

Козлов Ю.А., Новожилов В.А.

## ВАКУУМНАЯ ТЕРАПИЯ РАН У ДЕТЕЙ

Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница, Иркутск;  
Иркутский государственный медицинский университет;  
Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования

Kozlov Yu.A., Novozhilov V.A.

## VACUUM-ASSISTED WOUND CARE IN CHILDREN

Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital; Irkutsk State Medical University; Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education

### Резюме

Вакуумное закрытие ран хорошо известно у взрослых пациентов. В нашем исследовании вакуум-ассистированная терапия была адаптирована для осложненных ран у критически больных младенцев. Аппликация технологии отрицательного давления для лечения раневых дефектов и «открытой» брюшной полости проведена 14 детям раннего возраста. Во всех случаях мы наблюдали разрешение инфекционного процесса, быстрое заживление ран мягких тканей и брюшной стенки.

**Ключевые слова:** вакуум-терапия, дети, раны

### Abstract

Vacuum closure of the wounds is well known in adult patients. In our small series of patients, vacuum-assisted therapy was adapted in complex pediatric wounds in severely ill infants. Application of the technology of negative pressure was performed in 14 small patients for treatment wound defects after soft tissue and abdominal surgery. In all cases we observed resolution of infection process, fast healing of soft tissue and open abdominal wounds.

**Key words:** vacuum-therapy, children, wounds

С прогрессом в хирургии и внедрением более сложных хирургических техник проблемы эффективного лечения ран становятся все более актуальными. Терапия ран отрицательным давлением является тем желанным ресурсом, который поможет хирургам в ситуациях, которые требуют иного, чем обычное, консервативного лечения, чтобы достигнуть улучшения исходов заболевания. Это важное направление в лечении ран демонстрируется в растущем числе исследований у взрослых пациентов [1–5], в которых представлены доказательства воздействия вакуумной терапии на длительно незаживающие раны, медиастинит, «открытый» живот, травматические и ожоговые раны. Детские хирурги тоже сталкиваются с проблемами, возникающими в процессе лечения острых и хронических ран в случаях травмы, инфекции и «открытой» брюшной полости. Интерес к вакуумной терапии ран у детей в Российской Федерации впервые проявился благодаря работам профессора Л.И. Будкевич и соавт. [6]. Последующие публикации продемонстрировали возможность терапии

отрицательным давлением ран различного происхождения и локализации у новорожденных [7–11]. Неонатальная медицина продолжает улучшать качество лечения критически больных детей, поэтому необходимость использования вакуумной терапии в популяции самых маленьких пациентов возрастает. В своем исследовании мы приводим собственный опыт терапии длительно не заживающих ран с применением отрицательного давления у новорожденных и младенцев.

### Материал и методы исследования

Начиная с января 2012 г. после одобрения этическим комитетом больницы вакуумная терапия использовалась в Центре хирургии новорожденных МАУЗ ГИ – МДКБ у 14 пациентов. Несколько категорий заболеваний и сопутствующих им ран стали показанием для применения терапии отрицательным давлением. Наиболее часто (6 больных) вакуумный метод использовали для закрытия ран брюшной стенки у младенцев после ранее перенесенных операций. Следующая по численности

группа, насчитывающая 5 пациентов, состояла из детей с аномалией Арнольда–Киари II типа и менингомиелоцеле больших размеров с расхождением краев раны и формированием больших раневых дефектов. Оставшиеся 3 пациента имели расхождение первичных послеоперационных ран после реконструкции обширных гемангиом (1) и лимфангиом (2).

В исследовании использовали технологическое оборудование для создания медицинского вакуума ATMOS S042 NPWT/VivanoTec® производства фирмы «ATMOS Medizin Technik GmbH, KG» (Германия) в комплекте с перевязочным набором для вакуумной обработки ран VivanoMed® Foam Kit (размер S) производства фирмы «Paul Hartmann AG» (Германия) и контейнером для сбора экссудата VivanoTec® Canister на 300 мл. Вакуумная повязка, которая применялась у исследуемых больных, состоит из 3 слоев: полиуретановая губка VivanoMed® Foam, адгезивная клеящаяся полиуретановая пленка Hydrofilm®, силиконовый вакуумный порт VivanoTec® Port. После аппликации перевязочного набора порт соединяли с вакуумным прибором, с помощью которого в ране создавали постоянное отрицательное давление – 100 мм рт. ст. Процесс закрытия раневых дефектов с использованием отрицательного давления продолжался от нескольких дней до нескольких недель и требовал смены повязок каждые 72 ч.

В финальной стадии исследования рассчитывали демографические данные и оценивали послеоперационные параметры, ближайшие и отдаленные результаты операций.

### Результаты исследования

Средний возраст пациентов, у которых использовалась вакуумная терапия, составил 36,86 дней (диапазон возраста – 10–90 дней). Средняя масса тела – 4150 г (диапазон веса – 3000–5900 г). Гендерный состав представлен одинаковым количеством пациентов мужского и женского пола: 7 мальчиков и 7 девочек. Средняя продолжительность использования вакуум-терапии составила 18,36 дней (диапазон длительности – 12–24 дня). Критерий эффективности закрытия ран заключался в регрессе на 90% от начальной площади раны и формировании либо герметизации кишечных свищей. Рана полностью закрылась у 13 из 14 пациентов. У 1 больного с обширным дефектом брюшной стенки и множественными кишечными свищами потребовались отмена

терапии отрицательным давлением и реконструктивная операция с восстановлением просвета кишечной трубки и вторичным ушиванием брюшной стенки. Несколько малых осложнений включали разгерметизацию вакуумной повязки у 2-х пациентов и временное прекращение лечения, которое возобновилось после смены адгезивной пленки и привело к позитивному результату.

Один пациент с перитонитом и «открытой» брюшной полостью умер после прекращения вакуумной терапии из-за осложнений, связанных с генерализованной бактериальной инфекцией, сопровождавшейся полиорганным расстройством.

### Обсуждение результатов исследования

Вакуумная терапия с успехом используется во взрослой популяции пациентов и лечении некоторых состояний в детском возрасте. Наиболее часто позитивные эффекты терапии отрицательным давлением отмечались после применения этого метода для лечения хронических длительно не заживающих ран тела, ожоговых ран, хронических язв, диабетической стопы, фиксации кожных трансплантатов, терапии хронических ран грудины и брюшной полости. Противопоказания к вакуумной терапии ран немногочисленны. Так, лечение отрицательным давлением нельзя проводить пациентам с высоким риском раннего послеоперационного кровотечения из-за близко расположенных артериальных и венозных сосудов большого диаметра, с некротическими или малигнизированными ранами, свищами неясной этиологии, а также несанированными очагами остеомиелита.

Способность раны к закрытию ограничена сопутствующим воспалением, инфицированием, балансом влажности и состоянием эпителия краев раны. Ключ к выбору соответствующей стратегии лечения раны должен основываться на объективной оценке общего состояния пациента и специфических аспектах раны, которые могут адресовать хирурга к использованию вакуум-терапии.

Ишемия раны признана одной из главных причин медленного заживления острых и хронических ран. Экспериментальное исследование продемонстрировало, что вакуумная терапия усиливает ангиогенез [12] и оказывает прямое влияние на капиллярный кровоток. Этот эффект может объяснять преимущества, замеченные при лечении отрицательным давлением у пациентов с кожными транс-

плантатами, диабетической стопой, сложными открытыми ранами, где ангиогенез проявлялся в виде грануляционной ткани, развивающейся на полностью аваскулярных структурах.

Ранее явную бактериальную инфекцию считали противопоказанием к терапии отрицательным давлением. Однако данные литературы свидетельствуют, что вакуум-терапия может играть важную роль в сокращении бактериальной нагрузки в пределах раны и уменьшать уровни потенциального освобождения в кровь эндотоксинов путем простого удаления выпота из раны. Поскольку вакуумное лечение использует закрытые системы, оно уменьшает запах, исходящий из раны, и снижает бактериальное загрязнение окружающей больничной среды.

Клинический опыт и доказательные исследования установили, что терапия отрицательным давлением – эффективный метод для управления раневой экссудацией. Система удаляет избыточную жидкость из раны, поддерживая влажную раневую среду и защищая окружающие ткани от агрессивного воздействия выпота [13]. При любой ране, где управление экссудацией затруднено, вакуумную терапию необходимо рассматривать как метод выбора наряду с другим лечением. Система терапии ран отрицательным давлением также является эффективным методом защиты кожи от отделяемого из кишечных свищей, хотя это утверждение находится за пределами предложенного изготовителями устройств диапазона действия [14].

Вакуумная терапия с успехом используется для лечения острых и хронических ран в стационарных и амбулаторных условиях. Первоначально большая часть этих доказательств была представлена в форме расширенных однонаправленных исследований. Однако впоследствии появились рандомизированные контролируемые исследования, которые поддержали результаты прежних сообщений [15–23].

Преимущества и успехи вакуум-терапии подробно рассмотрены в литературе. Физиологические механизмы, благодаря которым терапия отрицательным давлением способствует репарации раны, включают увеличивающийся местный кровоток, уменьшение отека и стимуляцию формирования грануляционной ткани. Несмотря на ясную клиническую выгоду, увеличенные расходы на вакуумную терапию по сравнению с обычным лечением нередко являются препятствием для ее использования. Факторами снижения общих расходов на лечение становятся быстрое выздоровление пациентов и со-

кращение связанных с ним издержек, таких как длительность пребывания больного в госпитале и затраты на оплату труда медицинского персонала. Можно предположить, что более высокие затраты на приобретение устройств и повязок для вакуум-терапии могут быть компенсированы в результате сокращения длительности лечения. Действительно, внедрение терапии ран отрицательным давлением привело к снижению расходов на пребывание больных в хирургическом госпитале. Исследование Т.Е. Philbeck и соавт. [24] показало, что применение вакуумной терапии приводит к значительному сокращению времени закрытия хронических ран (на 61%) и удешевлению стоимости их лечения (на 38%).

Первоначальное упоминание об использовании отрицательного давления для лечения обширных раневых дефектов у детей относится к J.F. Моонеу и соавт. [25], которые сообщили об успешном применении метода у 27 пациентов в возрасте от 3-х дней до 18 лет. Затем этот способ стал широко использоваться у больных детского возраста для закрытия врожденных дефектов брюшной стенки [26], хирургического лечения обширных лимфангиом [27], фиксации кожных трансплантатов [28], терапии посткардиотомического медиастинита [29]. Первое сообщение об опыте применения вакуум-терапии в педиатрической практике в России, которое продемонстрировало успех в лечении ожогов, пролежней и инфицированных ран, принадлежит авторам из Московского НИИ педиатрии и детской хирургии [6].

Терапия больших осложненных ран брюшной стенки у новорожденных и детей раннего грудного возраста является значительной хирургической проблемой. Несмотря на большое количество публикаций о применении отрицательного давления для лечения ран у взрослых с абдоминальными дефектами, число исследований с помощью этой методики у детей раннего возраста ограничено. Использование вакуумной терапии «открытых» ран брюшной стенки у младенцев является новшеством в современном хирургическом мире [30, 31]. Сообщения о применении вакуумной терапии у новорожденных носят редкий и спорадический характер. Так, в работе D. Caniano и соавт. [32] описывается вакуумное закрытие ран у 51 ребенка, причем среди них только 7 имели «открытые» раны брюшной стенки. Возраст самого маленького пациента в этой серии составил 7 дней. В исследовании S.J. Fenton и соавт. [10] сообщается о 7 новорожденных с син-

дромом внутрибрюшного напряжения после абдоминальных операций с выживаемостью 85,7%.

Отдельного обсуждения требует изучение применения вакуумной терапии у детей с осложненными ранами брюшной стенки, сочетающимися с энтероанастомозом или энтеростомой. Такая научная работа для обсуждения впервые представлена S.L. Pauniahо и соавт. [8]. Исследователями отмечено образование наружных кишечных фистул, наблюдавшееся у 2-х больных с ранее выполненным энтероэнтероанастомозом. Одновременно с регистрацией осложнений авторы демонстрируют позитивную возможность локализации и созревания наружных энтеральных фистул с контролем кишечных потерь из них с помощью колостомического мешка.

Наш ограниченный опыт использования вакуумной терапии «открытых» ран брюшной стенки у 6 пациентов демонстрирует простоту и эффективность применения этого метода у маленьких детей. Мы обращаем особое внимание на то, что даже осложненные наружными кишечными свищами раны поддаются лечению и вторичному закрытию.

До настоящего времени мы не испытывали трудностей в лечении ран с использованием систем отрицательного давления. Незначительные проблемы, возникшие в самом начале использования этих устройств, были обусловлены недостаточными на-

выками в аппликации вакуумных повязок и ликвидации сбоев работы вакуумного устройства, которые при накоплении опыта были устранены. Единственное ограничение нашего исследования связано с отсутствием сравнения результатов вакуумной и традиционной терапии ран. В ходе накопления дальнейшего опыта для подтверждения предполагаемого позитивного эффекта лечения ран отрицательным давлением требуется проведение сравнительных проспективных исследований.

Вакуумная терапия предлагает безопасную и надежную альтернативу традиционным методам лечения больших инфицированных ран мягких тканей у младенцев. Пациенты и их родители позитивно принимают это лечение, потому что оно более удобно из-за редкой (1 раз в 72 ч) смены повязок и быстрого заживления ран, сокращая пребывание пациентов в больнице. Особые условия заживления позволяют элиминировать бактериальных возбудителей и локальные медиаторы воспаления, стимулировать процессы клеточной пролиферации и образования грануляций, способствуют сближению краев раны и их вторичному закрытию. В заключение мы утверждаем, что вакуумная терапия ран может быть использована у детей младшей возрастной группы для лечения обширных длительно незаживающих ран мягких тканей и «открытой» брюшной полости.

## Список литературы

1. *Barker D.E., Kaufman H.J., Smith L.A. et al.* Vacuum-pack technique of temporary abdominal closure: a 7-year experience with 112 patients // *Trauma*. 2000. Vol. 48. P. 201–207.
2. *Brock W.B., Barker D.E., Burns R.P.* Temporary closure of open abdominal wounds: the vacuum-pack // *Am. Surg.* 1995. Vol. 61. P. 30–35.
3. *Smith L.A., Barker D.E., Chase C.W. et al.* Vacuum pack technique of temporary abdominal closure: a four-year experience // *Am. Surg.* 1997. Vol. 63. P. 1102–1108.
4. *Stone P.A., Hass S.M., Flaherty S.K. et al.* Vacuum-assisted fascial closure for patients with abdominal trauma // *Trauma*. 2004. Vol. 57. P. 1082–1086.
5. *Stonerock C.E., Bynoe R.P., Yost M.J. et al.* Use of vacuum-assisted device to facilitate abdominal closure // *Am. Surg.* 2003. Vol. 69. P. 1030–1034.
6. *Budkevich L.I., Soshkina V.V., Astamirova T.S.* Vacuum-therapy in pediatrics // *Khirurgiia*. 2012. №5. P. 67–71.
7. *Buetter A., Emran M., Al-Jazaeri A. et al.* Vacuum-assisted closure for wound management in the pediatric population // *J. Pediatr. Surg.* 2006. Vol. 41. P. 940–942.
8. *Pauniah S.L., Costa J., Boken C. et al.* Vacuum drainage in the management of complicated abdominal wound dehiscence in children // *J. Pediatr. Surg.* 2009. Vol. 44. P. 1736–1740.
9. *Arca M.J., Somers K.K., Derks T.E. et al.* Use of vacuum-assisted closure system in the management of complex wounds in the neonate // *Pediatr. Surg. Int.* 2005. Vol. 21. P. 532–535.
10. *Fenton S.J., Dodgion C.M., Meyers R.L. et al.* Temporary abdominal vacuum-packing closure in the neonatal intensive care unit // *J. Pediatr. Surg.* 2007. Vol. 42. P. 957–961.
11. *Козлов Ю.А., Новожилов В.А., Распутин А.А. и др.* Вакуумная терапия открытых дефектов брюшной стенки у младенцев // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2012. № 3. P. 18–23.

12. Saxena V., Hwang C.W., Huang S. et al. Vacuum-assisted closure: microdeformations of wounds and cell proliferation // *Plast Reconstr Surg.* 2004. Vol. 114. P. 1086–1096; discussion P. 1097–1098.
13. Banwell P., Téot L. Topical negative pressure (TNP): the evolution of a novel wound therapy // *J. Tissue Viability.* 2006. Vol. 16. P. 16–24.
14. Goverman J., Yelon J.A., Platz J.J. et al. The Fistula VAC, a technique for management of enterocutaneous fistulae arising within the open abdomen: report of 5 cases // *Trauma.* 2006. Vol. 60. P. 428–431.
15. Kamolz L.P., Andel H., Haslik W. et al. Use of subatmospheric pressure therapy to prevent burn wound progression in human: first experiences // *Burns.* 2004. Vol. 30. P. 253.
16. Vuerstaek J.D., Vainas T., Wuite J. et al. State-of-the-art treatment of chronic leg ulcers: a randomized controlled trial comparing vacuum-assisted closure (V.A. C.) with modern wound dressing // *Vasc. Surg.* 2006. Vol. 44. P. 1029–1037.
17. Armstrong D.G., Lavery L.A. Diabetic Foot Consortium. Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre randomised controlled trial // *Lancet.* 2005. Vol. 366. P. 1704–1710.
18. Wild T., Stortecky S., Stremitzer S. et al. Abdominal dressing – a new standard in therapy of the open abdomen following secondary peritonitis? // *Zentralbl. Chir.* 2006. Vol. 131, Suppl. 1. S111–114.
19. Ford C.N., Reinhard E.R., Yeh D. et al. Interim analysis of a prospective, randomized trial of vacuum-assisted closure versus the Healthpoint system in the management of pressure ulcers // *Ann. Plast. Surg.* 2002. Vol. 49. P. 55–61.
20. Jeschke M.G., Rose C., Angele P. et al. Development of new reconstructive techniques: use of Integra in combination with fibrin glue and negative-pressure therapy for reconstruction of acute and chronic wounds // *Plast. Reconstr. Surg.* 2004. Vol. 113. P. 525–530.
21. Sjögren J., Gustafsson R., Nilsson J. et al. Clinical outcome after poststernotomy mediastinitis: vacuum-assisted closure versus conventional therapy // *Ann. Thorac. Surg.* 2005. Vol. 79. P. 2049–2055.
22. Moues C.M., Vos M.C., van den Bemd G.J. et al. Bacterial load in relation to vacuum-assisted closure wound therapy: a prospective randomized trial // *Wound Repair Regen.* 2004. Vol. 12. P. 11–17.
23. Stannard J.P., Robinson J.T., Anderson E.R. et al. Negative pressure wound therapy to treat hematomas and surgical incisions following high-energy trauma // *Trauma.* 2006. Vol. 60. P. 1301–1306.
24. Philbeck T.E., Whittington K.T., Millsap M.H. et al. The clinical and cost effectiveness of externally applied negative pressure wound therapy in the treatment of wounds in home healthcare medicare patients // *Ostomy/Wound Manage.* 1999. Vol. 45. P. 41–50.
25. Mooney J.F., Argenta J.C., Marks M.W. Treatment of soft tissue defects in pediatric patients using the VAC system // *Clin. Orthop.* 2000. Vol. 376. P. 26–31.
26. Kilbride K.E., Cooney D.R., Custer M.D. Vacuum-assisted closure: a new method for treating patients with giant omphalocele // *J. Pediatr. Surg.* 2006. Vol. 41. P. 212–215.
27. Katz M.S., Finck C.M., Schwartz M.Z. et al. Vacuum-assisted closure in the treatment of extensive lymphangiomas in children // *J. Pediatr. Surg.* 2012. Vol. 47. P. 367–370.
28. Stiefel D., Schiestl C., Meuli M. The positive effect of negative pressure: vacuum-assisted fixation of Integra artificial skin for reconstructive surgery // *J. Pediatr. Surg.* 2009. Vol. 44. P. 575–580.
29. Ramnarine I.R., McLean A., Pollock J.C. S. Vacuum-assisted closure in the pediatric patient with post-cardiotomy mediastinitis // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2002. Vol. 22. P. 1021–1031.
30. European Wound Management Association (EWMA). Position Document: Topical negative pressure in wound management. – L.: MEP Ltd, 2007. P. 1–17.
31. Barker D.E., Green J.M., Maxwell R.A. et al. Experience with vacuum-pack temporary abdominal wound closure in 258 trauma and general and vascular patients // *J. Am. Coll. Surg.* 2007. Vol. 204. P. 784–793.
32. Caniano D.A., Ruth B., Teich S. Wound management with vacuum-assisted closure: experience in 51 pediatric patients // *J. Pediatr. Surg.* 2005. Vol. 40. P. 128–132.

## Авторы

**Контактное лицо:**  
**КОЗЛОВ**  
**Юрий Андреевич**

Кандидат медицинских наук, заведующий Центра хирургии и реанимации новорожденных. 664007, г. Иркутск, ул. Советская, д. 57. МУЗ «Ивано-Матренинская детская клиническая больница – Центр хирургии и реанимации новорожденных». Тел.: (3952) 29-16-35, моб.: +7 (914) 009-44-67. Факс: (3952) 29-15-66. E-mail: yuriherz@hotmail.com.

**НОВОЖИЛОВ**  
**Владимир Александрович**

Доктор медицинских наук, главный врач Центра хирургии и реанимации новорожденных, заведующий кафедрой детской хирургии Иркутского государственного медицинского университета.