

С.Я. Ивануса, Б.В. Рисман,
О.А. Литвинов, А.В. Янишевский

Современные представления о хирургическом лечении гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Резюме. Представлен анализ современной отечественной и зарубежной литературы о гнойно-некротических осложнениях синдрома диабетической стопы. В хирургическом лечении гнойно-некротических процессов у больных с синдромом диабетической стопы применяются вскрытия абсцессов и флегмон, ревизии и дренирования пространств стопы. Рассмотрена классификация гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы. Изложены современные методики хирургического лечения гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы. Выявлены недостатки этих методик: высокая травматичность, вероятность дополнительного нарушения кровоснабжения и иннервации, длительный послеоперационный период с возможным реинфицированием, деформацией стопы, нарушением ее биомеханики и нарушением опорной функции. Освещена возможность применения эндовидеохирургической методики при гнойно-некротических осложнениях синдрома диабетической стопы. Показано, что в настоящее время основным методом лечения гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы, является хирургический, с применением высокотравматичных доступов и широким раскрытием раны. Одной из локализацией гнойных процессов стопы является глубокое подошвенное пространство, которое приводит к трудностям диагностики и неправильной тактике лечения, нередко увеличивая риск повторных операций, а также развитие гангрены стопы. Неудовлетворительные результаты лечения диктуют необходимость дальнейшего изучения анатомо-топографических особенностей локализации и распространении воспалительных процессов на стопе, ангиоархитектоники, а также разработки показаний и внедрение малоинвазивных доступов для лечения гнойно-некротических осложнений у больных с синдромом диабетической стопы.

Ключевые слова: сахарный диабет, синдром диабетической стопы, гнойно-некротические осложнения синдрома диабетической стопы, хирургическое лечение флегмоны стопы, гангрена стопы, малоинвазивные методики.

Сахарный диабет (СД) относится к группе метаболических заболеваний, основным признаком которых является повышение уровня глюкозы в крови (гипергликемия) вследствие нарушения секреции и/или эффективности действия инсулина [7]. Синдром диабетической стопы (СДС) является одним из наиболее тяжелых осложнений СД (5–10%) с высоким риском развития гангрены стопы, требующей хирургического лечения, в том числе наиболее радикального – ампутации [6]. Частота выполнения ампутаций нижних конечностей у пациентов с СДС в мире варьирует от 0,2 до 4,8%, что в среднем в 20–30 раз выше, чем в общей популяции [21]. Несмотря на успехи в лечении СД, показатели частоты встречаемости СДС, по-прежнему остаются высокими, являясь важнейшим индикатором недостаточного контроля за течением СД [12].

Клинические проявления СДС определяются как формой, так и стадией заболевания. Принято выделять три основные формы СДС: нейропатическую (18%), ишемическую (40%) и смешанную (42%) [9]. При нейропатической форме СДС выявляются клинические признаки тяжелой диабетической полиневропатии – снижение поверхностной и глубокой чувствительности по полиневритическому типу, вы-

падение сухожильных рефлексов. При ишемической форме язвы, как правило, является болезненной, локализована в акральных зонах стопы, характерны бледность кожи, местное снижение температуры, отсутствие пульсаций артерий на тыле стопы [17].

Предложено несколько классификаций СДС, наиболее часто используется классификация 1979 г. F.W. Wagner [24], предполагающая выделение 5 степеней: 0 степень – кожные покровы интактны, однако существуют факторы риска развития СДС; 1 степень – поверхностная язва, 2 степень – глубокая язва, проникающая в сухожилие, кость или сустав, 3 степень – остеомиелит или глубокий абсцесс, 4 степень – локализованная гангрена (пальцы, пятка или гангрена до трансметатарзального уровня), 5 степень – распространенная гангрена, требующая проведения ампутации.

Несмотря на достижения медицины: появление высокотехнологичных диагностических методик, постоянное совершенствование оперативной техники число больных с гнойно-некротическими осложнениями СДС ежегодно увеличивается [12].

Основой хирургического лечения гнойно-некротических осложнений СДС является ликвидация

очага инфекции при условии сохранения опорной и двигательной функции стопы с учетом понимания локализации, распространенности и глубины гнойно-некротических поражений [19].

Классификация хирургических вмешательств при СДС 2003 г. по D.G. Armstrong и R.G. Frykberg [16]:

Класс 1. Данный вид лечения показан пациентам с болезненными деформациями стопы при отсутствии нарушений чувствительности.

Класс 2. Профилактическая хирургия стопы. Выполняется больным с деформациями стопы и наличием чувствительных нарушений, а также с зажившими нейротрофическими язвами либо угрозой их развития.

Класс 3. Лечебная хирургия стопы. Операции с целью лечения открытых ран (некрэктомии, пластическое закрытие раны).

Класс 4. Экстренная хирургия стопы. Оперативное вмешательство выполняется с целью прекращения остро возникшего гнойного или некротического процесса.

Первые два класса оперативных вмешательств являются плановыми ортопедическими коррекциями. К ним относят артродез голеностопного сустава, пластику ахиллового сухожилия при эквинусной деформации культи стопы и пр.

Основной задачей неотложного оперативного лечения СДС является ликвидация гнойно-некротического очага и предотвращение дальнейшего распространения воспалительного процесса [4, 5]. Особое место в экстренной хирургии СДС занимают ампутации. У больных диабетом риск ампутаций нижних конечностей в 40 раз выше, чем у лиц без него [7]. Согласно D.G. Armstrong и R.G. Frykberg [16], ампутации рассматриваются как большие и малые. Условной границей является Лисфранков сустав, образованный основаниями плюсневых костей и дистальным рядом костей предплюсны. В соответствии с этим, к малым ампутациям относятся ампутация дистальных отделов стопы, трансметатарзальная ампутация и ампутация по Лисфранку (Lisfranc, 1843). К большим ампутациям – операции по Шопару-Пирогову (Chopard-Pirogov, 1854), Сайму (Syme, 1842), а также выше колена [20]. Факторами, которые определяют высокий риск ампутации у больных СД, являются тяжелая инфекция, глубина язвенно-некротического процесса, состояние кровообращения. Так, при язвенных дефектах III–IV ст., состоянии критического снижения кровообращения, а также признаках глубокой и тяжелой инфекции прогностический риск ампутации конечности составляет 100%, в то время как при наличии только одного из вышеперечисленных факторов – от 4 до 50% [23]. Абсолютными показаниями для проведения ампутации нижней конечности являются: окклюзия магистральной артерии с нарушением коллатерального кровотока и распространенный гнойно-некротический процесс, распространенная влажная гангрена любой локализации, полная сухая гангрена стопы, наличие анаэробной инфекции. К относительным показаниям к ампутации (при невозможности сосудистой рекон-

струкции) относят декомпенсацию коллатерального кровотока, наличие у пациента сепсиса и критическую ишемию стопы, не поддающуюся медикаментозной коррекции более 2 недель [19].

Выявлено что, наиболее частыми «первичными» операциями у больных СДС являются: вскрытие и дренирование флегмоны, хирургическая обработка гнойной раны (48%) и ампутация пальцев (31,5%), реже выполняются трансметатарсальные ампутации стопы (12%). Ампутации на уровне бедра и голени составляют 7 и 1,5% соответственно [9] (табл. 1).

Таблица 1

Структура «первичных» операции у больных с синдромом диабетической стопы

Оперативное вмешательство	Количество прооперированных
Вскрытие и дренирование флегмоны	70 (48%)
Ампутация пальцев	46 (31,5%)
Трансметатарсальные ампутации стопы	18 (12%)
Ампутация на уровне голени	2 (1,5%)
Ампутация на уровне бедра	10 (7%)

Флегмоны стопы относятся к 3-й степени поражения стопы по Wagner [24]. Флегмоны тыльной поверхности стопы встречались в 35% случаев и делятся на эпи- и субфасциальные. Оперативные доступы при флегмоне тыла стопы производятся линейными разрезами в продольном направлении. Первый из них должен проходить через место внедрения инфекции. Необходимо избегать проекции тыльной артерии стопы, которая находится на линии, соединяющей середину расстояния между лодыжками и 1-й межпальцевый промежуток. Субфасциальные флегмоны тыла стопы опасны развитием некроза сухожилий разгибателей. Оптимально производить разрезы «в обход» сухожилий, избегая проекции тыльной артерии стопы [22]. Кроме того, операцию при флегмоне тыла при СДС необходимо заканчивать тщательной некрэктомией. Обнаженные при этом жизнеспособные сухожилия должны быть тщательно укрыты мягкими тканями [19]. На подошвенной поверхности стопы флегмоны выявлены в 65% наблюдений. Среди них различают поверхностные (кожно-фасциальные) и глубочайшие (подапоневротические) срединные, латеральные и медиальные, также подсухожильная флегмоны и абсцессы (рис. 1).

Глубокая плантарная флегмона стопы является часто встречающимся и одним из самых тяжелых осложнений у больных нейротрофической и нейроишемической формами СДС [2]. Наиболее сложной является диагностика глубочайших флегмон подошвенной поверхности стопы, которые встречаются в 37% от всех подошвенных флегмон. Глубина расположения воспаления, наличия у больного нейтропатии, а также стертая картина при использовании нестероидных противовоспалительных средств усложняет не только диагностику неотложного состояния, но приводит к

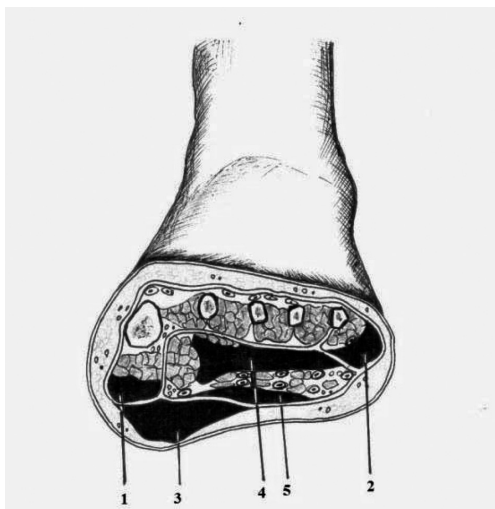


Рис. 1. Локализация абсцессов и флегмон на подошвенной поверхности стопы: 1 – флегмона в медиальном мышечном ложе; 2 – флегмона в латеральном мышечном ложе; 3 – поверхностная (кожно-фасциальная) флегмона; 4 – глубочайшая (подсухожильная) флегмона; 5 – глубочайшая (подапоневротическая) флегмона (по В.К. Гостишеву [4])

ошибочной, консервативной, тактике лечения. Причиной повторного оперативного лечения в 23% случаев являются глубочайшие флегмоны подошвенной поверхности стопы [10].

Для оперативного лечения глубокой флегмоны стопы иногда применяют разрезы Delorm или Konstantini которые хорошо описаны в монографии В.Ф. Войно-Ясенецкого [3], рисунок 2.

По Delorm разрезы проводятся в проекции латеральной и медиальной фиброзной перегородок, поскольку позволяют произвести широкую ревизию всех

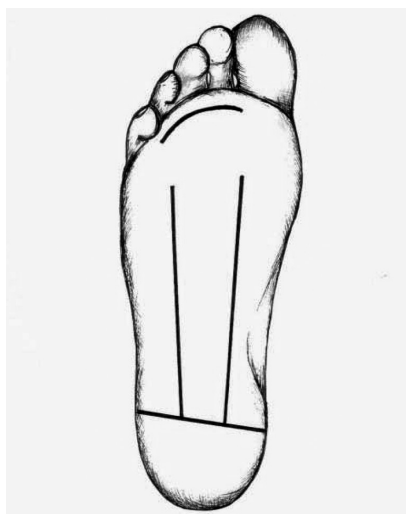


Рис. 2. Разрезы при флегмонах подошвы. Проекционные линии латеральной и медиальной фиброзных перегородок по Delorm и Konstantini

глубоких пространств подошвы, а также выполнить тщательную некрэктомию, адекватно дренировать гнойные затеки [15]. Проекционные линии определяются путем проведения на пятке поперечной линии на уровне заднего края медиальной лодыжки; она пройдет на 3 пальца кпереди от заднего края пятки. Эта линия делится пополам, и полученная точка соединяется с 3-м межпальцевым промежутком. Получаем направление латеральной перегородки. Для определения медиальной перегородки делим пополам медиальную половину поперечной пяточной линии и полученную точку соединяем с 1-м межпальцевым промежутком [12]. По Konstantini подошвенную флегмону вскрывают разрезом, идущим от середины линии, проходящей между задними краями лодыжек через подошвенную поверхность пятки к третьему межпальцевому промежутку. Рассекают толстую кожу, подкожную клетчатку, подошвенный апоневроз. Тогда среднюю часть апоневроза вместе с коротким сгибателем пальцев оттягивают в сторону и тупым способом проникают до самых межкостных мышц. Удаляют гной и проводят ревизию пальцем. В случае необходимости накладывают контрапертуру. Данный оперативный доступ использовался нами у пациентов с флегмонами подошвенной поверхности в большинстве случаев.

По данным М.И. Ахунбаева, А.П. Калишша, Д.С. Рафибекова [1] выполнять хирургическую обработку глубокой флегмоны стопы необходимо из косопоперечного подошвенного разреза, напоминающего укороченный доступ Konstantini. Разрез для такого доступа начинают от головки 3-й плюсневой кости и заканчивают на медиальном крае стопы в 1,5–2 см от пятки.

Довольно часто для вскрытия глубокого плантарного пространства, где обычно располагается флегмонозный процесс, используют «клюшкообразный» разрез (рис. 3). Он начинается на медиальной поверхности стопы на 1 см дистальнее внутренней лодыжки и на 2 см кпереди от нее, продолжается разрез кпереди строго в проекции нижней поверхности плюсневой кости. Не доходя 2 см до линии плюснефаланговых сочленений, разрез поворачивается по подошвенной поверхности под прямым углом кнаружи, и заканчивается обычно в проекции 3–4-х плюсневых костей. При этом пересекают вместе с кожей и плантарным апоневрозом длинный и короткий сгибатели большого пальца, и оба общих сгибателя пальцев. Если необходимо рассекают мышцу, отводящую большой палец, а также квадратную мышцу подошвы, в этом случае лигируют глубокую ветвь медиальной плантарной артерии [2].

При вторичной гангрене пальца выполняется его экзартикуляция с резекцией головки плюсневой кости. Если же возникает ситуация, когда остается неповрежденным лишь один палец, необходимо выполнять трансметатарсальную ампутацию стопы, поскольку оставление одного пальца чревато развитием девиации или его полного вывиха в отдаленном послеоперационном периоде [22].

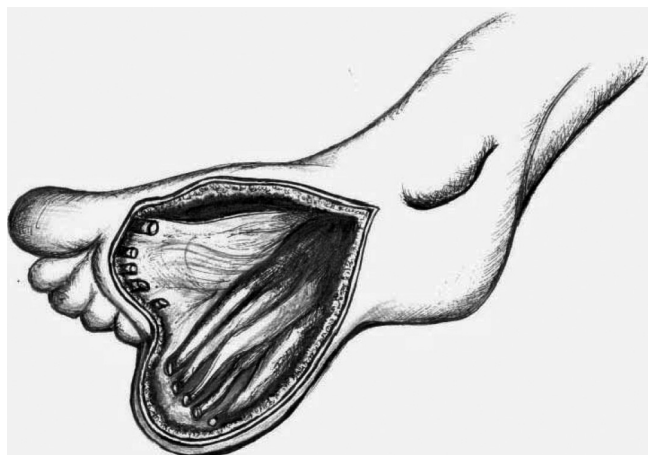


Рис. 3. Ключкообразный доступ для обработки глубокой плантарной флегмоны

Достаточно часто при СДС встречаются флегмоны пяточной области (3%) вследствие локального некроза кожи и наличия глубоких трещин. Подкожная клетчатка в пяточной области разделена на дольки мощными фиброзными тяжами, расположенными между кожей и надкостницей пяточного бугра. Поэтому флегмона пяточной области практически всегда сопровождается быстрым проникновением гноя вглубь и остеомиелитом пяточной кости. Таким образом, небольшой по площади дефект мягких тканей в области пятки сопровождается значительным разрушением пяточной кости. Некрэктомия всегда сопровождалась плоскостной резекцией пяточной кости в том или ином объеме [15]. Хирургическую обработку флегмон, которые локализованы в пяточной области, выполняют поперечным горизонтальным разрезом в виде «шпоры», или односторонней «полушпоры» [2], таблица 2.

Недостатком этих методов лечения является: высокая травматичность, вероятность дополнительного нарушения кровоснабжения и иннервации у больных СД, длительный послеоперационный период с возможным реинфицированием, деформация и нарушение биомеханики стопы и опорной функции.

Изучение клинико-анатомических особенностей строения стопы, а также появление технологических возможностей современного хирургического ин-

струментария являются предпосылками разработки малоинвазивных доступов для вскрытия и санации глубокий подошвенных флегмон.

Таким образом, в настоящее время основным методом лечения гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы, является хирургический, с применением высокотравматичных доступов и широким раскрытием раны. Одной из локализаций гнойных процессов стопы является глубокое подошвенное пространство, которое приводит к трудностям диагностики и неправильной тактике лечения, нередко увеличивая риск повторных операций, а также развитие гангрены стопы. Неудовлетворительные результаты лечения диктуют необходимость дальнейшего изучения анато-топографических особенностей локализации и распространении воспалительных процессов на стопе, ангиоархитектоники, а также разработки показаний и внедрение малоинвазивных доступов для лечения гнойно-некротических осложнений у больных с СДС.

Литература

1. Ахунбаев, М.И. Диабетическая ангиопатия нижних конечностей и диабетическая стопа / М.И. Ахунбаев, А.П. Калишш, Д.С. Рафибеков. – Бишкек: изд-во Киргизской мед. академии, 1997. – 144 с.
2. Бенсман, В.М. Хирургия гнойно-некротических осложнений диабетической стопы: руководство для врачей / В.М. Бенсман. – 2-е перераб. и допл. издание – М.: медпрактика-М, 2015. – 496 с.
3. Войно-Ясенецкий, В.Ф. (Архиепископ Лука) Очерки гнойной хирургии / В.Ф. Войно-Ясенецкий. – СПб.: Невский Диалект, 2000 – 704 с., ил.
4. Гостищев, В.К. Хирургическое лечение диабетической остеоартропатии, осложненной гнойно-некротическими поражениями стоп / В.К. Гостищев, А.Н. Афанасьев, А.М. Хохлов // Хирургия. – 1999. – № 8. – С. 40–44.
5. Гречко, В.Н. Комплексное лечение больных с гнойно-некротической формой диабетической стопы / В.Н. Гречко // Стандарты диагностики и лечения в гнойной хирургии: мат. науч.-практ. конф. – М., 2001. – С. 23–24.
6. Дедов, И.И. Государственный регистр сахарного диабета в Российской Федерации: статус 2014 г. и перспективы развития / И.И. Дедов [и др.] // Сахарный диабет. – 2015. – Т. 18 (3). – С. 5–22.
7. Дедов, И.И. Сахарный диабет: диагностика, лечение, профилактика / И.И. Дедов, М.В. Шестаков, Е.Н. Андреева. – М.: МИА, 2011. – 801 с.
8. Дедов, И.И. Синдром диабетической стопы. Клиника, диагностика, лечение и профилактика. / И.И. Дедов [и др.]. – М.: Универсум Паблишинг, 1998. – 143 с.

Таблица 2

Варианты оперативных доступов у пациентов с флегмонами стопы

Локализация инфекционного процесса стопы	По Delorm	По Konstantini	Г-образный	Линейный разрез
Флегмона тыльной поверхности	–	–	–	25
Поверхностная (кожно-фасциальная) флегмона, флегмона в медиальном и латеральном мышечном ложе	18	9	–	–
Глубочайшая подсухожильная и подапоневротическая флегмона	4	2	11	–
Флегмона пяточной области	–	–	1	–

9. Рисман, Б.В. Лечение гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Б.В. Рисман. – СПб.: ВМА, 2011. – 40 с.
10. Светухин, А.М. Особенности комплексного хирургического лечения нейропатической формы синдрома диабетической стопы / А.М. Светухин, А.Б. Земляной, В.А. Колтунов // Инфекции в хирургии. – 2008. – Т. 6., №1. – С. 64–67.
11. Токмакова, А.Ю. Хронические раны и сахарный диабет: современная концепция и перспективы консервативного лечения / А.Ю. Токмакова [и др.] // Сахарный диабет. – 2010. – № 4 (49). – С. 63–69.
12. Удовиченко, О.В. Диабетическая стопа / О.В. Удовиченко, Н.М. Грекова. – М.: Практ. мед., 2010. – 272 с.
13. Фролов, А.П. Гнойно-некротические осложнения синдрома диабетической стопы / А.П. Фролов [и др.] // Бюллетень восточносибирского научного центра СО РАМН. – 2005. – № 3 (41). – С. 262–264.
14. Ahmad, J. The diabetic foot / J. Ahmad // Diabetes Metab. Syndr. – 2015. – № 15. – P. 1871–4021.
15. Andrews, K.L. Wound management of chronic diabetic foot ulcers: from the basics to regenerative medicine / K.L. Andrews, M.T. Houdek, L.J. Kiemle // Prosthet. Orthot. Int. – 2015. – Vol. 39 (1). – P. 29–39.
16. Armstrong, D.G. Classifying diabetic foot surgery: toward a rational definition / D.G. Armstrong, R.G. Frykberg // Diabet Med. – 2003. – Vol. 20 (4). – P. 329–331.
17. Boulton, A.J. Lowering the risk of neuropathy, foot ulcers and amputations / A.J. Boulton // Diabet Med. – 1998. – Vol. 15 (4). – P. 57–59.
18. Boulton, A.J.M. The diabetic foot: from art to science. The 18th CamilloColgi lecture / A.J.M. Boulton // Diabetologia. – 2004. – Vol. 47. – P. 1343–1353.
19. Choi, M.S. Predictive factors for successful limb salvage surgery in diabetic foot patients / M.S. Choi, S.B. Jeon, J.H. Lee // BMC Surg. – 2014. – Vol. 30. – P. 14–113.
20. Frykberg, R.G. The Diabetic Foot 2001. A summary of the proceedings of the American Diabetes Association's 61st Scientific Symposium / R.G. Frykberg, D.G. Armstrong // J. Am. Podiatr. Med. Assoc. – 2002. – Vol. 92 (1). – P. 2–6.
21. Gupta, S.K. Diabetic foot: a continuing challenge / S.K. Gupta, S.K. Singh // Adv. Exp. Med. Biol. – 2012. – Vol. 771. – P. 123–38.
22. Kallio, M. Strategies for free flap transfer and revascularisation with long-term outcome in the treatment of large diabetic foot lesions / M. Kallio, P. Vikatmaa, I. Kantonen // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. – 2015. – Vol. 50 (2). – P. 223–230.
23. Van Acker, K. The choice of diabetic foot ulcer classification in relation to the final outcome / K. Van Acker // Wounds. – 2002. – Vol. 14, № 1. – P. 16–25.
24. Wagner, F.W. A classification and treatment program for diabetic neuropathic and dysvascular foot problems / F.W. Wagner // In The American Academy of Orthopedic Surgeons instructional: course lectures. – St. Louis: Mosby Year Book, 1979. – P. 143–165.

S.Ya. Ivanusa, B.V. Risman, O.A. Litvinov, A.V. Yanishevsky

Modern understanding of urgical treatment of necrotic complications of diabetic foot syndrome

Abstract. *It is presented the analysis of modern local and foreign literature on the necrotic suppurative complications of diabetic foot. During the surgical treatment of necrotic suppurative processes for patients with diabetic foot lancing of abscess and phlegmons, surgical revision and drainage of foot spaces are applied. We analyzed the classification of suppurative necrotic complications of diabetic foot. Modern methods of surgical treatment of suppurative necrotic complications of diabetic foot are set out. Disadvantages of these methods: high trauma, the likelihood of additional blood supply disturbance and innervation, long-lasting postoperative period, long with possible re-infection, foot deformity and abnormality of its biomechanics and support function. The article deals with an opportunity to use endovideosurgical techniques with necrotic complications of diabetic foot. It is shown that at present the main treatment necrotic complications of diabetic foot syndrome is surgical, with high-traumatical accesses and wide open wounds. One of the localization of purulent processes of the foot is plantar deep space, which leads to difficulties in diagnosis and treatment of irregular tactics, often increasing the risk of reoperation, and gangrene of the foot. Unsatisfactory results of treatment necessitate further study of anatomic and topographic features of the localization and distribution of inflammatory processes on the foot, angioarchitectonics and reading development and introduction of minimally invasive approaches for the treatment of necrotic complications in patients with diabetic foot syndrome.*

Key words: *diabetes mellitus, diabetic foot, necrotic suppurative complications of diabetic foot, surgical treatment of foot abscess, minimally invasive techniques, foot gangrene.*

Контактный телефон: +7-911-989-50-82; e-mail: lcf89@mail.ru