

ВАКУУМ-АССОЦИИРОВАННАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ РАН МЯГКИХ ТКАНЕЙ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА С НАЛИЧИЕМ ИНФЕКЦИИ У СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никитина МЧС России
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

Представлен клинический опыт ожогового отделения клиники № 2 Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никитина МЧС России по применению вакуум-терапии при лечении обширных раневых дефектов с наличием инфекции у сотрудников МЧС России. Проведен анализ результатов лечения 32 пациентов с ранами различного происхождения. Среди них больные со следующими патологиями: инфицированные послеоперационные раны – 10, ожоговая травма – 8, пролежни – 6, синдром диабетической стопы – 4, трофические язвы при заболеваниях нижних конечностей сосудистого генеза – 4 пациента. Исследуемую группу составили 18 человек, контрольную группу – 14. В исследуемой группе применяли систему управляемого отрицательного давления, в контрольной группе – традиционные перевязочные материалы. Исследование показало, что использование метода вакуум-терапии значительно сокращает сроки лечения по сравнению с применением консервативных методик в контрольной группе. В исследуемой группе средний срок лечения составил $(19,3 \pm 13,9)$ сут, в группе сравнения – $(40,0 \pm 28,2)$ сут ($p < 0,05$). Применение вакуум-терапии позволило за короткие сроки (от 3–5 дней) добиться развития оптимальной грануляционной ткани, купирования признаков воспаления и статистически значимого ($p < 0,05$) уменьшения раневого дефекта, а также подготовить раневой дефект к последующей реконструктивно-пластической операции.

Ключевые слова: медицина катастроф, раневой дефект, инфицированная рана, система управляемого отрицательного давления, вакуум-терапия.

Введение

Несмотря на современные достижения хирургии, актуальную клиническую проблему в экстремальной медицине представляет собой лечение обширных раневых дефектов с наличием инфекции. С одной стороны, такие повреждения у сотрудников МЧС России возникают в результате травм, полученных при чрезвычайных ситуациях, с другой – в результате соматических заболеваний. Подготовка раневого дефекта к этапу его пластического замещения требует длительного по времени и трудозатратам периода местного лечения [1, 2], поэтому целесообразность использования физических методов локального воздействия на раневой процесс не вызывает сомнения. Одним из эффективных методов, используемых в лечении как острых, так и хронических ран, является вакуум-ассоциированная терапия (Negative Pressure Wound Therapy, NPWT).

Термин «отрицательное давление» используется в физике для ситуации, когда давление

в области ниже, чем окружающее ее атмосферное давление. Принцип работы метода основан на использовании закрытой дренажной системы, поддерживающей контролируемое отрицательное давление в области раны. По данным ряда авторов, воздействие управляемым отрицательным давлением на патологический очаг обладает следующими важными свойствами [1–5]:

1) сохранением и поддержанием влажной раневой среды, тем самым стимулируя ангиогенез, усиливая фибринолиз и способствуя нормальному функционированию факторов роста;

2) активным удалением избыточного раневого отделяемого, в том числе биологически активных веществ, замедляющих заживление раны;

3) усилением местного кровообращения в тканях;

4) стимуляцией созревания оптимальной грануляционной ткани в результате снижения локального интерстициального отека тканей

Юнусова Юлия Рустемовна – хирург ожогового отделения, Всерос. центр. экстрен. и радиац. медицины им. А. М. Никитина МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2); e-mail: uir90@mail.ru;

Сухопарова Елена Петровна – канд. мед. наук доц., пластич. хирург ожогового отделения, Всерос. центр. экстрен. и радиац. медицины им. А. М. Никитина МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2); e-mail: suhoparova.e@gmail.com;

Шаповалов Сергей Георгиевич – д-р мед. наук, зав. ожоговым отделением, Всерос. центр. экстрен. и радиац. медицины им. А. М. Никитина МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2); e-mail: shapovalov_serg@mail.ru.

и межклеточного давления, а также усиления местного лимфообращения;

5) ускорением бактериальной деконтаминации тканей раны;

6) деформацией раневого ложа и уменьшением площади раневого дефекта. Прямое воздействие отрицательного давления на дно и края раны в условиях внешней изоляции дает постоянный эффект контракции в отношении краев раны, способствуя ее стяжению;

7) раневой гипоксией. Переменный режим воздействия вакуума с высоким и низким отрицательным давлением на раневое ложе приводит к локальному транзитному снижению парциального давления кислорода в ране, однако это стимулирует формирование новых сосудов и дальнейшее улучшение качества грануляционной ткани; в итоге происходит улучшение тканевой оксигенации.

Таким образом, метод вакуум-ассоциированной терапии имеет ряд принципиальных преимуществ перед другими консервативными методиками лечения ран, что значительно уменьшает сроки лечения и улучшает качество подготовки раневого дефекта к последующей реконструктивно-пластической операции.

Цель исследования – изучить эффективность использования управляемой вакуум-ассоциированной терапии при лечении ран различного генеза с наличием инфекции.

Материал и методы

Клиническое наблюдение выполнили у 32 больных с раневыми дефектами мягких тканей различного генеза. Больных разделили на 2 группы: 1-я (исследуемая группа) – 18 пациентов; 2-я (контрольная группа) – 14 пациентов (табл. 1). Структура нозологических форм в 1-й и 2-й группах была идентична.

Площадь раневого дефекта определяли с помощью прозрачной масштабной пленки путем очерчивания и дальнейшего подсчета на 1-, 4-, 7-е и 10-е сутки после начала лечения, а также перед этапом реконструктивно-пластического закрытия раны. Среднее значение площади раневого дефекта в 1-й группе до начала лечения составило $(90,1 \pm 61,7) \text{ см}^2$, во 2-й – $(88,3 \pm 59,4) \text{ см}^2$.

Объем раневого дефекта определяли гидрометрическим способом в аналогичные сроки. Раневой дефект закрывали инцизионной пленкой и оценивали объем раны путем инъекционного заполнения полости дефекта антисептиком. Среднее значение объема раневого дефекта в 1-й группы до начала исследова-

ния составило $(40,2 \pm 25,4) \text{ см}^3$, во 2-й – $(38,4 \pm 32,8) \text{ см}^3$.

Вычисления скорости заполнения раневого дефекта грануляционной тканью производили по формуле:

$$V = \frac{V_0 - V_t}{t},$$

где V – объем раны при предшествующем измерении;

V_t – объем раневой поверхности через промежуток времени;

t – промежуток времени.

Бактериальный пейзаж ран определялся качественным и количественным методом анализа микрофлоры биоптатов мягких тканей, которые брали во время перевязок из области дна и краев раны. Уровень бактериальной обсемененности определяли в расчете на 1 г ткани раны. Характеристика микробного пейзажа представлена в табл. 2.

Все пациенты обеих групп получали антибактериальную терапию. С первых дней лечения – антибиотики широкого спектра действия, после получения заключения бактериологического исследования – антибактериальную терапию с учетом чувствительности возбудителя.

В 1-й группе использовали систему S042 NPWT VivanoTec (фирма «Hartmann»). Кожные края раны предварительно обкладывались защитным раневым покрытием (VivanoMed) (рис. 1а). Далее использовали полиуретановую гидрофобную губку, которую вырезали

Таблица 1

Распределение пациентов, n (%)

Показатель	Группа		
	общая	1-я	2-я
Число пациентов:	32	18	14
женщины	11 (34)	6 (33)	5 (36)
мужчины	21 (66)	12 (67)	9 (64)
Возраст, лет	$48,6 \pm 15,3$	$47,2 \pm 15,7$	$49,1 \pm 14,9$

Таблица 2

Характеристика микробного пейзажа патологического очага на 1-е сутки лечения, n (%)

Бактериальная флора	Группа	
	1-я	2-я
<i>Streptococcus aureus</i>	9 (50)	6 (43)
<i>Streptococcus spp.</i>	4 (22)	3 (21)
<i>Enterobacter aerogenes</i>	3 (17)	3 (21)
Ассоциация микроорганизмов	2 (11)	2 (15)
Микробное число		
$10^3 - 10^4$	10 (55)	8 (57)
$10^5 - 10^6$	8 (45)	6 (43)

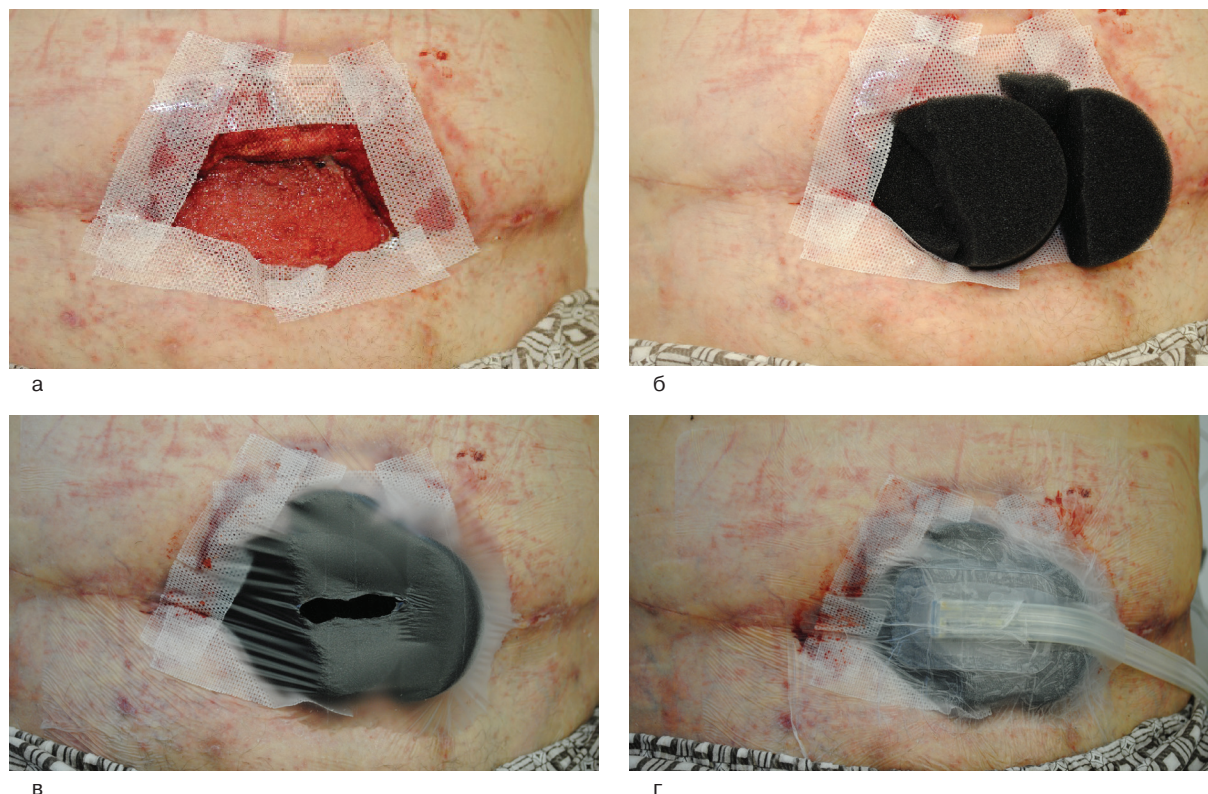


Рис. 1. Этапы наложения вакуумной повязки: а – кожные края раны защищают раневым покрытием; б – полиуретановую губку вырезают по размеру и форме раневого дефекта; в – губку закрывают адгезивным пленочным покрытием и вырезают отверстие для дренажной системы; г – фиксируют дренажную систему.

по размеру и форме раневого дефекта (см. рис. 1б), губку закрывали адгезивным пленочным покрытием (см. рис. 1в), формировали отверстие в пленке, к которому фиксировали дренажную трубку с переходником и дополнительно герметизировали повязку инцизионной пленкой (см. рис. 1г). В течение первых 48 ч использовали постоянный режим с уровнем отрицательного давления 125 мм рт. ст. Далее использовался переменный режим с диапазоном отрицательного давления 60–130 мм рт. ст. Смену повязки проводили 1 раз в 3 сут.

Результаты и их анализ

Исследование показало, что использование метода вакуум-терапии в 1-й группе значительно сокращает сроки лечения по сравнению с применением консервативных методик во 2-й. В 1-й группе средний срок лечения составил $(19,3 \pm 13,9)$ сут, во 2-й группе – $(40,0 \pm 28,2)$ сут. Различия в группах значимые ($p < 0,05$).

После проведенного лечения площадь ран в 1-й группе пациентов была $(68,1 \pm 45,3)$ см², во 2-й – $(74,4 \pm 46,2)$ см² ($p > 0,05$). Стоит отметить, что динамика площади ран существенно

не различалась между группами в отличие от объема. После проведенного лечения объем ран в 1-й группе составил $(19,2 \pm 13,7)$ см³, во 2-й – $(29,7 \pm 17,4)$ см³ ($p < 0,05$).

Средняя скорость появления грануляционной ткани за 1-ю неделю проводимого лечения в 1-й группе была 1,08 см³/сут, во 2-й – 0,27 см³/сут ($p < 0,05$).

Исследование показало, что уровень бактериальной обсемененности к 4-м суткам лечения на фоне проводимой бактериальной терапии в 1-й группе составлял, в среднем, 10^3 – 10^4 микробных клеток в 1 г ткани, во 2-й группе – 10^5 – 10^6 . Таким образом, снижение бактериальной обсемененности тканей раневого дефекта ниже критического уровня в 1-й группе достигалось к 4-м суткам, во 2-й группе – к 7-м.

После достижения появления оптимальной грануляционной ткани проводили этап оперативного восстановления кожного покрова. Оперативное восстановление кожного покрова было выполнено у 28 (87%) больных (табл. 3).

Клинический пример 1. Пациент Г., 40 лет, диагноз: гнойно-некротический раневой дефект передней брюшной стенки спустя 1 мес

Таблица 3

Оперативное восстановление кожного покрова, n (%)

Нозология	Вид оперативного вмешательства				Итого
	аутодермо-пластика	несвободная пластика лоскутами с осевым кровообращением	местная пластика лоскутами со случайным кровотоком	пластика лоскутами с отдаленных участков тела	
Послеоперационные раны	2 (7)	4 (14)	3 (10)	1 (3)	10 (34)
Ожоговая травма	5 (18)	–	1 (3)	–	6 (21)
Пролежни	1 (3)	4 (14)	1 (3)	–	5 (20)
Трофические язвы	3 (11)	–	–	–	3 (11)
Синдром диабетической стопы	3 (11)	–	–	1 (3)	4 (14)
Всего	14 (50)	7 (28)	5 (16)	2 (6)	28 (100)

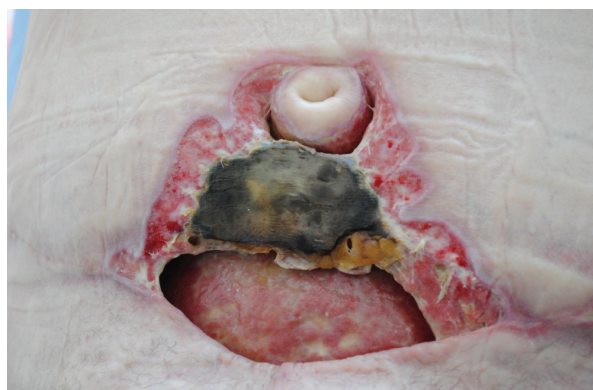
после травмы. Площадь раневого дефекта составляла 84 см², объем – 70 см³. До момента поступления проводили консервативное лечение раневого дефекта с помощью стандартных перевязочных средств.

Перед началом проведения вакуум-терапии в области раны имелись множественные участки некрозов, а также полость между кожно-жировым лоскутом и апоневрозом передней брюшной стенки (рис. 2а). После некрэктомии пациенту осуществили терапию отрицательным давлением. Смену повязки

производили каждые 3 сут. Всего было 4 сеанса вакуум-терапии. В результате полость на 80% уменьшилась, появились грануляции (см. рис. 2б).

Следующим этапом выполнено оперативное восстановление кожного покрова посредством ротационного пахового лоскута (см. рис. 2в, г).

Клинический пример 2. Пациент К., 67 лет, диагноз: раневой дефект передней брюшной стенки спустя 1,5 мес после иссечения злокачественной опухоли мочевого пузыря



а



б



в



г

Рис. 2. Динамика местного статуса раны и использование ротационного пахового лоскута для закрытия раневого дефекта гипогастриальной области: а – вид раны при поступлении; б – вид раны после 4 сеансов вакуум-терапии; в – схема операции; г – результат операции.

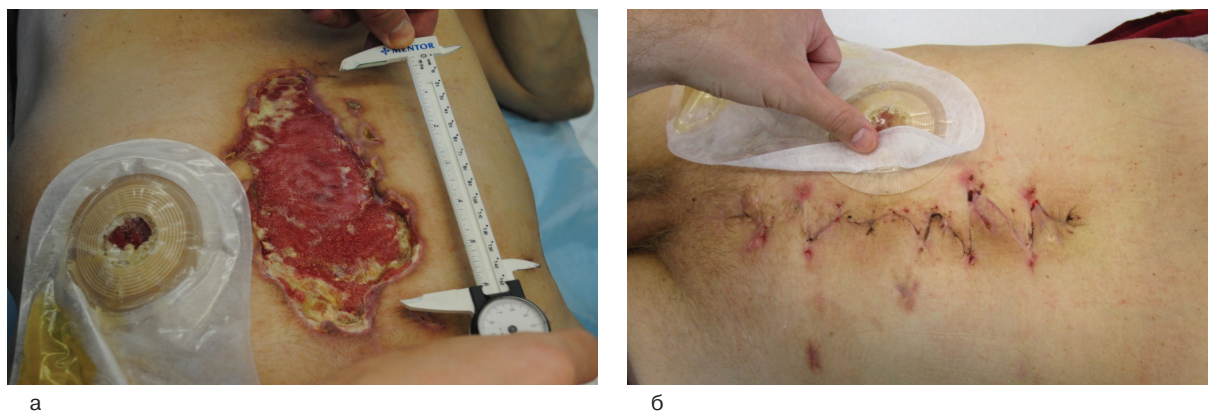


Рис. 3. Оперативное восстановление кожного покрова передней брюшной стенки:
а – вид раневого дефекта при поступлении; б – закрытие дефекта встречными треугольными лоскутами (результат операции через 1 мес).

(рис. 3а). Площадь раневого дефекта составляла 146 см^2 , объем – 9 см^3 .

Проводили подготовку раны к оперативному восстановлению кожного покрова с помощью вакуум-терапии. Наличие уретерокатанеостомы учитывали при наложении вакуумной повязки и последующего оперативного лечения. После купирования признаков воспаления и появления оптимальной грануляционной ткани выполнено закрытие раневого дефекта методом пластики местными тканями – фигурами встречных треугольных лоскутов (см. рис. 3б).

Выводы

1. Применение управляемой вакуум-терапии является инновационным и высокоэффективным методом лечения раневых дефектов мягких тканей.
2. Вакуум-терапия положительно влияет на регенерацию тканей и уменьшает сроки созревания грануляционной ткани.
3. Управляемая вакуум-терапия существенно ускоряет бактериальную деконтаминацию раневого дефекта.
4. Вакуум-терапия способствует в ранние сроки (3–5 дней) добиться пролиферативной стадии раневого процесса, что позволяет адекватно и своевременно выполнить оперативное восстановление кожного покрова.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Поступила 05.02.2016

Для цитирования. Юнусова Ю. Р., Сухопарова Е. П., Шаповалов С. Г. Вакуум-ассоциированная терапия при лечении ран мягких тканей различного генеза с наличием инфекции у сотрудников МЧС России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 3. С. 79–84. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-79-84

Литература

1. Оболенский В. Н., Никитин В. Г., Семенистый А. Ю. [и др.]. Использование принципа локального отрицательного давления в лечении ран и раневой инфекции // Новые технологии и стандартизация в лечении осложненных ран. СПб. : М., 2011. С. 58–65.
2. Митронин М. И., Глинкин В. В., Максимов А. В. [и др.]. Синдром диабетической стопы – рациональные подходы к диагностике и лечению // Практическая медицина. 2015. № 4-1. С. 140–142.
3. Оболенский В. Н., Никитин В. Г., Ермолов А. А. Новые возможности лечения ран отрицательным давлением // Тольяттинский медицинский консилиум. 2014. № 1/2. С. 12–16.
4. Сергеев К. Н., Жаглин А. В. Использование системы лечения ран отрицательным давлением у пациентов с осложненной костной травмой // Раны и раневые инфекции. 2014. № 2. С. 44–50.
5. Часнойть А. Ч., Жилинский Е. В., Серебряков А. Е., Лещенко В. Т. Механизмы действия вакуумной терапии ран // Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. 2015. № 4 (16). С. 12–16.
6. Morykwas M., Argenta L. C., Shelton-Brown E. I., McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation // Ann. Plastic. Surg. 1997. Vol. 38, N 6. P. 553–562.
7. Morykwas M. J., Simpson J., Pungert K. [et al.]. Vacuum-assisted closure: state of basic research and physiologic foundation // Plast. Reconstr. Surg. 2006. Vol. 117, N 7. P. 121S–126S.

Vacuum-assisted therapy in soft tissue infected wounds of various etiology in employees of EMERCOM of Russia

Yunusova Y. R., Sukhoparova E. P., Shapovalov S. G.

The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine EMERCOM of Russia
(Russia, 194044, Saint Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2)

Yuliya Rustemovna Yunusova – Department of Burn Trauma, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2), e-mail: uur90@mail.ru;

Elena Petrovna Sukhoparova – PhD Med. Sci. Associate Prof., Department of Burn Trauma, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2), e-mail: suhoparova.e@gmail.com.

Sergei Georgievich Shapovalov – Dr. Med. Sci., Head of the Department of Burn Trauma, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Russia, 194044, Saint Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2), e-mail: shapovalov_serg@mail.ru.

Abstract. Presented is an experience with negative-pressure wound treatment (NPWT) in extensive infected wounds in the Department of Burn Trauma, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia. Treatment outcomes were analyzed in 32 employees of EMERCOM of Russia with wounds of various etiology, including infected postsurgical wounds – 10 patients, burn trauma – 8, bedsores – 6, diabetic foot syndrome – 4, trophic ulcers of the lower limbs of vascular origin – 4 patients. The study group consisted of 18 patients, the control group – of 14 patients. NPWT was used in the study group, and traditional methods – in the control group. According to our data, NPWT considerably speeds up and optimizes healing compared with conservative methods in the control group. In the study group, the mean duration of treatment was (19.3 ± 13.9) vs (40.0 ± 28.2) days in the control group ($p < 0.05$). NPWT rapidly (within 3–5 days) stimulated proliferation of optimal granulation tissue and stopped inflammation. Besides, wound defects were statistically significantly reduced, and wounds were prepared for a stage of reconstructive plastic surgery.

Keywords: emergency medicine, wound defect, infected wound, controlled negative pressure, vacuum therapy.

References

1. Obolenskii V. N., Nikitin V. G., Semenisty A. Yu. [et al.]. Ispol'zovanie printsipa lokal'nogo otritsatel'nogo davleniya v lechenii ran i ranevoi infektsii [Use of the local negative pressure in treatment of wounds and wound infections]. Noveye tekhnologii i standartizatsiya v lechenii oslozhnennykh ran [New technologies and standardization in treatment of complicated wounds]. Sankt-Peterburg: Moskva. 2011. Pp. 58–65. (In Russ.)
2. Mitronin M. I., Glinkin V. V., Maksimov A. V. [et al.]. Sindrom diabeticheskoi stopy – ratsional'nye podkhody k diagnostike i lecheniyu [Diabetic foot syndrome – rational approaches to diagnosis and treatment]. *Prakticheskaya meditsina* [Practical medicine]. 2015. N4–1. Pp. 140–142. (In Russ.)
3. Obolenskiy V. N., Nikitin V. G., Ermolov A. A. Noveye vozmozhnosti lecheniya ran otritsatel'nym davleniem [New capabilities of negative pressure treatment for wounds]. *Tol'yatinskii meditsinskii konsilium* [Consilium medicum of Toliatty]. 2014. N 1/2. Pp. 12–16. (In Russ.)
4. Sergeev K. N., Zhaglin A. V. Ispol'zovanie sistemy lecheniya ran otritsatel'nym davleniem u patsientov s oslozhnennoi kostnoi travmoi [The use of the negative pressure wound therapy system for patients with complicated bone injuries]. *Rany i ranevye infektsii* [Wounds and Wound Infections. B. M. Kostyuchyonok Journal]. 2014. N2. Pp. 44–50. (In Russ.)
5. Chasnoit' A. Ch., Zhilinskii E. V., Serebryakov A. E., Leshchenko V. T. Mekhanizmy deistviya vakuumnoi terapii ran [Action mechanisms of negative pressure wound treatment]. *Mezhdunarodnye obzory: klinicheskaya praktika i zdorov'e* [International reviews: clinical practice and health]. 2015. N4 (16). Pp. 12–16. (In Russ.)
6. Morykwas M., Argenta L. C., Shelton-Brown E. I., McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann. Plastic. Surg.* 1997. Vol. 38, N6. Pp. 553–562.
7. Morykwas M. J., Simpson J., Pungert K. [et al.]. Vacuum-assisted closure: state of basic research and physiologic foundation. *Plast. Reconstr. Surg.* 2006. Vol. 117, N7. Pp. 121S–126S.

Received 05.02.2016

For citing: Yunusova Y. R., Sukhoparova E. P., Shapovalov S. G. Vacuum associirovannaya terapiya pri lechenii ran myagkih tkanei razlichnogo genesa s nalichiem infektsii u sotrudnikov MCHS Rossii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2016. N 3. Pp. 79–84. (In Russ.)

Yunusova Y. R., Sukhoparova E. P., Shapovalov S. G. Vacuum-assisted therapy in soft tissue infected wounds of various etiology in employees of EMERCOM of Russia. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2016. N 3. Pp. 79–84. DOI 10.25016/2541-7487-2016-0-3-79-84