

Nutzen und Grenzen der Vakuumtherapie von Wunden

Die Vakuumversiegelungstherapie (VVS) hat sich in den letzten 10 Jahren zu einem Standardverfahren in der Behandlung akuter und chronischer Wunden entwickelt. Dies gilt vornehmlich für den stationären Bereich, da für die ambulante Anwendung bisher keine Entscheidung durch den Gemeinsamen Bundesausschuss erfolgt ist. Bevorzugte Einsatzbereiche sind schlecht heilende, mit Komplikationen einhergehende Wunden sowie Wundzustände, in denen Komplikationen vermieden werden sollen. Unter den zahlreichen Anwendungsbereichen der VVS finden sich auch wichtige dermatologische Indikationen, die nachstehend zusammengefasst werden. Diese Übersicht erfolgt unter dem Gesichtspunkt des Nutzens der VVS sowie ihrer Grenzen und Risiken in der Anwendung.

Technik und Wirkungen der VVS

Das Prinzip der Vakuumversiegelungstherapie wurde in den 1980er-Jahren in Deutschland durch Fleischmann [7] und parallel in den USA durch Morykwas und Argenta [16] entwickelt [25].

Bei der VVS wird in die Wunde ein Schaum in Größe des Defektes eingelegt (Abb. 1). Dieser wird mittels einer selbstklebenden Folie an der Umgebungshaut fixiert und gleichzeitig luftdicht abgeschlossen. Durch einen Drainageschlauch wird anschließend für Tage bis Wochen

ein Sog auf den Schwamm und damit auf die Wunde ausgeübt. Der optimale Druck variiert in Abhängigkeit von der Wundart und dem System. Er liegt im Allgemeinen zwischen 80 und 120 mmHg.

Der Unterdruck bewirkt ein kontinuierliches Absaugen des Wundsekretes. Weiterhin führt er zur Förderung der Granulation, zur Wundretraktion, zur Minderung der Wundkontamination sowie zur Prophylaxe einer Wundinfektion (Tab. 1, [25]). Sogstärke, Sogart (intermittierend, kontinuierlich), System-/Pumpenart und Schwammmaterial können variiert werden.

Ein Großteil der VVS-Anwendungen wird mit dem kommerziell erhältlichen V.A.C.-System der Fa. KCI Medizinprodukte GmbH durchgeführt. Gegenüber anderen Systemen liegen damit die meisten Erfahrungen hinsichtlich der technischen Durchführung wie auch der Sicherheit vor [25]. Auch ist die V.A.C.-Behandlung derzeit als einzige Form der VVS gemäß dem Medizinproduktegesetz zugelassen.

Unter der VVS wird die Bildung von Granulationsgewebe induziert.

Diese beruht auf mehreren Mechanismen: So kommt es zu einer vermehrten Gewebepfusion v. a. in der nahen Wundumgebung [9, 28]. Ein erheblicher Wachstumsreiz geht außerdem von den Dehnungs- und Druckreizen des Unterdruckes (mechanotransduktiver Reiz) aus. Dieser Reiz wird zum einen durch den Sog direkt, zum anderen durch den Kontakt zwischen Wun-

de und Schwamm generiert [15, 18]. Auch die bessere Abspülung von wundheilungsinhibierenden Gewebefaktoren (z. B. MMPs) durch die VVS soll zur besseren Wundheilung beitragen [1].

Durch den kontinuierlichen Abtransport von Wundflüssigkeit und kleinen Gewebstrümmern wird die mikrobielle Besiedelung gering gehalten. Auch die erhöhte Perfusion des Gewebes wirkt dem Bakterienwachstum entgegen, indem zelluläre Immunmechanismen verstärkt werden.

In Studien konnte zudem gezeigt werden, dass trotz Keimbeseidlung auch unter der Vakuumtherapie eine verbesserte Wundheilung gegenüber feuchter Wundbehandlung zu beobachten ist. Durch den Abschluss gegenüber dem Außenmilieu wird das Eindringen von Problemkeimen, ferner eine Kontamination durch Anflugkeime vermindert. Die Minderung der Bakterienzahl konnte besonders an aku-

Tab. 1 Wirkungen der Vakuumversiegelungstherapie. (Zusammengefasst nach [25])

| |
|--|
| Anregung der Wundgranulation und Epithelisierung |
| Antimikrobielle Effekte |
| Wundretraktion |
| Verminderung des Umgebungsödems |
| Verbesserte Perfusion |
| Regulation der Wundexsudation und Verbesserung des Wundmilieus |
| Reduktion von Wundschmerz und Wundgeruch |

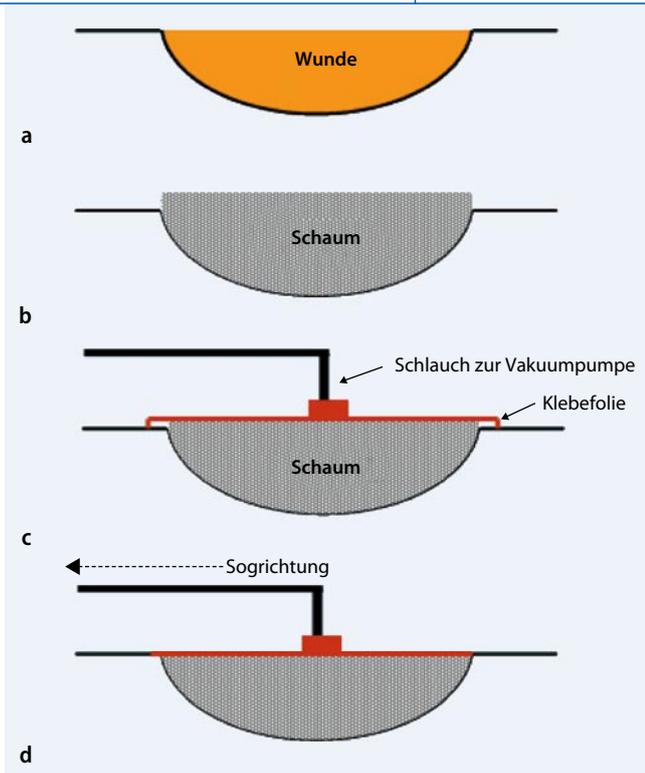


Abb. 1 ◀ Anwendungsprinzip der Vakuumversiegelungstherapie

ten und sezernierenden Wunden gezeigt werden [8, 16].

Durch den Sog auf den Schwamm zieht dieser sich zusammen, was eine Annäherung der Wundränder bewirkt [11]. Dieses führt zur Verkleinerung des Wundbettes und zu einem rascheren Verschluss der Wunde. Isago et al. [11] postulieren in ihrer Arbeit, dass ein bedeutender Anteil des beschleunigten Heilungsvorganges unter der vakuumassistierten Therapie auf diesen Mechanismus zurückzuführen ist.

Durch den Dauersog wird das interstitielle Ödem gemindert, was eine verbesserte Mikrozirkulation zur Folge hat [11, 13]. Dieser Effekt macht sich v. a. bei akuten Wunden bemerkbar. Durch die Traumatisierung des Gewebes kommt es bei diesen Wunden zu einem Ödem, das die Perfusion verschlechtert und damit zum Gewebsuntergang führt. Durch Minderung dieser Reaktion lässt sich z. B. das sog. Nachbrennen bei Verbrennungswunden mindern. Auch bei frisch operierten Wunden kommt dieser schützende Effekt zum Tragen. Die guten Angheraten bei Spalthauttransplantation unter nachfolgender V.A.C.-Therapie werden u. a. mit der Ödemmindering erklärt.

Die Gewebepfusion wird bei intermittierendem Sog gegenüber Wunden

ohne Sogtherapie verbessert [16]. Hieraus rührt die Empfehlung, ausschließlich eine intermittierende Sogwirkung an die Wunde anzulegen [24, 27].

Die kontinuierliche Drainage des Wundsekrets zieht eine Verbesserung des Wundmilieus nach sich. Unter V.A.C.-Therapie konnte eine Reduktion von Matrixmetalloproteinasen (MMP) nachgewiesen werden, die eine hemmende Wirkung auf die Wundheilung haben [19]. Weiterhin wurde im Überstand eine höhere Konzentration von Wachstumsfaktoren wie VEGF und PDGF gezeigt.

➤ Schmerzen und Geruchsbildung werden durch die vakuumassistierte Therapie vermindert

Ein großer Teil des Leidensdrucks von Patienten mit akuten oder chronischen Wunden erklärt sich aus den Schmerzen und – insbesondere bei chronischen oder infizierten Wunden – aus der Geruchsbildung. Beide werden durch die vakuumassistierte Therapie vermindert. Diese Therapie ermöglicht größere Intervalle zwischen den Verbandswechsels und mindert die Geruchsentwicklung durch Verwendung eines geschlossenen Systems.

Indikationen und Nutzen der VVS

Die VVS hat mittlerweile einen breiten Indikationsbereich. Bei den jeweiligen Wundtypen finden sich unterschiedliche Wirkungen und Zielsetzungen (▣ Tab. 2). Im Bereich der akuten Wunden liegen die häufigsten Anwendungen der VVS in der Konditionierung akuter traumatischer Weichteilwunden, der Sekundärheilung dehiszenter oder infizierter Operationswunden, in der Behandlung von Verbrennungen und sekundär heilenden Wunden sowie in der Sicherung von Hauttransplantaten.

Unter den chronischen Wunden sind sowohl das diabetische Fußulkus als auch das Dekubitalulkus und das Ulcus cruris wichtige Indikationen.

Auch in der konservativen und operativen dermatologischen Therapie ist die VVS somit von Bedeutung (▣ Tab. 3).

Medizinischer Nutzen nach Kriterien der evidenzbasierten Medizin

Zur Nutzenbewertung der Vakuumversiegelungstherapie durch das IQWiG wurde 2006 im Auftrag der DDG und des BVDD eine wissenschaftliche Expertise nach den Kriterien der Cochrane Collaboration erstellt [5]. Entsprechend der in praxi großen Zahl unterschiedlicher Behandlungsziele war das Spektrum der auswertungsrelevanten Zielkriterien aus den klinischen Studien groß. Berücksichtigung fanden:

- klinische Verlaufparameter der Wundheilung (Wundgröße, Abheilungszeit, Exsudation, Transplantationsbereitschaft des Wundgewebes),
- subjektive Outcomes aus Patientensicht (Schmerzen, Geruch, Funktionseinschränkungen, Lebensqualität, Belastungen durch die Therapie),
- sekundäre Outcomes zum Behandlungssetting (stationäre Behandlungszeit, Häufigkeit von Verbandswechsels und Arztbesuchen) sowie
- das Ausmaß von Nebenwirkungen und Komplikationen (Infektionen, Transplantatabstoßungen).

Für die genannten Erkrankungen weisen die vorliegenden einzelnen Studien jeweils mehrheitlich auf eine Wirksamkeit und

einen klinischen Nutzen mit folgenden Leveln der Evidenz hin (■ **Tab. 4**):

- diabetisches Ulkus Level Ib (n=24 klinische Studien),
- Ulcus cruris Level Ib (n=32 Studien),
- Dekubitalulkus Level Ib (n=27 Studien).

Unter den akuten Wunden ließen sich folgende Datenlagen ermitteln:

- akute traumatische Weichteilwunden Level II (n=73 Studien),
- Verbrennungswunden Level IV (n=12 Studien),
- postoperative Wundinfektionen Level IV (n=94 Studien),
- nicht infizierte postoperative Wunden Level IV (n=20 Studien),
- Fisteln und Sinus pilonidalis Level II (n=24 Studien),
- Sicherung von Hauttransplantaten Level Ib (n=33 Studien).

In den letzten Jahren ist eine deutliche Verbesserung der methodischen Qualität der klinischen Studien zu erkennen. Mit den Arbeiten von Armstrong et al. [4] und Vuerstaek et al. [20] liegen für das diabetische Fußulkus und das Ulcus cruris methodisch fundierte, randomisiert kontrollierte Studien vor. Die VVS weist hier eine signifikante Wirksamkeit im Vergleich zu Standardtherapien auf.

Angesichts der erwiesenen Wirksamkeit auf dem Level kontrollierter klinischer Studien kann für die VVS ein hoher klinischer Nutzen aus medizinischer Perspektive konstatiert werden. In dieser Nutzenbewertung müssen auch der patientenseitige Nutzen, die nur begrenzten Therapiealternativen und die sehr gute Verträglichkeit bei sachgerechter Anwendung berücksichtigt werden.

Patientenseitiger Nutzen der VVS

Zur Vakuumtherapie wurden über 600 wissenschaftliche Arbeiten publiziert. Allerdings war selten der patientenseitige Nutzen Zielparame- ter. Einzig der Schmerz unter der VVS war bislang Gegenstand von Publikationen [14].

Eine in 2005 durchgeführte deutsche Multicenterstudie zur Nutzenbewertung der ambulanten und stationären V.A.C.-Therapie war weltweit die erste Studie, in der der patientenseitige Nutzen als Haupt-

Hautarzt 2007 · 58:945–951 DOI 10.1007/s00105-007-1422-x
© Springer Medizin Verlag 2007

M. Augustin · K. Herberger

Nutzen und Grenzen der Vakuumtherapie von Wunden

Zusammenfassung

Zielsetzung. Darstellung von Nutzen und Grenzen der Vakuumversiegelungstherapie (VVS) von Wunden auf dem Boden der „best evidence“.

Methoden. Grundlage der vorliegenden Übersicht war eine internetgestützte Literatursuche nach den Kriterien der Cochrane Collaboration, ergänzt um eine manuelle Handrecherche von Publikationen zur VVS. Die gefundenen Literaturstellen wurden in einem mehrstufigen Verfahren nach einem vorab festgelegten Algorithmus bewertet und selektiert. Der therapeutische Nutzen wurde gemäß den aktuellen Vorgaben des SGB V, des GBA und des IQWiG primär aus Patientensicht und mit Bezug auf den Behandlungsalltag ermittelt.

Ergebnisse. Die Online-Recherche ergab n=674 Publikationen zur VVS. In Verbindung mit den weiteren genannten Recherchen ergaben sich für sämtliche klinischen Originalarbeiten zur Anwendung der VVS bei Wunden n=269 Literaturstellen, die ausgewer-

tet wurden. Die Prüfmetho- den und -kriterien waren in den klinischen Studien auch bei gleichen Indikationen so unterschiedlich, dass keine vergleichenden Metaanalysen einzelner Zielparame- ter durchgeführt werden konnten. Auch weisen die meisten Studien methodische Unzulänglichkeiten auf. Mehrheitlich zeigen die auswertbaren Studien eine Wirksamkeit und klinischen Nutzen der VVS.

Schlussfolgerung. Die VVS stellt in Deutschland ein Standardverfahren in der Behandlung akuter und chronischer Problemwunden dar. Sie ist vielfach eine unverzichtbare Therapiealternative, sodass ihr für diese Indikationen bei gegebener Wirksamkeit auch ein hoher klinischer Nutzen aus Patientenperspektive zugesprochen werden kann.

Schlüsselwörter

Wunden · Wundtherapie · Vakuumversiegelungstherapie · Nutzenbewertung · Outcomes

Benefits and limitations of vacuum therapy in wounds

Abstract

Goals. Establish the benefits and limitations of vacuum-assisted wound closure therapy (VWT) on the basis on “best evidence”.

Methods. The core of the review was an internet-based literature search based on the criteria of the Cochrane Collaboration, supplemented by an additional manual search. The identified literature was evaluated and selected following a specified algorithm. The therapeutic benefit was determined using the current benefit definitions of SGB V, GBA and IQWiG, with emphasis on the patient’s perspective and on daily routine.

Results. The online search revealed n=674 publications on VWT. After the additional manual searching, a total of n=269 original papers filled the criteria for evaluation. The criteria and methods of evaluation for so var-

ied in the clinical studies despite the same indications that no comparative meta-analyses of individual therapy goals could be carried out. Most studies also revealed methodological deficits. A majority of analyzed studies indicate an effectiveness and clinical benefit for VWT.

Conclusion. VWT is a standard approach in Germany for treating problematic acute and chronic wounds. It is often an essential treatment option given it’s effectiveness in many indications. VWT also has marked clinical benefits from the patient’s perspective.

Keywords

Wounds · Wound therapy · Vacuum-assisted wound closure therapy · Outcomes · Benefit assessment

Tab. 2 Zielsetzungen, Effekte und Evidenzlevel zur Wirksamkeit der VVS bei verschiedenen Wunden. (Zusammengefasst nach [5] und [25]).

| Indikation | Zielsetzungen und Effekte | „Level of evidence“ |
|---------------------------------------|--|---------------------|
| Akute traumatische Weichteilwunden | Verminderung der bakteriellen Wundkontamination, antiödematöse Wirkung, besonders zwischen Débridement und „Second-look-Operation“ geeignet, Granulationsförderung | II |
| Verbrennungen | Antiödematöser Effekt, dadurch weniger „Nachbrennen“, weniger Folgeoperationen, günstige Wundheilung, komfortable Patientenversorgung | IV |
| Postoperative Wundinfektion | Bessere Infektbeherrschung, temporäre Weichteildeckung durch VVS und schnellerer Wundverschluss möglich; Mortalität gesenkt | IV |
| Nicht infizierte postoperative Wunden | Vermeidung der bakteriellen Kontamination, antiödematöser Effekt, Verminderung der Retraktionen, Approximierung der Wundränder, schnellerer primärer Wundverschluss möglich | IV |
| Pilonoidalsinus, Fisteln | Postoperativ, Absaugen großer Sekretmengen möglich, seltener Verbandwechsel, weniger Geruch, Schmerzen, ambulante Therapie möglich | II |
| Sicherung von Hauttransplantaten | Sicherung des Transplantat-Empfängerstelle-Kontaktes, Drainage von Hämatomen und Seromen, Verminderung von Scherkräften, schnellere Vaskularisation | Ib |
| Diabetisches Ulkus | Anregen der Granulation und Epithelisierung bei therapieresistenten Wunden, bewegungsstabiler Verband unebener Wundflächen, Sicherung des Sekretabflusses bei Taschenbildung möglich | Ib |
| Ulcus cruris | Anregen der Granulation und Epithelisierung bei oft bislang therapieresistenten Wunden bis zur Transplantationsreife, Wundkonditionierung nach chirurgischem Débridement/vor Transplantation | Ib |
| Dekubitalulkus | Einsatz bei frisch débridierten sowie inoperablen Wunden, Wundkonditionierung vor Transplantation, Reduktion des Wundvolumens | Ib |

Tab. 3 Auswahl dermatologisch wichtiger Indikationen der Vakuumversiegelungstherapie

| | |
|-------------------|---|
| Akute Wunden | Akute traumatische Weichteilwunden |
| | Versorgung sekundär heilender Wunden/postoperative Wundversorgung |
| | – Sinus pilonidalis |
| | – Sternale Wundinfektion |
| | – Postoperative Weichteilinfekte |
| | – Fisteln |
| Chronische Wunden | – Transplantatvorbereitung |
| | Verbrennungswunden |
| | Sicherung von Hauttransplantaten |
| | Ulcus cruris verschiedener Genesen |
| | Diabetisches Fußulkus |
| | Dekubitus |

Tab. 4 Hierarchie der Evidenz. (Nach Cochrane Collaboration 2001, AWMF 2006)

| Grad | Studien zu Therapie/Prävention/Ätiologie |
|------|---|
| 1a | Systematische Übersicht über randomisierte kontrollierte Studien (RCT) |
| 1b | Eine RCT (mit engem Konfidenzintervall) |
| 1c | Alle-oder-keiner-Prinzip |
| 2a | Systematische Übersicht gut geplanter Kohortenstudien |
| 2b | Eine gut geplante Kohortenstudie oder ein RCT minderer Qualität |
| 2c | Outcome-Studien, ökonomische Studien |
| 3a | Systematische Übersichten über Fall-Kontroll-Studien |
| 3b | Eine Fall-Kontroll-Studie |
| 4 | Fallserien oder Kohorten-/Fall-Kontroll-Studien minderer Qualität |
| 5 | Expertenmeinung ohne explizite Bewertung der Evidenz oder basierend auf physiologischen Modellen/Laborforschung |

Quellen: 1) AWMF-Leitlinien: Hinweise zur Methodik. <http://www.awmf-online.de>, Recherche vom 01.07.2007. 2) Cochrane Collaboration: The reviewer's handbook. <http://www.cochrane.de/cochrane/hbook.htm>, 2001

zielparameter erhoben wurden [5]. Hier zeigte sich an einem breiten Spektrum akuter und chronischer Wunden, dass die V.A.C-Therapie sowohl im stationären wie

auch im ambulanten Bereich mit einer signifikanten Verbesserung der Lebensqualität im Therapieverlauf einhergeht. Die patientendefinierten Nutzen wie Abheilung der

Wunde, Schmerzfremheit, weniger Belastungen im Alltagsleben und durch die Therapie selbst wurden bei einem großen Teil der Patienten erreicht. Ein hoher Prozentsatz der Patienten bewertete die Therapie als gut bis sehr gut wirksam (92,0%); 83,5% der Patienten hatten keine Probleme mit der Handhabung der Therapie.

Zu den Grenzen der Vakuumtherapie wurden aus der Studie folgende Angaben gemacht: 5% der Patienten gaben größere Schwierigkeiten mit der Therapie an; 83,6% davon waren problemlos lösbar. Hierbei standen störende Geräusche und die eingeschränkte Mobilität im Vordergrund. Drei Patienten hatten Schwierigkeiten mit der Verträglichkeit der Folie. Leichtere Probleme ließen sich häufiger im ambulanten Bereich verzeichnen; 93,8% der Befragten gaben an, die Therapie weiterzupfehlen.

Das Auftreten von Schmerzen wird bisweilen als Problem der VVS-Therapie angegeben. Interessanterweise gaben nur 2,3% Schmerzen während der VVS und 2,3% beim Verbandwechsel an. Im Gegensatz dazu erreichten 69,9% der Befragten ihr Therapieziel, schmerzfrei zu sein. Es zeigte sich, dass diese Probleme nicht mit unterschiedlicher Häufigkeit im ambulanten oder stationären Bereich auftraten.

Insgesamt hat sich die VVS in dieser Studie als nebenwirkungsarm und sehr gut verträglich erwiesen.

Grenzen und Nebenwirkungen der VVS

Die VVS wird nur zur Behandlung komplizierter Wunden oder zur Vorbeugung von schwereren Komplikationen angewendet. Wunden mit guter Heilungstendenz können ohne VVS oftmals wirtschaftlicher behandelt werden, während in der Therapie komplizierter Wunden die Wirtschaftlichkeit der VVS meist höher ist [17].

In der Gesamtsicht treten Zwischenfälle bzw. Komplikationen und Nebenwirkungen nur vereinzelt auf. Vergleichsweise häufiger muss mit dem Auftreten von Schmerzen (ca. 2%) und Hautmazerationen (bis zu 20%) gerechnet werden. Die geschilderten schwerwiegenden Therapiefolgen sind durch Einhalten einiger Grundregeln für die Vakuumtherapie sowie durch den Einsatz der heute verfügbaren, für die speziellen Erfordernisse der Vakuumtherapie entwickelten Absaugsysteme fast ausnahmslos vermeidbar oder in ihrer Häufigkeit deutlich reduzierbar [26].

Nebenwirkungen, mit denen bei der Anwendung der Vakuumtherapie gerechnet werden muss (■ **Tab. 5**), sind der Literatur zufolge die nachfolgend dargestellten Komplikationen:

Die Sogwirkung der Pumpe bewirkt einen Granulationsreiz innerhalb der Wunde. Gerade wenn die VVS über einen längeren Zeitraum nicht gewechselt wird, kann es zum Einwachsen in den in der Wunde befindlichen Polyurethan- (PUR-)Schaum kommen. Bei den in der Literatur beschriebenen Fällen kam es überwiegend dann zum Einwachsen des Gewebes, wenn der empfohlene Zeitraum zwischen 2 Verbandswechseln von 2–3 Tagen überschritten wurde [2, 16].

Zum Einwachsen des Schwamms scheint es v. a. bei nutritiv gut versorgtem, weichem Gewebe mit hoher Tendenz zur Neubildung von Granulationsgewebe zu kommen [25]. Allerdings resultieren aus dem Einwachsen des Schwammes keine bleibenden negativen Einflüsse auf die Wundheilung. Bei Anwendung innerhalb der empfohlenen Dauer scheint diese Nebenwirkung außerdem vermeidbar.

Als besonders einschränkende Nebenwirkung der VVS werden wiederholt die Schmerzverursachung beim Verbandwechsel wie auch durch die Sogwirkung genannt.

Hier steht eine Anzeige.



Tab. 5 Nebenwirkungen der Vakuumversiegelungstherapie. (Zusammengefasst nach [25])

| |
|--|
| 1. Einwachsen von Granulationsgewebe in den Schwamm |
| 2. Schmerz durch Einwirken des Soges sowie Schmerz beim Verbandwechsel |
| 3. Mazeration und Druckschaden im an die Wunde angrenzenden Hautareal |
| 4. Durchblutungsminderung durch Druck auf exponierte kleinere Gefäße |

Im Rahmen der deutschen Multicenterstudie wurde eine vermehrte Schmerzwahrnehmung bei 2,3% angegeben. Wundpatienten leiden häufiger unter Schmerzen – gerade beim Verbandwechsel.

Daher sollten generell Maßnahmen zur Schmerzbesitzigung getroffen werden.

— **Vor Beginn der Vakuumtherapie sollte eine suffiziente medikamentöse SchmerzEinstellung vorgenommen werden.**

Bei der Vakuumtherapie im Speziellen wird der Schmerz durch den Sog auf die Wunde verursacht. Da die therapeutischen Effekte auch bei einer Sogstärke von 50–100 mmHg gegeben sind, kann diese bei Schmerzen reduziert und damit häufig das Problem beseitigt werden [11]. Diese Maßnahme wurde von einem Patienten im Rahmen der Multicenterstudie als schmerzbesitzigend angegeben. Die geringe Sogstärke von ca. 125 mmHg wird in aller Regel schmerzfrei toleriert.

Die Umgebung v. a. chronischer Wunden ist häufig fragil und zeigt eine verminderte Durchblutung. Mazerationen durch die Okklusion unter der Folie der VVS treten bei ca. 20% der behandelten chronischen Wunden auf [3].

Die Erfahrung lehrt jedoch, dass eine Vielzahl dieser Fälle durch entsprechende Gegenmaßnahmen verhindert werden kann [26]. Ursache des Problems ist häufig die Überlappung des Wundrandes durch den Schwamm. Ein exaktes Zuschneiden des Schwammes ist daher geboten. Darüber hinaus kann die Umgebungshaut durch Silikonfolien oder Hydrokolloidverbände geschützt werden, um die okklusive Wirkung der Folie zu verhindern. Protektiv kann auch das Auftragen eines Silikonspühfilms wirken.

Tab. 6 Kontraindikationen der Vakuumversiegelungstherapie. (Nach [23])

| |
|--|
| 1. Gerinnungsstörungen und Blutungen im Bereich der Wunde |
| 2. Freiliegende Gefäße und Gefäßanastomosen, die durch die Vakuumtherapie alteriert und geschädigt werden können |
| 3. Nekrotischer Wundgrund |
| 4. Nicht behandelte Osteomyelitis |
| 5. Wunden in neoplastischem Gewebe |

Ein weiterer Grund für die Entstehung von Mazerationen durch die Feuchtigkeit ist bei kleinen Leckagen gegeben. Diese sollten dringend vermieden werden. In Einzelfällen wurde von Drucknekrosen berichtet [12]. Daher sollte bei Wunden mit einem Durchmesser kleiner als der des Trac-Pads der Hautrand zunächst geschützt werden, um dann nach erfolgter Wundversiegelung einen zweiten größeren Schwamm mittels einer zweiten Schicht Klebefolie zu fixieren. Auf diese Weise lappt ein zweiter weicher Schwamm auf geschützter Haut etwas über den Wundrand über und nicht der härtere Trac-Pad [25].

Bislang erfolgte in keinem klinischen Erfahrungsbericht eine Meldung von durch Vakuumtherapie bedingten Durchblutungsstörungen. Es konnte allerdings in einer Studie eine Minderdurchblutung des Nachbargewebes nachgewiesen werden [21]. Perfusionsminderungen in den die Vakuumversiegelung angrenzenden Geweben können also auftreten.

In Einzelfällen wurden in der Literatur schwere Nebenwirkungen berichtet. Bei einem Patienten war es unter der VVS zu einem „toxic shock syndrome“ gekommen [10]. Ein weiterer Patient erlitt unter der Vakuumtherapie eine Sepsis durch Anaerobier [6]. In diesen Fällen fanden sich keine Hinweise auf die Wundbesiedelung vor der Therapie, daher sind Aussagen über die Ursachen schwer nachzuziehen.

Die Arbeitsgruppe White et al. [22] beschrieb einen Fall eines Blutverlusts von mehreren Litern als Folge einer Arrosionsblutung eines arteriellen Gefäßes in der therapierten Wunde.

Um schwere Nebenwirkungen zu vermeiden, sollten daher die in **Tab. 6** aufgeführten Kontraindikationen beachtet werden:

Qualitätsanforderungen

Die Vakuumversiegelungstherapie stellt an die ärztliche wie auch pflegerische Kompetenz erhöhte Anforderungen. Sie ist denjenigen Zentren und Praxen vorbehalten, die sowohl die Technik der Anwendung als auch die Indikationsstellung und die Maßnahmen zur Vorbeugung von Komplikationen gut beherrschen. Die Nebenwirkungen und ihr Management wie auch die Kontraindikationen und Grenzen sollten bekannt sein [26]. Bei Einhaltung der notwendigen Qualitätsstandards kann die VVS auch im ambulanten Bereich durchgeführt werden, vorausgesetzt dass die medizinische Situation des Patienten dies erlaubt.

Fazit für die Praxis

Die Vakuumversiegelungstherapie ist eine mittlerweile weitverbreitete Therapie im stationären wie auch ambulanten Bereich. Sie wird zur Therapie von Wunden verschiedenster Indikationen angewendet. Es sind über 600 wissenschaftliche Arbeiten zur VVS publiziert, darunter jedoch wenige randomisiert kontrollierte klinische Studien [25]. Die klinische Wirksamkeit lässt sich aufgrund der mangelnden Qualität und Fallzahl der bislang publizierten klinischen Studien somit nur in wenigen Fällen auf dem Level Ib, überwiegend aber auf den Levels II–IV der evidenzbasierten Medizin darlegen. Alle verfügbaren Studien weisen auf eine hohe Sicherheit und Unbedenklichkeit der VVS hin.

Die Vakuumversiegelungstherapie hat Eingang in mehrere Leitlinien gefunden [23].

Angesichts der Wirksamkeit auf dem Level klinischer Studien wie auch patientenrelevanter Nutzenstudien kann für die VVS ein hoher klinischer Nutzen aus medizinischer wie auch aus Patientenperspektive konstatiert werden. Aus diesem Nutzen sowie der hohen Morbidität und Krankheitslast von Problemwunden ergibt sich in Deutschland ein sektorenübergreifender Versorgungsbedarf nach der VVS bei akuten und chronischen schlecht heilenden Wunden.

Angesichts der breiten Anwendung der Vakuumversiegelungstherapie treten ä-

Bei selten schwerwiegenden Nebenwirkungen und Risiken auf. Eine große Zahl von Nebenwirkungen wie Schmerzen, Mazerationen durch die Folie und Leckagen können durch die sorgfältige und sachgerechte Anwendung der Vakuumtherapie vermieden werden. Jedoch sollten die Grenzen der VVS sorgfältig erkannt und eingehalten werden. Notwendige weitere Therapieschritte wie der operative Wundverschluss sollten durch diese Therapie nicht hinausgezögert, sondern unterstützt werden.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. M. Augustin

CVderm-Competenzzentrum Versorgungsforschung in der Dermatologie und Hochschulambulanz für Wunden Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Martinstraße 52, 20246 Hamburg
m.augustin@uke.uni-hamburg.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor weist auf folgende Beziehung hin: Vortrags- und Studientätigkeit für UCI International.

Literatur

- Argenta LC, Morykwas MJ (1997) Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg* 38(6): 563–576
- Argenta A, Simpson J, Morykwas MJ (2004) Vertical growth „tunnels“ in dressings for use with topical negative pressure. In: Banwell P, Téot L (eds) *Proceedings European Tissue Repair Society. TXP Communications. Topical Negative Pressure (TNP) Focus Group Meeting*, p 213
- Armstrong DG, Lavery LA, Abu-Rumman P et al. (2002) Outcomes of subatmospheric pressure dressing therapy on wounds of the diabetic foot. *Ostomy Wound Manage* 48: 64–68
- Armstrong DG, Lavery LA (2005) Diabetic Foot Study Consortium: negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicenter, randomised controlled trial. *Lancet* 366(9498): 1704–1710
- Augustin M, Zschocke I (2006) Nutzenbewertung der ambulanten und stationären VAC-Therapie aus Patientensicht: Multizenterstudie mit Patienten-relevanten Endpunkten. *MMW-Fortschr. Med. Originalien* 148(1): 25–32
- Chester DL, Waters R (2002) Adverse alteration of wound flora with topical negative-pressure therapy: a case report. *Br J Plast Surg* 55: 510–511
- Fleischmann W, Strecker W, Bombelli M, Kinzl L (1993) Vakuumversiegelung zur Behandlung des Weichteilschadens bei offenen Frakturen. *Unfallchirurg* 96: 488–482
- Fleischmann W, Lang E, Russ M (1997) Infektbehandlung durch Vakuumversiegelung. *Unfallchirurg* 100: 301–304
- Genecov DG, Schneider AM, Morykwas MJ et al. (1998) A controlled subatmospheric pressure dressing increases the rate of skin graft donor site reepithelialization. *Ann Plast Surg* 40(3): 219–225
- Gwan-Nulla DN, Casal RS (2001) Toxic shock syndrome associated with the use of the vacuum-assisted closure device. *Ann Plast Surg* 47: 552–554
- Isago T, Nozaki M, Kikuchi Y et al. (2003) Effects of different negative pressures on reduction of wounds in negative pressure dressings. *J Dermatol* 30: 596–601
- Jones SM, Banwell PE, Shakespeare PG, Tiernan E (2004) Complications of topical negative pressure therapy in small-diameter wounds. *Plast Reconstr Surg* 114: 815–817
- Kamolz LP, Andel H, Haslik W et al. (2004) Use of subatmospheric pressure therapy to prevent burn progression in human: first experiences. *Burns* 30: 253–258
- Krasner DL (2002) Managing wound pain in patients with vacuum-assisted closure devices. *Ostomy Wound Manage* 48: 38–43
- Kremers L, Wanner M, Argenta J, Webb K (2003) effects of sub-atmospheric pressure on PGI2 and TBX β2 and control of visceral blood flow post-burn. *Wound Rep Reg* 11: 5–14
- Morykwas M J, Argenta LC, Shelton-Brown EI, McGuirt W (1997) Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg* 38(6): 553–562
- Nord D (2003) Gesundheitsökonomische Aspekte in der VAC-Therapie. *Eur Surg* 35: 27–28
- Saxena V, Hwang CW, Huang S et al. (2004) VAC: microdeformations of wounds and cell proliferation. *Plast Reconstr Surg* 114(5): 1086–1096
- Shi B, Chen SZ, Zhang P, Li JQ (2003) Effects of vacuum-assisted closure (VAC) on the expressions of MMP-1, 2, 13 in human granulation wound. *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi* 19(4): 279–281
- Vuerstaek JD, Vainas T, Wuite J et al. (2006) State-of-the-art treatment of chronic leg ulcers: a randomized controlled trial comparing vacuum-assisted closure (V.A.C.) with modern wound dressings. *J Vasc Surg* 44(5): 1029–1037
- Wackenfors A, Gustafsson R, Sjogren J et al. (2005) Blood flow responses in the peristernal thoracic wall during vacuum-assisted closure therapy. *Ann Thorac Surg* 79(5): 1724–1730; discussion 1730–1731
- White RA, Miki RA, Kazmier P, Anglen JO (2005) Vacuum-assisted closure complicated by erosion and hemorrhage of the anterior tibial artery. *J Orthop Trauma* 19: 56–59
- Wild T (2003) Consensus of the German and Austrian societies for wound healing and wound management on vacuum closure and the VAC treatment unit. *MMW Fortschr Med* 3: 97–101
- Willy C (2004) Scientific background of the vacuum closure – an abstract. *Zentralbl Chir* 129: 1–6
- Willy C (2005) Die Vakuumtherapie. Grundlagen, Indikationen, Fallbeispiele, praktische Tipps. Kösel, Altusried-Krugzell, 2005
- Willy C, Augustin M, Zschocke I et al. (2006) Nebenwirkungen und Risiken der Vakuumtherapie. Eine Übersicht. *MMW-Fortschr Med Originalien* 148(1): 33–40
- Zöch G (2003) Das Prinzip der vakuumunterstützten Wundbehandlung. *Eur Surg* 35(191): 3–5
- Zöch G (2004) V.A.C.-therapy and laser-induced fluorescence of indocyanine-green (IC-view). *Zentralbl Chir* 129(1): 80–81

München

In Anerkennung der wissenschaftlichen Arbeiten zum Forschungsvorhaben „Untersuchung zur Charakterisierung der sezernierten Aspartatproteinasen von *Candida albicans* mit dem Ziel einer gezielten Arzneistoffentwicklung“ wird **Frau Dr. Claudia Borelli** aus München der Nachwuchsförderpreis für Klinische Mykologie 2007 der Deutschsprachigen Mykologischen Gesellschaft e.V. verliehen. Der Preis ist mit 2.000,- Euro dotiert und wurde durch die freundliche Unterstützung von Essex Pharma GmbH, München, ermöglicht.

Quelle: Deutschsprachige Mykologische Gesellschaft e.V.

München

Herr Prof. Dr. Hans C. Korting, Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie der Ludwig-Maximilians-Universität München, ist mit Wirkung vom 1.10.2007 zum Leitenden Akademischen Direktor (A16) ernannt worden.

Regensburg

Frau Prof. Dr. rer. nat. Anja Bosserhoff vom Pathologischen Institut der Universität Regensburg erhielt den diesjährigen Deutschen Hautkrebspreis. Verliehen wurde die mit 5000 € dotierte Auszeichnung vom Vorstandsmitglied der Deutschen Hautkrebsstiftung Professor Claus Garbe (Tübingen) anlässlich des Deutschen Hautkrebskongresses in Regensburg. Mit der Auszeichnung wurde die Preisträgerin für ihre langjährigen erfolgreichen Arbeiten auf dem Gebiet der Melanomforschung, speziell in der funktionellen Charakterisierung und Beschreibung des Adhäsionsmoleküls MIA, gewürdigt.

München/Bratislava

Herr Professor Dr. Dr. h.c. mult. O. Braun-Falco und **Herr Professor Dr. Dr. h.c. mult. G. Plewig** erhielten am 19. September 2007 in Bratislava/Slowakische Republik die Ehrendoktorwürde der Comenius-Universität.