

## Вакуумная терапия в комплексном лечении нейропатической формы синдрома диабетической стопы в Гане

В. М. Рдейни<sup>1,2</sup>, В. А. Митиш<sup>2,3</sup>, Ю. С. Пасхалова<sup>2,3</sup>, С. Л. Соков<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Городская больница миссии адвентистов седьмого дня

Западная Африка, Гана, регион Ашанти, Кумаси, ул. Кумаси-Суньяни, д. 1

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Минобрнауки России  
Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8

<sup>3</sup>ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России  
Россия, 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27

Контактное лицо: Валид Рдейни, walidegr@yahoo.co.uk

Синдром диабетической стопы (СДС) представляет собой серьезную проблему для здравоохранения развивающихся стран, где медицинские ресурсы ограничены, а подавляющее большинство больных поздно обращаются в медицинские учреждения уже с тяжелыми формами заболевания и часто в запущенной стадии.

**Цель исследования:** оценка эффективности терапии отрицательным давлением (NPWT) при лечении больных нейропатической формой СДС по сравнению с традиционными методами на снижение количества высоких ампутаций и общей летальности в Гане.

**Материалы и методы исследования.** Проспективное нерандомизированное сравнительное клиническое исследование результатов обследования и лечения 59 больных сахарным диабетом (СД) II типа выполнено в городской больнице миссии адвентистов седьмого дня (Гана, Западная Африка), университетской больнице города Кумаси и в районной больнице Эффидаузе (Гана, Западная Африка) в период с 01 января 2011 г. по 31 декабря 2013 г. Больных женского пола было 37 (63,3 %), мужского — 22 (36,7 %). Объем поражения тканей стопы варьировал от II до IV степени по классификации Wagner (II степень диагностирована в 55,6 % случаев). Средний возраст больных составил  $31,5 \pm 7,3$  (20–72) года. Средняя продолжительность заболевания СД —  $7,3 \pm 4,2$  года. Бактериологическое исследование микрофлоры ран показало, что золотистый стафилококк чаще всего был изолированным патогеном. Все микроорганизмы, выявленные из ран больных, включенных в данное исследование, имели высокую устойчивость к широко используемым антибиотикам. Пациентов распределили по группам случайным образом. NPWT — единственный метод местного лечения в основной группе, традиционные перевязки с растворами антисептиков (йодофоры) использовали в группе сравнения.

**Результаты.** Комплексное лечение больных обеих групп включало хирургическую обработку гнойного очага, местное лечение (NPWT или повязки с растворами антисептиков) и аутодермопластику или заживление вторичным натяжением после перехода раневого процесса в репаративную стадию. Ни у одного пациента обеих групп не была выполнена высокая ампутация. Не зарегистрировано ни одного летального исхода. У пациентов основной группы переход раневого процесса в репаративную стадию осуществлялся в более короткие сроки по сравнению с теми, кого лечили без NPWT.

**Заключение.** Лечение нейропатической формы СДС с применением отрицательного давления (на примере больных Ганы) уменьшает сроки госпитализации и количество высоких ампутаций нижних конечностей, способствует улучшению качества жизни пациентов.

**Ключевые слова:** синдром диабетической стопы, полинейропатия, диагностика, хирургическое лечение, вакуум-терапия, терапия отрицательным давлением, местное лечение, ампутация, развивающиеся страны.

**Для цитирования:** Рдейни В. М., Митиш В. А., Пасхалова Ю. С., Соков С. Л. Вакуумная терапия в комплексном лечении нейропатической формы синдрома диабетической стопы в Гане. Раны и раневые инфекции. Журнал им. проф. Б. М. Костюченка. 2018; 5 (3): 16–24.

DOI: 10.25199/2408-9613-2018-5-3-16-24

### Vacuum therapy in complex treatment of neuropathic form of diabetic foot syndrome in Ghana

W. M. Rdeini<sup>1,2</sup>, V. A. Mitish<sup>2,3</sup>, Yu. S. Paskhalova<sup>2,3</sup>, S. L. Sokov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Seventh-day Adventist Mission City Hospital

1, Kumasi-Sunyani Road, Kumasi, Ashanti Region, Ghana, West Africa

<sup>2</sup>Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Peoples' Friendship University of Russia”  
Ministry of Education and Science of Russia

8, Miklukho-Maklaya Str., Moscow, 117198, Russia

<sup>3</sup>FSBI “A. V. Vishnevsky NMRC of surgery” Ministry of Health of Russia  
27 Bol' shaya Serpukhovskaya, Moscow, 117997, Russia

*Diabetic foot syndrome (DFS) is a serious public health problem in developing countries, where medical resources are limited, and the vast majority of patients turn to medical facilities too late with severe forms of the disease and often in advanced stages.*

**Objective:** *to evaluate the effectiveness of negative pressure wound therapy (NPWT) in treating patients with a neuropathic form of DFS compared with traditional methods to reduce the number of high amputations and overall mortality in Ghana.*

**Materials and research methods.** *A prospective, non-randomized, comparative clinical study of the results of examination and treatment of 59 patients with type 2 diabetes mellitus (DM) was performed at the Seventh-day Adventist City Hospital (Ghana, West Africa), Kumasi University Hospital and the Effiduase District Hospital (Ghana, West Africa) in the period from January 1, 2011 to December 31, 2013, there were 37 female patients (63.3 %), 22 male patients (36.7 %). The volume of foot tissue damage varied from II to IV degree according to Wagner classification (II degree was diagnosed in 55.6 % of cases). The average age of patients was  $31.5 \pm 7.3$  (20–72) years. The average duration of DM was  $7.3 \pm 4.2$  years. Bacteriological examination of wounds showed that *Staphylococcus aureus* was most often an isolated pathogen. All microorganisms identified from patients' wounds had high resistance to commonly used antibiotics. Patients were randomly assigned to groups. NPWT is the only topical treatment in the main group; traditional dressings with antiseptic solutions (iodophors) were used in the comparison group.*

**Study results.** *Comprehensive treatment of patients in both groups included surgical debridement of purulent foci, local treatment (NPWT or dressings with antiseptic solutions) and skin grafting or healing by secondary intention after the transition of the wound process to the reparative stage. None of the patients in both groups had a high amputation. Not a single fatal outcome has been recorded. In patients of the main group, the transition of the wound process to the reparative stage was carried out in a shorter time compared with those treated without NPWT.*

**Conclusion.** *Treatment of the neuropathic form of DFS with the NPWT (for example, patients in Ghana) reduces the hospital stay and the number of high amputations of the lower extremities, and improves the quality of life of patients.*

**Key words:** *diabetic foot syndrome, polyneuropathy, surgical treatment, vacuum therapy, negative pressure wound therapy, local treatment, amputation, developing countries.*

**For citation:** *Rdeini V. M., Mishish V. A., Paskhalova Yu. S., Sokov S. L. Vacuum therapy in the complex treatment of the neuropathic form of diabetic foot syndrome in Ghana. Wounds and wound infections. The Prof. B. M. Kostyuchenok Journal. 2018; 5 (3): 16-24.*

## Введение

В последние годы в Гане, так же как и во всем мире, наблюдается рост количества больных сахарным диабетом (СД). По данным Международной федерации СД (IDF), в Гане за 2012 год зарегистрировано 354,02 на 1000 больных СД, что соответствует 3,16 % населения. У 12,0–15,0 % пациентов с СД в течение жизни развивается синдром диабетической стопы (СДС) [1]. Лечение больных с язвенными дефектами при СДС остается серьезной проблемой в Гане, так как из-за низкой доступности медицинской помощи пациенты длительно занимаются самолечением народными средствами и обращаются к врачу на крайне запущенных стадиях, что в еще большей степени повышает риск высокой ампутации. В настоящее время в мире разработаны и активно используются дополнительные методы лечения СДС, такие как гипербарическая оксигенация, терапия отрицательным давлением (NPWT), электрическая стимуляция, использование факторов роста [2–5]. Оказалось, что вакуумная терапия может способствовать ускорению заживления ран, уменьшению отечности тканей, улучшению микроциркуляции, ускорению развития грануляционной ткани. NPWT-система состоит из губки, которую фиксируют на рану с использованием клеевой повязки, аппарата, создающего отрицательное давление, и порта, замыкающего компоненты в единую герметичную цепь. Заживление ран при СДС представляет собой

сложный процесс, в основе которого лежит развитие грануляционной ткани и восстановление эпителиального барьера. Для успешности этого процесса необходимо своевременно удалить некротические ткани, контролировать инфекцию в ране. NPWT применяют главным образом после хирургической обработки гнойного очага для перехода раневого процесса в репаративную стадию [7–9]. Техника проведения NPWT проста в использовании и способствует уменьшению количества осложнений [10, 11].

**Цель исследования:** оценка эффективности NPWT при лечении больных нейропатической формой СДС по сравнению с традиционными методами на снижение количества высоких ампутаций и общей летальности в Гане.

## Материалы и методы исследования

Проспективное нерандомизированное сравнительное клиническое исследование результатов обследования и лечения 59 больных СД II типа выполнено в городской больнице миссии адвентистов седьмого дня (Гана, Западная Африка), университетской больнице города Кумаси и в районной больнице Эффидаузе (Гана, Западная Африка) в период с 01 января 2011 г. по 31 декабря 2013 г. Больных женского пола было 37 (62,7 %), мужского – 22 (37,3 %) человека. Средний возраст больных составил  $31,5 \pm 7,3$  (20–72) года. Средняя продолжительность заболевания СД

–  $7,3 \pm 4,2$  года. Объем поражения тканей стопы варьировал от II до IV степени поражения по классификации Wagner (II степень диагностирована в 59,3 % случаев). В 31 (52,5 %) случае язва была обнаружена на правой нижней конечности, а в 28 (47,5 %) наблюдениях – на левой. Ни у одного из пациентов не было двухстороннего поражения. Множественные трофические изменения на пальцах стоп были отмечены только у двух (3,4 %) больных.

Бактериологическое исследование микрофлоры ран показало, что золотистый стафилококк чаще всего был изолированным патогеном. Все микроорганизмы, выявленные в данном исследовании, имели высокую устойчивость к широко используемым антибиотикам. Пациентов распределили по группам случайным образом. NPWT – единственный метод местного лечения в основной группе, традиционные перевязки с растворами антисептиков (йодофоры) использовали в группе сравнения.

Классическая NPWT-система состоит из вакуумного насоса (блок отрицательного давления), канистры, трубки для подключения повязки на насос и перевязочного пакета (губка и клейкая пленка). Система, представленная на рис. 1, сконструирована из местных подручных материалов.



Рис. 1. NPWT-система, сконструированная из подручных материалов для работы в Гане

Fig. 1. NPWT-system, constructed from improvised materials for work in Ghana

Всем больным при поступлении, до и после оперативных вмешательств, а также при динамическом наблюдении применяли комплексное клиническое, лабораторное и инструментальное обследование. Обязательными методами обследования больных, поступающих для лечения в хирургическое отделение, были: клинический анализ крови и мочи, определение группы крови и резус-фактора, определение антител к ВИЧ, RW, биохимический анализ крови, гликемии

крови и гликированного гемоглобина, биохимический анализ крови и исследование коагулограммы, рентгенография стоп в двух проекциях и дуплексное сканирование для уточнения диагноза при сомнениях в пульсации артерий стоп.

Все больные наблюдались у терапевта по поводу СД и сопутствующих заболеваний. Больные с нарушением артериального кровотока по данным дуплексного сканирования не включены в исследование.

Диагноз диабетической дистальной полинейропатии подтвержден снижением или отсутствием чувствительности на стопе: болевой, вибрационной, температурной и тактильной.

Оценку вибрационной чувствительности проводили в проекции костных выступов (верхушка I пальца, медиальная поверхность I плюснефалангового сустава, медиальная лодыжка) с помощью градуированного камертона. Оценку температурной чувствительности проводили с помощью устройства «тип-терм» (представляет собой стержень, один конец которого выполнен из металла, а другой – из пластика). Болевую чувствительность исследовали с помощью иглы для инъекций. А для определения снижения тактильной чувствительности использовали монофиламент калибра 5,07 (Semmes-Weinstein), который сгибается под действием силы весом 10 г.

Количественную оценку выполненных тестов измеряли в баллах на основании модифицированной шкалы нейропатического дисфункционального счета.

После проведения тестов, определяющих степень снижения каждого вида чувствительности, и выражения их в баллах полученные результаты суммировались. Сумма баллов от 0 до 1 свидетельствовала об отсутствии либо о наличии у пациента начальных признаков дистальной диабетической полинейропатии; от 2 до 4 баллов – об умеренно выраженной нейропатии; от 5 и более баллов – о выраженной периферической полинейропатии.

Всем больным выполняли качественные бактериологические исследования раневого содержимого ран с идентификацией микрофлоры и определением чувствительности к антибиотикам. Материал брали с помощью стерильной ватной палочки и помещали в специальную транспортную среду.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Statistica for Windows (Copyright© 1984–1994 by StatSoft, Inc.). При анализе данных вычисляли средние величины исследуемых параметров и стандартное отклонение (раздел Basic statistics and tables). Значения считали достоверными при заданном значении вероятности  $p \leq 0,05$ .

#### Результаты исследования

Золотистый стафилококк – наиболее часто встречающийся в ране микроорганизм – 30

(50,8 %), кишечная палочка – 15 (25,4 %), *Proteus* spp. – 9 (15,3 %), *Klebsiella pneumoniae* – 6 (10,1 %). *Pseudomonas* spp. и *Clostridium* spp. – наименее выявляемы. Анаэробные культуры не определялись. Тестирование антибактериальной чувствительности показало, что большинство патогенных микроорганизмов (стафилококк, кишечная палочка, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas* spp. и *Proteus* spp.) обладают множественной устойчивостью к почти всем протестированным антибиотикам (ампициллин, ко-тримоксазол, тетрацилин, пенициллин, эритромицин и др.). Выявлена чувствительность к клиндамицину (19,6 %), цефуроксиму (22,4 %) и ципрофлоксацину (35,5 %). Антибиотики широкого спектра действия назначали с самого начала лечения, коррекция антибактериальной терапии производилась после получения результатов посева на микрофлору.

Обязательным компонентом лечения была полная разгрузка пораженной стопы.

Хирургическое лечение пациентов проводили в соответствии со степенью поражения тканей стопы.

У 35 (59,3 %) пациентов диагностирована II степень поражения по классификации Wagner. У пациентов этой группы выявлены следующие виды патологии: глубокая язва подошвы стопы – 6 (17,1 %) человек, глубокая язва тыла стопы – 12 (34,3 %) наблюдений, глубокая язва I пальца стопы – 7 (20,0 %) больных, язвы нескольких пальцев – 1 (2,9 %) пациент, глубокая язва стопы и голени – 2 (5,7 %) случая, глубокая некротическая рана подошвы и тыла стопы – 2 (5,7 %) пациента, множественные язвы голени и стопы, целлюлит – 3 (8,6 %) пациента, незаживающая

язва после ампутации пальца стопы – 1 (2,9 %) случай, обширная некротическая язва голени и стопы – 1 (2,9 %) больной.

После коррекции уровня гликемии проводили хирургическую обработку (ХО) с удалением некротизированных тканей и иссечением гиперкератоза. У 17 (48,6 %) пациентов после ХО проводили NPWT на протяжении 2–3 недель со сменой повязок 1 раз в течение 3–7 суток. После перехода раневого процесса в репаративную стадию выполняли аутодермопластику (АДП). Полного заживления достигали за 2–4 недели. У 18 (51,4 %) пациентов лечение проведено без NPWT. После ХО им продолжали выполнять ежедневные перевязки с растворами йодофоров. Двум пациентам этой подгруппы проведена АДП, у остальных раны зажили в течение 6–24 недель вторичным натяжением, у некоторых была выполнена повторная хирургическая обработка (ПХО). После проведения ПХО лечение раны продолжали местно (1,0 % раствор Йодопирона) до полной эпителизации. Ампутаций в этой группе больных не было (табл. 1).

*Больная Б., 41 год, СД II типа, который был выявлен при поступлении в стационар. Обратилась в приемное отделение в экстренном порядке с жалобами на отечность и боли в левой голени и стопе. Общее состояние больной на момент поступления было относительно удовлетворительным, t 37,3 °С. Глюкоза крови: 20 ммоль/л, лейкоциты 12,8 × 10<sup>9</sup>/л, гемоглобин 100,0 г/л. Госпитализирована с диагнозом: СД II типа, впервые выявленный. Флегмона тыльной поверхности левой стопы и голени (Wagner II).*

**Таблица 1.** Результаты лечения пациентов с СДС при Wagner II

**Table 1.** The results of DFS patients' treatment (Wagner II)

Вид лечения Type of treatment	Число пациентов Number of patients		Продолжительность лечения, нед. Duration of treatment, weeks	Результаты лечения Treatment results
	Абс., чел. Abs., persons	%		
ХО Surgical debridement	35	100		
ПХО Re-surgical debridement	18	51,4		
АДП Skin grafting	19	54,3		Все пациенты после NPWT и 2 без NPWT All patients after NPWT and 2 without NPWT
NPWT	17	48,6	4–12	Заживление первичным натяжением Healing by primary intention
Без NPWT Without NPWT	18	51,4	6–24	Заживление вторичным натяжением (кроме 2 пациентов с АДП) Healing by secondary intention (except 2 patients with skin grafting)

ХО – хирургическая обработка; ПХО – повторная хирургическая обработка; АДП – аутодермопластика; ЗВН – заживление вторичным натяжением.

Для компенсации СД назначена инсулинотерапия. По данным бактериологического исследования на культуру и чувствительность в посевах отмечался рост *St. aureus*, чувствительного к ципрофлоксацину, клиндамицину, которые были назначены. После стабилизации общего состояния выполнена ХО, местное лечение NPWT, через 2 недели АДП (рис. 2, 3).

У 12 (20,3 %) пациентов выявлена III степень поражения по классификации Wagner: гнойно-некротические поражения голени и стопы, незаживающие раны после ампутации конечностей, микробная гангрена пальцев, глубокие множественные хронические раны, флегмона стопы с вовлечением скелета. Лечение этих

больных также начинали с проведения радикальной ХО. У 7 (58,3 %) пациентов в дальнейшем была применена NPWT на протяжении 1–3 недель с последующей АДП и пластикой местными тканями. Раны зажили в течение 4–6 недель, у некоторых пациентов раны зажили вторичным натяжением за 8–20 недель, но без проведения ПХО. У 5 (41,7 %) больных этой группы лечение проводили без применения NPWT. После ХО им продолжали местное лечение (перевязки с 1,0 % раствором Йодопирона) амбулаторно. У некоторых из них была проведена ПХО. Раны зажили вторичным натяжением на протяжении 18–30 недель с момента ХО. Высоких ампутаций и летальности не было (табл. 2).



Рис. 2. Внешний вид тыльной поверхности левой стопы и нижней трети голени до ХО (а), после ХО (б), в процессе монтажа NPWT-системы в постоянном режиме, давление -120 мм рт. ст. (с, d)  
Fig. 2. Appearance of the left foot dorsum and lower third of the shin before surgical debridement (a), after surgical debridement (b), during installation of the NPWT-system in constant mode, pressure -120 mm Hg (c, d)



Рис. 3. Внешний вид тыльной поверхности левой стопы и голени спустя 2 недели NPWT (a); АДП на заключительном этапе лечения (b); отдаленный результат через 7 месяцев (c)

Fig. 3. Appearance of the left foot dorsum and shin after 2 weeks NPWT (a); skin grafting at the final stage of treatment (b); long-term result after 7 months (c)

Таблица 2. Результаты лечения пациентов с СДС при Wagner III

Table 2. The results of DFS patients' treatment (Wagner III)

Вид лечения Type of treatment	Число пациентов Number of patients		Продолжительность лечения, нед. Duration of treatment, weeks	Результаты лечения Treatment results
	Абс., чел. Abs., persons	%		
ХО Surgical debridement				
1. Ампутация пальцев стопы Toes amputation	3	25,0	8–13	ЗВН
2. Экзартикуляция пальца, резекция головки плюсневой кости Toes exarticulation, head of the metatarsal bone resection	3	25,0	7–16	ЗВН
3. Вскрытие флегмоны стопы Phlegmon of the foot surgical debridement	6	50,0	8–18	ЗВН Healing by secondary intention
ПХО Re-surgical debridement	8	66,7	8–20	ЗВН Healing by secondary intention
АДП Skin grafting	1	8,3	5	ЗПН Healing by primary intention
Пластическая реконструкция стопы (ПРС) Plastic reconstruction of the foot	1	8,3	7	ЗПН Healing by primary intention
NPWT	7	58,3	5–10	ЗПН Healing by primary intention
Без NPWT Without NPWT	5	41,7	8–20	ЗВН Healing by secondary intention

ЗВН – заживление вторичным натяжением; ЗПН – заживление первичным натяжением.

Пациент А., 61 год, СД II типа 6 лет. За 3 недели до поступления получил травму I пальца правой стопы, лечился у знахаря. В связи с ухудшением состояния обратился к врачу.

При поступлении больной жаловался на наличие язвенного дефекта и отечности в области I пальца

правой стопы с неприятным гнилостным запахом. Общее состояние больного на момент поступления было относительно удовлетворительным, температура 36,6 °С. Боли в ногах и ране не беспокоили, отмечалось снижение болевой и вибрационной чувствительности.



Рис. 4. Гнойно-гранулирующая рана I пальца правой стопы (a); рентгенограммы в прямой (b) и боковой (c) проекциях: деструктивные изменения дистальной фаланги I пальца правой стопы

Fig. 4. Purulo-granulating wound of the right foot hallux (a); X-rays films in direct (b) and lateral (c) projections: destructive changes of the distal phalanx of the right foot hallux



Рис. 5. Этапы лечения пациента А. и отдаленный результат через 7 месяцев:

- a – экзартикуляция I пальца правой стопы;
- b – NPWT;
- c – внешний вид раны через 2 недели NPWT;
- d – пластическая реконструкция стопы;
- e, f, g – отдаленный результат через 7 месяцев;

Fig. 5. Patient A. stages of treatment and 7 months long-term results:

- a – exarticulation of the right foot hallux;
- b – NPWT;
- c – wound appearance after 2 weeks NPWT;
- d – plastic reconstruction of the foot;
- e, f, g – long-term result after 7 months;

Таблица 3. Результаты лечения пациентов с СДС при Wagner IV  
 Table 3. The results of DFS patients' treatment (Wagner IV)

Вид лечения Type of treatment	Число пациентов Number of patients		Продолжительность лечения, нед. Duration of treatment, weeks	Результаты лечения Treatment results
	Абс., чел. Abs., persons	%		
ХО Surgical debridement				
1. Ампутация пальцев стопы Toes amputation	6	50,0	4–30 (1 пациент – 52)	ЗВН
2. Экзартикуляция пальца, резекция головки плюсневой кости Toes exarticulation, head of the metatarsal bone resection	4	33,3	8–16	ЗВН
3. Экзартикуляция пальцев стопы Toes exarticulation	2	16,7	4–8	ЗВН Healing by secondary intention
ПХО Re-surgical debridement	9	75,0	16–52	ЗВН Healing by secondary intention
АДП Skin grafting	1	8,3	8	ЗВН Healing by secondary intention
Пластическая реконструкция стопы (ПРС) Plastic reconstruction of the foot	3	25,0	4	ЗВН Healing by secondary intention
NPWT	4	33,3	4–8	ЗВН Healing by secondary intention
Без NPWT Without NPWT	8	66,7	16–52	ЗВН Healing by secondary intention

ЗВН – заживление вторичным натяжением; ЗПН – заживление первичным натяжением.

Местный статус и результаты рентгенографии пораженной стопы представлены на рис. 4.

На рис. 5 представлены этапы лечения этого пациента.

У 12 (20,3 %) пациентов выявлена IV степень поражения по классификации Wagner. Пациенты обращались с влажными гангренами одного или нескольких пальцев стопы. Для компенсации СД все больные этой группы были переведены на инсулинотерапию. Далее проводили радикальную ХО с ампутацией или экзартикуляцией пальцев. NPWT применена у 4 (33,3 %) пациентов этой группы, длительность от 2 до 4 недель. Двум (16,7 %) больным проведена АДП и пластика раны местными тканями. Заживление достигнуто в течение 7–12 недель. У 8 (66,7 %) человек этой группы лечение проводили без применения NPWT. В некоторых случаях потребовалась ПХО с дальнейшими ежедневными перевязками в амбулаторном порядке. Заживление достигнуто вторичным натяжением в сроки от 4 до 12 месяцев. Таким образом, и в этой группе пациентов также

проведены только малые ампутации и экзартикуляции, летальности не отмечалось (табл. 3).

Таким образом, у всех 59 пациентов достигнуто полное заживление ран с помощью NPWT или традиционного местного лечения. Из полученных данных видно, что NPWT способствовала более быстрому заживлению раны (к концу 8-й недели в среднем) или подготовке ее к пластической реконструкции.

### Заключение

NPWT в лечении пациентов с СДС содействовала ускорению заживления по сравнению с традиционным повязочным методом. На сегодняшний день NPWT может рассматриваться как простой и эффективный метод местного лечения ран при нейропатической диабетической стопе II–IV степени поражения по классификации Wagner. Надлежащее обучение по применению этого метода лечения должно быть обязательным для всех работников здравоохранения в Гане, чтобы обеспечить компетентное использование NPWT.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.



ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. International diabetic federation (IDF) Diabetes atlas. 5th ed. 2012.
2. Доронина Л. П., Митиш В. А., Галстян Г. Р. Использование гидрохирургической системы VersaJet у больных с синдромом диабетической стопы. Сахарный диабет. 2010; 3 :121–126. [Doronina L. P., Mishish V. A., Galstyan G. R. Use of the VersaJet hydrosurgical system in patients with diabetic foot syndrome = Doronina L. P., Mitish V. A., Galstyan G. R. Ispol'zovaniye gidrokhirurgicheskoy sistemy VersaJet u bol'nykh s sindromom diabeticheskoy stopy. Sakharnyy diabet. 2010; 3:121–126. (In Russ.)]
3. Светухин А. М., Амирасланов Ю. А., Митиш В. А. Реконструктивные и пластические операции в гнойной хирургии. Избранный курс лекций по гнойной хирургии. 2007. С. 64–76. [Svetukhin A. M., Amiraslanov Yu. A., Mishish V. A. Reconstructive and plastic surgery in purulent surgery = Svetukhin A. M., Amiraslanov Yu. A., Mitish V. A. Rekonstruktivnyye i plasticheskiye operatsii v gnoynoy khirurgii. Izbranny kurs lektiy po gnoynoy khirurgii. 2007. S. 64–76. (In Russ.)]
4. Костючёнок Б. М., Колкер И. И., Карлов В. А. и др. Эффект вакуума в хирургическом лечении гнойных ран. Вестник хирургии. 1986; 137: 18–21. [Kostyuchenok B. M., Kolker I. I., Karlov V. A., et al. Vacuum effect in the surgical treatment of purulent wounds = Kostyuchenok B. M., Kolker I. I., Karlov V. A. i dr. Effekt vakuuma v khirurgicheskoy lechenii gnoynykh ran. Vestnik khirurgii. 1986; 137: 18–21. (In Russ.)]
5. Wheelless C. R. Wagner Grading System for Diabetic Foot Infections. [http://www.wheelessonline.com/ortho/wagner\\_grading\\_system\\_for\\_diabetic\\_foot\\_infections](http://www.wheelessonline.com/ortho/wagner_grading_system_for_diabetic_foot_infections). 2012.
6. Hussain A., Singh K., Singh M. Cost Effectiveness of Vacuum-Assisted Closure and Its Modifications: A Review. ISRN Plastic Surgery. 2013. <http://dx.doi.org/10.5402/2013/595789>.
7. Vlayen J., Camberlin C., Ramaekers D. Negative Pressure Wound Therapy: A Rapid Assessment. KCE Report 61A. 2007.
8. Xie X., McGregor M., Dendukuri N., et al. The Clinical Effectiveness of Negative Pressure Wound Therapy: A Systematic Review. The Journal Wound of Care. 2010; 19(11): 490–495.
9. Ritchie K., Abbotts J., Downie S., et al. HTA Programme: Health Technology Assessment Report 12: Topical Negative Pressure Therapy for Wounds. NHS-Quality Improved Scotland. 2010.
10. Negative Pressure Therapy for Patients Infected Wounds: A Review of the Clinical and Cost-Effectiveness Evidence and Recommendations for Use. 2010 CADTH.