

# Лечение на рани с употреба на отрицателно налягане

## (Част 3. Вакуумни превръзки за лечение на множествени и/или обширни рани по крайниците)

Д-р Илиян Илиев, дм

Клиника по хирургия, Болница на Ордена на милосърдните братя, Виена (Австрия)

E-mail: [iliyaniliev18s@gmail.com](mailto:iliyaniliev18s@gmail.com)

# Negative Pressure Wound Therapy

## (Part 3. Vacuum systems for the treatment of multiple and/or large wounds of the extremities)

Iliyan Iliev, MD

Abteilung für Chirurgie, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Wien (Österreich)

Напредъкът на съвременните технологии направи възможно вакуумното лечение на рани по горните и долните крайници. С негова помощ размерът на раневите дефекти и колонизацията им с патогенни микроорганизми могат да бъдат намалени до степен, позволяваща вторичното им заздравяване или покриването им с кожни присадки.

Част 3 от поредицата, посветена на лечението на рани с употреба на отрицателно налягане\*, съдържа информация за вакуумни системи, проектирани за поставяне върху ръцете и краката. Подробно са представени показанията и противопоказанията за използването им.

В статията са описани и специфичните за този тип вакуумно лечение превръзочни материали. С помощта на снимков материал са представени стъпките по поставянето им и нагледни резултати.

Technological progress made it possible to utilize vacuum-assisted wound closure in arm and leg ulcers. With its help wound size and colonization could be reduced to an extent allowing secondary closure or skin grafting.

Part 3 of the series of articles dedicated to the negative pressure wound therapy is about vacuum systems designed to be used on human limbs. It contains details about their indications, contraindications, and utilization.

Additionally, specific dressings and materials are presented. Photo illustrations show the steps of application and the results of vacuum-assisted wound closure using the above-mentioned systems.

### Проблем

Независимо от начина на възникване (изгаряне, травма, съдова генеза), раните по крайниците са предизвикателство за пациен-

тите и за медиците.

Поради своите анатомични особености (наличието на кости, мускули, стави) крайниците са силно подвижни органи. Ето защо едно

от най-важните изисквания към вакуумните превръзки е тази подвижност да бъде запазена по начин, който от една страна да не възпрепятства зарастването на раните, а от друга – изпълнението на функциите на ръцете и краката.

Друга важна особеност на крайниците е тяхното оросяване. Ръцете и краката са богати на артерии и вени, като някои от тях протичат повърхностно (а. poplitea в колелната ямка, v. saphena magna по медиалната страна на краката и др.), а това ги прави уязвими на натиск.

Ако просветът на артериите или кръвотокът през тях намалее в резултат на притискане отвън, могат да настъпят исхемични изменения с последваща загуба на крайника. Ако подобен натиск бъде приложен върху вени или лимфни пътища, това би довело до появата на отоци с непредвидими последствия за здравето на пациента. Това ни насочва към още едно изискване към разработените за крайниците вакуум-

ни превръзки – те не бива да нарушават оросяването им.

Първоначалните и понастоящем най-масово използвани системи за вакуумно-асистирано затваряне на рани (ВАЗР), които бяха темата на част 2\* от тази поредица статии за лечение на рани с употреба на отрицателно налягане (ЛРУОН), са предназначени за използване върху ограничени участъци от повърхността на тялото (включително и върху крайниците), но само при условие че не се поставят по хода на цялата обиколка на засегнатия участък. Във всички останали случаи те са неизползваеми.

### Решението

В търсене на подходящи възможности за ВАЗР по крайниците, изследователите разработват съвършено нов принцип, при който вакуумът се прилага с еднаква сила върху повърхността на засегнатите участъци. Външният натиск се разпределя равномерно върху ръката или крака, без това да стеснява лумена на съдовете.

За да се запази подвижността на крайника, е създаден „полимерен ботуш“, който се нахлузва върху него и се закрепва с прозрачни лепенки. Вакуум се създава в цялото пространство, ограничено от ботуша. Той полепва по ръката или крака, без да увеличава обема на крайника и позволява на пациента да го движи в степен, съобразена с нуждите и болковите усещания (ако има такива).

### Компоненти на системата

Част от компонентите на системите за ВАЗР за употреба върху крайниците са същите, както и при стандартните вакуумни превръзки – уред с помпа, зарядно устройство, насочваща подложка с отвеждащ маркуч, резервоар с привеждащ маркуч, стойка за легло и чанта с калъф.

Основната разлика е в превръзочните материали, които влизат в контакт с раната. При този тип

рани те са: обикновени марлени превръзки; памучни марлени превръзки, напоени равномерно с полихексаметиленов бигванид; гъба от изкуствена пяна (по желание) и полимерен ботуш (1, 2).

### Показания

Най-характерното показание за употреба на гореописаните вакуумни превръзки е наличието на единични големи или множество различни по размери раневи дефекти върху крайниците, обхващащи над половината от обиколката им.

Най-често това са венозни язви или рани със смесен произход (артериален и венозен). Когато раната обхваща цялата обиколка на долната трета на подбедрицата (над глезените), тя се нарича „гамашена рана“ или „гамашена язва“ (английски ulceration in the gaiter area, немски Gamaschenulkus) (3).

### Противопоказания

Противопоказанията са сходни с тези на останалите видове вакуумни превръзки – наличие на: остеомиелитни изменения на подлежащи кости, маржолинови язви, необследвани фистули, алергия към някоя от съставките на превръзочните материали и контакт с телесна кухина.

### Подготовка на раната

Първа и основна стъпка, предприемана преди или успоредно с локалното вакуумно лечение, е изясняването на генезата на раневите дефекти. Ако ситуацията го позволява, е добре най-необходимите диагностични изследвания (магнитно резонансно изобразяване, рентгенография, ангиография) да се проведат преди ВАЗР (тъй като понякога превръзочните материали могат да предизвикат появата на артефакти).

В случай, че диагностиката би довела до ненужно забавяне на локалното лечение, тя може да се извърши по време на ВАЗР.

Преди поставяне на превръзката, раните и крайникът трябва да бъдат „кондиционирани“. Тъй като

често подобни манипулации са болезнени за пациентите, се препоръчва тази първа стъпка да бъде извършвана под обща упойка или с употреба на седо-аналгезия.

От дъното на раните или секретите им се взема посявка за бактериологично изследване. С помощта на хирургичен дебридман се отстраняват некротизиралите тъкани и фибриновите налепи. По възможност, кървящите съдове се прошиват (а не обгарят с електрокаутер). Раневите ръбове се почистват от вроговената и/или некротична кожа.

Под действието на вакуума попадат не само раните, а и (предполага се) здравата кожа на крайника. Затова, тя също трябва да бъде обработена по подходящ начин. Често пъти кожата на пациентите с рани по крайниците е с хронични изменения (хиподермит, липодерматосклероза, хиперкератоза).

Преди поставяне на вакуумната превръзка, тя може да бъде еднократно обработена с кремове или лосиони за кожа, намаляващи или съхраняващи нейната влажност (фигури 1А, В и С). По преценка на лекуващия лекар може да се започне и системно лечение с антимикробни средства.

### Поставяне на запълващо раната вещество

Един от основополагащите принципи на ВАЗР е запълването на раната с вещество, в което да се създаде вакуум и което да оказва благоприятни ефекти върху нея. При този тип превръзки гореспоменатата концепция е разширена. Вещество-посредник (между пациента и апарата с вакуумна помпа) се поставя не само вътре в раните, но и върху здравата кожа.

Най-често за тази цел се използват памучни марлени превръзки, които са равномерно напоени с полихексаметиленов бигванид. Те също притежават пори, които обаче са видими с просто око. Под действието на вакуума, марлената превръзка се притиска към ра-

ната и попива и провежда нейните секрети в посока към насочващата подложка и резервоара.

В пространството между нишките, както и при стандартните вакуумни превръзки с гъби от изкуствена пяна, се засмуква тъканта от дъното на раната и се подтиква образуването на грануляционна тъкан.

Важна особеност на този тип вакуумни превръзки е, че те не допускат прекомерно образуване на грануляционна тъкан (свърхгрануляция). Полихексаметиленовият бигванид потиска образуването на биофилми и колонии от микроорганизми. Същевременно, поставената върху здравата кожа марлена превръзка попива и извежда излишната влага и от нея, като не допуска по-нататъшното ѝ мацерирание.

Ето защо, този тип вакуумни превръзки са подходящи и за употреба върху участъци от кожата (между вече съществуващи рани), където се наблюдават повърхностни дефекти (ерозии), тъй като способстват за тяхното заздравяване.

След съответната обработка на раните и кожата на крайника поставянето на превръзката започва винаги от „периферията“ към „центъра“.

Между и върху пръстите на краката/ръцете се поставят обикновени марлени превръзки. Когато вакуумната превръзка бъде поставена, тези участъци са застрашени от прекомерно натрупване на влага (поради изпотяване) и развитие напр. на локални гъбични заболявания.

Поставените по гореописания начин марли допълнително попиват и провеждат излишната влага към помпата. Върхът на пръстите може да остане свободен, защото няма опасност ноктите да пробият полимерния ботуш (Фигура 2).

В посока от пръстите към проксималните участъци на крайника (подобно на бинт) се навива равномерно напоената с полихекса-

метиленов бигванид памучна превръзка, без да се оставят участъци с оголена кожа (Фигура 3). Тя се полага върху раните, кожата между тях и на разстояние поне 1 cm над последния (най-проксималния) дефект.

По данни на производителя, равномерно напоената с полихексаметиленов бигванид марлена превръзка не залепва за раната или кожата. Въпреки това е препоръчително в случаите, в които по дъното на раната се забелязват съдове и нерви, върху тях да се поставя разделителна мрежичка (с или без омазняващи вещества).

Тя ги предпазва от нараняване при смяната на превръзката (и най-вече при премахването на старата превръзка). Тази стъпка е изключително важна, особено в случаите, когато превръзката и локалното лечение не се извършват от един и същ специалист.

Така поставената „подложка“ е основата на вакуумната превръзка и може да осигури задоволителен дренаж на течностите (ексудати, лимфа, пот и др.) от участъка, върху който е наложена. Някои фирми-производители предлагат в наборите за вакуумни превръзки и тънка правоъгълна гъба от изкуствена пяна. Тази гъба може да се използва, за да се създадат допълнителни „улесняващи“ дренажни канали. Тя може да бъде изрязана по начин, по който от нея да се създаде една Z-образна ивица (Фигура 4).

Гъбата се полага върху увития с марлена превръзка с полихексаметиленов бигванид крайник. Средната (права) част се поставя върху участъка, върху който ще се постави насочващата подложка, а периферните части се поставят в проксималния и дисталния участък на увредения крайник (като се закрепват със самозалепващо се фолио). По този начин се улеснява и ускорява засмукването на секрети от различните области на засегнатите ръка или крак (Фигура 5).

## „Обуване“ на полимерния ботуш

За да се създаде вакуум, пространството, в което се намират раните и превръзката, трябва да бъде ограничено от околната среда. За тази цел се използва тръбеста превръзка от гъвкав прозрачен материал.

Тя наподобява ботуш, затова във всекидневната практика, описаните в настоящата статия превръзки понякога се наричат „вакуумни превръзки с ботуш“. Самият „ботуш“ е изработен от полиуретаново фолио, откъдето идва и понятието „полимерен ботуш“.

Полимерният ботуш се предлага в различни размери – обиколка 30-60 cm (съответстваща на обиколката на крайника, върху който ще се постави) и дължина 70-95 cm. Той е мек и гъвкав, и приляга напълно по очертанията на крайника, без да ограничава движенията му.

Материалът, от който е изработен, не допуска навлизането на въздух и микроорганизми от околната среда и не поглъща по биологични повърхности. Притежава висока скорост на преминаване на водните пари (water vapor transmission rate) от порядъка на най-малко 2000 ml/m<sup>2</sup> за 24 часа - пропуска излишната влага отвътре-навън и осигурява допълнителното ѝ дрениране (този път към външната среда, а не към уреда). Благодарение на това свое качество, полимерният ботуш предпазва кожата от мацерирание.

Поставянето на ботуша наподобява обуването на чорапи. Дължината му може да се регулира в зависимост от дължината на участъка от крайника, който трябва да бъде превързан.

За предпочитане е размерите на ботуша да се намаляват чрез изрязване на малка част от него откъм отворената му страна. Чрез прегъване на отворената част в дистална посока дължината може да се намали, но така може да се наруши херметическото затваряне

**Фигура 1.** Типично показание за провеждане на вакуумно лечение с полимерен ботуш – множество рани по подбедрицата при хронична венозна недостатъчност. Изглед от вътрешната (А), предната (В) и външната страна (С) на крайника.



**Фигура 2.** Между пръстите на краката, както и по предната и задната част на пръстите се поставят обикновени марли



**Фигура 3.** Памучната марлена превръзка, която е равномерно напоена с полихексаметиленов бигванид, се намотава в посока от пръстите към коляното, без да създава неприятен натиск



**Фигура 4.** Допълнителната гъба от изкуствена пяна се нарязва по начин, по който след изпъването ѝ да се образува Z-образна ивица



на превръзката (Фигура 6).

След като ботушът бъде поставен, горната му част се прикрепва към крайника с помощта на самозалепващо се фолио/лепенки (Фигура 7). По преценка на лекуващия персонал, при условие че последният раневи дефект се намира в непосредствена близост до става, ботушът може да се изтегли над ставата и да се закрепва в този участък (не е показано на фигурата).

При пациенти с травматични увреждания (след фрактури), полимерният ботуш може да се нахлузи върху крайника и стабилизиращите системи (фиксатори). По този начин отпада необходимост-

та от всекидневна дезинфекция на фиксаторите и особено на местата, в които те навлизат в крайника (4, 5, 6).

#### **Поставяне на направляващата подложка**

След като горната отворена част на ботуша бъде плътно залепена за крайника, в пространството върху гъбата (ако бъде използвана такава) се изрязва отвор с диаметър 2 cm (Фигура 8). Ако не бъде използвана гъба, отворът се изрязва върху произволен участък от ботуша.

Върху гъбата се залепва направляващата подложка. В повечето случаи тя представлява обърната нагоре силиконова фуния, свър-

зана с гъвкава отвеждаща тръбичка (маркуч). Към периферните участъци на фунията е поставено самозалепващо се фолио, което значително улеснява прикрепването ѝ към крайника.

#### **Свързване на отвеждащите тръбички**

Отвеждащият маркуч на направляващата подложка се свързва с привеждащия маркуч на резервоара с помощта на съединителни приставки. Теоретично към един резервоар могат да бъдат свързани няколко на брой вакуумни превръзки (с помощта на Y-образни съединители).

Практиката показва, обаче, че невинаги един уред е в състояние

**Фигура 5.** Гъбата от изкуствена пяна се поставя и закрепва по начин, по който да образува улесняващи дренажни канали от различните участъци на превързания крайник



**Фигура 6.** Нахлузеният полимерен ботуш



**Фигура 7.** В горната част на засегнатия участък на крайника помилерният ботуш се притиска леко към кожата и се прикрепва към нея със самозалепващо се фолио



да засмуква ефективно секретите от няколко вакуумни превръзки. Когато се налага едновременно лечение на повече от един крайник, е по-добре да се използват отделни уреди с помпа.

### Настройки и включване на уреда

Резервоарът се прикрепва към уреда с помпа. Както и при стандартните вакуумни апарати, така и тук могат да се използват предварително зададени настройки. Уредът е в състояние да създава налягане от порядъка на -25 до -200 mmHg.

По-ниско отрицателно налягане обикновено се използва при кожни присадки, а по-високо – при рани със средно изразена и силна ексудация. Силата на вакуумната превръзка отново е малка, средно голяма и голяма. Режимите на работа са два – непрекъснат и прекъснат (виж част 2\*).

Посочените в настоящата статия вакуумни превръзки притежават една допълнителна характеристика – чувствителност. Чувствителността определя способността на уреда да отчита проблеми в компонентите на превръзката.

Най-често това са запушвания на системата от маркучи (от съ-

сиреди, некротизирала тъкан, налели) и загуба на херметичност. Потребителите могат да задават висока (high), средно висока (middle), ниска (low) и минимална (minimal) чувствителност. Обикновено при вакуумните превръзки с полимерен ботуш се задава минимална чувствителност (Фигура 9).

Когато възникне проблем, уредът алармира чрез съответен зрителен (цветен) и звуков сигнал. По желание на пациента и по преценка на лекуващия персонал, върху ботуша може да се постави вторична превръзка, която да го защитава от наранявания (тръбна мрежеста превръзка, меки бинтове).

### Смяна на вакуумната превръзка

По данни на производителя вакуумната превръзка може да функционира ефикасно до 168 часа – да бъде сменяна веднъж седмично. Независимо от това, по преценка на лекуващия персонал, смяна на превръзката може да се извършва и през по-кратки интервали от време (включително и всеки ден).

### Особености

Вакуумните превръзки с полимерен ботуш са проектирани

така, че да бъдат поставяни лесно и бързо. В литературата процесът по поставянето им се обобщава с три думи – „нахлузи – закрепя – включи“ (pull over – secure – start therapy).

Полимерният ботуш може да бъде поставян и закрепван в областта на раменната и тазобедрената става, без това да се отразява на херметичността на превръзката. Под действие на вакуума, той прилепва плътно към кожата и тялото и не ограничава неговите движения.

В допълнение, благодарение на прозрачността си ботушът позволява на лекуващия персонал постоянно да следи цвета на секретите, отделяни от раните и да реагира своевременно на застрашителните промени в техните характеристики (4, 5).

Когато системата загуби херметичността си, по периферията на ботуша може да се залепи допълнително фолио, с което отново да се осигурят оптимални условия за работа на вакуумната система.

Понякога, ръбовете на фунията на насочващата подложка прорязват прикрепеното към тях фолио и с това създават условия за навлизането на въздух под боту-

**Фигура 8.** „Обутият“ и закрепен в горната си част полимерен ботуш с изрязан отвор върху гъбата



ша. В тези случаи по периферията на фунията също може да се залепи допълнително фолио, което да възстанови херметичността на превръзката.

Ако един уред не е в състояние да осигури задоволителни смукателни сили за превръзките на няколко рани на един и същи пациент, вакуумната превръзка на всяка рана трябва да се прикрепя към отделен уред с помпа.

### Прекратяване на вакуумното лечение

Показанията за прекратяване на вакуумното лечение с полимерен ботуш са същите, както тези при стандартните вакуумни превръзки – при достигане на размери и характеристики на раневите дефекти, позволяващи вторично затваряне или по-ефективно друго лечение; при невъзможно или неправилно функциониране на превръзката; 5-7 дни след трансплан-

**Фигура 9.** Ботушът с поставена насочваща подложка след включване на уреда. На екрана на апарата се забелязват зададените настройки. При по-внимателно вглеждане по бялата марлена превръзка под ботуша се наблюдават петна, съответстващи на секретиралите рани.



тация на кожа при жизнена кожна присадка и при нежелание от страна на пациента да бъде лекуван по този начин.

На Фигура 10 са показани положителните ефекти на вакуумното лечение.

#### Използвани съкращения:

ЛРУОН – лечение на рани с употреба на отрицателно налягане  
 ВАЗР – вакуумно-асистирано затваряне на рани

\*Първите две статии от поредицата Лечение на рани с употреба на отрицателно налягане са публикувани в МД брой 1 и брой 2, 2023: [https://spisaniemd.bg/wp-content/archive/md/2023/1/pdf/md\\_2023\\_1.pdf](https://spisaniemd.bg/wp-content/archive/md/2023/1/pdf/md_2023_1.pdf) [https://spisaniemd.bg/wp-content/archive/md/2023/2/pdf/md\\_2023\\_2.pdf](https://spisaniemd.bg/wp-content/archive/md/2023/2/pdf/md_2023_2.pdf)

**Фигура 10.** Рана в областта на левия външен глезен при пациент с хронична венозна недостатъчност след тридневен цикъл на лечение с вакуум. По дъното на раната се забелязва „паваж“, съответстващ на вече започнало образуване на грануляционна тъкан. По раневите ръбове отчасти се наблюдава вродена кожа, която ще бъде отстранена преди повторното поставяне на вакуумна превръзка. Върху ерозиите по претибиалната кожа са се появили тънки корички.



#### Използвани източници:

1. Lohmann & Rauscher GmbH. Suprasorb CNP P3 Therapie. One System. All Options (pamphlet). Rengsdorf, 2019
2. Lohmann & Rauscher GmbH. Suprasorb CNP. Negative pressure therapy today, 2015 [file:///C:/Users/iliya/Downloads/Ansicht%20CNP/Broschuere\\_e\\_9505343\\_0415%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/iliya/Downloads/Ansicht%20CNP/Broschuere_e_9505343_0415%20(1).pdf).
3. Kahle B., Hermanns H., Gallenkemper G. Evidence-based treatment of chronic leg ulcers. Dtsch Arztebl Int. 2011 Apr;108(14):231-7
4. Lohmann & Rauscher GmbH. Suprasorb CNP EasyDress. 3D innovation for negative pressure therapy on the extremities (pamphlet), Rengsdorf, 2020
5. Lohmann & Rauscher GmbH. Kurzbeschreibung Suprasorb CNP P3 Produkte 2023. Wien, 2023
6. Stefanov S., Stefanova Y., Hadjiiski V., Stoeva D. Qualitative indicators of edible films and coatings. Proceedings of University of Ruse, 2019, volume 58, book 10.2