

Как выбрать вариант NPWT на практике (губки или повязки, показания к их использованию в зависимости от цели лечения, выбор аппарата)

Л. Тео

Отделение пластической хирургии, ожогов и ран университетской клиники Монпелье
Франция, 34295, Монпелье, ул. du Doyen Gaston Giraud, д. 191

Контактное лицо: Люк Тео, teot@icloud.com

Терапия отрицательным давлением (NPWT – negative pressure wound therapy) является частью протокола лечения сложных ран при их замедленном заживлении. На сегодняшний день необходимо понимать механизмы действия различных аппаратов для NPWT, которые представлены на рынке. Рекомендации, применимые к конкретным клиническим ситуациям, приведены с учетом разницы между стационарными методами, требующими обездвиживания пациента из-за необходимости постоянного подключения к устройству, создающему отрицательное давление, и более простыми, амбулаторными методами, которые позволяют проводить эффективную NPWT, обеспечивая при этом лучшее качество жизни. Недавнее появление на рынке аппаратов, с помощью которых можно осуществлять ирригационно-инстилляционную терапию, дополнило метод, открыв возможность закапывать в рану жидкости, разные по своему составу и эффекту. Губки последнего поколения в совокупности с NPWT позволяют еще и очищать поверхность раны (ранее они использовались только для стимуляции роста грануляционной ткани).

Ключевые слова: лечение ран отрицательным давлением (NPWT), варианты аппаратов, губки, повязки, местное лечение.

Для цитирования: Тео Л. Как выбрать вариант NPWT на практике (губки или повязки, показания к их использованию в зависимости от цели лечения, выбор аппарата). Раны и раневые инфекции. Журнал им. проф. Б. М. Костюченка. 2018; 5 (4): 10-21.

DOI: 10.25199/2408-9613-2020-7-2-10-21

How to choose the NPWT option in practice (sponges or dressings, indications for their use depending on the purpose of treatment, device selection)

L. Teot

Department of Plastic Surgery, Burns and Wounds, University Hospital Montpellier
191 avenue du Doyen Gaston Giraud Str., Montpellier, 34295, France

NPWT is part of the daily management of complex wounds with delayed healing. It is essential in 2018 to understand the mechanisms of action of the various machines available on the wound market in France. In order to put the right indication for a defined clinical problem to know the difference between fixed and heavy techniques, imposing immobilization of the patient due to the need for a permanent connection and the simpler, ambulatory techniques that combine effective negative pressure while allowing a better quality of life. The recent contribution of the instillation has completed the offer by opening the possibility of instilling in the wound variable liquids in their composition and their effect. The recent introduction of a new foam also suggests the possibility of cleaning the wound with a tool hitherto reserved for the promotion of granulation tissue.

Key words: negative pressure wound therapy (NPWT), device options, sponges, dressings, topical treatment.

For citation: Teot L. How to choose the NPWT option in practice (sponges or dressings, indications for their use depending on the purpose of treatment, device selection). Wounds and wound infections. The Prof. B. M. Kostyuchenok Journal. 2018; 5 (4): 10-21.

Введение

Выбор аппарата для лечения раны отрицательным давлением (NPWT), подходящего для конкретного пациента и имеющейся проблемы, возлагается на лечащего врача с учетом его опыта работы. Необходимо знать клинические показания для каждого медицинского устройства, имеющегося на рынке, различные типы губок и их особенности, стоимость и рекомендуемое

Introduction

Choisir la technique de pression négative adaptée au problème et au patient devient affaire d'expertise. Il faut connaître les indications cliniques de chaque dispositif médical, les machines disponibles sur le marché, les différents types de mousses et leurs particularités respectives, leurs couts et leur durée recommandée d'application. Limitée à une seule compagnie entre 1997 et 2004, plusieurs

время применения. С 1997 по 2004 год выбор ограничивался одной компанией, сейчас на рынке присутствуют несколько конкурентов. Избежать ошибок при использовании NPWT помогают рекомендации, выпущенные HAS [1]. Новые варианты повязок для NPWT, подходящие для любых условий использования, дополняют ассортимент. Первоначально предназначенная для сложных и длительно незаживающих ран, NPWT в настоящее время применяется и для профилактики инфекционных осложнений в послеоперационном периоде, хотя по-прежнему отсутствуют научные доказательства высокого уровня.

Основы выбора NPWT

Влияние губки на края раны

NPWT — это не просто техника, позволяющая аспирировать экссудат, это мощный инструмент, который стимулирует образование грануляционной ткани, защищает рану от внешних бактериальных загрязнений и оказывает на раны воздействие двойного сжатия (при использовании перфорированной/пористой губки): компрессию по краям раны и эффект присоски в центре каждой поры. Данное явление характеризуется появлением «клубничных» грануляций и усиливается с увеличением отрицательного давления. Простое удаление воздуха не предполагает такого эффекта и обеспечивает только взаимодействие между раной и всасывающей трубкой.

Пленка

должна быть достаточно липкой, чтобы соответствовать анатомическим контурам вокруг раны. В очень подвижных и рельефных анатомических зонах целесообразно использовать сильно прилипающие пленки, одновременно отслеживая риск непереносимости их кожей (трещины или дерматиты). На ровных участках более подходящим будет использование силиконовой пленки.

Уровень разряжения

также важно знать. Чем сильнее сжатие, тем сильнее будет боль. Интенсивность боли зависит от стадии раны, и наиболее важно ее оценивать по мере формирования грануляционной ткани. Можно выбирать степень сжатия в промежутке между -80 и -125 мм рт. ст., но не рекомендуется использовать более сильное разряжение, поскольку это будет препятствовать формированию грануляционной ткани.

Мощность аппаратов

Различные аппараты предлагают различные мощности. Так, портативные приборы не будут иметь такую же мощность, как стационарные, позволяющие стимулировать образование грануляционной ткани на обширной площади. Данное положение недостаточно

concurrents sont désormais présents sur le marché. La HAS a statué en donnant des recommandations qui permettent d'éviter les erreurs d'utilisation [1]. De nouveaux systèmes de pansements à pression négative viennent compléter la gamme en offrant des options plus adaptées à des utilisations courantes. Réservée initialement aux plaies complexes, la TPN devient plus couramment appliquée dans la prévention des complications infectieuses en post opératoire, même si les preuves scientifiques de haut niveau manquent encore.

Les bases du choix de la TPN

L'effet de la mousse sur les berges de la plaie

La TNP n'est pas qu'une technique d'aspiration mais un outil puissant de stimulation du tissu de bourgeonnement, maintenant la plaie à l'abri des contaminations bactériennes extérieures, et appliquant sur les berges de la plaie par l'intermédiaire des pores de la mousse un double effet de compression sur les berges de l'orifice et de dépression (comme une ventouse) au centre du pore. Ce double effet crée un aspect «fraise» du bourgeon, d'autant plus accentué que la dépression est forte. Au contraire de la gase qui n'implique aucun effet de ce type et n'assure qu'un interface entre la plaie et le tuyau d'aspiration.

Le film

doit être assez adhérent pour épouser les contours anatomiques autour de la plaie ? Dans des régions très mobiles et très vallonnées, il est prudent d'utiliser des films adhérent fortement, tout en surveillant le risque d'intolérance cutanée (fissures ou dermatites). Dans des régions planes, un film en silicone réapplicable sera plus indiqué.

Le niveau de dépression

est également important à connaître. Plus la dépression est forte plus la douleur au retroait sera importante. La douleur est également fonction du stade de la plaie, et plus importante au fur et à mesure de l'apparition du tissu de bourgeonnement. On peut choisir entre -80 et -125 mmHg mais il est peu recommandé d'utiliser une dépression plus forte, la compression imposée à la surface de la plaie ne permettant plus la formation du tissu de bourgeonnement.

La puissance de la machine

Les différentes machines offrent des puissances variées, et une machine portable n'aura pas la même puissance pour stimuler le bourgeon sur une vaste cavité qu'une machine fixe. Cet élément n'est pas assez mis en évidence dans les choix proposés aux HAD en particulier, qui considèrent parfois

распространено и не всегда предлагается на практике, хотя наименее дорогостоящее является таким же эффективным, как и самое дорогое. NPWT-системы обладают разной мощностью аспирации/присасывания или возможностью постоянного поддержания отрицательного давления. Некоторые производители предлагают постоянный контроль уровня давления с помощью сенсорной системы.

Звуковая индикация

Сигнализация позволяет оповестить об утечке или о неисправности устройства. Она должна быть достаточно громкой, чтобы предупредить медицинский персонал, и в идеале быть визуальной и звуковой. Важно помнить, что прекращение сжатия более чем на 3 часа требует немедленного удаления всей системы NPWT из-за угрозы повторного заражения раны через разгерметизировавшуюся губку.

Уровень подготовки медицинского персонала и врачей

часто остается недостаточным на первых порах. Контроль управления простыми аппаратами с отрицательным давлением несложен, поскольку он ограничен одной или двумя функциями, но освоение прибора с функцией инстилляции требует большей подготовки, даже если существуют подсказки для принятия решений. То же самое касается заполнения полости раны губкой, которое должно быть полным, без пустот между губкой и раной из-за риска быстрого размножения микроорганизмов в этих местах. Заполнить рану просто, когда она широко открыта, ситуация окажется сложнее при наличии подкожного туннеля или глубокой полости. В случае использования губки, отрезаемой вручную, обязателен подсчет ее кусочков, так как при смене повязки важно будет убедиться в том, что она (губка) полностью удалена, иначе в ране останется инородное тело, что создаст судебно-медицинскую проблему при нагноении.

que le moins onéreux est aussi efficace que le plus cher. Les machines n'ont pas le même pouvoir d'aspiration/ventouse ni de maintien permanent de la pression négative. Certains fabricants proposent un contrôle permanent de la dépression par un système de capteurs.

Les alarmes

L'alarme permet de signaler une fuite ou un dysfonctionnement de la machine. Elle doit être suffisamment puissante pour alerter les soignants et idéalement être visuelle et sonore. Ne pas oublier que l'arrêt de la dépression pendant plus de 3 heures impose le retrait immédiat de tout le système de TNP sous peine de réinfection de la plaie par la mousse.

Le niveau de formation des soignants et des médecins

reste souvent insuffisant au début. La maîtrise des commandes est simple pour un pansement à pression négative car limitée à une ou deux fonctions, mais la maîtrise d'une machine d'instillation nécessite un peu de formation, même si des aides à la décision existent pour simplifier au maximum ces machines. Il en est de même pour le remplissage de la cavité par la mousse, qui doit être total, sans laisser d'espace entre la mousse et la plaie sous peine d'infection rapide. Le remplissage peut être facile lorsque la plaie est largement exposée, plus difficile en cas de tunnel sous cutané ou de cavité profonde. Il faudra toujours s'assurer d'avoir retiré l'intégralité de la mousse ou des morceaux de mousse en cas d'utilisation de mousse sécable à la main (un comptage des morceaux est indispensable à la pose) sous peine de laisser un corps étranger dans la plaie, ce qui posera un problème médico-légal en cas d'infection.

ДЕСЯТЬ ЗАПОВЕДЕЙ

1. Исследуйте вручную или с помощью инструмента всю рану и ее карманы: проводите анализ раны пальцем или с помощью инструмента, чтобы полностью изучить глубину, прежде чем расположить губку в нужном месте.
2. Не закрывайте края раны губкой (возможно с помощью специальной повязки TPN).
3. Поместите губку во все уголки раны, не оставляя мертвого пространства.
4. Не оставляйте губку в ране более 3 часов без всасывания.
5. Продумывайте положение портов, создавайте «мостики», чтобы снизить риск развития пролежней (пятка, крестец).
6. Не делайте давление ниже -75 мм рт. ст. и не поднимайте выше -150 мм рт. ст.
7. Начинайте создавать вакуум до перфорации пленки при наложении повязки над физиологическими отверстиями (анус, влагалище).
8. Используйте клейкий гель для герметизации зон вокруг внешних фиксаторов или чрезкожных чрескожных дренажных трубок, чтобы предотвратить утечку.
9. Не наносите губку (за исключением VCC) на неочищенную (некротизированную или инфицированную) ткань.
10. Используйте нейтральный интерфейс (без аспирации) в случае болезненности при снятии повязки.

LES DIX COMMANDEMENTS

1. Explorer à la main ou avec un instrument mousse toute la plaie et ses décollements avant de analyser la plaie au doigt ou avec un instrument mousse pour explorer complètement la profondeur avant de mettre la mousse en place.
2. Ne pas couvrir les berges de la plaie avec de la mousse (possible avec un pansement TPN).
3. Appliquer la mousse dans tous les recoins de la plaie sans laisser d'espace mort.
4. Ne pas laisser la mousse en place plus de 3h sans aspiration.
5. Faire des déports ou « ponts » pour limiter le risque d'escarre du track pad (talon, sacrum).
6. Ne pas descendre en dessous de --75mmHg et ne pas monter au dessus de --150 mmHg.
7. Mettre en route la dépression avant de perferer le film en face d'orifices (anus, vagin).
8. Utiliser du gel adhésif autour des fiches des fixateurs externes ou drains transcutanés pour éviter les fuites.
9. Ne pas poser la mousse (hors VCC) sur un tissu non détergé (nécrotique ou infecté).
10. Utiliser un interface neutre (non aspiratif) en cas de douleurs au retrait.

The ten commandments

1. Explore by hand or with a foam instrument all the wound and its detachments before: analyzing the wound with finger or with a foam instrument to fully explore the depth before putting the foam in place.
2. Do not cover the edges of the wound with foam (possible with TPN dressing).
3. Apply the foam in every corner of the wound without leaving any dead space.
4. Do not leave the foam in place for more than 3 hours without suction.
5. Make offsets or “bridges” to limit the risk of eschar of the track pad (heel, sacrum).
6. Do not go below –75mmHg and do not go above –150 mmHg.
7. Switch on the depression before punching the film in front of holes (anus, vagina).
8. Use adhesive gel around external fixator plugs or transcutaneous drains to prevent leakage.
9. Do not lay the foam (excluding VCC) on undecured tissue (necrotic or infected).
10. Use a neutral (non-aspirating) interface in case of withdrawal pain.

Таблица 1. Различные типы аппаратов, присутствующие на рынке

Tabl.1. Different types of devices present in the market

Тип аппарата The of devices	Уровень отрицательного давления Negative pressure level	Порт для поддержания и регулирования давления Trackpad for maintaining and regulating pressure	Классическая губка Поры 400 мкм Classic foam Pores 400 μm	Белая губка White foam	Разрезаемая губка Breakable foam	Перфорированная губка VCC Perforated foam VCC	Марля Gauze
Стандартный Classic machine	От -80 до -200 мм рт. ст. -80 -200 mmHg	X один/one	X	X			X
Аппарат с функцией инстилляций Instillation machine	От -125 до -200 мм рт. ст. -125-200 mmHg	X один/one			X один/one	X один/one	

Table 1. Les différents types de machine présents sur le marché

Type de machine TPN	Niveau de pression négative	Trackpad Maintien et réadapte la pression	Mousse classique Pores de 400 microns	Mousse Blanche	Mousse sécable	Mousse VCC perforée	Gaze
Machine standard	-80 à -200 mmHg	X une seule	X	X			X
Machine à instillation	-125 à -200mmHg	X une seule			X une seule	X une seule	

Принципы использования NPWT

Показания и противопоказания для использования NPWT отражены в рекомендациях HAS [1].

NPWT – это способ стимуляции роста грануляционной ткани, который может превратить глубокую рану в неглубокую путем заполнения полости и сближения краев.

Согласно рекомендациям, как правило, данный метод состоит из двух более или менее хирургических этапов – очищения и закрытия раны.

Перед использованием стандартного аппарата для NPWT (за исключением систем с функцией инстилляцией с губкой VCC, которые осуществляют очищение самостоятельно) требуется хирургическая обработка раны; аппараты для NPWT с функцией инстилляцией демонстрируют толерантность к наложениям на ране фибрина или тонкого слоя некрозов. Губка VCC показана в тех случаях, когда некрозы выстилают нижнюю часть раны, и может упростить очищение, когда операция недоступна. В остальных случаях необходимо выполнить хирургическую обработку и очистить рану от продуктов распада, прежде чем устанавливать NPWT.

Получение однородной грануляционной ткани без микроорганизмов является конечной целью NPWT, но рана в большинстве случаев не заживает полностью. Далее необходимо либо предложить хирургическое закрытие путем трансплантации кожи или искусственной дермы и/или лоскута, чтобы ликвидировать рану и обеспечить предотвращение рецидива.

Показания к использованию различных типов губок

Стандартная губка, тип Granufoam

Это оригинальная модель, разработанная Morykwas М. в 1995 году и впервые использованная Argenta L., имеет поры размером 400 мкм и позволяет при создании отрицательного давления между раной и пленкой эвакуировать экссудат в резервуар [2, 3]. Данный тип губок выпускается большинством производителей и поставляется в виде полиуретановых блоков, которые необходимо обрезать до размера полости, прежде чем заполнять ими рану. Это так называемая «стандартная» NPWT. Ее используют для большинства неглубоких ран, которые не инфицированы или уже очищены хирургическим путем [4].

Губка Veraflo

представляет собой вспененный материал, поры которого немного шире, а упаковка сделана в виде улитки, с возможностью отрыва кусочков губки разного размера вручную, которые затем будут один за другим вводиться в полость раны и ее карманы. Риск забывания кусочков губки, если подсчет выполнен неправильно, описан выше. Губку используют в инстилляционных аппаратах, и она позволяет удалить из раны в резервуар более крупные продукты распада. Показания приведены в табл. 1.

Les principes d'utilisation de la TNP

La HAS en a fixé les limites et considéré son utilisation en première et seconde intention [1].

La TNP est un outil de promotion du tissu de granulation, pouvant simplifier une plaie complexe en une plaie facile à gérer, en comblant les décollements et rapprochant les berges.

En règle générale cet outil est encadré par deux phases plus ou moins chirurgicales, la détersion des plaies et la fermeture des plaies, comme recommandé.

Une détersion est nécessaire avant l'utilisation d'une TPN standard (excepté pour la TPN Instill avec mousse VCC qui déterge par elle même), les techniques de TPN Instillation permettant une plus grande tolérance vis à vis du tissu fibreux ou d'une couche fine de nécrose. La mousse VCC semble au contraire être indiquée dans les cas où la nécrose tapisse le fond de la plaie et peut simplifier la détersion lorsque la chirurgie n'est pas disponible. Dans les autres cas il est nécessaire de débarrasser la plie de ses débris avant de mettre en place la TPN.

L'obtention d'un tissu de bourgeonnement uniforme et dénué de tout germe est le but ultime de la TPN, mais la plaie n'est pas fermée dans la plupart des cas. Il faut alors soit proposer une fermeture chirurgicale par greffe cutanée ou derme artificiel et/ou lambeau pour couvrir la plaie et souvent assurer la prévention de la récurrence.

Les indications respectives des différents types de mousse

La mousse standard, type Granufoam

C'est le modèle original développé par Morykwas en 1995 et utilisée initialement par Argenta, elle présente des pores de 400 microns et permet lorsqu'elle est comprimée entre la plaie et le film de laisser passer les liquides vers le réservoir [2, 3]. Cette mousse est déclinée dans la plupart des modèles des fabricants, et se présente sous forme de bloc de polyuréthane qu'il faut tailler à la dimension de la cavité, avant de l'introduire. C'est la TPN dite «standard». elle est utile dans la plupart des plaies faiblement cavitaires peu infectées ou déjà détergées chirurgicalement [4].

La mousse Veraflo

est une mousse dont les pores sont légèrement plus larges, mais dont la présentation est faite sous la forme d'escargot, avec la possibilité de prélever à la main des pièces de mousse de taille différente qui seront introduites l'une après l'autre dans la plaie et les décollements. Le risque d'oubli est plus important si le comptage n'est pas effectué correctement. Elle est utilisée lors de l'instillation, et permet de ramener dans le réservoir des débris de taille plus importante. Les indications sont décrites sur le tableau 1.

Губка Vac Cleanse Choice

является вспененным перфорированным материалом еще большей плотности и повышенной шероховатости. Отверстия размером 2 см в диаметре распределены равномерно. Они работают как дымоход в участках раны, свободных от губки. Второй слой губки того же типа, но не перфорирован, покрывает первый и обеспечивает дренаж, эвакуируя фибрин и экссудат из верхушек микроколонок. Данную губку используют непродолжительно (3–6 суток) и в сочетании с инстилляцией. Появление этого типа губок позволило пересмотреть показания к NPWT, которое до этого заключалось только в стимулировании регенерации тканей. Теперь можно избавиться от некротических тканей и фибрина, тем самым избежав хирургической обработки (рис. 1).

Различные виды повязок для лечения отрицательным давлением

Данные портативные системы работают как традиционные повязки, и эффект стимуляции образования грануляционной ткани отсутствует (как и при использовании губок), так как их не погружают в полость раны. Состав этих повязок идентичен таким современным перевязочным материалам, как гидроколлоиды, гидроцеллюлозы, гидрофибры. Ни одна из этих повязок сама по себе не обладает способностями к стимуляции регенерации ткани, принцип использования данных повязок в составе NPWT заключается в том, что они могут спровоцировать более быструю абсорбцию экссудата из полости раны в повязку без дополнительного коллектора. Такая ускоренная аспирация помогает справиться со слабо экссудующими ранами. Кроме того, как и во всех остальных вариантах NPWT, существующих на рынке, в портативных устройствах также реализуется принцип изоляции раны от внешнего загрязнения путем нанесения герметизирующего слоя, что позволяет эффективно лечить послеоперационные раны, собирая небольшой экссудат, который выделяется из них.

Накоплены убедительные данные о том, что использование подобных аспирационных повязок улучшает результаты лечения ран средней сложности за счет снижения риска послеоперационных инфекционных осложнений и при повышенном риске инфицирования (кесарево сечение, длительные торакальные, абдоминальные или ортопедические вмешательства, операции продолжительностью более трех часов и т. д.) [5–9].

На рынке доступно несколько повязок с отрицательным давлением.

- PICO™, доказательства клинической эффективности которой в профилактике послеоперационных осложнений и на приживляемость кожных трансплантатов многочисленны. Повязка представляет собой

La mousse Vac Cleanse Choice

est une mousse de densité plus importante, dont la rugosité est augmentée. Des perforations de taille de 2cm de diamètre sont régulièrement réparties. Elles font office de cheminée de dégagement après que la surface de la plaie ait été abrasée par la mousse. Une deuxième couche de mousse de même type mais non perforée recouvre la première et assure le drainage aspiratif, en débarrassant le sommet des micro-colonnes de leur contenu fibreux. L'utilisation de cette mousse est temporaire sur une période courte de 3 à 6 jours et se fait en combinaison avec l'instillation. Cette mousse permet de reconsidérer l'indication de la TPN qui jusqu'à présent était de stimuler le tissu de bourgeonnement. Il est possible désormais de se débarrasser du tissu nécrotique et fibreux et d'éviter ainsi un acte opératoire de détersion chirurgicale (fig. 1).

Les différents types de pansements à pression négative

Ces pansements agissent comme des pansements classiques et l'effet de stimulation du tissu de bourgeonnement n'est pas présent comme avec la mousse, car rien ne s'incruste aussi intimement dans les berges de la plaie. La composition de ces pansements est identique aux pansements avancés comme les hydrocolloïdes, les hydrocellulaires, les hydrofibres. Aucun de ces pansements ne présente par lui-même des capacités de stimulation du tissu de bourgeonnement, le principe de ces pansements TPN étant de pouvoir faire circuler les liquides plus rapidement de la plaie vers le pansement, sans qu'un collecteur ne puisse débarrasser le pansement des exsudats lorsqu'il est saturé. Cette accélération de l'aspiration permet de prendre en charge des plaies à faible exsudation. Par ailleurs comme dans toutes les techniques TPN existant sur le marché, le principe d'isolement de la plaie de toute contamination extérieure par l'application d'une couche hermétique permet de traiter efficacement les plaies postopératoires en recueillant les faibles exsudats qui s'en dégagent et surtout en isolant la plaie de toute contamination extérieure.

Ce pansement aspiratif est considéré comme améliorant la cicatrisation des plaies moyennement complexes, les preuves cliniques devenant plus convaincantes dans les plaies postopératoires où ce type de pansement limite le risque d'infection postopératoire sur une plaie à risque (césarienne, chirurgie thoracique ou abdominale longue, chirurgie orthopédique, chirurgie de durée supérieure à trois heures, etc.) [5–9].

Plusieurs pansements à pression négative sont disponibles sur le marché:

- le PICO™ dont les preuves cliniques d'efficacité dans la prévention des complications postopératoires et dans le postopératoire des greffes cutanées sont nombreuses. Le pansement est un hydrocellulaire et un moteur d'aspiration est

гидроцеллюлозу, а насос для аспирации встроен в угол повязки (–80 мм рт. ст.) или присоединяется к аспирационному порту. Преимущество заключается в том, что гидроцеллюлоза — это эффективный и высокопроизводительный адгезивный материал. Повязка может выступать за края раны, как и обычная неаспирационная повязка.

- **Nanova™** — гидроцеллюлозная повязка, снабженная портом, соединенным с насосом, с помощью которого вручную создается понижение давления. Пленка изготовлена из силикона и может быть повторно использована, если это необходимо. Максимум отрицательного давления составляет –125 мм рт. ст., насос должен реактивироваться каждые 8 часов, небольшая губка для заполнения полостей идет в комплекте. Силикон хорошо прилипает к плоским поверхностям.

- **Водоотталкивающая повязка Avelle™** с насосом на батарейках — портативная система повышенной емкости, позволяет удалять из раны большее количество экссудата.

- **Snap™** — это аппарат для смешанной вакуумной терапии, интерфейс которого представляет собой традиционную губку с порами размером 400 мкм, механизм аспирации основан на работе пружины, которую пациент самостоятельно натягивает несколько раз в день для создания отрицательного давления. Выбор уровня понижения давления возможен от –60 до –150 мм рт. ст., при наличии нескольких размеров резервуаров — от 60 до 300 см³ в зависимости от степени экссудации. Данное устройство является промежуточным между классическим NPWT и портативными приборами для NPWT с преимуществами для пациента: простота использования и мобильность.

- **Prevena™** — это послеоперационная повязка, подключенная к аккумуляторному насосу. Данное устройство используется в качестве послеоперационной повязки. Многие недавние публикации подтверждают интерес к применению повязок с отрицательным давлением на ушитых ранах после сложных и длительных хирургических операций. Такие повязки приближают края раны к шву и оказывают отрицательное давление на всю область, полностью изолируя ее от внешнего бактериального загрязнения. Доступны несколько размеров.

Повязки с отрицательным давлением просты в использовании, предназначены для однократного применения (продолжительность использования приблизительно одна неделя) и предоставляются с одной или двумя повязками для замены через определенное время. Они приспособлены для не очень глубоких ран. Их предпочтительнее использовать после операции, чтобы предотвратить инфекционные осложнения, обеспечить максимально возможную изоляцию раны, или на широких и плоских ранах (табл. 2). В нескольких работах последних лет продемонстрирована эффективность использования подобных систем после аутодермопластики

inclus dans un angle du pansement (–80 mmHg) ou rattaché à un tuyau d'aspiration. L'avantage est un matériel adhésif efficace et performant. Le pansement peut déborder sur les berges de la plaie, comme un pansement non aspiratif.

- **Le Nanova™**, pansement hydrocellulaire muni d'un tuyau relié à une pompe qui active manuellement la dépression. Le film est en silicone et peut être réappliqué sans douleur si nécessaire. La dépression est de 125mmHg, la pompe doit être réactivée toutes les 8 h, une pièce de mousse est disponible dans le kit pour combler les cavités. Il adhère bine sur les surfaces planes et doit être posé en diamant sur les extrémités.

- **Avelle™** pansement hydrofibre muni d'un moteur sur batterie, système portable permettant d'augmenter l'aspiration naturelle du pansement afin de le saturer plus rapidement en retirant de la plaie une grande quantité de liquide.

- **Snap™** est une machine de vacuum thérapie mixte, dont l'interface est une mousse traditionnelle avec des pores de 400 microns, une aspiration basée sur un ressort à vis que le patient va retendre plusieurs fois par jour pour assurer la dépression. Le choix du niveau de dépression est possible entre –60 et –150 mmHg, avec plusieurs tailles de réservoirs disponibles entre 60 et 300 cc selon le degré d'xsudation. Ce matériel est intermédiaire entre une TPN standard et un pansement TPN, avec l'avantage pour le patient d'une facilité d'utilisation et d'une plus grande autonomie de mouvements.

- **Prevena™** est un pansement post-opératoire branché sur une pompe à batterie. Ce dispositif est utilisé comme pansement postopératoire. De nombreuses publications récentes confirment l'intérêt d'appliquer sur la suture d'une chirurgie complexe, longue, avec parfois attrition des berges lors de gestes chirurgicaux difficiles, ces pansements aspiratifs qui rapprochent les berges de la suture et appliquent une pression négative sur l'ensemble de la zone, en isolant complètement contre la contamination bactérienne extérieure. Plusieurs tailles sont disponibles.

Les pansements pression négative sont d'utilisation simple, sont à usage unique (durée d'utilisation environ une semaine) sont fournis avec un ou deux pansements pour le changement pendant un laps de temps défini. Ils sont adaptés à des plaies peu cavitaires. Ils seront préférentiellement indiqués en post opératoire pour prévenir l'infection, assurer un isolement de la plaie le plus parfait possible ou sur des plaies larges et planes. Plusieurs études récentes confirment leur intérêt après greffe cutanée ou après chirurgie à risque d'infection post opératoire importante (chirurgie longue, zone anatomiques à risque, contamination per-opératoire probable) [10–13].

или после операций с высоким риском развития инфекции (длительная операция, анатомическая зона риска, вероятное загрязнение во время операции) [10–13].

Таблица 2. Различные портативные системы NPWT для однократного использования
Tabl.2. Various portable single-use NPWT systems

Показания для портативных повязок в послеоперационном периоде Indications for portable dressings in the postoperative period	Торакальная хирургия Thoracic surgery	Кесарево сечение Cesarean section	Ортопедическая хирургия Orthopedic surgery	Пластическая хирургия Кожный трансплантат Plastic surgery Skin graft	Общая хирургия General surgery
PICO	X	X	X	X	X
Avelle			X		X
Prevena	X	X	X	X	X

Table 2. Les différents pansements TPN et systèmes TPN portables à usage unique

Indications des pansements TPN en post-opératoire	Chirurgie thoracique	Césarienne	Chirurgie orthopédique	Chirurgie plastique Grefe de peau	Chirurgie générale
PICO	X	X	X	X	X
Avelle			X		X
Prevena	X	X	X	X	X

Классические аппараты для NPWT

Классические аппараты для NPWT позволяют накладывать губку или (реже) марлевую повязку, размещая их в полости раны, а кожу герметизировать адгезивной пленкой. Данная пленка вторично перфорирована, и создается отверстие диаметром 3 см рядом с центром расположения в ране губки. Порт для соединения с аппаратом, создающим отрицательное давление, может быть простым или более сложным для постоянного измерения давления на губке и для коррекции утечек. Существует несколько руководств по использованию NPWT. Они знакомят пользователя с ловушками, которых следует избегать, с важными практическими моментами использования пленки для предотвращения разгерметизации, с профессиональным мастерством применения таких важных приемов, как предварительная остановка аппарата за час до перевязки, постепенное отслоение губки при инъекции солевого или обезболивающего раствора с целью предотвратить болезненность при удалении повязки. Введение системного обезболивающего средства перед сменой повязки осуществлять необходимо, особенно в период появления грануляционной ткани.

Les machines de TPN classiques

Les machines de TPN classiques permettent d'appliquer dans la plaie une mousse ou plus rarement une compresse et de les mettre en dépression, en appliquant sur la peau périphérique un film adhésif. ce film est secondairement perforé et une ouverture de 3 cm de diamètre pratiquée en regard du centre de la mousse. Le tuyau de connexion à la machine peut être simple ou plus sophistiqué pour mesurer en permanence la pression appliquée sur la mousse et corriger les pertes. Plusieurs guides d'application existent et permettent de familiariser l'utilisateur avec les pièges à éviter, les points pratiques importants de l'application du film pour prévenir les fuites, de la maîtrise des gestes essentiels comme l'arrêt préalable de la machine une heure avant le pansement, le décollement progressif de la mousse après injection de sérum ou de solution antalgique pour éviter la survenue de douleur au retrait. L'administration avant le changement de pansement d'un antalgique systémique est nécessaire surtout lorsque le tissu de bourgeonnement apparaît.

Ces machines ont une autonomie variable et doivent le plus souvent être branchées sur une prise électrique, ce qui limite l'autonomie du patient. Le changement de pansement

Эти аппараты имеют ограниченную автономность и чаще всего должны быть подключены к электрической розетке, что негативно сказывается на самостоятельности действий пациента. Смена повязки производится каждые 2–3 суток, если она проводится в палате, и до недели, если она проводится в операционном блоке. Пленки имеют различные адгезионные свойства, и разумно опираться на личный опыт при выборе типа пленки для определенной анатомической области. Промежность создает больше проблем с утечками и использованием очень липкой пленки. Понижение давления, подаваемого аппаратом, часто регулируется: уменьшается для снижения болезненности или увеличивается при наличии плотного налета фибрина.

Переязка производится путем удаления всех кусочков губки, которые предыдущий специалист должен тщательно подсчитать, чтобы избежать оставления инородных тел в ране. Забывание куска губки может привести к судебно-медицинским проблемам, сохранению аномального хронического состояния раны и появлению гнойного отделяемого или даже генерализованной инфекции. Необходимо провести тщательную ревизию всех карманов и полости раны, чтобы убедиться, что все фрагменты губки были удалены при смене повязки.

NPWT показана для всех ран с задержкой заживления, как правило, во второй стадии течения раневого процесса, за исключением сложных ран, где использование возможно только после хирургической обработки. Рана должна быть широкой и плоской, без недренируемых карманов.

Аппараты NPWT с функцией инстилляци

Инстиляция — это метод, который позволяет медленно вводить жидкость в ткани, окружающие губку, без эффекта душа, который стекает, но не проникает. Инстиляция в сочетании с воздействием губки на поверхность раны позволяет добавить к стимуляции регенерации ткани промывание и увлажнение в течение определенного времени. Инстиляция требует более сложного оборудования, которое было разработано на основе новаторских работ Fleischmann W., сделавшего вывод, что пропитывание тканей раствором антисептика может значительно улучшить течение хронического остеомиелита конечностей [14].

На имеющемся в настоящее время аппарате все параметры настройки, такие как скорость зарядки, время увлажнения, уровень отрицательного давления, количество инстиллируемой жидкости и темп инстиляции, могут быть установлены пользователем. Автоматический помощник помогает новичку, у которого могут возникнуть небольшие проблемы: от выбора оптимального размера губки до введения слишком большого количества жидкости, что может отслоить пленку и спровоцировать утечку жидкости.

se fait tous les deux ou trois jours s'il est réalisé en chambre, jusqu'à une semaine s'il est réalisé au bloc opératoire. Les films ont des propriétés d'adhérence variable, et il est prudent de se faire une expérience personnelle avant de choisir un type de film pour une zone anatomique définie. Le périnée pose plus de problème de fuites et l'utilisation d'un film très adhérent. La dépression fournie par la machine est souvent réglable, pour diminuer en cas de douleur permanente, ou augmenter en cas de tissu fibrineux très dense.

Le pansement se fait en retirant tous les morceaux de mousse que le professionnel précédant aura soigneusement compté pour éviter la persistance de corps étrangers dans la plaie. L'oubli d'un morceau de mousse peut conduire à des problèmes médico-légaux, la persistance d'une chronicité anormale de la plaie, et un écoulement purulent voire une infection généralisée. Il est indispensable de faire un check up clinique exploratoire de tous les décollements afin de s'assurer que tous les fragments de mousse ont bien été retirés lors du changement de pansement.

Les indications de la TPN concernent toutes les plaies à retard de cicatrisation, en général en deuxième intention sauf sur des plaies complexes où l'utilisation se fait après chirurgie de détersion. Celle-ci doit être large et complète, sans laisser de berge recouvrant un décollement.

Les machines TPN avec instillation

L'instillation est une technique qui permet de pénétrer lentement le tissu environnant la mousse sans l'effet habituel de douche qui ruisselle mais ne pénètre pas. L'instillation combinée à l'effet de la mousse sur les berges de la plaie permet d'ajouter à la stimulation du tissu de bourgeonnement un lavage trempage de la région pendant un temps donné. L'instillation nécessite une machine plus complexe dont la mise au point s'est faite à partir des travaux pionniers de Fleischmann qui avait constaté que une imprégnation de sérum contenant un antiseptique pouvait considérablement améliorer les ostéomyélites chroniques des membres [14].

TSur la machine disponible actuellement tous les paramètres de réglage comme la vitesse de charge, le temps de trempage, la pression négative, la quantité de liquide à instiller et le rythme de l'instillation peuvent être réglés par l'utilisateur. Un assistant automatique permet d'aider le débutant, qui aura toujours un peu de difficultés à mesurer le contenu optimal de la mousse sans injecter trop de liquide ce qui risquerait de soulever le film en périphérie et de créer une fuite liquidienne.

L'instillation semble augmenter la capacité de former du tissu de bourgeonnement et apporte une possibilité d'interagir

Инстилляционная, по-видимому, увеличивает способность образовывать грануляционную ткань и обеспечивает возможность непосредственного взаимодействия с раной. Выбор инстиллята (солевой раствор, антисептик, антибиотик) производится в соответствии с клинической оценкой и риском инфекции [15]. Интересны итоги сравнительных исследований результатов лечения двух групп больных (в первой группе инстилляционная солевого раствора, во второй – раствор полигексанида). Авторы не увидели разницы в результатах лечения [16–21].

Раны с био пленкой, например раны, дном которых являются инфицированная кость или сухожилие, элементы остеосинтеза или сетки после герниопластики являются кандидатами на инстилляционную с антисептиком для лучшего разрушения био пленки и предотвращения рецидива ее формирования. Инстилляционная также позволяет выбрать темп введения жидкости в рану, а также время увлажнения, которое может быть более или менее длительным в зависимости от состояния раны. В частности, для инстилляционной более доступны раны с карманами, поскольку при классической NPWT может случиться так, что эти карманы не будут полностью заполнены губкой или их рельеф не может быть правильно адаптирован к форме губки. Возможность укладывания кусочков губки нового поколения вручную позволяет лучше заполнить полость независимо от ее вида. Кроме того, инстилляционная позволяет добавить эффект промывания вокруг кусочков губки, обеспечивая дополнительную безопасность в плане предотвращения возможности оставить недренированную или недостаточно дренированную область.

Инстилляционная NPWT – хорошее решение для инфицированных ран и позволяет в сочетании с перфорированным пеноматериалом типа VCC эффективно их очищать без предшествующей хирургической обработки, удаляя с поверхности некротизированные продукты распада и нежизнеспособные фрагменты (рис. 1).

directement avec les berges de la plaie en choisissant le type de liquide (sérum salé, antiseptique, antibiotique) selon l'évaluation clinique et le risque infectieux [15]. L'intérêt du sérum salé dans les plaies infectées semble établir une étude comparative entre deux groupes, l'un instillé avec du sérum salé, l'autre instillé avec du polyhexanide. Les auteurs n'ont pas trouvé de différence entre les deux groupes [16–21].

Les plaies présentant un biofilm, comme par exemple les plaies exposant un os ou un tendon infecté, du matériel d'ostéosynthèse exposé ou une plaque abdominale exposée sont candidates à une instillation avec antiseptique, pour mieux détruire le biofilm et prévenir sa récurrence. L'instillation permet également de choisir le rythme d'injection du liquide dans la plaie, ainsi que le temps de trempage qui peut être plus ou moins long selon l'état local de la plaie. Les décollements sont en particulier plus accessibles à l'instillation, car il peut arriver avec la TPN standard que ces décollements ne soient pas complètement comblés par la mousse dont la « sculpture » dans la masse de la mousse peut ne pas être correctement adaptée à la forme et à la profondeur du décollement. La possibilité de superposer des fragments de mousse après section manuelle de la nouvelle mousse permet de mieux combler la cavité quelle que soit sa géographie. L'instillation permet en outre d'ajouter un effet lavage autour de ces fragments de mousse, assurant ainsi une sécurité supplémentaire évitant de laisser des zones non ou insuffisamment drainées ou instillées.

L'instillation apporte une solution adaptée aux plaies infectées et permet, lorsque combinée avec la mousse perforée type VCC, une détersion efficace sans geste chirurgical, en retirant de la surface les débris et fragments nécrosés (fig. 1).

Клинические показания для инстилляционной NPWT	Clinical indications for instillation NPWT	Indications cliniques de TPN Instillation
✓ Открытый перелом конечности	✓ Open limb fracture	✓ Fracture ouverte de membre
✓ Зараженные гематомы	✓ Infected hematomas	✓ Hématomes infectés
✓ Инфицированный пролежень с остеоитом (промежность и пятка)	✓ Infected bedsore with osteitis (perineum and heel)	✓ Escarre infectée avec ostéite (périnée et talon)
✓ Широкая послеоперационная рана	✓ Wide postoperative wound	✓ Plaie post opératoire large
✓ Инфицированная рана при синдроме диабетической стопы	✓ Diabetic foot infected wound	✓ Plaie abcédée du pied diabétique
✓ Некротический фасциит	✓ Necrotic fasciitis	✓ Fasciite nécrosante
✓ Ограниченные возможности для введения остеосинтеза	✓ Limited osteosynthesis opportunities	✓ Exposition limitée de matériel d'ostéosynthèse
✓ Венозная язва	✓ Venous ulcer	✓ Ulcère de jambe



Рис. 1. Обширная гнойно-некротическая рана на задней стенке грудной клетки до начала NPWT (а), после наложения губки VCC (б), после удаления губки VCC (с): выраженная положительная динамика течения раневого процесса в виде отторжения некротических масс и стимуляции образования грануляционной ткани

Fig. 1. Extensive purulent-necrotic wound on the back wall of the chest before the start of NPWT (a), after VCC foam application (b), after VCC foam removal (c): pronounced positive dynamics of the wound healing process in the form of necrotic masses rejection and granulation tissue formation stimulation

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Haute Autorité de Santé évaluation des dispositifs. Rapport d'évaluation des traitements de plaies par pression négative [Internet]. 2010. Disponible sur: http://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-01/rapport_devaluation_des_traitements_de_plaies_par_pression_negative_tpn.pdf
2. Morykwas M., Argenta L. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: *Ann Plas Surg.* 1997; 38: 553–562.
3. Argenta L. C., Morykwas M. J. Vacuum Assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg.* 1997; 38 (6): 563–762.
4. Téot L., Guillot-Masanovic M., Miquel P., et al. Clinical impact of negative-pressure wound therapy: a 1,126-patient observational prospective study. *Wound Repair Regen.* 2014; 22 (3): 341–350.
5. Fuchs U., Zitterman A., Stuetzgen B., et al. Clinical outcome of patients with deep sternal wound infection managed by vacuum-assisted closure compared to conventional therapy with open packing: a retrospective analysis. *Ann Thorac Surg.* 2005; 79: 526–531.
6. DeFranzo A., Pitzer K., Molnar J., et al. Vacuum-assisted closure for defects of the abdominal wall. *Plast Reconstr Surg.* 2008; 121: 832–839.
7. Bovill E., Banwell P. E., Teot L., et al. Topical negative pressure wound therapy: a review of its role and guidelines for its use in the management of acute wounds. *Int Wound J.* 2008; 5 (4): 511–529.
8. Saxena V., Hwang C., Huang S., et al. Vacuum-assisted closure: microdeformations of wound and cell proliferation. *Plast Reconstr Surg.* 2004; 114: 1086–1096.
9. Armstrong D. G., Lavery L. A. Diabetic Foot Study Consortium. Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet.* 2005; 366(9498): 1704–1710.
10. Blume P. A., Walters J., Payne W., et al. Comparison of negative pressure wound therapy using vacuum-assisted closure with advanced moist wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers: a multicenter randomized controlled trial. *Diabetes Care.* 2008; 31 (4): 631–636.
11. Gabriel A., Shores J., Bernstein B., et al. A clinical review of infected wound treatment with vacuum assisted closure. *Int Wound J.* 2009; 6: 1–25.
12. Sjogren J., Gustafsson R., Nilsson J., et al. Clinical outcome after poststernotomy mediastinitis: vacuum-assisted closure versus conventional treatment. *Ann Thorac Surg.* 2005; 79 (6): 2049–2055.
13. Armstrong D. G., Lavery L. A., Abu-Rumman P., et al. Outcomes of subatmospheric pressure dressing therapy on wounds of the diabetic foot. *Ostomy Wound Manage.* 2002; 48 (4): 64–68.
14. Fleischmann W., Strecker W., Bombelli M., Kinzl L. Vacuum sealing as treatment of soft tissue damage in open fractures. *Unfallchir.* 1993; 96 (9): 488–492.
15. Fluieraru S., Bekara F., Naud M., et al. Sterile-water negative pressure instillation therapy for complex wounds and NPWT failures. *J Wound Care.* 2013; 22 (6): 293–294, 296, 298–299.
16. Brinkert D., Ali M., Naud M., et al. Negative pressure wound therapy with saline instillation: 131 patient case series. *Int Wound J.* 2013; 10 (Suppl. 1): 56–60.
17. Kim P. J., Attinger C. E., Steinberg J. S., et al. The impact of negative-pressure wound therapy with instillation compared with standard negative-pressure wound therapy: a retrospective, historical, cohort, controlled study. *Plast Reconstr Surg.* 2014; 133 (3): 709–716.
18. Kim P. J., Attinger C. E., Oliver N., et al. Comparison of Outcomes for Normal Saline and an Antiseptic Solution for Negative-Pressure Wound Therapy with Instillation. *Plast Reconstr Surg.* 2015; 136 (5): 657e–664e.
19. Kim P. J., Attinger C. E., Olawoye O., et al. Negative Pressure Wound Therapy With Instillation: Review of Evidence and Recommendations. *Wounds.* 2015; 27 (12): S2–S19L.
20. Gupta S., Gabriel A., Lantis J., Téot L. Clinical recommendations and practical guide for negative pressure wound therapy with instillation. *Int Wound J.* 2016; 13 (2): 159–174.
21. Téot L., Boissiere F., Fluieraru S. Novel foam dressing using negative pressure wound therapy with instillation to remove thick exudate. *Int Wound J.* 2017; 14 (5): 842–848.