

Weiterbildung Wundmanagement 2011

Projektarbeit

Vakuumtherapie bei Wundheilungsstörungen nach
orthopädischen Eingriffen am Rücken

Nußbaumer David

Feldweg 18, Top 19

6800 Feldkirch

david.nussbaumer@tmo.at

Feldkirch, August 2011

Vorwort

Ich arbeite seit 2004 auf der orthopädischen Bettenstation im Landeskrankenhaus Feldkirch. Schon zu Beginn meiner Tätigkeit als Diplompfleger auf dieser Station hat die Vakuumtherapie als Mittel zur Wundbehandlung mein Interesse sehr geweckt. Am Anfang, als mir noch das Hintergrundwissen über die Funktion und die Wirkungsmechanismen dieser Therapiemethode fehlte, fand ich es beeindruckend zu beobachten, wie sich eine Wunde innerhalb eines bestimmten Zeitraumes kontrahiert und zunehmend verkleinert. Am interessantesten fand ich den Einsatz der Vakuumtherapie bei Patienten nach dorsaler Spondylodese/Instrumentierung (Versteifung mehrerer Wirbelkörper). Sollte nach dieser Operation die Wunde aufgrund einer Infektion oder anderer Wundheilungsstörungen nicht per primam verheilen, wird diese erneut revidiert. Wenn nach der durchgeführten Revision jedoch die Wunde wiederum nicht per primam verheilt, wird entweder erneut operativ vorgegangen oder ein System zur Vakuumtherapie angelegt. Je nach Ausmaß des Eingriffes kann eine sehr große Wundhöhle vorhanden sein, die sich durch die Vakuumtherapie zunehmend verkleinert. Dies hat mich damals zu Beginn meiner Tätigkeit auf der Station sehr fasziniert. Daher beschloss ich, dies als Thema für meine Projektarbeit zu wählen, damit ich mich in diese Materie etwas vertiefen kann.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	1
1. Indikationen für orthopädische Operationen am Rücken	2
2. Lokale und systemische Einflussfaktoren	4
2.1 Lokale Einflussfaktoren.....	4
2.2 Systemische Einflussfaktoren	5
3. Die Vakuumtherapie	6
3.1 Indikationen und Kontraindikationen	6
3.1.1 Indikationen	6
3.1.2 Kontraindikationen	8
3.2 Funktionsprinzip	10
3.3 Effekte auf die Wundheilung	11
3.4 Handhabung und Anwendungsdauer	12
3.5 Die Modifikationen der Vakuumtherapie	14
3.5.1 Schwamm-Materialien	14
3.5.2 Wahl des Sog-Modus (intermittierend oder kontinuierlich)	16
3.5.3 Vakuumtherapie-Sogsysteme	17
3.6 Instillationsvakuumtherapie	19
3.6.1 Wirkungsweise	19
3.6.2 Geeignete Lösungen	21
3.6.3 Indikationen	22
3.6.4 Kontraindikationen speziell für die V.A.C. Instill®/Veraflo™ Therapy	22
3.6.5 Anlage des Instillationssystems	23
3.7 V.A.C. Ulta™	24
3.7.1 Neue Funktionen	24
3.7.2 Bewährte Funktionen	26
3.8 Nebenwirkungen und Risiken der Vakuumtherapie	28
4. Fallbeispiel.....	30
5. Zusammenfassung und Schlussfolgerung	35
6. Literatur- und Quellenverzeichnis	36
7. Abkürzungsverzeichnis.....	37
8. Eidesstattliche Erklärung und Verwendung der Projektarbeit	38

Einleitung

Nachdem ich das Thema für die Projektarbeit ausgewählt hatte, begann der am Anfang von mir unterschätzte Teil der Literaturrecherche. Im Bezug auf die Vakuumtherapie ist es nicht unbedingt schwer, Literatur zu finden. Jedoch im Zusammenhang mit Wundheilungsstörungen nach orthopädischen Eingriffen am Rücken gestaltet sich das Ganze schon schwerer. Neben der Recherche im Internet, Bibliotheken und Befragen von Ärzten habe ich festgestellt, dass auch Vertreter von Systemen zur Vakuumtherapie über sehr gute Literatur und Studien verfügen, die für meine Arbeit sehr nützlich waren.

Im Rahmen dieser Arbeit werde ich zuerst Ursachen, Indikationen und Krankheitsbilder kurz anführen, bei denen ein orthopädischer Eingriff am Rücken durchgeführt werden muss.

Danach werde ich die lokalen und systemischen Faktoren auflisten, die Einfluss auf die Wundheilung haben können.

Im Anschluss daran erkläre ich die Vakuumtherapie genauer. Angefangen von Indikationen, Kontraindikationen, Funktionsprinzip, Effekte, Modifikationen und natürlich auch die Nebenwirkungen und Risiken dieser Therapie.

Zum Schluss werde ich ein für mich sehr interessantes Fallbeispiel anführen. Die ausgewählte Patientin wurde von einer Arbeitskollegin, die bereits zertifizierte Wundmanagerin ist, meinen Arbeitskolleginnen und mir über einen Zeitraum von 5 Monaten auf der Station behandelt. Das System zur Vakuumtherapie wurde am Rücken nach einer orthopädischen Operation angelegt. Ich hätte damals zu Beginn der Vakuumtherapie nie geglaubt, dass sich eine Wundhöhle dieses Ausmaßes je wieder vollständig verschließt. Da ich, wie es das Fallbeispiel zeigt, vom Gegenteil überzeugt wurde, war es für mich ein Grund mehr, mich mit der Unterdrucktherapie genauer zu befassen.

1. Indikationen für orthopädische Operationen am Rücken

Laut Prof. Prim. DDr. Archibald von Stempel, dem Leiter unserer orthopädischen Abteilung im akademischen Lehrkrankenhaus in Feldkirch, gibt es folgende Indikationen für Operationen am Rücken.

1.1 Deformitäten

✚ Skoliosen

✚ Kyphosen

1.2 Destruktive Veränderungen

✚ Verletzungen

✚ Verletzungen der Halswirbelsäule

✚ Verletzungen des thorakolumbalen Übergangs und der Lendenwirbelsäule

✚ Verletzungen des lumbosakralen Übergangs, Kreuz und Steißbein

✚ Tumoren

✚ Benigne extradurale Wirbelsäulentumore

✚ Semimaligne extradurale Wirbelsäulentumore

✚ Primär maligne extradurale Wirbelsäulentumore

✚ Tumorähnliche Knochenläsionen

✚ Sekundär maligne Knochentumore

1.3 Entzündungen

✚ Infektiöse Spondylodiszitis

✚ Nichtinfektiöse Spondylarthritiden

1.4 Degenerative Wirbelsäulenerkrankungen

+ Halswirbelsäule

- + Lokales Zervikalsyndrom
- + Zervikobrachiales Syndrom
- + Zervikozepales Syndrom
- + Zervikomedulläres Syndrom

+ Lendenwirbelsäule

- + Bandscheibendegeneration
- + Degenerative Spinalkanalstenose (siehe 4. Fallbeispiel)

+ Spondylolyse und Spondylolisthesis

(vgl. Archibald von Stempel, 2001)

Nach dem vertiefenden Ausflug in die Ursachen und Krankheitsbilder für orthopädische Eingriffe am Rücken gehe ich nun auf die lokalen und systemischen Einflussfaktoren der Wundheilung ein.

2. Lokale und systemische Einflussfaktoren

Die Wundheilung ist ein komplexer Prozess, der durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst wird. Zur Bildung neuen Gewebes für die Defektauffüllung werden bestimmte Voraussetzungen benötigt. Dazu können lokale und systemische Einflüsse auf die Wundheilung unterschieden werden. Beide sind gleichermaßen bedeutsam. Für die Praxis ist es unerlässlich, diese Einflussfaktoren zu kennen und die Patienten gezielt auf das Vorhandensein von lokalen und systemischen Störfaktoren zu befragen, zu beobachten und zu untersuchen.

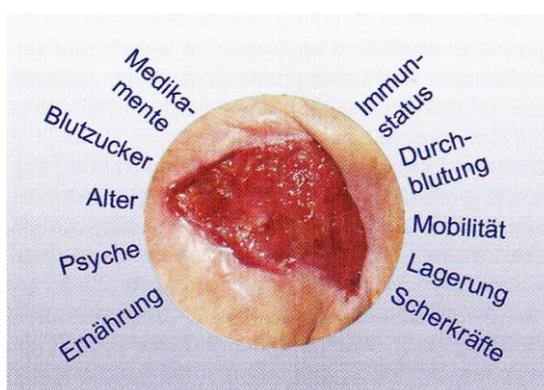


Abb. 2.1 • Einflussfaktoren auf die Wundheilung. Der Prozess der Wundheilung wird durch vielfältige lokale und systemische Komponenten beeinflusst.

(Abb.: G. Voggenreiter/C. Dold: Wundtherapie, 2009, S.15, Abb. 2.1)

2.1 Lokale Einflussfaktoren

- ✚ Lokalisation der Wunde
- ✚ Druck und mechanische Belastung im Wundgebiet
- ✚ Vorhandensein von Infektionen, Nekrosen und Belägen
- ✚ Zustand der Wundränder (Mazeration, zerklüftete Wundränder)
- ✚ Ausmaß des Defektes (Wundgröße und –tiefe)
- ✚ Lokalthherapie (hygienische, atraumatische Verbandswechsel, gutes Exsudatmanagement, korrekt und indikationsgerecht angewendete Wundtherapeutika)
- ✚ Temperatur und feuchtes Milieu (starker Temperaturabfall im Wundgebiet – z.B. durch Wundspülungen mit kalten Lösungen verzögert die Wundheilung)
- ✚ Alter der Wunde

2.2 Systemische Einflussfaktoren

- ✚ Lebensalter (je höher das Alter, umso langsamer laufen Regenerationsprozesse ab)
- ✚ Allgemeinzustand (liegen schwere Grunderkrankungen vor?)
- ✚ Ernährungszustand (sowohl Untergewicht, als auch Übergewicht können Wundheilung negativ beeinflussen; beides führt zu Erhöhung des Dekubitusrisikos)
- ✚ Qualität der Ernährung (Vitamine, Eiweiß, Spurenelemente)
- ✚ Immunstatus (eine durch Erkrankung oder Medikamente bedingte Immunsuppression steigert das Risiko einer Wundinfektion)
- ✚ Medikamente (Zytostatika, Kortison usw.)
- ✚ Durchblutungsstörungen (venös/arteriell)
- ✚ Diabetes Mellitus
- ✚ Psychosoziale Situation des Patienten (geringe oder fehlende Kooperationsbereitschaft, psychische Erkrankungen, Demenz, Alkohol- und Drogenabusus)
- ✚ Dehydratation/Exsikkose
- ✚ Anämie
- ✚ Systemische Infektionen (Sepsis)
- ✚ Aufenthalt auf einer Intensivstation (erhöhtes Infektionsrisiko, Erkrankung oder Verletzung, die einen solchen Aufenthalt erforderlich macht, z.B. schwere Grunderkrankung oder große Operation, postoperative Komplikationen, Gerinnungsstörungen, Hypovolämie, Schock, akutes Nierenversagen u.a.)
(vgl. G. Voggenreiter/C. Dold, 2009)

Wenn einer oder mehrere dieser oben angeführten Faktoren zu einer Wundheilungsstörung nach einem größeren orthopädischen Eingriff am Rücken führen, besteht die Möglichkeit, je nach Ausmaß der Wunde dies mit der Vakuumtherapie zu behandeln. Im nächsten Abschnitt werde ich die Vakuumtherapie nun näher erklären.

3. Die Vakuumtherapie

Diese Methode wurde von Dr. Argenta und Dr. Morykwas aus North Carolina entwickelt und dient zur aktiven Beschleunigung der Reinigungs- und Granulationsvorgänge in schlecht heilenden Wunden (vgl. Kammerlander, 2005)

Die Vakuumtherapie wird seit 1990 zur Behandlung von Wunden im klinischen Alltag eingesetzt. An einen in die Wunde eingelegten Schwamm wird ein Unterdruck von meist 75-125mmHg (teilweise bis 900mmHg) angelegt. Das Ansaugen der Umgebungsluft wird durch die Versiegelung der Wunde mittels luftdichter Klebefolie verhindert (daher auch die Bezeichnung „Vakuumversiegelung“).

(vgl. Christian Willy, 2005)

3.1 Indikationen und Kontraindikationen

3.1.1 Indikationen

Akute Wunden

Bei akuten, in der Regel posttraumatischen oder postoperativen Wunden dient die Vakuumtherapie in erster Linie als Methode zur temporären Deckung und /oder Konditionierung von Wunden bis zum definitiven Wundverschluss durch Sekundärnaht oder plastischen Eingriff (Spalthauttransplantation, Lappenplastik,...). Wichtig ist, dass die Vakuumtherapie in keinem Fall ein Ersatz für das chirurgische Débridement ist.

Indikationen sind:

- ✚ Weichteildefekte, bei denen sich eine Primärnaht verbietet oder nicht möglich ist, z.B. Riss-Quetschwunden, Fasziotomiewunden nach Spalten von Muskellogen wegen Kompartmentsyndrom,...
- ✚ Initial und postoperativ infizierte Wunden nach chirurgischem Débridement (z.B. periprothetische Infekte nach Implantation von Endoprothesen, Abszesse, Bissverletzungen, Insektenstiche, nekrotisierende Fasziiitis,...)

- ✚ Weichteilwunden mit Exposition von bradytrophem Gewebe wie Knochen und Sehnen oder Metallimplantaten.
- ✚ Verbrennungen; der Stellenwert der Vakuumtherapie für Verbrennungswunden beruht in erster Linie auf dem antiödematösen Effekt und die sichere und hygienische optimale Fixation von Spalthaut und Integra®
- ✚ Sichern von Hauttransplantaten (Meshgraft, bis zur sicheren Einheilung des Transplantates am 4.-6. Tag). Sinn der Vakuumtherapie ist in diesen speziellen Fällen die sichere Fixation der Spalthaut an der Wunde und das Anmodellieren des Transplantates unter leichtem Druck selbst bei ungünstiger Architektur (Wundtaschen, unebener Wundgrund, etc.).
- ✚ Vorbereitung von gestielten und freien Lappenplastiken
- ✚ Temporärer Verschluss des Abdomens (im Rahmen der offenen Bauchbehandlung). Hier dient sie in erster Linie der temporären, sauberen und hygienisch einwandfreien Wunddeckung, wobei sich die Kontraktion der Wundränder positiv auswirkt.

Zunehmend wird die Vakuumtherapie auch zur Behandlung intraabdomineller und intrathorakaler postoperativer Infektsituationen eingesetzt.

(vgl. Christian Willy, 2005)

Akute – subchronische Wunden

Bei den in der Regel erst sich nach 4-8 Wochen verschließenden Wunden erfüllt die Vakuumtherapie unterschiedliche Zwecke: Bei der sternalen Wundinfektion z.B. dient sie in erster Linie als Methode zur temporären Deckung und/oder Konditionierung von Wunden bis zum definitiven Wundverschluss durch Sekundärnaht oder plastischen Eingriff (Spalthauttransplantation, Lappenplastik...). Sie bewirkt auch eine Stabilisierung der Thoraxwand. Bei den angeführten Fisteln wirkt sie wahrscheinlich durch Kompression auf die Fistelöffnung und simultaner kontinuierlicher hygienischer Sekretabfuhr. Auch in dieser Indikationsgruppe ist die Vakuumtherapie kein Ersatz für das chirurgische Débridement.

Indikationen sind:

- ✚ Sternale Wundinfektion (nach Sternotomie)
- ✚ Enterokutane Fistel
- ✚ Lymphokutane Fistel

Chronische Wunden

Bei den chronischen Wunden, die häufig schon viele Wochen und Monate vorbestanden, dient die Vakuumtherapie vor allem der Wundkonditionierung (Wundsäuberung und Granulationsgewebeneubildung) bis zum definitiven Wundverschluss durch Sekundärnaht, plastischem Eingriff (Lappenplastik, Spalthauttransplantation etc.) oder der Vorbereitung der spontanen Epithelialisierung (unterstützt durch die Methoden der modernen feuchten Wundbehandlung). Vor allem beim Dekubitalulcus und diabetischen Fußsyndrom müssen die Wunden vor Beginn der Vakuumtherapie radikal débridiert werden, sodass im Grunde genommen aus den oft seit langem bestehenden „chronischen“ Wunden „akute“ Wunden werden.

Indikationen sind:

- ✚ Dekubitus
 - ✚ Ulcus cruris venosum und Ulcus cruris mixtum
 - ✚ Chronische Wundheilungsstörungen wie z.B. beim diabetischen Fußsyndrom
 - ✚ Strahlenulcus
- (vgl. Christian Willy, 2005)

3.1.2 Kontraindikationen

- ✚ Gerinnungsstörungen (Blutungsgefahr) und akute kleinere bis größere Blutungen im Bereich der Wunde nach Verletzung/Débridement
 - ✚ Freiliegende Gefäße, Gefäßanastomosen, und Organe die durch die Vakuumtherapie alteriert und geschädigt werden können.
 - ✚ Nekrotischer Wundgrund
 - ✚ Nicht behandelte Osteomyelitis
 - ✚ Wunden in neoplastischem Gewebe
 - ✚ nicht diagnostizierte Fisteln
 - ✚ Überempfindlichkeit gegenüber Silber (nur V.A.C Granufoam Silver® Dressing)
- (vgl. KCI, V.A.C.Ulta™ Safety Information, 2010)

Blutungsgefahr:

Bei manifester Blutung oder Blutungsgefahr sollte kein Unterdruck auf die Wunde angelegt werden, da es durch den ständigen Sog zu einem stetigen Absaugen von Blut und damit einem weiteren relevanten Blutverlust kommt. Um eine solche Situation frühzeitig zu erkennen, sind in moderne Vakuumtherapie-Geräte neben Sekretaufangbehältern mit begrenztem Volumen auch optoakustische Warnmelder integriert, die ab einem Sekret- bzw. Blutverlust von 300-500 ml aktiviert werden.

Freiliegende Gefäße und Gefäßprothesen:

Diese Kontraindikation wird zunehmend in Frage gestellt, da in letzter Zeit vermehrt über den erfolgreichen Einsatz der Vakuumtherapie bei infizierten Leistenwunden nach gefäßchirurgischen Eingriffen berichtet wird.

Nekrotischer Wundgrund:

Auf nekrotischem Wundgrund kann keine Bildung von Granulationsgewebe erfolgen. Daher muss vor Anwendung der Vakuumtherapie das nekrotische Gewebe chirurgisch radikal débridiert werden.

Nicht behandelte Osteomyelitis:

Wegen der Tiefenausdehnung der Osteomyelitis ist eine oberflächliche Behandlung nicht Erfolg versprechend. Der Infektionsherd muss radikal chirurgisch entfernt werden. Prinzipiell besteht in diesen Fällen auch die Möglichkeit der Vakuuminstillationstherapie.

Maligner Wundgrund:

Die Vakuumtherapie kann bei malignem Wundgrund mit neoplastischem Gewebe nicht zum Erfolg führen, da hier kein Wachstumsprozess mit dem Ziel einer Granulationsgewebekonstruktion unterstützt werden kann. In Einzelfällen kann in Situationen mit verjauchend zerfallenen Tumorkavitäten eine rein palliative Anwendung der Vakuumtherapie sinnvoll sein.

(vgl. G. Voggenreiter/C. Dold, 2009)

3.2 Funktionsprinzip

Das Prinzip der Vakuumtherapie besteht darin, dass die normalerweise eng umschriebene Sogwirkung einer Drainage über einen offenporigen, der Wundkontur angepassten, Schwamm flächig auf die gesamte Wundhöhle bzw. Wundoberfläche verteilt wird.

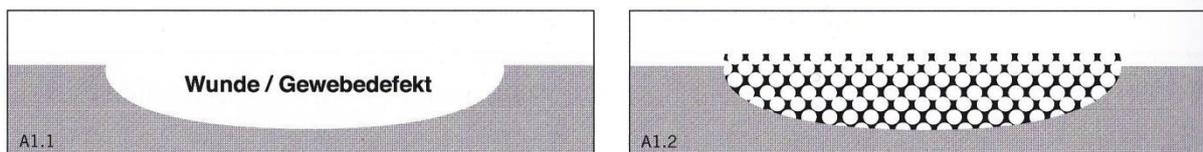


Abb. A1.1 und A1.2 Die Wunde (A1.1) und ein der Wundgeometrie angepasster, zugeschnittener, in die Wunde eingelegter Schwamm (A1.2).

(Abb.: C. Willy: Die Vakuumtherapie, 2005, S. 4, Abb. A1.1 u. 1.2)

Damit keine Umgebungsluft angesaugt werden kann, werden die Wunde und der in ihr bzw. auf ihr liegende Schwamm hermetisch durch eine luftdichte, wasserdampfdurchlässige, transparente und keimdichte Polyurethanklebefolie abgedichtet

Über ein kleines, in die Folie eingebrachtes Loch wird dann ein „Saugnapf“ (T.R.A.C.®-Pad) geklebt,

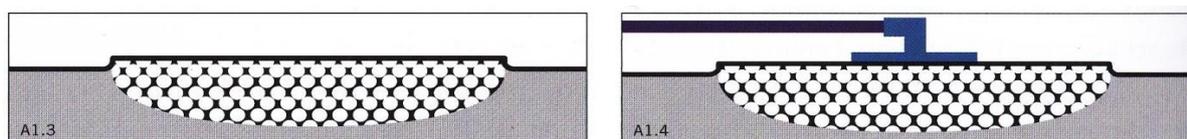


Abb. A1.3 und A1.4 Die Wunde ist mittels dünner Klebefolie luftdicht verschlossen (links; Abb. A1.3), rechts mit aufgeklebtem „Saugnapf“ (*trac-pad*) inklusive Ableitungsschlauch (Abb. A1.4).

(Abb.: C. Willy: Die Vakuumtherapie, 2005, S.4, Abb. A1.3 u 1.4)

der mittels Schlauch mit einer Vakuumquelle verbunden wird.

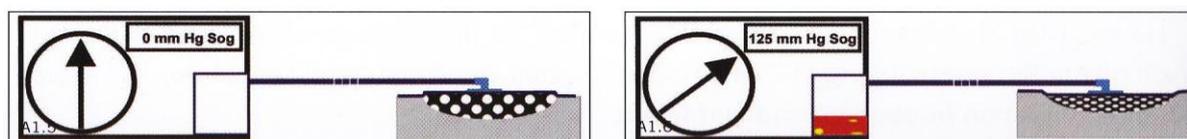


Abb. A1.5 Die Wunde ist mittels dünner Klebefolie hermetisch verschlossen und über den aufgeklebten „Saugnapf“ mit der Vakuumquelle verbunden (Sogstärke 0 mmHg; Abb. A1.5).

Abb. A1.6 Die Wunde ist mittels dünner Klebefolie hermetisch verschlossen und über den aufgeklebten „Saugnapf“ mit der Vakuumquelle verbunden (Sogstärke 125 mmHg). Ein Teil des Sekretrauffangbehälters ist bereits gefüllt (Abb. A1.6).

(Abb.: C. Willy: Die Vakuumtherapie, 2005, S.4, Abb. A1.5 u 1.6)

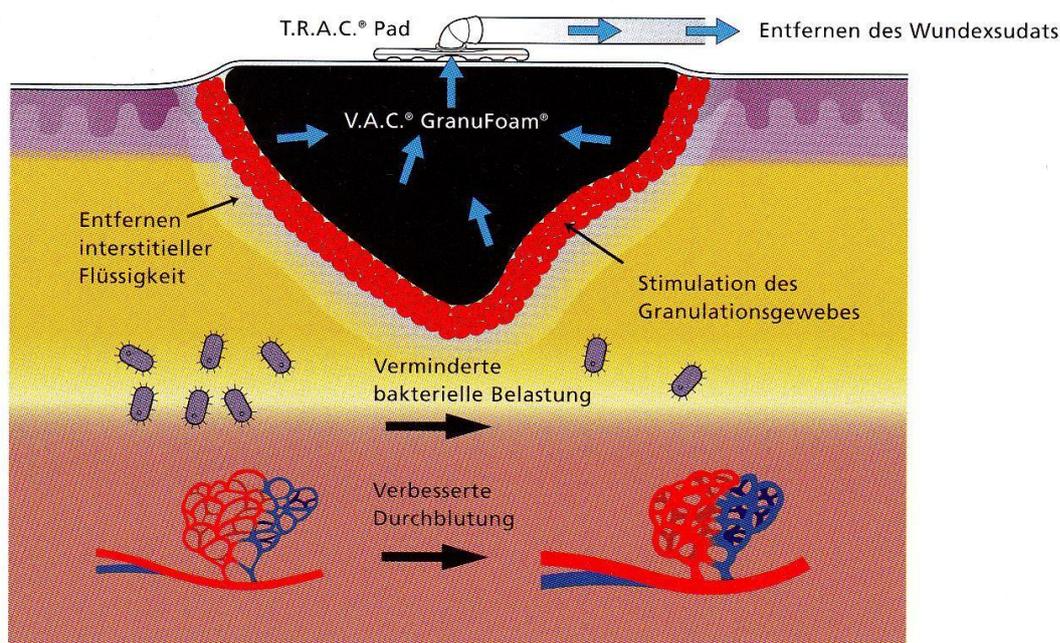
(vgl. Christian Willy, 2005)

3.3 Effekte auf die Wundheilung

Als wichtigste klinisch-relevante Vorteile der Vakuumtherapie gelten nachfolgende Effekte auf die Wundheilung und das betroffene Gewebe, die als Ergebnis des auf die gesamte Wundoberfläche einwirkenden Soges angesehen werden.

Effekt an der Wunde:

- ✚ Verkleinerung der Wundfläche durch den auf den Schwamm einwirkenden Unterdruck, der die Wundränder aneinander zieht (Wundretraktion).
- ✚ Anregen der Bildung von Granulationsgewebe in einem ideal-feuchten Wundmilieu selbst über bradytrophem Gewebe (Sehnen), Knochen, und über Metallimplantaten.
- ✚ Fortsetzung der effektiven Wundreinigung (Absaugen kleiner Gewebetrümmer) nach suffizientem chirurgischem Primär-Débridement der Wunde.
- ✚ Sicherer kontinuierlicher Abtransport von Wundsekret (dadurch seltenere Verbandswechsel) innerhalb eines geschlossenen Systems.
- ✚ Druckbedingte Minderung eines interstitiellen Ödems mit konsekutiver Verbesserung der Mikrozirkulation. (vgl. Christian Willy, 2005)



(Abb. KCI: V.A.C.® Fortschrittliche Wundverbände, S.5)

3.4 Handhabung und Anwendungsdauer

Vor Beginn der Vakuumtherapie müssen saubere chirurgische Verhältnisse geschaffen sein. Ggf. ist ein chirurgisches Débridement der Wunde durchzuführen. Erst danach kann mit der Vakuumtherapie begonnen werden (daher häufig erste Anlage im OP).

Der angelegte Verband kann zwischen zwei und sieben Tagen verbleiben (abhängig von Wunde, Keimbesiedelung und gewähltem Schwamm-Material). Der Vakuumschwammwechsel wird abhängig von Wundschmerz, technischem Aufwand sowie den Anforderungen an die Sterilität unter stationären Bedingungen auf der Station, im Operationssaal oder unter ambulanten Bedingungen durchgeführt.

Die Dauer der Behandlung richtet sich nach dem Erfolg der Wundheilung. Sie kann als Interimstherapie zur Konditionierung der Wunde wenige Tage bis wenige Wochen oder als Definitivtherapie bis zum Verschluss der Wunde andauern.

(vgl. Christian Willy, 2005)

Vorteile:

- ✚ Keimdichtigkeit des Wundverbandes infolge Wundversiegelung, so dass keine externen Keime in die Wunde eindringen können und keine patienteneigene Wundkeime verbreitet werden (besonders relevant im Falle einer Kontamination mit Problemkeimen, bei MRSA-infizierten Wunden, Verminderung des Risikos von Kreuzinfektionen und der Resistenzentwicklung innerhalb des Krankenhauses).
- ✚ Transparenz des Verbandes, wodurch eine kontinuierliche klinische Kontrolle der umgebenden Haut durch die Versiegelungsfolie hindurch möglich ist.
- ✚ Möglichkeit der Sekretanalyse, Keimbestimmung aus dem Sammelcontainer.
- ✚ Geruchsneutralität und hygienische Verbandstechnik; ein ständiges Durchnässen des Verbandes, der Patientenkleidung und Bettwäsche kann vermieden werden; hierdurch Verminderung des Pflegeaufwandes.
- ✚ Reduktion der Anzahl erforderlicher Verbandswchsel (Notwendigkeit eines Verbandswchsels nur alle 2-3 Tage, unter kontrollierten sterilen Bedingungen bis zu 7 Tagen), wodurch der pflegerische Aufwand vor allem bei stark sezernierenden Wunden erheblich vermindert werden kann.

- + Einfache und sichere Handhabung nach kurzer Schulung.
- + Möglichkeit des intermittierenden Einwirkenlassens und Absaugens von Antiseptika und Antibiotika (bei der Instillationstherapie).
(vgl. Christian Willy, 2005)

Patientenkomfort:

- + Einfache und auch frühzeitige Mobilisierbarkeit des Patienten infolge eines geschlossenen (auch batteriebetriebenen) Systems.
- + Optisch ansprechendes Verbandsverfahren durch saubere sekretfreie Verbandverhältnisse selbst unter den Bedingungen der Mobilisation.
(vgl. Christian Willy, 2005)

Solidargemeinschaft:

- + Kosteneffizienz laut gesundheitsökonomischer Analysen (seltenerer Verbandswechsel, Möglichkeit der ambulanten Behandlung).
(vgl. Christian Willy, 2005)

3.5 Die Modifikationen der Vakuumtherapie

Die Vakuumtherapie erlaubt es, einige Parameter an die jeweilige Wundsituation differenziert anzupassen. Veränderbar sind:

3.5.1 Schwamm-Materialien

Für die Vakuumtherapie stehen die unterschiedlichsten Schwammformen, -größen und -materialien zur Verfügung. Eine Vielzahl von vorkonfektionierten Schwämmen erlaubt einen differenzierten, der jeweiligen Wunde angepassten Einsatz. Derzeit stehen zwei verschiedene Schwammmaterialien zur Verfügung:

- ✚ Polyvinylalkohol (PVA, „weißer Schwamm“)
- ✚ Polyurethan (PU, „schwarzer Schwamm“)

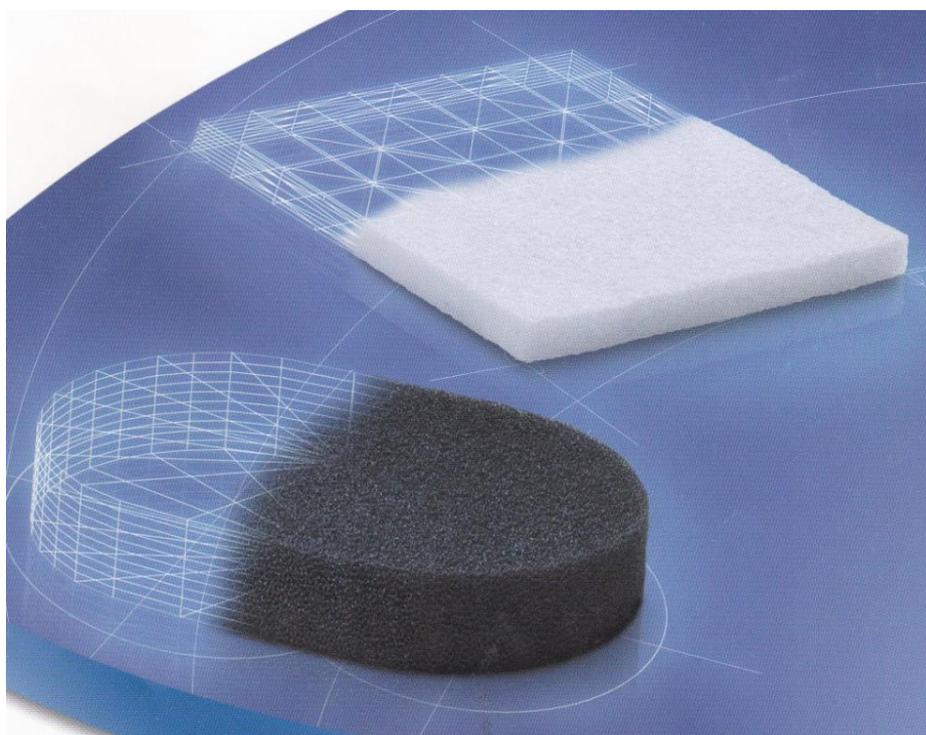
Beide Schwämme unterscheiden sich hinsichtlich der Porengröße und Stabilität. Nachfolgend werden die physikalischen Unterschiede und die sich daraus ergebenden Konsequenzen kurz beschrieben.

Schwarzer Schwamm: Polyurethan mit einer Porengröße von 400-600µm (V.A.C.® Granufoam, KCI) geht nach 3-4 Tagen durch das Einwachsen des neu gebildeten Gewebes in die Poren eine stärkere mechanische Verbindung mit dem Wundgewebe ein, wie es beispielsweise auch bei Verwendung der Kunsthaut Epigard beobachtet werden kann. Daher sollte der Schwamm bei gesundem, gut durchblutetem Gewebe alle 2-3 Tage gewechselt werden. Bei ungünstigen lokalen Bedingungen kann der Schwamm auch 1-2 Tage länger verbleiben.

Weißer Schwamm: Der etwas weniger verformbare, festere weiße Schwamm aus Polyvinylalkohol (V.A.C.® WhiteFoam, KCI) weist eine Porengröße von 200-1000µm auf und geht aufgrund des Materials und der Porengröße keine feste Verbindung mit dem Wundgrund ein. Er kann daher einige Tage ohne Verwachsungstendenz in der Wunde bleiben. Er eignet sich daher für saubere Wunden, bei denen der Schwamm für längere Zeit verbleiben soll oder für Situationen, in denen keine Verwachsung auftreten sollte (z.B. nach Spalthauttransplantationen).

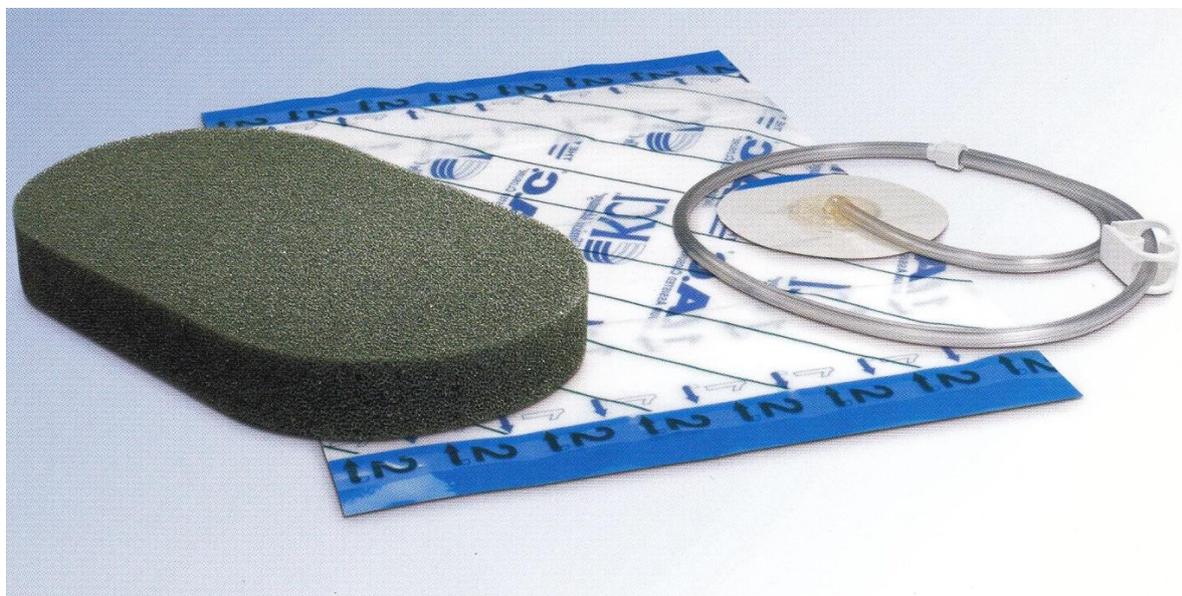
Die genannten Zeiträume gelten bei beiden Schwämmen nur für saubere Wunden. Bei schlechteren Wundverhältnissen müssen die Zeiträume verkürzt, und die Wunden in Etappen débridiert werden. Eine eindeutige Empfehlung für die Schwämme kann anhand der bisherigen Untersuchungen und Literatur nicht gegeben werden. Es gibt Hinweise, dass bei einem Anteil von Granulationsgewebe >65% der PVA Schwamm günstiger ist, da das Gewebe bei diesem Schwamm nicht so stark in die Poren einwächst. Die Verwendung des PU Schwammes führt beim Schwammwechsel zu stärkeren Mikroblutungen und ggf. auch durch Einreißen des Gewebes zu Schmerzen. Vorteile des weicheren schwarzen Schwammes sind die bessere Anpassungsfähigkeit an unregelmäßig geformte, zerklüftete Oberflächen.

Beide Schwämme unterscheiden sich zudem in der Übertragung des angelegten Sogs. So werden bei PVA-Schwämmen Sogwerte von 150-200mmHg nur bis zu einer Distanz von ca. 15cm vom T.R.A.C.® Pad uneingeschränkt übertragen. Im Gegensatz dazu wird bei PU-Schwämmen der Sog auch über größere Strecken nahezu 1:1 übertragen.



(Abb.: V.A.C.® White Foam, KCI, V.A.C.® Granufoam, KCI <http://www.kci-medical.at>)

Seit kurzem steht zudem ein für die Vakuumtherapie konzipiertes silberhaltiges Wundverbandssystem zur Verfügung (V.A.C.® Granufoam Silver, KCI), durch welches kontinuierlich Silber an die Wunde abgegeben wird und damit ein antimikrobieller Effekt erzielt werden soll. (vgl. Gregor Voggenreiter, 2009)



(Abb.: V.A.C. Granufoam Silver, KCI <http://www.kci-medical.at>)

3.5.2 Wahl des Sog-Modus (intermittierend oder kontinuierlich)

Es bestehen experimentelle Hinweise darauf, dass die Vakuumtherapie mit intermittierendem Sog (z.B. 2 Minuten Sog/5 Minuten soglos) von Vorteil für die Wundheilung sei. So zeigten Morykwas et al., dass im Sogmodus „intermittierend“ die Granulationsgewebeneubildung im Vergleich zum Sogmodus „kontinuierlich“ signifikant höher ist. In der Literatur wird daher derzeit empfohlen, dass nach chirurgischem Wunddébridement zunächst zum besseren Exsudatmanagement und Beseitigen von kleinvolumigem Wund-Débris für 2-3 Tage kontinuierlich gesaugt wird, um dann aber für eine möglichst günstige Granulationsgewebeneubildung auf den intermittierenden Sogmodus zu wechseln. (vgl. Christian Willy, 2005)

3.5.3 Vakuumtherapie-Sogsysteme

Für die Erzeugung des für die Vakuumtherapie erforderlichen Soges stehen unterschiedliche Vakuumquellen zur Verfügung. Die am längsten verwendeten Vakuumquellen sind Hochvakuumdrainagebehältnisse wie z.B. Redonflaschen. Diese erzeugen einen relativ hohen Sog von zunächst ca. 900mmHg, welcher jedoch mit zunehmender Füllung der Flasche abnimmt. Der optimale Sogbereich von 75-125mmHg wird durch Redonflaschen nur bei fast vollständiger Füllung erreicht. Eine Weiterentwicklung stellten Behältnisse dar, bei welchen durch eine Handpumpe im Falle eines Sogverlustes das Vakuum wiederhergestellt werden konnte. Heute stehen elektronische Vakuumquellen zur Verfügung, in denen Therapie- und Sicherheitsfunktionen integriert sind. Dabei können Sogstärke und Sogmodus mit Druckwerten zwischen 25-200mmHg gewählt werden. Ein Sogverlust oder eine Überfüllung des Sekretbehälters führen zu einer Alarmierung. Moderne Systeme tolerieren kleinere Leckagen und kompensieren diese durch Aufbau eines höheren Sogwertes. Durch eingebaute Filtersysteme werden Geruchsbelastungen minimiert und durch begrenzten Akkubetrieb ist ein leichter Transport des Patienten möglich. Bisher bietet lediglich ein Hersteller Therapiesysteme mit Sicherheitseinrichtungen an, die bei einem relevanten Luftleck oder einer Verstopfung ein Warnsignal geben, oder die das Absaugen unverhältnismäßig hoher Flüssigkeitsmengen verhindern.

(vgl. G. Voggenreiter/C. Dold, 2009)

An Vakuumtherapie-Sogsystemen gibt es zurzeit:

- ✚ InfoV.A.C.® (KCI)
- ✚ ActiV.A.C.® (KCI)
- ✚ V.A.C.Via™ (KCI)
- ✚ ABThera™ Abdominal Therapiesystem (KCI)
- ✚ Prevena™ Incision Management System (KCI)
- ✚ V.A.C. Instill® (KCI)
- ✚ V.A.C. Ulta™ (KCI)



(Abb.1: InfoV.A.C.® <http://www.kci-medical.at>) (Abb.2: ActiV.A.C.® <http://www.kci-medical.at>)



(Abb.3: V.A.C. Via™ <http://www.kci-medical.at>) (Abb.4: ABThera™ <http://www.kci-medical.at>)



(Abb.5: Prevena™ <http://www.kci-medical.at>) (Abb.6: V.A.C. Instill® <http://www.kci-medical.at>)



(Abb.7: V.A.C. Ulta™, KCI Benutzerhandbuch, 2011)

3.6 Instillationsvakuumtherapie

In experimentellen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass es bei der Vakuumtherapie zu einem Abfall der Bakterienkonzentration in kontaminierten Wunden kommt. Dennoch existieren Verläufe, bei denen es trotz suffizienter Vakuumtherapie nicht zu einer ausreichenden Reinigung der Wunde kommt. Daher wurde ein Verfahren entwickelt, bei dem die Vakuumtherapie modifiziert und die Applikation von antimikrobiellen Lösungen möglich ist. Die große Kontaktfläche des Schwammes wird dabei genutzt, um die antimikrobielle Lösung auf der Wundoberfläche zu verteilen. Mit dieser Instillationsvakuumtherapie soll die sicherere Behandlung von infizierten Wunden möglich sein.

(vgl. G. Voggenreiter/C. Dold, 2009)

3.6.1 Wirkungsweise

Bei der Instillationsvakuumtherapie wird eine antibakterielle Lösung über ein Schlauchsystem in den Schwamm instilliert, um dann nach einer bestimmten Befeuchtungszeit, in der kein Vakuum wirkt, wieder abgesaugt zu werden. Dieser Wechsel zwischen Vakuumtherapie und Instillation kann vom Prinzip her beliebig oft wiederholt werden. Die Instillation sollte dabei mehrmals täglich erfolgen.

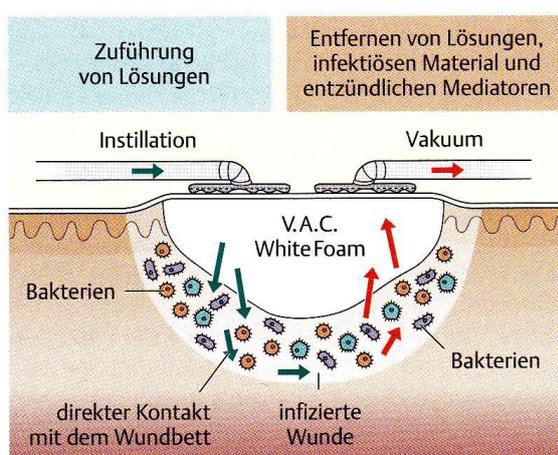


Abb. 7.21 • Funktionsweise der Instillationsvakuumtherapie. Die Flüssigkeit wird über eine Leitung instilliert und verteilt sich im Schwamm und der Wundoberfläche. Nach der Einwirkdauer werden in der Vakuumphase das Exsudat und das infektiöse Material entfernt (hier am Beispiel von V. A. C. WhiteFoam, nach KCI Medizinprodukte GmbH).

(Abb.: G. Voggenreiter/C. Dold: Wundtherapie, 2009, S. 104 Abb. 7.21)

Für den klinischen Alltag existieren elektronische Steuereinheiten (V.A.C. Instill® Therapy System, KCI), welche eine kontrollierte Abfolge der einzelnen Therapiephasen erlauben. Über eine Schaltuhr werden die beiden Ventile, die für das Öffnen und Verschließen der Instillations- und Vakuumleitung zuständig sind, gesteuert:

- ✚ **1. Phase:** In der ersten Phase (Instillationsphase), welche abhängig von der Größe der Wunde ca. 10 bis 20 Sekunden andauert, schließt sich die Vakuumleitung. Die Instillationsleitung öffnet sich und die Instillationsflüssigkeit fließt in den sich öffnenden Schwamm. Dabei werden im Schwamm und im Wundbereich Druckwerte über dem atmosphärischen Druck erreicht. Die Oberfläche der Wunde kann nun in vollständigen Kontakt mit der Wirkstofflösung treten. Dabei muss die Füllung des Schwammes durch die transparente Folie hindurch kontrolliert werden, und die dafür benötigte Zeit wird für die folgenden Instillationsvorgänge in den Instillamaten eingegeben.
- ✚ **2. Phase:** In der nun folgenden 2. Phase (Einwirkphase) bleiben Ein- und Ausstrom blockiert. Die Wirkstofflösung hat Kontakt zur Wundoberfläche, wobei die Dauer der Einwirkphase abhängig von der verwendeten Lösung und den in der Wunde befindlichen Keimen ist. Die Dauer der Einwirkphase liegt in der Regel zwischen 5 und 30 Minuten.
- ✚ **3. Phase:** In der abschließenden 3. Phase (Vakuumphase) wird der Unterdruck im System wieder hergestellt und die Instillationslösung zusammen mit Wundsekret und Wunddetritus abgesaugt. Die Dauer der Vakuumphase hängt von der Virulenz der Erreger und der Viskosität des Wundsekretes, welches Einfluss auf die Porosität des Schwammes hat, ab. Die Vakuumphase beträgt ca. 1 bis 3 Stunden.

Jeder Instillationszyklus kann mit einem Verbandswechsel verglichen werden. Die Instillationstherapie unterscheidet sich dabei grundsätzlich von der früher verwendeten Spül- Saug- Drainage. Dabei entstand ein gerichteter Flüssigkeitsstrom, der entlang eines Druckgradienten den kürzesten Weg zwischen Zu- und Abstromleitung genommen hat. Es entstand somit eine Spülstraße, in deren Nachbarschaft Toträume entstanden sind, die von der Spüllösung nicht erreicht wurden. Bei der Instillationsvakuumtherapie wird die Wunde jedoch idealerweise komplett vom Schwamm ausgefüllt, sodass keine Toträume entstehen sollten.

(vgl. G. Voggenreiter/C. Dold, 2009)

3.6.2 Geeignete Lösungen

Bei der Instillationsvakuumtherapie können eine Reihe von wirksamen Lösungen verwendet werden:

- ✚ Antiseptika (z.B. Lavasept, Lavanid)
- ✚ Ringerlaktat zur „Regeneration“ d.h. Durchspülen des Schwammes, wodurch eine Verlängerung des vor allem für den schwarzen PU-Schwamm geltenden Wechselinterwalles von 2-3 Tagen im Einzelfall möglich werden kann. Die Ringerlaktat-Instillation führt jedoch auch ohne weitere antiseptische oder antibiotische Zusätze zur Reduktion der Kontamination.
- ✚ Antibiotika (z.B. Nebacetin, Vancomycin, Gentamycin, Tobramycin)
- ✚ Lokalanästhetika (z.B. Naropin, Carbostesin) zum Ermöglichen eines schmerzarmen Verbandswechsels, falls eine Narkose nicht möglich ist. Lokalanästhetika können auch zur Schmerzreduktion bei schmerzhafter Vakuumtherapie, wenn die Sogreduktion keine Linderung brachte, oder bei anhaltendem quälendem Juckreiz instilliert werden.
- ✚ Streptokinase zur Unterstützung und Steigerung der Fibrinolyse.

Polyvinylpyrrolidon (Betaisodona) kann für die Instillation verwendet werden. Es sollte dabei aber bedacht werden, dass in der Literatur über einen Todesfall nach kontinuierlicher Spülung einer Wunde nach einem hüftchirurgischen Eingriff berichtet wird.

Bei Verwendung von Bacitracin sollte vor der Anwendung eine Allergietestung gemacht werden, da vier Fälle von anaphylaktischen Reaktionen nach Spülung des Kniegelenkes oder Mediastinums bekannt sind. Der Einsatz beim offenen Mediastinum ist mit der V.A.C. Instill® nicht zulässig. Gleiches gilt z.B. für das Peritoneum und alle anderen größeren Kavitäten. Gerade peritoneal kann es zu erheblichen Resorptionen und/oder Flüssigkeitsverschiebungen kommen.

Bei der Verwendung von Neomycinsulfat (Nebacetin) muss bedacht werden, dass es infolge einer Überdosierung aufgrund der Oto- und Nephrotoxizität zu irreversiblen Nebenwirkungen kommen kann. (vgl. G. Voggenreiter/C. Dold, 2009)

3.6.3 Indikationen

Die Instillationstherapie ist u.a. indiziert bei:

- ✚ Septischen Wunden nach vorherigem chirurgischem Débridement
- ✚ Chronischen Knochen- und Weichteilinfektionen nach Entfernung des septischen Herdes wie z.B. Osteitis, Osteomyelitis, Empyem
- ✚ Infektionen im Bereich des Implantatlagers

(vgl. G. Voggenreiter/C. Dold, 2009)

3.6.4 Kontraindikationen speziell für die V.A.C. Instill®/Veraflo™ Therapy

Nicht verwendet werden sollte Wasserstoffperoxid. In Folge der Entwicklung von Gasblasen, welche resorbiert werden, sind in der Literatur Todesfälle durch Luftembolie bekannt (Lungenödem, Pneumenzephalon). Zudem ist Wasserstoffperoxid zytotoxisch. (vgl. G. Voggenreiter/C. Dold, 2009)

Die V.A.C.® Dressing Systeme dürfen nicht mit Octenisept®, Wasserstoffperoxid und Lösungen auf Alkoholbasis bzw. alkoholhaltigen Lösungen verwendet werden.

Aufgrund der Gefahr von Veränderungen der Körperkerntemperatur und der Möglichkeit einer Flüssigkeitsretention in der Brust- oder Bauchhöhle dürfen keine Flüssigkeiten in die Brust und Bauchhöhle verabreicht werden.

Aufgrund der Möglichkeit einer unbeabsichtigten Instillation von topischen Wundbehandlungslösungen in benachbarte Körperhöhlen darf die V.A.C. Veraflo™/Instill® Therapy erst nach sorgfältiger Untersuchung der Wunde angewendet werden. (vgl. KCI, V.A.C.Ultra™ Safety Information, 2010)

3.6.5 Anlage des Instillationssystems

Vor Anwendung der Instillationsvakuumentherapie muss ein ausgiebiges chirurgisches Débridement mit Entfernung von avitalem Gewebe und Fibrinbelägen erfolgen, da avitales Gewebe die bakteriellen Erreger vor der Wirkung der applizierten Instillationslösung schützt. Es können sowohl der weiße als auch der schwarze Schwamm verwendet werden. Bei tiefen Wunden und Taschen, die sich unter der gesunden Haut und Muskulatur befinden, eignet sich besonders der weiße Schwamm, da er unter dem Vakuum zu einer sehr dünnen, nur noch ca. 2 mm hohen Membran wird, welche die Wundflächen annähert. Die Haut sollte unter Spannung über dem Schwamm angenähert werden, um auf eine Wundverkleinerung hinzuwirken. Es muss jedoch ein Kontrollfenster mit einem sichtbaren Schwamm verbleiben, um die drei Phasen der Instillationstherapie zu kontrollieren. Nach Versiegelung der Wunde werden die beiden Track-Pads für den Zu- und Ablauf aufgeklebt. Bei sehr tiefen Wunden können auch in den PVA-Schwamm eingezogene Drainagen verwendet werden.

Bei der Verwendung von innovativen Systemen (z.B. V.A.C. Instill® Therapy System, KCI) wird die Flüssigkeit nach Programmierung des Systems zeitgesteuert. (1 Sek. bis 2 Min.) appliziert. Ebenso kann die gewünschte Einwirkdauer durch Programmierung gesteuert werden (1 Sek. bis 1 Std.).

Die Vakuumphase kann zwischen 5 Minuten und 12 Stunden eingestellt werden. Dann wiederholt sich der Zyklus von Instillation, Einwirk- und Vakuumphase voll automatisch. (vgl. G. Voggenreiter/C. Dold, 2009)



(Abb.: V.A.C. Instill®, KCI)



(Abb.: V.A.C. Ultra™, KCI Benutzerhandbuch, 2011)

3.7 V.A.C. Ultra™

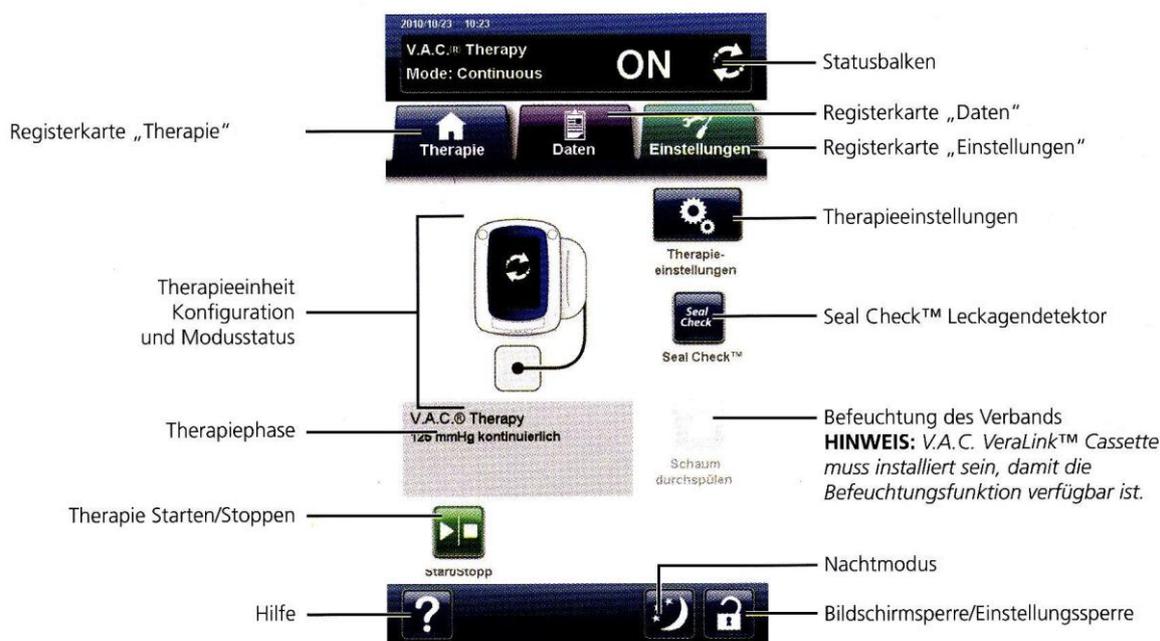
Das V.A.C. Ultra™ Unterdruckwundtherapie-System ist ein integriertes System für die Wundtherapie, das eine Unterdruckwundtherapie (V.A.C.® Therapy) mit einer Instillationstherapie (V.A.C. VeraFlo™ Therapy) kombiniert.

Schlüsselfunktionen des V.A.C. Ultra™ Therapy System

Die V.A.C. Ultra™ Therapieeinheit umfasst alle bewährten Funktionen älterer KCI-Geräteversionen für die Unterdrucktherapie und kombiniert diese mit neuen, fortschrittlichen Leistungsmerkmalen.

3.7.1 Neue Funktionen

Große Benutzeroberfläche: Intuitives und benutzerfreundliches Menü für eine vereinfachte Therapieprogrammierung. Die Einheit kann für die V.A.C.® Therapy und die V.A.C. VeraFlo™ Therapy programmiert werden.

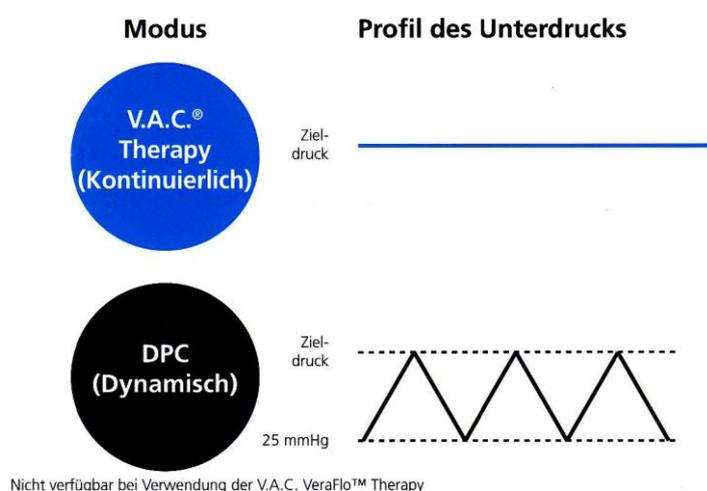


(Abb.: V.A.C. Ultra™ Benutzerhandbuch, KCI)

Volumetrisch gesteuerte Zufuhr: Die V.A.C. Ulta™ Therapieeinheit verfügt über eine volumetrisch gesteuerte Zufuhr, die mit Hilfe einer Pumpe für zuverlässige Flüssigkeitszufuhr sorgt.

Therapie mit dynamischer Drucksteuerung (Dynamic Pressure Control™, DPC): Die Dynamic Pressure Control™ Therapie wurde aus der intermittierenden Therapie in älteren V.A.C.®-Geräten weiterentwickelt. Dabei wird während der Zyklen ein geringer Unterdruck am Wundbereich aufrechterhalten. Auf diese Weise werden Undichtigkeiten und Flüssigkeitsansammlungen vermieden, die bei fehlendem Unterdruck am Wundbereich auftreten können. Zudem sollen Beschwerden beim Patienten vermieden werden, die durch eine Schaumerweiterung und –komprimierung zwischen den Zyklen entstehen könnten. DPC steht im V.A.C.® Therapy-Modus zur Verfügung, aber nicht für die V.A.C. VeraFlo™ Therapy.

2 Modi der V.A.C.® Therapy



(Abb.: V.A.C. Ulta™ Benutzerhandbuch, KCI)

Schaum durchspülen: Mit dieser Option kann der Verband auf der Wunde vor einem geplanten Wechsel mit einer Instillationslösung befeuchtet werden, um so die Entfernung zu erleichtern und mögliche Beschwerden beim Patienten zu vermeiden.

Testzyklus: Mit dieser Option wird ein verkürzter V.A.C. VeraFlo™ Therapy-Instillationszyklus ausgeführt. Alle Phasen des Zyklus werden getestet, um sicherzustellen, dass das System ordnungsgemäß eingerichtet ist und funktioniert.

Füllhilfe: Mit der Füllhilfe kann der Benutzer die anfängliche Wundfüllung überwachen, indem er die Instillation manuell startet und anhält, um nach dem Anlegen des Verbandes das korrekte Instillationsvolumen festzulegen. Ist das Volumen definiert, dient es als Ausgangspunkt für alle folgenden Instillationsphasen der V.A.C VeraFlo™ Therapy.

V.A.C. VeraLink™ Cassette: Diese neue Einwegkomponente verbindet die V.A.C. Ulta™ Therapieeinheit mit dem Lösungsbeutel/der Lösungsflasche und dem Verbandschlauch. Sie ermöglicht eine praktische Aufbewahrung und Abgabe.

(vgl. KCI, V.A.C. Ulta™ Benutzerhandbuch, 2011)

3.7.2 Bewährte Funktionen

Touchscreen-Benutzeroberfläche: Die Touchscreen-Benutzeroberfläche vereinfacht die Navigation durch Betriebs- und Hilfemenüs. Es steht eine Bildschirmsperre zur Verfügung, mit der versehentliche Änderungen vermieden werden. Eine Einstellungssperre sorgt dafür, dass Patienten nicht auf die Therapieeinstellungen zugreifen können.

Anpassbare Unterdruckeinstellungen und Therapiemodi: Es können Einstellungen von 25mmHg bis 200mmHg in Schritten von 25mmHg ausgewählt werden. Zudem kann zwischen einem kontinuierlichen Unterdruck bzw. der Dynamic Pressure Control™ Therapie im V.A.C.® Therapy-Modus gewählt werden.

Seal Check™ Leckagedetektor: Diese Funktion hilft bei der Ermittlung von Unterdruckleckagen im System. Dafür stehen akustische Signale und visuelle Hilfen auf dem Bildschirm zur Verfügung.

Verlaufsberichte: Das V.A.C Ulta™ Therapie System stellt drei verschiedene Berichtarten zur Verfügung: 1. Alarmverlauf, 2. Therapieverlauf, und 3. Patientenverlauf. Diese Berichte mit chronologischen Protokollen umfassen Datum und Uhrzeit des Therapiestarts bzw. -endes, Therapieeinstellungen, aufgetretene Alarme und Wechsel der Einwegkomponenten. Sie können auf dem Bildschirm angezeigt oder elektronisch von der V.A.C Ulta™ Therapieeinheit über einen USB-Stick oder einer SD-Speicherkarte auf ein anderes Gerät übertragen werden.

SensaT.R.A.C® System: Das SensaT.R.A.C® System überwacht und hält den Zieldruck im Wundbereich aufrecht, um so für eine konsistente Therapie zu sorgen.

Schlauchkupplungen: Das System umfasst eine Dressing-Schlauchkupplung und Schlauchklemmen, mit denen der Wundverband zeitweise von der Therapieeinheit getrennt werden kann.

Kanister: Die V.A.C. Ulta™ Therapieeinheit ist für die Verwendung mit Kanistern von 500-1000ml optimiert. Diese Kanister werden auch für die InfoV.A.C.®-Therapieeinheit verwendet. Bei den Kanistern handelt es sich um latexfreie, sterile Einwegkomponenten.

Kanisterauswurfaste: Die Kanisterauswurfaste ist beleuchtet und blinkt, wenn der Kanister voll ist.

Intensitätseinstellung: Die Intensität bezieht sich auf den Zeitraum, in dem die Zieltherapiestufe des Unterdrucks nach Therapiebeginn erreicht wurde. Je niedriger die Einstellung für die Intensität, desto länger dauert es, bis der Zielunterdruck erreicht wird.

Wundbildanalyse: Es können digitale Wundbilder von der Digitalkamera auf die V.A.C. Ulta™ Therapieeinheit geladen werden. Wenn der Wundumfang mit dem Eingabestift auf dem Bildschirm nachverfolgt wird, können der Oberflächenbereich und das Volumen der Wunde berechnet und von der Therapieeinheit analysiert werden. Ein chronologischer grafischer Verlauf der Wunde (mit dem Trenddiagramm zum Wundbereich) kann auf dem Bildschirm angezeigt oder elektronisch von der V.A.C. Ulta™ Therapieeinheit übertragen werden. Diese Informationen können dann vom behandelnden Arzt als Überblick über die Wundheilung genutzt werden. Sie sind nicht für die Diagnose und Behandlung der Wunde gedacht.

Halterungsmechanismus: Die Therapieeinheit kann an einem IV-Ständer, einem Fußbrett oder Rollstuhl befestigt werden.

Akkubetrieb: Damit der Patient möglichst einfach umgelagert werden kann, ist die V.A.C. Ulta™ Therapieeinheit per Akku betreibbar. Bei normaler Verwendung hält der Akku bis zu sechs Stunden und muss anschließend wieder aufgeladen werden.

(vgl. KCI, V.A.C. Ulta™ Benutzerhandbuch, 2011)

3.8 Nebenwirkungen und Risiken der Vakuumtherapie

Obwohl in der Literatur bisher weit über 10.000 Anwendungen der Vakuumtherapie beschrieben sind, ist die Anzahl der beobachteten, unerwünschten Ereignisse sehr gering.

Einwachsen des Schwammes:

Bei zu langer Liegezeit des schwarzen PU-Schwammes kann es insbesondere bei Liegezeiten über 2-3 Tagen und bei gut granulierendem Gewebe zum Einwachsen des Schwammes kommen. Klinisch ist dies eher unbedeutend, da der Schwamm trotzdem relativ leicht entfernt werden kann. Sollten kleinere Schwammreste verbleiben, so müssen diese selbstverständlich entfernt werden.

Schmerzen durch die Sogwirkung:

In seltenen Fällen kann es durch das sogbedingte Anpressen des Schwammes zu Schmerzen durch die Sogwirkung kommen, welche insbesondere bei Patienten mit Ulcus cruris auftreten können. Es sollten dann geringere Sogstärken (50-100mmHg) gewählt werden. Zur Verringerung beim Verbandswechsel kann 30-60 Minuten vor dem Wechsel ein Lokalanästhetikum in den Schwamm appliziert werden (z.B. Carbostesin 0,25% oder 0,5%). Bedacht werden muss jedoch, dass das Lokalanästhetikum auch durch die Wunde resorbiert wird.

Hautschäden:

Hautschäden in unmittelbarer Umgebung des Schwammes können vermieden werden, indem die Größe des Schwammes exakt der Wundgröße angepasst wird. Ursache für eine Hautmazeration kann ein Schwamm sein, der über das Wundareal hinaus auf der gesunden Haut liegt. Auch Flüssigkeitskammern können bei starker Wundexsudation zu einer Mazeration der Haut führen. Bei kleinen Wunden (<4cm), deren Durchmesser kleiner als der des Trac-Pads ist, kann es durch Ansaugen zu Drucknekrosen der Haut kommen. Dem kann vorgebeugt werden, indem nach Versiegelung der Haut ein zweiter Schwamm mit dem Durchmesser des Trac-pads auf die Folie gelegt und mit einer zweiten Schicht Klebefolie fixiert wird. Somit überlappt nun der Schwamm auf geschützter Haut die Wunde und nicht der Trac-pad. (vgl. G. Voggenreiter/C. Dold, 2009)

Bekannte Zwischenfälle:

Bisher wurde über drei schwere Zwischenfälle nach Vakuumtherapie berichtet. In einem Fall handelt es sich um ein Toxic-Schock-Syndrom bei vermuteter MRSA-Infektion und ausbleibendem Schwammwechsel über einen Zeitraum von 7 Tagen. Weiter ist ein Fall einer Arrosionsblutung bei einer Schwammlokalisation über einem freiliegenden Gefäß bekannt. In einem anderen Fall kam es bei einer MRSA-Infektion einer Leistenwunde zu einem Keimwechsel mit Entwicklung einer anaeroben Sepsis.

(vgl. G. Voggenreiter/C. Dold, 2009)

Bemerkenswert fand ich die Anwendung der Vakuumtherapie bei der nun im Fallbeispiel angeführten Patientin.

4. Fallbeispiel

Die 75 jährige Patientin wurde wegen einer Spinalkanalstenose L3/L4, L4/L5 dorsal stabilisiert. Als Nebendiagnosen sind eine arterielle Hypertonie, COPD, KHK, Mitral- und Trikuspidalklappeninsuffizienz und eine Omarthrose bekannt.

18 Tage nach der dorsalen Stabilisierung wurde die Operationswunde aufgrund einer Infektion mit einem Staphylococcus aureus und Enterococcus faecalis revidiert, débridiert und abszediert.

12 Tage später musste erneut eine Wundrevision, ein Débridement und eine Jet-Lavage durchgeführt werden, bedingt durch eine Enterococcus spp Infektion.

Am 7.3 (Abb. 1) wurden wegen stark seröser Sekretion und fehlender Heilungstendenz der Operationswunde auf ärztliche Anordnung hin die Nähte entfernt und ein Vakuumtherapiesystem (V.A.C. Freedom®, KCI) mit 125mmHg kontinuierlich angelegt. Als Schwamm wurde der Polyurethan Schwamm V.A.C.® Granufoam von KCI gewählt. Zum Wundrandschutz wurde der Cavilon™ Lolly Applikator (3M™) verwendet.



(Abb.1 Datum: 7.3.)

Der Verbandswechsel wurde im 3-Tagesrhythmus (Montag – Mittwoch- Freitag) durchgeführt. Vor den durchgeführten Verbandswechseln erhielt die Patientin subkutan ein Morphinpräparat. (Dipidolor)

Hier ein Foto nach 6 Tagen (13.3)

16.3



(Abb. 2 Datum: 13.3)

(Abb.3 Datum: 16.3.)

Der letzte Verbandswechsel vor der Entlassung in die ambulante Pflege wurde am 26.3 durchgeführt, wobei eine deutliche Verkleinerung der Wunde um 2cm ersichtlich ist.



(Abb.4 Datum: 26.3.)

Die Verbandswchsel wurden ambulant bei uns im Haus durchgeführt, und zwar am 8.4



(Abb.5 Datum: 8.4.)

und am 28.5. Hier ist das Ausmaß der durch das Vakuumsystem erreichten Wundverkleinerung gut sichtbar.



(Abb.6 Datum: 28.5.)

Im Rahmen eines ambulant durchgeführten Verbandwechsels wurde ein Abstrich durchgeführt. Wegen den nachgewiesenen Keimen *Enterococcus* spp und *Pseudomonas aeruginosa* wurde die Patientin zur intravenösen Antibiose wieder stationär aufgenommen. Dazu das Bild des ambulant durchgeführten Verbandwechsels am 3.7. Die zu diesem Zeitpunkt angeordnete Therapierichtlinie war: 75mmHg kontinuierlich mit einem Wechselintervall von 3 Tagen.



(Abb.7 Datum: 3.7.)

Am 19.7 konnte die Patientin wegen sinkenden Entzündungswerten wieder nach Hause entlassen werden.



(Abb.8 Datum: 19.7.)

Der letzte Verbandswechsel, der bei uns ambulant im Haus durchgeführt wurde, war am 22.7. Danach wurde die Wundversorgung durch die Hauskrankenpflege übernommen.



(Abb.9 Datum: 22.7.)

5. Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Im Laufe der Literaturrecherche und des Verfassens dieser Arbeit stieß ich auf eine Unzahl neuer Erkenntnisse und konnte dadurch meinen Horizont sehr erweitern. In dieser Zeitspanne habe ich auch den Zugang zu drei mir bisher unbekanntem Geräten gefunden, dem V.A.C.Via™, dem V.A.C. Ulta™ und dem Prevena™ Incision Management System.

Über die Indikationen, bei denen ein System zur Vakuumtherapie angewendet werden kann, habe ich mir genaue Kenntnisse angeeignet. Es war mir nicht bewusst, dass diese bis auf ein paar wenige Kontraindikationen so ein großes Spektrum abdecken. Des Weiteren wurde ich sehr positiv überrascht, weil ich im Rahmen meiner Literaturrecherche nur auf eine Hand voll Risiken und Nebenwirkungen der Vakuumtherapie gestoßen bin.

Zusammengefasst bin ich für mich zum Ergebnis gekommen, dass dies eine sehr sichere, hygienische, durch die immer kleiner werdenden Geräte sehr patientenfreundliche Methode zur Wundtherapie ist.

6. Literatur- und Quellenverzeichnis

- ✚ Willy Christian (Hrsg.): Die Vakuumtherapie; 2005
- ✚ Voggenreiter Gregor, Dold Chiara: Wundtherapie; Thieme, 2004, 2009
- ✚ Von Stempel Archibald (Hrsg.): Die Wirbelsäule; Stuttgart; New York: Thieme, 2001
- ✚ Kammerlander Gerhard: Lokaltherapeutische Standards für chronische Hautwunden; Wien, New York: Springer, 1998, 2001, 2005
- ✚ KCI: V.A.C. Ulta™ Benutzerhandbuch; 2011 KCI Licensing
- ✚ KCI: V.A.C.Ulta™ Negative Pressure Wound Therapy System (V.A.C.Ulta™ Therapy Sytem) Safety Information; August 2010
- ✚ KCI Austria GmbH, <http://www.kci-medical.at>, ©1998-2011
- ✚ Fallbeispiel Abb. 1 – Abb. 9: Quelle: Nußbaumer David

7. Abkürzungsverzeichnis

Geordnet nach dem Erscheinen im Text:

Prof.	Professor
Prim.	Primarius
DDr.	Doktor Doktor
Abb.	Abbildung
S.	Seite
z.B.	zum Beispiel
usw.	und so weiter
u.a.	und andere
etc.	et cetera
bzw.	beziehungsweise
T.R.A.C.® Pad	Therapeutic Regulated Accurate Care
Ggf.	gegebenenfalls
PVA	Polyvinylalkohol
PU	Polyurethan
V.A.C.®	Vacuum Assisted Closure®
KCI	Firma KCI Austria GmbH
et al.	et alii/aliae/alia (und andere)
MRSA	Methicillin resistenter Staphylococcus aureus
COPD	chronic obstructive pulmonary disease
KHK	Koronare Herzkrankheit

8. Eidesstattliche Erklärung und Verwendung der Projektarbeit

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre, dass die vorliegende Arbeit von mir selbst verfasst wurde, und ich ausschließlich die von mir angegebenen Werke und Hilfsmittel verwendet habe.

Feldkirch, am _____

Verwendung der Projektarbeit

Ich bin damit einverstanden, dass meine Projektarbeit weiteren Personen zur Verfügung gestellt werden darf.

Feldkirch, am _____