

# V.A.C.Ultra™ System für die Vakuumtherapie

# made easy

Band 3 | Ausgabe 3 | September 2012 [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)



## Einführung

Die Vakuumtherapie (engl. negative pressure wound therapy = NPWT) ist eine bedeutsame Option zur Behandlung vieler Wundarten<sup>1</sup>. In den vergangenen 15 Jahren hat die Vakuumtherapie die Versorgung vieler Patienten mit chronischen und akuten Wunden revolutioniert. Es wurden viele neue Systeme für die Vakuumtherapie entwickelt, darunter tragbare Geräte, Geräte für den Einmalgebrauch und wundspezifische Geräte. Dies erfordert ein umfassendes Verständnis der Merkmale und Funktionen der verschiedenen Systeme und deren Anwendungsmöglichkeiten. Das V.A.C.Ultra™ Therapy System (KCI) ist ein neues Gerät, das zusätzlich zur V.A.C.® Therapy (KCI) die Möglichkeit bietet, mittels der V.A.C. VeraFlo™ Therapy (KCI) topische Instillationslösungen auf kontrollierte Weise in das Wundbett zu instillieren.

*Verfasser: Rycerz A, Vowden K, Warner V, Jørgensen B. Nähere Einzelheiten zu den Verfassern siehe Seite 5.*

## Was ist das V.A.C.Ultra™ System zur Vakuumtherapie?

Das V.A.C.Ultra™ System ist ein integriertes System zur Vakuumtherapie, das zusätzlich zur herkömmlichen Vakuumtherapie (V.A.C.® Therapy) über eine Instillationsoption mittels der V.A.C. VeraFlo™ Therapy verfügt (Abb. 1). Dieses Kombisystem bietet die Möglichkeit, Instillationslösungen in das Wundbett einzubringen und somit die Behandlung komplexer, schwer heilender Wunden zusätzlich zu unterstützen. Zur weiteren Wundbehandlung wird anschließend die Standard-Vakuumtherapie eingesetzt. Durch das V.A.C.Ultra™ System wird kein zusätzliches Vakuumtherapie Gerät benötigt, um zwischen den Unterdruckzyklen topische Instillationslösung in die Wunde zu bringen.

## Wie erzeugt das V.A.C.Ultra™ System die Vakuumtherapie?

Die V.A.C.® Therapy ist ein etabliertes Verfahren für die Vakuumtherapie und wird seit Mitte der 90er-Jahre zur Behandlung einer Vielzahl von Wunden eingesetzt<sup>1</sup>. Die vom V.A.C.Ultra™ Therapy System erzeugte Vakuumtherapie ist die gleiche wie bei allen anderen V.A.C.® Therapy Systemen von KCI. Das System verfügt über zwei Therapiemodi, die beide durch die SensaT.R.A.C.™ Technologie überwacht werden:

- **Einen herkömmlichen, kontinuierlichen Modus, der einen Unterdruck im Bereich von 25 mmHg bis 200 mmHg auf das Wundbett ausübt**
- **Einen Dynamic Pressure Control™ Modus (DPC), der aus der intermittierenden Therapie weiterentwickelt wurde und Zyklen von Unterdruck auf das Wundbett ausübt. Hierbei wird ein geringes Maß an Unterdruck (-25 mmHg) zwischen den Zyklen aufrechterhalten, wodurch das Risiko von Leckagen und Flüssigkeitsansammlungen in der Wunde minimiert wird. Dynamic Pressure Control™ kann ferner dazu beitragen, Beschwerden zu minimieren, die auftreten können, wenn der Unterdruck im Wundbett auf 0 mmHg zurückgeht und der Schaum sich ausdehnt.**

## Wie erzeugt das V.A.C.Ultra™ System eine kontrollierte Wundinstillation?

Integriert in das V.A.C.Ultra™ System ist die V.A.C. VeraFlo™ Therapy. Diese neue Technologie kombiniert die V.A.C.® Therapy mit der automatischen, kontrollierten Einbringung und Entfernung topischer Instillationslösungen in das Wundbett (Abb. 1).

Dies beinhaltet die folgenden Funktionen:

- **Fill Assist Tool — dies erlaubt dem Arzt die visuelle Beurteilung des korrekten Instillationsvolumens. Ist das Volumen einmal eingestellt, wird bei jeder weiteren Instillationsphase die gleiche Lösungsmenge abgegeben**
- **Test Cycle Tool — startet einen abgekürzten Instillationszyklus zur Überprüfung, dass das System korrekt eingestellt ist und wie beabsichtigt funktioniert**
- **Dressing Soak Tool — Der "Schaum durchspülen" Modus erlaubt dem Arzt, den Verband mit Instillationslösung einzuweichen, was das Entfernen des Verbands vereinfacht und für den Patienten angenehmer macht.**

Für die V.A.C. VeraFlo™ Therapy gibt es speziell konzipierte Verbände — V.A.C. VeraFlo™ Dressing und V.A.C. VeraFlo Cleanse™ Dressing. Diese verfügen über eine offenporige Struktur, ähnlich dem V.A.C. GranuFoam. Die Wundverbände unterstützen die Wundheilung und sind weniger hydrophob. Die stärkere Zugfestigkeit sorgt für eine vollständige Entfernung des Schaums.

Das V.A.C. VeraFlo Cleanse™ Dressing besteht aus dichterem Material als das V.A.C. VeraFlo™ Dressing und wird in der Regel eingesetzt, wenn das Hauptziel der Therapie die Wundreinigung ist. Bei Verwendung mit dem V.A.C.Ultra™ System optimieren beide Verbandstoffe das Einbringen und Absaugen der Instillationsflüssigkeit<sup>2</sup>.

## Wann ist eine Wundspülung indiziert?

Es herrscht Übereinstimmung darüber, dass die Vorbereitung des Wundbetts eine wichtige Rolle bei der Schaffung einer optimalen Umgebung für die Wundheilung spielt. Regelmäßiges Reinigen der Wunde kann Hindernisse gegenüber der Wundheilung – z. B.

Abb. 1 Das V.A.C.Ultra™ Therapy System



### Was bietet das V.A.C.Ultra™ Therapy System?

Das V.A.C.Ultra™ Therapy System ist ein neues Gerät, das die V.A.C.® Therapy und die V.A.C. VeraFlo™ Therapy in sich vereinigt. Die V.A.C.® Therapy ist ein etabliertes Verfahren der Vakuumtherapie, während die V.A.C. VeraFlo™ Therapy eine automatische, kontrollierte Einbringung und Entfernung topischer Instillationslösungen in das Wundbett ermöglicht. Das V.A.C.Ultra™ Therapy System erlaubt die Anwendung der Vakuumtherapie mit oder ohne Zusatz einer Instillationslösung.

# V.A.C.Ulta™ System für die Vakuumtherapie

# made easy



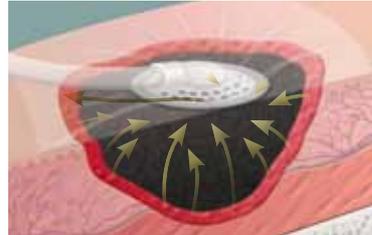
**Abb. 2 Wirkmechanismus der Standard-Vakuumtherapie und der Vakuumtherapie in Kombination mit der Instillationstherapie. Diese Systeme können dazu beitragen, die Wunde für den primären oder sekundären Wundverschluss vorzubereiten**

### Wirkweise der Standard-Vakuumtherapie<sup>1</sup>:

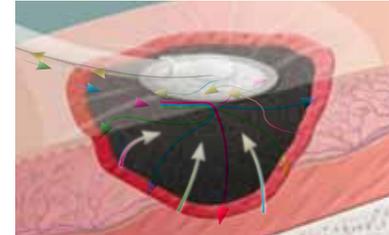
- Förderung der Bildung von Granulationsgewebe
- Stimulation der Zellperfusion
- Stimulation der lokalen Blutperfusion
- Entfernung von Wundexsudat und infektiösen Materialien
- Reduzierung lokaler Ödeme
- Schaffung einer geschlossenen, feuchten Wundumgebung

### Funktionsweise der Vakuumtherapie mit Instillation:

- Reinigung der Wunde durch Instillation topischer Wundreinigungslösungen oder antimikrobieller und antiseptischer Lösungen



Bei der Standard-Vakuumtherapie wird ein Vakuum erzeugt, um Unterdruck auf das Wundbett auszuüben und somit die Wundränder zusammenzuziehen



Topische Lösungen werden über einen vorgegebenen Zeitraum mittels der V.A.C. VeraFlo™ Therapy langsam in die Wunde eingespült, ehe sie durch Unterdruck wieder abgesaugt werden

abgestorbenes Gewebe, Gewebereste, Infektionserreger und Exsudat – beseitigen und das Wundbett für den Verschluss vorbereiten<sup>3</sup>.

Die Wundspülung ist ein seit langem angewendetes Verfahren und eine weithin anerkannte Methode zur Beseitigung dieser Hindernisse gegenüber der Wundheilung<sup>4</sup>. Im Vergleich zum Abtupfen oder zu Wundbädern gilt die Wundspülung als die generell wirksamste Methode zur Wundreinigung<sup>5</sup>.

### Die Rolle von Instillationsflüssigkeiten bei der Wundtherapie

Die Instillationstherapie in Kombination mit der Vakuumtherapie wurde 1998 zur Behandlung septischer Wunden eingeführt, die auf herkömmliche Therapien nicht angesprochen haben<sup>6</sup>. Anfänglich wurde das System bei infizierten Wunden verwendet, wobei zur Spülung antimikrobielle Lösungen verwendet wurden. Diese kombinierte Therapie wurde seither erweitert und beinhaltet Wundreinigungsmethoden, die zur Entfernung von Geweberesten, Exsudat, Infektionserregern und die Wundheilung behindernden Substanzen beitragen<sup>7-8</sup>.

Mehrere Publikationen beschreiben die verschiedenen klinischen Anwendungen der Instillationstherapie, wobei sich die meisten auf die Behandlung der Wundinfektion konzentrieren. Gabriel et al.<sup>9</sup> befassten sich mit der Anwendung der

Instillationstherapie bei Infektionen des Weichgewebes und wiesen nach, dass die Instillation von Silbernitrat zur Reduzierung der Keimbelastung beitrug, die Zeit bis zum Wundverschluss verkürzte und eine frühzeitige Entlassung aus dem Krankenhaus ermöglichte. Die von Schintler et al.<sup>10</sup> und Timmers et al.<sup>11</sup> durchgeführte Instillation einer Polyhexanid-(PHMB)-Lösung zeigte eine effektive Behandlung einer nekrotisierenden Faszitis des Weichgewebes bzw. einer Osteomyelitis, wenn das Verfahren in Kombination mit anderen Therapien eingesetzt wurde. Lehner et al.<sup>12</sup> berichteten, dass das gleiche Behandlungsregime eine effektive ergänzende Therapie zur Behandlung akut und chronisch infizierter orthopädischer Implantate ist.

### Die Rolle des Biofilm-Managements bei der Wundversorgung

Es herrscht heute weitgehend Übereinstimmung darüber, dass viele chronische Wunden Biofilme enthalten<sup>13</sup>. Biofilme entstehen, wenn frei schwebende Mikroorganismen sich an der Wundoberfläche festsetzen, wo sie sich rasch vermehren und Kolonien bilden, die gegenüber Antibiotika, Antiseptika und Desinfektionsmittel resistent sind<sup>13</sup>. Dies kann zur Folge haben, dass eine systemische antimikrobielle Therapie unwirksam ist. Eine gute Vorbereitung des Wundbetts und die topische Anwendung antimikrobieller Substanzen spielen bekanntermaßen eine wichtige Rolle beim Management von Biofilmen<sup>13</sup>.

### Evidenz für die V.A.C. VeraFlo™ Therapy beim Biofilmmangement

Untersuchungen, bei denen ein Biofilmmodell mit explantierter Schweinehaut zum Einsatz kam, haben gezeigt, dass die V.A.C. VeraFlo™ Therapy in Kombination mit einer geeigneten antimikrobiellen Lösung (z. B. PHMB 0,1 %) möglicherweise in der Lage ist, voll ausgereifte Biofilme zu zerstören und die Bakterienlast nach 24 Stunden zu reduzieren<sup>14</sup>. Diese Untersuchungen müssen bei Studien am Menschen bestätigt werden. Außerdem sind weitere Arbeiten erforderlich, um die am besten geeigneten Lösungen und die optimalen Konzentrationen für das Management von Biofilmen zu ermitteln. Eine weitere Laborstudie hat gezeigt, dass die V.A.C. VeraFlo™ Therapy im Vergleich zu den Standardverfahren eine besser kontrollierte Wundreinigung mit weniger Aerolisierung ermöglicht und die potenzielle Ausbreitung von Biofilm produzierenden Mikroorganismen während der Wundreinigung reduziert<sup>15</sup>.

### Was ist die optimale Zeitdauer für die Wundspülung?

Es gibt keine nationalen oder internationalen Leitlinien für die optimale Zeit für die Wundspülung. Einige Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass eine frühzeitige Intervention wichtig ist<sup>16-17</sup>.

**Tabelle 1 Evidenz für V.A.C.Ulta™ und V.A.C VeraFlo™ in vitro und am Tiermodell**

Literatur	Titel	Zielsetzung	Methodik	Hauptergebnisse
Lessing et al. <i>Wounds</i> 2011; 23(10):309-19	Vakuumtherapie mit kontrollierter Instillation physiologischer Kochsalzlösung: Verbandseigenschaften und Granulation <i>in vivo</i>	Auswirkungen auf die Bildung von Granulationsgewebe	Schweinmodell <i>in vivo</i> mit tiefen, alle Hautschichten durchdringenden Wunden (5 cm Durchmesser) zur Beurteilung der Dicke des Granulationsgewebes über einen Zeitraum von 7 Tagen	Bei Anwendung der V.A.C. VeraFlo™ Therapy zeigte sich nach 7 Tagen im Vergleich zur alleinigen Behandlung mit der V.A.C.® Therapy eine signifikante Zunahme in der Dicke des Granulationsgewebes (43%; p<0,05). Die histologischen Befunde ergaben, dass die Zunahme in der Dicke des Granulationsgewebes das Ergebnis von Gewebeneubildung, nicht von Schwellung waren
Rycerz et al. <i>Int Wound J</i> 2012; doi: 10.1111/j.1742-481X.2012.00968.x	Beurteilung der Verteilung der Instillationsflüssigkeit. Vergleich der kontinuierlichen und periodischen Instillation in Kombination mit der Vakuumtherapie in einem agar-basierten Modell	Verteilung der Instillationsflüssigkeit im Wundbett	Künstliche Wundmodelle auf Agarbasis mit und ohne Tunnelbildung und Unterminierung	Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die periodische V.A.C. VeraFlo™ Therapy im Vergleich zur Wundspülung eine bessere Verteilung der Lösung über die Wundoberfläche einschließlich Tunneln und Unterminierungen erlaubt
LaBarbera et al. Vorgestellt bei der 22. Jahrestagung der Wound Healing Society, 2012	Der Effekt der gepulsten Lavage und Instillationstherapien bei Wunden am Schwein	Auswirkungen auf die Wundreinigung und Gewebeschädigungen	Bei In-vivo-Wundmodellen am Schwein (alle Hautschichten betreffend, 5 cm Durchmesser) wurde die Granulation über 5 Tage hinweg beobachtet	Die V.A.C. VeraFlo Therapy zeigte signifikant weniger Gewebeschwellung (d. h. Veränderung des Wundvolumens; p<0,05) und Trauma als die gepulste Lavage und könnte so ein schonenderes Verfahren für die Wundreinigung darstellen
<b>Klinische Evidenz für die Vakuumtherapie plus Instillation (verschiedene Anwendungen)</b>				
Bernstein and Tam. <i>Wounds</i> 2005; 17(2):37-48	Kombination von subatmosphärischen Druckverbänden und nach dem Schwerkraftprinzip arbeitender Instillation von Antibiotika bei der Behandlung postoperativer diabetischer Fußwunden	Effekt der Vakuumtherapie plus Instillation von Kochsalzlösung, Polymyxin B und Bacitracin bei diabetischen Fußwunden	Sechs Stunden Vakuumtherapie mit anschließender Instillationstherapie bei 5 Wunden	Verkürzung der Aufenthaltsdauer im Krankenhaus und Reduzierung der Amputationsraten
Gabriel et al. <i>Int Wound J</i> 2008;5(3):399-413	Vakuumtherapie mit Instillation: Eine Pilotstudie zur Beschreibung eines neuen Verfahrens zur Behandlung infizierter Wunden	Wirkung der Vakuumtherapie plus Instillation (normale Kochsalzlösung, steriles Wasser oder Silbernitratlösung) bei Patienten mit komplexen, infizierten Wunden	Pilotstudie. Beteiligung von 15 Patienten mit komplexen, infizierten Wunden im Vergleich zu einer retrospektiv ausgewerteten Kontrollgruppe von 15 Patienten, deren Wunden mit feuchter Gaze behandelt wurden	Die mit Unterdruck plus Instillation behandelten Patienten benötigten eine kürzere Behandlungsdauer und erzielten eine frühere Wundheilung als die Kontrollgruppe. Die stationäre Behandlung im Krankenhaus konnte dadurch verkürzt werden (alle p<0,001)
Timmers et al. <i>Wound Repair Regen</i> 2009;17(2):278-86	Vakuumwundbehandlung mit Polyvinylalkohol-Schaum und Instillation einer antiseptischen Polyhexanidlösung bei posttraumatischer Osteomyelitis	Effekt von Vakuumtherapie plus Instillation, Polyvinylalkohol-Schaum und Polyhexanid-Lösung bei Patienten mit Osteomyelitis des Pelvis oder einer unteren Extremität	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie mit einer Kohorte von 30 Patienten	Bei den mit Unterdruck plus Instillation behandelten Patienten betrug die Rate an Infektionsrezidiven 10 %, verglichen mit 58,5 % in der Kontrollgruppe. Die Gesamtdauer des Krankenhausaufenthaltes war signifikant kürzer (36 vs. 73 Tage), ferner war die Anzahl operativer Verfahren signifikant geringer als bei der Kontrollgruppe (2 vs. 5; beides p<0,0001)
Schintler et al. <i>Infection</i> 2009;37(Suppl 1): 31-2	Wirkung von V.A.C. Instill® bei schweren Weichgewebeeinfektionen und nekrotisierender Fasziiitis	Effekt der Vakuumtherapie plus Instillation (Polyhexanid) bei Patienten mit Haut- und Weichgewebeeinfektionen	15 mit Vakuum- und Instillationstherapie behandelte Patienten	Die Infektion wurde bei allen Patienten unter Kontrolle gebracht und eine vollständige Heilung erzielt
Lehner et al. <i>Int Orthop</i> 2011;35(9): 1415-20	Erste Erfahrungen mit der Vakuumtherapie und Instillation bei der Behandlung infizierter orthopädischer Implantate: eine klinische Beobachtungsstudie	Effekt der Vakuumtherapie mit Instillation (Polyhexanid) auf die Erhaltung orthopädischer Implantate nach einer akuten oder chronischen Infektion	Beobachtungsstudie unter Beteiligung von 32 Patienten, deren infiziertes orthopädisches Implantat mit Vakuumtherapie und Instillation (Polyhexanid) behandelt wurde	Nach der Behandlung ergab die Nachuntersuchung nach 4-6 Monaten, dass das Transplantat bei neunzehn (86 %) Patienten mit akuten Infektionen und acht Patienten (80 %) mit chronischen Infektionen erhalten werden konnte
Raad et al. <i>Int Wound J</i> 2010;7(2):81-5	Vakuumunterstützter Wundverschluss mit Instillation als Verfahren zur Sterilisierung von Wunden mit massiver venöser Stase vor Platzierung eines Spalthauttransplantats	Effekt der Vakuumtherapie plus Instillation (Dakin-Lösung 1,5%)	Nach zwei Jahren durchgeführte, retrospektive Begutachtung von fünf Patienten mit venösen Beingschwüren (>200 cm <sup>2</sup> ) und einer Keimbelastung >10 <sup>5</sup>	Bei der Nachkontrolle nach 1 Monat angewachsenes Transplantat: 100 %

# PRODUKTE FÜR DIE PRAXIS

Eine Studie zu offenen Tibiafrakturen hat eine signifikant höhere Infektionsrate bei Patienten gezeigt, deren Wunden mehr als 5 Stunden nach dem Trauma behandelt wurden, als bei Patienten, deren Behandlung innerhalb von fünf Stunden erfolgte<sup>18</sup>. Alle Wunden wurden mittels Debridement ohne Instillationstherapie behandelt<sup>18</sup>. In jüngerer Zeit wurde empfohlen, ein angemessenes Debridement von Wunden an den Extremitäten sobald wie möglich vorzunehmen, gefolgt von einer Lavage/Spülung mit Niederdruck-Systemen<sup>19</sup>.

## Welcher Druck wird für die Wundlavage/-spülung empfohlen?

Es gibt eine Vielzahl von Techniken zur Wundreinigung, darunter Lavage-/Spülsysteme, die mit niedrigen oder hohen Drücken arbeiten. In mehreren Studien wurde gezeigt, dass die Keimbelastung durch Wundlavage/-spülung mit Hochdrucksystemen reduziert werden konnte. Es wurden jedoch Bedenken geäußert, dass die gepulste Lavage Schädigungen am Knochen und an den umgebenden Geweben verursachen kann<sup>20-21</sup>.

Traditionell wurde die Wundlavage/-spülung bei Drücken von weniger als 15 PSI (775 mmHg) durchgeführt, wobei Flüssigkeiten verwendet werden, die kein Trauma am umgebenden Gewebe verursachen<sup>22-23</sup>.

Bei der V.A.C. VeraFlo™ Therapy kommt eine Instillationstechnik zum Einsatz, bei der die Flüssigkeit bei einem Minimaldruck von <3 PSI (155 mmHG) langsam in eine Wundhöhle eingeführt wird, wo sie eine vorgegebene Zeit verbleibt, ehe sie wieder abgesaugt wird. Das Verfahren fällt somit in die Kategorie der Niederdruckverfahren und kann somit ein weniger traumatisches Verfahren zur Wundspülung darstellen.

## Evidenz für die Verwendung der Vakuumtherapie plus Instillation

Präklinische Studien haben gezeigt, dass die Verwendung des V.A.C.Ulta™ Systems zusammen mit der V.A.C. VeraFlo™ Therapy im Vergleich zur alleinigen Anwendung der Vakuumtherapie in einem dickeren Granulationsgewebe<sup>2</sup> und weniger Gewebeschwellungen resultiert, während das Wundbett durch Spülung der Wunde mit Kochsalzlösung und Antiseptika gereinigt wird (siehe Tabelle 1). Klinische Studien haben ferner gezeigt, dass die Vakuumtherapie plus Instillation (verschiedene Verfahren)

eine effektive Therapie bei Patienten mit komplexen, infizierten Wunden sein kann (siehe Tabelle 1).

## Welche Instillationslösungen können mit dem V.A.C.Ulta™ System verwendet werden?

Eine Reihe von Flüssigkeiten wurden auf ihre Kompatibilität mit den Komponenten der V.A.C. VeraFlo™ Therapy untersucht. Die verschiedenen Lösungsklassen sind:

- **Isotonische Lösungen wie normale Kochsalzlösung und Ringer-Lactat-Lösung**
- **Lösungen auf Basis von Hypochlorit (z. B. hypochlorige Säure, Natriumhypochlorit) wie Dakin-Lösung (nur ein Viertel der Stärke aufgrund des Risikos einer Schaumzersetzung); Dermacyn™ [Oculus IS], Microcyn® [Oculus IS]**
- **Silbernitrat (0,5%)**
- **Lösungen auf Schwefelbasis (z. B. Sulphonamide), z. B. Mafenidacetat (d. h. Sulfamylon)**
- **Biguanide (z. B. Polyhexamethylenbiguanid, Polyhexanid), z. B. Prontosan® und Lavasept® (B. Braun)**
- **Kationische Lösungen (z. B. Octenidin, Benzalkoniumchlorid), z. B. Octenillin® (Schülke), Zephiran® (sanofi-aventis).**

### Einsatz des V.A.C.Ulta™ Systems zusammen mit der V.A.C.VeraFlo™ Therapie bei einem Patienten nach einer offenen Hernienreparation: eine Fallstudie

Ein 68-jähriger Mann wird mit einer seit 18 Monaten bestehenden Bauchwunde nach chirurgischer Dehiszenz im Anschluss an eine offene Hernienreparation und Hartmann-Operation vorstellig. Die Wunde wurde mit Vakuumtherapie behandelt und die Heilung war fortgeschritten, es verblieben jedoch noch drei tiefe Taschen und eine oberflächliche Bauchwunde.

Teile des infizierten Meshs wurden operativ entfernt und der Patient anfänglich mit einer Penrose-Drainage zum Exsudatmanagement behandelt. Der Patient bekam anschließend eine Sepsis und eine Wundkontamination mit *Enterococcus*, *Coliformen* und *Pseudomonas*.

#### Therapie

Nach Beratung mit dem Operationsteam wurde beschlossen, eine Therapie mit dem V.A.C.Ulta™ System mit Einstellung für die V.A.C. VeraFlo™ Therapy durchzuführen, um eine regelmäßige Instillation zu erzielen. Zum Schutz der umgebenden Haut und der oberflächlichen Bauchwunde wurde ein Hydrocolloid-Verband angelegt. Zu Beginn der Behandlung waren alle Taschen 6 cm tief. Zur einfacheren Anwendung und atraumatischen Entfernung von den Taschen wurden V.A.C.VeraFlo Cleanse™ Dressings verwendet.

Als Instillationsflüssigkeit wurde eine 0,1%ige Polyhexamethylenbiguanid-Lösung (Prontosan®) gewählt. Die Taschen wurden mittels der VeraFlo™ Therapy innerhalb eines 24-stündigen Zeitraums sechs Mal mit 85 ml Lösung und einer Einwirkzeit von 15 Minuten gespült, gefolgt von einer Vakuumtherapie bei -125 mmHg. Die Verbände wurden alle zwei Tage gewechselt. Anhand der Menge der verwendeten Spülflüssigkeit wurde festgestellt, dass das Wundvolumen zurückging.

Anfänglich wurde ein SensaT.R.A.C.™ Pad über die mittlere Tasche gelegt (Abb. 1), was zu einem Leck an dieser Stelle führte. Nach einer Revision und Brückentechnik wurde das Pad erneut angebracht (Abb.2), woraufhin keine weiteren Leckagen auftraten.

#### Ergebnis

Die Wunden wurden nach einer Therapiewoche mit dem V.A.C.Ulta™ System unter Anwendung der V.A.C. VeraFlo™ Therapy beurteilt. Die Taschentiefe war um 4 cm zurückgegangen und die Taschen sonderten weniger visköses Exsudat ab. Wundabstriche zeigten eine gemischte Haut- und Darmflora. Aufgrund der Verbesserung im Wundbett wurde die Entlassung des Patienten aus dem Krankenhaus geplant und die Therapie auf eine kontinuierliche Standard-V.A.C.® Therapy bei -125 mmHg umgestellt.



Abb. 1 Anfängliche Anwendung



Abb. 2 Revidierte Anwendung



Abb. 3 Bei Entlassung

Obgleich diese Lösungen für kompatibel mit den Komponenten des V.A.C. VeraFlo™ Systems befunden wurden, sind weitere Arbeiten erforderlich, um deren klinische Wirksamkeit zu belegen. Dauer und Häufigkeit der Instillationszyklen mit der V.A.C. VeraFlo™ Therapy variieren abhängig vom Wundtyp, den Patientenmerkmalen und der verwendeten Lösung. Behandelnde Ärzte sollten sich vor der Anwendung die Herstelleranweisungen in Bezug auf die im Zusammenhang mit der jeweiligen Lösung durchzuführenden Überlegungen durchlesen. Darüber hinaus sollten behandelnde Ärzte bei der Auswahl einer topischen antimikrobiellen oder antibiotischen Therapie eng mit einem klinischen Mikrobiologen zusammenarbeiten.

## Wann sollte das V.A.C. Ultra System zum Einsatz kommen?

Die Vakuumtherapie hat einen festen Platz bei der Behandlung einer Vielzahl komplexer und schwer heilender Wunden. Bei der Auswahl von Wunden für die Vakuumtherapie sind drei wichtige Kriterien zugrunde zu legen:

- **Exsudatmanagement**
- **Herstellung eines granulierenden Wundbetts**
- **Stabilisierung der Wundränder (bitte Erfordernis streichen)**

Ob die Standard-Vakuumtherapie ausgewählt wird oder zusätzlich eine Instillationstherapie durchgeführt wird, sollte anhand der

Notwendigkeit einer Wundreinigung oder einer Behandlung mit topischen antimikrobiellen oder antiseptischen Substanzen entschieden werden.

## Klinische Anwendung

Die für eine Therapie mit dem V.A.C. Ultra™ System geeigneten Patienten können von Patienten mit infizierten Prothesematerialien in der Wunde bis hin zu nicht heilenden Operations- oder Amputationswunden reichen. Patienten mit chronischen Wunden wie Druckgeschwüren und diabetischen Fußgeschwüren könnten ebenfalls in Frage kommen.

## Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen

Die Kontraindikationen zur Verwendung des V.A.C. Ultra™ Systems sind die gleichen, die zurzeit für die Anwendung der Standard-Vakuumtherapie angegeben sind. Darüber hinaus sollte die V.A.C. VeraFlo™ Therapy nicht zur Wundspülung in der Bauch- oder Thoraxhöhle verwendet werden, und alle Wunden sollten vor der Instillation untersucht werden, um ein Einspülen der Flüssigkeit in benachbarte Körperhöhlen zu vermeiden. Octenisept® (Schülke), Hydrogenperoxid und alkoholbasierte Lösungen sind für die Komponenten der V.A.C. VeraFlo™ Therapy nicht geeignet. Das V.A.C. Ultra™ System wird nicht zur ambulanten Verwendung empfohlen. Im Idealfall sollten die Ärzte den Patienten so

lange im Krankenhaus behalten, bis die Wunde mit der Standard-Vakuumtherapie behandelt werden kann.

## Vorteile der Anwendung

Das V.A.C. Ultra™ System bietet Ärzten die Flexibilität verschiedener Therapiemodi, sodass jeder Patient individuell therapiert werden kann.

## Angaben zu den Autoren

Ryczer A<sup>1</sup>, Vowden K<sup>2</sup>, Warner V<sup>3</sup>, Jørgensen B<sup>4</sup>

1. Senior Manager, Research and Development, KCI, San Antonio, USA
2. Nurse Consultant, Wound Care, Bradford Teaching Hospitals NHS Trust and the University of Bradford, Bradford, Großbritannien
3. Wound Care Sister, Bradford Royal Infirmary, Bradford, Großbritannien
4. Consultant, Copenhagen Wound Healing Center, Department of Dermatology, Bispebjerg University Hospital, Kopenhagen, Dänemark

Diese „made easy“-Publikation wurde durch einen Bildungszuschuss von KCI unterstützt. Weitere Informationen über das Gerät finden Sie auf [www.kci1.com](http://www.kci1.com) oder [vaculta.com](http://vaculta.com)

**Haftungsausschluss:** Das Behandlungsergebnis hängt von vielen Variablen ab, darunter die Pathologie des Patienten und die verwendeten klinischen Methoden. Für die Anwendung korrekter klinischer Verfahrensweisen und Methoden ist der Arzt zuständig. Jeder behandelnde Arzt sollte die Eignung der Methoden vor dem Hintergrund seiner eigenen ärztlichen Ausbildung und Erfahrung beurteilen. Ärzte sollten sich vor der Anwendung des Produkts alle Risikoinformationen durchlesen. Diese finden sich in der Gebrauchsanweisung, die im Packungsinhalt eines jeden Produkts von KCI enthalten ist. Was die Produktfamilie der V.A.C. VeraFlo™ Therapy anbelangt, kann KCI keinerlei Garantie für die Behandlungsergebnisse oder eine Gewährleistung für die Wirksamkeit und Sicherheit der Systeme übernehmen, wenn diese in Kombination mit nicht erprobten und/oder nicht in der Fachinformation aufgeführten Lösungen eingesetzt werden.

### Einsatz des V.A.C. Ultra™ Systems zusammen mit der V.A.C. VeraFlo™ Therapy bei einem Patienten mit infizierter Tasche am Ischius: eine Fallstudie

Ein 55-jähriger männlicher Paraplegiker wird mit einer infizierten Tasche am Ischius infolge eines Dekubitus der Kategorie 4 vorstellig. Er war zuvor wegen chronischer Osteomyelitis behandelt worden. Der Patient wurde ins Krankenhaus eingewiesen und einem Auswaschen der Wunde und einem operativen Debridement der Tasche unterzogen. Nach dem Debridement wurde festgestellt, dass sich die Tasche mit einer Tiefe von 12 cm vom oberen Ende des Oberschenkels bis zur Ischiusregion erstreckte (Abb. 1).

#### Therapie

Es wurde beschlossen, eine Therapie mit dem V.A.C. Ultra™ System plus V.A.C. VeraFlo™ Therapy vorzunehmen (Instillationsflüssigkeit: Polyhexanid-Lösung 0,1 % [Prontosan®]). Die Tasche wurde mit der VeraFlo™ Therapy innerhalb von 24 Stunden sechs Mal mit 40 ml gespült, bei einer Einwirkungszeit von 15 Minuten. Daran schloss sich eine Vakuumtherapie bei -125 mmHg an.

Zur leichteren Anwendung wurden V.A.C. VeraFlo Cleanse™ Dressings verwendet. Gleichzeitig sollte dadurch das Risiko reduziert werden, dass Schaumfasern in der Tasche verbleiben. Zur Versiegelung der Wunde und zur Förderung der Wundgranulation wurde die Öffnung der Tasche oben am Oberschenkel mit einem Hydrofaserverband und einem Hydrokolloid abgedeckt. Der Verband wurde alle zwei Tage gewechselt. Nach 11 Tagen mit der V.A.C. VeraFlo™ Therapy zeigte die Wunde eine signifikante Verbesserung. Die Therapie wurde auf eine Dynamic Pressure Control™ Therapy 3:3 ohne V.A.C. VeraFlo™ Therapy umgestellt. Zur leichteren Anwendung wurden die V.A.C. VeraFlo Cleanse™ Dressings jedoch auch weiterhin verwendet.

#### Ergebnis

Nach weiteren 10 Tagen hatte sich die Tasche am Oberschenkel geschlossen und die Tiefe der Tasche am Ischius war auf 3 cm zurückgegangen. Die Vakuumtherapie wurde beendet und es wurden geeignete Verbände angelegt. Der Patient wurde mit geeigneten Verbänden (Abb. 2) aus dem Krankenhaus entlassen. Zum Zeitpunkt dieses Artikels war die Wunde nach wie vor verheilt.



Abb. 1 Wundstatus bei Präsentation



Abb. 2 Bei Entlassung

## Einsatz des V.A.C.Ulta™ Systems zusammen mit der V.A.C.VeraFlo™ Therapy bei einem Patienten mit diabetischem Fußgeschwür: eine Fallstudie

Ein 59-jähriger Mann mit Typ-1-Diabetes wird mit einer Wunde vom Schweregrad Wagner IV aufgenommen. Die Wunde war infolge einer Amputation des linken Vorderfußes und mehreren Revisionen entstanden (Abb. 1). Zuvor war eine Revaskularisierung der betroffenen Gliedmaße vorgenommen worden. Die Wunde war mit *Klebsiella* und *Enterococcus* infiziert.

### Therapie

Zur Behandlung der Infektion und Optimierung der Wundgranulation wurde die V.A.C.Ulta™ Therapy plus V.A.C.VeraFlo™ Therapy vorgenommen (Instillationsflüssigkeit: Gentamycin 0,1 %, nach Anweisung des örtlichen Mikrobiologen von der örtlichen Apotheke zubereitet). Die Einwirkzeit der Lösung wurde auf 20 Minuten pro Behandlung eingestellt, gefolgt von 3,5 Stunden V.A.C.® Therapy bei einem Druck von - 75 mm Hg. Es wurden V.A.C.VeraFlo™ Dressings verwendet.

### Ergebnis

Die Dauer der V.A.C.Ulta™ Therapy plus V.A.C.VeraFlo™ Therapy betrug 17 Tage. Danach war die Wunde sauber und die Wundgranulation gut vorangeschritten. Die Wunde wurde 6 Tage nach Beendigung der V.A.C.Ulta™ Therapy durch ein Spalthauttransplantat (Abb. 2) verschlossen und ist weiterhin gut verheilt.

Hinweis: Wie bei jeder Fallstudie können die Ergebnisse und Outcomes der in dieser „made easy“-Publikation vorgestellten Fälle nicht als Garantie oder Gewährleistung eines bestimmten Ergebnisses interpretiert werden. Die jeweiligen Ergebnisse können abhängig von den jeweiligen Umständen und dem Zustand des Patienten variieren.



Abb. 1 Wunde bei Präsentation



Abb. 2 Nach V.A.C.VeraFlo™ Therapy und Transplantation

## Literatur

1. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). *Principles of best practice: Vacuum assisted closure: recommendations for use. A consensus document*. London: MEP Ltd, 2008. Available from [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)
2. Lessing C, Slack P, Hong KZ et al. Negative pressure wound therapy with controlled saline instillation (NPWT): dressing properties and granulation response in vivo. *Wounds* 2011;23(10):309-19.
3. European Wound Management Association (EWMA). *Position document. Wound bed preparation in practice*. London: MEP Ltd, 2004. Available from: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)
4. Chatterjee JS. A critical review of irrigation techniques in acute wounds. *Int Wound J* 2005;2(3):258-65.
5. Ennis WJ, Valdes W, Salzman S et al (2004) Chapter 17: Trauma and wound care. In: Morison MJ, Ovington LG, Wilkie K (eds) *Chronic wound care. A problem-based learning approach*. London: Mosby Elsevier Ltd, 2004:291-307.
6. Fleischmann W, Russ M, Westhauser A, Stampel M. [Vacuum sealing as carrier system for controlled local drug administration in wound infection]. *Unfallchirurg* 1998;101(8):649-54. [Article in German]
7. Jerome D. Advances in negative pressure wound therapy: the VAC instill. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2007;34(2):191-4.
8. Kaehn K, Eberlein T. In-vitro test for comparing the efficacy of wound rinsing solutions. *Br J Nurs* 2009;18(11):S4-10.
9. Gabriel A, Shores J, Heinrich C et al Negative pressure wound therapy with instillation: a pilot study describing a new method for treating infected wounds. *Int Wound J* 2008;5(3):399-413.
10. Schintler MV, Prandl EC, Kreuzwirt MR et al. The impact of the VAC instill in severe soft tissue infections and necrotizing fasciitis. *Infection* 2009;37(Suppl 1):31-2.
11. Timmers MS, Graafland N, Bernards AT et al (2009) Negative pressure wound treatment with polyvinyl alcohol foam and polyhexanide antiseptic solution instillation in posttraumatic osteomyelitis. *Wound Repair Regen* 2009;17(2):278-86.
12. Lehner B, Fleischmann W, Becker R, Jukema GN. First experiences with negative pressure wound therapy and instillation in the treatment of infected orthopaedic implants: a clinical observational study. *Int Orthop* 2011;35(9):1415-20.
13. Phillips PL, Wolcott RD, Fletcher J, Schultz GS. Biofilms made easy. *Wounds International* 2010;1(3). Available from: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)
14. Phillips P, Yang Q, Schultz G. Antimicrobial efficacy of negative pressure wound therapy (NPWT) plus instillation of antimicrobial solutions against mature pseudomonas aeruginosa biofilm. *Wound Rep Reg* 2011;19(5):A42.
15. Allen D, Bondre IL, McNulty AK. Comparison of bacterial aerosolization during wound cleansing via two methods: Pulsed lavage and normal saline instillation in conjunction with negative pressure wound therapy. *Wound Rep Reg* 2010;18(2): A41.3-1-2010.
16. Jacob E, Erpelding JM, Murphy KP. A retrospective analysis of open fractures sustained by U.S. military personnel during Operation Just Cause. *Mil Med* 1992;157(10):552-6.
17. Owens BD, Wenke JC. Early wound irrigation improves the ability to remove bacteria. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(8):1723-6.
18. Kindsfater K, Jonassen EA. Osteomyelitis in grade II and III open tibia fractures with late debridement. *J Orthop Trauma* 1995;9(2):121-7.
19. Guthrie HC, Clasper JC, Kay AR et al. Initial extremity war wound debridement: a multidisciplinary consensus. *J R Army Med Corps* 2011;157(2):170-5.
20. Bhandari M, Schemitsch EH, Adili A et al. High and low pressure pulsatile lavage of contaminated tibial fractures: an in vitro study of bacterial adherence and bone damage. *J Orthop Trauma* 1999;13(8):526-33.
21. Boyd JI 3rd, Wongworawat MD. High-pressure pulsatile lavage causes soft tissue damage. *Clin Orthop Relat Res* 2004;427:13-7.
22. Campney E, Johnson RW, Whitney JD. Nurses' knowledge of wound irrigation and pressures generated during simulated wound irrigation. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2000;27(6):296-303.
23. McNulty AK, Nguyen K. What is the benefit of instillation therapy? *Int J Low Extrem Wounds* 2010;9(2):68-9.

## Zusammenfassung

Das V.A.C.Ulta™ System zur Vakuumtherapie vereinigt zwei etablierte Modalitäten zur Wundheilung in einem Gerät: Vakuumtherapie und kontrollierte Wundinstillation. Diese Kombination bietet den Ärzten eine bedeutsame Option zur Behandlung einer Vielzahl komplexer Wundtypen. In-vivo- und In-vitro-Daten deuten darauf hin, dass das V.A.C.Ulta™ System zusammen mit der V.A.C.VeraFlo™ Therapy und bei Verwendung geeigneter Regimes für die Instillationstherapie über das Potenzial verfügt, die Heilungsraten zu verbessern, die Dauer des Krankenhausaufenthaltes zu reduzieren und eine effektive lokale Infektionskontrolle zu gewährleisten. Zur Bestätigung dieser Ergebnisse sind weitere Untersuchungen in klinischen Studien erforderlich.

### Angaben zum Zitieren dieser Publikation:

Rycerz A, Vowden K, Warner V, Jørgensen B. *Wounds International* 2012; 3(3). Erhältlich unter <http://www.woundsinternational.com>