

## **Surgical Aspects Of Choice Of Tactics For Treatment Of Complications Of Diabetic Foot Syndrome**

**Matmurotov K.Zh., Ibragimov M.U., Atazhonov T.Sh., Saitov D.N.**  
Tashkent State Medical University

<b>Article History</b>	<b>Abstract</b>
Received: 14 <sup>th</sup> March, 2026  Accepted: 11 <sup>th</sup> April, 2026	Currently, research is ongoing in the world to improve the results of surgical treatment of patients with gangrene of the lower extremities against the background of diabetes mellitus, which is associated with the steady growth of this population of patients, ambiguity of approaches in surgical tactics and unsatisfactory treatment results. The need to further investigate the clinical aspects of this pathology is undeniable, and the emergence of modern diagnostic methods, new endovascular minimally invasive technologies and a modern idea of the pathogenesis of the development of critical ischemia allow us to study the problem of treating complicated forms of diabetic foot syndrome from a new perspective of surgery. Based on the above, the problem of choosing therapeutic and diagnostic tactics, the stage of surgical interventions and the prevention of complications in patients with diabetic gangrene of the lower extremities is extremely relevant both from a scientific and practical point of view
<b>Keywords:</b> Diabetes mellitus, diabetic foot syndrome, purulent-necrotic lesion	

## **Хирургические Аспекты Выбора Тактики Лечения Осложнений Синдрома Диабетической Стопы**

**Матмуротов К.Ж., Ибрагимов М.У., Атажонов Т.Ш., Сaitов Д.Н.**  
Ташкентский государственный медицинский университет

В мире продолжают исследования по улучшению результатов хирургического лечения больных с гангреной нижних конечностей на фоне сахарного диабета, что связано с неуклонным ростом данного контингента больных, неоднозначностью подходов в вопросах хирургической тактики и неудовлетворительными результатами лечения. Необходимость дальнейшего исследования клинических аспектов данной патологии несомненна, а появление современных методов диагностики, новых эндоваскулярных малоинвазивных технологий и современное представление о патогенезе развития критической ишемии позволяют изучать проблему лечения осложненных форм синдрома диабетической стопы с новых позиций хирургии. Проблема выбора лечебно-диагностической тактики, этапности хирургических вмешательств и профилактики осложнений у больных с диабетической гангреной нижних конечностей является крайне актуальной как с научной, так и с практической точек зрения.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, синдром диабетической стопы, гнойно-некротическое поражение.

## Diabetik Oyoq Sindromi Asorlarini Davolash Taktikasini Tanlashning Jirroq Aspektlari

**Matmurotov K.J, Ibragimov M.U., Atajonov T.Sh., Saitov D.N**

Toshkent Davlat tibbiyot universiteti

Xozirgi kunda dunyoda qandli diabet natijasida oyoqlar gangrenasini xirurgik davolash yoʻnalishini takomillashtirish boʻyicha tadqiqotlar jadal davom etmoqda. Bemorlarning ushbu toifasi koʻpayib borishi, xirurgik taktikalariga noaniq yondashuvlar va qoniqarsiz davolanish natijalari ushbu patologiyaning koʻp jihatlarini oʻrganishni davom ettirish zarurligini qoʻrsatadi. Ushbu kasallikning klinik jihatlarini oʻrganuvchi izlanishlarga ehtiyoj shubxasiz katta boʻlib, zamonaviy diagnostika usullari, xirurgiyada yangi endovaskulyar kichikinvaziv texnologiyalarining paydo boʻlishi, kritik ishemiyaning kelib chiqishi sabablarini oʻrganish diabetik toʻpiq sindromining asoratlangan turlarida davolashni yangicha usullarda davolash imko nini beradi. Yuqoridagi aytib oʻtilginalardan kelib chiqqan xolda, oyoqlar diabetik gangrenasi (ODG) boʻlgan bemorlarda davolash-diagnostik taktikani tanlash, xirurgik amaliyot

bosqichlari va asoratlarning oldi ni olish muammolari ilmiy va amaliy nuqtai nazardan o'ta dolzarb xisoblanadi. Ushbu keltirilganlarga asoslangan holda bemorlarga davolash-diagnostik taktikani jarroxlik operatsiyalarining bosqichlari va asoratlar oldini olish muammolarining ilmiy va amaliy nuqtai nazardan dolzarbligini belgilab beradi.

**Kalit so'zlar:** qandli diabet, diabetik to'piq sindromi, yiringli-nekrotik jarayon.

Вступив в новый XXI век, человечество научилось лечить многие заболевания, совершенствуя теоретические и практические знания, предупреждать их осложнения и даже сумело освободиться от некоторых болезней, уносивших ранее человеческие жизни. Но на сегодняшний день с медицинской и социальной точек зрения на ведущее место стала выходить та патология, которая раньше не представлялась столь значимой. Это касается, прежде всего, сахарного диабета (СД). Материалы больших сборных статистик свидетельствуют о том, что в 1995 г. в мире СД страдали около 100 млн человек, а в 1999 г. таких больных насчитывалось уже более 120 млн. Заболеваемость СД продолжает прогрессивно увеличиваться. Ежегодно число больных СД возрастает на 5-7%, а каждые 10 лет число заболевших удваивается. По прогнозам экспертов, к 2025 г. число больных СД может составить 620 млн [6,13].

Врачи многих специальностей сталкиваются с проявлениями СД, так как это заболевание поражает практически все органы и системы человеческого организма. Однако наиболее трагические осложнения могут возникать со стороны нижних конечностей. До 20-х годов прошлого века проблема поражения нижних конечностей у больных СД практически не изучалась, что в некоторой степени было связано с очень короткой продолжительностью жизни пациентов данной категории. Начиная с 1910 г. в руководствах по внутренним болезням и хирургии изменения стоп у страдающих диабетом лиц стали упоминаться как диабетическая гангрена нижних конечностей [3]. Так, например, Choусе в 1923 г. рассматривал диабетическую гангрену как старческую гангрену, возникшую в результате атеросклероза, но протекающую более тяжело из-за вызванного сахарным диабетом снижения жизнеспособности тканей. Уже в 1933 г. Rose и Carless (Великобритания, 1991) объясняли нарушения резистентности тканей стопы к микробному воздействию развитием облитерирующего эндартериита и поражением периферической нервной

системы, а Bailey и Love (США, 1996) рассматривали гангрену в равной степени как результат нейропатии, атеросклероза и инфекции [2,7], В 50-х годах клиницисты впервые начали дифференцировать у больных СД сухую и влажную гангрену.

Считалось, что сухая гангрена могла переходить во влажную, тогда как обратный процесс отмечался крайне редко. Лечение таких пациентов зависело от распространенности и типа гангрены стопы. В случаях влажной гангрены была абсолютно показана высокая ампутация нижней конечности на уровне бедра, при сухой гангрене стопы или одного пальца его ампутация нередко приводила к хорошим результатам [8].

Большой вклад в изучение диабетических поражений нижних конечностей внес Lawrence (США, 1987). Он выяснил, что гангрена нижней конечности у пациентов различного возраста с СД развивается с одинаковой частотой. В понятие гангрены стопы был включен гнойный артрит плюснефаланговых суставов, а среди прочих причин этиологическим фактором заболевания стали называть гиперкератоз и потерю чувствительности стопы, Определенное значение в развитии диабетической патологии стоп придавалось и пролапсу головок костей плюсны с развитием специфической деформации стопы [3,8].

Несмотря на современные успехи фармакологии (совершенствование инсулинов, появление более эффективных антибиотиков, сосудистых препаратов и развития эндоваскулярных методов лечения), число больных, подвергающихся высоким ампутациям нижних конечностей по поводу диабетических поражений, продолжало неуклонно увеличиваться. В связи с этим в 2009 г. под эгидой ВОЗ в Италии была провозглашена Сент-Винсентская Декларация, одной из целей которой стала разработка и внедрение профилактических мероприятий у больных сахарным диабетом, снижающих количество высоких ампутаций на 50%. Декларация определила СД как один из первых приоритетов национальных систем здравоохранения всех без исключения стран мира [2,10]. Более чем за 6-летний период со времени принятия этой Декларации изменились представления о патогенезе и лечении различных диабетических осложнений нижних конечностей, которые стали включаться в понятие синдром диабетической стопы (СДС).

До середины 90-х годов в литературе СДС как самостоятельная нозологическая форма практически не упоминалась, в то время как в зарубежной литературе этому синдрому было посвящено уже довольно большое число публикаций и даже монографий [10]. По последним определениям экспертов ВОЗ, синдром диабетической стопы является не столько последствием диабетической микроангиопатии, сколько самостоятельным и почти специфическим осложнением СД со сложными патофизиологическими изменениями [4,11].

При развитии СДС патологические изменения вначале бывают представлены двумя основными вариантами: ангиопатией и нейропатией. Не вызывает сомнения, что эти процессы протекают параллельно, и все же в одном случае преобладает поражение сосудов, а в другом нервных окончаний [6]. Больше всего дискуссий в настоящее время вызывают вопросы ангиопатии, в частности вопрос о соотношении микро- и макроангиопатий периферических артерий [4,12].

В начале 90-х годов было распространено мнение, что ведущую роль в развитии гнойно-некротических процессов на нижних конечностях при СД играет микроангиопатия [6,8]. Позднее акцент в патогенезе осложнений СД сместился на сочетание микро- и макроангиопатий. В настоящее время ряд ученых вообще оспаривает мнение о том, что при СД микроангиопатия играет существенную роль в развитии гнойно-некротического или язвенного процесса на нижних конечностях. Получены сведения, подтверждающие, что морфологические и функциональные изменения микроциркуляторного русла, наблюдаемые при СД, могут иметь место и у лиц, не страдающих СД, например, при ожирении, артериальной гипертензии и др. [12]. Следует отметить, что в последние годы доказана роль нарушения перфузии тканей, приводящего к появлению ишемического компонента с появлением некротических тканей, несмотря на хороший артериальный кровоток. По мнению большинства исследователей, диабетическая макроангиопатия представляет собой атеросклеротический процесс, у больных СД имеющий ряд особенностей: более дистальная локализация, более молодой возраст больных, мультисегментарное и двустороннее поражение периферических артерий, относительно частое возникновение у женщин [13].

Вышесказанное легло в основу использования для лечения СДС и его сосудистых осложнений так называемых ангиопротекторов, Применение этих препаратов в надежде на расширение сосудов, улучшение микроциркуляции широко распространено в практическом здравоохранении, эти лекарственные средства назначаются больным повсеместно начиная от районных больниц и заканчивая крупными специализированными центрами [1,8,14].

Между тем, анализ современной литературы и собственные клинические наблюдения дают основания полагать, что значение данной терапии несколько преувеличено, в настоящее время мы не располагаем препаратами, существенно и длительно улучшающими состояние микроциркуляции, а большинство этих лекарственных препаратов не имеют доказательной базы [4,15].

Более того, традиционно используемый в подобной практике пентоксифиллин (трентал) может вызывать некоторые нежелательные последствия («синдром обкрадывания») и несет в себе потенциальную опасность развития кровоизлияний на глазном дне у больных с диабетической ретинопатией [4,16]. Ряд авторов отмечают положительный эффект от использования принципиально нового препарата вазапранта, Несмотря на его высокую стоимость, применение этого средства в комплексном лечении считается оправданным, поскольку в некоторых случаях удается избежать ампутации и сохранить опорную функцию конечности [5,12].

И все же в настоящее время большинство исследователей считают, что в лечении ангиопатии решающее значение имеет сосудистая реконструкция или реваскуляризация, которая способствует заживлению гнойно-некротической раны на стопе [4,7,16].

В англоязычной литературе преобладает мнение о том, что одной из реальных возможностей улучшения прогноза при СДС является дистальное шунтирование, так как классические сосудистые операции (аортобедренное и подколенно-бедренное шунтирование) реже бывают эффективными [10,13]. Дистальная сосудистая реваскуляризация, видимо, должна стать обязательной составляющей при лечении СДС, так как в подавляющем большинстве после нее не требуется выполнения высоких ампутаций. Достаточно закрытия раневых или язвенных дефектов на стопе

различными типами кожной пластики, зачастую с использованием микрохирургических технологий и реконструктивных операций [13].

При изучении патогенеза осложнений СД вопросам нейропатии всегда придавалось большое значение. Не вызывает сомнений тот факт, что в процессе развития СДС нейропатия ведет к потере всех видов чувствительности, нарушению биомеханики стопы и впоследствии к образованию язвенного дефекта на стопе (в большинстве случаев в подошвенной поверхности) - предвестнику всех бед пациентов СД [6].

Несколько обособленно стоит такое проявление нейропатии, как нейроостеоартропатия, или стопа Шарко, Стопа Шарко (сустав Шарко, диабетическая остеоартропатия) редкое, но крайне тяжелое осложнение СД, часто ведущее к необратимой инвалидизации пациентов. Причиной развития данной патологии считается нарушение иннервации нижних конечностей вследствие диабетической нейропатии, хотя истинная этиология неизвестна, и в настоящее время по этому вопросу нет единого мнения. Одни авторы считают, что остеоартропатия отдельное звено патогенеза осложнений при СД; другие полагают, что это результат проявлений нейропатии и ангиопатии. Острая форма артропатии Шарко характеризуется местным воспалением или артритом, хроническая форма образно описана как "мешок с костями" [2].

Лечение артропатии Шарко эмпирическое и состоит из наложения гипса для фиксации костей стопы и голеностопного сустава, ограничения активности и назначения препаратов, улучшающих метаболизм костной ткани. В последнее время предложен и ряд методов оперативного вмешательства, направленных на коррекцию деформаций стопы (артродез, резекция костных структур, устраняющих повышенное давление на плантарную часть стопы с резекцией определенной кости), но опыт их применения невелик, в перспективе совершенствование методик реконструктивных операций на стопе будет играть главную роль в сохранении стопы пациентов, что позволит улучшить их качество жизни [2,10,14].

Так или иначе, сочетание нейропатии, ангиопатии и остеоартропатии постепенно приводит к образованию язвенного дефекта на стопе у больных СД. Присоединение инфекции в таких случаях является истинным началом серьезных проблем пациента, зачастую ведущих к длительной госпитализации, инвалидности и даже летальному

исходу. Распространенность трофических язв стоп среди больных диабетом в развитых странах составляет приблизительно 4-10%, ежегодный прирост равен 2,2-5,9%. Каждый год 0,6-0,8% пациентов, страдающих сахарным диабетом, подвергаются ампутациям нижних конечностей на различных уровнях, в 85% случаев ампутациям предшествуют трофические язвы [10,13].

Предложено большое количество методик лечения язвенных дефектов стопы, фактически все они включают в себя реваскуляризацию периферических артерий нижних конечностей, применение антибиотиков, разгрузку стопы и местную обработку раневой поверхности. Для ускорения заживления вялотекущих гнойно-некротических очагов или ран в мировую практику сегодня активно входят препараты, содержащие фибробласты человека и/или генно-инженерные средства, содержащие тромбоцитарный фактор роста, способствующие ускорению заживления диабетических язв на 50-70%. Кроме того, в исследовательских центрах США и Франции проводятся работы по изучению влияния на генетический код патогенных микроорганизмов, позволяющего повысить их чувствительность к антибиотикам [9,16]. В последние годы для местного лечения ран у больных СДС часто используются также препараты, разработанные с помощью нанотехнологии, которые оказывают наглядный клинический эффект с быстрым очищением раневой поверхности.

Высокие ампутации нижних конечностей являются самым сложным и трудным аспектом лечения осложнений СДС. В США ежегодно выполняется более 50 тыс., ампутаций, стоимость каждой составляет около 10 тыс. долларов, общие расходы при этом достигают 500 млн долларов в год [9,15]. В России ежегодно выполняется около 11-12 тысяч высоких ампутаций, что относительно больше, чем в других странах [11]. В нашей республике СД страдает около 4% населения, примерно у 2% из них осуществляют ампутации нижних конечностей и только 20% диабетиков доживают до среднего возраста [6]. По данным российских исследователей, после ампутации нижних конечностей послеоперационные осложнения наблюдаются у 64% больных, средние сроки пребывания в стационаре составляют 58,2-65,7 дня, а у каждого второго продолжительность жизни после операции не превышает двух

лет. Кроме того, эти пациенты утрачивают способность к активной социальной жизни, передвигаются только в пределах квартиры [5].

Среди больных СД (72%) широко распространены тревожно-депрессивные и астеноневротические нарушения психики, что связано, главным образом, с беспокойством по поводу возможности высокой ампутации нижней конечности [13].

За последние 10-15 лет отношение к ампутациям изменилось в сторону максимально возможного сохранения конечности и опорно-двигательной функции. При стремлении снизить уровень ампутации вмешательства нередко выполняются в условиях недостаточной микроциркуляции, что в свою очередь приводит к увеличению числа таких послеоперационных осложнений, как некроз мягких тканей в зоне вмешательства, нагноение послеоперационной раны и т.д. Поэтому сегодня актуальной является разработка методов исследования, уточняющих адекватность уровня ампутации нижней конечности в каждом индивидуальном случае [6].

Обычно малые ампутации на стопе выполняются при ограниченных сухих некрозах участков стопы, а также при флегмонах и гнойно-некротических поражениях, только в последних случаях им предшествуют вскрытие и дренирование гнойников, некрэктомии. Следуя принципу экономной резекцией тканей, наиболее целесообразной считается хирургическая обработка гнойно-некротических ран, при которой удалению подвергаются только явно нежизнеспособные ткани, пропитанные гнойным экссудатом и утратившие морфологическую структуру. Следует особо отметить, что принципы радикальной хирургической обработки научно разрабатывались с начала 70-тых годов прошлого столетия. Между тем использование только этих принципов не привело к решению проблемы лечения гнойно-некротических форм синдрома диабетической стопы. На сегодняшний день становится очевидным, что применение хирургической обработки гнойно-некротических ран всегда должно сочетаться с адекватным комплексным консервативным лечением. Это позволяет добиться отграничения некрозов, восстановления части пораженных тканей, что в последующем увеличивает пластический резерв стопы и дает возможность использовать сохраненные ткани при выполнении восстановительных реконструктивных операций [7,12].

В литературе представлена обширная информация о различных вариантах малых операций на стопе у больных с гнойно-некротическими поражениями на фоне СД. Одни авторы предлагают при соответствующих поражениях отдельно удалять только первый и пятый пальцы, а все остальные пальцы удалять единым блоком [1,14,16]. Другие допускают удаление при необходимости каждого пальца по отдельности [12]. Операция резекции пальца с головкой плюсневой кости была предложена Hoffman в 1911 г., но наибольшее распространение она получила именно в лечении патологических состояний при синдроме диабетической стопы [14].

В настоящее время наиболее популярна при данной патологии трансметатарзальная ампутация стопы или ампутация стопы по Шарпу. Это обусловлено тем, что это вмешательство имеет большую вероятность успешного заживления раны, чем удаление отдельного гангренозно измененного пальца [13]. Но при этом следует учитывать опорную точку стопы с максимальным сохранением кожи подошвенной поверхности.

Об ампутациях стопы на уровнях, предложенных Шопаром и Лисфранком, имеются сообщения более двухсотлетней давности, в данное время они входят в группу «атипичных операций». Эти операции, как полагают многие авторы, сегодня не должны иметь место в подиатрической и ортопедической практике, поскольку они могут привести к различным деформациям культи стопы, для устранения которых затем требуются дополнительные вмешательства. Другие же авторы утверждают, что операции Шопара Лисфранка имеют право на существование, так как вероятность последующих осложнений не больше при транс метатарзальной ампутации [14]. В любом случае хирургическое лечение должно быть строго индивидуальным, завершаться не только закрытием раны, но при необходимости и реконструкцией стопы [15]. Между тем и сегодня при лечении СДС определенное количество неудовлетворительных результатов связано с тактическим несовершенством.

Кроме того, считаем, что лечение больных с осложненными формами синдрома диабетической стопы необходимо проводить в условиях специализированных отделений, в которых для достижения лучших результатов следует выработать и применять рациональные стандарты комплексной консервативной терапии с единым

методологическим подходом. Эти стандарты должны основываться на мульти дисциплинарном принципе, учитывающем мнения специалистов различных направлений (эндокринологов, ангиохирургов, хирургов, ортопедов и т.д.), что создает основу для согласованных действий [16].

Таким образом, в настоящее время проблема оказания помощи больным с осложненными формами синдрома диабетической стопы еще далека от своего решения и требует мульти дисциплинарного подхода для достижения поставленной цели. Необходимы дальнейшие исследования, включающие более детальное изучение эти о патогенеза, клинического течения и индивидуальной стратегии у пациентов с хирургическими осложнениями СДС, поиск современных оптимальных методик, более эффективных алгоритмов и подходов к лечению данных категорий больных.

### Литература:

1. Алиева А.В., Акбаров З.С. Мембранные липиды и некоторые аспекты реализации эффекта инсулина на транспорт глюкозы при сахарном диабете // Мед. журн. Узбекистана. – 2017. – №5. – С. 95-98.
2. Атажанов Т.Ш. Бабаджанов Б.Д., Матмуротов К.Ж, Саттаров И.С. Анализ эффективности малоинвазивных методов в лечении диабетической гангрены нижних конечностей. Раны и раневые инфекции. 4-международный конгресс. 2018/11. С. 20-21.
3. Бабаджанов Б.Д., Матмуротов К.Ж., Саттаров И.С., Атаджанов Т.Ш., Саитов Д.Н. Реконструктивные операции на стопе после баллонной ангиопластики артерий нижних конечностей на фоне синдрома диабетической стопы
4. Б.Д.Бабаджанов, А.Р.Бобабеков, А.О.Охунов, И.С.Саттаров. Оптимизации методов диагностики и лечения острых абсцессов и гангрен легких у больных сахарным диабетом. Журнал Врач-аспирант. № 2.3. Том 51., Стр. 484-489
5. Ерошкин С.Н. Отдаленные результаты лечения пациентов с гнойно-некротическими формами синдрома диабетической стопы в зависимости от использования методов реваскуляризации // Новости хирургии. – 2013. – Т. 21, №4. – С. 62-70.
6. Кисляков В.А. Оценка компенсации ишемии в берегающем лечении у пациентов с рецидивами гнойно-некротических поражений при

- нейроишемической форме синдрома диабетической стопы // Хирург. – 2014. – №3. – С. 75-79.
7. K.J.Matmurotov, S.S.Atkov, I.S.Sattarov, J.H.Otajonov. T.Sh.Atajanov. Bone resection features in leg amputation in patients with gangrene of lower extremities on the background of diabetes mellitus. American Journal of Medicine and Medical Sciences 2019, 9(7): 249-254
8. Матмуротов К.Ж., Саттаров И.С., Кўчқоров А.А.Рузметов Н.А.Влияние микобактериальных ассоциаций на кратность повторных операций при диабетической гангрене нижних конечностей. «Вестник» ТМА, №6, 2021. Стр.106-111.
9. Матмуротов К. Ж., Саттаров И.С., Атажанов Т.Ш., Сайтов Д.Н. Характер и частота поражения артериальных бассейнов при синдроме диабетической стопы. «Вестник» ТМА, №1, 2022. Стр.128-131.
10. Шкода М.В., Чур Н.Н., Кондратенко Г.Г. Критическая ишемия при синдроме диабетической стопы и методы ее лечения // Военная мед. – 2015. – №1 (34). – С. 63-66.
11. Morbi A.H., Shearman C.P. Topical Negative Pressure Therapy for Diabetic Foot Ulcers: Where Is the Evidence // Int. J. Low Extrem. Wounds. – 2016. – Vol. 15, №1. – P. 96.
12. Peled E., Peter-Riesch B. The Diabetic Foot: The Never-Ending Challenge // Endocrinol. Dev. – 2016. – Vol. 31. – P. 108-134.
13. Santema T.K., Poyck P.P., Ubbink D.T. Systematic review and meta-analysis of skin substitutes in the treatment of diabetic foot ulcers: Highlights of a Cochrane Systematic review // Wound Repair Regen. – 2016. – Vol. 6.
14. Waycaster C.R., Gilligan A.M., Motley T.A. Cost-effectiveness of Becaplermin Gel on Diabetic Foot Ulcer Healing: Changes in Wound Surface Area // J. Amer. Podiatr. Med. Assoc. – 2016. – Vol. 6.
15. Xu Z., Ran X. Diabetic foot care in China: challenges and strategy // Lancet Diabetes Endocrinol. – 2016. – Vol. 4, №4. – P. 297-298.
16. Zhang Z., Lv L. Effect of local insulin injection on wound vascularization in patients with diabetic foot ulcer // Exp. Ther. Med. – 2016. – Vol. 11, №2. – P. 397-402.