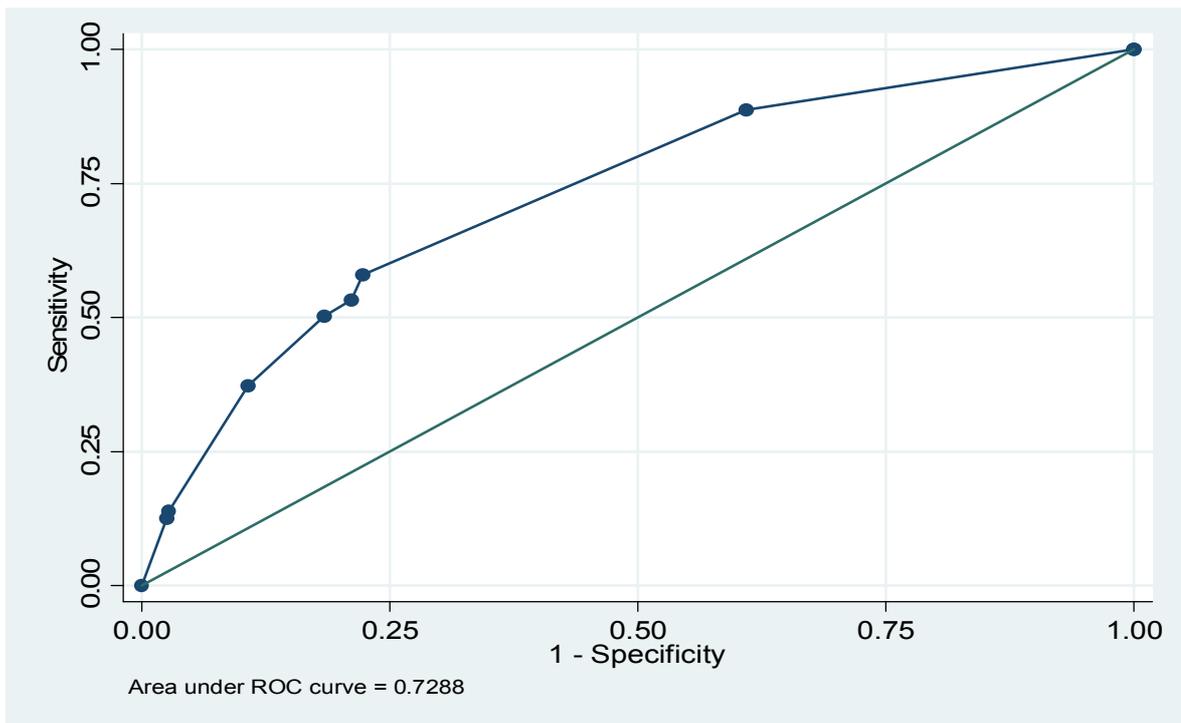


Рисунок 3.1 – ROC-кривая для модели прогнозирования ампутации бедра и реампутации бедра в трехмесячный период после выполненной ампутации голени у пациентов с заболеваниями периферических артерий

Таким образом, представленные в настоящей главе данные позволяют говорить о том, что независимыми факторами риска утраты коленного сустава при ампутации конечности определены: ишемия нижней конечности III степени, ЛАД ≤ 50 мм рт. ст. и отсутствие пульса на общей бедренной артерии. Однако даже при сочетании всех трех указанных факторов риска удалось эффективно выполнить ампутацию на уровне голени и сохранить коленный сустав.

ГЛАВА 4 ВЕРОЯТНОСТЬ СОХРАНЕНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ АМПУТАЦИИ КОНЕЧНОСТИ ПРИ СОЧЕТАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ РИСКА. КОНКРЕТИЗАЦИЯ ПОКАЗАНИЙ К АМПУТАЦИИ КОНЕЧНОСТИ НА УРОВНЕ ГОЛЕНИ

4.1 Частота ампутации голени и бедра с учетом реампутаций в трехмесячный период при различных сочетаниях у пациента факторов риска утраты коленного сустава

Изучено число предпринятых первоначально ампутаций бедра, голени и реампутаций на уровне бедра после транстибиальной ампутации в трехмесячный период после первоначально предпринятого усечения конечности.

Как и ожидалось, частота сохранения коленного сустава была наименьшей в группе больных, у которых присутствовали все три фактора риска: отсутствие пульса ОБА под паховой складкой, наличие исходной ишемии конечности III степени, показатели ЛАД ≤ 50 мм рт. ст. (рисунок 4.1). Только у 11 из 40 пациентов этой группы удалось сохранить коленный сустав, в 22 случаях была сразу предпринята трансфemorальная ампутация, а у 7 пациентов в трехмесячный период после ампутации голени была произведена реампутация на уровне бедра (см. рисунок 4.1). Следует также отметить, что среди 22 больных, которым сразу была выполнена ампутация бедра, восьми (36,4 %) была произведена реампутация на более высоком уровне. Летальность в 90-дневный период составила 25 %, в том числе – 31,0 % после трансфemorальной и 9,1 % – после транстибиальной ампутации.

Соотношение частоты ампутаций бедра и голени при ишемии III ст. и показателях ЛАД ≤ 50 , но наличии пульса под паховой складкой оказалось существенно иным (рисунок 4.2). Коленный сустав был сохранен в 34 из 64 случаев (53,1 %, $p < 0,05$ по отношению к группе больных с наличием всех 3 факторов риска). Лишь у 29,7 % ($p < 0,05$) больных ампутация бедра была предпринята в качестве первого усечения конечности. Частота реампутаций на

более высоком уровне после усечения бедра составила лишь 16,7 %, а летальность в группе – 14,1 %, в том числе – 26,7 % после трансфemorальной и 2,9 % после транстибиальной ампутации.

При отсутствии пульса в паху, показателях ЛАД ≤ 50 мм рт. ст., но клинических признаках ишемии IV степени выполнено 42 ампутации бедра из 89 усечений конечности ($p > 0,05$ по отношению к показателям в группе больных с 3 факторами риска и $p < 0,05$ в группе больных с наличием пульса в паху, но имеющимися двумя другими факторами риска) и 4 реампутации на уровне бедра после ампутации голени; коленный сустав сохранен у 43 пациентов (рисунок 4.3). Однако у 11 из 42 больных с ампутацией бедра была предпринята реампутация в пределах сегмента конечности. Летальность составила 12,4 %, в том числе – 17,4 % после трансфemorальной ампутации и 7,0 % – после транстибиальной.

Далее, логичным было исследовать частоту ампутаций бедра и голени при сочетании таких признаков, как отсутствие пульса в паху, наличие ишемии III ст. при показателях ЛАД > 50 мм рт. ст. Однако, больных с таким сочетанием признаков среди 764 случаев ампутации конечности, вошедших в исследование, не было, что для большей информативности также отражено на рисунке 4.4.

Наконец, для сравнения было изучено соотношение числа ампутаций бедра и голени у пациентов с наличием пульса в паху, ишемии IV ст. и показателями ЛАД > 50 мм рт. ст. (рисунок 4.5). Установлено, что лишь у 20 из 205 больных с таким сочетанием признаков была первоначально выполнена ампутация бедра, у 13 – реампутация на уровне бедра после первоначально выполненной ампутации голени, у 172 удалось сохранить коленный сустав к концу 90-дневного наблюдения (рисунок 4.5). Ни в одном случае после первоначально выполненной ампутации бедра не проведено реампутации в пределах сегмента конечности. Летальность в группе составила 10,2 %, в том числе – 21,2 % после усечения бедра и 8,1 % – после ампутации голени.

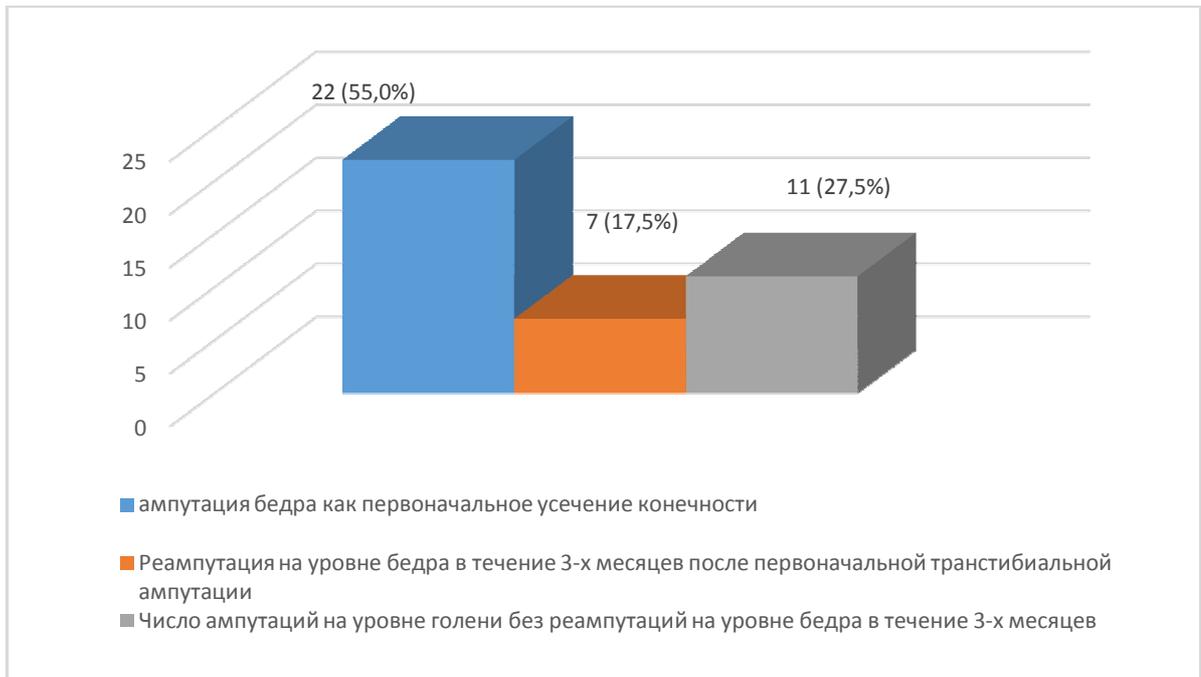


Рисунок 4.1 – Частота ампутации бедра, голени и реампутаций на уровне бедра у больных с отсутствием пульсации ОБА, ишемией III степени, показателях ЛАД ≤ 50 мм рт. ст.

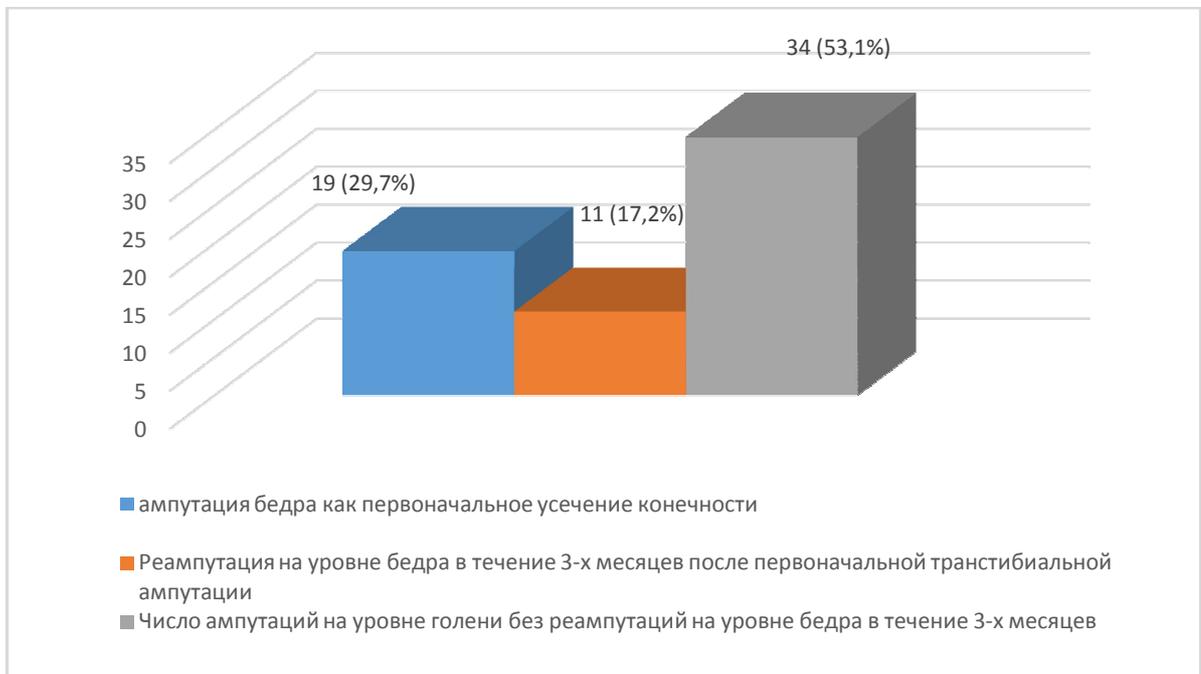


Рисунок 4.2 – Соотношение числа ампутаций бедра и голени при сочетании наличия пульса в паху, ишемии III ст., ЛАД ≤ 50

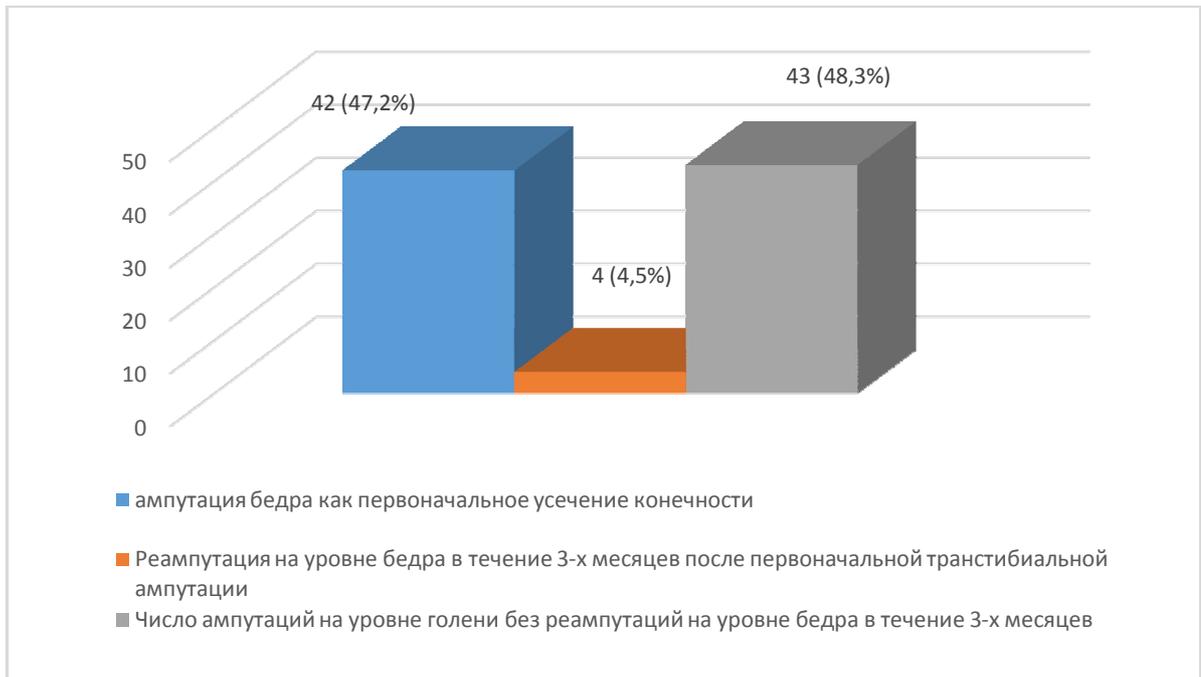


Рисунок 4.3 – Соотношение числа ампутаций бедра и голени при сочетании отсутствия пульса в паху, ЛАД ≤ 50 , ишемии IV ст.

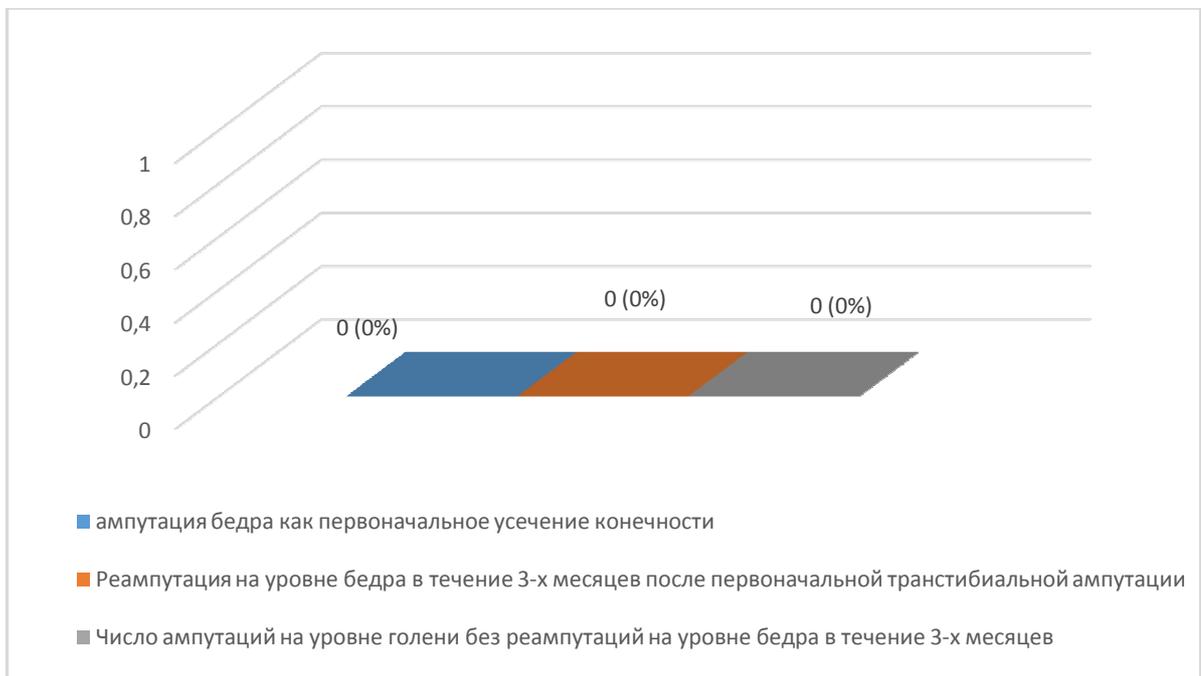


Рисунок 4.4 – Соотношение числа ампутаций бедра и голени при сочетании отсутствия пульса в паху, ишемии III ст., ЛАД > 50
(больных с таким сочетанием не было)

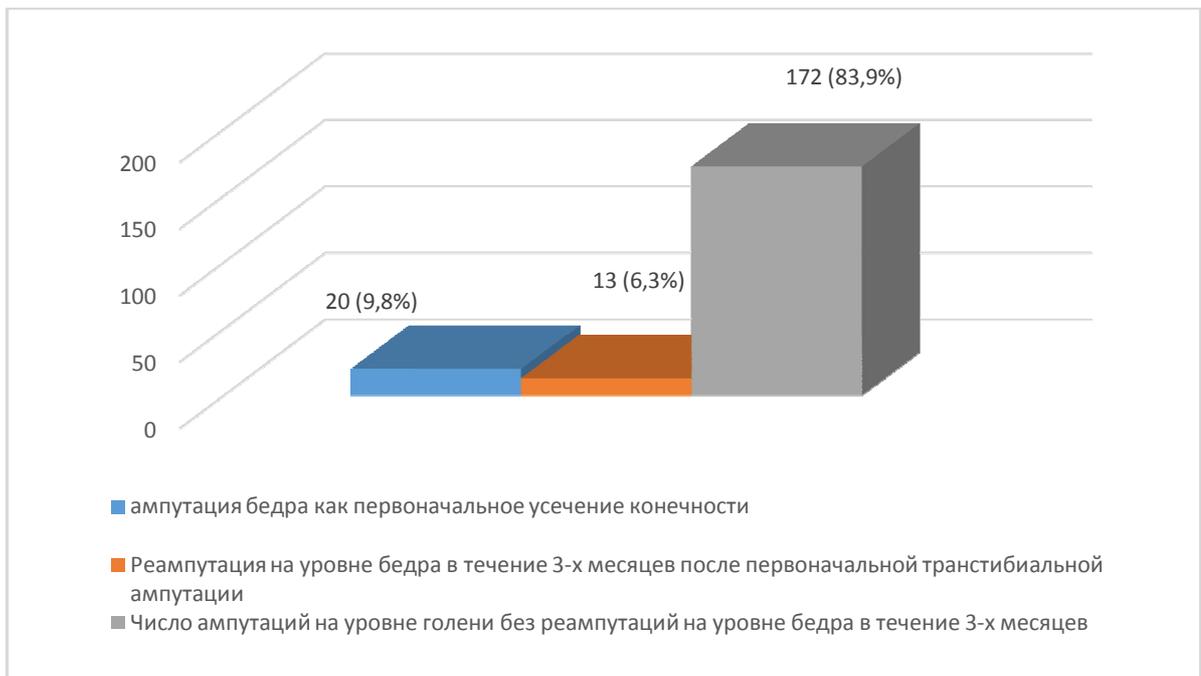


Рисунок 4.5 – Соотношение числа ампутаций бедра и голени при сочетании наличия пульса в паху, ишемии IV ст., ЛАД > 50

Вполне очевидно, что при сочетании всех трех установленных в нашем исследовании факторов риска вероятность утраты коленного сустава наиболее высока. Тем не менее, даже в этих случаях более чем у четверти пациентов (27,5 %) ампутация голени оказалась эффективной и усечения культи на более высоком уровне не последовало. Данное обстоятельство ставит под сомнение возможность применения сочетания трех факторов риска в качестве единственного критерия к определению уровня усечения конечности на уровне бедра.

4.2 Показатели транскутанного напряжения кислорода на голени при поражении артерий выше и ниже паховой складки

У больных с проксимальным поражением артериального русла конечности и отсутствием пульса под паховой складкой, которым выполнена реампутация на уровне бедра в трехмесячный период после ампутации голени, показатели $TcPO_2$

по передней поверхности голени и средние значения $TcPO_2$ (среднее арифметическое между значениями по передней и задней поверхностями голени) были статистически значимо ниже соответствующих показателей $TcPO_2$, в группе больных, которым реампутация на уровне бедра не проводилась (таблица 4.1).

У больных с дистальным поражением артериального русла конечности и с сохраненным пульсом под паховой складкой, которым выполнена реампутация на уровне бедра в трехмесячный период после ампутации голени, показатели $TcPO_2$ во всех случаях не отличались от соответствующих параметров в группе больных без реампутации (таблица 4.2).

Таблица 4.1 – Показатели транскутанного напряжения кислорода при поражении проксимальных отделов артериального русла

Точки наложения электродов для измерения TcPO ₂ (мм рт. ст.)	Сегмент верхней трети голени	Параметры описательной статистики							
		n	M	Me	Min	Max	верхний квартиль	нижний квартиль	m _x
Передняя поверхность голени	без реампутации	11	25,0	21,0	8,0	48,0	36,0	17,0	3,9
	с реампутацией	7	8,4*	8,0	3,0	17,0	11,0	4,0	1,8
Задняя поверхность голени	без реампутации	11	23,9	14,0	5,0	66,0	46,0	7,0	6,7
	с реампутацией	7	11,0	11,0	4,0	24,0	11,0	8,0	2,4
Среднее значение	без реампутации	11	24,5	19,5	7,0	52,0	41,0	16,0	4,5
	с реампутацией	7	9,7*	8,5	6,0	16,0	14,0	7,0	1,4

Примечания: n – число случаев; M – среднее арифметическое; Me – медиана; Min – минимум; Max – максимум; m_x – стандартная ошибка средней арифметической; * – обозначено $p < 0,05$ по отношению к соответствующим показателям TcPO₂ в группе больных без реампутации.

Таблица 4.2 – Показатели транскутанного напряжения кислорода при поражении дистальных отделов артериального русла

Точки наложения электродов для измерения TcPO ₂ (мм рт. ст.)	Сегмент верхней трети голени	Параметры описательной статистики								
		n	M	Me	Min	Max	верхний квартиль	нижний квартиль	m _x	p
Передняя поверхность голени	без реампутации	82	21,4	16,5	3,0	63,0	30,0	9,0	1,6	—
	с реампутацией	15	14,2	12,0	4,0	31,0	19,0	7,0	2,2	> 0,05
Задняя поверхность голени	без реампутации	82	19,1	15,0	2,0	60,0	29,0	8,0	1,7	—
	с реампутацией	15	16,2	13,0	6,0	48,0	22,0	8,0	3,1	> 0,05
Среднее значение	без реампутации	82	20,3	17,5	3,0	57,0	30,0	10,5	1,4	—
	с реампутацией	15	15,2	13,5	5,5	32,5	25,0	8,5	2,2	> 0,05

Примечания: n – число случаев; M – среднее арифметическое; Me – медиана; Min – минимум; Max – максимум; m_x – стандартная ошибка средней арифметической; p – уровень статистической значимости различий показателей TcPO₂ между группами больных с реампутацией и без реампутации на уровне бедра.

4.3 Характеристика больных, которым выполнена ампутация на уровне бедра

В период 2006–2007 годов в клинике ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России стала применяться тактика еще большего расширения показаний к ампутации на уровне голени и, соответственно, ограничивающая показания к трансфemorальному усечению конечности. Тем не менее, у 16 из 108 пациентов (14,8 %) все же была выполнена ампутация бедра. В таблице 4.3 приведены сведения об этих 16 больных.

Таблица 4.3 – Обоснование проведения ампутации на уровне бедра у больных в период с 2006 по 2007 год

№ п/п	Клинические характеристики, ставшие основанием для проведения ампутации бедра	Число случаев	
		n	\bar{X} %
1	Сочетанное поражение проксимального и дистального отделов сосудистого русла на фоне декомпенсации сопутствующей кардиальной патологии	6	37,5
2	Тромбоз бранши аорто-бедренного протеза при поражении дистального артериального русла и ГБА	2	12,5
3	Тромбоз бранши протеза. Неэффективная реоперация. Нагноение послеоперационной раны в области бедра. Сепсис	1	6,25
4	Обширные гнойно-некротические раны на голени, не позволяющие технически выполнить ампутацию голени	2	12,5
5	В медицинских документах не представлено в достаточной мере обоснование трансфemorальной ампутации	5	31,25

В большинстве случаев (11 из 16) ампутация бедра была выполнена, когда риск повторной операции представлял угрозу для жизни пациента или когда ампутация на уровне голени была технически невозможна, или заведомо бесперспективна. Вместе с тем в 5 из 16 случаев (31,3 % от числа случаев ампутации бедра и 4,6 % от общего числа всех ампутаций) ампутация бедра была произведена без достаточных оснований и аргументаций выбора уровня усечения

конечности и фактически базировалась на субъективном впечатлении оперирующего хирурга.

Подобным образом были изучены истории болезни пациентов, которым проведена ампутация бедра в период с 2010 по 2013 год (таблица 4.4).

Таблица 4.4 – Обоснование проведения ампутации на уровне бедра у больных в период с 2010 по 2013 год

№ п/п	Клинические характеристики, ставшие основанием для проведения ампутации бедра	Число случаев	
		n	\bar{X} %
1	Сочетанное поражение проксимального и дистального отделов сосудистого русла на фоне декомпенсации сопутствующей тяжелой кардиальной патологии	7	70,0
2	Тромбоз оперированного сегмента после эндартерэктомии из подвздошных артерий при поражении дистального артериального русла и ГБА	1	10,0
3	Декомпенсация сахарного диабета. Сепсис. Обширные гнойные затеки в межмышечном пространстве голени до уровня подколенной ямки	1	10,0
4	В медицинских документах не представлено в достаточной мере обоснование трансфemorальной ампутации (только факт сочетанного поражения проксимального и дистального отделов артериального русла)	1	10,0

В этот период тяжелая сопутствующая патология на фоне сочетанного поражения проксимального и дистального отделов артериального русла или невозможность (бесперспективность) выполнения ампутации на уровне голени явились причинами ампутации на уровне бедра. Следует отметить, что среди этих 10 случаев, подвергнутых анализу, в 7 (70 %) имело место поражение проксимальных отделов артериального русла, в 6 (60 %) – показатели ЛАД были меньше или равны 50 мм рт. ст. и лишь в 4 случаях из 10 (40 %) имелась исходная ишемия III степени. Только в одном случае показания к трансфemorальному усечению конечности не были в достаточной мере обоснованы.

Полученные результаты могут играть существенную роль при выборе уровня усечения конечности. Фактически они подтверждают, что сохранение коленного сустава при ампутации конечности возможно всегда, если имеются технические возможности для транстибиального усечения (наличие неповрежденных тканей для формирования кожно-фасциальных лоскутов и укрытия опилов). Лимитировать возможность транстибиальной ампутации голени может высокий риск для жизни пациента в случае необходимости проведения дополнительного хирургического вмешательства, например – превентивной реваскуляризации аорто-подвздошного сегмента при проксимальном поражении артериального русла или реампутации на более проксимальном уровне. В этом отношении особое значение имеют наличие у больного тяжелой сопутствующей патологии в стадии декомпенсации и наличие проксимального уровня поражения артериального русла. Последнее не только служит фактором риска утраты коленного сустава, но и является основанием для необходимости проведения превентивной реваскуляризации необходимой для сохранения коленного сустава. Показатели лодыжечного артериального давления и транскутанного напряжения кислорода, в определенной мере характеризующие резервные возможности кровообращения, также могут быть использованы в качестве дополнительных критериев при выборе уровня усечения конечности. Полученные данные могут иметь важное значение в конкретизации показаний к выполнению ампутации на уровне голени.

ГЛАВА 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АМПУТАЦИИ ГОЛЕНИ

5.1 Обоснование выбора уровня усечения в пределах сегмента голени

Для обоснования выбора уровня усечения в пределах сегмента голени были изучены показатели $TcPO_2$. В качестве «порогового» показателя взято значение $TcPO_2$ равное 30 мм рт. ст. Установлено, что частота случаев показателей $TcPO_2 \leq 30$ мм рт. ст. как в нижней, так и в средней трети голени была статистически значимо выше частоты случаев показателей $TcPO_2 \leq 30$ мм рт. ст., регистрируемых на уровне верхней трети голени (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Частота показателей транскутанного напряжения кислорода ≤ 30 или > 30 мм рт. ст. на уровне верхней, средней и нижней трети голени перед ампутацией голени

Уровень сегмента голени	Группы больных						
	Всего	$TcPO_2 \leq 30$ мм рт. ст.			$TcPO_2 > 30$ мм рт. ст.		
	п	п	%	р	п	%	р
Верхняя треть голени	115	77	67,0	—	38	33,0	—
Средняя треть голени	112	101	87,8	< 0,05	11	12,2	< 0,05
Нижняя треть голени	103	98	95,1	< 0,05	5	4,9	< 0,05

Примечание: р – уровень статистической значимости различий по отношению к показателям в верхней трети голени в соответствующей группе больных.

Соответственно, обратная закономерность отмечалась в группе пациентов с показателями $TcPO_2 > 30$ мм рт. ст. Частота случаев таких значений в верхней трети голени была статистически значимо выше, чем в средней или нижней трети голени (см. таблицу 5.1).

Таким образом, на уровне верхней трети голени частота случаев показателей $TcPO_2 > 30$ мм рт. ст., то есть, приемлемых для заживления послеоперационной раны была отчетливо выше, чем на уровне средней и, тем более, нижней трети голени.

Показатели $TcPO_2$ в верхней, средней и нижней трети голени перед ампутацией голени представлены в таблице 5.2. При измерении в обеих точках (по задней и передней поверхности голени) показатели $TcPO_2$ как в средней, так и в нижней трети голени были статистически значимо ниже соответствующих параметров в верхней трети голени (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Показатели транскутанного напряжения кислорода в различных сегментах голени в точках измерения по передней и задней поверхности голени

Точки наложения электродов для измерения TcPO ₂ (мм рт. ст.)	Сегмент голени	Параметры описательной статистики							
		n	M	Me	Min	Max	верхний квартиль	нижний квартиль	m _x
Передняя поверхность голени	верхняя треть	115	20,0	16,0	3,0	63,0	30,0	9,0	1,3
	средняя треть	112	12,9*	9,0	2,0	54,0	18,0	5,0	1,0
	нижняя треть	103	9,2*	6,0	1,0	40,0	12,0	4,0	0,8
Задняя поверхность голени	верхняя треть	115	18,7	13,0	2,0	66,0	25,0	8,0	1,4
	средняя треть	112	11,4*	8,0	2,0	58,0	13,5	5,0	0,9
	нижняя треть	103	8,6*	5,0	1,0	48,0	10,0	4,0	0,8

Примечания: n – число случаев; M – среднее арифметическое; Me – медиана; Min – минимум; Max – максимум; m_x – стандартная ошибка средней арифметической; * – обозначено p < 0,05 значений средних показателей TcPO₂ в средней трети и нижней трети голени по отношению к средним показателям TcPO₂ в верхней трети голени в соответствующей группе.

5.2 Значение способа пластики лоскутов в сохранении коленного сустава

Проведено сравнительное изучение результатов операции при двух видах кожно-фасциальной пластики, отличающихся степенью герметичности закрытия раны. В одном случае (1 группа) это наложение наводящих швов на фасцию и кожу (3–5 швов); в этом случае полость раны полностью вентилируема. Зона опиления большеберцовой кости легко доступна для возможной санации. В другом случае (2 группа) – это традиционная кожно-фасциальная пластика (кожные швы накладываются с расстоянием между ними примерно через один сантиметр); закрытие раны в этом случае достаточно герметично.

Для исключения роли «человеческого фактора» в этой части исследования был проведен анализ результатов ампутаций конечности, выполненных двумя хирургами, которыми проведено 55,3 % всех ампутаций голени за период 1998–2013 годов.

Данные сравнительного анализа результатов операций в этих двух группах представлены в таблице 5.3. Отмечено, что в 3-месячный период после ампутации голени число реампутаций на уровне бедра во второй группе было статистически достоверно выше, чем в первой группе больных.

Таблица 5.3 – Число ампутаций голени и реампутаций на уровне бедра в 30-дневный и 90-дневный периоды при различных способах кожно-фасциальной пластики

Периоды наблюдения	Группы больных						p
	1 группа			2 группа			
	n	n ₁	%	n	n ₁	%	
30 дней	158	9	5,7	168	21	12,5	< 0,05
90 дней	158	17	10,8	168	32	19,0	< 0,05

Примечание: n – число ампутаций голени; n₁ – число реампутаций на уровне бедра; p – уровень статистической значимости различий числа реампутаций на уровне бедра в 30-дневный и 90-дневный периоды при различных способах кожно-фасциальной пластики.

Всего в течение 90-дневного периода после транстибиального усечения конечности в 1 группе различные реоперации были проведены у 31 из 158 пациентов (19,6 %), а во второй – у 56 из 168 (33,3 %; $p < 0,05$).

Данная закономерность прослеживалась и в отдаленном периоде. В течение 12 месяцев после транстибиальной ампутации в 1 группе проведено 59 различных реопераций у 42 из 158 (26,6%) пациентов. Во второй – в те же сроки выполнена 91 реоперация у 69 из 168 (41,1%; $p < 0,05$) больных. В том числе в первой группе реампутация бедра проведена у 23 пациентов (14,6%), а во второй – у 40 (23,8%; $p < 0,05$). Данные представлены на рисунке 5.1.

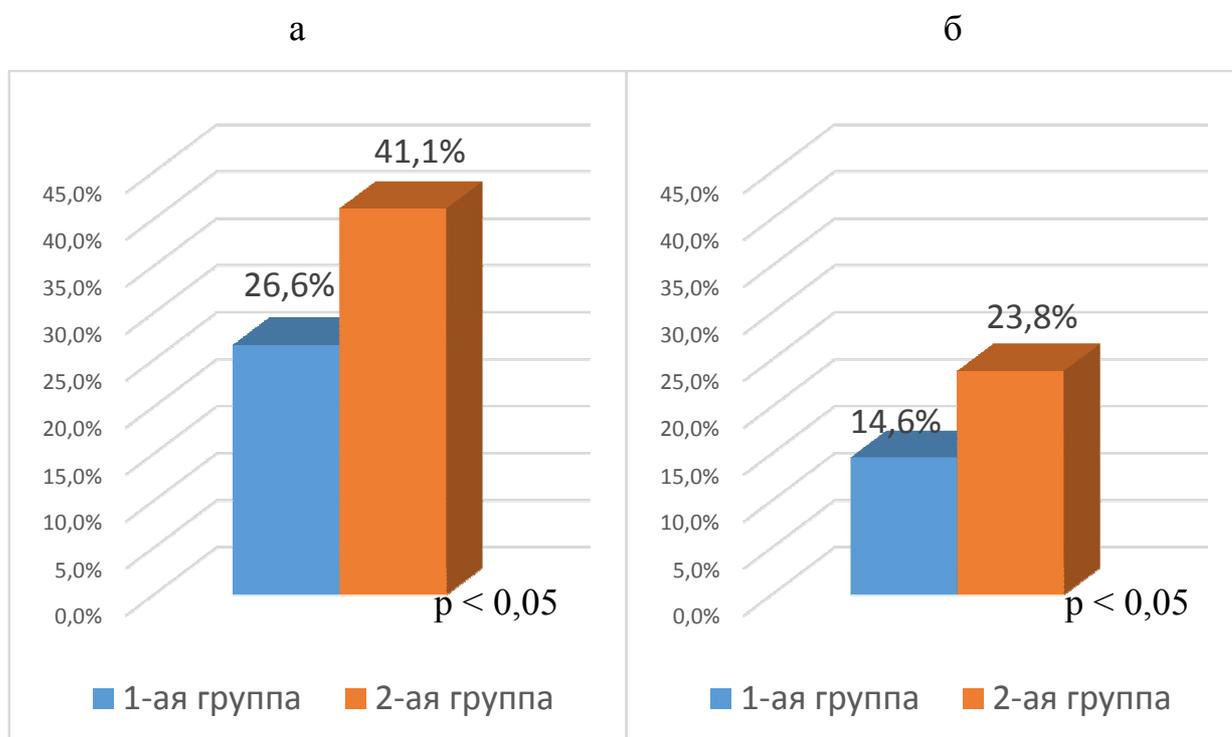


Рисунок 5.1 – Частота проведения реопераций со стороны культи голени (а) и реампутаций на уровне бедра (б) у больных с пластикой послеоперационной раны наводящими редкими швами (1 группа) и с традиционной пластикой раны с ее герметичным закрытием (2 группа)

5.3 Разработка оптимального способа пластики лоскутов

Пластика послеоперационной раны является одним из важнейших этапов выполнения ампутации голени и может влиять на заживление послеоперационной раны. Характеристики геометрии лоскутов известны и описаны в монографиях, посвященных вопросам ампутации конечности [9; 29], и в данном разделе работы не рассматривались. Вместе с тем вопрос о преимуществах тех или иных методов пластики послеоперационной раны недостаточно изучен и требует дальнейшего исследования.

В настоящей работе был разработан и апробирован метод первично-отсроченных непрерывных внутрикожных швов. Данный метод пластики заключается в следующем. Выполнив ампутацию конечности, накладывают на рану первично-отсроченные непрерывные внутрикожные швы атравматичной нитью Surgipro 2-0. Наложение швов проводят фрагментами на три равных по длине участка раны в три приема. С латерального угла раны накладывают узловый шов, нить проводят внутридермально, параллельно сосудистой сети, выводят наружу со стороны заднего кожного лоскута, пересекают на расстоянии до 7 см от кожи. Затем со стороны переднего кожного лоскута производят вкол иглы с нитью в кожу, проводят нить внутрикожно напротив опиленной большеберцовой кости, выводят наружу со стороны заднего кожного лоскута, пересекают на расстоянии до 7 см от кожи. Далее с медиального угла раны накладывают узловый шов, нить проводят интрадермально, выводят наружу со стороны переднего кожного лоскута, пересекают на расстоянии до 7 см от кожи. Швы не затягивают и кожные покровы не смыкают в течение 24–48 часов. В последующем, при спокойном течении раневого процесса, швы затягивают, кожные покровы плотно смыкают. При возникновении осложнений в полости раны, послеоперационные швы можно развести на одном из участков, находящихся в непосредственной близости от очага, осуществить доступ к нему для санации и аэрации раны.

Данный метод пластики послеоперационной раны был проведен у

53 пациентов (3 группа). В 7 случаях выполнена реампутация на уровне бедра. Двоим пациентам в 30-дневный период времени после усечения конечности на уровне голени и 5 больным в течение 90 дней после транстибиальной ампутации. Средний койко-день нахождения в стационаре в группе больных, которым выполнена ампутация голени по указанному методу, составил 33,2 дня.

Одновременно в данном периоде выполнялись ампутации с пластикой послеоперационной раны редкими узловыми швами (1 группа). В это время оперировано 36 пациентов, из которых одному человеку реампутация на уровне бедра в 30-дневный период и 4 больным в 90-дневный период времени. Среднее число дней, проведенных пациентами в стационаре после ампутации голени, в этой группе было в 1,8 раза выше, чем среди больных с применением метода первично-отсроченного внутрикожного шва. При расчете среднего койко-дня взяты больные без реампутации на уровне бедра после первоначальной ампутации голени (таблица 5.4).

Таблица 5.4 – Средний койко-день нахождения больных в стационаре при различных видах пластики послеоперационной раны

Виды пластики	Параметры описательной статистики							
	n	M	Me	Min	Max	верхний квартиль	нижний квартиль	m _x
Пластика раны редкими узловыми швами	31	57,6	48,0	14,0	153,0	77,0	24,0	7,0
Пластика раны первично отсроченными внутрикожными швами	46	33,2*	25,0	14,0	106,0	45,0	18,0	2,9
Примечания: n – число случаев; M – среднее арифметическое; Me – медиана; Min – минимум; Max – максимум; m _x – стандартная ошибка средней арифметической; * – обозначено $p < 0,05$ средних значений койко-дня в группах с различными видами пластики.								

Данные сравнительного анализа числа реампутаций на уровне бедра в двух группах обследованных больных представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Число ампутаций голени и реампутаций на уровне бедра в 30-дневный и 90-дневный периоды при различных способах кожно-фасциальной пластики

Периоды наблюдения	Группы пациентов						
	3 группа			1 группа			p
	n ₁	n ₂	%	n ₁	n ₂	%	
30-дневный период	53	2	3,8	36	1	2,8	> 0,05
90-дневный период	53	5	9,4	36	4	11,1	> 0,05

Примечания: n₁ – число ампутаций голени, n₂ – число реампутаций на уровне бедра; p –уровень статистической значимости различий числа реампутаций на уровне бедра в 30-дневный и 90-дневный периоды при различных способах кожно-фасциальной пластики.

Установлено, что показатели частоты реампутаций на уровне бедра в группе больных с предложенным вариантом кожной пластики в виде первично-отсроченных непрерывных внутрикожных швов статистически значимо не отличались от показателей у больных с редкими узловыми швами. Это связано, вероятно, с тем, что эти два метода достаточно похожи и имеют ряд общих черт. Отсутствие герметичности закрытия раны, способствующее улучшению дренирования раны, уменьшению травматизации тканей излишними швами и, фактически, снижению формирования краевых некрозов кожных лоскутов культи голени, возникновению гнойно-некротических осложнений. Оба метода дают одинаковую возможность доступа к отдельному участку раны при ее нагноении. Кроме того, описанный выше способ способствует улучшению дренирования раны без установки дренажной трубки, улучшению аэрации раны и профилактике анаэробной инфекции. Все эти условия могут минимизировать вероятность осложнений со стороны культи голени и способствовать заживлению послеоперационной раны. Однако, в случае пластики раны редкими узловыми швами отмечается более длительное нахождение пациентов в стационаре после ампутации нижней

конечности на уровне голени, чем в случае применения предложенного метода.

Основные этапы кожно-фасциальной пластики приведены на рисунке 5.2.



Рисунок 5.2 – Пластика послеоперационной раны первично-отсроченными непрерывными внутрикожными швами

5.4 Обоснование доступа к сосудистому пучку

Еще одним важным элементом хирургического вмешательства – ампутации голени – является создание оптимальных условий доступа к сосудисто-нервному пучку и выкраивание лоскутов (как правило, речь идет о заднем лоскуте) для закрытия раны. В период 2008–2013 годов был апробирован методический элемент, который не влиял на закрытие раны, геометрию лоскутов, пластику и последующее дренирование или какие-либо иные факторы, способные повлиять на возможность заживления послеоперационной раны. Однако применение этого метода в ходе операции приводит к лучшему обзору, выделению сосудисто-нервного

пучка. То есть, по сути, улучшаются условия доступа к сосудисто-нервному пучку. Одновременно улучшаются и условия для возможности формирования заднего лоскута.

Данный метод заключается в следующем: после выкраивания переднего кожного-фасциального лоскута и выделения берцовых костей проводится остеотомия (рисунки 5.3 и 5.4). В дальнейшем вдоль задней поверхности дистальной (ниже опиала) части берцовых костей ампутиационным ножом максимально близко к кости рассекались ткани на расстоянии 7–8 см, что давало возможность лучшего обзора и доступа к сосудисто-нервному пучку (рисунки 5.5 и 5.6). После легирования магистральных сосудов выкраивается задний кожно-мышечно-фасциальный лоскут (рисунок 5.7).



Рисунок 5.3 – Выкраивание переднего кожного-фасциального лоскута

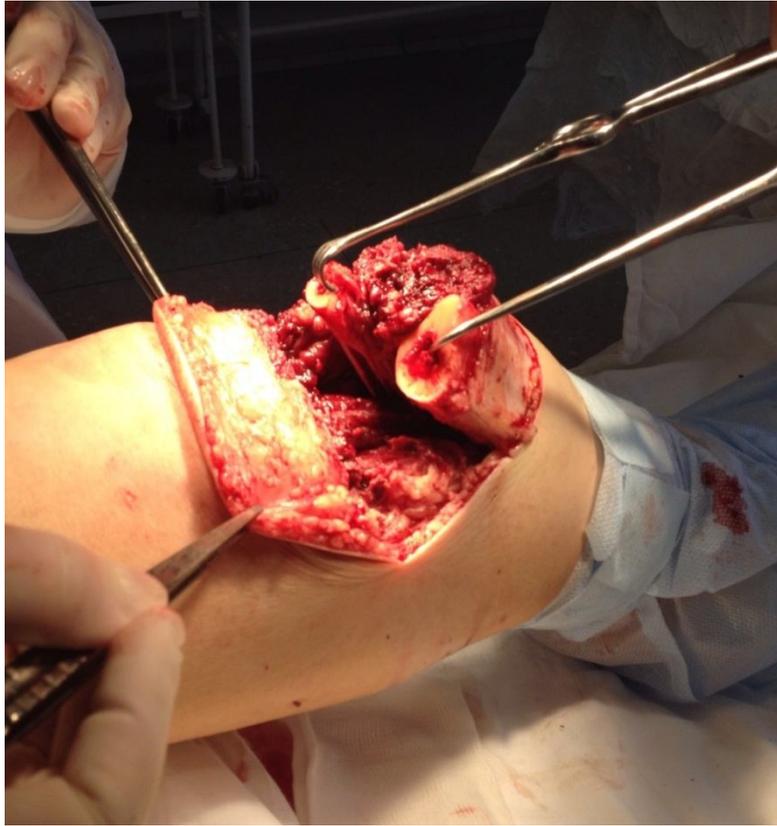


Рисунок 5.4 – Выделение берцовых костей, остеотомия

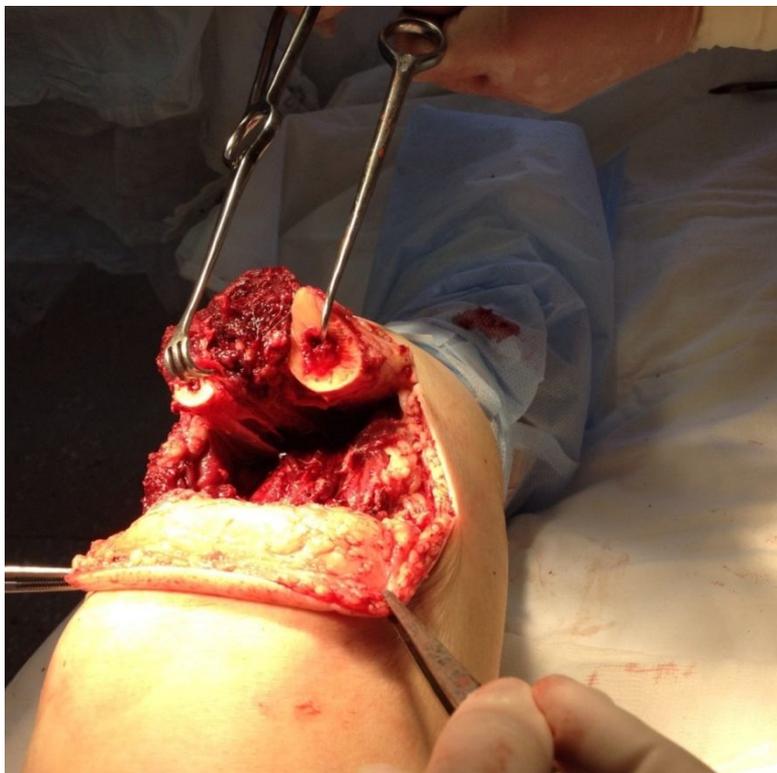


Рисунок 5.5 – Рассечение тканей вдоль опилов берцовых костей

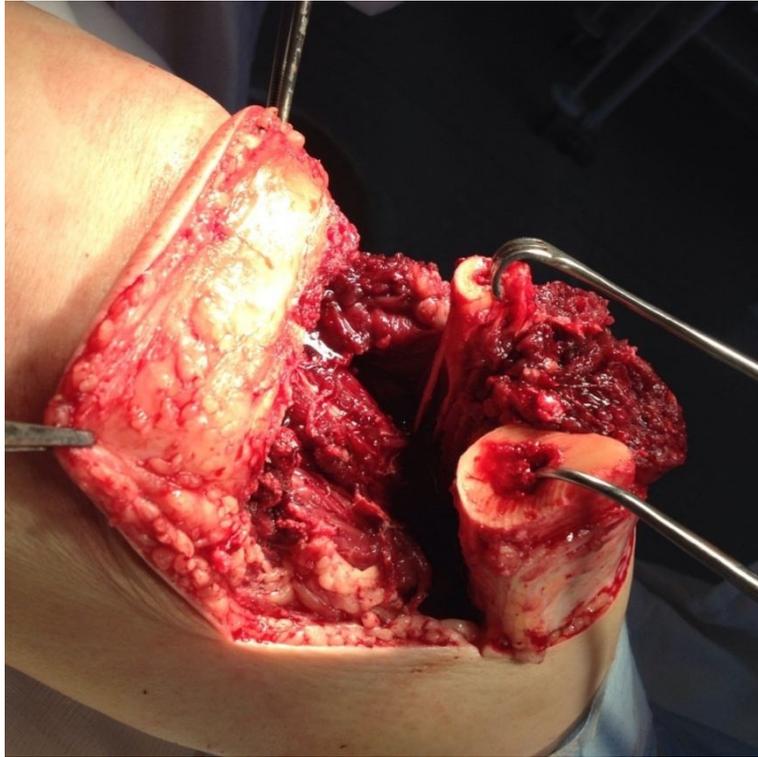


Рисунок 5.6 – Рассечение тканей вдоль опилов берцовых костей (вид сбоку)

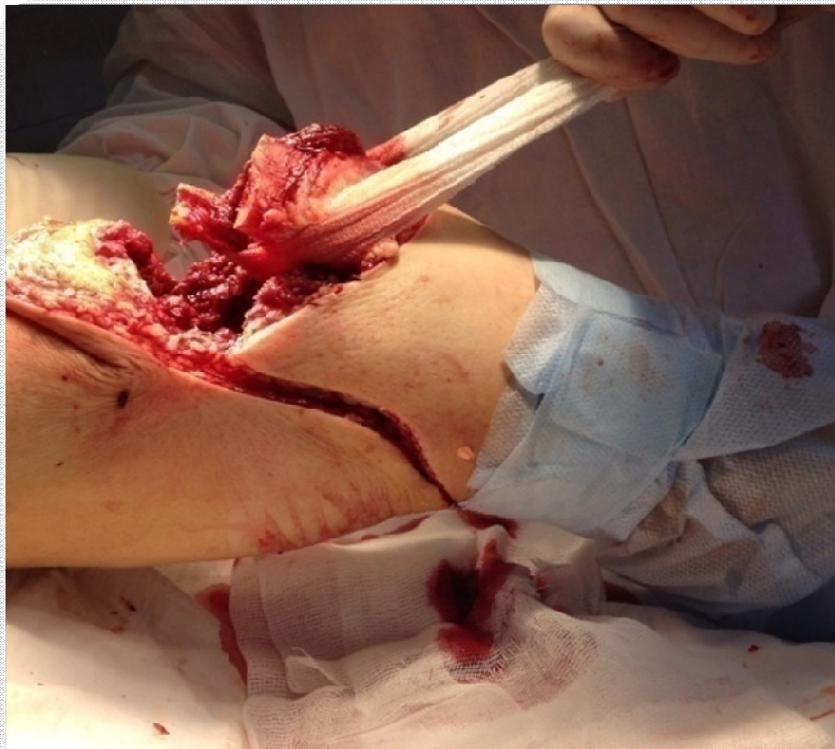


Рисунок 5.7 – Выкраивание заднего кожно-фасциального лоскута

ГЛАВА 6 СООТНОШЕНИЕ ЧИСЛА И РЕЗУЛЬТАТЫ АМПУТАЦИЙ ГОЛЕНИ И БЕДРА В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ С 1998 ПО 2013 ГОД

6.1 Динамика показателей частоты сохранения коленного сустава и его клиническое значение при ампутации конечности по поводу заболеваний периферических артерий и осложнений сахарного диабета

Больные условно распределены на 4 группы в соответствии с периодами наблюдения. Первую группу (1 период) составили пациенты, которым ампутация конечности выполнена в период с 1 января 1998 года по 31 декабря 2005 года. Во вторую группу (2 период) вошли больные, операция которым проведена с 1 января 2006 года по 31 декабря 2007 года. Третью группу (3 период) составили больные, которым ампутация бедра или голени выполнена в течение 2008–2009 годов. Четвертая группа (4 период) – пациенты, которым операция проведена в период с 1 января 2010 года по 31 декабря 2013 года.

Данные сравнительной характеристики пациентов этих четырех групп по частоте встречаемости факторов, способных оказывать влияние на сохранение коленного сустава в случае ампутации конечности, приведены в таблице 6.1.

Не было выявлено статистически значимых отличий «больших» ампутаций в периодах, распределенных по дате операции между факторами соответствующих показателей в группах, распределенных по возрасту, виду ампутации конечности (первичная или вторичная), локализации облитерирующего процесса. В 1 группе больных чаще, чем в 4 группе, встречались случаи ишемии конечности III степени. Напротив, в 1 группе больных была меньшей частота случаев показателей ЛАД ≤ 50 мм рт. ст.

Ближайшие и отдаленные результаты ампутации конечности оценивали в ходе сравнительного анализа показателей послеоперационной летальности и трехлетней выживаемости у больных первой и четвертой групп. В это исследование взяты только больные – жители г. Новокузнецка, что позволяло

установить факт смерти больного из сведений базы данных «Учет и анализ смертности». Кроме того, как видно из данных, приведенных в таблице 6.1, первая и четвертая группы были не вполне однородны по показателю – ишемия III степени. Для того чтобы исключить влияние этого фактора, были отобраны только случаи ишемии IV степени.

В соответствии с этими дополнительными критериями сформированы выборки, включающие 168 пациентов, которым ампутация конечности выполнена в период 1998–2005 годов (1 группа), и 52 больных, которым операция проведена в период 2010–2013 годов (4 группа). Показатели послеоперационной 90-дневной летальности составили в 1 группе 14,9 %, в 4 группе – 5,8 % ($p < 0,05$).

Далее был проведен анализ трехлетней выживаемости больных после ампутации конечности (таблицы 6.3, 6.4, 6.5 и 6.6).

Показатели выживаемости на конец трехлетнего периода наблюдения в первой группе оказались статистически значимо ниже таковых в четвертой группе больных; показатель log-rank тест составил 0,03484.

Таблица 6.1 – Сравнительная характеристика групп больных, которым ампутация конечности выполнена в период с 1998 года по 2013 год

Показатели		группа 1 n (%)	группа 2 n (%)	группа 3 n (%)	группа 4 n (%)
Локализация облитерирующего процесса	Пульс на ОБА определяется	298 (78,4 %)	76 (73,1 %)	82 (74,5 %)	118 (80,3 %)
	Пульс на ОБА отсутствует	82(21,6 %)	28 (26,9 %)	28 (25,5 %)	29 (19,7 %)
Степень ишемии	III степень	80 (20,5 %)*	20 (18,5 %)	18 (15,7 %)	17(11,3 %)
	IV степень	310 (79,5 %)*	88 (81,5 %)	97 (84,3 %)	133(88,1 %)
Вид ампутации	Первичная	237 (60,8 %)	74 (68,5 %)	75 (62,2 %)	89 (58,9 %)
	Вторичная	153 (39,2 %)	34 (31,5 %)	40 (34,8 %)	62 (41,1 %)

Продолжение таблицы 6.1

Показатели		группа 1 n (%)	группа 2 n (%)	группа 3 n (%)	группа 4 n (%)
Показатели гемодинамики	ЛАД ≤ 50 мм рт. ст.	218 (63,4 %)	62 (62,6 %)	71 (65,1 %)	98 (69,0 %)
	ЛАД > 50 мм рт. ст.	126 (36,6 %)	37 (37,4 %)	38 (34,9 %)	44 (31,0 %)
Возраст	< 60 лет	125 (32,1 %)	34 (31,5 %)	37 (32,2 %)	60 (39,7 %)
	≥ 60 лет	265 (67,9 %)	74 (68,5 %)	78 (67,8 %)	91 (60,3 %)
Примечание: * – обозначено $p < 0,05$ уровень статистической значимости различия по отношению к соответствующим показателям в группе 4.					

При сравнительном анализе числа «больших» ампутаций отмечается, что ампутаций на уровне голени в четвертом периоде выполнялось статистически значимо выше, а бедра – ниже по отношению к другим периодам. Летальность в 90-дневный период после ампутации голени и бедра в первом и во втором периодах статистически значимо выше, чем в четвертом периоде. Число культей бедра в первом периоде у выживших больных статистически достоверно выше, чем в четвертом периоде. Число культей голени у выживших больных статистически достоверно выше в четвертом периоде, чем в первом (таблица 6.2).

Таблица 6.2 – Данные о результатах ампутаций конечности, выполненных в период 1998–2013 годов

№ п/п	Показатели	1 группа		2 группа		3 группа		4 группа	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	Всего ампутаций	390	100	108	100	115	100	151	100
2	Ампутаций голени	262	67,2*	92	85,2*	95	83,3*	141	93,4
	Реампутаций у выживших	36	13,7	12	13,0	13	13,7	25	17,7
	Реампутаций у умерших	7	2,7	3	3,3	1	1,1	1	0,7
	Культи голени у умерших	15	5,7	6	6,5	8	8,4	5	3,5
3	Ампутаций бедра	128	32,8*	16	14,8*	20	17,4*	10	6,6
	Культи бедра у умерших	26	20,3	5	31,3	4	20,0	3	30,0

Продолжение таблицы 6.2

№ п/п	Показатели	1 группа		2 группа		3 группа		4 группа	
		n	%	n	%	n	%	n	%
4	Всех культей у умерших	48	12,3*	14	13,0*	13	11,3	9	6,0
5	Культей бедра у выживших	138	35,4*	23	21,3	29	25,2	32	21,0
6	Культей голени у выживших	204	52,3*	71	65,7	73	64,0	110	72,8

Примечание: * – обозначено $p < 0,05$ – уровень статистической значимости различия по отношению к соответствующим показателям в группе 4.

Сравнительный анализ в группах больных с трансфemorальной и транстибиальной ампутацией позволил установить, что параметры трехлетней выживаемости среди больных с ампутацией голени существенно выше, чем у пациентов с ампутацией бедра; показатель log-rank тест составил 0,00328.

Таблица 6.3 – Показатели трехлетней выживаемости больных после ампутации конечности, выполненной в период 1998–2005 годов

Интервал (месяцы)	Кол-во операций	Кол-во смертей	Кол-во выбывших	Риск смерти во время интервала	Вероятность выживания во время интервала	Кумулятивная вероятность выживания	Стандартная ошибка кумулятивной вероятности выживания
0–1	168	9	0	0,0536	0,946	0,946	0,0169
1–3	159	16	0	0,1006	0,899	0,851	0,0260
3–12	143	24	0	0,1678	0,832	0,708	0,0320
12–24	119	21	0	0,1765	0,824	0,583	0,0345
24–36	98	13	0	0,1327	0,867	0,506	0,0359

Таблица 6.4 – Показатели трехлетней выживаемости больных после ампутации конечности, выполненной в период 2010–2013 годов

Интервал (месяцы)	Кол-во операций	Кол-во смертей	Кол-во выбывших	Риск смерти во время интервала	Вероятность выживания во время интервала	Кумулятивная вероятность выживания	Стандартная ошибка кумулятивной вероятности выживания
0–1	52	1	0	0,0192	0,981	0,981	0,0189
1–3	51	2	0	0,0392	0,961	0,942	0,0317
3–12	49	9	0	0,1837	0,816	0,769	0,0528
12–24	40	3	0	0,0750	0,925	0,712	0,0604
24–36	37	2	0	0,0541	0,946	0,673	0,0633

Таблица 6.5 – Показатели трехлетней выживаемости больных после ампутации голени, выполненной в период 1998–2013 годов

Интервал (месяцы)	Кол-во операций	Кол-во смертей	Кол-во выбывших	Риск смерти во время интервала	Вероятность выживания во время интервала	Кумулятивная вероятность выживания	Стандартная ошибка кумулятивной вероятности выживания
0–1	263	12	0	0,0456	0,954	0,954	0,0126
1–3	251	17	0	0,0677	0,932	0,890	0,0186
3–12	234	37	0	0,1581	0,842	0,749	0,0245
12–24	197	26	0	0,1320	0,868	0,650	0,0274
24–36	171	25	0	0,1462	0,854	0,555	0,0283

Таблица 6.6 – Показатели трехлетней выживаемости больных после ампутации бедра, выполненной в период 1998–2013 годов

Интервал (месяцы)	Кол-во операций	Кол-во смертей	Кол-во выбывших	Риск смерти во время интервала	Вероятность выживания во время интервала	Кумулятивная вероятность выживания	Стандартная ошибка кумулятивной вероятности выживания
0–1	95	13	0	0,1368	0,863	0,863	0,0328
1–3	82	10	0	0,1220	0,878	0,758	0,0412
3–12	72	16	0	0,2222	0,778	0,589	0,0445
12–24	56	14	0	0,2500	0,750	0,442	0,0441
24–36	42	6	0	0,1429	0,857	0,379	0,0461

Проведение ампутации на уровне голени и сохранение коленного сустава ведет к снижению суммарных показателей летальности больных в 3-месячный период после ампутации конечности, а также к увеличению параметров трехлетней выживаемости больных. Установлено также, что трехлетняя выживаемость больных с транстибиальной ампутацией статистически значимо выше соответствующих показателей при трансфemorальном усечении конечности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Частота ампутаций конечности в первом и втором десятилетиях XXI века продолжает возрастать [4; 10; 29; 168]. В Российской Федерации число «больших» ампутаций, выполненных по поводу заболевания периферических артерий, составляет 280–300 на 1 млн населения, при этом в большинстве случаев предпочтение отдается усечению на уровне бедра, частота которых достигает 80–84 % случаев [51].

Результаты ампутации конечности в значительной мере зависят от уровня усечения конечности. Ампутация на уровне голени имеет несомненные преимущества перед усечением конечности на уровне бедра. В частности, после транстибиальной ампутации летальность составляет 5 % – 10 %, а после трансфemorальной – 15 % – 20 % [1; 13; 29]. Пятидесяти процентный порог смертности после усечения конечности на уровне бедра достигается уже через 18 месяцев, а после ампутации на уровне голени – через 48 месяцев.

Ампутация выше или ниже щели коленного сустава не только влияет на показатели летальности и смертности больных, но и определяет, во многом, успех последующей реабилитации пациентов. Высокое усечение конечности на уровне бедра может лишить больного возможности ходить на протезе, и мобильность будет зависеть только от передвижения больного в кресле-коляске, даже если заживление раны наступит первичным натяжением [12].

Вместе с тем вопросы выбора уровня ампутации при заболеваниях периферических артерий остаются одной из наиболее сложных задач хирургии. Остается открытым вопрос и об оптимальных методах ампутации голени [167], их значении в здравоохранении коленного сустава при ампутации конечности.

В ходе работы были изучены следующие материалы:

- истории болезни (карта стационарного больного), операционные журналы отделения сосудистой хирургии ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России за период 1998–2013 годов;
- сведения автоматизированных информационных систем «Учет и анализ

деятельности стационаров города» и АИС «Учет и анализ смертности» ГБУЗ КО КМИАЦ;

- сведения базы данных «Клиника» всех больных, госпитализированных в клинику ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России.

План исследования предполагал следующие разделы:

- анализ факторов, влияющих на вероятность утраты коленного сустава при выполнении ампутации конечности;

- вероятность сохранения коленного сустава при ампутации конечности при сочетании различных факторов риска, влияющих на возможности сохранения коленного сустава, в качестве критериев формирования показаний к выбору уровня усечения конечности. Изучение значения показателей транскутанного напряжения кислорода на голени при различных уровнях поражения артерий, а также разных сочетаний факторов риска;

- обоснование выбора уровня усечения конечности в пределах сегмента голени на основе изучения показателей транскутанного напряжения кислорода в тканях, а также влияние на возможность сохранения коленного сустава различными способами пластики лоскутов: наводящими швами на фасцию и кожу и традиционный кожно-фасциальный способ с герметичным закрытием раны.

Разработка способа пластики лоскутов с помощью наложения первично-отсроченных непрерывных внутрикожных швов. Обоснование удобного доступа к сосудистому пучку;

- изучение динамики показателей частоты ампутации бедра и голени в период 1998–2013 годов и значения сохранения коленного сустава на результаты ампутации конечности при ЗПА и осложнениях сахарного диабета.

При поступлении больных с ЗПА (атеросклероз, синдром диабетической стопы с поражением периферического артериального русла, облитерирующий тромбангиит) придерживались принципов клинического и инструментального исследования, обоснованных на основании российских и международных согласительных документов по ведению пациентов с сосудистой артериальной патологией [51; 157].

Для определения степени ишемии нижней конечности использовалась классификация по А. В. Покровскому.

Для более точного подтверждения окклюзии или стеноза артериального русла нижних конечностей больному выполнялась контрастная ангиография или дуплексное сканирование артерий на аппарате «Vivid-5». Гемодинамически значимым стенозом считали уменьшение просвета сосуда на 65 % или более. Окклюзию артерий верифицировали на основании отсутствия контрастирования или эхолокации кровотока в соответствующем сегменте.

Регистрацию регионарного систолического давления проводили общепринятым методом УЗДГ.

Для определения напряжения кислорода в тканях использовался транскutánный монитор определения кислорода ТСМ-4. Подключение электродов Кларка проводилось по двум точкам, передняя и задняя поверхность голени, на уровне нижней трети, средней трети и верхней трети.

Полученные данные подвергались статистической обработке. Выполнение описательной статистики проводилось с вычислением среднего арифметического значения, медианы, минимума, максимума, стандартной ошибки средней арифметической.

Анализ вероятности наступления изучаемого исхода в определенный период времени проводили методом «таблиц дожития», который рекомендован Российским и Международными консенсусами для оценки результатов лечения пациентов с хронической ишемией нижних конечностей [51; 157].

Различия количественных показателей в несвязанных группах оценивали с помощью U-теста Манна – Уитни. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Логистический регрессионный анализ использовали для прогнозирования ампутации на уровне бедра, реампутации на уровне бедра после ампутации голени, которые в данном исследовании являлись зависимыми переменными. Наличие статистически значимых связей между ампутацией бедра, реампутацией на уровне бедра, качественными и количественными признаками обосновало

формирование спектра потенциальных предикторов для уравнений логистической регрессии для выбора независимых или объясняющих факторов ампутации бедра, реампутации на уровне бедра после первоначальной ампутации голени.

В качестве события рассматривалась ампутация бедра, реампутация на уровне бедра, отсутствие события – ампутация голени.

Для изучения потенциальных факторов риска утраты коленного сустава при ампутации конечности рассматривали следующие факторы: пол, возраст, вид нозологии, вид операции, тяжесть ишемии, выраженность нарушений гемодинамики, локализация облитерирующего поражения артерий, место жительства.

В качестве «события» фиксировали выполнение ампутации бедра или реампутации на уровне бедра в течение 3 месяцев после транстибиального усечения конечности.

Исследования по установлению вероятных факторов риска утраты коленного сустава позволили установить следующее. Модель с наибольшей долей верного предсказания ампутации на уровне бедра и реампутации голени на уровне бедра в 3-месячный период (χ^2 полученной модели составил 102,14, $p = 0,000$) включала следующие предикторы: исходную ишемию конечности III степени, исходное ЛАД ≤ 50 мм рт. ст., наличие облитерирующего поражения артерий выше пупартовой связки.

Площадь под ROC-кривой составила 0,73. То есть предложенная модель правильно классифицирует 73 % результатов.

Полученные результаты могут играть существенную роль при выборе уровня усечения конечности и иметь важное значение в расширении показаний к выполнению ампутации на уровне голени, но не бедра.

С целью конкретизации критериев выбора уровня ампутации конечности проведены исследования, направленные на изучение частоты сохранения коленного сустава при ампутации конечности у больных с разными сочетаниями установленных предикторов утраты коленного сустава.

Как и ожидалось, частота сохранения коленного сустава была наименьшей в

группе больных, у которых присутствовали все три фактора риска: отсутствие пульса ОБА под паховой складкой, наличие исходной ишемии конечности III степени, показатели ЛАД ≤ 50 мм рт. ст.; в 22 случаях из 40 была сразу предпринята трансфemorальная ампутация, а у 7 пациентов в трехмесячный период после ампутации голени была проведена реампутация на уровне бедра. Следует также отметить, что среди 22 больных, которым сразу была выполнена ампутация бедра, восьми (36,4 %) – была проведена реампутация на более высоком уровне. Вместе с тем, у 11 из 40 пациентов этой группы (27,5 %) удалось сохранить коленный сустав. Летальность в 90-дневный период составила 25 %, в том числе – 31,0 % после трансфemorальной ампутации и 9,1 % – после транстибиальной.

Соотношение частоты ампутаций бедра и голени при ишемии III ст. и показателях ЛАД ≤ 50 , но наличии пульса под паховой складкой оказалось существенно иным. Коленный сустав был сохранен в 34 из 64 случаев (53,1 %, $p < 0,05$ по отношению к группе больных с наличием всех 3 факторов риска). Лишь у 29,7 % ($p < 0,05$) больных ампутация бедра была предпринята в качестве первого усечения конечности. Частота реампутаций на более высоком уровне после усечения бедра составила лишь 16,7 %, а летальность в группе – 14,1 %, в том числе – 26,7 % – после трансфemorальной и 2,9 % после транстибиальной ампутации.

При отсутствии пульса в паху, показателях ЛАД ≤ 50 мм рт. ст., но, клинических признаках ишемии IV степени выполнено 42 ампутации бедра из 89 усечений конечности ($p > 0,05$ по отношению к показателям в группе больных с 3 факторами риска и $p < 0,05$ в группе больных с наличием пульса в паху, но имеющимися двумя другими факторами риска) и 4 реампутации на уровне бедра после ампутации голени; коленный сустав сохранен у 43 пациентов. Однако у 11 из 42 больных с ампутацией бедра была предпринята реампутация в пределах сегмента конечности. Летальность составила 12,4 %, в том числе – 17,4 % после трансфemorальной и 7,0 % – после транстибиальной ампутации.

Далее логичным было исследовать частоту ампутаций бедра и голени при

сочетании таких признаков, как отсутствие пульса в паху, наличие ишемии III степени при показателях ЛАД > 50 мм рт. ст. Однако, больных с таким сочетанием признаков среди 764 случаев ампутации конечности, вошедших в исследование, не было.

Наконец для сравнения было изучено соотношение числа ампутаций бедра и голени у пациентов с наличием пульса в паху, ишемии IV степени и показателями ЛАД > 50 мм рт. ст. Установлено, что лишь у 20 из 205 больных с таким сочетанием признаков была первоначально выполнена ампутация бедра, у 13 – реампутация на уровне бедра после первоначально выполненной ампутации голени, у 172 удалось сохранить коленный сустав к концу 90-дневного наблюдения. Ни в одном случае после первоначально выполненной ампутации бедра не проведено реампутации в пределах сегмента конечности. Летальность в группе составила 10,2 %, в том числе – 21,2 % после усечения бедра и 8,1 % – после ампутации голени.

У больных с проксимальным поражением артериального русла конечности и отсутствием пульса под паховой складкой, которым выполнена реампутация на уровне бедра в трехмесячный период после ампутации голени, показатели $TcPO_2$ по передней поверхности голени и средние значения $TcPO_2$ (среднее арифметическое между значениями по передней и задней поверхности голени) были статистически значимо ниже соответствующих показателей $TcPO_2$, в группе больных, которым реампутация на уровне бедра не проводилась.

У больных с дистальным поражением артериального русла конечности и сохраненным пульсом под паховой складкой, которым выполнена реампутация на уровне бедра в трехмесячный период после ампутации голени, показатели $TcPO_2$ во всех случаях не отличались от соответствующих параметров в группе больных без реампутации.

Вполне очевидно, что сочетание выявленных в нашей работе потенциальных факторов риска существенно усложняет задачу выполнения ампутации на уровне голени. Однако, даже при одновременном присутствии всех 3 факторов риска удается выполнить эффективное транстибиальное усечение

конечности у существенной части больных (27,5 %).

Последнее уже само по себе ставит под сомнение возможность применения выявленных факторов риска утраты коленного сустава в качестве самостоятельных критериев выбора уровня усечения конечности.

Были изучены обоснования к выбору уровня ампутации на уровне бедра у больных, которым проведена операция в период 2006–2007 и в период 2010–2013 годов.

В период 2006–2007 годов в большинстве случаев (11 из 16) ампутация бедра была выполнена, когда риск повторной операции представлял угрозу для жизни пациента или когда ампутация на уровне голени была технически невозможна или заведомо бесперспективна. Вместе с тем в 5 из 16 случаев (31,3 % от числа случаев ампутации бедра и 4,6 % от общего числа всех ампутаций) ампутация бедра была проведена без достаточных оснований и аргументация выбора уровня усечения конечности и, фактически, базировалась на субъективном впечатлении оперирующего хирурга.

Подобные данные были получены и при изучении историй болезни пациентов, которым проведена ампутация бедра в период с 2010 по 2013 год. В 80 % случаев имело место проксимальное поражение артерий (в сочетании с поражением бедренно-стопного сегмента) в сочетании с наличием декомпенсированной сопутствующей патологии или поражением ГБА, еще в 1 случае обширность и локализация некротического поражения стопы не позволяли провести усечение конечности ниже щели коленного сустава и лишь в одном случае (10 %) – не было представлено достаточного обоснования выбора уровня усечения конечности.

Результаты проведенных исследований позволяют считать, что противопоказаниями к ампутации на уровне голени и, соответственно, показаниями к ампутации на уровне бедра, помимо известной технической невозможности проведения транстибиального усечения конечности, следует считать наличие тяжелой сопутствующей патологии в стадии декомпенсации на фоне проксимального поражения артериального русла. Критически низкие

показатели ЛАД или транскутанного напряжения кислорода могут иметь лишь вспомогательное значение.

Далее были изучены показатели $TcPO_2$ для обоснования выбора уровня в пределах сегмента голени. В качестве «порогового» показателя взято значение $TcPO_2$, равное 30 мм рт. ст. Установлено, что частота случаев показателей $TcPO_2 \leq 30$ мм рт. ст. как в нижней, так и в средней трети голени была статистически значимо выше частоты случаев показателей $TcPO_2 \leq 30$ мм рт. ст., регистрируемых на уровне верхней трети голени.

Таким образом, на уровне верхней трети голени частота случаев показателей $TcPO_2 > 30$ мм рт. ст., то есть приемлемых для заживления послеоперационной раны, была отчетливо выше, чем на уровне средней и, тем более, нижней трети голени.

Далее было изучено значение способа пластики лоскутов при укрывании костных опилов на возможность сохранения коленного сустава при ампутации голени.

Пластика послеоперационной раны является одним из важнейших этапов выполнения ампутации голени и может влиять на заживление послеоперационной раны. Характеристики геометрии лоскутов известны и описаны в монографиях, посвященных вопросам ампутации конечности [9; 29], и в данном разделе работы не рассматривались. Вместе с тем вопрос о преимуществах тех или иных методов пластики послеоперационной раны недостаточно изучен и требует дальнейшего исследования.

Проведено сравнительное изучение результатов операции при двух видах кожно-фасциальной пластики, отличающихся степенью герметичности закрытия раны. В одном случае (1 группа) – это наложение наводящих швов на фасцию и кожу (3–5 швов); в этом случае полость раны полностью вентилируема. Зона опилов большеберцовой кости легко доступна для возможной санации. В другом случае (2 группа) – это традиционная кожно-фасциальная пластика (кожные швы накладываются с расстоянием между ними примерно через один сантиметр); закрытие раны в этом случае достаточно герметично.

Для исключения роли «человеческого фактора» в этой части исследования был проведен анализ результатов ампутаций конечности, выполненных двумя хирургами, которыми проведено 55,3 % всех ампутаций голени за период 1998–2013 годов.

Установлено, что в 3-месячный период после ампутации голени число реампутаций на уровне бедра во второй группе было статистически достоверно выше, чем в первой группе больных ($p < 0,05$).

Данная закономерность прослеживалась и в отдаленном периоде. В течение 12 месяцев после транстибиальной ампутации в 1 группе проведено 59 различных реопераций у 42 из 158 (26,6 %) пациентов. Во второй группе в те же сроки выполнена 91 реоперация у 69 из 168 (41,1 %; $p < 0,05$) больных. В том числе в первой группе реампутация бедра проведена у 23 пациентов (14,6 %), а во второй – у 40 (23,8 %; $p < 0,05$).

Таким образом, пластика кожно-фасциальных лоскутов наводящими швами имеет преимущества перед герметичным закрытием раны в отношении частоты реампутаций на уровне бедра после ампутации голени. Однако при этом способе укрытия опилов наблюдалось достаточно длительное пребывание больных в стационаре после ампутации.

Был разработан и апробирован метод первично-отсроченных непрерывных внутрикожных швов. Данный метод пластики заключается в следующем. Выполнив ампутацию конечности, накладывают на рану первично-отсроченные непрерывные внутрикожные швы атравматичной нитью Surgipro 2-0. Наложение швов проводят фрагментами на три равных по длине участка раны в три приема. С латерального угла раны накладывают узловой шов, нить проводят внутридермально, параллельно сосудистой сети, выводят наружу со стороны заднего кожного лоскута, пересекают на расстоянии до 7 см от кожи. Затем со стороны переднего кожного лоскута производят вкол иглы с нитью в кожу, проводят нить внутрикожно напротив опилов большеберцовой кости, выводят наружу со стороны заднего кожного лоскута, пересекают на расстоянии до 7 см от кожи. Далее с медиального угла раны накладывают узловой шов, нить проводят

интрадермально, выводят наружу со стороны переднего кожного лоскута, пересекают на расстоянии до 7 см от кожи. Швы не затягивают и кожные покровы не смыкают в течение 24–48 часов. В последующем, при спокойном течении раневого процесса, швы затягивают, кожные покровы плотно смыкают. При возникновении осложнений в полости раны, послеоперационные швы можно развести на одном из участков, находящихся в непосредственной близости от очага, осуществить доступ к нему для санации и аэрации раны.

Данный метод пластики в период послеоперационной раны был проведен у 53 пациентов (3 группа). В 7 случаях выполнена реампутация на уровне бедра. Двоим пациентам в 30-дневный период времени после усечения конечности на уровне голени и 5 больным в течение 90 дней после транстибиальной ампутации. Средний койко-день нахождения в стационаре в группе больных, которым выполнена ампутация голени по указанному методу, составил 33,2 дня.

Одновременно в этот же период выполнялись ампутации с пластикой послеоперационной раны редкими узловыми швами (1 группа). В это время оперировано 36 пациентов, из которых одному человеку выполнена реампутация на уровне бедра в 30-дневный период и 4 больным в 90-дневный период времени. Среднее число дней, проведенных пациентами в стационаре после ампутации голени, в этой группе было в 1,8 раза выше, чем среди больных с применением метода первично-отсроченных непрерывных внутрикожных швов.

Установлено, что частота реампутаций на уровне бедра в группе больных с предложенным вариантом кожной пластики в виде первично-отсроченных непрерывных внутрикожных швов статистически значимо не отличались от показателей у больных с редкими узловыми швами. Это связано, вероятно, с тем, что эти два метода достаточно похожи и имеют ряд общих черт. Отсутствие герметичности закрытия раны, способствующее улучшению дренирования раны, уменьшению травматизации тканей излишними швами и, фактически, снижению формирования краевых некрозов кожных лоскутов культи голени, возникновению гнойно-некротических осложнений. Оба метода дают одинаковую возможность доступа к отдельному участку раны при ее нагноении. Кроме того, описанный

выше способ способствует улучшению дренирования раны без установки дренажной трубки, улучшению аэрации раны и профилактики анаэробной инфекции. Все эти условия могут минимизировать вероятность осложнений со стороны культы голени и способствовать заживлению послеоперационной раны. Однако, в случае пластики раны редкими узловыми швами отмечается более длительное нахождение пациентов в стационаре после ампутации нижней конечности на уровне голени, чем в случае применения предложенного метода.

Еще одним важным элементом хирургического вмешательства – ампутации голени – является создание оптимальных условий доступа к сосудисто-нервному пучку и выкраивание лоскутов (как правило, речь идет о заднем лоскуте) для закрытия раны. В период 2008–2013 годов был апробирован методический элемент, который не влиял на закрытие раны, геометрию лоскутов, пластику и последующее дренирование или какие-либо иные факторы, способные повлиять на возможность заживления послеоперационной раны. Однако, применение этого метода в ходе операции, приводит к лучшему обзору, выделению сосудисто-нервного пучка. То есть, по сути, улучшаются условия доступа к сосудисто-нервному пучку. Одновременно улучшаются и условия для возможности формирования заднего лоскута.

Данный метод заключается в следующем: после выкраивания переднего кожного-фасциального лоскута и выделения берцовых костей проводится остеотомия. В дальнейшем вдоль задней поверхности дистальной (ниже опиала) части берцовых костей ампутационным ножом максимально близко к кости рассекались ткани на расстоянии 7–8 см, что давало возможность лучшего обзора и доступа к сосудисто-нервному пучку. После легирования магистральных сосудов выкраивается задний кожно-мышечно-фасциальный лоскут.

Тяжелая сопутствующая патология на фоне сочетанного поражения проксимального и дистального отделов артериального русла или невозможность (бесперспективность) выполнения ампутации на уровне голени явились причинами ампутации на уровне бедра. Отсутствовали случаи, в которых показания к трансфеморальному усечению конечности были основаны на

субъективном мнении оперирующего хирурга.

Больные условно распределены на 4 группы в соответствии с периодами наблюдения.

Первую группу (1 период) составили пациенты, которым ампутация конечности выполнена в период с 1 января 1998 года по 31 декабря 2005 года. Во вторую группу (2 период) вошли больные, операция которым проведена с 1 января 2006 года по 31 декабря 2007 года. Третью группу (3 период) составили больные, которым ампутация бедра или голени выполнена в течение 2008–2009 годов. Четвертая группа (4 период) – пациенты, которым операция проведена в период с 1 января 2010 года по 31 декабря 2013 года.

Не было выявлено статистически значимых отличий «больших» ампутаций в периодах, распределенных по дате операции, между факторами соответствующих показателей в группах, распределенных по возрасту, виду ампутации конечности (первичная или вторичная), локализации облитерирующего процесса. В 1 группе больных чаще, чем в 4 группе, встречались случаи ишемии конечности III степени. Напротив, в 1 группе лиц была меньшей частота случаев показателей ЛАД ≤ 50 мм рт. ст.

Ближайшие и отдаленные результаты ампутации конечности оценивали в ходе сравнительного анализа показателей послеоперационной летальности и трехлетней выживаемости у больных первой и четвертой групп. В это исследование взяты только больные – жители г. Новокузнецка, что позволяло установить факт смерти больного из сведений базы данных «Учет и анализ смертности». Кроме того, как видно из данных, приведенных в таблице 6.1, первая и четвертая группы были не вполне однородны по показателю ишемия III степени. Для того, чтобы исключить влияние этого фактора были отобраны только случаи ишемии IV степени. В соответствии с этими дополнительными критериями сформированы выборки, включающие 168 пациентов, которым ампутация конечности выполнена в период 1998–2005 годов (1 группа) и 52 больных, которым операция проведена в период 2010–2013 годов (4 группа).

Показатели послеоперационной 90-дневной летальности составили в

1 группе 14,9 %, в 4 группе – 5,8 % ($p < 0,05$). Анализ трехлетней выживаемости больных после ампутации конечности позволил установить следующее.

Показатели выживаемости на конец трехлетнего периода наблюдения в первой группе оказались статистически значимо ниже таковых в четвертой группе больных; показатель log-rank тест составил 0,03484.

Сравнительный анализ в группах больных с трансфemorальной и транстибиальной ампутацией позволил установить, что параметры трехлетней выживаемости среди больных с ампутацией голени существенно выше, чем у пациентов с ампутацией бедра; показатель log-rank тест составил 0,00328.

Результаты проведенных исследований показывают, что ни один из установленных предикторов утраты коленного сустава и даже их сочетание не может служить самостоятельным критерием выбора уровня усечения конечности. Факторами, лимитирующими эффективное проведение ампутации голени, являются невозможность технически провести ампутацию конечности ниже колена или высокий риск реампутации на фоне крайне тяжелого состояния пациента. Другие критерии, включая предикторы утраты коленного сустава, а также параметры транскутанного напряжения кислорода, могут иметь лишь вспомогательное значение.

Применение в процессе операции наводящих швов или первично-отсроченных непрерывных внутрикожных швов способствует снижению частоты реампутаций на уровне бедра после ампутации голени. Создание оптимальных условий доступа к сосудисто-нервному пучку с помощью разработанного и апробированного в настоящей работе способа дает возможность лучшего обзора тканей в глубине раны и позволяет выкраивать задний кожно-мышечно-фасциальный лоскут практически на завершающем этапе операции.

Проведение ампутации на уровне голени и сохранение коленного сустава ведет к снижению суммарных показателей летальности больных в 3-месячный период после ампутации конечности, а также к увеличению параметров трехлетней выживаемости больных. Установлено, также, что трехлетняя

выживаемость больных с транстибиальной ампутацией статистически значимо выше соответствующих показателей при трансфemorальном усечении конечности.

ВЫВОДЫ

1. Независимыми факторами риска утраты коленного сустава при ампутации конечности являются: гемодинамически значимое поражение аорто-подвздошного сегмента, наличие ишемии нижней конечности III степени; показатели лодыжечного артериального давления ≤ 50 мм рт. ст.

2. Ни один из установленных факторов риска не может служить самостоятельным критерием выбора уровня усечения конечности; даже при сочетании всех трех факторов риска коленный сустав был сохранен в 27,5 % случаев. При поражении артерий ниже пупартовой связки показатели транскутанного напряжения кислорода в верхней трети голени статистически значимо не отличались ($p < 0,05$) у пациентов с реампутацией и без реампутации на уровне бедра. При поражении артерий выше пупартовой связки у больных, которым после транстибиального усечения конечности в 90-дневный период проведена реампутация на уровне бедра, показатели транскутанного напряжения кислорода в верхней трети голени были статистически значимо ниже, чем у пациентов без реампутации ($p < 0,05$).

3. При технических возможностях для транстибиального усечения конечности (наличие неповрежденных тканей для укрытия опилов) показанием для ампутации на уровне бедра является проксимальный уровень поражения артериального русла (выше пупартовой связки) на фоне тяжелой сопутствующей патологии в стадии декомпенсации. Показатели ЛАД ≤ 50 мм рт. ст., транскутанного напряжения кислорода менее 30 мм рт. ст. могут служить лишь дополнительными критериями определения показаний к выбору уровня ампутации.

4. После транстибиального усечения конечности частота реампутаций на уровне бедра в 90-дневный период при пластике кожно-фасциальных лоскутов наводящими узловыми швами статистически значимо ниже ($p < 0,05$), чем при герметичном закрытии раны швами через 1–1,5 см. Первично-отсроченные непрерывные внутрикожные швы являются равноценными наводящим швам

способом пластики лоскутов по частоте реампутаций на уровне бедра в 90-дневный период ($p > 0,05$), но позволяют в 1,8 раза сократить средний койко-день нахождения больного в стационаре ($p < 0,05$). Обоснован способ удобного доступа к сосудисто-нервному пучку, позволяющий поэтапно формировать сначала передний и лишь на завершающем этапе операции – задний лоскут.

5. Максимально возможная частота сохранения коленного сустава при ампутации конечности составляет 72,8 %. Проведение ампутации на уровне голени и сохранение коленного сустава приводит к снижению суммарных показателей летальности больных в 3-месячный период после ампутации конечности и к увеличению параметров трехлетней выживаемости больных.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При невозможности сохранения конечности у больных с облитерирующими заболеваниями артерий необходимо выполнять ампутацию на уровне голени. Факторами, лимитирующими проведение транстибиальной ампутации, являются: невозможность технически провести ампутацию конечности ниже колена, а также высокий риск реампутации или необходимость превентивной реваскуляризирующей операции при проксимальном уровне поражения артерий на фоне крайне тяжелого состояния пациента, обусловленного сопутствующей патологией в стадии декомпенсации.

2. Показатели лодыжечного артериального давления ≤ 50 мм рт. ст., а также показатели транскутанного напряжения кислорода ниже порогового значения 30 мм рт. ст. при отсутствии пульсации артерий под пупартовой связкой, могут служить дополнительными критериями выбора уровня ампутации конечности – отказа от ампутации голени.

3. Пластика первично-отсроченными непрерывными внутрикожными швами и пластика кожно-фасциальных лоскутов наводящими узловыми швами имеют преимущества перед герметичным закрытием раны по показателю частоты реампутаций на уровне бедра в 90-дневный период; их применение целесообразно при ампутации голени. Способ доступа к сосудисто-нервному пучку с рассечением тканей вдоль задних поверхностей берцовых костей дистальнее уровня остеотомии дает хороший визуальный обзор сосудисто-нервного пучка, а также позволяет при ампутации голени поэтапно формировать сначала передний и лишь в завершающем этапе операции – задний лоскут.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АИС	автоматизированная информационная система
ГБА	глубокая бедренная артерия
ДГЭА-С	дегидроэпиандростерон-сульфат
ДИ	доверительный интервал
ЗАГС	запись актов гражданского состояния
ЗБА	задняя большеберцовая артерия
ЗПА	заболевания периферических артерий
КИК	критическая ишемия конечности
ГБУЗ КО КМИАЦ	Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Новокузнецкий медицинский информационно-аналитический центр»
ЛАД	лодыжечное артериальное давление
ЛПИ	лодыжечно-плечевой индекс
МКБ	международная классификация болезней
ОБА	общая бедренная артерия
ОЗА	облитерирующие заболевания артерий
ОСХ	отделение сосудистой хирургии
ПБА	передняя большеберцовая артерия
РСД	регионарное систолическое давление
США	Соединенные Штаты Америки
$TcPO_2$	транскутанное напряжение кислорода
$TcPCO_2$	транскутанное напряжение углекислого газа
УЗДГ	ультразвуковая доплерография
ФГБУ ННПЦ	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов»
МСЭ и РИ	Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абышов, Н. С. Ближайшие результаты больших ампутаций у больных с окклюзионными заболеваниями артерий нижних конечностей / Н. С. Абышов // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2005. – № 11. – С. 15–19.
2. Абышов, Н. С. Большие ампутации у больных с окклюзионными заболеваниями артерий нижних конечностей / Н. С. Абышов, Э. Д. Закирджаяев // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2005. – № 12. – С. 59–64.
3. Адаптивная физическая культура и функциональное состояние инвалидов: учебное пособие / под ред. С. П. Евсеева, А. С. Солодкова. – СПб. : СПбГАФК им. П. Ф. Лесгафта, 1996. – 95 с.
4. Ампутации нижних конечностей и динамика инвалидности в Санкт-Петербурге / С. Ф. Курдыбайло [и др.] // Адаптивная физическая культура. – 2012. – Т. 49, № 1. – С. 18–20.
5. Ампутация конечности у больных с атеросклеротической гангреной / О. А. Царев [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2011. – Т. 7, № 4. – С. 947–953.
6. Ампутация нижней конечности в лечении больных с критической ишемией / В. В. Сорока [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2010. – Т. 16, № 4. – С. 329–330.
7. Аутовенозное шунтирование *insitu* у больных с дистальными артериальными окклюзиями нижних конечностей при сахарном диабете / О. И. Колобова [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2011. – № 7. – С. 18–23.
8. Балаболкин, М. И. Диабетология / М. И. Балаболкин. – М. : Медицина, 2000. – 672 с.
9. Баумгартнер, Р. Ампутация и протезирование нижних конечностей: пер. с немец. / Р. Баумгартнер, П. Ботта. – М. : Медицина. – 2002. – 486 с.
10. Васильченко, Е. М. Анализ распределения частоты ампутаций конечности вследствие заболеваний сосудов в Новокузнецке / Е. М. Васильченко,

Г. К. Золоев, Г. И. Чеченин // *Здравоохранение Российской Федерации*. – 2006. – № 1. – С. 37–39.

11. Васильченко, Е. М. Показатели выживаемости пациентов с заболеваниями периферических артерий недиабетического генеза после ампутации нижней конечности. Популяционное исследование / Е. М. Васильченко, Г. К. Золоев // *Анналы хирургии*. – 2012. – № 3. – С. 48–54.

12. Васильченко, Е. М. Регистр ампутаций конечности. Оценка эффективности и качества оказания лечебной и реабилитационной помощи пациентам с критической ишемией конечности / Е. М. Васильченко, Г. К. Золоев, О. В. Жатько // *Вестник Всероссийской гильдии протезистов-ортопедов*. – 2011. – № 4. – С. 32–34.

13. Васильченко, Е. М. Эпидемиология ампутации конечности в Новокузнецке / Е. М. Васильченко, Г. К. Золоев, Г. И. Чеченин // *Здравоохранение Российской Федерации*. – 2011. – № 3. – С. 47–50.

14. Волошин, В. Н. Выбор уровня и способа ампутации нижних конечностей у больных с критической ишемией / В. Н. Волошин, А. С. Мухин // *Медицина и образование в Сибири*. – 2014. – № 4. – С. 14.

15. Гавриленко, А. В. Хирургическое лечение больных с критической ишемией / А. В. Гавриленко, С. И. Скрылев. – М., 2005. – 176 с.

16. Гавриленко, А. В. Выбор метода хирургического лечения пациентов с критической ишемией нижних конечностей с использованием методики радиоизотопной сцинтиграфии / А. В. Гавриленко, В. А. Сандриков, Е. Б. Свирщевский // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2009. – Т. 15, № 3. – С. 43–48.

17. Гавриленко, А. В. Оценка качества жизни у пациентов с критической ишемией нижних конечностей / А. В. Гавриленко, С. И. Скрылев, Е. Д. Кузубова // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2001. – Т. 7, № 3. – С. 8–14.

18. Гавриленко, А. В. Современная стратегия хирургического лечения больных с атеросклеротическим поражением аорто-подвздошного сегмента / А. В. Гавриленко, В. И. Жидков, А. Э. Котов // *Анналы хирургии*. – 2015. – № 1. –

С. 5–12.

19. Галь, И. Г. Организация специализированной медицинской помощи больным с критической ишемией стопы в условиях многопрофильного стационара / И. Г. Галь, М. Ю. Горбенко, С. Ю. Слепнев // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. – 2013. – № 35. – С. 34–35.

20. Гнойно-некротические поражения при нейроишемической форме синдрома диабетической стопы / В. А. Митиш [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2014. – № 1. – С. 48–53.

21. Годунов, С. Ф. Способы и техника ампутаций / С. Ф. Годунов – Л. : Медицина. – 1967. – 202 с.

22. Дедов, И. И. Диабетическая стопа / И. И. Дедов, О. В. Удовиченко, Г. Р. Галстян. – М. : Практическая медицина, 2005. – 197 с.

23. Диагностика и лечение пациентов с критической ишемией нижних конечностей / Российский консенсус. – М., 2002. – 40 с.

24. Динамика показателей числа больших ампутаций и летальности при заболеваниях артерий конечностей в период 1993–2007 годов: результаты популяционного исследования / Л. С. Барбараш [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2010. – Т. 16, № 3. – С. 20–25.

25. Доброквашин, С. В. Опыт хирургического лечения синдрома диабетической стопы / С. В. Доброквашин, Р. Р. Якупов // Казанский медицинский журнал. – 2010. – Т. 91, № 5. – С. 630–633.

26. Дуданов, И. П. Критическая ишемия нижних конечностей в преклонном и старческом возрасте / И. П. Дуданов, Д. В. Карпов, М. Ю. Капутин // Петрозаводск : изд-во ПетрГУ, 2009. – 160 с.

27. Закирджаев, Э. Д. Пути оптимизации результатов «больших» ампутаций у больных с окклюзивными заболеваниями артерий нижних конечностей : автореф. дисс. ... канд. мед. Наук : 14.00.27 / Закирджаев Эльмар Джаваншир. – Баку, 2007. – 22 с.

28. Золоев, Г. К. Выбор уровня и способа формирования культи конечности у больных облитерирующими заболеваниями артерий / Г. К. Золоев,

Н. П. Иваницин, С. В. Литвиновский // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 1998. – № 4. – С. 38–38.

29. Золоев, Г. К. Облитерирующие заболевания артерий. Хирургическое лечение и реабилитация больных с утратой конечности / Г. К. Золоев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Литтерра, 2015. – 480 с.

30. Игнатович, И. Н. Прогнозирование риска высокой ампутации нижней конечности на основании уровня дегидроэпиандростерона-сульфата / И. Н. Игнатович, Г. Г. Кондратенко // Хирургия. Восточная Европа. – 2012. – № 3. – С. 202–203.

31. Исмаилов, Н. Б. Атеросклеротическая гангрена дистальных отделов нижних конечностей – всегда ли необходима высокая ампутация? / Н. Б. Исмаилов, А. В. Веснин // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2008. – № 9. – С. 51–55.

32. Кадыров, А. Р. Ампутация нижних конечностей при диабетической гангрене / А. Р. Кадыров, Д. А. Абдуллоев, Ш. Юсупова // Здравоохранение Таджикистана. – 2013. – № 3 (318). – С. 80–85.

33. Калмыков, Е. Л. Ампутации нижних конечностей при облитерирующих заболеваниях сосудов : дисс. ...канд. мед. наук : 14.01.26 / Калмыков Еган Леонидович. – Душанбе, 2011. – 125 с.

34. Карпов, А. В. Комплексное лечение больных с критической ишемией нижних конечностей при генерализованном атеросклерозе : автореф. дис. ... д-ра мед. Наук : 14.00.44 / Карпов Андрей Владимирович. – СПб., 2007. – 45 с.

35. Карпов, Р. С. Атеросклероз: некоторые современные вопросы патогенеза, диагностики, лечения и профилактики / Р. С. Карпов, В. А. Дудко // Клиническая медицина. – 1999. – № 12. – С. 9–13.

36. Кошкин, В. М. Диабетическая ангиопатия: пособие для врачей / В. М. Кошкин, А. С. Аметов. – Москва, 1999. – 32 с.

37. Кузьмин, В. В. Послеоперационное обезболивание при высоких ампутациях нижних конечностей / В. В. Кузьмин // Анестезиология и реаниматология. – 2007. – № 4. – С. 42–45.

38. Кулага, В. А. Результаты ампутаций нижних конечностей при критической ишемии : дисс. ... канд. мед. наук : 14.01.26 / Кулага Виталий Александрович. – Санкт-Петербург, 2010. – 137 с.

39. Кулезнёв, Р. А. Рекомбинантный интерлейкин-2 в профилактике послеоперационной хирургической инфекции у больных сахарным диабетом при ампутации нижних конечностей на уровне бедра : дисс. ... канд. мед. наук : 14.01.17 / Кулезнёв Роман Александрович. – М., 2010. – 118 с.

40. Кулешов, И. Ю. Стимуляция заживления и профилактика гнойно-некротических осложнений после ампутаций нижних конечностей у больных сахарным диабетом : дисс. ... канд. мед. Наук : 14.00.27 / Кулешов Игорь Юрьевич. – М., 2007. – 106 с.

41. Курдыбайло, С. Ф. Лечебная физическая культура после ампутации конечностей и при заболеваниях опорно-двигательной системы: Методическое пособие / С. Ф. Курдыбайло, Г. В. Герасимова. – СПб. : Галея-принт, 2004. – 268 с.

42. Лебедев, Л. В. Пути повышения эффективности лечения больных с терминальной стадией артериальной ишемии нижних конечностей / Л. В. Лебедев, Д. Н. Афонин // Вестник хирургии. – 1995. – Т. 154, № 1. – С. 54–57.

43. Летальность при ампутациях нижних конечностей у больных пожилого возраста в многопрофильном геронтологическом стационаре / А. Н. Ткаченко [и др.] // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2014. – Т. 9, № 2. – С. 768–770.

44. Макаров, Д. Н. Медико-демографические предикторы госпитальной летальности при ампутации конечности у пациентов с заболеваниями периферических артерий / Д. Н. Макаров, Г. К. Золоев, Е. М. Васильченко // Политравма. – 2013. – № 4. – С. 6–11.

45. Макаров, Д. Н. Общие закономерности изменения биохимических параметров крови после открытых реконструктивных операций на брюшной аорте / Д. Н. Макаров, Е. М. Васильченко // Медицина в Кузбассе. – 2014. – Т. 13, № 1. – С. 42–46.

46. Малхас, Т. С. Гнойно-некротические осложнения после ампутации

нижних конечностей у больных облитерирующим атеросклерозом : дисс. ... канд. мед. наук : 14.00.27 / Малхас Тарек Салех. – Санкт-Петербург, 2009. – 156 с.

47. Малышев, А. И. Коррекция стрессорной реакции инвалидов после ампутации нижних конечностей средствами адаптивной физической культуры : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Малышев Алексей Иванович. – СПб., 2002. – 25 с.

48. Матюшин, В. С. Метод формирования культы бедра и голени при ампутации нижней конечности с применением сетчатого импланта / В. С. Матюшин, В. Г. Шаляпин // Хирург. – 2011. – № 7. – С. 15.

49. Митиш, В. А. Способ ампутации голени в условиях критической ишемии нижних конечностей / В. А. Митиш, А. М. Светухин, А. В. Чупин // Ангиология и сосудистая хирургия. – 1997. – Т. 3, № 4. – С. 96–102.

50. Мишалов, В. Г. Принцип медикаментозного лечения облитерирующих заболеваний периферических артерий по материалам международного консенсуса (TASC-2000) / В. Г. Мишалов, В. М. Селюк // Серце і судини. – 2004. – № 1. – С. 55–59.

51. Национальные рекомендации по ведению пациентов с сосудистой артериальной патологией (Российский согласительный документ). Часть 1. Периферические артерии // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2010. – Т. 16, № 4 (Приложение 1). – 78 с.

52. Определение уровня ампутации конечности у больных с окклюзионными заболеваниями периферических артерий методом чрескожного измерения напряжения кислорода / Б. Г. Кобулия [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 1990. – № 5. – С. 72–76.

53. Определение уровня высоких ампутаций нижних конечностей у больных диабетической макроангиопатией [Электронный ресурс] / В. А. Митиш [и др.] // Электронный сборник научных трудов «Здоровье и образование в XXI Веке». – 2009. – № 12, (Т. 11). – С. 506–507. Режим доступа: <http://studydoc.ru/doc/2400725/e-lektronnyj-sbornik-nauchnyh-trudov> (дата обращения 27.12.2016).

54. Особенности ампутации при сахарном диабете / Б. В. Шишкин [и др.] // «Ампутация, протезирование реабилитация, настоящее будущее» : материалы научно-практической конференции. – Москва, 2001. – С. 198.

55. Отдаленные результаты хирургического лечения хронической ишемии нижних конечностей VI стадии / С. В. Лисин [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2007. – № 10. – С. 44–46.

56. Первый опыт использования технологии лазерной доплеровской визуализации при выборе уровня ампутации нижней конечности у больных с критической ишемией / С. В. Майнугин [и др.] // Тромбоз, гемостазиология. – 2012. – № 3. – С. 66–74.

57. Платонов, Д. В. Определение уровня ампутации у больных облитерирующим атеросклерозом аорты и артерий нижних конечностей при критической ишемии : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.44 / Платонов Дмитрий Васильевич. – М., 1999. – 23 с.

58. Плохов, Д. А. Профилактика выраженных клинических проявлений фантомного болевого синдрома после ампутации нижних конечностей на уровне бедра у пациентов с критической ишемией : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.27 / Плохов Дмитрий Алексеевич. – М., 2007. – 24 с.

59. Покровский, А. В. Клиническая ангиология: руководство для врачей : в 2 томах / под редакцией А.В. Покровского. – М. : Медицина, 2004. – Т. 1. – 808с., Т. 2. – 888 с.

60. Поляков, П. И. Облитерирующий атеросклероз нижних конечностей у лиц старческого возраста / П. И. Поляков, С. Г. Горелик, Е. А. Железнова // Вестник новых медицинских технологий – 2013. – Т. 20, № 1. – С. 98–101.

61. Поражения нижних конечностей при сахарном диабете / В. Б. Бреговский [и др.] – СПб. : ДИЛЯ, 2004. – 272 с.

62. Применение воздушно-плазменного потока при высоких ампутациях у больных с облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей / А. М. Шулуток [и др.] // Российский медицинский журнал. – 2011. – № 1. – С. 23–26.

63. Применение плазменной системы «Plasmajet®» при выполнении

высоких ампутаций нижних конечностей / А. М. Шулутко [и др.] // Российский медицинский журнал. – 2013. – № 1. – С. 22–25.

64. Принципы выполнения ампутации голени у больных с хроническими окклюзионными заболеваниями артерий нижних конечностей и синдромом диабетической стопы / А. А. Фомин [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2010. – Т. 16. – № 4. – С. 369–370.

65. Причины вторичных ампутаций у больных с хронической критической ишемией нижних конечностей после реконструктивных операций / П. Г. Швальб [и др.] // Новости хирургии. – 2010. – Т. 18, № 1. – С. 41–45.

66. Проблемы хирургического лечения хронической ишемии нижних конечностей у пациентов старших возрастных групп с проявлениями генерализованного атеросклероза / К. В. Китачев [и др.] // Альманах геронтология и гериатрия. – 2006. – № 5. – С. 175–177.

67. Прогноз летальных исходов при проведении ампутаций нижней конечности у больных пожилого и старческого возраста / А. Н. Ткаченко [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 9, ч. 2. – С. 304–308.

68. Реализация мультидисциплинарного подхода к лечению синдрома диабетической стопы: роль ангиохирурга / О. А. Шумков [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2013. – № 11. – С. 9–15.

69. Результаты ампутаций и протезирования при облитерирующих заболеваниях нижних конечностей // А. В. Рожков [и др.] / Протезирование и протезостроение : сб. тр. – М. : ЦНИИПП, 1986. – Вып. 76. – С. 6–11.

70. Результаты лечения пациентов с хронической критической ишемией при нейроишемической форме синдрома диабетической стопы / И. Н. Игнатович [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2011. – № 6. – С. 51–55.

71. Риффель, А. В. Мультифокальный атеросклероз как причина высоких ампутаций нижних конечностей / А. В. Риффель, А. А. Фокин // Украшський медичний часопис. – 2006. – Т. 52, № 2. – С. 68–70.

72. Риффель, А. В. Ближайшие и отдаленные результаты высоких ампутаций нижних конечностей у больных мультифокальным атеросклерозом :

автореф. дисс. ... канд. мед. наук : 14.00.44 / Риффель Алексей Владимирович. – Новосибирск, 2006. – 23 с.

73. Риффель, А. В. Протезирование у больных мультифокальным атеросклерозом после высокой ампутации нижних конечностей / А. В. Риффель // Клиническая геронтология. – 2007. – Т. 13, № 5. – С. 69–71.

74. Руководство по протезированию / под ред. Н. И. Кондрашина – Москва : Медицина, 1988. – 544 с.

75. Руководство по протезированию и ортезированию / под ред. А. Н. Кейера, А. В. Рожкова. – СПб. : НИИ протезирования им. Г. А. Альбрехта, 1999. – 624 с.

76. Савельев, В. С. Критическая ишемия нижних конечностей / В. С. Савельев, В. М. Кошкин. – М. : Медицина, 1997. – 160 с.

77. Савельев, В. С. Патогенез и консервативное лечение тяжелых стадий облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей / В. С. Савельев, В. М. Кошкин, А. В. Каралкин // М. : МИА. – 2010. – 214 с.

78. Савин, В. В. Сравнение показателя качества жизни у больных пожилого и старческого возраста с критической ишемией нижних конечностей после сосудисто-реконструктивных операций и ампутаций / В. В. Савин // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2001. – Т. 7, № 1. – С. 54–60.

79. Степанов, Н. Г. «Предварительная» ампутация при необратимой ишемии нижних конечностей / Н. Г. Степанов // Вестник Хирургии им. И. И. Грекова. – 2007. – Т. 166, № 3. – С. 54–57.

80. Степанов, Н. Г. Ампутация нижних конечностей (клинические показания, способы и исходы) : дисс. ... докт. мед. наук : 14.00.27 / Степанов Николай Григорьевич. – Санкт-Петербург, 2005. – 270 с.

81. Тараканова, О. Е. Критическая ишемия конечностей как фактор риска высоких ампутаций при гнойно-некротических формах синдрома диабетической стопы / О. Е. Тараканова, А. С. Мухин, Н. Ф. Смирнов // Казанский медицинский журнал. – 2011. – Т. 92, № 1. – С. 60–63.

82. Течение перемежающейся хромоты и прогноз больных

атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей. Анализ результатов проспективного наблюдения / А. Л. Комаров [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2000. – Т. 6, № 2. – С. 9–18.

83. Ткаченко, А. Н. Прогноз летальных исходов при проведении ампутаций нижней конечности у больных пожилого и старческого возраста / А. Н. Ткаченко, М. Ю. Бахтин, А. В. Жарков // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 9-2. – С. 304–308.

84. Уровни и способы ампутаций у больных с хронической артериальной ишемией / В. Г. Санин [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1986. – № 12. – С. 23–27.

85. Федоров, В. Д. Избранный курс лекций по гнойной хирургии / В. Д. Федоров, А. М. Светухин. – М. : Миклош, 2007. – 364 с.

86. Фоменко, А. А. Выбор уровня ампутации у больных с критической ишемией нижних конечностей : дисс. ... канд. мед. наук : 1400.27 / Фоменко Алексей Алексеевич. – Ставрополь, 2005. – 130 с.

87. Харнесс, Д. К. Ультразвуковая диагностика в хирургии. Основные сведения и клиническое применение / Д. К. Харнесс, Д. Б. Вишер. – М. : Бином., 2007. – 560 с.

88. Хирургическое лечение больных с хронической критической ишемией нижних конечностей атеросклеротической этиологии / Ю. В. Белов [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 1997. – № 2. – С. 45–51.

89. Царев, О. А. Ампутация конечности у больных атеросклерозом / О. А. Царев, Ф. Г. Прокин. – Саратов : изд-во СГМУ, 2006. – 239 с.

90. Цветков, В. О. Объективизация выбора уровня ампутации у пациентов с хронической критической ишемией нижних конечностей / В. О. Цветков, Г. Д. Гасинов, А. В. Филиппов // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2013. – № 3. – С. 138–143.

91. Цветков, В. О. Способ интраоперационного гистохимического определения жизнеспособности мышечной ткани при ампутации нижних конечностей по поводу хронической критической ишемии / В. О. Цветков,

В. В. Кочубей, А. В. Филиппов // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2011. – № 1. – С. 32–35.

92. Чепцов, Р. О. Анализ результатов высоких ампутаций нижних конечностей по данным гнойно-септического отделения городской больницы Санкт-Петербурга / Р. О. Чепцов, М. М. Крамчанинов А. М. Мансуров // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2012. – Т. 7, № 2. – С. 595–597.

93. Чернов, В. Н. Показания к ампутации нижней конечности и определение ее уровня при «диабетической стопе» / В. Н. Чернов, А. Б. Анисимов, С. А. Гусарев // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2009. – № 7. – С. 38–42.

94. Шор, Н. А. Показания и выбор уровня ампутаций нижней конечности при облитерирующих заболеваниях сосудов / Н. А. Шор // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 1994. – № 11. – С. 11–14.

95. Щурова, Е. Н. Диагностические возможности чрескожного определения напряжения кислорода и углекислого газа у больных с хронической ишемией нижних конечностей / Е. Н. Щурова, Ю. А. Корабельников, М. Ю. Речкин // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2010. – Т. 9, № 1. – С. 13–24.

96. Эртл, Я. П. Наш опыт применения остеомиопластической операции J. Ertl в ампутационной хирургии / Я. П. Эртл, О. В. Бейдик, С. А. Немоляев // Гений ортопедии. – 2005. – № 4. – С. 143–145.

97. 2012 Infectious Diseases Society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections / B. A. Lipsky [et al.] // Clin. Infect. Dis. – 2012. – Vol. 54, № 12. – P. e132–e173.

98. A census-based analysis of racial disparities in lower extremity amputation rates in Northern Illinois, 1987–2004 / J. Feinglass S. [et al.] // J. Vasc. Surg. – 2008. – Vol. 47, № 5. – P. 1001–1007.

99. A prospective study of 713 below-knee amputations for ischemia and the effect of a prostacyclin analogue on healing / J. Dormandy [et al.] // Br. J. Surg. – 1994. – Vol. 81, № 1. – P. 33–37.

100. A systematic review of the effectiveness of revascularization of the ulcerated foot in patients with diabetes and peripheral arterial disease / R. J. Hinchliffe [et al.] // *Diabetes Metab Res Rev.* – 2012. – 28 Suppl. 1. – P. 179–217.
101. ACCF/AHA Focused Update of the Guideline for the Management of Patients with Peripheral Artery Disease (updating the 2005 guideline): a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines / T. W. Rooke [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2011. – Vol. 58, № 19. – P. 2020–2045.
102. Agnino, R. Natural history of claudication: long-term serial follow-up study of 1244 claudicates / R. Agnino, C. Johnniaes, M. Makaronn // *J. Vasc. Surg.* – 2001. – Vol. 34, № 6. – P. 962–970.
103. Amputation and prosthetics of the extremities: guideline / CBO. – Utrecht., 2012. – 160 p. 84
104. Amputation and prosthesis attachment of the lower extremities / I. Matthes [et al.] // *Unfallchirurg.* – 2015. – Vol. 118, № 6. – P. 535–546.
105. Amputation rate and mortality in elderly patients with critical limb ischemia not suitable for revascularization / R. Martini [et al.] // *Aging Clin Exp Res.* – 2012. – Vol. 24, Suppl. 3. – P. 24–31.
106. Amputation: energy cost of ambulation / C. T. Huang [et al.] // *Arch Phys Med Rehabil.* – 1979. – Vol. 60, № 1. – P. 18–24.
107. Amputations and socioeconomic position among persons with diabetes mellitus, a population-based register study / M. Venermo [et al.] // *BMJ Open.* – 2013. – Vol. 3, № 4. – P. 1–7.
108. Amputations in PAD patients: data from the German Federal Statistical office / N. Gutacken [et al.] // *Vasc. Med.* – 2010. – Vol. 15, № 1. – P. 9–14.
109. An analysis of outcomes of reconstruction or amputation after leg-threatening injuries / M. J. Bosse [et al.] // *N Engl J Med.* – 2002. – Vol. 347, № 24. – P. 1924–1931.
110. An analysis of the outcomes of a decade of experience with lower extremity revascularization including limb salvage, lengths of stay, and safety /

N. Egorova [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2010. – Vol. 51, № 4. – P. 878–885.

111. Analysis of gender-related differences in lower extremity peripheral arterial disease / N. Egorova [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2010. – Vol. 51, № 2. – P. 372–378.

112. Angioplasty versus stenting for superficial femoral artery lesions / C. P. Twine [et al.] // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2009. – Vol. 15, № 2. – P. CD006767.

113. A prospective analysis of critical limb ischemia: factors leading to major primary amputation versus revascularization / A. M. Abou-Zamzam Jr. [et al.] // *Ann. Vasc. Surg.* – 2007. – Vol. 21, № 4. – P. 458–463.

114. Are we underestimating diabetes-related lower-extremity amputation rates? Results and benefits of the first prospective study / G. Rayman [et al.] // *Diabetes Care.* – 2004. – Vol. 27, № 8. – P. 1892–1896.

115. Asymptomatic peripheral arterial occlusive disease predicted cardiovascular morbidity and mortality in a 7-year follow-up study / J. D. Hooi [et al.] // *J Clin. Epidemiol.* – 2004. – Vol. 57, № 3. – P. 294–300.

116. Barnes, R. A survey of perioperative management of major lower limb amputations: current UK practice / R. Barnes, P. Souroullas, I. C. Chetter // *Ann. Vasc. Surg.* – 2014. – Vol. 28, № 7. – P. 1737–1743.

117. Benefits of early prosthetic management of transtibial amputees: a prospective clinical study of a prefabricated prosthesis / L. C. Schon [et al.] // *Foot Ankle Int.* – 2002. – Vol. 23, № 6. – P. 509–514.

118. Biancari, F. Meta-analysis of the prevalence, incidence and natural history of critical limb ischemia / F. Biancari // *J Cardiovasc Surg (Torino).* – 2013. – Vol. 54, № 6. – P. 663–669.

119. Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL) trial: analysis of amputation free and overall survival by treatment received / A. W. Bradbury [et al.] // *J Vasc Surg.* – 2010. – Vol. 51 (Suppl. 5). – P. 18S–31S.

120. Buikema, K. E. Amputation stump: Privileged harbor for infections, tumors, and immune disorders / K. E. Buikema, J. H. Meyerle // *Clin. Dermatol.* – 2014. – Vol. 32, № 5. – P. 670–677.

121. Burger, H. The life style of young persons after lower limb amputation caused by injury / H. Burger, C. Marincek // *Prosthet. Orthot. Int.* 1997. – Vol. 21, № 1 – P. 35–39.

122. Carter, S. A. The relationship of the transcutaneous oxygen tension, pulse waves and systolic pressures to the risk to limb amputation in patients with peripheral arterial disease and skin ulcers or gangrene / S. A. Carter, R. B. Tate // *Int. Angiol.* – 2006. – Vol. 25, №1. – P. 67–72.

123. Chen, H. F. Age and sex may significantly interact with diabetes on the risks of lower extremity amputation and peripheral revascularization procedures / H. F Chen, C. A. Ho, C. Y. Li // *Diabetes Care.* – 2006. – Vol. 29, № 11. – P. 2409–2414.

124. Clinical predictors of long-term outcomes in patients with critical limb ischemia who have undergone endovascular therapy / S. H. Chang [et al.] // *Angiology.* – 2014. – Vol. 65, № 4. – P. 315–322.

125. Comparison of one-year prognosis of patients classified as chronic critical lower limb ischaemia according to TASC II or European consensus definition in the COPART cohort / M. Vircoulon [et al.] // *Vasa.* – 2015. – 44, № 3. – C. 220–228.

126. Critical limb ischaemia: initial treatment and predictors of amputation-free survival / M. Engelhardt [et al.] // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2012. – Vol. 43, № 1. – P. 55–61.

127. Cyba Altyba, S. Transkutane Sauerstoffpartial druck messung zur praoperativen Bestimmung der optimalen Amputationshohe im Endstadium der arteriellen Versch lusskrankheit / S. Cyba Altyba, J. Vollmar, H. Kogel // *Chir. Prax.* – 1986. – Vol. 36, № 4. – P. 667–680.

128. Determinants of lower extremity amputations: an institutional experience / N. Soomro [et al.] // *J Coll Physicians Surg Pak.* – 2013. – Vol. 23, № 7. – P. 491–494.

129. Development Programme for the Prevention and Care of Diabetes in Finland 2000–2010 [Electronic resource] // Finnish Diabetes Association, Tampere 2001. – ISBN 952–5301–13–3. – URL: http://www.diabetes.fi/files/200/Development_Programme_for_the_Prevention_and_Care_of_Diabetes_2000_2010_pdf_910_kB.pdf.

130. Diabetes: The Policy Puzzle: Is Europe Making Progress? [Electronic resource] / International Diabetes Federation (Europe). – 2011. – Mode of access : <http://www.idf.org/sites/default/files/ThePolicyPuzzleBook.pdf>. – Date of access: 09.01.2017.

131. Diabetic neuropathic forefoot and heel ulcers: management, clinical presentation and outcomes / M. K. Yosuf [et al.] // *J. Wound Care*. – 2015. – Vol. 24, № 9. – P. 420–425.

132. Dillingham, T. R. Limb amputation and limb deficiency; epidemiology and recent trends in the United States / T. R. Dillingham, L. E. Pezzin, E. J. MacKenzie // *South. Med. J.* – 2002. – Vol. 95. – P. 875–883.

133. Dillon, M. P. Deliberations about the functional benefits and complications of partial foot amputation: do we pay heed to the purported benefits at the expense of minimizing complications? / M. P. Dillon, S. Fatone // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* – 2013. – Vol. 94, № 8. – P. 1429–1435.

134. Dillon, M. P. Incidence of lower limb amputation in Australian hospitals from 2000 to 2010 / M. P. Dillon, F. Kohler, V. Peeva // *Prosthet. Orthot. Int.* – 2014. – Vol. 38, № 2. – P. 122–132.

135. Earl, E. Low vitamin B₁₂ in patients on admission to an amputation rehabilitation unit: a retrospective study / E. Earl, R. Wong, M. W. Payne // *Nutr. Clin. Pract.* – 2015. – Vol. 30, № 1. – P. 122–127.

136. Early postoperative detection of tissue necrosis in amputation stumps with indocyanine green fluorescence angiography / A. Zimmermann [et al.] // *Vasc. Endovasc. Surg.* – 2010. – Vol. 44, № 4. – P. 269–273.

137. Ebskov, L. B. Level of amputation following failed arterial reconstruction compared to primary amputation—a meta-analysis / L. B. Ebskov, K. Hindsø, P. Holstein // *Eur J Vasc Endovasc Surg.* – 1999. – Vol. 17, № 1. – P. 35–40.

138. Elsayed, S. Critical limb ischemia / S. Elsayed, L. C. Clavijo // *Cardiol Clin.* – 2015. – Vol. 33, № 1. – P. 37–47.

139. Epidemiology of lower extremity amputation centres in Europe, North America and East Asia. The Global lower Extremity Amputation Study Group / Global

lower Extremity Amputation Study Group // *Br. J. Surg.* – 2000. – Vol. 87, № 3. – P. 328–337.

140. Epidemiology of peripheral arterial disease and critical limb ischemia in an insured national population / M. R. Nehler [et al.] // *J Vasc Surg.* – 2014. – Vol. 60, № 3. – P. 686–695.

141. ESC guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases: document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries: the Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) / M. Tendera [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2011. – Vol. 32, № 22. – P. 2851–2906.

142. Estimating the prevalence of limb loss in the United States: 2005 to 2050 / K. Ziegler-Graham [et al.] // *Arch. Phys. Med. Rehab.* – 2008. – Vol. 89, № 3. – P. 422–429.

143. Factors influencing the early outcome of major lower limb amputation for vascular disease / W. B. Campbell [et al.] // *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* – 2001. – Vol. 83, № 5. – P. 309–314.

144. Factors predicting resource utilization and survival after major amputation / A. J. Henry [et al.] // *Journal of Vascular Surgery.* – 2013. – Vol. 57, № 3 – P. 784–790.

145. Falstie-Jensen, N. Selection of lower limb amputation level not aided by transcutaneous PO, measurements / N. Falstie-Jensen, K. S. Christensen, J. Brochner-Mortensen // *Acta. Orthop. Scand.* – 1989. – Vol. 60, № 4. – P. 483–485.

146. Fewer major amputations among individuals with diabetes in Finland in 1997–2007: a population-based study / T. S. Ikonen [et al.] // *Diabetes Care.* – 2010. – Vol. 33, № 12. – P. 2598–2603.

147. Fusetti, C. Quality of life of vascular disease patients following amputation / C. Fusetti, C. Senechaud, M. Merlini // *Ann. Chir.* – 2001. – Vol. 126, № 5. – P. 434–443.

148. Gender is an independent risk factor for distribution pattern and lesion morphology in chronic critical limb ischemia / J. Ortmann [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2012. – Vol. 55, № 1. – P. 98–104.

149. Global prevalence of diabetes: Estimates for the year 2000 and projections

for 2010 / S. Wild [et al.] // *Diabetes Care*. – 2004. – Vol. 27, № 5. – P.1047–1053.

150. Gu, Y. Q. Determination of amputation level in ischemic lower limbs / Y. Q. Gu // *ANZ J. Surg.* – 2004. – Vol. 74, № 1-2. – P. 31–33.

151. Holdsworth, J. District hospital management and outcome of critical lower limb ischemia: comparison with national figures / J. Holdsworth // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 1997. – Vol. 13, № 2. – P. 159–163.

152. Impact of chronic kidney disease on survival after amputation in individuals with diabetes / L. A. Lawrence [et al.] // *Diabetes Care*. – 2010. – Vol. 33, № 11. – P. 2365–2369.

153. Impact of treatment on the quality of life in patients with critical limb ischaemia / E. Hernández-Osma [et al.] // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2002. – V. 23, № 6. – P. 491–494.

154. Incidence of lower-limb amputation in the diabetic and nondiabetic general population: a 10-year population-based cohort study of initial unilateral and contralateral amputations and reamputations / A. Johannesson [et al.] // *Diabetes Care*. – 2009. – Vol. 32, № 2. – P. 275–280.

155. Infrapopliteal bypass reduces amputation incidence in elderly patients: a population-based study / E. Eskelinen [et al.] // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2003. – Vol. 26, № 1. – P. 65–68.

156. International consensus and practical guidelines on the management and the prevention of the diabetic foot. International Working Group on the Diabetic Foot / J. Apelqvist [et al.] // *Diabetes Metab. Res. Rev.* – 2000. – Vol. 16, Suppl. 1. – P. S84–S92.

157. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II) / L. Norgren [et al.] // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2007. – Vol. 33 (Suppl. 1). – P. S1–S75.

158. Inter-Society Consensus Management of Peripheral Arterial Disease / TASC Working Group Trans-Atlantic // *International Angiology*. – 2000. – Vol. 19, Suppl. 1, № 1. – P. 1–304.

159. Isiguzo, C. M. Diabetic foot ulcers – 12 months prospective review of pattern of presentation at Enugu State University of Technology Teaching Hospital,

Parklane, Enugu: a basis for diabetic foot clinic? / C. M. Isiguzo, C. Jac-Okereke // *Niger. J. Med.* – 2015. – Vol. 24, № 2. – P. 125–130.

160. Johncon, V. J. Pre and post-amputation mobility of trans-tibial amputees: correlation to medical problems, age and mortality / V. J. Johncon, S. Kondziela, F. Gottschalk // *Prosthet. Orthot. Int.* – 1995. – Vol. 19, № 3. – P. 159–164.

161. Karlström, L. Effects of vascular surgery on amputation rates and mortality / L. Karlström, D. Bergqvist // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 1997. – Vol. 14, № 4. – P. 273–283.

162. Long-term mortality and its predictors in patients with critical leg ischemia / The I.C.A.I. Group (Gruppo di Studio dell' Ischemia Cronica Criticadegli ArtiInferiori). The Study Group of Critical Chronic Ischemia of the Lower Exremities // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 1997. – Vol. 14, № 2. – P. 91–95.

163. Long-term prognosis of diabetic foot patients and their limbs: amputation and death over the course of a decade / S. Morbach [et al.] // *Diabetes Care.* – 2012. – Vol. 35, № 10. – P. 2021–2027.

164. Lower extremity amputation in peripheral artery disease: improving patient outcomes / A. Swaminathan [et al.] // *Vasc. Health Risk Manag.* – 2014. – Vol. 10. – P. 417–424.

165. Lower extremity amputations: factors associated with mortality or contralateral amputation / S. K. Shah [et al.] // *Vasc. Endovascular Surg.* – 2013. – Vol. 47, № 8. – P. 608–613.

166. Lower leg amputation due to critical limb ischaemia: morbidity, mortality and rehabilitation potential / E. C. Baars [et al.] // *Ned. Tijdschr. Geneesk.* – 2007. – Vol. 151, № 49. – P. 2751–2752.

167. Lower limb amputation in Northern Netherlands: Unchanged incidence from 1991–1992 to 2003–2004 / L. V. Fortington [et al.] // *Prosthet. Orthot. Int.* – 2013. – Vol. 37. – P. 305–310.

168. Lower limb amputations: differences between the genders and long-term survival / M. Heikkinen [et al.] // *Prosthet. Orthot. Int.* – 2007. – Vol. 31, № 3. – P. 277–286.

169. Luther, M. Surgical Treatment for Chronic Critical Leg Ischemia: a 5 year

Follow-Up of Socioeconomic Outcome / M. Luther // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 1997. – Vol. 13, № 5. – P. 452–459.

170. Major amputation incidence decreases both in non-diabetic and in diabetic patients in Helsinki / E. Eskelinen [et al.] // *Scand. J. Surg.* – 2006. – Vol. 95, № 3. – P. 185–189.

171. Major lower extremity amputation in an academic vascular center / A. M. Abou-Zamzam Jr [et al.] // *Ann. Vasc. Surg.* – 2003. – Vol. 17, № 1 – P. 86–90.

172. Management of Peripheral Arterial Disease (PAD). TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC) // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2000. – № 19, Suppl. A. – P. 234–238.

173. Mattes, E. Falling incidence of amputations for peripheral occlusive arterial disease in western Australia between 1980 and 1992 / E. Mattes, P. E. Norman, K. Jamrozik // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 1997. – Vol. 13, № 1. – P. 14–22.

174. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection does not adversely affect clinical outcome of lower extremity amputations / J. J. Cerveira [et al.] // *Annals of Vascular Surgery.* – 2003. – Vol. 17, № 1. – P. 80–85.

175. Muscle necrosis in the extremities: evaluation with Tc-99m pyrophosphate scanning – a retrospective review / J. H. Timmons [et al.] // *Radiology.* – 1988. – Vol. 167, № 1. – P. 173–178.

176. National trends in lower extremity bypass surgery, endovascular interventions, and major amputations / P. P. Goodney [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2009. – Vol. 50, № 1. – P. 54–60.

177. OECD (2009), *Health at a Glance 2009: OECD Indicators*, OECD Publishing. <http://www.oecd.org/health/health-systems/44117530.pdf>. – Date of access: 9.01.2017.

178. Oishi, C. S. The role of non-invasive vascular studies in determining levels of amputation / C. S. Oishi, A. Fronek, F. L. Golbranson // *J Bone Joint Surg.* – 1988. – Vol. 70, № 10. – P. 1520–1530.

179. Panayiotopoulos, Y. Outcome and cost analysis after femorocrural and femoropedal grafting for critical limb ischemia / Y. Panayiotopoulos, M. R. Tirrell,

S. F. Owen // *Br. J. Surg.* – 1997. – Vol. 84, № 2. – P. 207–212.

180. Park, T. H. Management of diabetic foot: Brief synopsis for busy orthopedist / T. H. Park, A. Anand // *J. Clin. Orthop. Trauma.* – 2015. – Vol. 6, № 1. – P. 24–34.

181. Patterns of Treatment for peripheral arterial disease in the United States: 1996–2005 / V. L. Rowe [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2009. – Vol. 49. – P. 910–917.

182. Pecoraro, R. Pathway to diabetic limb amputation / R. Pecoraro, G. E. Reiber // *Burgess Diabetes Care.* – 1990. – Vol. 13, № 5 – P. 513–521.

183. Peek, M. E. Gender differences in diabetes-related lower extremity amputations / M. E. Peek // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2011. – Vol. 469, № 7. – P. 1951–1955.

184. Pell, J. Association Between Age and Survival Following Major Amputation. The Scottish Vascular Audit Group / J. Pell, P. Stonebridge // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 1999. – Vol. 17, № 2. – P. 166–169.

185. Pell, J. P. Indications for arterial reconstruction and major amputation in the management of chronic critical lower limb ischaemia / J. P. Pell, F. G. Fowkes, A. J. Lee // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 1997. – Vol. 13, № 3. – P. 315–321.

186. Persson, B. Lower limb amputation. Part 1: Amputation methods – a 10 year literature review / B. Persson // *Prosthet. Orthot. Int.* – 2001. – Vol. 25, № 1. – P. 7–13.

187. Pevec, W. C. Lower-extremity amputation for ischemia / W.C. Pevec // *ACS SURGERY: Principles and Practice.* – 2007. – S. 06, Ch. 20. – P. 1–11.

188. Pohjolainen, T. Epidemiology of lower limb amputees in Southern Finland in 1995 and trends since 1984 / T. Pohjolainen, H. Alaranta // *Prosthet Orthot Int.* – 1999. – Vol. 23, № 2. – P. 88–92.

189. Predicting functional status following amputation after lower extremity bypass / B. D. Suckow [et al.] // *Ann Vasc Surg.* – 2012. – Vol. 26, № 1. – P. 67–78.

190. Predictive values of transcutaneous oxygen tension for above-the ankle amputation in diabetic patients with critical limb ischemia / E. Faglia [et al.] // *Eur J Vase Endovasc Surg.* – 2007. – Vol. 33, № 6. – P. 731–736.

191. Predictors of wound complications following major amputation for critical limb ischemia / R. Hasanadka [et al.] // *J Vasc Surg.* – Vol. 54, № 5. – P. 1374–1382.

192. Prior contralateral amputation predicts worse outcomes for lower extremity bypasses performed in the intact limb / D. Baril [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2012. – Vol. 56, № 2. – P. 353–360.

193. Quality of life and functionality after lower limb amputations: comparison between uni- vs. bilateral amputee patients / S. Akarsu [et al.] // *Prosthet. Orthot. Int.* – 2013. – Vol. 37, № 1. – P. 9–13.

194. Quality of life associated with varying degrees of chronic lower limb ischaemia: comparison with a healthy sample / R. Klevsgård [et al.] // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 1999. – V. 17, № 4. – P. 319–325.

195. Quality of life following lower limb amputation for peripheral vascular disease / J. P. Pell [et al.] // *Europ. J. Vasc. Surg.* – 1993. – V. 7, № 5. – P. 448–451.

196. Racial disparities in the use of revascularization before leg amputation in Medicare patients / K. Holman [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2011. – Vol. 54, № 2. – P. 420–426.

197. Racial/ethnic disparities in revascularization for limb salvage: an analysis of the National Surgical Quality Improvement Program database / K. Hughes [et al.] // *Vasc Endovascular Surg.* – 2014. – Vol. 48, № 5-6. – P. 402–405.

198. Reduced incidence of lower-extremity amputations in people with diabetes in Scotland: a nationwide study / B. Kennon [et al.] // *Diabetes Care.* – 2012. – Vol. 35, № 12. – P. 2588–2590.

199. Risks of nontraumatic lower-extremity amputations in patient with type 1 diabetes. A population-based cohort study in Sweden / J. M. Jonasson [et al.] // *Diabetes Care.* – 2008. – Vol. 31, № 8. – P. 1536–1540.

200. Second European Consensus Document on Chronic Critical Leg Ischemia / European Working Group on Chronic Critical Leg Ischemia // *Europ. J. Vasc. Surg.* – 1992. – Vol. 6 (Suppl. A). – P. 1–32.

201. Segmental transcutaneous measurements of PO₂ in patients requiring below- the-knee amputation for peripheral vascular insufficiency / E. M. Burgess [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 1982. – Vol. 64, № 3. – P. 378–382.

202. Shahbazian, H. Risk assessment of patients with diabetes for foot ulcers

according to risk classification consensus of International Working Group on Diabetic Foot (IWGDF) / H. Shahbazian, L. Yazdanpanah, S. M. Latifi // *Pak J Med Sci.* – 2013. – Vol. 29, № 3. – P.730–734.

203. Skew flap for staged below-knee amputation in sepsis / C. O. Matthews [et al.] // *Vascular.* – 2016. – Vol. 24, № 2. – P. 197–199.

204. Special Considerations for Multiple Limb Amputation / P. F. Pasquina [et al.] // *Curr Phys Med Rehabil Rep.* – 2014. – Vol. 2, № 4. – P. 273–289.

205. Structured health care for subjects with diabetic foot ulcers results in a reduction of major amputation rates / M. Weck [et al.] // *Cardiovascular Diabetology.* – 2013. – Vol. 12. – P. 45.

206. Stump infections after major lower-limb amputation: a 10-year retrospective study / H. Dutronc [et al.] // *Med. Mal. Infect.* – 2013. – Vol. 43, № 11-12. – P. 456–460.

207. Sultan, S. Ten-year technical and clinical outcomes in Trans Atlantic Inter-Society Consensus II infrainguinal C/D lesions using duplex ultrasound arterial mapping as the sole imaging modality for critical lower limb ischemia / S. Sultan, W. Tawfick, N. Hynes// *J. Vasc. Surg.* – 2013. – Vol. 57, № 4. – P. 1038–1045.

208. Sund, R. On the register-based measurement of the prevalence and incidence of diabetes and its longterm complications: a technical report [Electronic resource] / R. Sund, S. Koski // Finnish Diabetes Association [Official website], 2009. – ISBN: 978-952-486-087-1. – URL: http://www.diabetes.fi/files/1167/DehkoFinDM_Raportti_ENG.pdf

209. Systemic resistance to the antilipolytic effect of insulin in black and white women with visceral obesity / J. B. Albu [et al.] // *Am. J. Physiol.* – 1999. – Vol. 277, № 3. – P. E551–E560.

210. The effects of successful intervention on quality of life in patients with varying degrees of lower-limb ischaemia / R. Klevsgård [et al.] // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2000. – V. 19, № 3. – P. 238–245.

211. The military extremity trauma amputation/limb salvage (METALS) study: outcomes of amputation versus limb salvage following major lower-extremity trauma / W. C. Doukas [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 2013. – 95, № 2. – P. 138–145.

212. The Society for Vascular Surgery Lower Extremity Threatened Limb Classification System: risk stratification based on wound, ischemia, and foot infection (WIFI) / J. L. Sr. Mills [et al.] // *J Vasc Surg.* – 2014. – V. 59, № 1. – P. 220–234.

213. Tisi, P. V. Type of incision for below knee amputation / P. V. Tisi, M. M. Than // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2014. – Issue 1.

214. Transcutaneous oxygen and carbon dioxide pressure monitoring to determine severity of limb ischemia and to predict surgical outcome / S. G. Lalka [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 1988. – Vol. 7, № 4. – P. 507–514.

215. Trends in amputation in people with hospital admissions for peripheral arterial in Germany / T. Moysidis [et al.] // *Vasa.* – 2011. – Vol. 40, № 4. – P. 289–295.

216. Trends in lower-extremity amputations in people with and without diabetes in Spain, 2001–2008 / A. López-de-andrés [et al.] // *Diabetes Care.* – 2011. – Vol. 34, № 7. – P. 1570–1576.

217. Variations of rates of vascular surgical procedures for chronic critical limb ischemia and lower limb amputation rates in western Swedish counties / The Westcoast Vascular Surgeons (WVS) Study Group. // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 1997. – Vol. 14, № 4. – P. 310–314.

218. Varma, P. Epidemiology of limb loss / P. Varma, M. G. Stinema, T. R. Dillingham // *Phys. Med. Rehabil Clin N. Am.* – 2014. – Vol. 25, № 1. – P. 1–8.

219. Why were limb amputated? An evaluation of 216 surgical specimens from Chiang Mai University Hospital, Thailand / J. Settakorn [et al.] // *Arch Orthop Trauma Surg.* – 2005. – Vol. 125, № 10. – P. 701–705.

220. Winell, K. The national hospital discharge register data on lower limb amputations / K. Winell, M. Niemi, M. Lepantalo // *J. Vasc. Surg.* – 2006. – Vol. 32, № 1. – P. 66–70.

221. World Health Organization (WHO). Diabetes Fact Sheet No. 312. Reviewed November 2016 [Electronic resource] / WHO Media centre. Mode of access: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>. – Date of access: 9.01.2017.

222. Yoo, S. Complications following an amputation / S. Yoo // *Phys. Med Rehabil Clin N Am.* – 2014 – Vol. 25, № 1. – P. 169–178.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

1. Рисунок 3.1 – ROC-кривая для модели прогнозирования ампутации бедра и реампутации бедра в трехмесячный период после выполненной ампутации голени у пациентов с заболеваниями периферических артерий. С. 51
2. Рисунок 4.1 – Частота ампутации бедра, голени и реампутаций на уровне бедра у больных с отсутствием пульсации ОБА, ишемией III степени, показателях ЛАД ≤ 50 мм рт. ст. С. 54
3. Рисунок 4.2 – Соотношение числа ампутаций бедра и голени при сочетании наличия пульса в паху, ишемии III ст., ЛАД ≤ 50 С. 54
4. Рисунок 4.3 – Соотношение числа ампутаций бедра и голени при сочетании отсутствия пульса в паху, ЛАД ≤ 50 , ишемии IV ст. С. 55
5. Рисунок 4.4 – Соотношение числа ампутаций бедра и голени при сочетании отсутствия пульса в паху, ишемии III ст., ЛАД > 50 (больных с таким сочетанием не было). С. 55
6. Рисунок 4.5 – Соотношение числа ампутаций бедра и голени при сочетании наличия пульса в паху, ишемии IV ст., ЛАД > 50 С. 56
7. Рисунок 5.1 – Частота проведения реопераций со стороны культи голени (а) и реампутаций на уровне бедра (б) у больных с пластикой послеоперационной раны наводящими редкими швами (1 группа) и с традиционной пластикой раны с ее герметичным закрытием (2 группа). С. 67
8. Рисунок 5.2 – Пластика послеоперационной раны первично-отсроченными непрерывными внутрикожными швами. С. 72
9. Рисунок 5.3 – Выкраивание переднего кожного-фасциального лоскута. С. 73
10. Рисунок 5.4 – Выделение берцовых костей, остеотомия. С. 74
11. Рисунок 5.5 – Рассечение тканей вдоль опилов берцовых костей. С. 74
12. Рисунок 5.6 – Рассечение тканей вдоль опилов берцовых костей

	(вид сбоку)	C. 75
13.	Рисунок 5.7 – Выкраивание заднего кожно-фасциального лоскута. .	C. 75
14.	Таблица 2.1 – Сравнительная характеристика групп больных с разными видами кожно-фасциальной пластики.	C. 35
15.	Таблица 3.1 – Число ампутаций бедра или реампутаций на уровне бедра, выполненных в трехмесячный период после ампутации голени.	C. 43
16.	Таблица 3.2 – Частота реампутаций на уровне бедра, выполненных в трехмесячный период после транстибиальной ампутации у больных с показателями $TcPO_2 \leq 30$ или > 30 мм рт.ст. на уровне верхней трети голени.	C. 46
17.	Таблица 3.3 – Результаты однофакторного логистического анализа. Оценка предикторов ампутации бедра или реампутации на уровне бедра в трехмесячный период после ампутации голени у пациентов с заболеваниями периферических артерий.	C. 47
18.	Таблица 3.4 – Результаты многофакторного логистического анализа. Пошаговое включение факторов.	C. 48
19.	Таблица 3.5 – Результаты многофакторного логистического анализа. Переменные в уравнении регрессии для прогноза ампутации бедра и реампутации на уровне бедра в трехмесячный период после выполненной ампутации голени у пациентов с заболеваниями периферических артерий.	C. 50
20.	Таблица 4.1 – Показатели транскутанного напряжения кислорода при поражении проксимальных отделов артериального русла.	C. 58
21.	Таблица 4.2 – Показатели транскутанного напряжения кислорода при поражении дистальных отделов артериального русла.	C. 59
22.	Таблица 4.3 – Обоснование проведения ампутации на уровне бедра у больных в период с 2006 по 2007 год.	C. 60
23.	Таблица 4.4 – Обоснование проведения ампутации на уровне бедра у больных в период с 2010 по 2013 год.	C. 61

24. Таблица 5.1 – Частота показателей транскутанного напряжения кислорода ≤ 30 или > 30 мм рт.ст. на уровне верхней, средней и нижней трети голени перед ампутацией голени. С. 63
25. Таблица 5.2 – Показатели транскутанного напряжения кислорода в различных сегментах голени в точках измерения по передней и задней поверхности голени. С. 65
26. Таблица 5.3 – Число ампутаций голени и реампутаций на уровне бедра в 30-дневный и 90-дневный периоды при различных способах кожно-фасциальной пластики. С. 66
27. Таблица 5.4 – Средний койко-день нахождения больных в стационаре при различных видах пластики послеоперационной раны. С. 70
28. Таблица 5.5 – Число ампутаций голени и реампутаций на уровне бедра в 30-дневный и 90-дневный периоды при различных способах кожно-фасциальной пластики. С. 71
29. Таблица 6.1 – Сравнительная характеристика групп больных, которым ампутация конечности выполнена в период с 1998 года по 2013 год. С. 77
30. Таблица 6.2 – Данные о результатах ампутациях конечности, выполненных в период 1998–2013 годов. С. 78
31. Таблица 6.3 – Показатели трехлетней выживаемости больных после ампутации конечности, выполненной в период 1998–2005 годов. С. 79
32. Таблица 6.4 – Показатели трехлетней выживаемости больных после ампутации конечности, выполненной в период 2010–2013 годов. С. 80
33. Таблица 6.5 – Показатели трехлетней выживаемости больных после ампутации голени, выполненной в период 1998–2013 годов. . . С. 80
34. Таблица 6.6 – Показатели трехлетней выживаемости больных после ампутации бедра, выполненной в период 1998–2013 годов. . . С. 81