ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ВАКУУМНОЙ ТЕРАПИИ В ОТДЕЛЕ ТЕРМИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ

¹ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе
(Россия, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А);

² Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41);

³ Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

Актуальность. Показания, техника применения и противопоказания для использования вакуумной терапии в гнойной хирургии и травматологии сформулированы в виде клинических рекомендаций и общедоступны. Показания к применению вакуума у пострадавших с ожоговой травмой разрознены и в большей степени зависят от личного опыта и предпочтений врачебного персонала, а не от объективных причин.

Цель – проанализировать результаты применения метода вакуумной терапии у пациентов ожоговых отделений.

Методология. В исследование включены 56 пострадавших, проходивших лечение с использованием метода локального отрицательного давления в отделе термических поражений Санкт-Петербургского научно-исследовательского института скорой помощи им. И.И. Джанелидзе в 2017–2020 гг. Обработку полученных данных проводили в программах Microsoft Office Excel, 2007 и IBM SPSS 20.0 методами описательной и непараметрической статистики.

Результаты и их анализ. За время исследования применили вакуумную терапию у 56 из 6764 пациентов с ожоговой травмой (0,8%). Наиболее частыми причинами госпитализации пациентов, которым потребовался данный метод лечения, были контактные термические поражения – 20 (36%) и ожоги пламенем – 18 (32%). Основными показаниями к назначению терапии отрицательным давлением оказались стимуляция роста грануляций – 21 (38%), санация гнойных осложнений – 20 (36%) и временное закрытие ран после выполнения некрэктомий или атипичных ампутаций – 11 (20%). Наиболее частым противопоказанием к применению метода оказались сопутствующие когнитивные расстройства или нарушение сознания, а основным осложнением – разгерметизация повязок, с которой мы столкнулись в 9 (16%) наблюдениях. Ожидаемых результатов применения вакуумной терапии нам удалось достигнуть у 49 пациентов (88%).

Заключение. Метод локального отрицательного давления применяется в комбустиологии относительно редко. Позитивный эффект от его применения можно ожидать при лечении местных гнойных осложнений и в качестве метода подготовки ран к выполнению кожной пластики. Перспективами внедрения метода представляется его применение с целью лечения поверхностных ожоговых поражений и дополнительной фиксации кожных трансплантатов. Для объективизации выбора режимов и сроков вакуумной терапии у обожженных необходимо проведение дальнейших многоцентровых исследований с последующей подготовкой соответствующих клинических рекомендаций.

Ключевые слова: ожог, термическое поражение, вакуум-терапия, терапия отрицательным давлением, VAC-терапия.

Введение

Терапия отрицательным давлением является неинвазивным методом лечения пострадавших с ранами различного генеза. В англоязычной литературе данный способ лечения

называют NPWT (Negative-pressure wound therapy) или VAC-therapy (Vacuum-assisted closure). Локальное применение вакуума позволяет значительно сократить сроки очищения гнойных ран от некротических тканей

✉ Вагнер Денис Олегович – канд. мед. наук., хирург отд. термических поражений, Санкт-Петерб. науч.-исслед. ин-т им. И.И. Джанелидзе (192242, Россия, Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 3, лит. А), ассистент каф. общ. хирургии Сев.-Зап. гос. мед. ун-та им. И.И. Мечникова (191015, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41), e-mail: 77wagner77@mail.ru;

Зиновьев Евгений Владимирович – д-р мед. наук проф., руков. отд. термических поражений, Санкт-Петерб. науч.-исслед. ин-т им. И.И. Джанелидзе (Россия, 192242, Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 3, лит. А), e-mail: evz@list.ru;

Солошенко Виталий Викторович – д-р мед. наук, врач-хирург ожогового отделения № 1, Санкт-Петерб. науч.-исслед. ин-т им. И.И. Джанелидзе (Россия, 192242, Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 3, лит. А), e-mail: burncenter.vs@gmail.com;

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

и сформировать полноценные грануляции, необходимые для пластического восстановления целостности кожного покрова. Показания, техника применения и противопоказания для использования данного метода в гнойной хирургии и травматологии достаточно давно сформулированы в виде клинических рекомендаций и общедоступны [4, 7, 16].

В то же время, публикации, посвященные применению вакуумной терапии в комбустиологии, немногочисленны и в большей мере представляют собой отчеты о сериях наблюдений или результаты одноцентровых ретроспективных исследований. Отсутствие больших рандомизированных контролируемых исследований по данной проблеме не способствует обобщению данных об эффективности данного метода у пострадавших с ожоговой травмой, показаниях и противопоказаниях к его применению, технических особенностях и оптимальных режимах воздействия, а также вероятных осложнениях.

Положительное воздействие отрицательного давления заключается в локальном улучшении кровообращения и снижении бактериальной колонизации ожоговых ран. Доставка крови в поврежденные ткани увеличивается за счет расширения просвета сохранившихся в зоне поражения капилляров и стимуляции процесса неоангиогенеза. Воздействие аппарата отрицательного давления позволяет непрерывно удалять из раны избыток раневого отделяемого вместе с патогенными микроорганизмами, за счет чего достигаются другие положительные эффекты вакуумной терапии – снижение бактериальной колонизации, уменьшение перифокального отека, а также сокращение площади и глубины раневого дефекта. По мнению A.S. Patmo и Y. Liu (2014), результаты опубликованных исследований не позволяют сделать однозначный вывод о снижении бактериальной обсемененности ран на фоне применения данного метода [12, 13]. Также к положительным эффектам можно отнести снижение боли и зуда после начала терапии отрицательным давлением, что особенно актуально в детском возрасте [10].

В связи с отсутствием клинических рекомендаций показания к применению вакуумной терапии у пострадавших с ожоговой травмой в большей степени зависят не от объективных причин, а от личного опыта и предпочтений врачебного персонала. По данным зарубежных авторов, этиологический фактор травмы не играет решающей роли при выборе метода лечения в пользу вакуума [14]. Наиболее

часто закрытие ран с помощью таких повязок применяют у пострадавших от воздействия высоковольтного электричества [8, 11, 15] и раскаленных предметов [14, 15, 20]. Несколько реже данный метод используют для лечения ожогов пламенем и химических поражений. Существенный контингент составляют пациенты с местными гнойными осложнениями, такими как пролежни, абсцессы мягких тканей, остеомиелиты и т. д.

Большинство специалистов ожоговых центров регулярно сталкиваются с необходимостью восстановления кожного покрова у пострадавших с обширными дефектами покровных тканей неожоговой этиологии. К таким «непрофильным» пациентам можно отнести пострадавших с минно-взрывной и сочетанной травмой, травматическими отслойками мягких тканей, лучевыми поражениями и т. д. Применение вакуумной терапии у такого рода пациентов позволяет существенно сократить сроки подготовки ран к выполнению кожной пластики и улучшить ее результаты [14, 18]. Также описаны единичные случаи успешного применения метода локального отрицательного давления при лечении пациентов с токсическим эпидермальным некролизом [15].

Все клинические ситуации, при которых применяется терапия отрицательным давлением, можно условно разделить на 6 групп:

1) заживление поверхностных ожогов и донорских ран. Ожоги IIIa степени после выполнения хирургической дермabrasии морфологически схожи с донорскими ранами – в обоих случаях утрачены эпидермис и частично сосочковый слой дермы, при этом сохранены сетчатый слой и жизнеспособные придатки кожи. При отсутствии воспаления оставшиеся ткани обеспечивают самостоятельное заживление таких дефектов. Применение вакуумных повязок минимизирует частоту развития гнойных осложнений и стимулирует репаративные процессы. Благодаря этому не только сокращаются сроки эпителизации поверхностных ожогов, что способствует снижению частоты образования патологических рубцов, но и предупреждается так называемое «углубление» пограничных поражений [9, 10];

2) санация гнойных очагов. Отрицательное давление широко применяется при лечении инфицированных глубоких поражений мягких тканей. После выполнения механической дермabrasии и достижения устойчивого гемостаза полость раны тампонируется полиуретановой губкой, герметизируется адгезив-

ной пленкой и монтируется соединительный порт. Большинство авторов для санации гнойных очагов рекомендуют использовать постоянный режим терапии. Как правило, для полного очищения раны оказываются достаточными 2–3 сеанса длительностью по 1–2 сут, во время которых обеспечивается непрерывное воздействие вакуума на раневой дефект с разрежением не менее 100 мм рт. ст.;

3) формирование грануляционной ткани. У части пострадавших старшей возрастной группы на фоне местного лечения глубоких ожогов вместо полноценной зрелой грануляционной ткани формируются бледные патологические грануляции. Иссечение таких тканей не сопровождается улучшением кровоснабжения дна раны, из-за чего выполнение аутодермопластики неизбежно откладывается. Помимо этого, высокий риск утраты кожных трансплантатов можно ожидать при выполнении повторной аутодермопластики после лизиса ранее пересаженных трансплантатов, а также в тех случаях, когда дном раны являются костная или хрящевая ткань, сухожилия и т. д. Одним из вариантов решения этой проблемы является стимуляция роста полноценных грануляций с помощью отрицательного давления. Дополнительный положительный эффект такой терапии заключается в постепенном уменьшении площади ран за счет их ретракции [2, 6];

4) временное закрытие ран. Золотым стандартом хирургии ожогов является раннее иссечение струпа с одномоментной кожной пластикой. Однако при выполнении эксцизии не всегда удается достичь радикальности. Фрагменты нежизнеспособных тканей, оставшиеся в дне раны, несомненно, будут препятствовать приживлению кожных трансплантатов. При сомнении в радикальности выполненной

некрэктомии одним из вариантов окончания операции может быть временное закрытие ран вакуум-ассистированными повязками. Это позволяет, спустя несколько суток, повторно оценить рану и принять взвешенное решение о выполнении кожной пластики (рис. 1, 2, 3). Данный метод можно также использовать при выполнении экономных «гильотинных» ампутаций у пострадавших с ожогами конечностей IV степени (рис. 4). Временное укрытие торца культи позволяет отсроченно оценить жизнеспособность тканей и подготовить их к выполнению кожной пластики;

5) улучшение результатов кожной пластики. Значительная часть всех случаев применения локального вакуума в комбустиологии связаны с фиксацией кожных трансплантатов. Данный метод применяют при выполнении кожной пластики в областях с высокой подвижностью (крупные суставы, кисти, стопы), участках со сложным рельефом ран (лицо, подмышечная область, межпальцевые промежутки), при технических трудностях с проведением внешней фиксации (циркулярные поражения и т. д.). Помимо непосредственно фиксации, применение вакуума способствует хорошей адгезии и улучшению кровообращения в дне реципиентной раны, что, безусловно, определяет более быстрое приживление кожных трансплантатов и эпителизацию перфорационных ячеек;

6) интеграция биodeградируемых раневых покрытий. Ряд исследователей рекомендуют использовать вакуум с целью усиления местной перфузии для более быстрой интеграции современных биodeградируемых раневых покрытий [10, 18], применяемых при лечении пограничных и глубоких ожогов.

Многие хирурги, работающие по данному методу, признают, что количество противо-

Рис. 1. Глубокие ожоги задней поверхности туловища.

Рис. 2. Временное закрытие ран после выполнения фасциальной некрэктомии.

Рис. 3. Результат проведения вакуумной терапии – наблюдаются углубление некрозов в левой лопаточной области и формирование грануляций на остальных участках раны.

Рис. 4. Временное закрытие ран после атипичной ампутации бедра.

показаний к применению локального отрицательного давления минимально [17]. Среди них выделяют недостаточную комплаентность пациентов, наличие сосудов или анастомозов в проекции дна раны, злокачественные новообразования или кожные высыпания по периферии раны. Осложнения и неблагоприятные последствия терапии отрицательным давлением наблюдаются нечасто и в большинстве случаев не оказывают значимого влияния на характер течения раневого процесса. К ним можно отнести боль, осаднение кожного покрова под адгезионной пленкой, врастание грануляций в губку и ее фрагментацию. В редких случаях описывают эпизоды кровотечения из раны или отслойку кожных трансплантатов гематомами. Вероятно, самыми частыми стоит признать технические трудности при эксплуатации оборудования, особенно на этапе освоения методики. Разгерметизация наложенной повязки с высокой долей вероятности приведет к активизации раневой инфекции и, соответственно, увеличению длительности лечения и, возможно, ухудшению его результатов.

Цель – проанализировать результаты применения метода вакуумной терапии у пациентов ожоговых отделений.

Материал и методы

Для реализации поставленной цели были проанализированы истории болезни всех пострадавших, проходивших лечение в отделе термических поражений Санкт-Петербургского научно-исследовательского института скорой помощи им. И.И. Джанелидзе в 2017–2020 гг. В исследование были включены все законченные случаи, в лечении которых применялся метод терапии ран локальным от-

рицательным давлением. В исследование не вошли пострадавшие, у которых во время проведения терапии наступил летальный исход. У всех пациентов были проанализированы пол, возраст, причина травмы, площадь поражения, показания к применению вакуума, длительность терапии, кратность смены повязок, возникшие осложнения, длительность и исход лечения. Контрольную группу составили истории болезни пострадавших, проходивших лечение в условиях отделения ожоговой реанимации в 2019 г.

У всех пострадавших для проведения терапии отрицательным давлением использовали аппараты «Venturi Avanti» (Talley Group Ltd, Великобритания). Для заполнения полости раны использовали стерильную полиуретановую губку, марлю Kerlix или их комбинацию. Герметизацию раны проводили специальной адгезивной пленкой, дренирование подпленочного пространства – с помощью канального силиконового или портального пластикового дренажа. Уровень отрицательного давления в зависимости от клинической ситуации регулировали от 75 до 125 мм рт. ст. Длительность экспозиции повязок определяли, исходя из количества собранного экссудата, локальных (гиперемия, отечность), инструментальных (термометрия) и лабораторных (лейкоцитоз) показателей. Результат лечения считали достигнутым, если после 1–2 сеансов терапии можно было визуально наблюдать существенную положительную динамику раневого процесса.

Обработку полученных данных проводили в программах Microsoft Office Excel, 2007 и IBM SPSS20.0 методами описательной и непараметрической статистики. В связи

с несоблюдением нормального распределения и относительно небольшим объемом выборки для описания количественных данных (возраст, площадь ожога, длительность лечения) использовали медиану, а в качестве мер рассеяния – нижний и верхний квартиль ($Me [Q_1; Q_3]$). Для сравнения количественных данных из независимых выборок применяли критерий Манна-Уитни с допустимым уровнем значимости $p \leq 0,05$.

Результаты и их анализ

За время исследования в отделе термических поражений были пролечены в общей сложности 6764 пострадавших. С учетом критериев в исследование включили 56 пациентов (44 мужчины и 12 женщин), 48 из которых на момент применения метода находились на лечении в ожоговой реанимации, остальные 8 – в условиях общего ожогового отделения. Случаев амбулаторного применения вакуумной терапии зарегистрировано не было. Суммарно в основной группе были проведены 124 сеанса вакуумной терапии общей продолжительностью 425 сут, т. е. на одного пациента в среднем пришлось около двух сеансов продолжительностью по 3,4 сут. Частота применения VAC-терапии в нашем стационаре составила 0,8 %.

Возраст пострадавших находился в диапазоне от 20 до 90 лет, медиана возраста составила 49 лет, верхний и нижний квартили – 40 и 59 лет соответственно. Среднее значение общей площади поражения кожного покрова среди пострадавших основной группы составило 18 [8,5; 32] % поверхности тела, глубоких ожогов – 8 [5; 19,5] %. При этом аналогичные значения для пациентов контрольной группы составили 33 [23; 51] и 10 [2; 27] % поверхности тела. Соответственно площадь глубоких ожогов у получавших вакуумную терапию и пациентов с классическим ведением ожоговых ран была практически идентичной ($p = 0,921$).

Причинами госпитализации включенных в исследование пациентов оказались: контактные поражения – 20, ожоги пламенем – 18, ожоги горячими жидкостями – 6, высоковольтные электротравмы – 4, отморожения – 4, химические поражения – 3 и минно-взрывная травма – 1 пострадавший. Среди пострадавших от воздействия пламени наиболее часто необходимость применения вакуумных аспираторов возникала у пациентов с так называемой «диванной травмой», развивающейся вследствие курения в постели в состоянии

алкогольного опьянения [3]. У всех пострадавших с химическими поражениями наблюдались обширные ожоги щелочами, входящими в состав бытовых чистящих средств [5].

Терапию отрицательным давлением назначали по следующим показаниям: формирование грануляционной ткани – 21 случай (в том числе 9 случаев подготовки пролежней к пластике местными тканями), санация гнойных очагов – 20 наблюдений (в том числе 7 случаев остеомиелита, 9 абсцессов и 4 свища различных локализаций), 11 операций – по временному закрытию ран (после 6 ампутаций и 5 некрэктомий), в 5 случаях вакуум назначали для дополнительной фиксации кожных трансплантатов и в 1 наблюдении – для стимуляции эпителизации длительно незаживающих донорских ран. За все время использования методики мы сталкивались только с одним противопоказанием к применению вакуума – когнитивными расстройствами, не позволяющими пациенту сохранить герметичность вакуумной повязки в течение всего курса терапии.

Постоянный режим вакуумирования использовали у 40 (79 %) пострадавших, прерывистый – у 26 (21 %). Запланированных результатов лечения удалось достичь у 49 (87,5 %) пациентов. За все время применения вакуумных аспираторов мы наблюдали 3 эпизода кровотечения, потребовавших прекращения проводимой терапии. Трудности технического характера, потребовавшие коррекции или перемонтажа ранее наложенных повязок, встречались значительно чаще – у 9 из 56 пациентов (16 %). Длительность стационарного лечения вошедших в исследование пострадавших существенно превышала среднюю длительность лечения пациентов контрольной группы: 83 [66; 148] сут против 29 [11; 54] сут ($p < 0,001$).

Обсуждение. Частота применения метода локального отрицательного давления у пострадавших с ожоговой травмой относительно невелика – менее 1 %. С нашей точки зрения, малая распространенность метода, в первую очередь, обусловлена высокой стоимостью оборудования и расходных материалов. В связи с этим вакуумные повязки в большинстве случаев мы применяем только у пострадавших с ранами, требующими многократных хирургических вмешательств и длительного стационарного лечения. Данный метод наиболее часто применяли у пациентов с контактными поражениями и ожогами пламенем. Высоковольтные травмы и химические ожоги кожи составляют относительно небольшую

долю ожогового травматизма, в связи с чем частота применения отрицательного давления у таких пациентов минимальна.

Основными показаниями к применению вакуумной терапии, что согласуется с данными литературы, оказались стимуляция роста грануляционной ткани и санация гнойных очагов [10, 14, 19]. В первом случае метод применяли у ослабленных пациентов с обширными длительно существующими ранами, которые не удавалось подготовить к кожной пластике другими методами. Сюда же были отнесены все случаи подготовки пролежней к выполнению кожной пластики. Во втором случае с помощью непрерывной аспирации воздействовали на местные гнойные осложнения, такие как остеомиелит, подкожные или межмышечные абсцессы, свищи, гнойные артриты, пролежни и т. д. Можно заключить, что основная причина таких осложнений – длительное самолечение вне стационара (иногда более 1 мес). На 3-м месте по частоте оказалось временное закрытие ран, образовавшихся после выполнения «гильотинных» ампутаций и некрэктомий. Такие случаи сочетают в себе цели санации и стимуляции роста грануляций. Применение метода в зависимости от клинической ситуации позволяет сохранить максимально возможную длину культей и свести к минимуму риск утраты трансплантатов при выполнении ранней некрэктомии с одномоментной кожной пластикой.

Фиксацию кожных трансплантатов с помощью данного метода мы сознательно применяем довольно редко. Исходя из опыта, при качественно подготовленных воспринимающих ранах и адекватной иммобилизации оперированного сегмента полное приживание расщепленных кожных трансплантатов наблюдается более чем в 90 % случаев. С нашей точки зрения, при наличии сомнений в готовности к выполнению кожной пластики выгоднее отсрочить операцию на несколько суток, за которые можно подготовить рану с помощью альтернативных методов (ежедневные перевязки, ультразвуковая кавитация, иссечение грануляций и т. д.). Впрочем, некоторые ожоговые центры более широко применяют наложение вакуумных повязок после выполнения кожной пластики [1].

На данный момент у нас практически нет собственных наблюдений по применению локального вакуума для лечения поверхностных ожогов, донорских ран и интеграции биодеградируемых покрытий. В первых двух случаях предпочтение отдавалось современным

раневым покрытиям, которые позволяли получить сопоставимые сроки заживления ран при меньших затратах. Применение биополимерного покрытия «Хитопран» в комбинации с вакуумной терапией на данный момент является предметом будущих исследований.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что противопоказания к применению данного метода встречаются редко. Обязательным условием для проведения вакуумной терапии, с нашей точки зрения, должно быть адекватное поведение пациента и полная информированность о действиях, которые ему необходимо предпринять в случае разгерметизации повязки. У пострадавших с нарушением сознания (делирий, энцефалопатия, деменция) и когнитивными расстройствами лучше воздержаться от проведения терапии, так как риск разгерметизации вследствие неконтролируемых действий пациента может превышать потенциальную пользу от применения метода. Вопрос о применении вакуума у пациентов без сознания (кома, медикаментозная седация) решается индивидуально на основе сравнения баланса потенциальной пользы и рисков. Безусловно, необходимо учитывать и описанные выше противопоказания, такие как высокая вероятность кровотечения и изменения кожи по периферии раны.

За все время использования аппаратов «Venturi Avanti» были только 2 вида осложнений – кровотечение и разгерметизация. Появление в дренаже или аспирационной канистре свежей крови является прямым указанием на необходимость немедленного прекращения вакуумной терапии и выполнения гемостаза с последующим принятием решения о целесообразности дальнейшего лечения. В случае разгерметизации повязки дальнейшая тактика более дифференцирована. Если утрата герметичности произошла относительно недавно (до 1–2 ч), а в дренаже нет следов гнойного отделяемого, то возможно укрепление ранее наложенной повязки с помощью специальной пленки или адгезионной пасты с последующим возобновлением вакуумирования. При более длительных перерывах мы предпочитаем выполнить полную смену повязок.

Выбор режима терапии, длительности сеанса и уровня отрицательного давления вызывает больше всего вопросов, так как основывается не на результатах доказательных исследований, а подбирается эмпирически. В повседневной практике мы придерживаемся нескольких устоявшихся схем, которые представлены в таблице. При неуверенности

Режимы проведения вакуумной терапии у пострадавших с термической травмой

Показания к вакуумированию	Режим терапии	Уровень давления, мм рт. ст.	Экспозиция, сут	Количество сеансов
Поверхностные ожоги	Постоянный/пульсирующий	75–125	3–5	1–2
Санация гнойных очагов	Постоянный	80–100	1–3	2–5
Формирование грануляций	Пульсирующий	От 100 до 125	3–4	1–3
Временное закрытие	Постоянный	80–100	3–4	1
Фиксация трансплантатов	Постоянный	100–125	5–7	1

в надежности гемостаза и технических трудностях с выполнением герметизации, с нашей точки зрения, целесообразно начинать терапию с постоянного режима воздействия и относительно невысокого давления. Через 1–2 сут при отсутствии признаков кровотечения и разгерметизации можно повысить уровень отрицательного давления и перейти на прерывистый режим терапии

Заключение

Таким образом, метод локального отрицательного давления применяется в комбустио-

логии относительно нечасто, до 1% случаев. Позитивного эффекта от его применения можно ожидать при лечении местных гнойных осложнений и подготовке ран к выполнению кожной пластики. Перспективным можно считать его применение при лечении поверхностных ожогов и дополнительной фиксации кожных трансплантатов. Для объективизации выбора режимов и сроков вакуумной терапии у обожженных целесообразно проведение дальнейших многоцентровых исследований с последующей подготовкой соответствующих клинических рекомендаций.

Литература

1. Богданов С.Б., Марченко Д.Н., Поляков А.В. [и др.]. Новые варианты применения вакуумной терапии в комбустиологии // Инновационная медицина Кубани. 2020. № 1. С. 36–40. DOI: 10.35401/2500-0268-2020-17-1-36-40.
2. Будкевич Л.И., Долотова Д.Д., Зайцева Т.В., Розин В.М. Эффективность вакуумной терапии в стимуляции процесса ретракции ран // Рос. вестн. детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2016. Т. 6, № 2. С. 64–68.
3. Вагнер Д.О., Зиновьев Е.В., Солошенко В.В., Чувашев Н.С. Ожоговая травма в результате курения в постели: особенности клиники и лечения // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2020. № 1. С. 12–20. DOI: 10.2516/2541-7487-2020-0-1-12-20.
4. Горюнов С.В., Абрамов И.С., Чапарьян Б.А. [и др.]. Руководство по лечению ран методом управляемого отрицательного давления. М.: Апрель, 2013. 130 с.
5. Крылов К.М., Вагнер Д.О., Зиновьев Е.В. [и др.]. Жизнеугрожающие ожоги кожи средствами бытовой химии // Неотложная медицинская помощь. Журн. им. Н.В. Склифосовского. 2018. Т. 7, вып. 1. С. 57–61. DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-1-57-61.
6. 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: 10.2516/2541-7487-2016-0-3-79-84.
7. Apelqvist J., Willy C., Fagerdahl A.M., Fracalvieri M. [et al.]. EWMA Document: Negative Pressure Wound Therapy // J. Wound Care. 2017. Vol. 26, Suppl. 3. P. S1–S154. DOI: 10.12968/jowc.2017.26.Sup3.S1.
8. Eyvaz K., Kement M., Balin S. [et al.]. Clinical evaluation of negative-pressure wound therapy in the management of electrical burns // Ulus. Travma Acil. Cerrahi. Derg. 2018. Vol. 24, N 5. P. 456–461. DOI: 10.5505/tjtes.2018.80439.
9. Frear C.C., Griffin B., Cuttle L. [et al.]. Study of negative pressure wound therapy as an adjunct treatment for acute burns in children (SONATA in C): protocol for a randomised controlled trial // Trials. 2019. Vol. 20, N 1. Art. 130. DOI: 10.1186/s13063-019-3223-9.
10. Kantak N.A., Mistry R., Varon D.E., Halvorson E.G. Negative pressure wound therapy for burns // Clin. Plast. Surg. 2017. Vol. 44, N 3. P. 671–677. DOI: 10.1016/j.cps.2017.02.023.
11. Kement M., Başkiran A. Efficacy of negative pressure wound therapy in the management of acute burns // Ulus. Travma Acil. Cerrahi. Derg. 2018. Vol. 24, N 5. P. 412–416. DOI: 10.5505/tjtes.2017.78958.
12. Liu Y., Zhou Q., Wang Y. [et al.]. Negative pressure wound therapy decreases mortality in a murine model of burn-wound sepsis involving *Pseudomonas aeruginosa* infection // PLoS One. 2014. Vol. 9, N 2. Art. e90494. DOI: 10.1371/journal.pone.0090494.
13. Patmo A.S., Krijnen P., Tuinebreijer W.E., Breederveld R.S. The effect of vacuum-assisted closure on the bacterial load and type of bacteria: a systematic review // Adv. Wound Care (New Rochelle). 2014. Vol. 3, N 5. P. 383–389. DOI: 10.1089/wound.2013.0510.

14. Pedrazzi N.E., Naiken E., Scala G.L. Negative pressure wound therapy in pediatric burn patients: a systematic review // *Adv. Wound Care (New Rochelle)*. 2020. Vol. 10, N 5. P. 270–280. DOI: 10.1089/wound.2019.1089.
15. Ren Y., Chang P., Sheridan R.L. Negative wound pressure therapy is safe and useful in pediatric burn patients // *Int. J. Burns Trauma*. 2017. Vol. 7, N 2. P. 12–16.
16. Robert N. Negative pressure wound therapy in orthopaedic surgery // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2017. Vol. 103, Sup. 1. P. S99–S103. DOI: 10.1016/j.otsr.2016.04.018.
17. Shen X., Zhan T., Wei D., Zhang H. Comparison of efficacy and complications between negative pressure wound therapy and conventional mechanical fixation in skin grafts: a retrospective analysis // *Wounds*. 2019. Vol. 31, N 8. P. 213–218.
18. Shine J., Efanov J.I., Paek L. [et al.]. Negative pressure wound therapy as a definitive treatment for upper extremity wound defects: A systematic review // *Int. Wound J.* 2019. Vol. 16, N 4. P. 960–967. DOI: 10.1111/iwj.13128.
19. Teng S.C. Use of negative pressure wound therapy in burn patients // *Int. Wound J.* 2016. Vol. 13, Suppl. 3. P. 15–18. DOI: 10.1111/iwj.12641.
20. Waltzman J.T., Bell D.E. Vacuum-assisted closure device as a split-thickness skin graft bolster in the burn population // *J. Burn. Care Res.* 2014. Vol. 35, N 5. P. 338–342. DOI: 10.1097/BCR.000000000000009.

Поступила 01.02.2021 г.

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

Участие авторов: Д.О. Вагнер – сбор, анализ и интерпретация данных, написание статьи; Е.В. Зиновьев – разработка концепции и дизайна исследования, утверждение окончательного варианта статьи; В.В. Солошенко – сбор, анализ и интерпретация данных; С.Г. Шаповалов – разработка концепции и дизайна исследования.

Для цитирования. Вагнер Д.О., Зиновьев Е.В., Солошенко В.В., Шаповалов С.Г. Опыт применения метода вакуумной терапии в отделе термических поражений // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2021. № 3. С. 26–34. DOI 10.25016/2541-7487-2021-0-3-26-34

Experience of using vacuum therapy in the burn department

Vagner D.O.^{1,2}, Zinoviev E.V.¹, Soloshenko V.V.¹, Shapovalov S.G.³

¹Saint-Petersburg institute of emergency care named after I.I. Dzhanlidze
(3 lit. A, Budapeshtskaya Str., St. Petersburg, 192242, Russia)

²North-Western state medical university named after I.I. Mechnikov (41, Kirochnaya Str., St. Petersburg, 191015, Russia)

³The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia
(4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

✉ Denis Olegovich Vagner – PhD Med. Sci., surgeon, Burn department, Saint-Petersburg institute of emergency care named after I.I. Dzhanlidze (3 lit. A, Budapeshtskaya Str., St. Petersburg, 192242, Russia); Lecturer, North-Western state medical university named after I.I. Mechnikov (41, Kirochnaya Str., St. Petersburg, 191015, Russia), e-mail: 77wagner77@mail.ru;

Evgenij Vladimirovich Zinoviev – Dr. Med. Sci., Prof., Head of Burn department, Saint-Petersburg institute of emergency care named after I.I. Dzhanlidze, (3 lit. A, Budapeshtskaya Str., St. Petersburg, 192242, Russia), e-mail: evz@list.ru;

Vitalij Viktorovich Soloshenko – Dr. Med. Sci., surgeon, Burn department, Saint-Petersburg institute of emergency care named after I.I. Dzhanlidze, (3 lit. A, Budapeshtskaya Str., St. Petersburg, 192242, Russia), e-mail: burncenter.vs@gmail.com;

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

Abstract

Relevance. Indications, application techniques and contraindications for the use of vacuum therapy in surgery and orthopedics are formulated in clinical guidelines and are generally available. Indications for the use of a vacuum in patients with severe burns are scattered and depend on personal experience and preferences of the medical staff, and not on objective reasons.

Intention. To analyze the results of using Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) in patients of burn departments.

Methodology. The study included 56 patients treated with local negative pressure in the Department of thermal injuries of the Saint-Petersburg institute of emergency care named after I.I. Dzhanlidze in 2017–2020. Statistical data processing was performed using Microsoft Office Excel 2007 and IBM SPSS 20.0 using descriptive and non-parametric statistics.

Results and their Discussion. The frequency of using VAC-therapy in patients with burn injuries was 0.8% (56 of 6764). The most common reasons for hospitalization of patients were contact injuries – 20 (36%) and flame burns – 18 (32%). The main indications for NPWT were stimulation of granulation formation – 21 (38%), control of wound infection – 20 (36%), and temporary wound closure after early excisions or atypical amputations – 11 (20%). The main contraindications to the use of the method were cognitive disorders or impaired consciousness. The primary complication was the depressurization of the dressings, which we encountered in 9 cases (16%). The expected results of vacuum therapy were achieved in 49 patients (88%).

Conclusion. Local negative pressure is relatively rarely used in burn treatment. A positive effect from the use of NPWT can be expected in the control of wound infections and in the preparation of wounds for skin grafting. The prospects for the introduction of the method can be considered its application in the treatment of partial-thickness burns and additional fixation of skin grafts. To objectify the choice of modes and duration of vacuum therapy in burned patients, it is necessary to conduct further multicenter studies with the preparation of clinical guidelines.

Keywords: burns, thermal injuries, vacuum-therapy, negative pressure therapy, NPWT, VAC-therapy

References

1. Bogdanov S.B., Marchenko D.N., Poljakov A.V. [et al]. Novye varianty primeneniya vakuumnoj terapii v kombustologii [Novel ways of vacuum therapy application in burn injury medicine]. *Innovacionnaja medicina Kubani* [Innovative medicine of Kuban]. 2020. N 1. Pp. 36–40. DOI: 10.35401/2500-0268-2020-17-1-36-40. (In Russ.).
2. Budkevich L.I., Dolotova D.D., Zajceva T.V., Rozinov V.M. Jefferktivnost' vakuumnoj terapii v stimuljacii processa retrakcii ran [Effectiveness of vacuum therapy in the stimulation of wound retraction]. *Rossijskij vestnik detskoj hirurgii, anesteziologii i reanimologii* [The Russian bulletin of children's surgery, anesthesiology and resuscitation]. 2016. Vol. 6, N 2. Pp. 64–68. (In Russ.).
3. Vagner D.O., Zinov'ev E.V., Soloshenko V.V., Chuvashhev N.S. Ozhogovaja travma v rezul'tate kurenija v posteli: osobennosti kliniki i lechenija [Burn injury due to smoking in bed: clinical features and treatment]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah* [Medico-biological and Socio-psychological problems of safety in emergency situations]. 2020. N 1. Pp. 12–20. DOI: 10.2516/2541-7487-2020-0-1-12-20. (In Russ.).
4. Gorjunov S.V., Abramov I.S., Chapar'jan B.A. [et al]. Rukovodstvo po lecheniju ran metodom upravljaemogo otricateľnogo davlenija [Guidelines on Negative Pressure Wound Management]. Moscow. 2013. 130 p. (In Russ.).
5. Krylov K.M., Vagner D.O., Zinov'ev E.V. [et al]. Zhizneugrozhajushhie ozhogi kozhi sredstvami bytovoj himii [Life-threatening burns caused by household chemicals]. *Neotlozhnaja medicinskaja pomoshh'*. *Zhurnal im. N.V. Sklifosovskogo* [Russian Sklifosovsky Journal of emergency medical care]. 2018. Vol. 7, N 1. Pp. 57–61. DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-1-57-61. (In Russ.).
6. Junusova Ju.R., Suhoparova E.P., Shapovalov S.G. Vakuu-associirovannaja terapija pri lechenii ran mjakkih tkanej razlichnogo geneza s nalichiem infekcii u sotrudnikov MChS Rossii [Vacuum-assisted therapy in soft tissue infected wounds of various etiology in employees of EMERCOM of Russia]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah* [Medico-biological and Socio-psychological problems of safety in emergency situations]. 2016. N 3. Pp. 79–84. (In Russ.).
7. Apelqvist J., Willy C., Fagerdahl A.M., Fraccalvieri M. [et al.]. EWMA Document: Negative Pressure Wound Therapy. *J. Wound Care*. 2017. Vol. 26, Suppl. 3. Pp. S1–S154. DOI: 10.12968/jowc.2017.26.Sup3.S1.
8. Eyvaz K., Kement M., Balin S. [et al.]. Clinical evaluation of negative-pressure wound therapy in the management of electrical burns. *Ulus Travma Acil. Cerrahi. Derg.* 2018. Vol. 24, N 5. Pp. 456–461. DOI: 10.5505/tjtes.2018.80439.
9. Frear C.C., Griffin B., Cuttle L. [et al.]. Study of negative pressure wound therapy as an adjunct treatment for acute burns in children (SONATA in C): protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2019. Vol. 20, N 1. Art. 130. DOI: 10.1186/s13063-019-3223-9.
10. Kantak N.A., Mistry R., Varon D.E., Halvorson E.G. Negative pressure wound therapy for burns. *Clin. Plast. Surg.* 2017. Vol. 44, N 3. Pp. 671–677. DOI: 10.1016/j.cps.2017.02.023.
11. Kement M., Bařkiran A. Efficacy of negative pressure wound therapy in the management of acute burns. *Ulus Travma Acil. Cerrahi. Derg.* 2018. Vol. 24, N 5. Pp. 412–416. DOI: 10.5505/tjtes.2017.78958.
12. Liu Y., Zhou Q., Wang Y. [et al.]. Negative pressure wound therapy decreases mortality in a murine model of burn-wound sepsis involving *Pseudomonas aeruginosa* infection. *PLoS One*. 2014. Vol. 9, N 2. Art. e90494. DOI: 10.1371/journal.pone.0090494.
13. Patmo A.S., Krijnen P., Tuinebreijer W.E., Breederveld R.S. The effect of vacuum-assisted closure on the bacterial load and type of bacteria: a systematic review. *Adv. Wound Care (New Rochelle)*. 2014. Vol. 3, N 5. Pp. 383–389. DOI: 10.1089/wound.2013.0510.
14. Pedrazzi N.E., Naiken E., Scala G.L. Negative pressure wound therapy in pediatric burn patients: a systematic review. *Adv. Wound Care (New Rochelle)*. 2020. DOI: 10.1089/wound.2019.1089.
15. Ren Y., Chang P., Sheridan R.L. Negative wound pressure therapy is safe and useful in pediatric burn patients. *Int. J. Burns Trauma*. 2017. Vol. 7, N 2. Pp. 12–16.
16. Robert N. Negative pressure wound therapy in orthopaedic surgery. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2017. Vol. 103, Suppl. 1. Pp. S99–S103. DOI: 10.1016/j.otsr.2016.04.018.
17. Shen X., Zhan T., Wei D., Zhang H. Comparison of efficacy and complications between negative pressure wound therapy and conventional mechanical fixation in skin grafts: a retrospective analysis. *Wounds*. 2019. Vol. 31, N 8. Pp. 213–218.
18. Shine J., Efanov J.I., Paek L. [et al.]. Negative pressure wound therapy as a definitive treatment for upper extremity wound defects: A systematic review. *Int. Wound J.* 2019. Vol. 16, N 4. Pp. 960–967. DOI: 10.1111/iwj.13128.
19. Teng S.C. Use of negative pressure wound therapy in burn patients. *Int. Wound J.* 2016. Vol. 13, Suppl. 3. Pp. 15–18. DOI: 10.1111/iwj.12641.
20. Waltzman J.T., Bell D.E. Vacuum-assisted closure device as a split-thickness skin graft bolster in the burn population. *J. Burn. Care Res.* 2014. Vol. 35, N 5. Pp. 338–342. DOI: 10.1097/BCR.000000000000009.

Received 01.02.2021

For citing: Vagner D.O., Zinov'ev E.V., Soloshenko V.V., Shapovalov S.G. Opyt primeneniya metoda vakuumnoj terapii v otdele termicheskikh porazhenij. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyakh*. 2021. N 3. Pp. 26–34. (In Russ.)

Vagner D.O., Zinov'ev E.V., Soloshenko V.V., Shapovalov S.G. Experience of using vacuum therapy in the burn department. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2021. N 3. Pp. 26–34. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-26-34