

УДК 612.367

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/115/28>

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И КОМПЛЕКСНЫЕ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ С ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИМИ ОСЛОЖНЕНИЯМИ

©Хамиджан уулу А., Национальный хирургический центр, г. Бишкек, Кыргызстан

©Апсаматов Н. К., Национальный хирургический центр, г. Бишкек, Кыргызстан

©Маратов Н. М., Национальный хирургический центр, г. Бишкек, Кыргызстан

©Абылбаева В. А., канд. мед. наук, Кыргызский государственный медицинский институт
переподготовки и повышения квалификации им. С. Б. Даниярова, г. Бишкек, Кыргызстан

©Эраалиев Б. А., SPIN-код: 3605-9102, д-р мед. наук,

Национальный хирургический центр, г. Бишкек, Кыргызстан

©Ниязов Б. С., SPIN-код: 7760-5011, д-р мед. наук, Кыргызский государственный
медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С. Б. Даниярова,
г. Бишкек, Кыргызстан, niyazov1949@mail.ru

MODERN METHODS OF DIAGNOSIS AND COMPREHENSIVE TREATMENT OF PATIENTS WITH DIABETIC FOOT SYNDROME AND PURULENT-NECROTIC COMPLICATIONS

©Hamidjan uulu A., National Surgical Center, Bishkek, Kyrgyzstan

©Apsamatov N., National Surgical Center, Bishkek, Kyrgyzstan

©Maratov N., National Surgical Center, Bishkek, Kyrgyzstan

©Adylbaeva V., Ph.D., Kyrgyz State Medical Institute

of Post-graduate Training and Continuous Education named S. B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyzstan

©Eraaliyev B., SPIN-code: 3605-9102, Dr. habil., National Surgical Center, Bishkek, Kyrgyzstan

©Niyazov B., SPIN-code: 7760-5011, Dr. habil., Kyrgyz State Medical Institute

of Post-graduate Training and Continuous Education named S. B. Daniyarov,

Bishkek, Kyrgyzstan, niyazov1949@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются современные методы диагностики и комплексного лечения пациентов с синдромом диабетической стопы (СДС), осложнённым гнойно-некротическими процессами. Обсуждаются основные подходы к выявлению данного состояния на различных стадиях, включая клинические, лабораторные и инструментальные методы диагностики. Особое внимание уделено современным методам оценки степени повреждения тканей, а также определению риска ампутации. Представлены данные о новейших подходах в лечении диабетической стопы, включая медикаментозную терапию, хирургическое вмешательство, физиотерапевтические методы, а также использование новейших технологий, таких как магнито- и лазеротерапия, а также применение антибактериальных средств с учётом резистентности микроорганизмов. Подробно рассматриваются принципы мультидисциплинарного подхода в лечении, который включает взаимодействие эндокринологов, хирургов, дерматологов, инфекционистов и других специалистов. Представленные данные могут быть полезны для специалистов, занимающихся лечением пациентов с диабетом и его осложнениями, а также для разработки новых клинических рекомендаций и стандартов лечения.

Abstract. The article discusses modern methods of diagnosis and complex treatment of patients with diabetic foot syndrome (DFS) complicated by purulent-necrotic processes. The main approaches to identifying this condition at various stages are examined, including clinical,

laboratory, and instrumental diagnostic methods. Special attention is given to contemporary techniques for assessing the degree of tissue damage, as well as determining the risk of amputation. The article presents data on the latest treatment approaches for diabetic foot, including pharmacological therapy, surgical intervention, physiotherapy methods, as well as the use of advanced technologies such as magnetotherapy and laser therapy, along with the use of antimicrobial agents considering microorganism resistance. The principles of a multidisciplinary approach to treatment, which involves collaboration among endocrinologists, surgeons, dermatologists, infectious disease specialists, and other experts, are thoroughly discussed. The presented data may be useful for specialists treating patients with diabetes and its complications, as well as for the development of new clinical guidelines and treatment standards.

Ключевые слова: синдром диабетической стопы, гнойно-некротические осложнения, контроль гликемии, хирургическое вмешательство.

Keywords: diabetic foot syndrome, purulent-necrotic complications, glycemic control, surgical intervention.

Ведущим фактором развития гнойно-некротических заболеваний (ГНО) СДС стопы является «сосудистая» теория, согласно которой именно макро- и микроангиопатия — это основные причины развития болезни [1-3, 7, 15, 18, 28, 35, 61-68, 72].

С появлением методов количественной (УЗДГ) и качественной (парциальное давление кислорода) оценки кровотока сосудистая теория отступала под натиском статистических наблюдений наличия трофических язв на фоне удовлетворительной гемоциркуляции [4, 9, 65, 70].

В настоящее время техника сосудистых реконструктивных вмешательств посредством эндоваскулярной техники претерпела ряд изменений, характерных исключительно для операций при СДС. С 2001 г по 2007 г возможно было выполнять баллонную ангиопластику лишь при стенозах или окклюзии в бедренно-подколенном сегменте до 5 см и тибиальном менее 1 см. С 2007 г, согласно рекомендациям второго Трансатлантического консенсуса, частота выполнения эндоваскулярной баллонной ангиопластики пациентам с СДС составила 92%. Среди эндоваскулярных операций хорошо зарекомендовал себя метод ретроградной баллонной ангиопластики [42, 50, 67].

Наличие современных методов лечения позволяет сократить количество высоких ампутаций у пациентов с СДС. Использование каждого метода в отдельности по литературным данным обладает преимуществами по сравнению с традиционными методами хирургического лечения. Однако результатов лечения по единой системе пациентов с СДС на всех этапах раневого процесса в настоящий момент нет. Пациенты с ГНО СДС находятся на лечении в отделении гнойной хирургии, и только после купирования гнойно-некротического процесса переводятся в отделение сосудистой или отделения рентгенэндоваскулярных методов лечения для выполнения сосудистых операций в плановом порядке [49].

Использование современных мазевых препаратов, перевязочных материалов, применение ультразвуковой кавитации и вакуум-терапии снижает среднее время эпителизации язв до 12 суток [20].

Этиология и патогенез СДС. По мнению отечественных и зарубежных авторов, основным этиологическим фактором, приводящим к развитию синдрома диабетической

стопы, стоит считать гипергликемию, возникающую вследствие абсолютного или относительного дефицита инсулина [59, 78].

В настоящее время выделяют несколько причин развития СДС, которые формируют «порочный круг». Повышенное содержание глюкозы в крови вызывает гликозилирование белков плазмы, изменение их конформации и функции. Такие белки откладываются в стенках микрососудов, уменьшая их просвет, что ведет к развитию спонтанных тромбозов [6, 73].

Диабетическая макроангиопатия характеризуется периферическим фокусом поражения, чем качественно отличается от атеросклеротического поражения, затрагивающего вначале артерии крупного диаметра. Ишемия при диабетической ангиопатии носит длительный прогрессирующий характер и проявляет себя чаще всего после внешнего воздействия, например, травмы. Это обусловлено тем, что для процессов жизнедеятельности мягких тканей нижних конечностей достаточно более низкое парциальное давление кислорода, чем для активного воспаления или репарации. Снижение концентрации кислорода в коже и подкожной клетчатке, наряду с гипергликемией, ведет к атрофии и снижению защитных свойств тканевых макрофагов, в том числе механических [12, 57].

Адекватным ответом организма на травму является увеличение притока крови к поврежденному участку кожи. Однако для больных сахарным диабетом характерно наличие открытого артерио-венозного прекапиллярного шунта, в результате чего, минуя капиллярное русло, кровь попадает в венозную систему, обедняя периферический кровоток. Мышечные муфты прекапилляров иннервируются симпатической нервной системой, поражение последней является проявлением автономной нейропатии [71, 81, 82].

Нейропатия и её проявления. Диабетическая полинейропатия проявляется наличием симптомов и/или объективных признаков нейрональной дисфункции у больных сахарным диабетом при отсутствии других причин [9, 22, 23]. Нейропатия нижних конечностей при СДС проявляется уже на раннем этапе заболевания. Через 5 лет от начала заболевания нейропатия отмечается у 3,5–6,1%, а через 25 лет — у 65% больных [3].

Диабетическая полинейропатия может проявляться в виде сенсомоторной и/или автономной нейропатии. Сенсомоторная нейропатия характеризуется снижением, а в дальнейшем — исчезновением тактильной, болевой, температурной, проприоцептивной чувствительности. Механическое сдавление мягких тканей стопы костными структурами при нагрузке приводит к формированию трофических язв. Подобный механизм образования характерен для язв подошвенной поверхности стопы и тыльной поверхности межфаланговых суставов. По данным ряда исследований, язвенные дефекты в области стопы возникают примерно у 45–60% больных с диабетической нейропатией, у пациентов со смешанной (нейроишемической) формой СДС в 45% случаев [9, 22, 23, 68, 71].

Моторная нейропатия сопутствует сенсорным расстройствам и проявляется нарушениями регуляции тонуса мышц нижних конечностей, что сопровождается преобладанием тонуса мышц сгибателей над разгибателями. В результате чего создаются благоприятные условия для формирования и прогрессирования деформации костей и суставов стопы [77, 80, 82].

Основными факторами, предрасполагающими к развитию язвенного дефекта, являются: нейропатия в 78%, деформация стопы — 63%, травма — 77%.

Иммунные нарушения при СДС. Множественные нарушения, связанные с СД, затрагивают, в том числе, и иммунную систему. У пациентов с СДС и ампутацией нижних конечностей в анамнезе в 20 раз чаще развивается инфекция стоп по сравнению с пациентами без диабета [72]. При нарушениях гуморального иммунитета у пациентов с СДС

также происходят изменения в клеточном составе иммунной системы: снижение количества Т-лимфоцитов, относительное увеличение Т-хелперов и уменьшение Т-супрессоров [3, 26, 56].

Наиболее общепризнанной считается классификация СДС, предложенная в 1991 году в Нидерландах на Первом Международном симпозиуме по диабетической стопе. Она включает следующие формы СДС. Нейропатическая форма, для которой характерно наличие длительного диабетического анамнеза, других поздних осложнений СД, отсутствие болевого синдрома, обычная окраска и температура кожных покровов, сохраненная пульсация на артериях стоп, снижение всех видов периферической чувствительности. Ишемическая форма, с выраженным болевым синдромом, бледностью кожных покровов, снижением их температуры, резким ослаблением пульсации на артериях стоп и сохранением чувствительности. Нейро-ишемическая (смешанная) форма. Сочетает признаки, характерные для двух предыдущих форм в различных вариациях. В конце 90-х годов была предложена классификация Техасского университета, а в 2003 г — классификация PEDIS, отражающие не только глубину поражения, но и тяжесть течения инфекционного процесса и кровотоков в тканях [72, 81].

В клинической практике наиболее удобной для хирурга в условиях работы многопрофильного стационара является классификация ГНО, предложенная Wagner: 0 — отсутствие язвенного дефекта кожи; 1 — поверхностный язвенный дефект; 2 — язвенный дефект, дном которого является подкожно-жировая клетчатка, сухожилия, капсула сустава; 3 — язвенный дефект с вовлечением костных структур, полости суставов; 4 — ограниченная гангрена (пальцы, пятка или гангрена до трансметатарзального уровня); 5 — распространенная гангрена. Последние годы в литературе стали появляться совокупные классификации, включающие оценку всех видов нарушений при СДС. Так появилась классификация «LANOTPAD» (2012), где: L — Локализация; A — Ангиопатия; N — Нейропатия; O — Остеоартропатия; T — Трофические нарушения; P — Гнойно-воспалительные процессы; A — Глубина поражения; D — Диаметр язвы.

Приведённые классификации отражают как глубину и объём поражения мягких тканей стопы, так и выраженность ишемии и тяжесть инфекции. Эти классификации выгодно отличаются от других комплексных классификаций, таких как PEDIS и классификация Техасского университета, использованием критериев ишемии, таких как ЛПИ и транскутанное напряжение кислорода. Согласно, выделяют следующие стадии диабетической нейропатии: стадия 0 — нейропатия отсутствует; стадия 1 — бессимптомная нейропатия; стадия 2 — симптоматическая нейропатия; стадия 3 — выраженная нейропатия [29, 62].

При нейропатической форме СДС кожные покровы стоп обычно теплые, сухие, хорошо кровоснабжаемые, пульсация на артериях нижних конечностей сохранена. Среди жалоб пациенты отмечают: парестезии, гиперестезии, снижение болевой чувствительности, чувство онемения. Также при специальном обследовании отмечается снижение вибрационной чувствительности. Часто отмечаются болезненные тонические судороги в икроножных мышцах, возникающие преимущественно в ночное время. Клиническая картина сильно зависит от характера патологических изменений в нервных стволах. В результате поражения симпатических стволов у пациентов возникают симптомы аутосимпатэктомии — исчезает функция потоотделения, происходит увеличение кровотока и усиление венозного рисунка за счёт раскрытия артериовенозных шунтов [71, 77, 80].

Полинейропатия нижних конечностей у пациентов с СДС чаще всего проявляется в виде поражения по типу «носков» и «перчаток». Отсутствие или снижение болевой

чувствительности и сухость кожных покровов предрасполагают к образованию входных ворот для инфекционных агентов, как из-за изменения микробиоценоза кожи, так и в результате безболезненного травмирования. При ношении узкой или новой обуви у таких пациентов возникают мозоли, которые превращаются в трофические язвы [22, 65, 71].

Для диагностики болевой чувствительности используется специальная игла с затупленным концом. Методика заключается в определении чувствительности в симметричных точках. Вибрационная чувствительность стандартно определяется при помощи специального камертона (128 Гц) в области первого плюснефалангового сустава. Температурная чувствительность исследуется с помощью двупольного инструмента [8, 9, 22, 23, 63].

Ишемическая форма СДС, в отличие от атеросклеротического поражения сосудов, характеризуется поражением артериальных сосудов любого диаметра, в виде микро- и макроангиопатии. Клиническая картина проявляется «зябкостью» и/или «усталостью» в ногах, болью в икроножных мышцах. Однако болевой синдром с явлениями перемежающейся хромоты у пациентов с СДС проявляется значительно позже по сравнению с пациентами, страдающими ХАН нижних конечностей без СД. При объективном осмотре обращает на себя внимание бледность, холодность кожных покровов на ощупь. Также могут иметься трофические расстройства в виде пигментных пятен, выпадения волос на голених, истончения кожи, язвенных дефектов, деформации ногтевых пластинок, наличия распространённого микоза стоп. В отличие от нейропатической формы СДС, болевой синдром может проявляться периодически и быть различной интенсивности, вплоть до нестерпимых болей на поздних стадиях критической ишемии [1, 4].

Диабетическая ангиопатия, в отличие от атеросклеротической, характеризуется дистальным типом поражения сосудов. Кроме того, окклюзии являются многосегментарными и протяжёнными. Морфологическая картина диабетической ангиопатии специфична и имеет следующий вид: наличие жировых бляшек на интиме, кальцифицирующий склероз Мекленберга, диффузный фиброз интимы. Снижение перфузии тканей вызывает, как правило, неоангиогенез и появление коллатерального кровообращения, но у пациентов с СД вследствие дисфункции эндотелия развитие коллатералей недостаточно. Микроангиопатия, главным образом, проявляется поражением сосудов капиллярного русла [1, 7, 9, 59].

Для патологической картины микроангиопатии характерны следующие особенности: 1. Утолщение базальной мембраны; 2. Нарушение миграции форменных элементов крови; 3. Функциональная ишемия — невозможность адекватной гиперемии в ответ на поражение; 4. Эндотелиальная дисфункция.

Нейроишемическая форма СДС — характерно сочетание двух патогенетических механизмов: диабетической ангиопатии и нейропатии. Соответственно, для клинической картины этой формы характерно сочетание как сосудистых, так и неврологических признаков поражения конечностей со взаимным отягощением. Ряд авторов предлагает рассматривать всех пациентов с СДС как пациентов с нейроишемической формой диабетической стопы, с преобладанием ишемического или неврологического компонента [3, 13, 22].

Снижение болевой чувствительности на фоне ангиопатии приводит к появлению очагов ишемического некроза без развития адекватного болевого синдрома. При анализе факторов, явившихся пусковыми для ГНО СДС, необходимо отметить следующие: 1. Тривиальное повреждение кожи; 2. Формирование микротромбов и закупорка мелких артериол; 3. Окклюзия магистральной артерии с развитием критической ишемии. Сочетание

нейропатии и ангиопатии у пациентов с нейроишемической формой СДС делает механизмы отграничения местного инфекционного процесса несостоятельными, в связи с чем увеличивается риск прогрессирования ГНО и ампутации [22, 23, 62, 81].

В настоящий момент проявление диабетической остеоартропатии, по данным различных авторов, составляет от 0,15% до 29% от всего числа больных СДС [68, 69, 70]. Диабетическая остеоартропатия — это неинфекционное осложнение СДС, характеризующееся поражением одного или нескольких суставов стопы с характерными вывихами и патологическими переломами костей стопы на фоне периферической нейропатии. Остеоартропатия приводит к деформации стопы с формированием трофических язв, заканчивающихся, в конечном итоге, развитием гангрены и ампутацией нижней конечности.

Существует несколько теорий патогенеза остеоартропатии. *Нейротравматическая теория*. Развития заболевания на фоне нейропатии, происходит безболезненное повреждение связочного аппарата сустава, его капсулы, что в последующем приводит к дислокациям суставных поверхностей. Как следствие безболезненной повторяющейся травматизации происходит разрушение костей стопы [68-70].

Нейроваскулярная теория — согласуется с оригинальной гипотезой Шарко, согласно которой остеоартропатия развивается на фоне нейрогенного «нарушения питания периферических тканей». Для периферической диабетической нейропатии характерно нарушение иннервации гладкомышечных прекапиллярных муфт, что приводит к открытию артериовенозных шунтов. Соответствующее изменение кровотока приводит к остеолизису, деминерализации мелких костей и развитию патологических переломов. На фоне остеолиза, снижения болевой чувствительности и отсутствия адекватного воспалительного ответа на травму переломы костей стопы не сопровождаются выраженным отеком мягких тканей, болью и другими клиническими проявлениями. Нераспознанные вовремя переломы костей приводят в дальнейшем к появлению трофических язв, их нагноению и развитию хронического остеомиелита костей стопы [71, 77].

Микробиологическая картина у пациентов с СДС. Присоединение инфекции, развитие гнойно-некротических осложнений — наиболее опасное осложнение СДС, характеризующееся прогрессирующим течением. Микробиологическая картина как интактного кожного покрова, так и ран или язв, характеризуется полимикробным составом. Ассоциации микроорганизмов включают в себя более 2 видов аэробных, факультативных анаэробных и облигатных анаэробных неспорообразующих бактерий [59, 77].

В трети случаев бактериологическое исследование выявляет наличие ассоциации бактерий и грибов. У больных с микозами стоп в 48,7% случаев возникают вторичные бактериальные инфекции в тканях нижних конечностей. За счет выработки грибами антибиотикоподобных веществ пиококковая раневая флора приобретает повышенную устойчивость к действию антибактериальных препаратов. Кроме того, у больных с СДС и микозами стоп в 57% случаев выявляется *St. aureus* с антибиотикорезистентными свойствами, в то время как у пациентов с СДС без микозов лишь в 38% случаев. К наиболее частым бактериальным агентам относятся: *St. aureus*, бета-гемолитические стрептококки групп А, В, С и G, *Pseudomonas aeruginosa*, энтерококки, в том числе и облигатные анаэробы. Грибковое поражение ногтевых пластинок приводит к увеличению количества микробных тел на коже стопы в 2 раза по сравнению с интактными ногтями [57-59, 82].

Стратегия лечения гнойно-деструктивных поражений стопы. Основной стратегией лечения гнойно-деструктивных поражений стопы у больных сахарным диабетом является мультидисциплинарный подход. В лечении пациента участвуют следующие врачи-

специалисты: хирург, сердечно-сосудистый хирург, врач-специалист по рентгенэндоваскулярным методам лечения и диагностики, ортопед, подиатр, кардиолог, невролог, эндокринолог, анестезиолог-реаниматолог, нефролог. Такое количество специалистов связано с множественностью поражения органов-мишеней при сахарном диабете. Консервативная терапия ГНО СДС применяется для достижения следующих целей: компенсации сахарного диабета, улучшения перфузии мягких тканей, снижения проявлений нейропатии, разгрузки поражённой конечности, купирования явлений острого воспаления, стимуляции местных репаративных процессов [13, 20, 48, 59].

Тактика лечения основывается на объективном состоянии пациента, характеристике гнойно-некротического осложнения (ГНО) и прогнозе течения заболевания. Первой необходимостью в лечении ГНО СДС является коррекция проявлений сахарного диабета, а именно гликемии; оптимальным считается показатель от 5 до 9 ммоль/л. Высокий уровень гликемии коррелирует с увеличением послеоперационных осложнений и медленно прогрессирующим течением раневого процесса. Кроме того, кетоацидоз, как проявление декомпенсации сахарного диабета, является благоприятным фактором для диссеминации инфекционных агентов [62].

По тяжести течения инфекционное поражение принято разделять на легкую, умеренную и тяжелую степени [62, 78].

Для пациентов с ГНО СДС характерна стертая клиническая картина с относительно слабо выраженными проявлениями воспалительной реакции: например, лихорадка отмечается только у 35% пациентов, а остеомиелит может проявляться клинически только при появлении свищей или же при переломе костей стопы и присоединении осложнений [81].

Выбор противомикробной химиотерапии должен учитывать стадию основного заболевания и степень тяжести инфекционного процесса вследствие их взаимногоотягощения. В связи с существованием в ране полимикробного пейзажа необходимо назначение как минимум одного антибиотика широкого спектра действия и химиопрепарата, воздействующего на анаэробные микроорганизмы. Антибактериальное лечение корректируется по данным микробиологического исследования и антибиотикограммы. Применяется ступенчатая терапия с переходом от парэнтерального к пероральному способу введения. Длительность антибиотикотерапии зависит от возбудителя, реакции организма и течения заболевания. Так, при консервативном лечении хронического остеомиелита костей стопы длительность приема антибиотиков может составлять до 90 дней [62].

Противомикробная химиотерапия обязательно должна включать сочетание системных и местных противогрибковых препаратов в связи с наличием более чем у половины больных сахарным диабетом микоза стоп [31].

Для лечения явлений ишемического поражения применяются вазоактивные препараты: пентоксифиллин, трентал, сулодексид, солкосерил, простагландин E1, реосорбилакт, реополиглюкин. Способ введения: внутривенный или внутриартериальный селективный. По данным международных исследований эти препараты не влияют на прогноз заболевания и имеют положительный эффект применения только у 40% больных, но рекомендованы для использования при хронической артериальной недостаточности [4, 9, 40, 71, 78]. Однако выявлена положительная корреляция между использованием препаратов простагландина E1 и хорошим результатом реваскуляризирующих операций [33, 76].

При лечении неинфекционных язвенных дефектов у пациентов с удовлетворительным парциальным давлением кислорода в тканях одна лишь разгрузка стопы позволяет добиться в 80–90% случаев заживления язвы. Поэтому применение специальной обуви, ортезов,

костылей, иммобилизационных повязок и т.д., является необходимым компонентом комплексной терапии [67, 69, 71, 81]. Однако согласно рекомендациям по лечению ГНО у пациентов с СДС следует отдавать предпочтение более сильным антисептикам: растворы димексида, диоксидина 0,05% и раствор повидон-йода. В настоящий момент широко применяются повязки с раневыми покрытиями для ран в разных фазах раневого процесса. Раневые покрытия по происхождению делятся на синтетические и природные. В свою очередь, по типам раневого покрытия можно выделить: Альгинатные покрытия (Coloplast, Sorbalgon); Био пленки (Колост); Гидрогелевые покрытия (Normgel, Hydrogel, Hydrosorb); Гидроколлоидные покрытия (Hydrocoll, Grandflex); Губчатые повязки (Mepilex, Tielle, Allevyn); Пленочные покрытия (Hydrofilm, SuprasorbF); Покрытия суперсорбенты (Mextra Supersorbent, Actisorb plus 25); Сетчатые покрытия с лекарственными препаратами и без (Branolind, Grassolind, Atrauman).

Природными раневыми покрытиями являются био пленки, как правило, получаемые из кожи крупного рогатого скота. За счет наличия в своем составе коллагена и коллагенового комплекса раневое покрытие обладает свойствами стимуляции пролиферации фибробластов, синтеза эндогенных белков соединительной ткани, адсорбции экссудата. Последний приводит к деградации раневого покрытия, поэтому для улучшения механических свойств покрытия производители вводят в его состав метилцеллюлозу и хитозан («Коллахит», «Промогран»). Показанием к применению коллагеновых покрытий являются раны во 2 и 3 фазах раневого процесса, когда необходима стимуляция роста эпителия и грануляционной ткани. Для сухих ран целесообразно комбинировать коллагеновое покрытие с сорбентами, пропитанными физиологическим раствором, для создания влажной среды, как пример: специализированная повязка Tender Wet 24 — покрытие, смоченное раствором Рингера, из-за своих свойств поглощает белковый секрет и в обмен выделяет раствор Рингера.

Губчатые покрытия благодаря своему строению адсорбируют и дренируют раневой экссудат, который в дальнейшем испаряется с наружной стороны повязки. Некоторые губчатые раневые покрытия, например, Allivyn Cavity, выполнены в виде полиуретанового впитывающего пакета, наполненного гранулами полиуретановой губки, что увеличивает объем адсорбции. Губчатые покрытия на основе силикона (Cavi-Care) состоят из катализатора и силикона, при попадании в рану оба компонента реагируют и формируют мягкую пену, заполняющую объем раны. При этом, обладая сверхвпитывающими свойствами, повязка может применяться в ранах с высокой степенью экссудации.

Гидрогелевые раневые покрытия состоят из полярных гидрофильных молекул, способных удерживать воду в своей структуре. Благодаря этому такие повязки проницаемы для жидкости и пара, но непроницаемы для бактерий. Для сохранения влажной среды при лечении сухих ран поверхность гидрогелевой повязки покрыта полиуретановой пленкой. Во влажной среде в таких ранах интенсивнее идут процессы аутолиза и очищения от некротических тканей, роста грануляционной ткани и эпителия во второй и третьей фазах раневого процесса.

Атравматические сетчатые покрытия представляют собой хлопковую или синтетическую сетку, покрытую гидрофобным составом. Сетчатые раневые покрытия могут быть нейтральными, а могут содержать лекарственные препараты. Целлюлозная сетка может быть пропитана антибиотиком (2% фузидатом), как в повязке Bactigras, антисептиком (0,5% хлоргексидином) — в повязке Chlorhexitulle, (10% йодповидоном), как в повязке Inadine. Повязки Branolind — это сетчатые гидрофобные раневые покрытия, содержащие перуанский бальзам — вещество местно-раздражающего действия, стимулирующее процессы регенерации. В состав сетчатого покрытия Atrauman Ag входят волокна, покрытые серебром.

Сетчатые покрытия могут применяться в комбинации с другими повязками, непосредственно контактируя с раневой поверхностью и пропуская экссудат, который, например, поглощается губчатыми повязками. Многообразие раневых покрытий с различными свойствами позволяет гибко воздействовать на местный раневой процесс, учитывая его фазу и проявления [1, 6, 10, 15, 17, 20, 39, 40, 43, 54, 55].

Для стимулирования процессов эпителизации раны в настоящий момент применяются местные препараты, содержащие эпидермальный фактор роста — в препарате Эберпроп-П, которым обкалывают дно и края раны, а также в виде крема Эбермин, наносимого на края раны [32, 39, 40].

Среди физических методов обработки ран зарекомендовал себя метод ультразвуковой кавитации ран, бережно и эффективно удаляющий некротические ткани и фибрин, предотвращающий образование бактериальных биопленок и физически «стерилизующий» рану. Как самостоятельный метод и в комбинации с хирургической обработкой применяют гидрохирургическую обработку ран системой VessaJet. За счет водной струи высокого давления производится тонкая гидропрепаровка раны [25, 32, 55, 59, 62].

Одним из активно развивающихся методов местного лечения ран является вакуумная терапия. Вакуумная система состоит из вакуумного насоса, пористого материала, дренажной системы и изолирующей пленки. Использование вакуумных систем позволило добиться эпителизации в таких «неперспективных» ранах, где дном являются: кость, сухожилие, «старые» грануляции. Помимо активной аспирации экссудата за счет отрицательного давления, происходит стимуляция микроциркуляции и сокращение размеров раны, как за счет уменьшения отека тканей, так и за счет их тракции [5, 19, 28-30, 43, 45, 54, 60, 63, 64].

В настоящее время, по классификации D.G. Armstrong [69], все оперативные хирургические вмешательства делятся на 4 класса: два класса плановые вмешательства и два класса относятся к экстренным операциям. Первый класс — это плановые ортопедические корригирующие операции у пациентов без нарушения чувствительности стопы. Второй класс — это так же плановые операции, направленные на коррекцию деформации стопы, выполняемые у пациентов с нарушением чувствительности или с зажившими нейропатическими язвами либо при угрозе их развития. Третий класс оперативных вмешательств имеет своей целью лечение открытых ран (пластическое закрытие раны, некрэктомия). Четвертый класс — экстренные операции, выполняемые на гнойно-некротическом очаге [33, 69].

Тактика хирургического лечения гнойно-некротических осложнений СДС базируется на прогнозе возможного исхода. Целью хирургического лечения может быть сохранение жизни пациента или сохранение конечности. Принятие решения основывается как на клинических проявлениях тяжести поражения конечности, так и на стадии основного заболевания. Неблагоприятное течение ГНО СДС и тяжелое состояние пациента, даже при небольшом очаге поражения, зачастую заставляют применять агрессивную тактику (санационные ампутации при развитии септического процесса) [18].

Оперативное пособие может быть выполнено в экстренном, срочном и плановом порядке. Согласно [21], сроки оперативного лечения определяются показаниями и могут быть жизненными (экстренными), абсолютными (срочными) и относительными (плановыми). Показаниями к экстренным оперативным вмешательствам (по жизненным показаниям) являются: гангрена стопы, пальцев или голени, флегмона стопы или наличие гнойно-некротического процесса на стопе с явлениями полиорганной недостаточности. Экстренные операции имеют своей основной задачей сохранение жизни пациента за счет

удаления патологического очага, поэтому достаточно часто выполняются операции ампутации [21, 62].

Срочному оперативному (по абсолютным показаниям) лечению подвергаются пациенты с явлениями критической ишемии нижних конечностей 1-3а степени, с хроническими ранами/язвами без адекватного дренирования, с хроническим остеомиелитом и деструкцией костей, некрозами участков стопы без явлений восходящего воспаления — т.е. пациенты с умеренной степенью тяжести инфекционного поражения [56, 62, 69].

Абсолютными показаниями к ампутации являются: окклюзия или стеноз магистральной артерии с отсутствием коллатерального кровообращения, влажная гангрена любой локализации, анаэробная инфекция конечности, тотальный сухой некроз стопы. Относительные показания к ампутации: распространение ГНО за пределы 2 анатомических областей, сепсис, синдром системной воспалительной реакции, не поддающаяся коррекции декомпенсация СД, хронический остеомиелит с обширной деструкцией костей, обширные дефекты мягких тканей, нарушение опороспособности стопы без возможности ее восстановления, критическая ишемия нижних конечностей 3б-4 степени по классификации Фонтейна-Покровского [34, 47, 52, 74, 75, 81].

Следует отметить, что предпочтительными являются экономные ампутации на уровне стопы, так как пятилетняя выживаемость у пациентов, перенесших высокие ампутации, составляет от 28% до 32%, а риск контралатеральной ампутации в течение 2 лет — 40–50% [11, 26, 27, 36, 71, 80].

Перед выполнением ампутации на том или ином уровне необходима оценка поражения сосудов нижних конечностей и заключение ангиохирурга с оценкой курабельности данного поражения. При возможности производится оперативная коррекция с восстановлением магистрального кровотока к участку поражения. Восстановление артериального кровотока в очаге необходимо для заживления послеоперационной раны, так как снижение парциального давления кислорода в тканях ниже 40% приводит к невозможности процессов репарации и подавления инфекции макрофагами. Поэтому уровень ампутации определяется наличием или возможностью восстановления кровотока в остающейся части конечности [62].

Выбор оперативного пособия для ликвидации артериальной недостаточности нижних конечностей определяется уровнем и распространенностью поражения. В настоящий момент времени оперативные вмешательства на артериях нижних конечностей возможно разделить на: традиционные (открытые) и эндоваскулярные оперативные вмешательства. При поражении подвздошно-бедренного и бедренноподколенного сегмента возможно выполнение шунтирующих операций или выполнение протезирования соответствующего участка магистральной артерии. Выбор такого оперативного пособия зависит от превалирующего поражения: наибольшая эффективность у пациентов с проксимальным поражением артериального русла нижних конечностей, то есть с атеросклеротической ангиопатией на фоне сахарного диабета. С другой стороны, шунтирующие операции у пациентов с СДС при периферической ангиопатии малоэффективны: восстановленный магистральный кровоток «упирается» в ригидную капиллярную сеть, и объем кровотока уменьшается [37, 38, 86].

Положительным эффектом (в 47% случаев) обладает поясничная симпатэктомия у пациентов с атеросклеротическим поражением сосудов нижних конечностей на фоне сахарного диабета. В то же время, у пациентов с синдромом диабетической стопы и периферической ангионейропатией поясничная симпатэктомия неэффективна [48, 59].

В последнее время доминирующим и наиболее эффективным методом лечения макроангиопатии у пациентов с синдромом диабетической стопы являются эндоваскулярные

методы. В случае поражения сосудов ниже бедренной артерии, что характерно для периферической диабетической макроангиопатии, операцией выбора является транслуминальная баллонная ангиопластика. При наличии очага гнойно-некротической деструкции на стопе реваскуляризация выполняется с учетом ангиосомальных зон кровоснабжения стопы. Несмотря на обилие анастомозов между конечными отделами артерий стопы, клинические наблюдения указывают, что макроангиопатия приводит к их недостаточности. Концепция ангиосомы позволяет производить экстренную реваскуляризацию артерий причинной зоны. При этом ликвидация окклюзии в проксимальном участке питающего сосуда возможна как антероградным способом (со стороны бедренных сосудов), так и ретроградным способом при катетеризации сосудов стопы. С позиции ангиосомальной концепции необходимо восстановить кровоток либо напрямую из основного питающего сосуда, либо посредством восстановления коллатерального пути. К экономным ампутациям стопы относятся ампутации пальцев стопы, трансметатарсальная ампутация стопы, ампутация по Лисфранку и Шопару. Зачастую операции носят характер атипичных ампутаций, сочетая в себе комбинацию оперативных приемов [62].

При диабетической стопе Шарко оперативное пособие заключается в резекции участков костей, суставов. При развитии остеомиелита выполняется остеонекрэктомия, применение аппаратов внеочагового остеосинтеза и других видов иммобилизации [19, 52].

К высоким ампутациям относятся ампутации на уровне голени и бедра. С учетом дистального типа поражения сосудов и атрофических изменений мягких тканей, наиболее часто на голени ампутации производятся в верхней трети с формированием заднего кожно-мышечного лоскута. Ампутация на уровне бедра выполняется при распространенной гангрене нижней конечности или при прогрессировании гнойно-некротического процесса с поражением голени и при развитии синдрома системной воспалительной реакции с угрозой развития септического шока. Формирование культи осуществляется двулокутным способом. Обязательным является дренирование раны перфорированной трубкой. При тяжелом общем состоянии больного выполняются ампутации на уровне бедра, так называемые санационные (они же гильотинные) ампутации, при которых производится отсечение конечности без выкраивания лоскутов, гемостаз и рана не ушивается [21, 56, 62].

При анализе литературы тактика хирургического вмешательства представляется разрозненным набором техник и методик без четких критериев единого подхода к лечению гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы.

Список литературы:

1. Андреев Д. Ю., Парамонов Б. А., Мухтарова А. М. Современные раневые покрытия. Часть I // Вестник хирургии имени ИИ Грекова. 2009. Т. 168. №3. С. 98-102.
2. Белов Г. В., Мамбетов М. А., Алыбаева С. Физиотерапевтические методы в реабилитации больных с диабетической нейропатией. Литературный обзор // Медицина Кыргызстана. 2020. №1. С. 11-21.
3. Анциферов М. Б., Комелягина Е. Ю. Синдром диабетической стопы: диагностика, лечение и профилактика. – Издательство "Медицинское информационное агентство", 2013. С. 304-304.
4. Балацкий О. А., Павлиашвили Г. В., Федотов И. В., Щербань Ю. В., Рузанов И. С., Смоляк Е. А. Ближайшие и отдалённые результаты эндоваскулярного лечения пациентов с синдромом диабетической стопы // Медицинский вестник Башкортостана. 2013. Т. 8. №6. С. 76-78.

5. Базаев А. В. Опыт лечения незаживающих ран отрицательным давлением // Сборник материалов Первого съезда хирургов Приволжского федерального округа (с международным участием). Нижний Новгород, 2016. С. 47.
6. Барадулин А. А., Хасия Д. Т., Гаврилей П. А. Опыт применения перевязочных средств Silkofix Professional // Сборник тезисов 1-го Съезда хирургов Урала. Челябинск, 2015. С. 136–137.
7. Бархатова Н. А. Влияние ангиотропной терапии и не прямой реваскуляризации конечностей на течение и прогноз при синдроме диабетической стопы // Международный научно-исследовательский журнал. 2014. №4-4 (23). С. 9-12.
8. Бенсман В. М. Хирургия гнойно-некротических осложнений диабетической стопы. М.: Медпрактика-М, 2015. 495 с.
9. Бенсман В. М. Обоснование, способы и результаты хирургического лечения диабетической нейроостеоартропатии Шарко (ДНОАП) // Актуальные вопросы диагностики, лечения и профилактики синдрома диабетической стопы: Материалы 8 Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2016. С. 13–16.
10. Богомоллов М. С., Седов В. М., Слободянюк В. В. Современные средства для лечения инфицированных трофических язв в амбулаторных условиях // Материалы 5 съезда амбулаторных хирургов РФ. СПб., 2016. С. 13.
11. Бутырский А. Г. Пластика нейропатических язв у больных с синдромом диабетической стопы // Актуальные вопросы диагностики, лечения и профилактики синдрома диабетической стопы: Материалы 8 Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2016. С. 23–26.
12. Бреговский В. Б., Зайцев А. А., Залевская А. Г., Карпов О. И. Поражения нижних конечностей при сахарном диабете. М.; СПб.: Диля, 2004. 263 с.
13. Бубнова Н. А., Супрун К. С., Шатиль М. А., Будылёв А. С. Лечение синдрома диабетической стопы в условиях многопрофильного стационара // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2008. №4. С. 119-124.
14. Буцаев А. В., Романов С. А., Саркисян А. М. Опыт лечения инфекционных осложнений синдрома диабетической стопы. Рана и раневая инфекция // Материалы конференции. 2013. С. 25.
15. Быстров С. А., Каторкин С. Е., Безбородов А. И. Опыт применения абсорбирующих раневых повязок с антибактериальным компонентом в лечении гнойных ран в условиях хирургического стационара. М., 2016. С. 61-62.
16. Винник Ю. С., Тепляков Е. Ю., Теплякова О. В., Жабрович О. А., Колесницкий О. А. Клиническое применение гелеобразующих раневых покрытий при лечении гнойных ран во вторую фазу раневого процесса // Современные наукоемкие технологии. 2004. №1. С. 17.
17. Газетов Б. М., Калинин А. П. Хирургические заболевания у больных сахарным диабетом. М.: Медицина, 1991.
18. Галимов О. В., Ханов В. О., Валиева Г. Р. Положительные результаты комплексного подхода к хирургическому лечению гнойных поражений нижних конечностей при сахарном диабете // Актуальные вопросы диагностики, лечения и профилактики синдрома диабетической стопы: Материалы 8 Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2016. С. 27–32.
19. Галстян Г. Р., Комелягина Е. Ю. Синдром диабетической стопы // Возможности терапии сахарного диабета Сегодня и Завтра. М., 2013.
20. Гостищев В. К. Оперативная гнойная хирургия. М.: Медицина, 1996.

21. Гурьева И. В. Диабетическая нейропатия как фактор риска диабетической стопы // Раны и раневые инфекции: Материалы 3 Международного конгресса. М., 2016. С. 81–83.
22. Дедов И. И., Анциферов М. В., Галстян Г. Р., Токмакова А. Ю. Синдром диабетической стопы. М., 1998.
23. Демина А. Г., Бреговский В. Б., Карпова И. А. Опыт лечения активной стадии диабетической нейроостеоартропатии в амбулаторных условиях // Актуальные вопросы диагностики, лечения и профилактики синдрома диабетической стопы: Материалы 8 Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2016. С. 20–23.
24. Доронина Л. П., Галстян Г. Р., Митиш В. А. Использование гидрохирургической системы VersaJet при синдроме диабетической стопы в стадии гнойно-некротических изменений // Раны и раневые инфекции: Материалы 3 Международного конгресса. М., 2016. С. 98–99.
25. Дубошина Т. Б., Щербаков А. А. Амбулаторный этап лечения после операций по поводу осложнений диабетической стопы // Современные аспекты хирургической эндокринологии: Материалы научно-практической конференции. Ижевск, 2009. С. 72–74.
26. Дубошина Т. В., Агапов В. В. Лечение осложнений, возникающих при гнойной инфекции у больных сахарным диабетом // Клиническая хирургия. 1991. № 1. С. 30–32.
27. Завацкий В. В., Кольке А. А., Цой А. Ю. Применение терапии ран отрицательным давлением в реконструктивно-пластической хирургии у пациентов с ишемической и нейропатической формами синдрома диабетической стопы // Раны и раневые инфекции: Материалы 3 Международного конгресса. М., 2016. С. 113–115.
28. Зайцева Е. Л. Влияние терапии отрицательным давлением на заживление ран у лиц с нейропатической и нейроишемической формами синдрома диабетической стопы // Раны и раневые инфекции: Материалы 3 Международного конгресса. М., 2016. С. 119–120.
29. Зайчикова М. Ф., Комелягин Е. Ю., Анциферова М. Б. Результаты применения аппарата локального отрицательного давления (NPWT) в амбулаторной практике // Актуальные вопросы диагностики, лечения и профилактики синдрома диабетической стопы: Материалы 8 Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2016. С. 60–62.
30. Золоева Э. И., Галстян Г. Р. Особенности течения микозов у больных сахарным диабетом // Лечащий врач. 2004. №6. С. 32–35.
31. Зубеев П. С., Щербакова Ю. В. Опыт применения эпидермального фактора роста с ультразвуковой кавитацией при синдроме диабетической стопы // Раны и раневые инфекции: Материалы 3 Международного конгресса. М., 2016. С. 122–124.
32. Ивануса С. Я., Рисман Б. В., Литвинов О. А., Янишевский А. В. Современные представления о хирургическом лечении гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2016. №2 (54). С. 230–234.
33. Кабанов М. Ю. Мультидисциплинарный подход в оказании помощи больным с синдромом диабетической стопы в многопрофильном стационаре // Теоретические и практические аспекты лечения ран различной этиологии: Материалы 5 ежегодной межрегиональной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2014. С. 7–8.
34. Калинин А. П., Рафибеков Д. С., Ахунбаев М. И. Диабетическая стопа. Бишкек, 2000. 283 с.
35. Капшитарь А. В. Операция Шарпа при осложненном синдроме диабетической стопы // Раны и раневые инфекции: Материалы 3-го Международного конгресса. М., 2016. С. 144–145.

36. Колобова О. И. Аутовенозное шунтирование *in situ* у больных с дистальными артериальными окклюзиями нижних конечностей при сахарном диабете // Хирургия. 2011. №7. С. 18–23.
37. Корейба К. А., Ключкин И. В., Максимов А. В., Фатыхов Р. И., Насруллаев М. Н. Реперфузионный синдром при сосудистой реконструкции у больных с синдромом диабетической стопы // Вестник современной клинической медицины. 2013. Т. 6, №5. С. 67–70.
38. Корейба К. А. Гентерапевтические технологии в сочетании с комплексной инфузионной терапией в лечении больных с синдромом диабетической стопы // Материалы 6 Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2014. С. 29–31.
39. Корейба К. А. Анализ клинического применения эпидермального фактора роста («Эберпрот П») и биопластического материала («Колост») в лечении дефектов кожи и мягких тканей у больных с синдромом диабетической стопы // Актуальные вопросы диагностики, лечения и профилактики синдрома диабетической стопы: Материалы 8 Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2016. С. 76–83.
40. Корнишева В. Г., Соколова Г. А., Борисова О. А., Белова С. Г. Микозы стоп у больных сахарным диабетом второго типа. СПб.: Фолиант, 2009. 232 с.
41. Корнишева В. Г., Соколова Г. А., Белова С. Г. Микоз стоп у больных сахарным диабетом // Успехи медицинской микологии: Материалы I Всероссийского конгресса по медицинской микологии. М., 2003. Т. 2. С. 168–169.
42. Коростелев М. Ю. Современные возможности в местном лечении и ведении ран // Сборник тезисов 1-го Съезда хирургов Урала. Челябинск, 2015. С. 145–146.
43. Корымасов Е. А. Синдром диабетической стопы — «хитросплетение интересов» общих, сосудистых и эндокринных хирургов // Современные аспекты хирургической эндокринологии: Материалы научно-практической конференции. Самара, 2015. С. 434–440.
44. Кривихин В. Т. Вакуум-ассистированные повязки для лечения больных с гнойно-некротическими осложнениями синдрома диабетической стопы // Теоретические и практические аспекты лечения ран различной этиологии: Материалы 5 ежегодной межрегиональной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2014. С. 37–38.
45. Кривошеков Е. П., Дмитриева И. А. Сравнительная оценка методов консервативного лечения у больных с хронической ишемией нижних конечностей на фоне сахарного диабета // Материалы 6 Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2014. С. 52–56.
46. Кузин М. И., Костюченко Б. М. Раны и раневая инфекция. М.: Медицина, 1990.
47. Мидленко В. И., Канаев Ю. Н., Зайцев А. В., Мидленко О. В., Зайцева О. Б., Кудашов П. М., Троицкий А. С., Русаков К. Ю., Чепрасов В. Д. Комплексное лечение больных с различными формами синдрома диабетической стопы // Современные проблемы науки и образования. 2014. №4. С. 337.
48. Минаев Н. К. Эффективность эндоваскулярной ангиопластики у больных с синдромом диабетической стопы // Сборник тезисов 12-го Съезда хирургов России. Ростов-на-Дону, 2015. С. 831–832.
49. Митиш В. А. Гнойно-некротические поражения при нейроишемической форме синдрома диабетической стопы // Хирургия. 2014. №1. С. 48–53.
50. Оболенский В. Н., Ермолова Д. А. Применение тромбоцитарных факторов роста и коллагеновых биопрепаратов в лечении больных с хроническими трофическими язвами различной этиологии // Хирургия. 2012. №5. С. 42–47.

51. Оболенский В. Н. Реконструктивно-пластические вмешательства при осложненных формах диабетической нейроостеоартропатии // Раны и раневые инфекции: Материалы 3 Международного конгресса. М., 2016. С. 222–223.
52. Олифирова О. С. Применение гидрохирургического метода в лечении обширных гнойных ран у больных сахарным диабетом, получивших ожоги // Современные аспекты хирургической эндокринологии: Материалы 2 Украинско-Российского симпозиума. Харьков, 2011. С. 311–313.
53. Орлов А. Г., Липин А. Н. Комплексное лечение гнойных осложнений синдрома диабетической стопы с применением вак-терапии // Раны и раневая инфекция: Материалы научно-практической конференции. Казань, 2013. С. 30–32.
54. Орлов А. Г., Липин А. Н. Опыт применения повязок на основе природного коллагена в лечении трофических язв различной этиологии у пациентов с сахарным диабетом // Раны и раневые инфекции: Материалы 3 Международного конгресса. М., 2016. С. 226–227.
55. Петрова В. В. Хирургическая анатомия и тактика оперативных вмешательств на диабетической стопе: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2001. 19 с.
56. Петрова В. В., Спесивцев Ю. А., Ларионова В. И., Егоренков М. В., Смирнов Г. А., Ремезов А. В., Чуб В. Ю. Патогенетические и клинические особенности течения гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2010. Т. 169. №2. С. 121–124.
57. Пиксин И. Н. Диагностический, лечебный и прогностический алгоритм на основе авторской классификации синдрома диабетической стопы “Lanotpad” // Современные аспекты хирургической эндокринологии: Материалы симпозиума. Ижевск, 2016. С. 192–195.
58. Рисман Б. В. Лечение гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы : автореф. дис. д-ра мед. наук. СПб., 2011. 39 с.
59. Рябов А. Л., Скалозуб О. И., Лапин Р. В. Лечение ран отрицательным // Хирургия. 2014. №6. С. 58–60.
60. Смирнов Г. А., Петрова В. В., Гвазава Т., Ремезов А. В., Акимов В. П. Роль поражения венозной системы в патогенезе синдрома диабетической стопы // Новости хирургии. 2014. Т. 22. №6. С. 693–700.
61. Удовиченко О. В., Грекова Л. М. Диабетическая стопа. М.: Практическая медицина, 2010.
62. Фомин А. А., Новиков Ю. В., Паршаков Д. Р. Вакуум-терапия как метод стимуляции коллатерального кровотока // Материалы 6 Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2014. С. 21–25.
63. Штильман М. Ю. Лечение отрицательным давлением синдрома диабетической стопы, осложненной флегмоной // Сборник тезисов. Ростов-на-Дону, 2015. С. 843.
64. Aerdenli D., Haentjens P., Von Kemp K., Van den Bossche B., Staelens I., Debing E., Van Den Brande P. The surgical history of the amputated limb according to the indication for revascularization: diabetic foot, acute ischaemia, aneurysmal disease, chronic arterial occlusive disease // Acta Chirurgica Belgica. 2011. V. 111. №6. P. 384-388. <https://doi.org/10.1080/00015458.2011.11680778>
65. Aiello A., Anichini R., Brocco E., Caravaggi C., Chiavetta A., Cioni R., Uccioli L. Treatment of peripheral arterial disease in diabetes: a consensus of the Italian Societies of Diabetes (SID, AMD), Radiology (SIRM) and Vascular Endovascular Surgery (SICVE) // Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases. 2014. V. 24. №4. P. 355-369. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2013.12.007>

66. Alexandrescu V., Söderström M., Venermo M. Angiosome theory: fact or fiction? // *Scandinavian Journal of surgery*. 2012. V. 101. №2. P. 125-131. <https://doi.org/10.1177/145749691210100209>
67. Zhan L. X., Branco B. C., Armstrong D. G., Mills Sr J. L. The Society for Vascular Surgery lower extremity threatened limb classification system based on Wound, Ischemia, and foot Infection (WIfI) correlates with risk of major amputation and time to wound healing // *Journal of vascular surgery*. 2015. V. 61. №4. P. 939-944. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.11.045>
68. Armstrong D. G., Nguyen H. C., Lavery L. A., Van Schie C. H., Boulton A. J., Harkless L. B. Off-loading the diabetic foot wound: a randomized clinical trial // *Diabetes care*. 2001. V. 24. №6. P. 1019-1022. <https://doi.org/10.2337/diacare.24.6.1019>
69. Armstrong D. G., Frykberg R. G. Classifying diabetic foot surgery: toward a rational definition // *Diabetic Medicine*. 2003. V. 20. №4. P. 329-331. <https://doi.org/10.1046/j.1464-5491.2003.00933.x>
70. Beropoulis E., Stavroulakis K., Schwindt A., Stachmann A., Torsello G., Bisdas T. Validation of the Wound, Ischemia, foot Infection (WIfI) classification system in nondiabetic patients treated by endovascular means for critical limb ischemia // *Journal of vascular surgery*. 2016. V. 64. №1. P. 95-103. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2016.01.040>
71. Bus S. A. Priorities in offloading the diabetic foot // *Diabetes/metabolism research and reviews*. 2012. V. 28. P. 54-59. <https://doi.org/10.1002/dmrr.2240>
72. Bus S. A., Van Deursen R. W., Armstrong D. G., Lewis J. E., Caravaggi C. F., Cavanagh P. R. Footwear and offloading interventions to prevent and heal foot ulcers and reduce plantar pressure in patients with diabetes: a systematic review // *Diabetes/metabolism research and reviews*. 2016. V. 32. P. 99-118. <https://doi.org/10.1002/dmrr.2702>
73. Dyck P. J., Davies J. L., Wilson D. M., Melton III L. J., & O'Brien P. C. Risk factors for severity of diabetic polyneuropathy // *Diabetes care*. 1999. V. 22. №9.
74. Lavery L. A., Armstrong D. G., Wunderlich R. P., Tredwell J., Boulton A. J. Diabetic foot syndrome: evaluating the prevalence and incidence of foot pathology in Mexican Americans and non-Hispanic whites from a diabetes disease management cohort // *Diabetes care*. 2003. V. 26. №5. P. 1435-1438. <https://doi.org/10.2337/diacare.26.5.1435>
75. Van Gaal L., Scheen A. J. Are all glitazones the same? // *Diabetes/metabolism research and reviews*. 2002. V. 18. №S2. P. S1-S4. <https://doi.org/10.1002/dmrr.253>
76. Morbach S., Furchert H., Gröblinghoff U., Hoffmeier H., Kersten K., Klauke G. T., Armstrong D. G. Long-term prognosis of diabetic foot patients and their limbs: amputation and death over the course of a decade // *Diabetes care*. 2012. V. 35. №10. P. 2021-2027. <https://doi.org/10.2337/dc12-0200>
77. Balar N. N., Dodla R., Oza P., Patel P. N., Patel M. Endovascular versus open revascularization for peripheral arterial disease // *Endovasc Today*. 2011. P. 61-64.
78. Parsa H., Samani S. Microbiological Features and Risk Factors in Patients With Diabetic Foot Ulcers // *Wounds: A Compendium of Clinical Research and Practice*. 2015. V. 27. №11. P. 308-312.
79. Prompers L., Huijberts M., Schaper N., Apelqvist J., Bakker K., Edmonds M., Tennvall G. R. Resource utilisation and costs associated with the treatment of diabetic foot ulcers. Prospective data from the Eurodiale Study // *Diabetologia*. 2008. V. 51. P. 1826-1834. <https://doi.org/10.1007/s00125-008-1089-6>
80. Wagner F. W. A classification and treatment program for diabetic, neuropathic, and dysvascular foot problems // *Instr Course Lect*. 1979. V. 28. №1. P. 143-65.

81. Wainstein J. Efficacy of ozone–oxygen therapy for the treatment of diabetic foot ulcers // *Diabetes technology & therapeutics*. 2011. V. 13. №12. P. 1255-1260. <https://doi.org/10.1089/dia.2011.001>
82. Wu S. C., Jensen J. L., Weber A. K., Robinson D. E., Armstrong D. G. Use of pressure offloading devices in diabetic foot ulcers: do we practice what we preach? // *Diabetes care*. 2008. V. 31. №11. P. 2118-2119.
83. Wukich D. K., Armstrong D. G., Attinger C. E., Boulton A. J., Burns P. R., Frykberg R. G., Siminerio L. Inpatient management of diabetic foot disorders: a clinical guide // *Diabetes care*. 2013. V. 36. №9. P. 2862-2871. <https://doi.org/10.2337/dc12-2712>

References:

1. Andreev, D. Yu., Paramonov, B. A., & Mukhtarova, A. M. (2009). Sovremennye ranevye pokrytiya. *Chast' I. Vestnik khirurgii imeni II Grekova*, 168(3), 98-102. (in Russian).
2. Belov, G. V., Mambetov, M. A., & Alybaeva, S. (2020). Fizioterapevticheskie metody v reabilitatsii bol'nykh s diabeticheskoi neiropatiei. Literaturnyi obzor. *Medsina Kyrgyzstana*, (1), 11-21. (in Russian).
3. Antsiferov, M. B., & Komelyagina, E. Yu. (2013). Sindrom diabeticheskoi stopy: diagnostika, lechenie i profilaktika (pp. 304-304). Moscow. (in Russian).
4. Balatskii, O. A., Pavliashvili, G. V., Fedotov, I. V., Shcherban', Yu. V., Ruzanov, I. S., & Smolyak, E. A. (2013). Blizhaishie i otdalennye rezul'taty endovaskulyarnogo lecheniya patsientov s sindromom diabeticheskoi stopy. *Medsinskii vestnik Bashkortostana*, 8(6), 76-78. (in Russian).
5. Bazaev, A. V. (2016). Opyt lecheniya nezazhivayushchikh ran otritsatel'nym davleniem // *Sbornik materialov Pervogo s"ezda khirurgov Privolzhskogo federal'nogo okruga (s mezhdunarodnym uchastiem)*. Nizhnii Novgorod. (in Russian).
6. Baradulin, A. A., Khasiya, D. T., & Gavrilai, P. A. (2015). Opyt primeneniya perev'yazochnykh sredstv Silkofix Professional. In *Sbornik tezisov I S"ezda khirurgov Urala. Chelyabinsk*, 136–137. (in Russian).
7. Barkhatova, N. A. (2014). Vliyanie angiotropnoi terapii i nepryamoj revaskulyarizatsii konechnostei na techenie i prognoz pri sindrome diabeticheskoi stopy. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*, (4-4 (23)), 9-12.
8. Bensman, V. M. (2015). Khirurgiya gnoino-nekroticheskikh oslozhnenii diabeticheskoi stopy. Moscow. (in Russian).
9. Bensman, V. M. (2016). Obosnovanie, sposoby i rezul'taty khirurgicheskogo lecheniya diabeticheskoi neuroosteoartropatii Sharko (DNOAP). In *Aktual'nye voprosy diagnostiki, lecheniya i profilaktiki sindroma diabeticheskoi stopy: Materialy 8 Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Kazan'*, 13–16. (in Russian).
10. Bogomolov, M. S., Sedov, V. M., & Slobodyanyuk, V. V. (2016). Sovremennye sredstva dlya lecheniya infitsirovannykh troficheskikh yazv v ambulatornykh usloviyakh. In *Materialy 5-go s"ezda ambulatornykh khirurgov RF, St. Petersburg*, 13. (in Russian).
11. Butyrskii, A. G. (2016). Plastika neiropaticheskikh yazv u bol'nykh s sindromom diabeticheskoi stopy. In *Aktual'nye voprosy diagnostiki, lecheniya i profilaktiki sindroma diabeticheskoi stopy: Materialy 8 nauchno-prakticheskoi konferentsii, Kazan'*, 23–26. (in Russian).
12. Bregovskii, V. B., Zaitsev, A. A., Zalevskaya, A. G., & Karpov, O. I. (2004). Porazheniya nizhnikh konechnostei pri sakharnom diabete. St. Petersburg. (in Russian).
13. Bubnova, N. A., Suprun, K. S., Shatil', M. A., & Budylev, A. S. (2008). Lechenie sindroma diabeticheskoi stopy v usloviyakh mnogoprofil'nogo statsionara. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Meditsina*, (4), 119-124. (in Russian).

14. Butsaev, A. V., Romanov, S. A., & Sarkisyan, A. M. (2013). Opyt lecheniya infektsionnykh oslozhnenii sindroma diabeticheskoi stopy. In *Rana i ranevaya infektsiya: Materialy konferentsii*. (p. 25). (in Russian).
15. Bystrov, S. A., Katorkin, S. E., & Bezborodov, A. I. (2016). Opyt primeneniya absorbirovushchikh ranevykh povyazok s antibakterial'nym komponentom v lechenii gnoinykh ran v usloviyakh khirurgicheskogo statsionara. Moscow, 61-62. (in Russian).
16. Vinnik, Yu. S., Teplyakov, E. Yu., Teplyakova, O. V., Zhabrovich, O. A., & Kolesnitskii, O. A. (2004). Klinicheskoe primeneniye geleobrazuyushchikh ranevykh pokrytii pri lechenii gnoinykh ran vo vtoruyu fazu ranevogo protsessa. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*, (1), 17. (in Russian).
17. Gazetov, B. M., & Kalinin, A. P. (1991). Khirurgicheskie zabolevaniya u bol'nykh sakharnym diabetom. Moscow. (in Russian).
18. Galimov, O. V., Khanov, V. O., & Valieva, G. R. (2016). Polozhitel'nye rezul'taty kompleksnogo podkhoda k khirurgicheskomu lecheniyu gnoinykh porazhenii nizhnikh konechnostei pri sakharnom diabete. In *Aktual'nye voprosy diagnostiki, lecheniya i profilaktiki sindroma diabeticheskoi stopy: Materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii, Kazan'*, 27–32. (in Russian).
19. Galstyan, G. R., Komelyagina, E. Yu. (2013). Sindrom diabeticheskoi stopy. In *Vozmozhnosti terapii sakharnogo diabeta Segodnya i Zavtra*, Moscow. (in Russian).
20. Gostishchev, V. K. (1996). Operativnaya gnoinaya khirurgiya. Moscow. (in Russian).
21. Gur'eva, I. V. (2016). Diabeticheskaya neiropatiya kak faktor riska diabeticheskoi stopy. In *Rany i ranevye infektsii: Materialy 3 Mezhdunarodnogo kongressa*, 81–83. (in Russian).
22. Dedov, I. I., Antsiferov, M. V., Galstyan, G. R., Tokmakova, A. Yu. (1998). Sindrom diabeticheskoi stopy. Moscow. (in Russian).
23. Demina, A. G., Bregovskii, V. B., & Karpova, I. A. (2016). Opyt lecheniya aktivnoi stadii diabeticheskoi neuroosteoartropatii v ambulatornykh usloviyakh. In *Aktual'nye voprosy diagnostiki, lecheniya i profilaktiki sindroma diabeticheskoi stopy: Materialy 8-i Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Kazan'*, 20–23. (in Russian).
24. Doronina, L. P., Galstyan, G. R., & Mitish, V. A. (2016). Ispol'zovanie gidrokhirurgicheskoi sistemy VersaJet pri sindrome diabeticheskoi stopy v stadii gnoinonekroticheskikh izmenenii. In *Rany i ranevye infektsii: Materialy 3 Mezhdunarodnogo kongressa. Moscow*, 98–99. (in Russian).
25. Duboshina, T. B., & Shcherbakov, A. A. (2009). Ambulatornyi etap lecheniya posle operatsii po povodu oslozhnenii diabeticheskoi stopy. In *Sovremennye aspekty khirurgicheskoi endokrinologii: Materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii, Izhevsk*, 72–74. (in Russian).
26. Duboshina, T. V., & Agapov, V. V. (1991). Lechenie oslozhnenii, vznikayushchikh pri gnoinoi infektsii u bol'nykh sakharnym diabetom. *Klinicheskaya khirurgiya*, (1), 30-32. (in Russian).
27. Zavatskii, V. V., Kol'ke, A. A., & Tsoi, A. Yu. (2016). Primeneniye terapii ran otritsatel'nym davleniem v rekonstruktivno-plasticheskoi khirurgii u patsientov s ishemicheskoi i neiropaticheskoi formami sindroma diabeticheskoi stopy. In *Rany i ranevye infektsii: Materialy 3 Mezhdunarodnogo kongressa, Moscow*, 113–115. (in Russian).
28. Zaitseva, E. L. (2016). Vliyanie terapii otritsatel'nym davleniem na zazhivlenie ran u lits s neiropaticheskoi i neuroischemicheskoi formami sindroma diabeticheskoi stopy. In *Rany i ranevye infektsii: Materialy 3 Mezhdunarodnogo kongressa, Moscow*, 119–120. (in Russian).
29. Zaichikova, M. F., Komelyagin, E. Yu., & Antsiferova, M. B. (2016). Rezul'taty primeneniya apparata lokal'nogo otritsatel'nogo davleniya (NPWT) v ambulatornoi praktike. In

Aktual'nye voprosy diagnostiki, lecheniya i profilaktiki sindroma diabeticheskoi stopy: Materialy 8-i Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Kazan', 60–62. (in Russian).

30. Zoloeva, E. I., & Galstyan, G. R. (2004). Osobennosti techeniya mikozy u bol'nykh sakharnym diabetom. *Lechashchii vrach*, (6), 32–35. (in Russian).

31. Zubeev, P. S., & Shcherbakova, Yu. V. (2016). Opyt primeneniya epidermal'nogo faktora rosta s ul'trazvukovoi kavitatsiei pri sindrome diabeticheskoi stopy. In *Rany i ranevye infektsii: Materialy 3-go Mezhdunarodnogo kongressa, Moscow*, 122–124. (in Russian).

32. Ivanusa, S. Ya., Risman, B. V., Litvinov, O. A., & Yanishevskii, A. V. (2016). Sovremennye predstavleniya o khirurgicheskom lechenii gnoino-nekroticheskikh oslozhnenii sindroma diabeticheskoi stopy. *Vestnik rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii*, (2), 230–234. (in Russian).

33. Kabanov, M. Yu. (2014). Mul'tidistsiplinarnyi podkhod v okazanii pomoshchi bol'nym s sindromom diabeticheskoi stopy v mnogoprofil'nom statsionare. In *Teoreticheskie i prakticheskie aspekty lecheniya ran razlichnoi etiologii: Materialy 5 nauchno-prakticheskoi konferentsii, Ekaterinburg*, 7–8. (in Russian).

34. Kalinin, A. P., Rafibekov, D. S., & Akhunbaev, M. I. (2000). Diabeticheskaya stopa. Bishkek. (in Russian).

35. Kapshitar', A. V. (2016). Operatsiya Sharpa pri oslozhnennom sindrome diabeticheskoi stopy. In *Rany i ranevye infektsii: Materialy 3 Mezhdunarodnogo kongressa, Moscow*, 144–145. (in Russian).

36. Kolobova, O. I. (2011). Autovenoznoe shuntirovanie in situ u bol'nykh s distal'nymi arterial'nymi okklyuziyami nizhnikh konechnostei pri sakharnom diabete. *Khirurgiya*, (7), 18–23. (in Russian).

37. Koreiba, K. A., Klyushkin, I. V., Maksimov, A. V., Fatykhov, R. I., & Nasrullaev, M. N. (2013). Reperfuzionnyi sindrom pri sosudistoi rekonstruktsii u bol'nykh s sindromom diabeticheskoi stopy. *Vestnik sovremennoi klinicheskoi meditsiny*, 6(5), 67–70. (in Russian).

38. Koreiba, K. A. (2014). Genterapevticheskie tekhnologii v sochetanii s kompleksnoi infuzionnoi terapii v lechenii bol'nykh s sindromom diabeticheskoi stopy. In *Materialy 6 Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Kazan'*, 29–31. (in Russian).

39. Koreiba, K. A. (2016). Analiz klinicheskogo primeneniya epidermal'nogo faktora rosta (“Eberprot P”) i bioplasticheskogo materiala (“Kolost”) v lechenii defektov kozhi i myagkikh tkanei u bol'nykh s sindromom diabeticheskoi stopy. In *Aktual'nye voprosy diagnostiki, lecheniya i profilaktiki sindroma diabeticheskoi stopy: Materialy 8 Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Kazan'*, 76–83. (in Russian).

40. Kornisheva, V. G., Sokolova, G. A., Borisova, O. A., & Belova, S. G. (2009). Mikozy stop u bol'nykh sakharnym diabetom vtorogo tipa. St. Petersburg. (in Russian).

41. Kornisheva, V. G., Sokolova, G. A., & Belova, S. G. (2003). Mikozy stop u bol'nykh sakharnym diabetom. In *Uspekhi meditsinskoi mikologii: Materialy I Vserossiiskogo kongressa po meditsinskoi mikologii, Moscow*. 168–169. (in Russian).

42. Korostev, M. Yu. (2015). Sovremennye vozmozhnosti v mestnom lechenii i vedenii ran. In *Sbornik tezisov I-go S"ezda khirurgov Urala, Chelyabinsk*, 145–146. (in Russian).

43. Korymasov, E. A. (2015). Sindrom diabeticheskoi stopy — “khitrospletenie interesov” obshchikh, sosudistikh i endokrinnykh khirurgov. In *Sovremennye aspekty khirurgicheskoi endokrinologii: Materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii, Samara*, 434–440. (in Russian).

44. Krivikhin, V. T. (2014). Vakuurno-assistirovannye povyazki dlya lecheniya bol'nykh s gnoino-nekroticheskimi oslozhneniyami sindroma diabeticheskoi stopy. In *Teoreticheskie i*

prakticheskie aspekty lecheniya ran razlichnoi etiologii: Materialy 5-i ezhegodnoi mezhhregional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Ekaterinburg, 37–38. (in Russian).

45. Krivoshchekov, E. P., & Dmitrieva, I. A. (2014). Sravnitel'naya otsenka metodov konservativnogo lecheniya u bol'nykh s khronicheskoi ishemiei nizhnikh konechnostei na fone sakharnogo diabeta. In *Materialy 6 Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Kazan'*, 52–56. (in Russian).

46. Kuzin, M. I., & Kostyuchenok, B. M. (1990). Rany i ranevaya infektsiya. Moscow. (in Russian).

47. Midlenko, V. I., Kanaev, Yu. N., Zaitsev, A. V., Midlenko, O. V., Zaitseva, O. B., Kudashov, P. M., Troitskii, A. S., Rusakov, K. Yu., & Cheprasov, V. D. (2014). Kompleksnoe lechenie bol'nykh s razlichnymi formami sindroma diabeticheskoi stopy. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (4), 337. (in Russian).

48. Minaev, N. K. (2015). Effektivnost' endovaskulyarnoi angioplastiki u bol'nykh s sindromom diabeticheskoi stopy. In *Sbornik tezisov 12 S"ezda khirurgov Rossii. Rostov-na-Donu*, 831–832. (in Russian).

49. Mitish, V. A. (2014). Gnoino-nekroticheskie porazheniya pri neuroishemicheskoi forme sindroma diabeticheskoi stopy. *Khirurgiya*, (1), 48–53. (in Russian).

50. Obolenskii, V. N., & Ermolova, D. A. (2012). Primenenie trombotsitarnykh faktorov rosta i kollagenovykh biopreparatov v lechenii bol'nykh s khronicheskimi troficheskimi yazvami razlichnoi etiologii. *Khirurgiya*, (5), 42–47. (in Russian).

51. Obolenskii, V. N. (2016). Rekonstruktivno-plasticheskie vmeshatel'stva pri oslozhnennykh formakh diabeticheskoi neuroosteoartropatii. In *Rany i ranevye infektsii: Materialy 3 Mezhdunarodnogo kongressa, Moscow*, 222–223. (in Russian).

52. Olifirova, O. S. (2011). Primenenie gidrokhirurgicheskogo metoda v lechenii obshirnykh gnoinykh ran u bol'nykh sakharnym diabetom, poluchivshikh ozhogi. In *Sovremennye aspekty khirurgicheskoi endokrinologii: Materialy 2 Ukrainsko-Rossiiskogo simpoziuma, Khar'kov*, 311–313. (in Russian).

53. Orlov, A. G., & Lipin, A. N. (2013). Kompleksnoe lechenie gnoinykh oslozhnenii sindroma diabeticheskoi stopy s primeneniem vak-terapii. In *Rany i ranevaya infektsiya: Materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii, Kazan'*, 30–32. (in Russian).

54. Orlov, A. G., & Lipin, A. N. (2016). Opyt primeneniya povyazok na osnove prirodnogo kollagena v lechenii troficheskikh yazv razlichnoi etiologii u patsientov s sakharnym diabetom. In *Rany i ranevye infektsii: Materialy 3 Mezhdunarodnogo kongressa, Moscow*, 226–227. (in Russian).

55. Petrova, V. V. (2001). Khirurgicheskaya anatomiya i taktika operativnykh vmeshatel'stv na diabeticheskoi stope: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. St. Petersburg. (in Russian).

56. Petrova, V. V., Spesivtsev, Yu. A., Larionova, V. I., Egorenkov, M. V., Smirnov, G. A., Remezov, A. V., & Chub, V. Yu. (2010). Patogeneticheskie i klinicheskie osobennosti techeniya gnoino-nekroticheskikh oslozhnenii sindroma diabeticheskoi stopy. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova*, 169(2), 121–124. (in Russian).

57. Piskin, I. N. (2016). Diagnosticheskii, lechebnyi i prognosticheskii algoritm na osnove avtorskoj klassifikatsii sindroma diabeticheskoi stopy “Lanotpad”. In *Sovremennye aspekty khirurgicheskoi endokrinologii: Materialy 26 Rossiiskogo simpoziuma, Izhevsk*, 192–195. (in Russian).

58. Risman, B. V. (2011). Lechenie gnoino-nekroticheskikh oslozhnenii sindroma diabeticheskoi stopy : avtoref. dis. d-ra med. nauk. St. Petersburg. (in Russian).

59. Ryabov, A. L., Skalozub, O. I., & Lapin, R. V. (2014). *Lechenie ran otritsatel'nym. Khirurgiya*, (6), 58–60. (in Russian).
60. Smirnov, G. A., Petrova, V. V., Gvazava, T., Remezov, A. V., & Akimov, V. P. (2014). Rol' porazheniya venoznoi sistemy v patogeneze sindroma diabeticheskoi stopy. *Novosti khirurgii*, 22(6), 693–700. (in Russian).
61. Udovichenko, O. V., & Grekova, L. M. (2010). *Diabeticheskaya stopa*. Moscow. (in Russian).
62. Fomin, A. A., Novikov, Yu. V., & Parshakov, D. R. (2014). Vakuurno-terapiya kak metod stimulyatsii kollateral'nogo krovotoka. In *Materialy 6 Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Kazan'*, 21–25. (in Russian).
63. Shtil'man, M. Yu. (2015). Lechenie otritsatel'nym davleniem sindroma diabeticheskoi stopy, oslozhnennoi flegmonoi. In *Sbornik tezisov 12 S"ezda khirurgov Rossii, Rostov-na-Donu*, 843. (in Russian).
64. Aerdenli, D., Haentjens, P., Von Kemp, K., Van den Bossche, B., Staelens, I., Debing, E., ... & Van Den Brande, P. (2011). The surgical history of the amputated limb according to the indication for revascularization: diabetic foot, acute ischaemia, aneurysmal disease, chronic arterial occlusive disease. *Acta Chirurgica Belgica*, 111(6), 384-388. <https://doi.org/10.1080/00015458.2011.11680778>
65. Aiello, A., Anichini, R., Brocco, E., Caravaggi, C., Chiavetta, A., Cioni, R., ... & Uccioli, L. (2014). Treatment of peripheral arterial disease in diabetes: a consensus of the Italian Societies of Diabetes (SID, AMD), Radiology (SIRM) and Vascular Endovascular Surgery (SICVE). *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 24(4), 355-369. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2013.12.007>
66. Alexandrescu, V., Söderström, M., & Venermo, M. (2012). Angiosome theory: fact or fiction?. *Scandinavian Journal of surgery*, 101(2), 125-131. <https://doi.org/10.1177/145749691210100209>
67. Zhan, L. X., Branco, B. C., Armstrong, D. G., & Mills Sr, J. L. (2015). The Society for Vascular Surgery lower extremity threatened limb classification system based on Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI) correlates with risk of major amputation and time to wound healing. *Journal of vascular surgery*, 61(4), 939-944. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.11.045>
68. Armstrong, D. G., Nguyen, H. C., Lavery, L. A., Van Schie, C. H., Boulton, A. J., & Harkless, L. B. (2001). Off-loading the diabetic foot wound: a randomized clinical trial. *Diabetes care*, 24(6), 1019-1022. <https://doi.org/10.2337/diacare.24.6.1019>
69. Armstrong, D. G., & Frykberg, R. G. (2003). Classifying diabetic foot surgery: toward a rational definition. *Diabetic Medicine*, 20(4), 329-331. <https://doi.org/10.1046/j.1464-5491.2003.00933.x>
70. Beropoulis, E., Stavroulakis, K., Schwindt, A., Stachmann, A., Torsello, G., & Bisdas, T. (2016). Validation of the Wound, Ischemia, foot Infection (WIFI) classification system in nondiabetic patients treated by endovascular means for critical limb ischemia. *Journal of vascular surgery*, 64(1), 95-103. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2016.01.040>
71. Bus, S. A. (2012). Priorities in offloading the diabetic foot. *Diabetes/metabolism research and reviews*, 28, 54-59. <https://doi.org/10.1002/dmrr.2240>
72. Bus, S. A., Van Deursen, R. W., Armstrong, D. G., Lewis, J. E., Caravaggi, C. F., Cavanagh, P. R., & International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF). (2016). Footwear and offloading interventions to prevent and heal foot ulcers and reduce plantar pressure in patients with diabetes: a systematic review. *Diabetes/metabolism research and reviews*, 32, 99-118. <https://doi.org/10.1002/dmrr.2702>

73. Dyck, P. J., Davies, J. L., Wilson, D. M., Melton III, L. J., & O'Brien, P. C. (1999). Risk factors for severity of diabetic polyneuropathy. *Diabetes care*, 22(9).
74. Lavery, L. A., Armstrong, D. G., Wunderlich, R. P., Tredwell, J., & Boulton, A. J. (2003). Diabetic foot syndrome: evaluating the prevalence and incidence of foot pathology in Mexican Americans and non-Hispanic whites from a diabetes disease management cohort. *Diabetes care*, 26(5), 1435-1438. <https://doi.org/10.2337/diacare.26.5.1435>
75. Van Gaal, L., & Scheen, A. J. (2002). Are all glitazones the same?. *Diabetes/metabolism research and reviews*, 18(S2), S1-S4. <https://doi.org/10.1002/dmrr.253>
76. Morbach, S., Furchert, H., Gröblichhoff, U., Hoffmeier, H., Kersten, K., Klauke, G. T., ... & Armstrong, D. G. (2012). Long-term prognosis of diabetic foot patients and their limbs: amputation and death over the course of a decade. *Diabetes care*, 35(10), 2021-2027. <https://doi.org/10.2337/dc12-0200>
77. Balar, N. N., Dodla, R., Oza, P., Patel, P. N., & Patel, M. (2011). Endovascular versus open revascularization for peripheral arterial disease. *Endovasc Today*, 61-64.
78. Parsa, H., & Samani, S. (2015). Microbiological Features and Risk Factors in Patients With Diabetic Foot Ulcers. *Wounds: A Compendium of Clinical Research and Practice*, 27(11), 308-312.
79. Prompers, L., Huijberts, M., Schaper, N., Apelqvist, J., Bakker, K., Edmonds, M., ... & Tennvall, G. R. (2008). Resource utilisation and costs associated with the treatment of diabetic foot ulcers. Prospective data from the Eurodiale Study. *Diabetologia*, 51, 1826-1834. <https://doi.org/10.1007/s00125-008-1089-6>
80. Wagner, F. W. (1979). A classification and treatment program for diabetic, neuropathic, and dysvascular foot problems. *Instr Course Lect*, 28(1), 143-65.
81. Wainstein, J., Feldbrin, Z. E., Boaz, M., & Harman-Boehm, I. (2011). Efficacy of ozone-oxygen therapy for the treatment of diabetic foot ulcers. *Diabetes technology & therapeutics*, 13(12), 1255-1260. <https://doi.org/10.1089/dia.2011.001>
82. Wu, S. C., Jensen, J. L., Weber, A. K., Robinson, D. E., & Armstrong, D. G. (2008). Use of pressure offloading devices in diabetic foot ulcers: do we practice what we preach?. *Diabetes care*, 31(11), 2118-2119.
83. Wukich, D. K., Armstrong, D. G., Attinger, C. E., Boulton, A. J., Burns, P. R., Frykberg, R. G., ... & Siminerio, L. (2013). Inpatient management of diabetic foot disorders: a clinical guide. *Diabetes care*, 36(9), 2862-2871. <https://doi.org/10.2337/dc12-2712>

Работа поступила
в редакцию 15.04.2025 г.

Принята к публикации
21.04.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Хамиджан уулу А., Апсаматов Н. К., Маратов Н. М., Абылбаева В. А., Эраалиев Б. А., Ниязов Б. С. Современные методы диагностики и комплексные лечения больных синдромом диабетической стопы с гнойно-некротическими осложнениями // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №6. С. 209-230. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/115/28>

Cite as (APA):

Hamidjan uulu, A., Apsamatov, N., Maratov, N., Adylbaeva, V., Eraaliyev, B., & Niyazov, B. (2025). Modern Methods of Diagnosis and Comprehensive Treatment of Patients with Diabetic foot Syndrome and Purulent-necrotic Complications. *Bulletin of Science and Practice*, 11(6), 209-230. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/115/28>