

На правах рукописи

Балацкий Евгений Романович



**ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ГНОЙНО-
НЕКРОТИЧЕСКИМИ ПОРАЖЕНИЯМИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ
ВЫРАЖЕННЫХ ИШЕМИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЯХ**

14.01.17 – хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Донецк, 2018

Работа выполнена в *Донецком национальном медицинском университете имени М.Горького*

Научный консультант: **Доктор медицинских наук, профессор
Иващенко Владимир Васильевич**

Официальные оппоненты: **Ларичев Андрей Борисович**
доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Михайличенко Вячеслав Юрьевич
доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии Медицинской академии имени С.И.Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», директор Клинического медицинского многопрофильного центра Святителя Луки

Топчиев Михаил Андреевич
доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии с курсом последипломного образования по хирургии ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «29» июня 2018 года в 12.00 часов на заседании диссертационного совета Д 01.012.04 при Донецком национальном медицинском университете им. М. Горького по адресу: 283 045, г. Донецк, Ленинский пр-т, 47, зал заседаний. Тел. факс: +38 (062) 3414402.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Государственной образовательной организации высшего профессионального образования «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького» по адресу: 83003, г. Донецк, пр. Ильича, 16 (<http://dnmu.ru>).

Автореферат разослан «__» _____ 20__ г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 01.012.04

Антонюк О.С.

Общая характеристика работы

Актуальность темы исследования и степень её разработанности.

Гнойно-некротические поражения нижних конечностей в условиях ишемии остаются сложной проблемой, в первую очередь из-за высокого риска потери конечности. Нетравматические ампутации, как следствие заболеваний артерий нижних конечностей, даже у лиц моложе 45 лет, занимают второе место в структуре инвалидности, уступая лишь последствиям травм в России (Риффель А.В., 2009). По расчетным прогностическим данным один из 190 американцев в настоящее время живет с утраченной нижней конечностью, и это число может удвоиться к 2050 году (Ziegler-Graham K. et al., 2008). Риск смерти в течение 30 дней после ампутаций на уровне бедра составляет от 4 % до 30 %, а риск развития таких осложнений, как инфаркт миокарда, инсульт или инфекция, колеблется от 20 % до 37 %, что вдвое выше, чем среди больных, которым удалось сохранить конечность или выполнить максимально низкое усечение (Национальные рекомендации по ведению пациентов с сосудистой артериальной патологией. Российский согласительный документ. Часть 1. Периферические артерии, 2010; Nelson M.T. et al., 2012; The i.c.a.i. Group. Long-term Mortality and its Predictors in Patients with Critical Leg Ischemia, 1997). Сегодня постоянно обосновывается необходимость максимально органосохраняющего лечения, что аргументируется повышением продолжительности и качества жизни у этих пациентов, а также развитием возможностей реконструктивно-восстановительного лечения, в первую очередь при заболеваниях, сопровождающихся нарушением артериального кровотока.

При существующем многообразии технических приемов выполнения высоких усечений нижних конечностей остаются мало разработанными методы усечений на дистальном сегменте стопы. Не рассмотрены вопросы возможного дистального смещения уровня предварительных первичных усечений до стопы, например, в виде трансметатарзальных ампутаций. Практически не изучена роль сухожильно-фасциальных образований в структуре осложнений после вскрытия гнойно-некротических поражений и пути распространения инфекции, как причины утраты конечности. Остаются не изученными возможности этапного закрытия раневой поверхности культи при различных осложнениях течения раневого процесса, с учетом современных возможностей использования различных биологических и синтетических раневых покрытий и организации дистанционного наблюдения за пациентом и диспансерного контроля со стационарозамещающими технологиями.

Важной составляющей комплексного лечения у больных с ишемическими поражениями является диспансерное наблюдение. Проблемы диспансеризации у многих больных отрицательно влияют на отдаленные результаты и качество их жизни (Золоев Г.К., 2004; Савин В.В., 2001; Henry A.J., 2011; Karen L.A., 2011; Klevsgard R., 2000). Вопросы организации постоянного профилактического лечения и его влияния на качество жизни, связь с риском выполнения реампутаций и ампутаций контралатеральной нижней конечности в различные сроки также остаются недостаточно изученными.

Цель исследования: улучшить результаты лечения больных с гнойно-некротическими поражениями нижних конечностей в условиях ишемии путем разработки и усовершенствования оперативных методов и тактики этапного восстановительного лечения.

Задачи:

1. Изучить структуру заболеваний, сопровождающихся ишемическими нарушениями, лежащими в основе необратимых поражений нижних конечностей, требующих выполнения радикальных saniрующих вмешательств.

2. Установить закономерности распространения гнойно-некротических поражений в условиях ишемии, определить морфологические изменения и микробиоценоз ран при этих поражениях, а также причины выполнения повторных saniрующих вмешательств, в том числе и ранних реампутаций.

3. Оценить эффективность раннего аутопластического закрытия раневых поверхностей культей, остеоперфорации для стимуляции течения раневого процесса.

4. Определить возможности временного закрытия ран на различных этапах лечения для подготовки к окончательному аутопластическому закрытию.

5. Провести сравнительный анализ качества и продолжительности жизни больных после выполнения высоких первичных ампутиаций и многоэтапных органосохраняющих вмешательств.

6. Разработать новые методики выполнения усечений, saniрующих вмешательств и восстановительных пластических операций на различных уровнях нижних конечностей.

7. Обосновать концепцию многоэтапных saniрующих и пластических операций в условиях распространенных гнойно-некротических поражений для сохранения максимальной опороспособности нижних конечностей, повышения качества и продолжительности жизни больных.

8. Разработать программы диспансерного наблюдения и алгоритмы восстановительного лечения, в том числе с использованием стационарозамещающих технологий.

9. Дать оценку эффективности непрерывного комплексного профилактического лечения больных после перенесенных гнойно-некротических поражений нижних конечностей на фоне ишемических нарушений в послеоперационном периоде.

Научная новизна исследования. Проведенное исследование направлено на решение актуальной проблемы хирургии – профилактику повторных вмешательств, улучшение качества жизни у пациентов с гнойно-некротическими поражениями нижних конечностей на фоне ишемии. На основании полученных данных установлено, что основными причинами повторных вмешательств, ранних реампутиаций нижних конечностей в условиях ишемии являются сухожильно-фасциальные образования, как источники распространения гнойного процесса на различном уровне и как основная причина компартмент-синдрома культы при высоких (голень, бедро) усечениях. Впервые изучена роль повышенного давления в культе в развитии ранних осложнений, оказывающих влияние на заживление

ран и повышающих риск реампутаций и летальности. Проведенный анализ уровня давления в глубине культи при высоких усечениях впервые позволил установить повышенный риск развития этих осложнений после фасциопластических способов закрытия культи.

Впервые разработана и предложена концепция прогнозируемого многоэтапного комплексного лечения после операций при распространенных гнойно-некротических поражениях в условиях ишемии, включающего следующие этапы: 1) выполнение основного санлирующего вмешательства с оставлением культи или ее части открытой; 2) подготовка раны со средствами временного закрытия, этапные некрэктомии, санация раневой поверхности различными дополнительными способами, по мере необходимости (озонирование, вакуумное воздействие, обработка ультразвуком, методы фотовоздействия и др.); 3) окончательное закрытие раны, в некоторых случаях выполняемое в несколько этапов. Внедрение разработанной концепции позволило статистически значимо ($p < 0,05$) сократить удельный вес ранних реампутаций в 1,3 раза и высоких усечений в 1,5 раза.

Доказана необходимость максимально раннего аутопластического закрытия раневой поверхности культи и преимущества тактики этапного аутопластического закрытия в условиях распространенных гнойно-некротических поражений, выходящих за пределы усечения конечности.

В комплексе возможностей выполнения «малых» усечений впервые теоретически обоснована и практически доказана целесообразность выбора трансметатарзального уровня при гангренозно-некротических поражениях дистального отдела стопы. Доказаны преимущества ампутаций перед экзартикуляциями на различном уровне и миопластических способов закрытия культи при высоких усечениях нижних конечностей. Впервые предложен способ синовэктомии в сочетании с остеоперфорацией для улучшения регенераторных условий после экзартикуляций нижних конечностей.

При анализе причин летальности получено подтверждение гипотезы о минимизации риска возникновения васкулярных причин смерти при проведении проводникового обезболивания, в сравнении с вариантами общего обезболивания (среднеположительная корреляция, $R = +0,34$) и необходимости максимального сокращения сроков предоперационной подготовки у больных с обширными гнойными поражениями и признаками сепсиса (слабоположительная корреляция, $R = +0,21$, между продолжительностью подготовки до 12 часов и уровнем выживаемости больных).

Проведен анализ качества жизни после выполнения различных по уровню усечений нижних конечностей. Доказана целесообразность непрерывного диспансерного наблюдения и постоянного комплексного профилактического лечения в послеоперационном периоде со снижением относительного риска повторных ампутаций в 1,4 раза в течение пятилетнего интервала наблюдения.

Теоретическая и практическая значимость работы:

1. При выполнении операций вскрытия гнойно-некротических поражений и усечений нижних конечностей в условиях нарушенной трофики и наличии

признаков тендовагинита необходимо дополнительно широко иссекать основные пораженные сухожильные образования независимо от уровня вмешательства.

2. Разработана схема ориентиров для иссечения основных пораженных сухожильных образований в пределах от стопы до голени.

3. При дистальных усечениях в пределах пальцев стопы следует отдавать предпочтение ампутациям на уровне основной фаланги. При необходимости более проксимального смещения до уровня экзартикуляции пальца в плюснефаланговом сочленении показано выполнение синовэктомии соответствующей дистальной головки плюсневой кости и остеоперфорации тонкими фрезами до губчатого слоя, что создает благоприятные регенераторные условия и предупреждает развитие осложнений (Способ экзартикуляции пальца стопы. Патент Украины на полезную модель № 27022 от 10.10.2007).

4. При усечениях на уровне костей плюсны и предплюсны следует отдавать предпочтение трансметатарзальным усечениям на уровне середины диафизов. Трансметатарзальную ампутацию в сочетании с тактикой этапного пластического закрытия раны культи можно рассматривать как первичную ампутацию выбора и альтернативу высоким усечениям конечности с риском ранней реампутации не более 10,5 %. При отсутствии дефицита дермы на уровне стопы целесообразно использовать разработанный способ закрытия спила культи скошенным подошвенным лоскутом. При вовлечении в гнойно-некротический процесс подошвенного апоневроза необходимо выполнять его удаление через дополнительные разрезы с целью радикальной санации и сохранения стопы (Способ оперативного доступа к подошвенному апоневрозу при трансметатарзальной ампутации стопы. Декларационный патент Украины на полезную модель № 13920 от 14.11.2005).

5. При выполнении высоких усечений нижних конечностей в условиях ишемии предпочтение следует отдавать ампутациям с миопластическими способами закрытия культи с использованием заднего скошенного лоскута в модификации Burgess-Robinson на уровне голени и разработанного миопластического способа на уровне бедра (Способ миопластической ампутации бедра. Патент Украины на полезную модель № 17949 от 16.10.2006).

6. Показана возможность различного по продолжительности временного закрытия ран культи при наличии неблагоприятных регенераторных условий и сохранении её жизнеспособности. В качестве окончательного способа закрытия раневой поверхности культи необходимо использовать свободную аутодермопластику. При наличии в отсекаемой части конечности жизнеспособной дермы она может быть консервирована и использована в последующем для раннего закрытия раневой поверхности культи (Способ отсроченного аутопластического закрытия ран культей конечностей. Патент Украины на полезную модель № 40802 от 27.04.2009).

7. При высоких усечениях нижних конечностей на фоне отека и первичного глухого шва культи необходимо проводить мониторинг давления в глубине культи для выявления развивающегося компартмент-синдрома (выше порогового значения 270 мм вод. ст.), что требует проведения дополнительных мероприятий

(снятия швов, назначения диуретиков, широкого дренирования) для профилактики развития вторичных некротических изменений в культе (Способ определения давления в глубине культи конечности. Патент Украины на полезную модель № 43526 от 25.08.2009).

8. При наличии глубоких язвенных дефектов у больных сахарным диабетом целесообразно использовать тактику длительного дренирования с щадящими сегментарными костно-суставными резекциями в зоне поражения и ранним аутопластическим закрытием язвы и иммобилизацией стопы (Способ лечения трофических язв при синдроме диабетической стопы. Патент Украины на полезную модель № 22566 от 25.04.2007).

9. При обширных гнойно-некротических поражениях в комплексе лечения высокую эффективность показало использование методов регионарного воздействия, таких как внутриартериальное введение лекарственных препаратов, вакуумирование гнойных ран (Способ введения лекарственных средств на конечностях. Декларационный патент Украины на полезную модель № 17352 от 07.04.2006).

10. Оптимальным методом операционной аналгезии при проведении высоких усечений нижних конечностей следует считать варианты проводникового обезболивания (эпидуральной, спинальной аналгезии), что подтверждается снижением риска развития васкулярных причин смерти в ранний послеоперационный период. Для снижения летальности у больных с обширными гнойно-некротическими поражениями, признаками сепсиса продолжительность предоперационной подготовки не должна превышать 12-часового интервала.

11. Разработан алгоритм организации стационарно-амбулаторной помощи больным с необратимыми гангренозно-некротическими поражениями нижних конечностей на различных этапах лечения. Внедрена тактика использования стационарозамещающих технологий при этапном лечении для различных групп пациентов, в зависимости от срочности лечения и характера раневых дефектов (выделены 3 типичные группы для наблюдения), что позволило на достаточно высоком уровне значимости ($p < 0,01$) сократить продолжительность стационарного пребывания больных в 1,6 раза.

12. После операций усечения конечности для профилактики ранних и поздних реампутаций необходимо использовать схемы непрерывного профилактического лечения с включением основных этиотропных препаратов и постоянное диспансерное наблюдение за пациентами, в том числе с применением internet-мониторинга и других общих средств коммуникации. Это повышает пятилетнюю послеоперационную выживаемость пациентов и снижает вероятность поздних реампутаций и ампутаций контрлатеральной конечности.

Объект исследования: гнойно-некротические поражения нижних конечностей на фоне ишемии, требующие оперативного лечения, в том числе усечения на различном уровне.

Предмет исследования: причины необратимых изменений нижних конечностей, ампутаций, экзартикуляций, а также повторных вмешательств, в том числе реампутаций; особенности течения раневого процесса и заживления ран в

условиях нарушенной трофики; способы оперативного лечения; качество жизни, инвалидность (уровни усечений) и летальность после операций.

Методология и методы исследования: аналитические, клинические, лабораторные, патогистологические, микробиологические, инструментальные, статистические.

Положения, выносимые на защиту. Ведущей причиной развития осложнений, в том числе распространения из первичной зоны поражения, генерализации инфекции, реампутаций, в раннем периоде после операций вскрытия гнойных поражений и усечения нижних конечностей в условиях ишемии являются сухожильно-фасциальные и синовиальные образования.

При высоких усечениях нижних конечностей в условиях нарушенной трофики целесообразно выбирать миопластические способы закрытия культи, что обеспечивает достаточную функциональную способность культи с минимальным риском развития осложнений в послеоперационном периоде. Операцией выбора при выполнении «предварительной ампутации», как альтернативы первичного высокого усечения, следует считать трансметатарзальную ампутацию стопы благодаря особым условиям развития коллатерального кровообращения, возможности выполнения широкой радикальной санации, хорошей функциональной способности культи с минимальным риском развития трофических нарушений в отдаленный период после операции и достаточно высокими показателями качества жизни этих пациентов.

Экзартикуляции нижних конечностей в условиях нарушенной трофики следует дополнять синовэктомией и остеоперфорацией остающейся суставной поверхности для улучшения регенераторных условий раневой поверхности культи.

При обширных гнойно-некротических поражениях с дефицитом покровных тканей для закрытия ран необходимо применять тактику этапного лечения, включающую предварительное усечение, временное и окончательное закрытие раневой поверхности, максимально используя возможности свободной ранней аутодермопластики, в том числе из удаляемой части конечности.

Постоянное профилактическое лечение и непрерывное диспансерное наблюдение обеспечивают улучшение качества жизни, снижают риск выполнения реампутаций и контрлатеральных ампутаций, повышают уровень пятилетней выживаемости пациентов. Комплекс разработанных оперативных методов и тактических подходов при сравнительном анализе показал значимое снижение уровня летальности и инвалидности у больных после усечений нижних конечностей в условиях нарушенной трофики.

Степень достоверности и апробация результатов. Все клинические этапы исследования проведены автором лично, в качестве хирурга. Соискателем проведен патентный поиск, разработана программа исследования, собран и систематизирован клинический материал, проведен анализ результатов оперативного лечения, данных общеклинических, биохимических, микробиологических, патогистологических, функциональных, инструментальных методов исследования.

Совместно с научным консультантом проф. Иващенко В.В. сформулирована концепция прогнозируемого этапного восстановительного лечения после ликвидации гнойно-некротического процесса в условиях нарушенной трофики нижних конечностей. Автор принимал непосредственное участие во всех этапах обследования, лечения и диспансерного наблюдения, включенных в исследование пациентов, оперированных на базе клиники общей хирургии № 2 (хирургическое отделение КУ ЦГКБ № 6 г. Донецка). Совместно с соавторами разработаны способы аутопластического закрытия ран в условиях нарушенной трофики, способы введения лекарственных препаратов, отдельные способы усечений нижних конечностей и широкого иссечения пораженных сухожильно-фасциальных образований. Соискателю принадлежит более 80 % идей и разработок в совместных опубликованных работах.

Большая часть общеклинических, биохимических, бактериологических исследований выполнена на базе клинической лаборатории КУ ЦГКБ № 6 города Донецка, включающей отделы клинических, биохимических и бактериологических исследований (заведующая Айдарова К.Ф.). Гистологические исследования проведены на базе патогистологического отделения КУ ЦГКБ №6 г. Донецка и отдела морфологических исследований ЦНИЛ ДонНМУ им. М. Горького. Интерпретация и фотосъемка гистологических препаратов удаленных сухожилий при изучении эффективности опережающих иссечений сухожильно-фасциальных образований выполнены с помощью проф. Шлопова В.Г. Консультативная и лечебная ангиохирургическая помощь больным с ишемическими поражениями нижних конечностей перед усечениями проводилась в сосудистых отделениях и отделениях рентгенэндоваскулярных методов лечения ИНВХ им. В.К. Гусака и ДоКТМО. Статистическая обработка материала исследования проведена при консультативном участии к.м.н., доц. Коктышева И.В.

Работа является фрагментом и итогом трех НИР: 1) «Диагностика, комплексное лечение и профилактика развития синдрома диабетической стопы», 2002-2005 гг. (№ госрегистрации 0101 U 007981); «Феномен застывшей раны у больных сахарным диабетом. Патогенез и лечебная тактика», МОЗ Украины, 2005-2007 гг. (№ госрегистрации 0104 U 010586); «Хирургическое лечение гнойно-некротических поражений конечностей при хронических трофических нарушениях», 2008-2010 гг. (№ госрегистрации 0107 U 010180). Руководитель всех НИР Иващенко В.В., ответственный исполнитель – Балацкий Е.Р.

Результаты исследования внедрены в работу хирургических отделений КУ ЦГКБ № 6 г. Донецка, КУ ЦГКБ № 9 г. Донецка (городской центр диабетической стопы), КУ ЦГБ № 17 г. Донецка, КУ ГКБ № 21 г. Донецка, КУ ГБ № 2 г. Макеевки (городской центр эндокринной хирургии), Дорожной больницы станции Иловайск, а также в учебный процесс для студентов и интернов-хирургов ДонНМУ им. М. Горького.

Материалы диссертационной работы доложены на научно-практической конференции, посв. 50-летию Киевской ГКБ № 1 (Киев, 2001); научно-практической конференции, посв. 80-летию проф. Скрипниченко Д.Ф. (Киев,

2001); XX съезде хирургов Украины (Тернополь, 2002); научно-практической конференции «Лечение хирургических ран» (Киев, 2002); научно-практической конференции «Новое в хирургии XXI столетия» (Киев, 2003); научно-практической конференции «Проблемы и перспективы сосудистой хирургии» (Крым, Ялта, 2005); научно-практической конференции «III Пироговские чтения» (Винница, 2006); на Всеукраинской научно-практической и учебно-методической конференции «Фундаментальные науки – хирургии» (Полтава, 2007); международном симпозиуме «Диабетическая стопа: хирургия, терапия, реабилитация» (Санкт-Петербург, 2008); научно-практической конференции «Актуальные вопросы абдоминальной хирургии» (Крым, Алушта, 2008); научно-практической конференции с участием международных специалистов «Раны мягких тканей. Ранние послеоперационные осложнения» (Киев, 2008); III Украинской научно-практической конференции «Актуальные проблемы хирургии» (Святогорск, 2009); научном конгрессе «IV международные Пироговские чтения», посв. 200-летию Н.И.Пирогова совместно с XXII съездом хирургов Украины (Винница, 2010); научно-практической конференции с международным участием «Раны, раневая инфекция, соединения тканей» (Киев, 2009); научно-практической конференции с международным участием «Раны, раневая инфекция, пластика и соединение тканей» (Киев, 2010); научно-практической конференции с международным участием «Раны, раневая инфекция, пластика и электросварка тканей» (Киев, 2011); Всеукраинской научно-практической конференции «Актуальные вопросы клинической хирургии», посв. 90-летию кафедры хирургии №1 Днепропетровской медицинской академии (Днепропетровск, 2012); Всеукраинской научно-практической и учебно-методической конференции «Хирургия XXI столетия», VII Склифосовские чтения (Полтава, 2013); международной научно-практической конференции «Хирургические инфекции кожи и мягких тканей у детей и взрослых» (Крым, Симферополь, 2017); 3-м международном научно-практическом конгрессе «Сахарный диабет и хирургические инфекции» (Москва, 2017); на заседаниях Донецкого областного общества хирургов (2002, 2005, 2007, 2009, 2010, 2013, 2014 гг.).

Публикации. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 53 печатных работах, в том числе 18 – в рецензируемых изданиях; получено 7 декларационных патентов на полезную модель Украины, по материалам исследования опубликована монография.

Объем и структура диссертации. Работа изложена на 347 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, 7 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и приложений. Список использованной литературы включает 280 источников, из них кириллицей – 152, латиницей – 128. Диссертация содержит 13 таблиц и иллюстрирована 61 рисунком.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования. Основную группу исследования

составили 980 больных, находившихся на лечении в клинике общей хирургии № 2 Донецкого национального медицинского университета имени Максима Горького на базе КУ ЦГКБ № 6 города Донецка за период с 2000 по 2017 гг. с глубокими гнойно-некротическими поражениями. Распределение больных в зависимости от основного заболевания, как первичной причины нарушенной трофики, и уровня усечения представлены в таблице 1. Распределение по половому признаку показало преобладание среди больных мужчин (596 – 60,8 %) над женщинами (384 – 39,2 %) с соотношением 1,5:1,0. Возраст пациентов колебался от 17 до 96 лет, в среднем составив $60,4 \pm 2,5$ лет с преобладанием лиц пожилого возраста.

В лечении пациентов, кроме общепринятых методов оперативного и консервативного лечения, анестезиологических пособий, использовали разработанные в клинике способы ампутаций и экзартикуляций на различном уровне нижних конечностей, опережающего иссечения сухожильно-фасциальных образований и пластического закрытия раневых дефектов. В программу комплексного лечения включали по показаниям внутриартериальные инфузии, как фракционные пункционные, так и продленные введения с использованием разработанных методов катетеризации бедренной артерии через нисходящую или верхнюю медиальную артерию колена. Непрерывные внутриартериальные введения выполняли с помощью дозаторов лекарственных веществ типа ДЛВ-1 (Россия), «Lineomat» (Германия) и шприцевого дозатора SN-50C66 («HEACO LTD», Корея). Остеоперфорационные вмешательства выполняли с помощью нейрохирургического коловорота и трепанационных сверл и фрез диаметром 0,3-0,5 см. Для лечения ран с помощью отрицательного давления использовали аппарат NPWT NP50H («HEACO LTD», Корея) в прерывистом режиме с вакуумным разрежением в пределах -55-150 mm Hg. Рентгентерапевтическое лечение остеомиелитических поражений проводили в рентгенологических отделениях Республиканского травматологического центра и ДоКТМО.

Для контроля эффективности отдельных разработанных методов лечения и тактических подходов основная группа была разделена на 2 периода: 2000-2006 гг. (n=541) и 2007-2017 гг. (n=439). Эти периоды отображали ретроспективный этап анализа изучения особенностей течения гнойно-некротических поражений и раневого процесса в условиях нарушенной трофики, разработки основных оперативных приемов (2000-2006 гг. – первая основная группа) и проспективный этап анализа широкого использования разработанных методов и тактических приемов (2007-2017 гг. – вторая основная группа). Для общей оценки результатов лечения (летальности, инвалидности – удельного веса высоких и низких усечений, продолжительности лечения) в основной группе (n=980) использованы архивные данные клиники за период 1990-1999 гг. (n=536) в качестве контрольной группы исследования. Сопоставление групп исследования проводили по возрасту, полу, основным заболеваниям. Значимых различий в основной и контрольной группах по сопоставляемым параметрам не получили.

Бактериологические исследования (n=480) выполнялись для оценки динамики течения раневого процесса и распространенности контаминации по ходу сухожильно-фасциальных структур с включением качественных (вид

возбудителя, чувствительность к антибактериальным препаратам) и количественных (количество колониеобразующих единиц (КОЕ) на 1 г ткани) показателей. Для оценки состояния ран и верификации фазы раневого процесса перед пластическим закрытием с использованием различных способов подготовки раневой поверхности (n=60) также использовали метод мазков-отпечатков с окраской по Паппенгейму. Тип цитологической картины определяли по стандартным критериям в зависимости от клеточного состава мазка с выделением двух основных типов цитологической картины – некротически-воспалительного и воспалительно-регенераторного (Доценко Б.М., 1995; Кузин М.И., Костюченко Б.М., 2002; Подпратов С.Е., 2005).

Гистологические исследования проведены на базе патогистологического отделения КУ ЦГКБ №6 г. Донецка и отдела морфологических исследований ЦНИЛ ДонНМУ им. М. Горького.

Площадь раневой поверхности определяли с помощью обычных метрических измерений и по методу расчета цифрового фотоизображения раны с помощью стандартных программ компьютерной обработки рисунков и изображений, как отношение количества пикселей, занимающих поверхность раны, к пиксельному объему помещенного рядом стандарта площади в 1 см² по методу Ю.П. Савченко, С.Р. Федосова, А.М. Плаксина, 2005.

Наличие сепсиса верифицировали по стандартным критериям, вид септической реакции оценивали по матрице диагностики (Nyström P.-O., 1998) с выделением собственно сепсиса и реакций системного воспалительного ответа (SIRS). Для подтверждения наличия сепсиса при наличии SIRS выполняли бактериологические исследования крови пациента. Тяжесть течения сепсиса и синдрома полиорганной недостаточности (MODS) оценивали по общепринятым критериям тяжести состояния больного и шкалам APACHE II и SOFA.

Клиническую оценку выраженности трофических нарушений, определение стадии заболевания, необходимого объема общеклинического обследования, а также временные интервалы для анализа непосредственных (до 30 суток после операции), ближайших (от 1 до 12 месяцев после операции) и отдаленных (более 12 месяцев после операции) результатов лечения определяли в соответствии с рекомендациями Society for Vascular Surgery/International Society for Cardiovascular Surgery (1993), Украинского консенсуса «Диагностика и лечение хронической критической ишемии нижних конечностей у больных с облитерирующим атеросклерозом брюшной части аорты и сосудов нижних конечностей» (Киев–Запорожье, 2003) и Национальных рекомендаций по ведению пациентов с сосудистой артериальной патологией (Российский согласительный документ. Часть 1. Периферические артерии, 2010). Абсолютное большинство пациентов основной и контрольной групп консультированы сосудистым хирургом, 348 (35,5 %) пациентов основной и 206 (37,5 %) контрольной групп имели в анамнезе реконструктивно-восстановительные вмешательства.

Причины летальных исходов регистрировались по основным причинам смерти (пункт «а» I части медицинского свидетельства о смерти по МКБ-10).

Для оценки состояния системы периферического кровообращения выполняли ультразвуковое исследование (УЗИ) сосудов с расчетом показателей кровотока. Также определяли регионарное систолическое давление (РСД) на артериях стопы, голени, лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ), определяли наличие и уровень стенозов и окклюзии артерий, степень сужения артерии, распространенность поражения и расположение атеросклеротических бляшек. Исследования проводили с помощью аппаратов LOGIQ 3 Expert («General Electric», США) и MyLab™40 («Esaote», Италия) линейным датчиком с частотой 7-15 МГц с использованием программ для сосудистых расчетов, в том числе и автоматического обсчета доплеровского спектра в реальном режиме.

Для дистанционной термометрии применяли инфракрасный датчик DT-8806S («HEACO LTD», Корея) с диапазоном измеряемых температур от +30,0° С до +43,0° С и допустимым режимом погрешности до ±0,3° С.

Степень трофических нарушений при хронических облитерирующих заболеваниях артерий определяли по классификациям М. Fontaine, А.В. Покровского. Трофические нарушения нижних конечностей при сахарном диабете оценивали согласно рекомендаций Международной группы по диабетической стопе (2003), дополняя ее выделением патогенетических форм диабетической стопы: нейропатическая, ишемическая, смешанная (согласно рекомендаций I Международного симпозиума по диабетической стопе, 1991). Нейропатические нарушения оценивали по шкалам NIS LL (Neuropathy Impairment Score), нейропатического симптоматического счета и общего симптоматического счета. Выраженность нейропатических нарушений оценивали по шкале от 1 до 3 степени (1 – субклиническая, 2 – умеренно выраженная, 3 – выраженная периферическая нейропатия). Для больных сахарным диабетом выделяли отдельно безболевою, болевою и смешанную формы нейропатии. Для оценки уровня болевых фантомных ощущений в культе после высоких усечений применяли стандартную визуально-аналоговую шкалу субъективной характеристики боли.

Поражения костей и суставов оценивали с помощью рентгенологических методов, магнитно-резонансной томографии по показаниям.

В комплексе обследования, кроме обязательных общеклинических методов, по показаниям выполняли компьютерную томографию, магнитно-резонансную томографию, ультразвуковую кардиографию, исследовали мозговой кровоток, проводили эндоскопические исследования желудочно-кишечного тракта и использовали другие методы по мере необходимости, в первую очередь, в зависимости от наличия сопутствующих заболеваний.

Оценка биомеханических подиатрических нарушений после оперативных вмешательств на дистальном отделе стопы с иссечением сухожильных образований на протяжении, проведена по стандартному протоколу клинического исследования стоп (Бреговский В.В. и др., 2004; Мицкевич В.А., Арсеньев А.О., 2006).

Для измерения давления в глубине культы (после усечений на уровне бедра и голени) использовали собственную модификацию предложенного в 1975 году

T.E. Whitesides простого метода измерения давления тканей в полостных структурах. Суть модификации заключалась в использовании для контроля давления в глубине культи установленного во время операции через отдельный контрапертурный разрез полихлорвинилового дренажа диаметром 0,5 см с полной герметизацией укрепляющего шва. Показатели регистрировали по градуированной водной шкале в мм вод. ст. Усредненным критерием патологического порога повышения внутреннего давления (критерий развития компартмент-синдрома) в конечности считали стандартные для субфасциальных пространств значения более 20 мм рт. ст. или 270 мм вод. ст. или 2,7 кПа (при перерасчете $1 \text{ mm Hg} = 13,5 \text{ mm H}_2\text{O} = 0,1 \text{ кПа}$) в положении пациента лежа (Дрюк Н.Ф., Чернуха Л.М., Фурманенко Е.Д., 2002).

Оценку качества жизни пациентов проводили по модифицированному опроснику В.В. Савина (2001) на основе теста SF-36 (quality of life in patients with varying degrees of lower limb ischemia). Основные разделы опросника (5 разделов, 23 вопроса с балльной градацией от 0 до 5) включают субъективную оценку своего здоровья, физического и психоэмоционального состояния. Качество жизни считается неудовлетворительным при сумме баллов менее 20, удовлетворительным – в интервале > 20 и < 35 баллов, хорошим – > 36 баллов.

Для интерпретации полученных клинических результатов рассчитывали абсолютный (AP) и относительный риски развития (ORP), уменьшение абсолютного риска (UAP), шанс (Ш) развития события, отношение шансов (ОШ).

Соотношение количества «низких» (ниже голеностопного сустава) и «высоких» (выше голеностопного сустава, включая и усечения через сустав) определяли как индекс инвалидности в различных группах исследования.

В работе исследованные величины были представлены в виде выборочного среднего значения и стандартной ошибки средней величины ($M \pm m$). Значимость различий средних величин выборок оценивали с помощью параметрического t-критерия Student при нормальном распределении и непараметрического критерия Mann-Whitney при асимметричном распределении. Проверку на нормальность распределения проводили с помощью критерия Shapiro-Wilk's. При изучении структуры выборки рассчитывали удельную долю (в %) с ошибкой репрезентативности ($P \pm m$, %), при этом указывали доверительный интервал (ДИ) колебаний частоты относительного показателя с расчетом доверительных пределов для 95 % уровня доверия. При корреляционном анализе летальности использовали непараметрический коэффициент корреляции Спирмена. Во всех процедурах статистического анализа рассчитывали достигнутый уровень значимости (p), при этом критическим уровнем значимости считали значение 0,05. Все расчеты проводили с использованием стандартного пакета Microsoft Office Excel (2003-2007) с макрос-дополнением XLSTAT-Pro и пакета прикладных статистических программ Statistica 6.0 (StatSoft Inc., США).

Результаты исследований и их обсуждение. Изученные на первом этапе исследования особенности и возможности выполнения вмешательств на различном уровне нижних конечностей позволили установить определенные закономерности течения раневого процесса, в первую очередь создающие

Таблица 1

Основные заболевания и уровень выполнения оперативного вмешательства

	В пределах пальцев	В пределах стопы		На уровне голени	На уровне бедра	Всего
		Метатарзальные	Тарзальные			
1	2	3	4	5	6	7
Облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей	25 9,1±1,7% (5,7 – 12,5)	45 16,4±2,2% (12,0 – 20,7)	12 4,4±1,2% (1,9 – 6,8)	56 20,4±2,4% (15,6 – 25,1)	137 49,8±3,0% (43,9 – 55,7)	275 28,1±1,4% (25,2 – 30,9)
Облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей с сопутствующим сахарным диабетом	44 17,3±2,4% (12,7 – 22,0)	56 22,0±2,6% (16,9 – 27,1)	9 3,5±1,2% (1,3 – 5,8)	42 16,5±2,3% (12,0 – 21,1)	103 40,6±3,1% (34,5 – 46,6)	254 25,9±1,4% (23,2 – 28,7)
Сахарный диабет (синдром диабетической стопы)	73 30,7±3,0% (24,8 – 36,5)	89 37,4±3,1% (31,2 – 43,5)	19 8,0±1,8% (4,5 – 11,4)	22 9,2±1,9% (5,6 – 12,9)	35 14,7±2,3% (10,2 – 19,2)	238 24,3±1,4% (21,6 – 27,0)
Системные васкулиты	49 68,1±5,5% (57,3 – 78,8)	12 16,7±4,4% (8,1 – 25,3)	0 1,4±1,3% (0,0 – 4,0)	6 8,3±3,3% (1,9 – 14,7)	5 6,9±3,0% (1,1 – 12,8)	72 7,3±0,8% (5,7 – 9,0)
Гнойно-некротические поражения преимущественно инфекционного генеза*	5 10,0±4,2% (1,7 – 18,3)	16 32,0±6,6% (19,1 – 44,9)	0 1,9±1,9% (0,0 – 5,6)	10 20,0±5,7% (8,9 – 31,1)	19 38,0±6,9% (24,5 – 51,56)	50 5,1±0,7% (3,7 – 6,5)
Нейротрофические поражения	34 70,8±6,6% (58,0 – 83,7)	6 12,5±4,8% (3,1 – 21,9)	2 4,2±2,95% (0,0 – 9,8)	6 12,5±4,8% (3,1 – 21,9)	0 2,0±2,0% (0,0 – 5,8)	48 4,9±0,7% (3,5 – 6,5)
Другие поражения	4 9,3±4,4% (0,6 – 18,0)	6 14,0±5,3% (3,6 – 24,3)	0 2,2±2,2% (0,0 – 6,5)	18 41,9±7,5% (27,1 – 56,6)	15 34,9±7,3% (20,6 – 49,1)	43 4,4±0,7% (3,1 – 5,7)
Всего	234 23,9±1,4% (21,1 – 26,5)	230 23,5±1,4% (20,8 – 26,1)	42 4,3±0,6% (3,0 – 5,6)	160 16,3±1,2% (14,0 – 18,6)	314 32,0±1,5% (29,1 – 35,0)	980 (100%)

* В группу поражений преимущественно инфекционного генеза включены – анаэробная гангрена, гангренозно-некротическая форма рожи, некротизирующий фасциит, пандактилиты

неблагоприятные условия для регенерации после ликвидации гнойно-некротического очага в условиях нарушенной трофики. Было установлено, что независимо от основного заболевания и уровня вмешательства основными факторами неблагоприятного течения раневого процесса являются остающиеся сухожильно-фасциальные образования и повышенное давление в глубине культи.

Повторные вмешательства при удалениях на уровне пальцев, в том числе с

резекцией плюсневых костей, были выполнены у 79 из 234 больных ($33,8 \pm 3,1\%$; 95% ДИ=27,7–39,8) с усечениями на уровне стоп. Относительный риск повторных вмешательств после первичных усечений в пределах пальцев составил 1,4 по отношению к трансметатарзальному уровню и 2,4 по отношению к транстарзальному уровню. Основной причиной повторных вмешательств явились вялотекущие гнойно-некротические поражения по типу тендовагинитов, синовитов (при экзартикуляциях). Реампутации выполнены у 25/234 ($10,7 \pm 2,0\%$; 95% ДИ=6,7–14,6) пациентов (относительный риск выполнения реампутаций по отношению к трансметатарзальному уровню составил 0,7 и по отношению к транстарзальному уровню – 3,1). Летальность в подгруппе составила $0,4 \pm 0,4\%$; 95% ДИ=0,0–1,3) (умер 1 больной). Усечения на уровне пальцев при дистальных вариантах поражений и отсутствии критической ишемии (по данным РСД и ЛПИ) являются одними из минимально травматичных вмешательств с оптимальным уровнем усечения через диафиз проксимальных фаланг. При экзартикуляциях в абсолютном большинстве случаев (на любом уровне усечений) создаются неблагоприятные регенераторные условия за счет продолжающейся синовиальной секреции, сохранения субстрата для продолжения и рецидива гнойно-некротических процессов и отсутствия роста грануляционной ткани. Но желание сохранить целостность главного опорного треугольника стопы, особенно при необходимости полного удаления I и V пальцев стоп, делает приоритетным именно выполнение экзартикуляций для сохранения дистальных головок соответствующих плюсневых костей (дистальные точки опорного треугольника стопы). С этой целью нами разработан способ первичной экзартикуляции с синовэктомией и остеоперфорацией сохраняемой головки плюсневой кости, примененный у 28 больных (Патент Украины на полезную модель № 27022 от 10.10.2007). Синовэктомия в сочетании с остеоперфорацией позволили решить проблему за счет устранения секреторного субстрата и источника развития инфекции, а также создания благоприятных условий для развития грануляционной ткани и известного неоангиогенерирующего локального регенераторного эффекта. Наиболее приемлем данный вариант операции при выполнении экзартикуляции I пальца стопы, с учетом важности сохранения одной из точек опорного треугольника стопы, а также с учетом достаточно обширной поверхности для выполнения остеоперфорации без существенного нарушения целостности костной ткани. При дефиците кожных лоскутов или экзартикуляции через зону гнойного поражения (гнойный артрит, фасциит), такие раны закрывались аутодермопластически этапно после полной санации, развития грануляционной ткани из остеоперфорационных отверстий (у 8 больных, оперированных данным способом). Полное заживление ран при выполнении экзартикуляций с остеоперфорацией получено у 24/28 ($85,7 \pm 6,6\%$; 95% ДИ=72,8–96,7) больных, у 4/28 ($14,3 \pm 6,6\%$; 95% ДИ=1,3–27,2) больных выполнены реампутации – со срединной резекцией плюсневой кости (2 больных) и в виде трансметатарзальной ампутации (2 больных) в раннем периоде с последующим этапным закрытием раневых дефектов.

При обширных поражениях дистального отдела стопы возникала

необходимость выбора усечения на уровне предплюсне-плюсневого отдела (n=272). Анализ результатов усечений на этом уровне позволил установить ряд особенностей, определяющих преимущества метатарзального уровня, в первую очередь благодаря благоприятным регенераторным возможностям.

Выявленные отличительные особенности трансметатарзальных ампутаций:

1) Несмотря на удаление значительной части стопы, при полной ампутации с двумя дистальными опорными точками, опороспособность стопы в большей мере сохраняется, даже при удалении обеих стоп. Собственный опыт выполнения трансметатарзальных операций, в том числе у 26 больных полных вариантов на обеих стопах, показал хорошие результаты продолжительности сохранения культи («выживаемость культи») у большинства пациентов. Риск выполнения реампутации за 5-летний период наблюдения составил 10,5 %. Анализ оценки качества жизни показал удовлетворительный уровень адаптации в различные периоды после усечения, в сравнении с пациентами, перенесшими высокую ампутацию конечности.

2) Благоприятные регенераторные возможности обусловлены как сохранением большей части разветвленной артериальной дуги стопы, особенно при дистальном или срединном уровне удаления, так и сочетанием целого ряда других факторов, в том числе открытых спилов плюсневых костей, создающих благоприятные условия для неоангиогенеза и заживления раны культи. При любом уровне трансметатарзальной ампутации из разветвленной артериальной дуги стопы выключаются лишь передние перфорантные артерии, соединяющие *aa.metatarsae plantares* и *aa.metatarsae dorsales* и анастомозы между пальцевыми артериями (*aa.digitales dorsales et plantares*), в совокупности представляющие дистальную замыкательную часть артериальной дуги стопы. Основная часть разветвлений артериальной дуги (*aa.plantares medialis et lateralis*, *a.plantaris lateralis et r.plantaris profundus*) находится у основания проксимальных головок плюсневых костей, формируя *arcus plantaris* и проксимальную часть *rami perforantes*. Тем самым сохраняются благоприятные условия для компенсации артериальной трофики в культе за счет развитого коллатерального кровообращения на метатарзальном уровне, при условии сохранения хотя бы одной из основных артерий, формирующих артериальные дуги стопы (*a. dorsalis pedis et a. tibialis posterior*). Существует высокий риск повреждения проксимального отдела артериальной дуги стопы при проксимальной метатарзальной ампутации, но необходимость удаления стопы на этом уровне возникает крайне редко (по нашим данным не более 10,0 % от выполненных ампутаций на уровне плюсневых костей). Благодаря внедрению методов этапного пластического закрытия культи, практически полностью удается избежать выполнения ампутаций на проксимальном метатарзальном уровне.

3) При удалении на уровне плюсневых костей всегда существуют возможности для широкой ревизии культи, иссечения пораженных сухожильно-фасциальных образований, этапного пластического закрытия раны культи. Оставшиеся спилы трубчатых плюсневых костей создают благоприятные условия для неоангиогенеза и роста грануляций из костно-мозговых каналов, что особенно

важно при необходимости последующего этапного закрытия культи.

4) Простота выполнения вмешательства позволяет выполнить его с максимальной скоростью и минимальной травматичностью.

Показаниями для тарзального уровня удаления стопы могут служить только распространенные поражения, выходящие за пределы дистального (плюсневого) отдела, при невозможности усечения стопы на метатарзальном уровне. Кажущаяся техническая простота вмешательства на уровне предплюсны на самом деле создает множество неблагоприятных факторов, в первую очередь для сохранения опороспособности культи в условиях нарушенной трофики. В абсолютном большинстве наблюдений формируются порочные тарзальные культи. Анализ результатов наблюдения за 36 больными после транстарзальных усечений конечности позволил установить, что вероятность развития трофических язв превышала таковую при любых других уровнях удаления в пределах стопы и достигала $86,1 \pm 5,8$ % (95 % ДИ=74,8–7,4), эквинусная деформация культи развилась у $78,5 \pm 5,2$ % (95 % ДИ=68,9–89,2) больных уже в течение первого года после ампутации.

Особенности кровоснабжения, анатомического строения стопы и регенераторных процессов позволили выделить факторы, обосновывающие преимущества трансметатарзального уровня удаления в сравнении с транстарзальным:

1) максимальная компенсаторная возможность кровообращения реализуется при сохранении артериальной дуги стопы, синтопически соответствующей зоне плюсневого отдела, что невозможно при удалении стопы проксимальнее плюсневых костей, где у проксимальных головок разветвляется *arcus plantaris* и формируется проксимальная часть *rami perforantes*. Удаление через уровень костей предплюсны значительно нарушает компенсаторные возможности кровообращения;

2) нарушение связочного аппарата при транстарзальных удалениях стопы сопровождается в абсолютном большинстве случаев значительными нарушениями её функциональной стабильности с эквинусной деформацией, подвывихами и вывихами с повышением риска развития трофических нарушений культи и сложностями протезирования;

3) сохранение синовиальных поверхностей суставов при экзартикуляциях через зону предплюсны создают неблагоприятные условия для регенерации дистального отдела культи и часто требуют выполнения дополнительных синовэктомий, остеоперфораций для достижения положительного результата. Трансметатарзальный уровень пересечения создает условия для стимуляции регенерации за счет не прямых факторов дополнительной стимуляции неоангиогенеза и васкуляризации из зоны спила трубчатых плюсневых костей.

Сочетание множества преимуществ трансметатарзальной ампутации стопы позволило нам предложить этот уровень как операцию выбора при удалении в пределах стопы и как альтернативу высокому усечению при первичном удалении в сомнительных ситуациях. В сочетании с этапным закрытием культи в условиях критической ишемии, при обширных гнойно-некротических поражениях с

дефицитом дермы или глубококом распространении процесса этот уровень усечения создает благоприятные условия для последующей регенерации.

Последовательное изучение особенностей распространения гнойно-некротических процессов в условиях ишемии показало, что преимущественно оно протекает в виде вялотекущего тендовагинита с продолжением по ходу сухожильных каналов или в виде фасциита. При этом было установлено, что кроме воспалительного процесса в усеченном сегменте конечности возникает вторичное повышение давления (компаратмент-синдром) вследствие отека, что способствует нарастанию ишемии, усилению болевого синдрома, развитию вторичного восходящего венозного и артериального тромбоза.

Вероятность развития вялотекущего тендовагинита после операций в пределах стопы по нашим данным (88 больных из 506) составляет до $17,4 \pm 1,7$ %; 95 % ДИ=14,1–20,7. Оценка результатов консервативного комплексного лечения случаев вялотекущего тендовагинита и фасциита в условиях трофических нарушений с включением антибактериальной (в том числе внутриартериальной терапии), вакуумной терапии с отрицательным давлением в ране, противовоспалительной, рентгентерапии, длительной иммобилизации показала его максимально возможную эффективность лишь в $15,8 \pm 1,6$ %; 95 % ДИ=12,6–19,0 случаев. В остальных наблюдениях потребовалось повторное оперативное вмешательство для радикального устранения патологического субстрата (чаще всего пораженных фасций, сухожилий) в виде широких иссечений, ампутаций, реампутаций с возможным последующим этапным закрытием раневых дефектов. При этом в большинстве наблюдений (до $52,3 \pm 5,3$ %; 95 % ДИ=41,8–62,7) на фоне антибактериального воздействия формируются очаги хронического вялотекущего гнойного процесса, проявляющие себя в поздние сроки и являющиеся причиной повторных госпитализаций для дополнительных санаций, а в крайних случаях, являются причиной развития сепсиса. Тендовагиниты в целом формируют незначительно высокий относительный риск развития сепсиса (ОРР=1,1 в общей группе), что связано с достаточно высокой изоляцией синовиальных пространств от окружающих тканей и малой их резорбционной способностью, но при распространении гнойного процесса, развитии флегмон (часто протекающих по типу парасиновиальных) этот риск значительно повышается. При выборе отдельных методов антибактериальной терапии было установлено, что применение только регионарной внутриартериальной терапии, без общего воздействия, создает высокий относительный риск развития сепсиса (ОРР=1,5), в отличие от других методов парентерально-энтерального введения, где ОРР сепсиса не превышает 0,75. Но, при отсутствии регионарных методов, значительно повышается удельный вес случаев прогрессирующего тендовагинита, что связано с меньшей биодоступностью препаратов в очаге воспаления при использовании общей антибактериальной терапии. Суммарно это подчеркивает необходимость проведения комбинированной антибактериальной терапии (общей и локальной) для максимальной эффективности лечебного воздействия, как в очаге воспаления, так и для профилактики развития сепсиса.

Для подтверждения гипотезы о преимущественном распространении

гнойно-воспалительного процесса по ходу сухожильно-фасциальных образований были проведены дополнительные патогистологические и бактериологические исследования из иссеченных «с опережением» сухожилий длинных сгибателей и разгибателей пальцев стопы у 18 больных во время удаления пальцев. Данные исследования показали наличие бактериальной контаминации по ходу синовиальных оболочек на значительном удалении от основного очага поражения у 14/18 больных. Бактериальный спектр возбудителей совпадал у 13/14 больных с микрофлорой в основном очаге на пальце. Количественная характеристика возбудителей лишь в одном случае достигала до 10^5 КОЕ/г на уровне отсечения сухожилия длинного сгибателя I пальца. Во всех остальных случаях уровень контаминации на момент операции не превышал 10^3 КОЕ/г, что свидетельствовало о вялотекущем воспалительном процессе (тендовагините) на удалении от основного очага с уровнем контаминации, соответствующем инфицированным ранам без явного гнойного воспаления ($<10^5$ КОЕ/г). Гистологическое исследование позволило выявить признаки вялотекущего воспалительного процесса на различном удалении от границы усечения пальца (в среднем до $3,5 \pm 1,3$ см) у 16/18 больных, проявляющегося размягчением, нарушением структуры волокон, отеком, лейкоцитарной инфильтрацией оболочек. Полученные данные бактериологических и гистологических исследований (с невысокой степенью значимости различий и учетом поправки на малый объем выборки) и негативные результаты попыток консервативного лечения вялотекущего воспалительного поражения сухожилий подтверждают целесообразность опережающего иссечения сухожилий при наличии клинических признаков тендовагинита различной степени выраженности. Изученные синтопические особенности сухожильно-фасциальных образований стоп позволили выбрать оптимальные оперативные доступы для их иссечения во время операций усечения и вскрытия гнойных процессов (Рисунок 1).

При удалении дистального отдела стопы и наличии признаков распространенного тендовагинита, сухожилия разгибателей и сгибателей отсекаются единым блоком с усекаемым сегментом. Наиболее удобно и поверхностно разгибатели всех пальцев расположены между *retinaculum mm. extensorum inferius et superius*. Но, при выделении более медиально расположенного сухожилия *m. extensor hallucis longus* на этом уровне, существует высокий риск повреждения *a. dorsalis pedis* и *n. peroneus profundus*. Меньший риск повреждения существует при пересечении сразу над *retinaculum mm. extensorum superius*, но сухожилия в этой зоне расположены более глубоко и практически у начала мышечной части длинных разгибателей пальцев. Сгибатели целесообразно отсекают на уровне выхода из канала сухожилий сгибателей (*canalis malleolaris lateralis*) под медиальной лодыжкой ниже *retinaculum mm. flexorum*. В этом месте сухожилие *m. flexor digitorum longus* перекрещивается с сухожилием *m. flexor hallucis longus*. Кпереди от них проходит сухожилие *m. tibialis posterior*. Выделение сухожилия *m. flexor hallucis longus* выше *retinaculum mm. flexorum* чревато возможным повреждением суставной сумки голеностопного сустава, с которым часто связана синовиальная сумка этого сухожилия. Также, выше

медиальной лодыжки для удаления сухожилия *m. flexor hallucis longus* его необходимо пересекать на уровне уже начинающейся мышечной части сгибателя. При выделении сгибателей следует остерегаться повреждения *a.tibialis posterior* и *n.tibialis*. Фасциальное влагалище сосудисто-нервного пучка проходит более поверхностно по отношению к сухожильным влагалищам сгибателей, между сухожилиями сгибателей пальцев и большого пальца. Сразу под *retinaculum mm. flexorum a.tibialis posterior* и *n.tibialis* распадаются на более мелкие ветви, отклоняясь кзади от сухожилий, что снижает риск повреждения сосудов и нервов стопы в этой зоне. Для облегчения ориентации, уточнения синтопических индивидуальных особенностей перед началом выделения сухожилий целесообразно маркировать ход артерий стопы с помощью УЗИ.

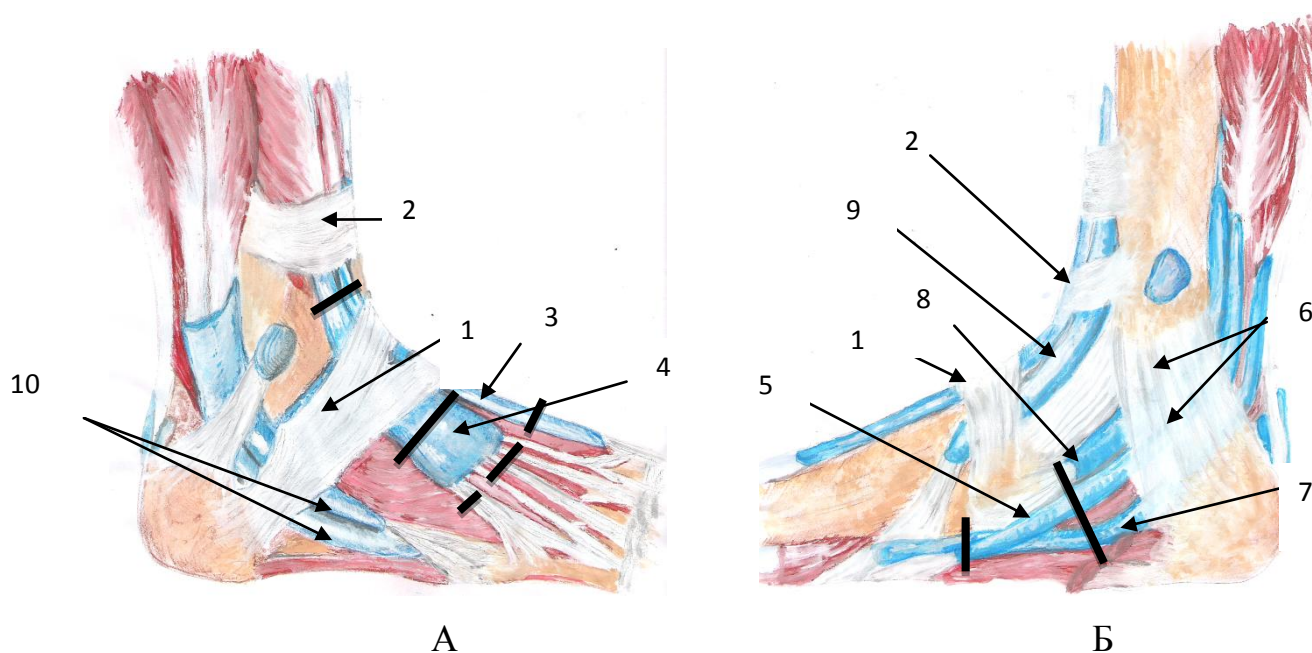


Рисунок 1. Основные сухожильно-фасциальные образования тыльно-латеральной (А) и медиальной (Б) поверхности стопы: 1 – *retinaculum mm. extensorum inferius* (*lig. cruciatum cruris*); 2 – *retinaculum mm. extensorum superius* (*lig. transversum cruris*); 3 – *tendo m. extensor hallucis longus*; 4 – *tendinis m. extensor digitorum longus*; 5 – *tendo m. flexor digitorum longus*; 6 – *retinaculum mm. flexorum*; 7 – *tendo m. flexor hallucis longus*; 8 – *tendo m. flexor tibialis posterior*; 9 – *tendo m. tibialis anterior*; 10 – *tendinis mm. peroneus (fibularis) longus et brevis*. Жирными линиями выделены оптимальные зоны проекции дополнительных оперативных доступов для опережающего иссечения сухожилий длинных сгибателей и разгибателей пальцев стопы.

При выполнении трансметатарзальной или транстарзальной ампутации стопы, и необходимости широкого иссечения подошвенного апоневроза и сухожилий сгибателей, например, при глубоких подошвенных флегмонах, гнойном фасциите апоневроза и тендовагините сгибателей чаще всего выполняется продольный разрез от дистального отдела до пятки по подошвенной поверхности стопы. Но процесс вторичного заживления, рубцевания по подошвенной, в перспективе – опорной поверхности стопы, может создавать

благоприятные условия для развития длительно незаживающих ран, трофических язв, выраженной деформации стопы. У 82 (30,1±2,8 %; 95 % ДИ=24,7–35,6) из 272 больных после усечений на уровне плюсны и предплюсны имелись признаки гнойного поражения подошвенного апоневроза. Из них у 14/82 (17,1±4,2 %; 95 % ДИ=8,9–25,2) больных был применен разработанный собственный способ ампутации стопы с продлением разрезов по боковым поверхностям стопы, для обеспечения широкого доступа к подошвенному апоневрозу через боковые поверхности культи (Декларационный патент Украины на полезную модель № 13920 от 14.11.2005). Для отсечения подошвенного апоневроза в проекции зоны прикрепления к пяточной кости при трансметатарзальных ампутациях выполняется отдельный продольный срединный разрез длиной 3,0-5,0 см по подошвенной поверхности стопы в проксимальной части свода до края проекции пяточной кости (Рисунок 3, А). Такой доступ имеет определенные преимущества, в первую очередь за счет снижения травматичности, перед известными методами по типу формирования клюшкообразного или Г-образного доступа. При необходимости дополнительного широкого иссечения сухожилий длинных сгибателей или разгибателей целесообразно выполнение дополнительных доступов вне зоны раны.

Иссечение сухожилий при признаках тендовагинита сгибателей и разгибателей пальцев, подошвенного апоневроза применено у 76 пациентов. В большинстве случаев удалось ликвидировать гнойный процесс без реампутаций, удельный вес которых у этих пациентов составил 5,3±2,6 %; 95 % ДИ=0,2–10,3 (4 больных, ОРР=0,46). Относительный риск реампутаций, рассчитанный по отношению ко всей группе «низких» усечений (n=506, из них 234 – усечения на уровне пальцев, 230 – на метатарзальном уровне, 42 – на тарзальном уровне; реампутации в целом на группу «низких» усечений n=57/506), оказался при использовании тактики опережающего иссечения (n=76/506) в 3,0 раза ниже (ОРР = 0,46 и 1,40 соответственно). Шанс развития осложнений (реампутаций) в группе больных с опережающим иссечением сухожилий оказался минимальным (n=4/76, Ш=5,6) в сравнении со всей группой «низких» усечений (n=57/506, Ш=12,7) с отношением шансов = 2,3 и уменьшением относительного риска на 53,3 %.

Анализ результатов выполнения высоких усечений нижних конечностей на уровне голени (n=160) и на уровне бедра (n=314) показал значимую роль отека синдрома с повышением давления в культе в развитии основных послеоперационных осложнений (тромбофлебит, краевые некрозы кожи, трофические язвы, гнойные осложнения, фантомный болевой синдром). Поиск оптимальных способов улучшения результатов высоких усечений был направлен на разработку методов со снижением риска развития компартмент-синдрома культи. Изучение мониторинга в глубине культи в средней трети бедра показало значимо высокую степень риска развития компартмент-синдрома при фасцио-миопластическом способе закрытия культи (n=16) в сравнении с миопластическим способом (n=24) в раннем послеоперационном периоде. Мониторинг давления через полихлорвиниловый дренаж, установленный в глубину культи к костному спилу (Патент Украины на полезную модель № 43526

от 25.08.2009), показал нарастание давления у больных после выполнения фасцио-миопластических ампутаций на вторые сутки после операции в среднем в $1,3 \pm 0,1$ раза, а при миопластических ампутациях – в $1,1 \pm 0,2$ раза от исходного уровня (снижение показателей давления при сопоставлении средних величин в 1,2 раза, $p < 0,05$). Стремление выполнения фасцио-миопластических высоких ампутаций обусловлено, в первую очередь, желанием сформировать максимально опорную и пригодную для протезирования культю, но мало оправдано в условиях нарушенной трофики, в основном из-за высокого риска развития повышенного давления в культе и углубления ишемии на этом фоне (Рисунок 2).

Результаты мониторинга давления в культе



Рисунок 2. Результаты мониторинга давления в культе (округленные средние величины показателей в мм вод. ст. приведены по оси ординат) при различных способах пластического закрытия в ближайшем послеоперационном периоде.

Среди других причин, кроме способа закрытия культы, нами были выделены факторы, создающие повышенный риск развития компартмент- синдрома:

1) до операции – исходный отек конечности любого генеза; наличие лимфо-венозной недостаточности (роза, заболевания вен, в том числе сопутствующий тромбоз глубоких вен, посттромбофлебитический синдром); перенесенные переломы крупных костей конечности; ожирение;

2) во время операции – выявленный тромбоз глубоких вен; выполнение многослойного миопластического закрытия культы, наложение большого количества мышечных швов, например, с гемостатической целью; высокая кровоточивость тканей на фоне приема антикоагулянтов или дезагрегантов с риском формирования глубоких напряженных гематом;

3) в ближайшем послеоперационном периоде – развитие воспалительных осложнений в культе и глубоких гематом культы; развитие отека культы вторичного характера на фоне прогрессирования сопутствующих заболеваний и осложнений, создающих условия для развития отечного синдрома (тромбоз вен, сердечно-сосудистая, почечная недостаточность, анемия, дефицит белка).

Для решения проблемы выполнения ампутации бедра с формированием пригодной для протезирования культы и минимальным риском развития компартмент-синдрома (при наличии факторов риска) был разработан и

апробирован у 28 больных способ миопластической ампутации бедра (Патент Украины на полезную модель № 17949 от 16.10.2006). В основе способа лежит закрытие костного спиля только мышечными образованиями с созданием перспективной для последующего протезирования культы. Кожно-фасциальные лоскуты формируются эллипсовидными разрезами во фронтальной плоскости, после чего поверхностная фасция бедра иссекается на несколько сантиметров выше уровня пересечения мышц циркулярно. После циркулярного рассечения мышц двухмоментным способом, сшиваются мышцы всех четырёх групп над спилом бедренной кости в поперечном направлении. При этом выравнивается, в основном, тонус передней и задней групп (сгибателей и разгибателей) мышц, например, в такой последовательности ушивания: 1 шов - *m. vastus lateralis, caput longum et brevis m. bicipitis femoris*; 2 шов - *m. vastus intermedius, m. semitendinosus, m. semimembranosus*; 3 шов - *m. vastus medialis, m. semimembranosus*; 4 шов - *m. vastus medialis, m. sartorius, m. gracilis*. У 4-х больных также выполнен миодез *M. adductor magnus* к спилю бедренной кости в связи с высоким уровнем усечения. Для дополнительного выравнивания тонуса внешней и внутренней групп (отводящих и приводящих бедро) мышц, и полной стабилизации мышечной динамики культы, накладывали циркулярный шов из длительно рассасывающегося материала с захватом всех основных мышц, отступя на несколько сантиметров от первой линии швов (Рисунок 3, Б). При затягивании шва мышцы группируются конусовидно над костным спилом без натяжения мышц. После ампутации бедра по такому способу нарастание давления в культе до критического уровня отмечено у 3-х ($12,5 \pm 6,8\%$; 95% ДИ=0,0–25,7) из 24 больных, во всех случаях имелась сопутствующая патология, сопровождающаяся периферическим отеком синдромом. В целом повышение уровня давления от исходного не превышало показатели в $1,1 \pm 0,2$ раза. В протезно-ортопедическое предприятие обратились 17 ($70,8 \pm 9,3\%$; 95% ДИ=52,6–89,0) больных, у всех обратившихся культы признаны пригодными для протезирования.

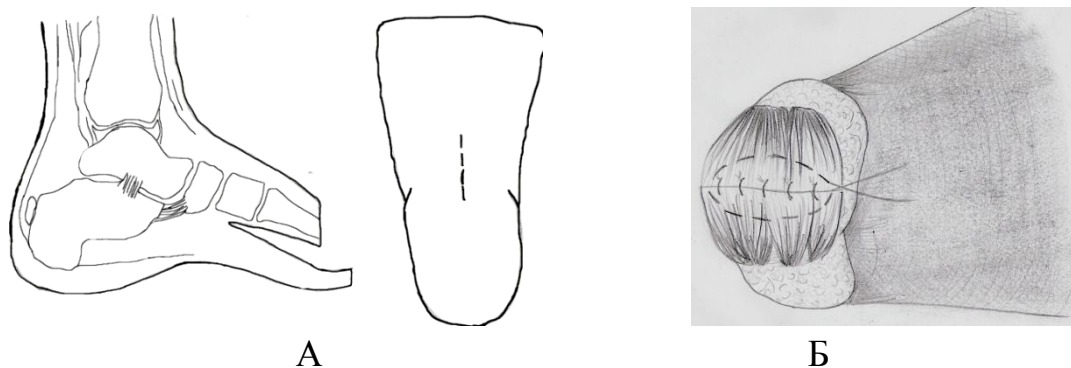


Рисунок 3. А) схематическое изображение способа трансметатарзальной ампутации стопы при распространенном тендовагините; Б) схематическое упрощенное изображение линии швов и формирования миопластической культы бедра.

Собственный опыт выполнения усечений на уровне голени, анализ литературных данных, созданная модель основных артериальных коллатералей на

уровне сегмента бедро-голень получили подтверждение гипотезы о преимуществах усечений на уровне средней трети голени в условиях нарушенной трофики. Базируются эти преимущества на фактах более благоприятного заживления миопластической культы с большими функциональными возможностями для последующего протезирования, возможностью резекции избытка *m.soleus*, позволяющей сформировать адекватную по объему культю, без «булавовидной деформации», чрезмерного натяжения кожных лоскутов со снижением риска развития компартмент-синдрома культы. Анализ результатов выполнения ампутаций на уровне голени показал высокий риск формирования патологической конической культы при ампутациях в нижней трети голени ($n=12$, 100 % риск, все больные), а также при формировании культы по типу «fishmouth» («рыбья пасть») на уровне средней трети голени с короткой задней мышечной группой. Последний способ требует большого натяжения над спилом в процессе миодеза с высоким риском формирования патологической культы в течение 3-х лет наблюдения после усечения ($n=24/31 - 77,4 \pm 7,5$ %; 95 % ДИ=62,7–92,1).

Анализ литературных данных и собственный накопленный опыт ампутаций голени в условиях нарушенной трофики показал лучшие результаты при выполнении операции по типу Буржеса со скошенным задним лоскутом (модификация по Burgess-Robinson) ($n=60/160$). При формировании культы и избытке мышечной массы ампутация дополняется при необходимости резекцией *m.soleus* (прием L. Brückner, В.А. Митиш и соавт.). Классическая, наиболее простая, ампутация по типу «fishmouth» часто ($19/31$, $60,5 \pm 3,8$ % по нашим наблюдениям) сопровождается выраженным отеком культы в ранний послеоперационный период. Связано это с большей травматичностью вмешательства, необходимостью более тщательного гемостаза, в случаях высокой кровоточивости мышечных ветвей, и компрессией мышечного массива швами над костными спилами. При ампутации по Буржесу отечный синдром менее выражен, легче корригируется эластичной компрессией культы. Через 2 года после ампутации голени удельный вес встречаемости патологической конической культы после ампутации по типу «fishmouth» составил $38,7 \pm 8,7$ % (95 % ДИ=21,6–55,9), а после ампутаций с задним скошенным лоскутом – $15,0 \pm 4,6$ % (95 % ДИ=6,0–24,0). Наиболее частые осложнения в отдаленный период связаны с образованием трофических язв культы, особенно при отсутствии своевременной замены протезов с учетом постепенной атрофии культы. Удельный вес ранних реампутаций составил $6,3 \pm 1,9$ % (95 % ДИ=2,5–10,0), без статистически значимых различий в зависимости от выбранного способа усечения голени.

С учетом выявленных особенностей нами разработана модификация способа ампутации голени Burgess-Robinson на уровне средней трети с формированием косо заднего скошенного лоскута, проводимая от передней поверхности голени к задней поверхности с выделением цельного заднего кожно-фасциально-мышечного лоскута. Отличительные особенности модификации – формирование доступа от передней к задней поверхности культы, что облегчает гемостаз и позволяет сформировать цельный скошенный лоскут, и последовательная обработка костных спилов от малоберцовой кости к

большеберцовой. Оценка опыта ампутаций голени показала целесообразность начинать распил с малоберцовой, а не с большеберцовой кости, особенно при наличии остеопорозных их изменений. После распила большеберцовой кости тяжесть дистального отдела усекаемой конечности распределяется на малоберцовую кость, которая при неосторожных манипуляциях может разломиться в процессе распиливания. В нашей модификации для облегчения первичного доступа к малоберцовой кости продлевали на 4-5 см от латерального угла продольный разрез тканей и после разведения мышц обнажали распатором малоберцовую кость. Разводили крючками Фарабефа мягкие ткани, проводили на зажиме или проводнике вокруг малоберцовой кости пилу Джигли, либо выполняли распил осцилляторной пилой, стараясь не повредить *a. fibularis* (*a. peronea*). И лишь после распиливания большеберцовой кости обрабатывали основной массив мышц голени. При таком приеме доступа от передней к задней поверхности облегчается процесс формирования заднего скошенного лоскута. После распиливания костей и небольшого заднего сгибания культи обнажали изнутри задний мышечно-фасциально-кожный массив, легко обрабатываемый и хорошо обзриваемый для гемостаза и формирования пропорционального соединения переднего и заднего лоскутов над костными спилами.

Сравнительный анализ показателей эффективности лечения (реампутации, повторные вмешательства, послеоперационная летальность) при выполнении «низких» и «высоких» усечений в основной группе показал повышение шанса и абсолютного риска реампутации (ОШ=2,7, риск реампутации возрос на 60,7 %), повторных вмешательств (ОШ=7,0, риск повторных вмешательств возрос на 81,4 %), что обусловлено стремлением максимального сохранения опорной функции ноги и необходимостью многоэтапного лечения в этих ситуациях. Для снижения экономических затрат стационарного лечения были разработаны приемы использования стационарозамещающих технологий на этапах лечения до полного закрытия ран культи. Но, в это же время, при выполнении «низких» усечений значительно сокращается послеоперационная летальность (ОШ=9,1, снижение абсолютного риска развития летального исхода на 88,3 %), что является решающим аргументом максимального органосохраняющего лечения.

Появление концепции прогнозируемых многоэтапных вмешательств (санирующих и пластических) для закрытия ран культей базировалось именно на стремлении максимально органосохраняющего лечения при развитии глубоких обширных гнойно-некротических поражений в условиях ишемии.

Полученные данные показали, что во многих ситуациях, особенно при сочетании гангренозно-некротических и воспалительных поражений, характеристики объемных и скоростных показателей кровотока, регионального систолического давления в пораженной конечности значительно варьировали при сравнении таковых до и после выполнения так называемых санирующих (декомпрессивных по своей сути) предварительных вмешательств. Это характерно для гнойно-некротических поражений у больных сахарным диабетом как в сочетании с облитерирующим атеросклерозом, так и без него, а также для некротизирующих фасциитов, некротической формы рожистого воспаления,

анаэробных поражений. Выявленные различия, на основании динамического мониторинга у 62 больных при выборе уровня усечения на уровне стопы, показали значимый ($p < 0,05$) рост скоростных показателей кровотока в среднем в 1,6 раза, а ЛПИ – в 1,2 раза после выполнения предварительного санирующего вмешательства. Такая положительная динамика позволила в перспективе прогнозировать благоприятное течение раневого процесса с последующим этапным закрытием ран культы. Особенности гемодинамики были связаны нами, в том числе, и с развитием локального компартмент-синдрома при гнойно-некротических поражениях и явились одной из предпосылок использования тактики этапного лечения с постепенным закрытием ран.

Разработанная в клинике, и внедренная в практическую работу тактика прогнозируемого этапного закрытия ран предназначена для использования в проблемных ситуациях, когда не представляется возможным первичное закрытие раневой поверхности культы. Главное предназначение такой тактики – снижение уровня удаления конечности с максимальным сохранением опорной функции после устранения зоны необратимого поражения. Основные показания для прогнозируемого этапного закрытия ран: 1) наличие критической ишемии конечности на уровне вмешательства; 2) обширные гнойно-некротические поражения, выходящие за зону вмешательства с дефицитом покровных тканей; 3) отек конечности на уровне вмешательства; 4) наличие признаков анаэробной инфекции в очаге гнойно-некротического поражения, независимо от уровня его распространения; 5) ампутация на уровне демаркационной зоны при сухой гангрене любого генеза. Основные этапы лечения: 1) выполнение санирующего вмешательства с оставлением раны открытой; 2) подготовка раны средствами временного закрытия, этапные некрэктомии, санация раневой поверхности различными дополнительными способами, по мере необходимости (озонирование, вакуумное воздействие, обработка ультразвуком, методы фотовоздействия и др.); 3) окончательное закрытие раны, в некоторых случаях выполняемое в несколько этапов. Для каждого из этапов проведены отдельные исследования, отображающие особенности течения раневого процесса и лечения с выделением наиболее эффективных из использованных методов. Проведена систематизация имеющихся способов временного и окончательного закрытия ран в соответствии с механизмом действия, фазами течения раневого процесса. Изучена эффективность отдельных методов подготовки раневых поверхностей к окончательному закрытию при обширных гнойно-некротических поражениях (влажная среда, внутриартериальная и вакуум-терапия) и способов аутопластического закрытия. Выделены особенности регионального бактериального контаминационного спектра и динамика изменения чувствительности к антибактериальным препаратам.

Установлено, что аутопластическое закрытие ран усложняется в условиях контаминации полирезистентной, ассоциативной микрофлорой и отдельными изолятами (*Ps. aeruginosa*), обладающими высокой литической способностью, даже при уровне контаминации не превышающем порог развития гнойного воспаления (до 10^5 КОЕ/г). В этих же условиях легко образуются устойчивые

биополимерные матриксы (био пленки), способствующие образованию длительно незаживающих ран и препятствующие эффективному аутопластическому закрытию. По результатам локального микробиологического мониторинга различных гнойно-некротических поражений в условиях ишемии (n=480) получен рост полирезистентной и ассоциативной микрофлоры в первичном материале. За пятилетний период (2009-2013 гг.) абсолютный прирост контаминации MRSA составил +25,5 %, ванкомицинрезистентными штаммами – +15,8 %, продуцентами бета-лактамаз расширенного спектра – +50,4 %, ассоциативной микрофлорой – + 18,5 % среди всех изолятов с ежегодным положительным темпом прироста (до 5,0-8,0 %) для большинства этих групп. Темп прироста контаминации *Ps. aeruginosa* в среднем составил +5,4 % в год. Различные варианты аутопластического закрытия ран выполнены у 190 (39,6 %) больных. Динамический микробиологический мониторинг в сопоставлении с лечебным эффектом у этих больных показал положительную корреляцию неудовлетворительных результатов закрытия ран при наличии полирезистентной ассоциативной микрофлоры (приживляемость лоскутов в ближайший период менее 10,0 % площади трансплантатов). Оценка выживаемости лоскутов в ближайший период с использованием метода расчета площади поверхности ран по цифровым фотоизображениям показало значимые ($p < 0,005$) различия повышения площади приживления трансплантатов при наличии простой монокультуральной микрофлоры (приживление более 40,0 % площади перенесенных аутолоскутов). Отмечен более продолжительный период лечения для купирования острого воспалительного процесса (до перехода раневого процесса во II фазу) при установленной контаминации гнойных ран *S.aureus* MRSA, *Ps.aeruginosa* и ассоциативной микрофлорой, не зависящий от метода подготовки ран к закрытию. Кроме этого, в отдельных случаях, использование многокомпонентных раневых покрытий перед окончательным закрытием ран позволяет сократить продолжительность госпитального этапа лечения в 2 раза и выполнять перевязки амбулаторно за счет уменьшения кратности перевязок и с учетом современных возможностей динамического дистанционного наблюдения.

Изучение способов окончательного закрытия ран показало значимые преимущества свободных аутодермопластических методов в условиях нарушенной трофики, не зависящие от первичного генеза развития раневых дефектов (n=62). Уровень контаминации, вне зависимости от микробных изолятов и их ассоциаций, в динамике имел слабую положительную корреляцию (от $R=+0,21$ до $R=+0,30$ для 95 % уровня доверия), отражающую количественный рост штаммов от исходного уровня при длительной подготовке ран к закрытию для всех типов поражений, кроме гнойных ран. При гнойных процессах уровень контаминации достоверно снижался в среднем к 6-7 суткам, а затем приобретал тенденцию к незначительному росту без аутопластического закрытия раневого дефекта. Максимально значимая эффективность аутодермопластики для раннего закрытия получена для ран после ампутаций с культями (положительная корреляция до $R=+0,36$), оставленными для последующего этапного закрытия, травматических ран (положительная корреляция до $R=+0,28$) и ран после

результатов показал значимое снижение удельного веса реампутаций и летальности при возросшем количестве повторных вмешательств (таблица 2).

Таблица 2

Риск выполнения реампутаций, повторных вмешательств и летальности

Периоды наблюдения	Реампутации	Повторные вмешательства*	Послеоперационная летальность
2000-2006 гг. (n=541). Первая группа	55/541 10,2±1,3% (ДИ 7,6–12,7%) ОРР=1,9 Ш=11,3	49/541 9,1±1,2% (ДИ 6,6–11,5%) ОРР=2,8 Ш=10,0	27/541 5,0±0,9% (ДИ 3,2–6,8%) ОРР=2,4 Ш=5,3
2007-2017 гг. (n=439). Вторая группа	23/439 5,2±1,1% (ДИ 3,2–7,3%) Ш=5,5	113/439 25,7±2,1% (ДИ 21,7–29,8%) Ш=34,7	9/439 2,1±0,7% (ДИ 0,7–3,4%) Ш=2,1
Всего (n=980)	78/980 8,0±0,9% (ДИ 6,3–9,7%) ОШ=0,5 УАР=48,5%	162/980 16,5±1,2% (ДИ 14,2–18,9%) ОШ=3,5 УАР=64,8%**	36/980 3,7±0,6% (ДИ 2,5–4,9%) ОШ=0,4 УАР=58,9%

Примечания. Относительный риск развития событий рассчитан в группе по отношению к аналогичным событиям в другой группе. *Повторные вмешательства – этапные санирующие, пластические, исключая реампутации. **УАР (уменьшение абсолютного риска) и ОШ (отношение шансов) рассчитаны по отношению второй группы (2007-2017 гг.) к первой (2000-2006 гг.) за исключением столбца повторных вмешательств, где УАР рассчитан по отношению первой группы ко второй.

На фоне возросшего количества повторных вмешательств в целом (в 2,3 раза, ОШ=3,5), как абсолютное количество реампутаций, так и относительный риск реампутаций после выполнения «низких» усечений в пределах стопы значимо снизился. Но следует учесть влияние такого фактора, как некоторое уменьшение удельного веса транстарзальных вмешательств во второй период (n=27 за 2000-2006 гг и n=15 за 2007-2017 гг.), которые имели самый высокий риск реампутаций (в 3-4 выше ОРР реампутаций, чем при других усечениях на уровне стопы). Но, даже исключение этого уровня усечения показывает более чем в 2 раза снижение риска выполнения реампутаций. Удельный вес «высоких» усечений, с учетом выполненных реампутаций, уменьшился в 1,33 раза после внедрения тактики прогнозируемого этапного закрытия ран. Послеоперационная летальность уменьшилась, с 5,0 % до 2,1 % (в 2,4 раза), со статистически значимым уровнем различия для данных групп сравнения (p<0,05).

При анализе результатов лечения также было отмечено, что в целом, по отношению к общей структуре больных с гнойно-некротическими поражениями на фоне трофических нарушений различного генеза, как требовавшими усечения,

так получивших лечение без выполнения калечащих вмешательств, удалось снизить относительный риск ампутаций и экзартикуляций после 2007 года в 1,15 раза. Тактика прогнозируемого этапного закрытия ран направлена в первую очередь для снижения уровня инвалидности и летальности, но требует более продолжительного лечения, в среднем сроки лечения возрастают в 1,8 раза. Решение проблемы сокращения госпитального этапа было найдено нами с помощью внедрения современных методов стационарозамещающих технологий и программы диспансеризации для этих больных.

Изучение других факторов влияния (интраоперационная аналгезия, продолжительность подготовки к операции) на результаты лечения и летальность после усечений показало значимую корреляционную связь в следующих случаях:

1) Для снижения операционного риска при выполнении высоких усечений конечностей вариантом выбора интраоперационной аналгезии является высокая проводниковая анестезия (эпидуральная или спинномозговая), особенно эффективная для снижения летальности у пациентов с кардио- и цереброваскулярными сопутствующими заболеваниями ($R=+0,34$). Соотношение между проводниковой анестезией и наркозом в группе умерших составило 1:1,07, а в группе выживших пациентов – 1:0,6;

2) Оптимальная продолжительность предоперационной подготовки для различных пациентов решается индивидуально; максимальное сокращение сроков подготовки (до 12 часов) показало значимое влияние ($R=+0,21$) только для больных с гнойно-некротическими поражениями и сепсисом.

Изучение особенностей выполнения радикальных saniрующих вмешательств позволило выделить отдельные специфические поражения и состояния, требующие выполнения специальных тактических приемов и использования лечебных мероприятий, которые существенно влияют на результаты лечения. К таким поражениям относятся сепсис, анаэробная инфекция, васкулиты и остеомиелит. Общие выводы для этих поражений могут быть сведены к следующим положениям:

1. Попытка консервативной терапии при наличии признаков SIRS без адекватной, радикальной санации первичного очага, значительно повышает относительный риск развития сепсиса, так и риск летального исхода. Так, консервативное антибактериальное комплексное лечение при наличии стойкой SIRS, без признаков регрессии, в течение более 5-7 суток ($n=22/54$; $40,7\pm 6,7\%$; 95% ДИ= $27,6-53,8$), показало, что относительный риск развития сепсиса повышался в 1,7 раза ($OR=1,55$), а основную часть умерших (летальность $41,6\%$, $n=5/12$) составила именно эта группа из-за нарастания MODS. Одной из причин неэффективности консервативной терапии является рост полирезистентной микрофлоры. На фоне трофических нарушений нижних конечностей, сопровождающихся гангренозно-некротическими поражениями, выявление сепсиса является абсолютным показанием для радикальной санации.

2. Специфичность анаэробных поражений требуют проведения экстренной хирургической обработки зон поражения с широкой первичной некрэктомией, оставлением ран открытыми с применением тактики этапного закрытия раневых

дефектов, что позволяет у $26,2 \pm 6,8$ % (95 % ДИ=12,9–39,5) больных сохранить пораженную конечность.

3. При развитии гангренозных поражений у больных системными васкулитами применение комбинированной пульс-терапии (препаратами метилпреднизолона и циклофосфаном) и этапного закрытия ран культи позволяет значительно снизить риск выполнения реампутаций в ранний послеоперационный период. Относительный риск выполнения реампутации у этих больных оказался самым высоким (ОРР=3,3), что в 1,7 раза выше, чем в группе всех усечений в 2000-2006 гг. (ОРР=1,9). Шанс реампутаций в этой группе ($n=19/72$, Ш=35,8) оказался значительно выше (ОШ=4,1), чем в общей когорте ($n=79/980$, Ш=8,8) с повышением абсолютного риска на 69,5 %, что требовало поиска путей улучшения результатов лечения. Среди пациентов, получавших пульс-терапию ($n=14/72$ – $19,4 \pm 4,7$ %; 95 % ДИ=10,3–29,6), относительный риск реампутации в ранний послеоперационный период удалось снизить с 3,3 ($n=19/72$) до 1,8 ($n=2/14$), также как и шанс реампутации ($n=2/14$, Ш=16,7; в общей подгруппе – $n=19/72$, Ш=35,8; ОШ=2,2) с уменьшением абсолютного риска (УАР=45,9 %) ($p < 0,05$).

4. Выполнение остеонексеквестрэктомии с учетом зоны поражения надкостницы и включением в лечебную программу длительной антибактериальной и рентгентерапии позволяет в 2,5 раза уменьшить риск реампутаций у больных с остеомиелитом. В этих наблюдениях, после курсов рентгентерапии ($n=32/89$; $36,0 \pm 5,1$ %; 95 % ДИ=26,0–45,9), реампутации выполнены у 11/32 ($34,4 \pm 8,4$ %; 95 % ДИ=17,9–50,8; Ш=52,4) больных. А у больных после усечения без курсов рентгентерапии ($n=57/89$; $64,0 \pm 5,1$ %; 95 % ДИ=54,1–74,0), реампутации выполнены у 29/57 ($50,9 \pm 6,6$ %; 95 % ДИ=37,9–63,9; Ш=103,6) больных в сроки наблюдения не менее 1 года. Относительный риск реампутации после рентгентерапии составил 1,5, что в 2,5 раза меньше, чем после выполнения простого усечения, с отношением шансов =2,0 и уменьшением абсолютного риска на 32,4 %.

Дистанционное диспансерное наблюдение и стационарозамещающая регуляция (карты индивидуального лечения, internet-мониторинг и др.) лечебного процесса у пациентов с трофическими нарушениями нижних конечностей позволяют сократить сроки (в 1,6 раза) и затраты стационарного лечения. Для удобства работы, в первую очередь для определения кратности динамического контроля, нами были предложены условные 3 группы разделения пациентов для диспансерного наблюдения, вне зависимости от основного заболевания, сопровождающегося нарушением трофики:

1) пациенты с обширными раневыми дефектами, нуждающиеся в подготовке и этапном пластическом закрытии ран;

2) пациенты с трофическими язвами различного генеза, хроническим остеомиелитом, рецидивной формой рожи;

3) пациенты с различными хроническими нарушениями трофики без раневых дефектов на данный момент наблюдения, нуждающиеся в постоянном поддерживающем профилактическом лечении.

Активность и кратность динамического контроля уменьшается с возрастом группы – от индивидуального частого в первой группе до полугодового интервала в третьей группе пациентов. Пациенты, отнесенные к первой группе, нуждаются в максимально частом контроле из-за высокого риска развития угрожающих осложнений – сепсиса, прогрессирования ишемии, ампутации конечности и др. У этих пациентов индивидуально решаются вопросы необходимости повторных госпитализаций, проведения дополнительных обследований и осмотров, например, для бактериологического контроля раневого отделяемого, определения маркеров сепсиса, смены раневого покрытия, выполнения этапных некрэктомий, санаций раневой поверхности с помощью ультразвуковой кавитации, VAC-терапии, озонотерапии и др. После закрытия раневой поверхности, стабилизации общего состояния, при отсутствии признаков хронического сепсиса, пациентов переводили в 3-ю группу наблюдения.

Пациенты второй группы, также имеют трофические нарушения, представляющие угрозу развития септического состояния, а с другой стороны, имеют хронические, относительно стабилизированные поражения, поддающиеся поддерживающему лечебному воздействию с целью сохранения конечности и максимальной пролонгации выполнения ампутации. К таким поддерживающим воздействиям относятся рентгентерапия (для хронического остеомиелита), длительная антибактериальная терапия, в том числе лимфотропная (для противорецидивной профилактики рожи), использование синтетических раневых покрытий, изготовление индивидуальных разгрузочных приспособлений и повязок для стоп, например, «Soft Cast» и «Scotchcast» (TM®3M), пластическое закрытие трофических язв. Кратность контрольных осмотров в среднем в этой группе составляет 1-2 раза в месяц. В 3-ю группу пациенты переходят после устранения патологического очага – закрытия раневого дефекта или выполнения ампутации конечности, но могут и длительный период находиться в этой группе в силу различных обстоятельств.

Пациенты 3-й группы относятся к самой стабильной и обширной группе наблюдения. Основная задача для этой группы – проведение курсов поддерживающего профилактического лечения с одновременным контрольным диагностическим обследованием для оценки течения заболевания. Оптимальная кратность осмотра и проведения курса лечения – один раз в 6 месяцев.

Двадцатилетний опыт использования тактики непрерывного профилактического поддерживающего лечения у больных с хроническими заболеваниями, сопровождающимися трофическими нарушениями нижних конечностей, показал целесообразность такого подхода, что подтверждается, в частности, проведенным в рамках исследования сравнением частоты встречаемости реампутаций и ампутаций контрлатеральной конечности в отдаленном периоде (от 3-х до 5 лет после первичной ампутации) у 84 больных облитерирующим атеросклерозом и сахарным диабетом. Часть из них получала постоянное профилактическое лечение ($n=48/84$; $51\pm 5,4\%$; 95% ДИ= $46,6-67,7$). Реампутации, контрлатеральные ампутации выполнены у $18/48$ ($37,5\pm 7,0\%$; 95% ДИ= $23,8-51,2$) больных этой группы. У больных, не получавших непрерывное

профилактическое лечение ($n=36/84$; $42,9\pm 5,4\%$; 95% ДИ= $32,3-53,4$), реампутации, контрлатеральные ампутации выполнены у $19/36$ ($52,8\pm 8,3\%$; 95% ДИ= $36,5-69,1$) в сроки наблюдения от 3-х до 5 лет. Комплекс мероприятий постоянного профилактического лечения позволил в 1,4 раза ($p<0,05$) сократить риск повторных ампутаций нижних конечностей у этой категории больных.

Общий сравнительный анализ результатов лечения гнойно-некротических поражений нижних конечностей в условиях выраженной ишемии в основной ($n=980$) и контрольной группе ($n=536$) по основным показателям показал следующие отличительные особенности:

1) Статистически значимое увеличение удельного веса «низких» усечений в основной группе с соотношением «низких» к «высоким» равным 1,07 (индекс инвалидности). В контрольной группе это соотношение составило 1,63. В 1,5 раза сократилось количество «высоких» усечений ($p<0,05$);

2) Удельный вес реампутаций в целом сократился в 1,3 раза, особенно при выполнении «высоких» усечений. Это может быть объяснено внедрением комплекса мероприятий по предупреждению развития компартмент-синдрома культи, опережающего иссечения сухожильно-фасциальных образований и тактики этапного закрытия ран культи по показаниям;

3) Возросший удельный вес повторных вмешательств в основной группе в 1,6 раз обусловлен выполнением многоэтапных saniрующих и пластических операций для закрытия ран культи.

ВЫВОДЫ

1. В структуре заболеваний, сопровождающихся трофическими и гнойно-некротическими изменениями тканей нижних конечностей, ведущее место занимает облитерирующий атеросклероз, а также атеросклероз, протекающий на фоне сахарного диабета, являясь основной причиной усечений конечностей более чем у 60 % пациентов.

2. Стремление к более дистальному усечению пораженной конечности с максимальным сохранением опорной функции стопы является возможным и оправданным при соблюдении этапного подхода к закрытию раневой поверхности, независимо от факторов, вызвавших необратимые изменения в конечности. Даже обширные гнойно-некротические поражения не являются иногда препятствием для выполнения предварительных ампутаций в пределах стопы при соблюдении принципов, заложенных в основу разработанных saniрующих вмешательств.

3. Основной причиной развития и распространения вялотекущего гнойного процесса из зоны раны после усечения конечности является тендовагинит, клинически запаздывающий по времени развития от выявленных бактериологических и гистологических изменений на удалении от основного очага (вероятность его развития на примере операций усечений в пределах стопы составляет до $17,4\pm 1,7\%$ ($n=88/506$; 95% ДИ= $14,1-20,7$), а негативные результаты комплексного консервативного лечения отмечены у $84,2\pm 2,4\%$

больных, что подтверждает целесообразность опережающего иссечения в условиях ишемии.

4. Тактика опережающего иссечения сухожильно-фасциальных образований при усечениях на уровне стопы ($n=76/506$) позволяет в 3,0 раза уменьшить ОРР реампутаций (с 1,40 до 0,46, уменьшение ОРР на 53,3 %), снизить шанс развития осложнений с 12,7 до 5,6, с отношением шансов = 2,3.

5. Для высоких (голень, бедро) усечений нижних конечностей основным фактором, создающим риск осложнений, повторных вмешательств и реампутаций является компартмент-синдром, развивающийся преимущественно при различных вариантах фасциопластических закрытий культы. Мониторинг давления в глубине культы бедра ($n=40$) показал нарастание давления после фасцио-миопластических ампутаций в ближайший период в среднем в $1,3 \pm 0,1$ раза, а при миопластических ампутациях – в $1,1 \pm 0,2$ раза от исходного уровня (меньше при сопоставлении средних величин показателей давления в 1,2 раза, $p < 0,05$).

6. Разработанные новые способы усечений нижних конечностей на уровне стопы (пальцев, трансметатарзальная), на уровне бедра (миопластическая), усовершенствование техники усечений на уровне голени (со скошенным задним лоскутом) позволили значительно улучшить результаты лечения этих больных.

7. Сравнение основных показателей эффективности лечения при выполнении «низких» и «высоких» усечений показало повышение шанса и абсолютного риска реампутации (ОШ=2,7, риск реампутации возрос на 60,7 %), возрастание повторных вмешательств (ОШ=7,0, риск повторных вмешательств возрос на 81,4 %) со значительным снижением послеоперационной летальности (ОШ=9,1, снижение абсолютного риска развития летального исхода на 88,3 %) при усечениях в пределах стопы, что оправдывает попытки максимального органосохраняющего лечения. Ампутация на уровне плюсневых костей демонстрирует максимальные преимущества регенераторных возможностей, сохранения опороспособности перед другими вариантами усечений.

8. Внедрение тактики прогнозируемого этапного закрытия ран позволило уменьшить удельный вес «высоких» усечений в 1,33 раза, а послеоперационную летальность с 5,0 % до 2,1 % (в 2,4 раза, $p < 0,05$). Средняя продолжительность лечения возросла при этом в 1,8 раза. Сокращение продолжительности госпитального этапа (в среднем в 1,6 раза) достигнуто с помощью внедрения современных методов стационарозаменяющих технологий и программ диспансеризации для этих больных.

9. Разработанный комплекс малотравматичных и органосохраняющих способов вмешательств на различном уровне нижних конечностей в сочетании с концепцией этапного лечения и программой профилактических мероприятий в условиях ишемии позволил улучшить качество жизни пациентов, в 1,5 раза уменьшить инвалидность (снижение индекса инвалидности с 1,63 до 1,07), сократить относительный риск реампутаций в 1,3 раза, а послеоперационную летальность снизить в 2,4 раза ($p < 0,05$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Выполнение санлирующих вмешательств у больных с ишемическими нарушениями при наличии признаков тендовагинита, фасциита следует дополнять опережающим иссечением основных сухожильно-фасциальных образований, проходящих через зону гнойно-некротического поражения. Для ориентиров доступа к сухожилиям длинных сгибателей и разгибателей следует использовать места наиболее поверхностного их расположения в пределах стопы и голени. При поражении подошвенного апоневроза и гангрене дистального отдела стопы целесообразно использовать разработанный доступ с продлением боковых разрезов и дополнительным разрезом у пятки.

2. При развитии обширных гнойно-некротических поражений с дефицитом покровных тканей, наличии анаэробной инфекции, отека синдрома, критической ишемии необходимо использовать тактику прогнозируемого этапного закрытия ран с учетом фазы процесса и возможностей временного закрытия. Для окончательного закрытия раневой поверхности необходимо использовать раннюю свободную аутодермопластику (первые 2-3 суток при отсутствии признаков гнойной инфекции, сразу после появления признаков перехода во II фазу при гнойных поражениях), в том числе с использованием консервированной аутокожи из удаленного сегмента. В качестве консерванта можно использовать физиологический раствор натрия хлорида, фурацилина, димексида в соотношении 10:10:1. При длительной подготовке раневой поверхности к пластическому закрытию возможно использование стационарозамещающих технологий с мониторингом течения заболевания и раневого процесса с помощью средств коммуникации (internet, мобильная связь).

3. При усечениях нижних конечностей на различном уровне в условиях нарушенной трофики для улучшения результатов лечения необходимо соблюдение ряда принципов:

А) При гангренозных поражениях дистального отдела стопы в качестве первичной операции выбора предпочтение следует отдавать трансметатарзальной ампутации.

Б) Экзартикуляции в пределах стопы необходимо дополнять выполнением синовэктомии, остеоперфорации для профилактики осложнений и создания благоприятных регенераторных условий в условиях нарушенной трофики.

В) Высокие усечения нижних конечностей выполняются по миопластическому принципу закрытия культи с применением модификации по Burgess-Robinson с задним скошенным лоскутом на уровне голени и циркулярной миопластикой на уровне бедра.

4. В комплексе лечения при выполнении радикальных санлирующих вмешательств у отдельных категорий больных рекомендуется использовать:

А) При наличии признаков SIRS у больных с гнойно-некротическими поражениями нижних конечностей необходимо включение в комплекс лечения парентеральной антибактериальной терапии. Верификация сепсиса (выявленная бактериемия) является абсолютным показанием для радикальной санлирующей операции.

Б) Усечения у больных системными васкулитами дополняются использованием комбинированной пульс-терапии (препаратами метилпреднизолона и циклофосфаном) и этапным закрытием ран.

В) У больных с остеомиелитом выполняется остеонекрэквестрэктомия с учетом зоны поражения надкостницы, дальнейшая лечебная программа дополняется длительной антибактериальной терапией и курсом рентгентерапии.

5. Больным с нарушенной трофикой после выполненных оперативных вмешательств необходимо определять индивидуальную программу постоянного диспансерного наблюдения и профилактического приема препаратов с соблюдением основных правил распределения на группы:

1) пациенты с обширными раневыми дефектами, нуждающиеся в подготовке и этапном пластическом закрытии ран – кратность наблюдения определяется индивидуально;

2) пациенты с трофическими язвами различного генеза, хроническим остеомиелитом, рецидивной формой рожи – осмотры 1-2 раза в месяц;

3) пациенты с различными хроническими нарушениями трофики без раневых дефектов на данный момент наблюдения, нуждающиеся в постоянном поддерживающем профилактическом лечении – осмотры и лечение 2 раза в год.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Работы, опубликованные в рецензируемых изданиях:

1. Балацкий, Е.Р. Остеомиелитическое и остеоартропатическое поражение при синдроме диабетической стопы / **Е.Р. Балацкий**, В.С. Ковальчук // Клінічна хірургія. – 2001. – № 8. – С. 5-6. (Исследователем проведен анализ результатов лечения, составлен алгоритм дифференциальной диагностики поражений).

2. Балацкий, Є.Р. Застосування препаратів простагландину Е 1 в лікуванні гангренозних і некротичних уражень нижніх кінцівок у хворих на цукровий діабет / **Є.Р. Балацький**, В.С. Ковальчук // Шпитальна хірургія. – 2003. – № 1Д. – С. 115-117. (Соискателем собран клинический материал, проведен анализ, сформулированы выводы).

3. Балацкий, Е.Р. Лечение трофических язв диабетической стопы / **Е.Р. Балацкий**, В.С. Ковальчук // Хирургия Украины. – 2003. – № 3. – С. 39-41. (Соискателем собран и проанализирован клинический материал).

4. 15-летний опыт использования внутриартериальной терапии у пациентов с сахарным диабетом и поражениями нижних конечностей / В.В. Иващенко, Я.Г. Колкин, В.С. Ковальчук, **Е.Р. Балацкий**, А.В. Иващенко // Серце і судини. – 2005. – № 1Д. – С. 67-69. (Соискателем проведен сбор материала по историям болезни, сформирована архивная клиническая база данных, проведен анализ и статистическая обработка результатов).

5. Осложнения внутриартериальной терапии и возможные пути их профилактики / В.В. Иващенко, В.С. Ковальчук, **Е.Р. Балацкий**, Н.В. Ковальчук // Університетська клініка. – 2005. – Т. 1, № 1. – С. 72-75. (Исследователем проведен литературный поиск, принято участие в сборе клинического материала и анализе данных).

6. Балацкий, Е.Р. Причины ранних реампутаций нижних конечностей у больных облитерирующим атеросклерозом и сахарным диабетом / **Е.Р. Балацкий**, В.С. Ковальчук, Ю.И. Журавлева // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2006. – № 10 (2). – С. 237-240. (Соискателем проведен анализ клинического материала).

7. Почему при облитерирующем атеросклерозе в сочетании с сахарным диабетом возможно выполнение „малых” ампутаций нижних конечностей в стадии глубоких нарушений трофики / В.В. Иващенко, В.С. Ковальчук, **Е.Р. Балацкий**, А.В. Иващенко // Серце і судини. – 2006. – № 4Д. – С. 178-181. (Соискателем собран клинический материал, сформулирована идея первичного выбора усечений на уровне стопы, проведен анализ результатов).

8. Балацкий, Е.Р. Возможности ампутаций и экзартикуляций на уровне стопы у больных сахарным диабетом и облитерирующим атеросклерозом / **Е.Р. Балацкий** // Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2007. – Т. 7, вип. 1-2. – С. 194-197.

9. Балацкий, Е.Р. Особенности выполнения saniрующих вмешательств и закрытия культи конечности при трофических нарушениях / **Е.Р. Балацкий** // Проблемы, достижения и перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения. Труды Крымского гос. мед. ун-та им. С.И. Георгиевского – 2008. – Т. 144, ч. 1. – С. 16-19.

10. Балацкий, Е.Р. Выбор способа местного лечения ран перед аутопластическим закрытием у больных сахарным диабетом / **Е.Р. Балацкий**, А.В. Коноваленко // Украинский журнал хирургии. – 2009. – № 4. – С. 7-10. (Соискателем собран материал, сформулированы выводы и рекомендации).

11. Сверхдлительная внутриартериальная терапия в комплексном лечении хронической критической ишемии нижних конечностей / В.В. Иващенко, В.С. Ковальчук, **Е.Р. Балацкий**, А.В. Иващенко, А.И. Николаев // Вестник неотложной и восстановительной хирургии. – 2010. – Т. 11, № 4. – С. 434-437. (Соискателем проведен литературный поиск, собран клинический материал, участие в анализе результатов).

12. Балацкий, Е.Р. Использование internet-мониторинга на этапах лечения и в диспансерном наблюдении за больными с трофическими нарушениями нижних конечностей / **Е.Р. Балацкий** // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2010. – Т. 14, № 1. – С. 160-162.

13. Балацкий, Е.Р. Пути снижения операционного риска и летальности при выполнении неотложных нетравматических ампутаций конечностей / **Е.Р. Балацкий** // Вестник неотложной и восстановительной медицины. – 2012. – Т. 13, № 2. – С. 211-214.

14. Балацкий, Е.Р. Оптимизация организации хирургической помощи, диспансеризации, контроля за качеством жизни у больных с трофическими нарушениями нижних конечностей / **Е.Р. Балацкий** // Медичні перспективи. – 2012. – Т. XVII, № 1, ч. 1. – С. 39-42.

15. Балацкий, Е.Р. Микробиоценоз и результаты аутопластического закрытия ран нижних конечностей в условиях нарушенной трофики /

Е.Р. Балацкий // Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2013. – Т. 13, вип. 1 (41). – С. 199-201.

16. Балацкий, Е.Р. Роль компартмент-синдрома и сухожильно-фасциальных образований в исходе ампутаций нижних конечностей, выполненных в условиях нарушенной трофики // **Е.Р. Балацкий** // Хірургія України. – 2013. - № 2 (46). – С. 55-61.

17. Балацкий, Е.Р. Случаи успешного лечения раневого сепсиса с отдаленными септикопиемическими очагами / **Е.Р. Балацкий**, Ю.И. Журавлева // Украинский журнал хирургии. – 2014. – № 3-4 (26-27). – С. 139-142. (Диссертанту принадлежит клинический материал редких случаев развития сепсиса, сформулированы выводы).

18. Балацкий, Е.Р. Использование стационарозамещающих технологий у больных хирургического профиля при лечении трофических поражений нижних конечностей / **Е.Р. Балацкий**, Ю.И. Журавлева // Университетская клиника. – 2016. – Т. 12, № 1. – С. 53-59. (Диссертанту принадлежит идея работы, собран материал, сформулированы выводы и рекомендации).

Работы, опубликованные в других изданиях:

19. Клініко-інструментальні та імунологічні паралелі при діабетичних ангіопатіях / В.К. Гусак, О.І. Міміношвілі, Е.Я. Фісталь, С.Ф. Гараган, Я.І. Томашевський, Е.В. Чорновусова, О.С. Чорновусов, **Є.Р. Балацький**, В.В. Макієнко, В.В. Тютюнник // Медицина сегодня и завтра. – 2001. – № 4. – С. 69-71. (Диссертант принимал участие в сборе клинического материала).

20. Иващенко, В.В. Использование эндолимфатического и лимфотропного введения лекарственных веществ у больных с посттромбофлебитическим синдромом нижних конечностей, осложненным рожей / В.В. Иващенко, **Е.Р. Балацкий**, В.С. Ковальчук // Сборник научных работ сотрудников КМАПО им. П.Л.Шупика. – Киев, 2001. – Вып. 10, кн. 4. – С. – 851-855. (Диссертантом собран клинический материал, предложена идея стартовой лимфотропной терапии).

21. Моделі імунної форми цукрового діабету різної тяжкості / С.Ф. Гараган, Я.І. Томашевський, В.К. Гусак, О.І. Міміношвілі, В.К. Гринь, О.Г. Кот, Е.В. Чорновусова, О.С. Чорновусов, В.С. Ковальчук, **Є.Р. Балацький** // Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія. – 2002. – № 3. – С. 71-73. (Диссертант принимал участие в постановке опыта и анализе результатов).

22. Балацкий, Е.Р. Особенности экзартикуляций пальцев у больных с синдромом диабетической стопы / **Е.Р. Балацкий**, В.С. Ковальчук // Материалы XX съезда хирургов Украины. – Тернополь: «Укрмедкнига», 2002. – том 2. – С. 455-457. (Диссертантом разработан метод лечения и собран клинический материал его использования, сформулирована идея и выводы).

23. Балацкий, Е.Р. Тактика лечения анаэробных флегмон у больных сахарным диабетом в условиях неотложной хирургии / **Е.Р. Балацкий**, А.И. Николаев, Ю.И. Журавлева // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики. Збірник наукових статей. – Запоріжжя, Видавництво ЗДМУ, 2003. – Вип. IX. – С. 83-86. (Соискателем сформулированы основные

положения, собран клинический материал и разработаны практические рекомендации).

24. Иващенко, В.В. Современные проблемы хирургического лечения поражений нижних конечностей у больных сахарным диабетом / В.В. Иващенко, **Е.Р. Балацкий** // *Здравоохранение Донбасса*. – 2003. – № 1. – С. 61-63. (Диссертантом проведен литературный поиск).

25. Иващенко, В.В. Особенности клинического течения и лечения сепсиса у лиц пожилого возраста с синдромом диабетической стопы / В.В. Иващенко, В.С. Ковальчук, **Е.Р. Балацкий** // *Питання експериментальної та клінічної медицини. Збірник статей*. – Донецьк, 2004. – С. 256-262. (Диссертантом собран клинический материал, сформированы группы исследования).

26. Возможные пути предупреждения ампутаций нижних конечностей у больных с костно-деструктивными поражениями диабетической стопы / **Е.Р. Балацкий**, В.С. Ковальчук, Ю.И. Журавлёва, А.Р. Ширяев, А.В. Перепелица // *Проблемы и перспективы сосудистой хирургии. Сборник научных работ*. – Крым, Ялта, 2005. – С. 113-116. (Диссертантом сформулирована идея, выводы).

27. Балацкий, Е.Р. Этапное закрытие ран культей конечностей после ампутаций и экзартикуляций / **Е.Р. Балацкий** // *Сборник работ конференции, посвященной 20-летию кафедры общей хирургии РостГМУ*. – Ростов-на-Дону, 2008. – С. 67-70.

28. Альтернативный выбор доступа и сосудов нижних конечностей для проведения внутриартериальной терапии при лечении гнойно-некротических поражений стопы в клинической практике / В.В. Иващенко, В.С. Ковальчук, **Е.Р. Балацкий**, Н.В. Ковальчук // *Питання судової медицини та експертної практики / XI збірка наукових праць*. – Донецьк, 2013. – С. 236-239.

29. Комбинированная антибактериальная регионарная внутриартериальная и вакуумная терапия гнойных поражений нижних конечностей у больных сахарным диабетом / В.В. Иващенко, **Е.Р. Балацкий**, Ю.И. Журавлева, А.В. Коноваленко // *Вестник неотложной и восстановительной хирургии*. – 2016. – Т. 1, № 1. – С. 48-52. (Диссертантом предложена основная идея исследования, сформулированы выводы).

Монографии:

30. Балацкий Е.Р. Ампутации и экзартикуляции нижних конечностей в условиях нарушенной трофики / **Е.Р. Балацкий**. – Донецк: ЛАНДОН-XXI, 2015. – 225 с.

Объекты интеллектуальной собственности:

31. Декларацийний патент на корисну модель № 13920 UA МПК (2006) А61В17/00. Спосіб оперативного доступу до підшовного апоневрозу при трансметатарзальній ампутації стопи / **Є.Р. Балацький**, В.В. Иващенко, Я.Г. Колкін, А.В. Иващенко, В.С. Ковальчук, Ю.І. Журавльова; заявник та патентовласник Донецький національний медичний університет ім. М.Горького. – № u200510770; заявлено 14.11.2005, опубл. 17.04.2006, Бюл. № 4. – 2 с.

32. Декларацийний патент на корисну модель № 17352 UA МПК (2006) А61М1/00. Спосіб введення ліків на кінцівках / Л.С. Поспелов, В.В. Иващенко,

Є.Р. Балацький, А.Л. Поспелов, С.П. Греков, В.В. Баклан, Т.В. Шкварченко; заявник та патентовласник Донецький національний медичний університет ім. М.Горького. – № u200603879; заявлено 07.04.2006, опубл. 15.09.2006, Бюл. № 9. – 2 с.

33. Патент на корисну модель № 17949 UA МПК (2006) А61В17/00. Спосіб міопластичної ампутації стегна / **Є.Р. Балацький**; заявник та патентовласник Донецький національний медичний університет ім. М.Горького. – № u200604689; заявлено 27.04.2006, опубл. 16.10.2006, Бюл. № 10. – 2 с.

34. Патент на корисну модель № 22566 UA МПК (2006) А61В17/03. Спосіб лікування трофічних виразок при синдромі діабетичної стопи / **Є.Р. Балацький**; заявник та патентовласник Донецький національний медичний університет ім. М.Горького. – № u200612570; заявлено 29.11.2006, опубл. 25.04.2007, Бюл. № 5. – 3 с.

35. Патент на корисну модель № 27022 UA МПК (2006) А61В17/00. Спосіб екзартикуляції пальця стопи / **Є.Р. Балацький**; заявник та патентовласник Донецький національний медичний університет ім. М.Горького. – № u200706825; заявлено 18.06.2007, опубл. 10.10.2007, Бюл. № 16. – 2 с.

36. Патент на корисну модель № 40802 Україна, МПК (2009) А 61 В 17/00. Спосіб відстроченого аутопластичного закриття ран кукс кінцівок / **Є.Р. Балацький**, В.В. Іващенко, К.К. Скворцов, Ю.І. Журавльова, Д.П. Подурець, О.В. Коноваленко; заявник та патентовласник Донецький національний медичний університет ім. М.Горького. – № u200813649; заявлено 26.11.2008, опубл. 27.04.2009, Бюл. № 8. – 2 с.

37. Патент на корисну модель № 43526 Україна, МПК (2009) А 61 В 17/00. Спосіб визначення тиску в глибині кукси кінцівки / **Є.Р. Балацький**; заявник та патентовласник Донецький національний медичний університет ім. М.Горького. – № u200901303; заявлено 16.02.2009, опубл. 25.08.2009, Бюл. № 16. – 2 с.

Работы, носящие апробационный характер:

38. Аутодермопластика раневого дефекта у больных сахарным диабетом / В.В. Иващенко, **Е.Р. Балацкий**, В.С. Ковальчук, А.В. Иващенко // Клінічна хірургія. – 2002. – № 11-12. – С. 30-31. (Диссертантом собран клинический материал, проведен анализ).

39. Иващенко, В.В. Вторичный шов раны. Есть ли альтернатива при обширной гнойной ране? / В.В. Иващенко, В.С. Ковальчук, **Е.Р. Балацкий** // Клінічна хірургія. – 2006. – № 11-12. – С. 56. (Диссертантом собран материал, проведена апробация метода бесшовной адаптации краев раны).

40. Остеоперфорация как метод стимуляции регенерации ран у больных облитерирующим атеросклерозом на фоне сахарного диабета / **Е.Р. Балацкий**, В.С. Ковальчук, Ю.И. Журавлева, А.И. Николаев // Клінічна хірургія. – 2006. – № 11-12. – С. 76.

41. Иващенко, В.В. Прогнозируемое многоэтапное закрытие ран стоп после ампутаций и экзартикуляций у больных сахарным диабетом / В.В. Иващенко, **Е.Р. Балацкий** // Сборник материалов международного симпозиума «Диабетическая стопа: хирургия, терапия, реабилитация». – Россия, Санкт-

Петербург, 2008. – С. 34. (Диссертанту принадлежит основная идея, сбор клинического материала).

42. Балацький, Є.Р. Закриття ран кінцівок з використанням консервованої аутошкіри / **Є.Р. Балацький**, К.К. Скворцов, О.В. Коноваленко // Клінічна хірургія. – 2008. – № 11-12. – С. 4. (Диссертанту принадлежит идея работы, выводы).

43. Балацький, Є.Р. Причини несприятливих наслідків аутопластичного закриття ран кінцівок у хворих при хронічних трофічних порушеннях / **Є.Р. Балацький** // Клінічна хірургія. – 2009. – № 11-12. – С. 5-6.

44. Балацький, Є.Р. Обґрунтування випереджаючого видалення сухожильно-фасціальних утворень при лікуванні гнійно-некротичного ураження кінцівок в умовах трофічних порушень / **Є.Р. Балацький**, Ю.І. Журавльова // Клінічна хірургія. – 2009. – № 11-12. – С. 6-7. (Диссертантом розроблена концепція, зроблені висновки і розроблені рекомендації).

45. Балацький, Є.Р. Трансметатарзальна ампутація як первинна операція вибору при гангренозно-некротичному ураженні стопи з хронічними трофічними розладами / **Є.Р. Балацький** // Клінічна хірургія. – 2010. – № 11-12. – С. 5.

46. Балацький, Є.Р. Внутріартеріальна і лимфотропна терапія в ліченні рожистого запалення нижніх кінцівок / **Є.Р. Балацький**, А.В. Коноваленко, Ю.І. Журавльова // Клінічна хірургія. – 2010. – № 11-12. – С. 5-6. (Диссертантом розроблена концепція літньої терапії, сформульовані висновки).

47. Лікування хворих з хірургічною інфекцією на тлі зростаючої антибіотикорезистентності ранової мікрофлори / О.В. Коноваленко, **Є.Р. Балацький**, Ю.І. Журавльова, В.М. Атаманов, Г.Г. Фокін, Л.В. Сахаров // Клінічна хірургія. – 2011. – № 11. – С. 25. (Диссертанту принадлежит идея работы, анализ и формулировка выводов).

48. Балацький, Є.Р. Аутопластичне закриття складних ранових дефектів кінцівок у поєднанні з імобілізацією полімерними матеріалами / **Є.Р. Балацький** // Клінічна хірургія. – 2011. – № 11. – С. 5-6.

49. Опыт использования раневых покрытий на этапах подготовки к пластическому закрытию ран, контаминированных полирезистентной и ассоциативной микрофлорой / В.В. Иващенко, **Є.Р. Балацький**, Ю.І. Журавлева, В.С. Ковальчук // Вестник неотложной и восстановительной медицины. – 2014. – Т. 15, № 1. – С. 72.

50. Balatsky, Eugene. Use of skin grafts from the part of extremity removed by amputation for stump wounds closing / **Eugene Balatsky** // 24-th Conference of the European Wound Management Association and the 10th National Spanish Symposium on pressure Ulcers and Chronic Wounds / Abstracts. – Madrid, 2014. – P. 242 (Диссертанту принадлежит идея и основные клинические разработки).

51. Balatsky, Eugene. Long-term drainage after excision and plastic reconstruction of deep trophic ulcers of foot plantar surface / **Eugene Balatsky**, Julia Zhuravleva, Aleksey Konovalevko // 24-th Conference of the European Wound Management Association and the 10th National Spanish Symposium on pressure Ulcers and Chronic Wounds / Abstracts. – Madrid, 2014. – P. 291. (Диссертанту

принадлежит идея и основные клинические разработки).

52. Некротизирующий неанаэробный фасциит нижних конечностей – особенности диагностики и лечения / **Е.Р. Балацкий**, Ю.И. Журавлева, А.В. Коноваленко, В.А. Клименко // Хирургические инфекции кожи и мягких тканей у детей и взрослых. Материалы Международной научно-практической конференции посвященной 140-летию со дня рождения В.Ф. Войно-Ясенецкого (Симферополь, 15-16 мая 2017). – Симферополь: «Колорит». – 2017. – С. 20-22. (Диссертанту принадлежит концепция алгоритма обследования и лечения, сформулированы выводы и рекомендации).

53. Балацкий Е.Р. Особенности микробиоценоза и оперативного лечения дистальных пенетрирующих плантарных язв синдрома диабетической стопы / **Е.Р. Балацкий**, А.В. Коноваленко, Ю.И. Журавлева // Сахарный диабет и хирургические инфекции. Сборник научных трудов 3-го международного научно-практического конгресса. – М.: Издательство «Перо», 2017. – С. 19-21. (Диссертанту принадлежит идея способа, проведен анализ, сделаны выводы).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- АР – абсолютный риск
- ВАТ – внутриаартериальная терапия
- ДИ – доверительный интервал
- КОЕ – колониеобразующие единицы
- ЛПИ – лодыжечно-плечевой индекс
- ОРР – относительный риск развития
- ОШ – отношение шансов
- РСД – регионарное систолическое давление
- СД – сахарный диабет
- УАР – уменьшение абсолютного риска
- Ш – шанс (развития события при статистической обработке материала)
- APACHE II – шкала определения тяжести состояния больных Acute Physiology and Chronic Health Evaluation, version II
- MODS – multiple organ dysfunction syndrome – синдром полиорганной недостаточности
- MRSA – Methicillin-resistant Staphylococcus aureus – метициллин-устойчивый золотистый стафилококк
- MSSA – Meticillinsensitiv Staphylococcus aureus – метициллин-чувствительный золотистый стафилококк
- R – коэффициент корреляции Спирмена
- SIRS – systemic inflammatory response syndrome – синдром системного воспалительного ответа
- SOFA – шкала балльной оценки выраженности полиорганной недостаточности у больных с сепсисом (Sepsis-related Organ Failure Assessment / Sequential Organ Failure Assessment)
- VAC – vacuum assisted closure – вакуум-ассистированная закрытая аспирационная терапия ран