

Будкевич Л.И., Долотова Д.Д., Зайцева Т.В., Розинов В.М., Шилкин И.П.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАКУУМНОЙ ТЕРАПИИ В СТИМУЛЯЦИИ ПРОЦЕССА РЕТРАКЦИИ РАН

ГБОУ ВПО «РНИМУ имени Н.И. Пирогова» Минздрава России;
ГБУЗ «ДГКБ № 9 им. Г.Н. Сперанского ДЗМ»;
ФГБУ «ВЦМК «Защита» Минздрава России

Budkevich L.I., Dolotova D.D., Zaitseva T.V., Rosinov V.M., Shilkin I.P.

EFFECTIVENESS OF VACUUM THERAPY IN THE STIMULATION OF WOUND RETRACTION

State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov of the Ministry of Health of Russia; G.N. Speransky Municipal Children's Clinical Hospital No 9, Department of Health, Moscow; Federal State Budgetary Institution (Protection) All-Russian Center for Emergency Medicine of the Ministry of Health of Russia

Резюме

Представлены результаты исследования эффективности терапии отрицательным давлением у детей с ранами мягких тканей. Обследовано 50 пациентов с ранами различной этиологии. В половине клинических наблюдений реализована вакуумная терапия, у остальных больных применялись современные раневые покрытия (группа сравнения). Воздействие отрицательного давления на процесс ретракции ран оценивалось по результатам компьютерных фотопланиметрических исследований. Показано, что вакуумная терапия формирует благоприятные условия для ретракции раневых дефектов, статистически достоверно превышая соответствующие индикаторы сокращения площади ран у пациентов группы сравнения.

Ключевые слова: дети, ожоги, вакуумная терапия

Abstract

The results of the study examining the effectiveness of negative pressure wound therapy in children with the wounds of soft tissues. 50 patients with wounds of different etiology were examined. In a half of clinical studies vacuum therapy was implemented whereas other patients used modern wound dressings (comparison group). The influence of negative pressure on the process of wound retraction was estimated based on the results of computer photoplanimetric studies. It is shown that vacuum therapy forms favorable conditions for the retraction of wound defects significantly exceeding the corresponding indicators of wound area reduction in patients from the group of comparison.

Key words: children, burns, vacuum therapy

Актуальность

Современная концепция лечения детей с обширными и глубокими ранами базируется на необходимости раннего радикального иссечения некротизированных тканей и кожнопластического закрытия раневых дефектов.

С целью подготовки раневого ложа к восприятию кожного трансплантата в настоящее время используются различные повязки, создающие влажную среду, способствующие очищению раны от девитализированных структур и стимулирующие рост грануляци-

онной ткани. В то же время при неэффективности местной терапии существенно возрастает угроза развития гнойно-септических осложнений, ухудшающих прогноз заболевания. Перспективу сокращения длительности подготовки ран к реконструктивно-пластическим вмешательствам в последние годы связывают с использованием вакуумной терапии, среди наиболее значимых эффектов которой – уменьшение размеров раневого дефекта [1, 2, 3]. Необходимо указать, что эффект стимуляции ретракции раны отрицательным давлением был установлен эмпирическим путем.

До настоящего времени дискуссионными остаются теоретические вопросы, устанавливающие причинно-следственные связи отрицательного давления и ретракции раны. Научного подтверждения требует оценка потенциала вакуумной терапии в комплексном лечении, соответствующем клинической практике. Отсутствует метод, позволяющий объективизировать интенсивность ретракции применительно к ранам различного размера и конфигурации.

На разрешение данных вопросов и направлено настоящее исследование.

Материалы и методы исследования

Массив клинических наблюдений сформирован 50 больными, находившимися на лечении в ГБУЗ «ДГКБ №9 им. Г.Н. Сперанского» Департамента здравоохранения г. Москвы по поводу ран различного генеза и локализации в период с 2013 по 2016 г.

Необходимо отметить, что своеобразную «группу риска» сформировали дети первых трех лет жизни (23 ребенка), составившие практически половину среди обследованных больных, при этом каждый 5-й пациент относился к грудному возрасту. Превалировали мальчики, составившие две трети общего числа больных.

В зависимости от технологии подготовки раневой поверхности к аутодермопластике все больные были разделены на две клинические группы. Основную группу (группа 1) сформировали 24 ребенка, у которых подготовка гранулирующих ран проводилась с использованием вакуумной терапии. При лечении 26 пациентов группы сравнения (группа 2) применялись серебросодержащие, гидроколлоидные и иные повязки, создающие влажную среду, характеризующиеся антимикробными, противовоспалительными свойствами, а также стимулирующие трофические процессы и образование грануляционной ткани.

Суждение об интенсивности ретракции раны основывалось на результатах вычисления динами-

ки площади раневой поверхности в ходе лечения с использованием технологии фотопланиметрии и компьютерной программы «Площадь многоугольника 3.0».

Авторская технология компьютерной фотопланиметрии включала ряд последовательных этапов [2]. Первоначально в программу «Площадь многоугольника» загружали цифровое изображение раневой поверхности, выполненное камерой Canon 1100 D в формате JPG (размер изображения 600×400 пикселей). В зависимости от сложности конфигурации раны по границе неповрежденной кожи устанавливали до 20 точек измерения (углов) и в автоматическом режиме получали расчетную величину площади в условных единицах. Интенсивность ретракции раны оценивалась по динамике исходных и итоговых результатов измерений в соответствии с установленными периодами исследования.

Результаты и их обсуждение

Результаты измерения площади раневой поверхности, рассчитанные в условных единицах, представлены в табл. 1.

В соответствии с данными таблицы, результаты измерений свидетельствуют об общей для обеих групп тенденции, характеризующей уменьшение показателей площадей к итоговому периоду работы.

Выраженность установленной тенденции, соответственно значению медианы измерений в обеих группах больных, представлена на рис. 1.

В процессе анализа динамики значения медианы измерений в обеих группах пациентов выявлено статистически значимое ($p < 0,05$) уменьшение данного показателя результатов измерения площадей ран к итоговому периоду исследований.

При дальнейшей статистической обработке мы считали необходимым установить либо отвергнуть наличие существенных различий величин, характеризующих сокращение раневых поверхностей в выделенных группах пострадавших – «площадь ретракции».

Таблица 1. Статистические показатели площадей раневых поверхностей у пациентов обеих групп

Клинические группы	Исходная площадь			Итоговая площадь		
	Медиана	Процентиль min	Процентиль max	Медиана	Процентиль min	Процентиль max
Группа 1	11	3	32	8	2	24
Группа 2	8	3	17,3	7	3	12,5

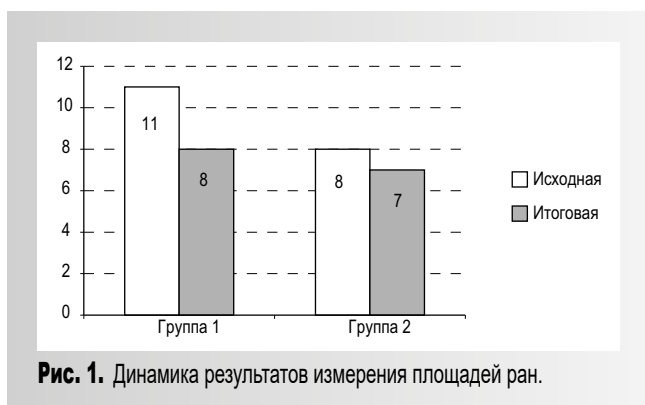


Рис. 1. Динамика результатов измерения площадей ран.

Среднее значение площади ретракции для пациентов группы 1 составило $21,7 \pm 15,6$ условных единиц. Аналогичный показатель в группе 2 был существенно ниже – $14,2 \pm 10,2$ условных единиц.

С использованием критерия Стьюдента выявлены статистически значимые ($p < 0,05$) отличия между выделенными группами пациентов.

Необходимость сравнительного анализа результатов количественной оценки динамики площади раневой поверхности, исходно различающейся по размерам в течение репаративных процессов, определила разработку технологии приведения данных индикаторов в единую систему измерений – индекса ретракции раны.

Математическая формула расчета индекса ретракции раны ориентирована на получение результата в процентах (доля от целого), что позволило нивелировать указанные существенные различия результатов измерения исходных и итоговых площадей раневых поверхностей у отдельных больных.

Графически формула расчета индекса ретракции раны (I_r) представляет уравнение:

$I_r (\%) = \frac{S1 - S2}{S1} \times 100$, где $S1$ – исходная площадь раны, а $S2$ – итоговая площадь сохраняющегося раневого дефекта.

Были использованы непараметрические методы анализа, позволившие статистически корректно представить результаты исследований пациентов обеих групп (рис. 2).

В соответствии с данными, представленными на рис. 2, количественное значение статистических показателей интенсивности ретракции площадей раневой поверхности у пациентов первой группы существенно (вдвое) превышало соответствующие цифры во второй группе.

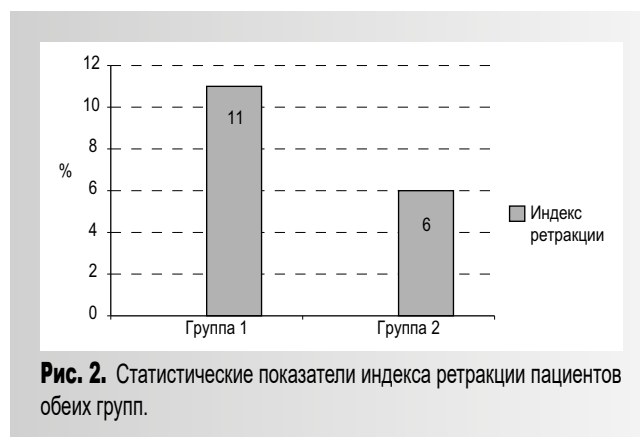


Рис. 2. Статистические показатели индекса ретракции пациентов обеих групп.

Фактически положительное значение индекса позволяло установить долю (в %) раневой поверхности, сократившуюся в процессе заживления раны. Отрицательное значение индекса свидетельствовало о соответствующем (в %) увеличении площади раневой поверхности. В целом указанный показатель позволял объективно (количественно) оценить динамику площади раневой поверхности в исследуемых группах больных.

Данное положение иллюстрируется следующим клиническим примером.

Пациент А., возраст 1 год, находился на лечении в нашей клинике с диагнозом: ожог горячей жидкостью I–II – III степени туловища, верхних конечностей площадью 20% поверхности тела, тромбофлебит поверхностных вен правой нижней конечности, постинъекционный некроз мягких тканей правой стопы, двусторонняя полисегментарная пневмония, сепсис, полиорганная недостаточность, вторичный иммунодефицит.

Первоначально ребенок был госпитализирован в центральную районную больницу по месту жительства, где объем и содержание медицинской помощи включали катетеризацию периферической вены стопы, инфузионную, антибактериальную, обезболивающую и иную симптоматическую терапию. Ведение ожоговых ран осуществлялось под мазовыми повязками.

В отделение реанимации и интенсивной терапии нашей клиники пациент был переведен на 10-е сутки от момента получения травмы. Состояние при поступлении крайне тяжелое за счет течения основного заболевания, сепсиса, полиорганной недостаточности.

В локальном статусе, наряду с наличием поверхностных ожоговых ран, не требовавших опе-



Рис. 3а. Трансформация раны стопы на этапах лечения. Исходная площадь раны (S1) – 2338 условных единиц (после некрэктомии).



Рис. 3б. Итоговая площадь раны (S3) – 2003,3 условные единицы (21-е сутки вакуумной терапии).
Индекс ретракции (Ir) = $S1 - S3 / S1 \times 100 = 14,3\%$



Рис. 3б. Промежуточная площадь раны (S2) – 2549 условных единиц (7-е сутки вакуумной терапии).
Индекс ретракции (Ir) = $S1 - S2 / S1 \times 100 = -9\%$

ративного лечения, по тыльной поверхности стопы в проекции катетеризации периферической вены участок некроза размером 6,0×3,0 см. При выполнении доплерографического исследования выявлены акустические признаки флебита поверхностных вен голени и бедра с наличием пристеночного тромба на уровне бифуркации передней и задней большеберцовых вен.

Проведено иссечение некротизированных тканей по тыльной поверхности стопы, при этом отмечено наличие гнойного затека с расплавлением подкожно-жировой клетчатки по передней поверхности голени до верхней трети наружной поверхности бедра. Выполнены контрапертурные разрезы. На послеоперационную рану произведена аппликация вакуумной

повязки аппарата «Vivano». При этом полиуретановая губчатая основа выполнила рану на всем протяжении от стопы до бедра. Смена вакуумной повязки проводилась каждые 5–7 дней. Средний объем отделяемого гнойно-геморрагического характера составил 300 мл в сутки. Уровень отрицательного давления в системе изменяли в диапазоне 90–120 мм рт. ст. в зависимости от объема и характера отделяемого. Общий период проведения вакуумной терапии составил 21 сутки, после чего выполнено вторичное гидрохирургическое очищение раны стопы аппаратом «Версаджет» с последующей аутодермопластикой.

Динамика площади раневой поверхности на тыльной поверхности правой стопы в процессе вакуумной терапии представлена на рис. 3а, б, в.

Таким образом, представленная технология количественной оценки динамики площади раневой поверхности позволила констатировать незначительную (– 9%) отрицательную динамику (на промежуточном этапе обследования больного), что, по-видимому, было связано с сохраняющимися трофическими расстройствами, обусловленными тромбофлебитом. В последующем на фоне лечения отмечена ретракция раны (+14,3%) к 21-м суткам вакуумной терапии.

Ожоговые раны эпителизовались самостоятельно.

Ребенок выписан с выздоровлением на 35-е сутки лечения в стационаре.

Таким образом, вакуумная терапия характеризуется потенциалом стимуляции процессов ретракции раны как значимого механизма ее заживления.

Ретракция раны – эволюционно сформированный механизм саногенеза.

Механизмы реализации ретракции представляют ряд гипотез [4, 5]. Так, эффект стимуляции вакуумной терапией ангиогенеза (образования эндотелиальных клеток) является принципиальным условием регенерации утраченных тканей [6].

Цитологическая гипотеза ретракции имеет экспериментальное подтверждение – *in vitro* показано, что растяжение клеток, теоретически допустимое в условиях локального отрицательного давления, стимулирует их пролиферацию [4].

По нашему мнению, наиболее универсальный характер носит механическая теория формирования центростремительного силового поля в пространстве под вакуумной повязкой. Эффект

длительного дозированного механического воздействия известен в различных областях медицины [5]. Модель действия отрицательного давления на дно, стенки и края раны иллюстрирует тенденцию к уплощению раневой полости и сокращению ее площади.

В клинической практике следует предполагать синергический эффект стимуляции отрицательным давлением различных механизмов ретракции раневого дефекта.

Технология компьютерной фотопланиметрии, включающая расчет индекса ретракции, позволяет в клинической практике объективизировать процесс заживления раны, осуществляя на этой основе индивидуальный прогноз течения болезни и обоснование местной терапии.

Список литературы

1. Будкевич Л.И., Сошкина В.В., Астамирова Т.С. Роль вакуумной терапии в комплексном лечении детей с глубокими ожогами кожи // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2013. №3. С. 27–33.
2. Будкевич Л.И., Сошкина В.В., Астамирова Т.С., Зайцева Т.В. Вакуумная терапия в лечении детей с раневыми дефектами ишемического генеза // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2015. №3. С. 60–67.
3. Будкевич Л.И., Зайцева Т.В. Состояние и перспективы проблемы лечения детей с ранами различной этиологии при использовании вакуумной терапии // Детская хирургия. 2015. №3. С. 44–47.
4. 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. М., 2011. С. 58–65.
5. Argenta L.C., Morykwas M.J. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann. Plast. Surg.* 1997. Vol. 38. №6. P. 563–576.
6. Caniano D., Ruth B. et al. Wound management with vacuum – assisted closure: experience in 51 pediatric patients // *J. Ped. Surg.* 2005. Vol. 40. P. 128–132.

Авторы

БУДКЕВИЧ Людмила Иасоновна	Доктор медицинских наук, проф., руководитель ожогового центра ГБУЗ «Детская городская клиническая больница №9 им. Г.Н. Сперанского». E-mail: mila-budkevich@yandex.ru
РОЗИНОВ Владимир Михайлович	Доктор медицинских наук, проф., директор Научно-исследовательского института хирургии детского возраста «ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова». E-mail: rozinov@inbox.ru
ДОЛОТОВА Дарья Дмитриевна	Кандидат медицинских наук, ассистент кафедры медицинской кибернетики и информатики медико-биологического факультета «ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова». E-mail: dariadolotova@gmail.com
ЗАЙЦЕВА Татьяна Вадимовна	Аспирант Научно-исследовательского института хирургии детского возраста «ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова». E-mail: vostok-zapad87@yandex.ru
ШИЛКИН Игорь Петрович	Кандидат технических наук, начальник Центра управления кризисных ситуаций штаба Всероссийской службы медицины катастроф ВЦМК «Защита» Минздрава России. E-mail: ips@vcmk.ru