

## Этапы комплексного лечения пациентов с гнойно-некротическими формами синдрома диабетической стопы

С.Н. ЕРОШКИН

Витебский государственный медицинский университет, пр-т Фрунзе, д. 27, Витебск, 210023, Республика Беларусь

**Актуальность** Основой ведения пациентов с синдромом диабетической стопы (СДС) в настоящее время является этапное хирургическое лечение в сочетании с консервативной терапией, направленной на ведущие звенья патогенеза заболевания.

**Цель исследования** Разработать и апробировать алгоритм лечения пациентов, страдающих ишемической и нейроишемической формами СДС с применением как прямых способов реваскуляризации конечности (эндоваскулярные и открытые), так и непрямых (РОТ).

**Материалы и методы** Изучены отдалённые результаты лечения (в течение двух лет) у 132 пациентов с гнойно-некротическими формами СДС, развившегося на фоне сахарного диабета 2-го типа. Обследуемые пациенты были распределены по трём группам, в соответствии с использованными методами их лечения. Первую группу составили 47 пациентов, которые получали комплексное медикаментозное лечение. Вторую группу составляли 35 пациентов, которым помимо хирургической обработки поражённой стопы и комплексной медикаментозной терапии, для восстановления кровотока нижней конечности была выполнена чрескожная баллонная транслюминальная ангиопластика. В третьей группе, состоявшей из 50 обследуемых, хирургическая обработка и комплексное медикаментозное лечение было дополнено реваскуляризирующей остеотрепанацией большеберцовой кости (РОТ).

**Результаты и их обсуждение** Результаты лечения оценивались по количеству выполненных высоких ампутаций нижней конечности и летальности в течение двух лет. Установлено, что лечение пациентов с гнойно-некротическими формами СДС требует комплексного подхода, основу которого составляет выделение последовательных этапов: первый этап – решение вопроса об экстренной ампутации конечности или хирургического лечения гнойных осложнений; второй этап – выбор способа реваскуляризации на основе ультразвукового исследования и ангиографии. При невозможности проведения прямых реконструктивных операций на сосудах проводится исследование показателей кислотно-щелочного состояния венозной крови поражённой конечности, в частности, определение парциального давления кислорода и уровня лактата крови для отбора пациентов к РОТ; третий этап – выполнение некрэктомии в необходимом объёме, резекционных операций на стопе с формированием функциональной опороспособной культи стопы.

**Выводы** Полученные данные свидетельствуют о том, что эффективность лечения пациентов с гнойно-некротическими формами СДС заключается в выделении групп пациентов с проведением последующего этапного лечения. РОТ должна быть включена в алгоритм лечения пациентов, страдающих СДС, при невозможности проведения сосудисто-реконструктивных операций в зависимости от показателей парциального давления кислорода и лактата крови.

**Ключевые слова** Синдром диабетической стопы, реваскуляризирующая остеотрепанация, чрескожная баллонная транслюминальная ангиопластика, парциальное давление кислорода, лактат крови, резекционные операции на стопе

## The Stages of Complex Treatment of Patients with Pyonecrotic Forms of Diabetic Foot Syndrome

S.N. EROSHKIN

Vitebsk State Medical University, 27 Frunze Ave., Vitebsk, 210023, Republic of Belarus

**Relevance** The basis for treatment of patients with diabetic foot syndrome (DFS) is currently the staged surgical treatment in combination with conservative therapy aimed at the leading links of pathogenesis of the disease.

**The purpose of the study** To develop and test a treatment algorithm for patients with ischemic and neuroischemic forms of capable supporting foot stump using both direct revascularization (endovascular and open) and indirect revascularization (ROT) methods.

**Materials and methods** The long-term results (two years) in 132 patients with pyonecrotic forms of DFS developed on the background of diabetes mellitus type 2 have been studied. The surveyed patients were divided into three groups in accordance with the methods used to treat them. The first group consisted of 47 patients who received comprehensive medication.

The second group consisted of 35 patients to whom in addition to surgical treatment of the affected foot and complex drug therapy to restore blood flow of the lower limb the percutaneous transluminal balloon angioplasty has been performed.

In the third group consisting of 50 patients the debridement and complex drug treatment has been completed by revascularization osteotripanation of the tibia (ROT).

**Results and their discussion** The results of treatment were assessed according to the number of performed high lower limb amputations and mortality within two years.

Found that patients with pyonecrotic forms DFS a comprehensive approach requires based on the selection of consecutive stages: the first stage - the solution of the question about emergency limb amputation or surgical treatment of purulent complications, the second stage - the choice of revascularization method based on ultrasonography and angiography.

*In the case of impossibility of direct reconstructive operations performance on vessels a study of acid base balance of venous blood, in particular, the determination of the partial pressure of oxygen and blood lactate level for the selection of patients to ROT, and the third stage – the performance of necrectomy in the required volume, resection operations on the foot with the formation of functional supporting ability foot stump has been conducted.*

**Conclusion** *The received findings suggest that the efficacy of treatment of pyonecrotic forms of DFS is based on identifying groups of patients with the conduction of subsequent staged treatment.*

*ROT should be included in the treatment algorithm for patients suffering DFS at impossibility of vascular reconstructive surgeries depending on the parameter of oxygen partial pressure and blood lactate.*

**Key words** *Diabetic foot syndrome, revascularization osteotrepation, percutaneous transluminal balloon angioplasty, the partial pressure of oxygen, lactate blood, resection operations on the foot*

Под синдромом диабетической стопы (СДС) в настоящее время понимают такое состояние пациента, страдающего сахарным диабетом, когда у него на стопе имеется очаг гнойного поражения, язвенный дефект или некроз тканей, обусловленные неврологическими и/или ишемическими нарушениями различной степени тяжести, распространенность осложнения составляет от 4 до 10 % среди больных сахарным диабетом [8, 21, 12].

Основой ведения пациентов с СДС в настоящее время является этапное хирургическое лечение в сочетании с консервативной терапией, направленной на ведущие звенья патогенеза заболевания. Обязательным этапом практически всех предложенных алгоритмов является реваскуляризация нижней конечности. Наиболее перспективно использование прямых реваскуляризионных вмешательств у пациентов с гнойно-некротическими формами СДС [11], но их проведение в ряде случаев оказывается невозможным. Это обусловлено многоуровневым и преимущественно дистальным поражением сосудистого русла, тяжестью состояния пациента, наличием сопутствующей патологии, отказом от реконструктивных операций на сосудах. В результате имеется большое число пациентов, у которых не могут быть выполнены ни открытые сосудистые реконструкции, ни эндоваскулярные вмешательства. Стандартные подходы к реваскуляризации конечности у пациентов с СДС дают возможность выполнения прямых ангиореконструкций не более, чем в 43,9 % наблюдений [5, 6].

С другой стороны, консервативная терапия в качестве самостоятельного метода реваскуляризации в настоящее время считается неэффективной и может рассматриваться либо как подготовка к хирургическому вмешательству, либо как компонент комплексного лечения в послеоперационном периоде.

В связи с этим не теряют актуальности попытки использовать непрямые методы реваскуляризации конечности в лечении указанной категории пациентов, в частности, направленные на активизацию предсуществующих сосудистых коллатералей. Одним из первых на возможность активизации коллатерального кровообращения в мягких тканях путем воздействия на костный скелет конечности указал профессор Г.А. Илизаров [7]. Современные исследования подтверждают важность стимуляции ангиогенеза для лечения пациентов с хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей, в том числе

и с применением генных технологий [9]. Несмотря на то, что при СД компенсаторные возможности коллатерального кровообращения и микроциркуляторного русла понижены в сравнении с пациентами без СД [13], активация предсуществующих коллатералей и, возможно, индукция роста новых сосудов посредством реваскуляризирующей остеотрепанации большеберцовой кости (РОТ) может быть использована в комплексном лечении больных СДС для снижения числа высоких ампутаций нижней конечности [1, 2, 3].

Цель – разработать и апробировать алгоритм лечения пациентов, страдающих ишемической и нейроишемической формами СДС с применением как прямых способов реваскуляризации конечности (эндоваскулярные и открытые), так и непрямых (РОТ).

#### Материалы и методы

Исследование проведено на базе Витебской областной клинической больницы и Витебской городской центральной клинической больницы. За период с 2006 по 2011 годы изучены отдаленные результаты лечения (в течение 2-х лет) у 132 пациентов с гнойно-некротическими формами СДС, развившегося на фоне сахарного диабета 2-го типа.

Обследуемые пациенты были распределены по трем группам в соответствии с использованными методами их лечения. Первую группу составили 47 пациентов, которые получали комплексное медикаментозное лечение, направленное на коррекцию различных звеньев патогенеза заболевания в сочетании с хирургической обработкой пораженной стопы, включающей в себя некрэктомию, резекционные операции на стопе, ампутации конечности на уровне бедра.

Во второй группе, состоявшей из 35 пациентов, которым помимо хирургической обработки пораженной стопы и комплексной медикаментозной терапии для восстановления кровотока нижней конечности была выполнена чрескожная баллонная транслюминальная ангиопластика (ЧБТА). Резекционные операции на стопе производили через 3-4 недели после начала лечения. Во второй группе было выполнено 14 повторных ангиографий и 8 повторных ЧБТА.

В третьей группе, состоявшей из 50 обследуемых, хирургическая обработка и комплексное медикаментозное лечение было дополнено РОТ по методике Зусмановича Ф.Н. (1996). В данную группу отбирались пациенты при наличии полисегментарных обширных стенотических и окклюзионных поражений артерий

нижних конечностей, исключающих проведение как рентгенэндоваскулярного вмешательства, так и открытых сосудистых вмешательств. Резекционные операции на стопе в данной группе производили через 3-4 недели после начала лечения.

### Результаты и их обсуждение

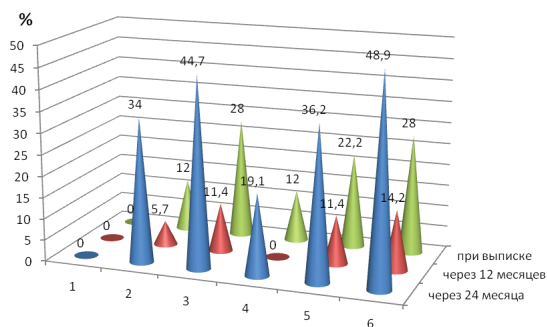
Результаты лечения оценивались по количеству выполненных высоких ампутаций конечности и показателю летальности.

Статистическая обработка данных производилась с помощью стандартного пакета программ. В связи с небольшим количеством наблюдений и непараметрическим распределением данных рассчитывались медиана (Me) и интерквартильный размах (25-я и 75-я перцентили). Достоверность различий исследуемых величин оценивалась при помощи точного критерия Фишера (критерий р). Достоверными различия считались при величине  $p < 0,05$ .

Результаты представлены на рис. 1.

При выписке пациенты всех трех обследуемых групп были живы. Применение точного критерия Фишера показало выраженное уменьшение частоты высоких ампутаций у пациентов, перенесших ЧБТА, по сравнению с пациентами, получавшими только консервативное лечение ( $p=0,008$ ), а также достоверное, но менее выраженное по сравнению с пациентами, перенесшими РОТ ( $p=0,037$ ). Частота высоких ампутаций в первой и третьей группа статистически достоверно не различалась ( $p=0,34$ ).

При обследовании через 12 месяцев после начала наблюдения всего умерло 24 человека, что составило 18,2% от общего числа пациентов. При этом в первой группе умерло 16, что составило 34% от численности группы. Во второй группе умерло 2 пациента, что составило 5,7% от ее численности, в третьей группе – 6 человек (12%). Летальность в первой группе оказалась достоверно выше, чем во второй ( $p=0,03$ ) и выше, чем в



1- летальность в 1 группе; 2- летальность во 2 группе; 3- летальность в 3 группе; 4- доля высоких ампутаций в 1 группе; 5- доля высоких ампутаций во 2 группе; 6- доля высоких ампутаций в 3 группе

Рис. 1. Летальность и доля высоких ампутаций у пациентов трех обследуемых групп в различные сроки после начала наблюдения

третьей ( $p=0,01$ ). Показатели летальности во второй и третьей группах достоверно не различались ( $p > 0,05$ ).

При обследовании через 12 месяцев у пациентов, перенесших ЧБТА установлено достоверное уменьшение частоты высоких ампутаций нижней конечности по сравнению с группой, получавшей только консервативное лечение ( $p=0,011$ ), в то время как по отношению к группе пациентов, перенесших РОТ, уменьшение частоты ампутаций во второй группе оказалось недостоверным ( $p=0,25$ ).

При обследовании через 24 месяца после начала наблюдения всего умерло 39 человек, что составило 29,5% от общего числа пациентов. При этом в первой группе умер 21 человек, что составило 44,7% от численности группы. Во второй группе умерло 4 пациента, что составило 11,4% от ее численности, в третьей группе – 14 человек (28%). Летальность в первой группе оказалась достоверно выше, чем во второй ( $p=0,001$ ) и не отличалась от аналогичного показателя в третьей ( $p=0,09$ ). Показатели летальности во второй и третьей группах также достоверно не различались ( $p=0,06$ ).

Через 24 месяца достоверное увеличение летальности сохранялось только в первой группе по отношению ко второй группе ( $p=0,012$ ), при этом отсутствовало между второй и третьей группами ( $p=0,120$ ), а также между первой и третьей группами ( $p=0,09$ ). При обследовании через 24 месяца после начала наблюдения отмечено достоверное увеличение частоты высоких ампутаций конечности в группе пациентов, получавших только консервативное лечение по отношению как ко 2-й группе ( $p=0,023$ ), так и к третьей ( $p=0,043$ ).

Логическая структура предложенного алгоритма представлена на рис. 2 в виде нескольких этапов и направлена на проведение комплексной оценки жизнеспособности нижней конечности и обеспечение индивидуального подхода к лечению.

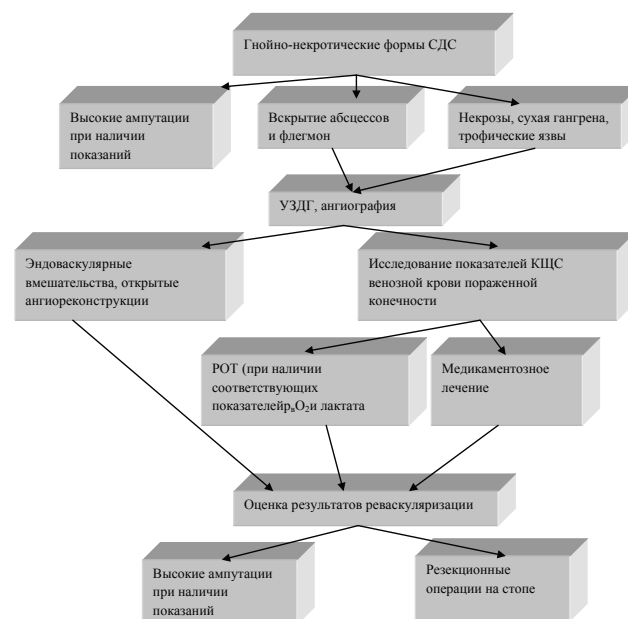


Рис. 2. Алгоритм комплексного лечения гнойно-некротических форм СДС

Первый этап – решение вопроса об экстренной ампутации конечности или хирургическом лечении гнойных осложнений. Из потока пациентов, поступающих в стационар с диагнозом СДС в первую очередь выделяется обширным язвенно-некротическим поражением стопы и некрозом кожи подошвенной поверхности стопы, распространяющимся проксимальнее плюсневых костей;

1) гнойно-некротическим процессом на стопе без перспектив ограничения и с высоким риском распространения на голень;

2) выраженным резистентным болевым синдромом вследствие ишемии конечности при невозможности выполнения прямой реваскуляризации или при неудовлетворительном результате предшествующих реваскуляризационных вмешательств;

3) нарастающими явлениями полиорганной недостаточности и угрозой развития сепсиса на фоне сохраняющейся эндогенной интоксикации.

Всем указанным пациентам после осмотра необходимы специалистами и стандартного диагностического обследования выполняется ампутация конечности на уровне бедра. Ампутация на уровне голени выполняется при проходимости подколенной артерии, которая в значительной степени определяет процесс заживления послеоперационной раны и, следовательно, положительный результат операции. Оптимальным методом является ампутация голени по Burgess-Brukkner.

При наличии гнойных осложнений (абсцессы, флегмоны клетчаточных пространств стопы) в первую очередь производится вскрытие, дренирование и санация гнойных очагов. У данной категории пациентов производится катетеризация нижней надчревной артерии для последующего внутриаортального введения антибиотиков, антиагрегантов и других лекарственных средств.

Второй этап – выбор способа реваскуляризации. Диагностика ишемии нижней конечности осуществляется при помощи ультразвукового исследования и ангиографии. Комплексное ультразвуковое исследование в виде ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) и дуплексного ангиосканирования проводилось у всех пациентов и сопровождалось определением состояния сосудистой стенки, уровня окклюзии или стеноза сосуда.

По результатам обследования состояния сосудистого русла принимается решение о способе проведения реваскуляризации нижней конечности. В первую очередь решается вопрос о возможности проведения прямой реваскуляризации, которая может быть произведена как в виде рентгенэндоваскулярного вмешательства, так и в виде открытой ангиореконструкции.

У большинства пациентов с гнойно-некротическими формами СДС поражения магистральных артерий отмечаются в бедренно-подколенно-берцовом сегменте. В рамках Трансатлантического консенсуса

II (2007) эндоваскулярное вмешательство при поражении бедренно-подколенного сегмента является операцией выбора при одиночном стенозе или одиночной окклюзии до 10 см длиной. Преимущественно эндоваскулярное вмешательство (по отношению к открытой ангиореконструкции) показано при наличии нескольких поражений (гемодинамически значимый стеноз или окклюзия) длиной до 5 см; единичного повреждения длиной до 15 см; при единичной окклюзии до 5 см с тяжелой кальцификацией артериальной стенки; единичный стеноз подколенной артерии. Преимущественно открытая ангиореконструкция показана при единичных стенозах или окклюзиях до 15 см длиной; при рецидиве критической ишемии после двух эндоваскулярных вмешательств в данном сегменте. Открытая ангиореконструкция является операцией выбора при хронических окклюзиях более 20 см; при хронических окклюзиях подколенной артерии с распространением в область ее трифуркации.

Показания к реваскуляризации артерий берцового сегмента ставятся на основе Трансатлантического консенсуса TASC I (1999). Эндоваскулярное вмешательство является операцией выбора при единичных стенозах и окклюзиях протяженностью до 1 см. Преимущественно эндоваскулярное вмешательство показано при мультифокальных стенозах или окклюзиях, каждый из которых протяженностью до 1 см; при стенозах у пациентов с бедренно-подколенным шунтом. Преимущественно открытая реконструкция показана при наличии протяженных стенозов до 4 см или окклюзий до 2 см. Открытая ангиореконструкция показана при окклюзиях более 4 см длиной.

Согласно рекомендации 35 Трансатлантического консенсуса TASC 2, если эндоваскулярное и открытое вмешательство может привести к примерно одинаковым ближайшим и отдаленным результатам лечения, то следует отдавать предпочтение эндоваскулярной операции.

При наличии таких поражений магистральных сосудов нижней конечности как:

1. Диффузное окклюзионно-стенотическое поражение всех артерий голени.

2. Множественные поражения (стенозы или окклюзии), каждое более 15 см, с вовлечением подколенной артерии ниже щели коленного сустава; окклюзии более 5 см с выраженным кальцинозом; множественные поражения (стенозы или окклюзии), каждое более 5 см.

3. Хронические тотальные окклюзии поверхностной бедренной артерии более 20 см при отсутствии хотя бы одной проходимой берцовой артерии.

4. Диаметр артерий голени менее 1,5 мм; а также - при непереносимости пациентом рентгеноконтрастных веществ, используемых в рентгенэндоваскулярной хирургии; отказе пациента от прямых ангиореконструктивных вмешательств в качестве метода реваскуляризации используется POT.

Для выделения контингента пациентов, у которых вероятность положительного эффекта РОТ максимальна, проводится исследование показателей кислотно-щелочного состояния венозной крови пораженной конечности, в частности, определяется парциальное давление кислорода и уровень лактата. Реваскуляризирующий эффект РОТ зависит в первую очередь от индивидуального потенциала роста коллатералей в артериях нижней конечности, а данные показатели положительно коррелируют с активностью этого процесса.

Наилучшие результаты РОТ отмечаются при среднем уровне значений  $p\text{vO}_2$  от 35 до 60 мм рт. ст. в сочетании с нормальным уровнем лактата или его небольшим подъемом до 1,7 ммоль/л. Удовлетворительные результаты отмечаются при пониженном уровне  $p\text{vO}_2$  до 35 мм рт. ст. в сочетании с несколько повышенным уровнем лактата до 2 ммоль/л. Неудовлетворительные результаты РОТ отмечаются при повышенном уровне  $p\text{vO}_2$  (более 60 мм рт. ст.) в сочетании с высоким содержанием лактата (более 2 ммоль/л).

Оптимальными показаниями к проведению РОТ у пациентов с гнойно-некротическими формами СДС, обеспечивающими наибольшую вероятность сохранения опорной функции конечности в течение двух лет, являются  $p\text{vO}_2$  от 35 до 60 мм рт. ст. в сочетании с уровнем лактата до 1,7 ммоль/л. Возможно проведение РОТ при пониженном уровне  $p\text{vO}_2$  до 35 мм рт. ст. в сочетании с уровнем лактата до 2 ммоль/л, однако, вероятность сохранения конечности значительно снижается [4, 10].

Третий этап. На данном этапе оценивают состояние тканей стопы, производят некрэктомию в необходимом объеме, выполняют резекционные операции на стопе и выбирают способ формирования функциональной опороспособной культи стопы.

Резекционные операции на стопе выполняются после начала очищения язв, появления свежих грануляций и четкой демаркационной линии, ограничивающей зону некроза. Чем более выраженным было окклюзионно-стенотическое поражение артериального русла, тем в более поздние сроки выполняются резекционные операции на стопе.

При наличии четкой демаркационной линии, ограничивающей зону некроза от здоровых тканей производят их удаление в объеме, обеспечивающем сохранение опорной функции стопы.

При гангрене I пальца ампутация I пальца производится на уровне дистальной головки плюсневой кости. Учитывая, что инфекция может распространяться по подошвенной поверхности по сухожилию длинного сгибателя I пальца, сухожилие должно быть выделено в проксимальном направлении и через дополнительный разрез по медиальному краю у внутренней лодыжки должно быть отсечено и удалено.

При гангрене V пальца производится его ампутация на уровне дистальной головки плюсневой кости.

При гангрене двух соседних пальцев выполняется ампутация стопы на уровне дистальных головок соответствующих плюсневых костей по McKittrick. Плюсневые кости пересекаются на границе проксимальной трети и культи по возможности укрывается подошвенным кожно-подкожным лоскутом. Допустимо наложение отдельных адаптационных швов после введения дренажа по Редону или проточного дренирования. Раны на стопе ведутся открытым способом.

При гангрене более двух рядом лежащих пальцев или двух нележащих рядом пальцев или любого количества пальцев с вовлечением тканей дистальных отделов стопы производится трансметатарзальная ампутация стопы по Sharp.

При отсутствии кровотока на стопе, в сочетании с удовлетворительным кровотоком в нижней трети голени выполняется ампутация стопы по Syme. При отсутствии четкой демаркационной линии, ограничивающей зону некроза от здоровых тканей производят следующие оперативные вмешательства на стопе.

При гангрене I и V пальцев производят резекцию стопы по McKittrick. При гангрене двух соседних пальцев выполняется трансметатарзальная ампутация стопы по Sharp. При гангрене более двух рядом лежащих пальцев или двух нележащих рядом пальцев или любого количества пальцев с вовлечением тканей дистальных отделов стопы производится ампутация стопы по Syme.

## Выводы

1. Лечение пациентов с гнойно-некротическими формами СДС требует комплексного подхода, основу которого составляет выделение последовательных этапов.

2. Принцип этапности включает в себя выделение трех контингентов пациентов с СДС: (1) - нуждающихся в экстренных ампутациях, выполняемых выше щели голеностопного сустава; (2) – нуждающихся в экстренном вскрытии абсцессов и флегмон стопы с последующим выполнением реваскуляризационных вмешательств и резекционных операций на стопе в зависимости от результативности реваскуляризации; (3) - подлежащих реваскуляризационным вмешательствам с последующим выполнением резекционных операций на стопе в зависимости от результативности реваскуляризации (некрозы, сухая гангрена, трофическая язва).

3. РОТ большеберцовой кости может быть включена в алгоритм оказания хирургической помощи (этап реваскуляризационных вмешательств) пациентам, страдающим СДС, так как ее использование увеличивает вероятность сохранения опорной функции конечности в течение двух лет.

4. Необходимы дальнейшие исследования в направлении оптимизации существующих алгоритмов комплексного лечения пациентов, страдающих гнойно-некротическими формами СДС.

## Список литературы

1. Базлов С.Б., Породенко Е.Е. Лечение гнойно-некротических осложнений диабетической стопы на фоне критической ишемии нижних конечностей. Хирургия. Восточная Европа 2012; 3: 194-195.
2. Бельков Ю.А., Кыштымов С.А., Дудник А.В., Богданова М.Г. Эффективность реваскуляризирующей остеотрепанации в комплексном лечении больных с критической хронической ишемией нижних конечностей. Сибирский медицинский журнал 2000; 3: 28-32.
3. Бельков Ю.А., Кыштымов С.А., Богданова М.Г., Дудник А.В. Реваскуляризирующая остеотрепанация в комплексном хирургическом лечении критической ишемии нижних конечностей. Хирургия 2004; 9: 8-24.
4. Ерошкин С.Н., Сачек М.Г. Возможности использования показателей кислотно-щелочного состояния венозной крови нижней конечности для прогнозирования эффективности реваскуляризирующей остеотрепанации у пациентов с синдромом диабетической стопы. Вестн. эксперим. и клин. хирургии 2013; VI: 3: 292-298.
5. Игнатович И.Н., Кондратенко Г.Г., Михайлова Н.М., Корниевич С.Н. Новый подход к лечению пациентов с язвенно-некротическими поражениями стоп вследствие критической ишемии при синдроме диабетической стопы. Мед. журнал 2012; 2: 58-64.
6. Игнатович И.Н., Кондратенко Г.Г., Леонович С.И. Особенности поражения артерий у пациентов с критической ишемией на фоне синдрома диабетической стопы. Ангиол. и сосуд. хир 2012; 18: 2: 15-19.
7. Илизаров, Г.А., Зусманович Ф.Н. Способ лечения хронической ишемии нижних конечностей. Авторское свидетельство СССР № 1061803. 1983. Оpubл. 30.09.91.- Бюлл. № 3.
8. Удовиченко, О.В., Грекова Н.М. Диабетическая стопа. Руководство для врачей. М.: Практическая медицина 2010; 273.
9. Червяков Ю.В. Терапевтический ангиогенез в лечении больных с хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей. Ближайшие и отдаленные результаты. Ангиол. и сосуд. хир 2012; 18; 3: 19-22.
10. Eroshkin S.N. Effectiveness of revascularising osteotripanation when treating purulo-necrotic forms of diabetic foot syndrome depending on lower limb blood oxygen content. Moderne Aspekte der Prophylaxe, Behandlung und Rehabilitation. Internationaler Kongress Fachmesse 4-5 juni 2013. Hannover 2013; 1-82.
11. Gerassimidis T., Karkos C., Karamanos D., Kamparoudis A. Current endovascular management of the ischaemic diabetic foot. Hippokratia 2008; 12(2): 67-73.
12. International consensus on the diabetic foot, 2005. WHO (Europe) and IDF (Europe). Diabetes care and research in Europe: the St. Vincent Declaration. Diabetic Med 2005; 7: 360.
13. Ruiter M. Diabetes impairs arteriogenesis in the peripheral circulation: review of molecular mechanisms. Clinical Sci 2010; 119: 225-238.

Поступила 17.10.2013 г.

## References

1. Bazlov S.B., Porodenko E.E. Treatment of pyo-necrotic complications of diabetic foot on the background of critical limb ischemia. *Khirurgiia, Vostochnaia Evropa*. 2012; 3: 194-195. - (in Russ.).
2. Bel'kov Iu.A., Kyshtymov S.A., Dudnik A.V., Bogdanova M.G. Effectiveness of revascularization osteotripanation in complex treatment of patients with chronic critical limb ischemia. *Sibirskii meditsinskii zhurnal*. 2000; 3: 28-32. - (in Russ.).
3. Bel'kov Iu.A., Kyshtymov S.A., Bogdanova M.G., Dudnik AV. Revascularization osteotripanation in complex surgical treatment of critical limb ischemia. *Khirurgiia*. 2004; 9: 18-24. - (in Russ.).
4. Eroshkin S.N., Sacek M.G. The possibility of application of acid-base status of the lower extremity venous blood for predicting the effectiveness of revascularization osteotripanation in patients with diabetic foot syndrome. *Vestnik eksperimental'noi i klinicheskoi khirurgii*. 2013; VI: 3: 292-298. - (in Russ.).
5. Ignatovich I.N., Kondratenko G.G., Mikhailova N.M., Kornievich S.N. A new approach to the treatment of patients with necrotizing lesions of the feet caused by critical limb ischemia in diabetic foot syndrome. *Meditsinskii zhurnal*. 2012; 2: 58-64. - (in Russ.).
6. Ignatovich I.N., Kondratenko G.G., Leonovich S.I. The peculiarities of arterial lesions in patients with critical ischemia on the background of diabetic foot syndrome. *Angiologiia i sosudistaia khirurgiia*. 2012; 18: 2: 15-19. - (in Russ.).
7. Ilizarov G., Zusmanovich FN. *Sposob lecheniia khronicheskoi ishemii nizhnikh konechnostei* [A method of chronic limb ischemia treatment]. Avtorskoe svidetel'stvo SSSR № 1061803. 1983. Published 30.09.91. Biull. № 3. - (in Russ.).
8. Udovichenko OV, Grekova NM. *Diabeticheskaia stopa. Rukovodstvo dlia vrachei* [Diabetic foot. Guidance for physicians]. Moscow: Prakticheskaiia Meditsina, 2010; 273. - (in Russ.).
9. Cherviakov Iu.V. Therapeutic angiogenesis in the treatment of patients with chronic obliterating diseases of lower limb arteries. The short- and long-term results. *Angiologiia i sosudistaia khirurgiia*. 2012; 18: 3: 19-22. - (in Russ.).
10. Eroshkin SN. Effectiveness of revascularising osteotripanation in treating purulent-necrotic forms of diabetic foot syndrome depending on lower limb blood oxygen content. *Moderne Aspekte der Prophylaxe, Behandlung und Rehabilitation*. Internationaler Kongress Fachmesse 4-5 juni 2013. Hannover. 2013; 81-82.
11. Gerassimidis T, Karkos C, Karamanos D, Kamparoudis A. Current endovascular management of the ischemic diabetic foot. *Hippokratia*. 2008; 12(2): 67-73.
12. International consensus on the diabetic foot, 2005. WHO (Europe) and IDF (Europe). Diabetes care and research in Europe: the St. Vincent Declaration. *Diabetic Med*. 2005; 7: 360.
13. Ruiter M. et al. Diabetes impairs arteriogenesis in the peripheral circulation: review of molecular mechanisms. *Clinical Sci*. 2010; 1(119): 225-238.

Recieved 17.10.2013

---

### **Информация об авторе**

1. Ерошкин С.Н. - ассистент кафедры госпитальной хирургии с курсами урологии и детской хирургии УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»

### **Information about the Author**

1. Eroshkin S.- Assistant Professor of the Department of Hospital Surgery with Courses in Urology and Pediatric Surgery of Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University