

Die vakuumassistierte Wundbehandlung

**Abschlussarbeit zur Erlangung des Diploms
in der Sonderausbildung für Intensivpflege**

am Ausbildungszentrum West für Gesundheitsberufe
in Innsbruck

erstellt von:

Hanser Markus
Hintner Marianne

Betreuer:

DGKS Aschaber Birgit
DGKS Schuler Martina

Innsbruck, November 2003

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Prinzipien der Wundheilung	2
2.1. Definition Wunde	2
2.2. Einteilung der Wunden	2
2.3. Wundheilung	3
2.4. Wundbehandlung	5
2.4.1. Ziel der Wundbehandlung	5
2.4.2. Planung der Wundbehandlung	5
2.4.3. Wundreinigung	6
3. Die vakuumassistierte Wundbehandlung	7
3.1. Definition	7
3.2. Wirkungsweise	8
3.2.1. Erhöhung der lokalen Durchblutung	8
3.2.2. Reduzierung des Wundödems	8
3.2.3. Neubildung von Granulationsgewebe	9
3.2.4. Bakterien clearance	9
3.3. Indikationen	10
3.3.1. Plastische Chirurgie	10
3.3.2. Abdominal- und Thoraxchirurgie	12
3.3.3. Traumatologie	14
3.3.4. Gefäßchirurgie	15
3.4. Kontraindikationen	15
3.4.1. Absolute Kontraindikationen	15
3.4.2. Relative Kontraindikationen bzw. vorsichtiger Einsatz	16
3.5. Vorbereitung von Patient und Wunde	16
3.6. Anlage des Verbands	17

3.6.1. Auswahl des Schaumes	17
3.6.2. Verbandanlage	18
3.7. Therapiebeginn	20
3.8. Überwachung der Therapie	20
3.9. Wundentwicklung unter VAC-Therapie	21
3.9.1. Wundgeruch	21
3.9.2. Infizierte Wunden	21
3.9.3. Änderung der Unterdruckeinstellung	22
3.10. Verbandwechsel	22
3.11. Maßnahmen beim Ausbleiben von Fortschritten	23
3.11.1. Geringe Veränderung der Wundgröße	23
3.11.2. Verschlechterung der Wunde	23
3.11.3. Ungleichmäßige Formation des Granulationsgewebes	23
3.11.4. Verfärbte Bereiche oder graue Flächen im Wundbett	24
3.12. Beendigung der VAC – Therapie	24
4. Wunddokumentation	25
4.1. Therapieprotokoll	25
4.2. Fotodokumentation	25
4.2.1. Computergestützte Wundanalyse	26
5. Pflege am Beispiel eines Patienten	26
5.1. Anamnese	26
5.2. Wundbehandlung	27
5.3. Schlussfolgerungen	35
6. Zusammenfassung	36
7. Literaturverzeichnis	37
8. Anhang	38
8.1. Beispiel eines VAC-Therapieprotokolls	38

1. Einleitung

„Wenn alle schon jetzt vorhandenen Kenntnisse und Erfahrungen in der Prophylaxe und Therapie von „chronischen Wunden“ konsequent und überall genutzt würden – es könnte vieles an Leid und auch an Kosten gespart werden“ (Assenheimer, 2001, S. 3).

Gerade die vakuumassistierte Wundbehandlung hat in den letzten Jahren viele neuartige Einsatzmöglichkeiten in der Behandlung chronischer aber auch akuter Wunden aufgezeigt. Dies war eine Herausforderung für uns, dieses Thema genauer zu bearbeiten. Gerade die Pflege ist von dieser Möglichkeit der Wundbehandlung wesentlich betroffen und in die Anwendung involviert. In unserer Arbeit möchten wir die Wirkungsweise und Anwendungsgebiete aufzeigen, sowie den Einsatz anhand eines Patientenbeispiels verdeutlichen.

Danken möchten wir unseren beiden Betreuerinnen für die geduldige Arbeit mit uns, den Mitarbeitern der Firma KCI-Mediscus für die Vermittlung von Forschungsarbeiten und Unterlagen. Ein besonders Danke auch an Andreas Tür, Pflegeleiter der Allgemeinen Chirurgischen Intensivstation der Klinik Innsbruck, für das Zurverfügungstellen des Patientenbeispiels.

2. Prinzipien der Wundheilung

2.1. Definition Wunde

Eine Wunde ist eine begrenzte oder flächenhafte Gewebsdurchtrennung oder –zerstörung der Körperoberfläche und/oder der darunterliegenden Gewebsschichten und Organe. Dabei unterscheidet man die iatrogene Wunde von sogenannten Unfall- oder Gelegenheitswunden.

2.2. Einteilung der Wunden

Eine Wunde kann nach verschiedenen Gesichtspunkten eingeteilt werden.

Äthiologische Einteilung:

- ◆ mechanische Wunden
- ◆ thermische Wunden
- ◆ chemische Wunden
- ◆ strahlenbedingte Wunden

Morphologische Einteilung:

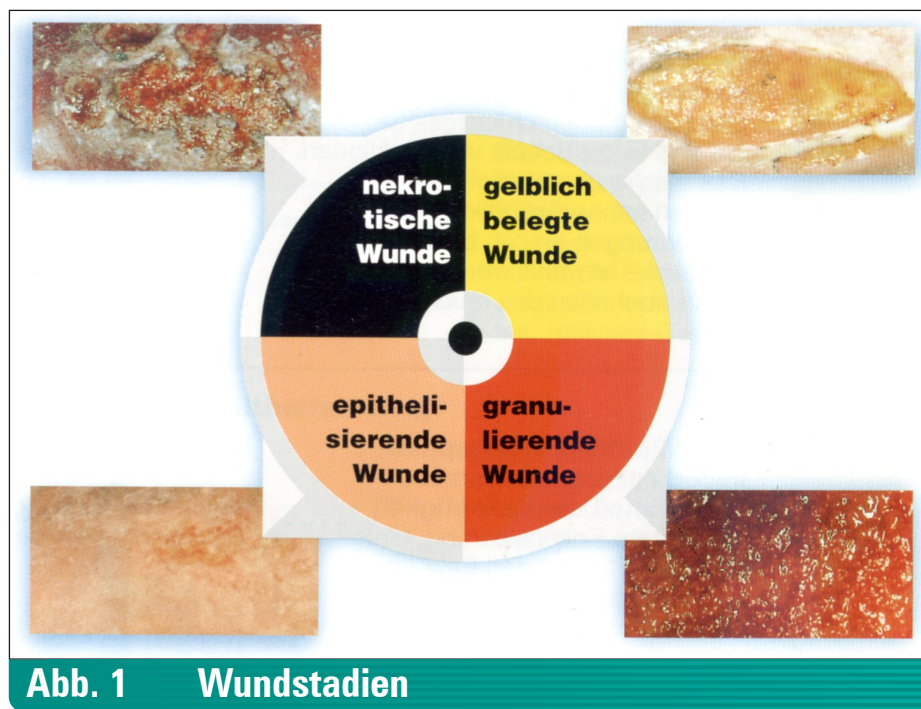
- ◆ offene Wunden
- ◆ geschlossene Wunden

Einteilung nach dem Heilungsverlauf:

- ◆ aseptische Wunden
- ◆ kontaminierte und potentiell kontaminierte Wunden
- ◆ infizierte Wunden

Um einen phasengerechten und damit optimalen Einsatz der Wundbehandlung zu erreichen, werden Wunden nach ihrem Aussehen beurteilt und, wie in Abb. 1 (Lohmann & Rauscher, S.1) dargestellt, in 4 Stadien eingeteilt:

- ◆ nekrotisch
- ◆ gelblich belegt
- ◆ granulierend
- ◆ epithelisierend



Der Sekretionsgrad der Wunde – starke, mittlere, schwache Exsudation – bietet ein weiteres wichtiges Kriterium zur Auswahl der passenden Wundbehandlung.

2.3. Wundheilung

Die Wundheilung, ein dynamischer Prozeß zur Wiederherstellung der Gewebekontinuität, ist abhängig von der Art der Entstehung und der Keimbesiedelung.

Man unterscheidet:

primäre Wundheilung

Komplikationslose, aseptische Wunden, bei denen die Wundränder entweder spontan oder durch ärztliche Unterstützung direkt aneinander adaptiert sind.

sekundäre Wundheilung

Bakteriell besiedelte oder infizierte, offene Wunden mit Wundsekret oder chronische Wunden, die primär nicht verschlossen werden und unter Bildung von Granulations- und Narbengewebe verzögert abheilen.

Beide laufen nach einem immer gleichen, komplexen Schema ab. Man unterscheidet drei überlappende Phasen, die fließend ineinander übergehen und sich teilweise gegenseitig bedingen (Lohmann & Rauscher, o.J.).

1. Exsudation = Reinigungsphase, welche unmittelbar nach der Verletzung beginnt. Lokal zeigt sich eine Entzündung, später dann eine starke Exsudation. Während dieser Phase finden Aktivitäten der Blutgerinnung, Wundreinigung und Infektabwehr statt. Zerstörtes Gewebe und Keime werden beseitigt (=Phagozytose). Es kommt zum Verkleben der Wunde mit Fibrin.

2. Granulation = Proliferationsphase; neue Zellen entstehen, es bildet sich Granulationsgewebe zur Defektausfüllung. Vermehrt wandern Fibroblasten in die Wunde; Kollagensynthese beginnt, Kapillaren sprießen ins Wundzentrum ein, die Exsudation nimmt ab, es zeigt sich gut durchblutetes, rötliches Gewebe.

3. Epithelisierung = Regenerationsphase; Die Differenzierung des Gewebes und Epithelisierung schreitet fort. Wundränder nähern sich an, eingewachsenes Epithelgewebe überdeckt allmählich die Wunde. Mit Wundkontraktion und Narbenbildung kommt die Wundheilung zum Abschluß.

2.4. Wundbehandlung

2.4.1. Ziel der Wundbehandlung

„Die natürlichen Heilungsvorgänge des Körpers sollten sinnvoll unterstützt werden. Störende Einflüsse, wie Gewebekompression oder Wundinfektion, müssen vermieden werden um ein komplikationsloses Abheilen zu sichern“ (Stang, 2001, S. 7)

Die Pflegeziele sollten entsprechend der Wundheilungsphasen formuliert werden, siehe Abb. 2.

Phase	Ziel
Exudationsphase	Wundreinigung unterstützen, Sekretaufnahme gewährleisten
Granulationsphase	Granulationsgewebe schützen, Verband atraumatisch wechseln
Regenerationsphase	Epithelisierung fördern, Narbenbildung verringern

Abb. 2 Pflegeziele

2.4.2. Planung der Wundbehandlung

Die Auswahl der zur Wundreinigung und -behandlung zur Verfügung stehenden Produkte ist sehr groß. Generell soll vor der Handhabung überprüft werden, ob sie den Kriterien des Arzneimittel- oder des Medizinproduktegesetzes unterliegen. Die lokal angewandten Mittel sollten unter der Erkenntnis, dass viele antiseptischen Wirksubstanzen eher die Wundheilung behindern und eine Epithelisierung verzögern, betrachtet werden.

Eine Wundversorgung, die allen Wunden gerecht wird, gibt es nicht. Die modernen Methoden sind sehr spezifisch, was bedeutet, dass sie ihre Vorteile erst entfalten können, wenn sie bei der richtigen Heilungsphase mit der richtigen Handhabung eingesetzt werden.

4.4.3. Wundreinigung

Mechanisch

- ♦ chirurgisches Debridement: Abtragen von Nekrosen und Belägen
- ♦ physikalisches Debridement: Spülen der Wunde
- ♦ feuchte Wundverbände mit NaCl 0,9%, Ringerlösung oder bei infizierten Wunden mit Antiseptika getränkten Kompressen oder Tupfern

Enzymatisch

- ♦ Streptokinase, z.B. Varidase®

Antiseptische Wundreinigungsmittel

- ♦ Polyvidon Jod
- ♦ Chlorhexidin
- ♦ quecksilberhaltige Antiseptika
- ♦ Octenisept®, Lavasept®

Physikalische Wundreinigung durch spezielle Wundauflagen

- ♦ Alginate, z.B. Suprasorb A®
- ♦ Hydrokolloide, z.B. Comfeel®
- ♦ Hydropolymerverbände, z.B. Allevyen®
- ♦ Hydrogele, z.B. Varihesive®
- ♦ Aktivkohleauflagen, z.B. Carboflex®
- ♦ Vakuumtherapie
 - mit Redonsogflasche
 - mit V.A.C.® - System

3. Die vakuumassistierte Wundbehandlung

3.1. Definition

Seit Ende der 80er Jahre gibt es zunehmend Erfahrungen und Studien über die vakuumunterstützte Wundbehandlung am Menschen. Das Prinzip basiert auf einem Wundschaumstoff mit einer Porengröße von 400 – 600 µm, der auf die gesamte Wundfläche aufgebracht und mit einem okklusiven Folienverband fixiert wird. Über einen nicht kollabierenden Schlauch wird die Wundkammer mit einem Vakuumsystem verbunden und somit ein Unterdruck im Wundgebiet erzeugt.

Im deutschsprachigen Raum wurde diese Technik unter der Bezeichnung „Vakuumversiegelung“ bekannt. Der Ulmer Chirurg Wim Fleischmann erzielte mit Hilfe herkömmlicher Redondrainagen sehr gute Erfolge bei Weichteilverletzungen und infizierten Problemwunden (Fleischmann, 1993).

In der englischsprachigen Literatur wird dieses Prinzip als „Vakuum-Assisted (Wound) Closure“ bezeichnet, abgekürzt „VAC“.

Anfang der 90er Jahre entwickelten die plastischen Chirurgen Michael Morykwas und Louis Argenta von der Wake Forest University ein Therapiesystem mit einer elektronischen Vakuumpumpe. Es hat im Vergleich zu herkömmlichen Drainagesystemen den Vorteil, dass die Stärke des Unterdrucks exakt einstellbar und kontrollierbar ist, einen auswechselbaren Wundsekretcontainer besitzt und bei Komplikationen durch Alarme auf sich aufmerksam macht. Das System wurde von Kinetic Concepts Inc. (KCI) patentiert und die Bezeichnungen Vakuum Assisted Closure™ sowie V.A.C.® als Handelsmarken registriert. Seit Mitte der 90er Jahre ist das V.A.C.®-Therapiesystem auch in Österreich erhältlich und stellt das am häufigsten verwendete System in der klinischen Praxis dar.

3.2. Wirkungsweise

Die Wirkungsweise der Vakuumversiegelung wurde vor allem in tierexperimentellen Studien nachgewiesen. Es zeigten sich vier wesentliche Effekte, welche die Wundheilung unterstützen und beschleunigen.

3.2.1. Erhöhung der lokalen Durchblutung

Im Experiment wurde der Blutfluss in der Muskulatur und im Subcutangewebe rund um eine vakuumversiegelte Wunde mittels Laser-Doppler gemessen. Dabei wurde ein intermittierender Unterdruck in 25 mmHg Schritten und 15-Minuten-Intervallen von Null auf 400 mmHg erhöht. Es konnte festgestellt werden, dass das Durchblutungsmaximum bei einem Sog von 125 mmHg zustande kommt, es beträgt das Vierfache des Ausgangswertes. Bei einem Unterdruck ab 400 mmHg kam es zu einem Absinken des Blutflusses unter den Ausgangswert. Bezüglich der intermittierenden Anwendung wurde ein optimales Verhältnis bei 5 Minuten eingeschaltetem und 2 Minuten ausgeschaltetem Unterdruck festgestellt. (Morykwas, 1997)

Walgenbach zeigte außerdem anhand von Biopsien aus chronischen Wunden, dass es durch die Vakuumversiegelung zu einer Angiogenese kommt und die Anzahl der Kapillaren im Wundgebiet nach einer 5-tägigen Behandlung mit einem Sog von 150 mmHg auf 200% erhöht war. Am Wundrand hingegen kam es zu keiner signifikanten Steigerung der Neovaskularisierung. (Walgenbach, 2000)

3.2.2. Reduzierung des Wundödems

Der Sog der Vakuumbehandlung reduziert die interstitielle Flüssigkeit in der Wundumgebung und vermindert somit das Wundödem. Dadurch wird der pathologische Mechanismus durchbrochen, der zu einer Durchblutungsminde- rung führt.

Dieser Effekt kann auch bei der Behandlung eines Kompartmentsyndroms nach einer Faszitomie und Myonekrektomie eingesetzt werden. Weiters ist er von großem Vorteil beim vakuumunterstützten Anwachsen von Spalthauttransplantaten, wo durch den Sog Hämatoome und Serome zwischen Transplantat und Wundbett drainiert werden.

3.2.3. Neubildung von Granulationsgewebe

Eine intermittierende Unterdruckbehandlung führte im Tierexperiment zu einer erhöhten Granulationsgewebekonstruktion von durchschnittlich 103% ($\pm 35,3$). Bei einem kontinuierlichen Sog kam es immerhin zu einer Neubildung von über 63% ($\pm 26,1$). Auch hier führte eine Sogstärke von 125 mmHg zu den besten Erfolgen. Der Druck bewirkt eine raschere Zellteilung, sowie Protein- und Kollagensynthese der Fibroblasten. Bei manchen Wunden zeigte sich ein Gewebewachstum bis in die Schwammporen hinein, was nach Entfernung des Schwammes aber rasch wieder verschwand.

3.2.4. Bakterienclearance

Um die Elimination von Bakterien nachzuweisen, wurden an Schweinen jeweils zwei Wunden gesetzt, mit einer Keimzahl von 10^8 kontaminiert und mit Polyurethanschwämmen und Folie okklusiv verbunden. Nur jeweils eine Wunde wurde mit Vakuumtherapie behandelt. Dabei konnte eine Keimreduktion innerhalb des 4. oder 5. Tages bis zu einem Wert von 10^5 festgestellt werden, unterhalb dem eine spontane Wundheilung erst möglich ist. In der Kontrollgruppe stiegen die Keimzahlen bis zum 11. Tag und fielen erst dann ab.

3.3. Indikationen

Die Technik der Vakuumversiegelung hat viele neue Möglichkeiten in verschiedenen chirurgischen Disziplinen eröffnet – von der Allgemein Chirurgie, der Plastischen Chirurgie, der Gefäßchirurgie bis hin zur Traumatologie. Im Folgenden soll ein Überblick über die häufigsten Einsatzgebiete gegeben werden. Aktuelle Forschungen werden diese in Zukunft noch erweitern.

3.3.1. Plastische Chirurgie

3.3.1.1. Ulcera

Ulcera bieten häufig Paradebeispiele für die Anwendung der VAC-Therapie, siehe Abb. 3-5 (Sommogy, 2002). Sowohl bei Dekubitalulcera, als auch beim Ulcus cruris venosum und mixtum, sowie bei der diabetischen Gangrän kann die Vakuumversiegelung für die Wundheilung und für die Wundvorbereitung zur Hauttransplantation verwendet werden. Besonders beim diabetischen Ulcus trägt der Effekt der Neovaskularisierung unter Vakuum wesentlich zur Heilung bei.



Abb. 3 Ulcus cruris

Abb. 3

Ein Ulcus cruris vor der Behandlung mit der Vakuumversiegelung.



Abb. 4 Therapieerfolg mit V.A.C.®

Abb. 4

Die Wundkonditionierung wurde mit Hilfe der V.A.C.®-Therapie vorgenommen. Das Foto zeigt den Wundzustand beim 2. Verbandswechsel.



Abb. 5 Deckung mit Mesh graft

Abb. 5

Das Spalthauttransplantat wurde durch Vakuumversiegelung fixiert. Zustand am 3. postoperativen Tag.

3.3.1.2. Wundvorbereitung und Fixierung von Spalthauttransplantaten

Bei der Behandlung großflächiger Wunden ist man meist auf die Deckung mit Spalthauttransplantaten angewiesen. Hierbei kann mit Hilfe der Vakuumversiegelung eine hervorragende Wundbettvorbereitung gemacht werden, indem Beläge entfernt, das Wundödem und die Keimbelastung reduziert und die Durchblutung sowie die Neovaskularisierung wesentlich erhöht wird. Nach der Transplantation kann die VAC-Therapie eingesetzt werden, um Spalthauttransplantate auch an komplexen anatomischen Regionen zu fixieren bzw. anzumodellieren. Sie vermeidet Hämatome und übermäßige Sekretansammlungen, verhindert Scherkräfte, auch an nicht ruhig gestellten Gelenken, und trägt somit zu besserer Anheilung des Transplantates bei. Ein weiteres Einsatzgebiet stellt zur Zeit die Transplantation kultivierter Keratinozyten dar (Horch, 2003).

3.3.1.3. Verbrennungen

Der Einsatz der Vakuumversiegelung bei frischen Verbrennungen Grad IIa-b etabliert sich besonders bei der Schädigung der Hände auf Grund ihrer funktionellen Strukturen und der Wichtigkeit eines guten optischen Endergebnisses. Erste Erfahrungen einer momentan laufenden Multicenter-Anwendungsbeobachtung sprechen von einer Verminderung bzw. Prophylaxe des Bindegewebeödems (Schank, 2003). Dies kann dazu beitragen, eine operative Entlastung zu umgehen. Zudem zeigte sich wiederum eine Verbesserung der Microzirkulation und eine geringere Keimbesiedelung. Nicht eindeutig geklärt ist jedoch, ob die Vakuumtherapie in der Lage ist, die Wundheilungszeit signifikant zu verkürzen oder die Verbrennungstiefe zu vermindern (Schuhmann, 2003).

3.3.1.4. Lappenplastiken

Bei gefährdeten Lappenplastiken können die Komplikationen mit Hilfe der VAC-Therapie bekämpft werden. Dazu zählt besonders die Ödementfernung, die ein Sistieren einer eventuell schon eingetretenen Nekrosenbildung ermöglicht. In Folge kommt es zu einem verstärkten Granulationsgewebewachstum und einem verbesserten Anwachsen des Lappens.

3.3.2. Abdominal- und Thoraxchirurgie

Waren in den Anfängen der Vakuumtherapie noch Vorbehalte gegenüber dem Einsatz bei einer Wunde in Verbindung mit einer großen Körperhöhle, so zeigte sich sehr bald das große Einsatzspektrum in der Abdominal- und Thoraxchirurgie, besonders in der Therapie von Wundheilungsstörungen und Sekundärinfekten.

3.3.2.1. Bauchdeckenverschluss

Wenn ein primärer Bauchdeckenverschluss chirurgisch nicht möglich ist, z.B. bei Peritonitis oder einem Platzbauch, kann die Vakuumversiegelung verwendet werden, um die intraabdominellen Druckverhältnisse durch die Ödemreduktion

zu senken. Dies und die Keimreduktion verhelfen zu sauberen und gut durchbluteten Wundverhältnissen, siehe Abb. 6-7 (Tür, 2001). Die oft schmerzhaften Verbandswechsel werden reduziert und eine frühere und einfachere Mobilisation sowie die Möglichkeit, sich wieder einmal zu duschen, tragen wesentlich zum Wohlbefinden des Patienten bei.

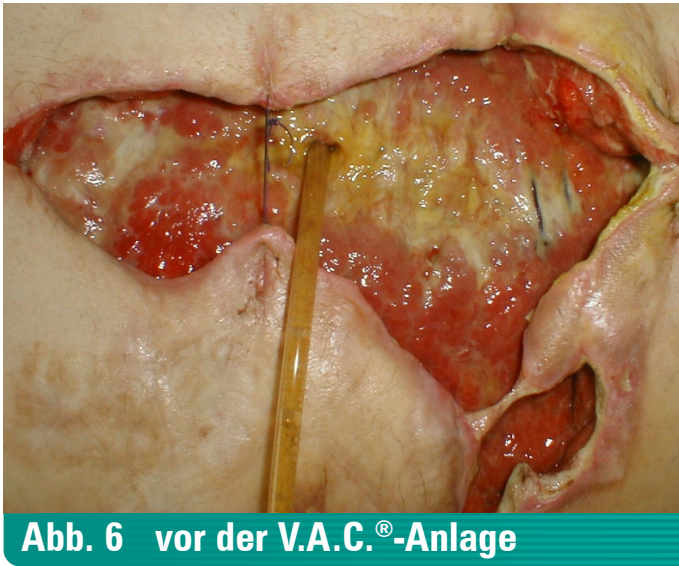


Abb. 6

Eine p.s. verheilende Laparotomiewunde vor der Anlage einer Vakuumversiegelung



Abb. 7

Die selbe Wunde nach einer 10-tägigen Vakuumtherapiebehandlung.

3.3.2.2. Fourniersche Gangrän

Dieses lebensbedrohliche Krankheitsbild ist eine Mischinfektion in der Perineal-, Anal- und Genitalregion. Nach der initialen Stabilisierung des Patienten sowie dem Beherrschen der Infektion und einer chirurgischen Wundreinigung kann die

VAC-Behandlung zur Wundkonditionierung verwendet werden. Dabei wird eine Wundverkleinerung erreicht und eine Defektschluss durch Sekundärnaht bzw. Mesh graft ermöglicht.

3.3.2.3. Mediastinitis und Sternuminfekte

Diese Infektionen sind bekannte Komplikationen nach Herzoperationen, aber auch bei einem Peritonsillarabszess kann es zu einer Mediastinitis kommen. Die Vakuumversiegelung trägt in diesen Fällen neben den bekannten Verbesserungen der Wundverhältnisse zusätzlich zu einer Stabilisierung des Thorax bei und damit zu einer Verbesserung der Atemmechanik. Außerdem kann die Rechts-herzbelastung durch die Erhöhung des pulmonalen Widerstandes im Zuge einer Sepsis gesenkt werden, da durch die Eröffnung des Brustbeines mit nachfolgender Vakuumapplikation zusätzlicher Platz geschaffen wird (Waldenberger, 2003).

3.3.3. Traumatologie

3.3.3.1. Temporäre Weichteildeckung

Bei der Versorgung eines großen, offenen Weichteiltraumas ergeben sich häufig Probleme in Bezug auf eine Zunahme der Weichteilnekrosen, dem Wundinfekt und der Frage einer ausreichenden Knochendeckung mit vitalem Gewebe. Hier kann die VAC-Therapie eine gute Überbrückung bis zu einer weiteren chirurgischen Sanierung bilden und eine effektive Wundkonditionierung erreichen.

3.3.3.2. Kompartmentsyndrom

Nach einer vorangegangenen Fasziotomie und Nekrektomie trägt die Vakuumversiegelung zu einer raschen Ödemreduktion bei. Zusätzlich ermöglicht sie die Erholung grenzwertig vitaler Muskulatur, schützt vor bakterieller Kontamination und trägt aktiv durch Wundkontraktion zum Verschluss bei.

3.3.4. Gefäßchirurgie

3.3.4.1. Die inguinale Problemwunde

Die Regio infrainguinalis stellt einen häufigen Zugangsweg in der Gefäßchirurgie dar und wird für invasive Diagnostik und endovaskuläre Therapie benutzt. Hier auftretende Wundkomplikationen, wie zum Beispiel Hämatome, Wunddehiszenz, Nekrosen oder Infektionen können mit der Vakuumversiegelung erfolgreich behandelt werden. Außerdem kann man sie auch zur Deckung eines Gefäßgrafates bei einer problematischen Inguinalwunde einsetzen (Heller, 2003).

3.4. Kontraindikationen

3.4.1. Absolute Kontraindikationen

3.4.1.1. Maligne Wunden

Eine absolute Kontraindikation stellen alle malignen Wunden dar, da durch die Vakuumtherapie das Tumorwachstum beschleunigt wird. Jedoch kann die Vakuumversiegelung zum Wundverschluss und plastischen Rekonstruktion nach erfolgreicher Entfernung des malignen Gewebes verwendet werden.

3.4.1.2. Unbehandelte Osteomyelitis

Bei einer Osteomyelitis muss die Infektion zunächst durch eine antibiotische Therapie und gegebenenfalls durch eine Entfernung nekrotischer Knochenteile behandelt werden.

3.4.1.3. Gewebsnekrosen

Nekrotisches Gewebe muss zunächst chirurgisch debridiert werden, da die Vakuumtherapie nicht in der Lage ist, dieses aufzulösen. Es kann jedoch, wenn es belassen wird, einen Nährboden für Keime bilden.

3.4.2. Relative Kontraindikationen bzw. vorsichtiger Einsatz

3.4.2.1. Fisteln

Keine absolute Kontraindikation stellen Fisteln zu Organen oder Körperöffnungen dar, da es inzwischen einige erfolgreiche Erfahrungsberichte bei vorsichtiger Anwendung gibt.

3.4.2.2. Freiliegende Blutgefäße

Bei der Anwendung der Vakuumtherapie auf freiliegende Blutgefäße sollte ein Silikonnetz (z.B. Mepithel®) als Schutzschicht zwischen Gefäß und Schwamm gelegt werden.

3.4.2.3. Blutungen

Vorsicht ist geboten bei aktiven Blutungen bzw. Blutungsneigung durch Gerinnungsstörungen oder einer Antikoagulationstherapie. Hier ist eine genaue Beobachtung von Sekret und Wunde sowie eine Anpassung der Sogstärke nötig.

3.5. Vorbereitung von Patient und Wunde

- ◆ Patienteninformation über Therapieziel, Zeitpunkt und Häufigkeit des Verbandswechsels, Mobilisation usw.
- ◆ Lagerung des Patienten: Die Wundfläche soll gut zugänglich und der Folienverband spannungsfrei anzubringen sein
- ◆ Wundumgebung falls notwendig entfetten (z.B. mit Dermasol®) und bei stärkerer Behaarung rasieren
- ◆ Wunde laut Arztanordnung reinigen und desinfizieren
- ◆ Wundumgebung sorgfältig trocknen
- ◆ Hygienevorschriften beachten
- ◆ evtl. laut Arztanordnung Schmerzmittel verabreichen

3.6. Anlage des Verbands

Grundsätzlich gilt, dass die VAC-Therapie einer ärztlichen Anordnung bedarf, welche unter Berücksichtigung des individuellen Patientenzustandes getroffen werden soll.

3.6.1. Auswahl des Schaumes

Es werden zwei unterschiedliche Arten von Schäumen für die VAC-Therapie angeboten, siehe Abb. 8 (Wild, 2003).

Schwarzer, Polyurethan (PU) – Schaum

Der PU-Schaum hat größere Poren und die Eigenschaft einer effektiven Stimulation der Granulation und Wundkontraktion.

Weißer, Polyvinylalkohol (PVA) - Schaum

Dabei handelt es sich um einen Feuchtschaum mit kleineren Poren. Er soll verwendet werden, wenn das wachsende Granulationsgewebe nicht in den Schaum einwachsen soll oder, wenn der Patient den PU-Schaum auf Grund starker Schmerzentwicklung nicht toleriert. Der PVA-Schaum benötigt ein höheres Vakuum wegen seiner hohen Dichte.

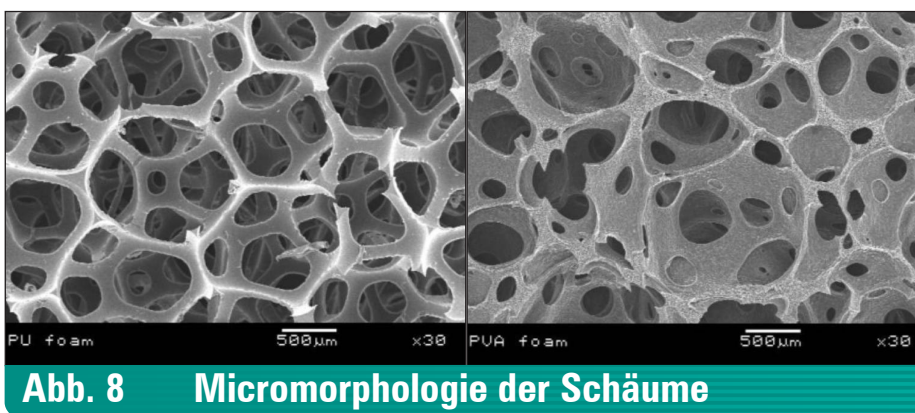


Abb. 8
Die Struktur des grobporigen PU-Schaumes (links) und des feinporigen PVA-Schaumes (rechts)

Abb. 8 Micromorphologie der Schäume

Die ärztliche Anordnung des richtigen Schaumes sollte unter Berücksichtigung der Tabelle in Abb. 9 (KCI, 2001, S. 8) erfolgen:

Diagnose / Indikation	Wundheilungsphasen	Wundzustand		Schaum		Therapieform		
		sauber	belegt	PU	PVA	Sog [mmHg]	kont.	intern.
Dekubitus	1. WHP		X	X		125	X	
	2. WHP	X		X		125		X
Ulcus cruris	1. WHP		X	X		75 - 100	X	
	2. WHP	X		X		75 - 100	X	
	3. WHP	X			X	125 - 150	X	
Diabetische Gangrän	1. WHP		X	X		125	X	
	2. WHP	X		X		125		X
Sonstige infizierte Wunden	1. WHP		X	X		75 - 120	X	
	2. WHP	X		X		75 - 120		X
	3. WHP	X			X	125 - 175	X	
Akute traumatische Wunden	Intraoperativ	X			X	200	X	
Mesh graft Transplantat	Intraoperativ				X	125 - 200	X	
				X		125	X	

Abb. 9 Therapie- und Indikationstabelle (KCI, 2001)

3.6.2. Verbandanlage

Nach dem Bereitstellen des benötigten Materials auf steriler Unterlage, wie in Abb. 10 (Tür, 2001) dargestellt, wird der Vakuumverband der Wunde angepasst:

- ◆ Der Schaum muss exakt auf die Wundgröße zugeschnitten werden und darf nicht auf intakter Haut liegen, da es dort zu einer Luxusdurchblutung kommen würde – die Wundumgebung kann gegebenenfalls mit einem Hydrokolloidpflaster abgedeckt werden. Die Wundränder sollen gut sichtbar sein.
- ◆ Den Schaumverband so einlegen, dass ein Kontakt mit dem gesamten Wundgrund, einschließlich aller Taschen und Unterminierungen besteht.
- ◆ Die Wundhöhle soll locker ausgefüllt, aber nicht fest austamponiert sein.
- ◆ Es können beliebig viele zugeschnittene oder original große Einzelteile neben- oder übereinander verwendet werden. Dabei ist immer nur ein Ableitungsschlauch notwendig, sofern die Schaumstücke zueinander Kontakt halten. Der Sog überträgt sich gleichmäßig auf alle Teile.

- ◆ Verschiedene Verbandstechniken beachten, je nach Indikation z.B. bei Wundtaschen einen keilförmig geschnittenen Schaum benutzen.
- ◆ Bei freiliegenden Organen oder Gefäßen bzw. bei Spalthaut eine Silikonnetz-Wundauflage (z.B. Mepithel®) als Schutzschild zwischen Gewebe und Schwamm einlegen.



Abb. 10 steriler Tisch mit Materialien

Abdichten der Wunde mit V.A.C.®-Folie:

- ◆ Folie so zuschneiden, dass die Wundumgebung ca. 3 bis 5 cm bedeckt ist
- ◆ Bei größeren Flächen Folie in Streifen schneiden und diese dachziegelartig kleben
- ◆ Folie nicht unter Spannung auftragen – Gefahr der Spannungsblasenbildung!
- ◆ Blaue und grüne Anfassstreifen abziehen
- ◆ Drainageschlauch mit Folie ganz umschließen und Steg bilden. Dies fördert die Dichtigkeit des Verbandes und stellt einen Druckschutz dar.
- ◆ Der Weg des Schlauches soll der häufigsten Körperlage des Patienten angepasst sein, und nicht über Knochenvorsprünge oder „vulnerables“ Gewebe laufen.
- ◆ Kein Unterpolstern des Schlauches, es kann eine feuchte Kammer entstehen, welche das Wachstum von Keimen fördert.
- ◆ Bei Wundranddefekten ist eine Kombinationstherapie mit Hydrokolloidverbänden empfehlenswert.

3.7. Therapiebeginn

- ◆ Einwegauffangbehälter in die Vakuumquelle einsetzen, bis er einrastet
- ◆ Drainageschlauch mit Auffangbehälter verbinden und alle Klemmen öffnen
- ◆ Therapie starten
- ◆ Bei ausreichendem Unterdruck ziehen sich innerhalb einer Minute Schwamm und Folie sichtlich zusammen, andernfalls sind Leckagen vorhanden
- ◆ Am Gerät muß der eingestellte Wert erreicht werden: Üblicher Weise zwischen 70 und 150 mmHg
- ◆ Mittels Y-Stücken können auch mehrere Wunden über ein Gerät therapiert werden

Therapieformen:

- ◆ Kontinuierlich bei Therapiebeginn, in der Wundreinigungsphase
- ◆ Intermittierend in der Granulationsphase, 5 Minuten Sog, 2 Minuten Pause

3.8. Überwachung der Therapie

Die Kontinuität der Therapie wird durch die Vakuumquellen überwacht, welche bei jeder bestehenden oder drohenden Beeinträchtigung der Therapie alarmieren, z.B. „Undichtigkeit“, „Kanister voll“, etc.

Eine Wundkontrolle auf Anzeichen einer möglichen Infektion (z.B. Schmerzen, lokale Rötung, Schwellung, Überwärmung) sollte täglich, auch zwischen den Verbandwechseln regelmäßig durchgeführt werden.

Der Kanister soll einmal wöchentlich, beziehungsweise wenn er voll ist, gewechselt werden.

3.9. Wundentwicklung unter VAC-Therapie

Zu Beginn wird der Wundbereich mit der Zunahme des Granulationsgewebes röter werden und auf Grund zerstörter Kapillarknospen können Sickerblutungen auftreten. Insgesamt kann die Wunde optisch größer erscheinen, da die Wundränder weicher und Ödeme reduziert werden.

Im Verlauf wird die Farbe der Wunde wegen der Zunahme von Collagen blasser werden und die Wundsekretmenge nimmt ab. Von den Wundrändern ausgehend entsteht neues Epithelgewebe. Die durchschnittliche Therapiezeit beträgt 4-6 Wochen, für plastische Maßnahmen sind Wunden häufig in weniger als einer Woche vorbereitet (KCI, 2001).

3.9.1. Wundgeruch

Mit der VAC-Therapie behandelte Wunden haben einen einzigartigen Geruch, der auf die Interaktion zwischen Schaum und Wundflüssigkeit, welche Bakterien und Proteine beinhaltet, zurückzuführen ist. Die Art der vorhandenen Bakterien und Proteine hat Einfluss auf die Art und Stärke des Geruches. Starker Geruch kann allerdings auch Zeichen einer möglichen Infektion sein

Die V.A.C.® Kanister der Firma KCI enthalten ein Gel (Isolyser), welches dazu beiträgt, den entstandenen Geruch in gewissem Umfang zu verringern.

3.9.2. Infizierte Wunden

Wenn eine Wunde infiziert ist ($> 10^5$ Keime/g Gewebe), soll der Schaum alle 12 Stunden gewechselt werden. Man kann zu den regulären Wechselintervallen zurückkehren, wenn die Zahl der Keime im Gewebe unter 10^5 Keime/g gefallen sind, oder die klinischen Zeichen der Infektion abgeklungen sind. Dies ist gewöhnlich nach 3-5 Tagen der Fall. Es ist äußerst wichtig, die vakuumassistierte Therapie kontinuierlich durchzuführen und die Wunde bei jedem Wechsel des Schaums vollständig und gründlich zu reinigen.

3.9.3. Änderung der Unterdruckeinstellung

Der Unterdruck kann in Schritten von 25 mmHg nach oben justiert werden, wenn folgende Faktoren vorliegen:

- ◆ Übermäßige Drainage
- ◆ Großes Wundvolumen
- ◆ Bei Verwendung des weißen Schaums

Der Unterdruck kann in Schritten von 25 mmHg nach unten justiert werden, wenn folgende Faktoren vorliegen:

- ◆ Schmerzen, die nicht auf Analgetika ansprechen
- ◆ Bei livider Verfärbung im Wundbett
- ◆ Bei älteren Patienten und Patienten mit schlechtem Ernährungszustand
- ◆ Bei exzessiven Blutungen z.B. bei antikoagulierten Patienten
- ◆ Bei schlechter Zirkulation
- ◆ Bei Neigung zu überschüssiger Granulation

3.10. Verbandswechsel

Zu Therapiebeginn, in der Reinigungsphase und bei infizierten Wunden sollte möglichst alle 12–24 Stunden ein Verbandswechsel durchgeführt werden. In der Granulationsphase reicht ein Verbandswechsel alle 48–72 Stunden.

Wenn circa 30 Minuten vor Entfernung des Verbandes der Sog abschaltet und über die Drainageleitung angewärmte Kochsalz- oder Ringerlösung in den Schwamm gefüllt wird, ist eine schonende und schmerzarme Entfernung des Verbandes möglich.

Nach dem Entfernen des Verbandes und der Dokumentation des Wundzustandes folgt eine ärztliche Inspektion der Wunde und möglicherweise Entfernung

von Nekrosen und Fibrinbelägen. Anschließend erfolgt wieder eine Reinigung und Desinfektion laut Arztanordnung und erneutes Anlegen des Verbandes wie zu Beginn der Therapie.

3.11. Maßnahmen beim Ausbleiben von Fortschritten

3.11.1. Geringe Veränderung der Wundgröße

Es zeigt sich eine minimale bis keine Veränderung der Wunddimensionen in einem Zeitraum von 1-2 Wochen, obwohl Patientenkooperation und korrekte Technik gewährleistet sind.

Lösungsmöglichkeiten:

- ◆ Bei flachen Wunden den Schaum ca. 3 mm kleiner schneiden als die Wundecken, um die Migration des Epithels zu vertärken
- ◆ Eine therapeutische Pause vorsehen, d.h. die Therapie für 1-2 Tage unterbrechen, um dann den Heilungsprozeß wieder zu initiieren
- ◆ Eventuell die Therapieform ändern z.B. von kontinuierlich auf intermittierend oder umgekehrt, um Heilung zu stimulieren
- ◆ Den Ernährungszustand evaluieren und, falls erforderlich, ergänzen

3.11.2. Verschlechterung der Wunde

- ◆ Überprüfen, ob die Zahl der Therapiestunden von 22-24h eingehalten wurde
- ◆ Auf Osteomyelitis untersuchen
- ◆ Schaum häufiger wechseln
- ◆ Intensiveres Säubern der Wunde

3.11.3. Ungleichmäßige Formation des Granulationsgewebes

- ◆ Wundabstrich machen und bei gegebener Infektion entsprechend behandeln
- ◆ Wenn erforderlich, Debridement der Wunde durchführen

- ◆ Debridement der Wundränder durchführen, wenn diese nekrotisch erscheinen oder eingerollt sind, weil dies die Bildung von Granulationsgewebe und Einwanderung von Epithel verhindert

3.11.4. Verfärbte Bereiche oder graue Flächen im Wundbett

Wunden, die sich erst gut entwickelt haben, können gräuliche Flecken im Wundgebiet zeigen, was ein Zeichen für eine mögliche Nekrose sein kann. Bei sofort eingeleiteter geeigneter Therapieänderung, sollte innerhalb von 1-3 Verbandwechseln eine Besserung zu sehen sein.

Lösungsmöglichkeiten:

- ◆ Mechanisches Trauma ausschließen, Wundgebiet von exzessiven Drücken erleichtern, Ziehen der Folie über dem Schaum vermeiden
- ◆ Unterdruck senken
- ◆ Auf kontinuierliche Therapie wechseln

3.12. Beendigung der VAC-Therapie

Die VAC-Therapie soll beendet werden, wenn:

- ◆ Das Therapieziel erreicht ist
- ◆ Die Therapie zum vollständigen Verschluss der Wunde geführt hat
- ◆ Entschieden wird, die Wunde chirurgisch zu schließen
- ◆ Sich nach 2 Wochen keine Fortschritte gezeigt haben, andere Therapiemöglichkeiten fehlgeschlagen sind und die Compliance des Patienten und technische Schwierigkeiten nicht verantwortlich sind

4. Wunddokumentation

4.1. Therapieprotokoll

Zur Sicherung des Pflegestandards und zum Nachweis der erbrachten Leistung ist eine adäquate Wund- und Therapiedokumentation unerlässlich. Viele Stationen haben sich eigene Protokollblätter für die VAC-Therapie angefertigt, ein Beispiel findet sich im Anhang. Solche Dokumentationen enthalten in der Regel folgende Punkte:

- ◆ Daten des Patienten
- ◆ Datum der Therapieschritte
- ◆ Beschreibung der Wunde und des Wundrandes
- ◆ Art und Menge des drainierten Sekretes
- ◆ Therapieform in Bezug auf Sogstärke und Kontinuität
- ◆ Anzahl und Art der verwendeten Schwammstücke
- ◆ Besonderheiten
- ◆ Handzeichen der ausfertigenden Pflegeperson

4.2. Fotodokumentation

Da eine Wundbeschreibung ein sehr subjektiver Vorgang ist, hat sich zu diesem Zweck die Fotodokumentation in den letzten Jahren zum Standard entwickelt. Es kommen heutzutage fast ausschließlich digitale Fotoapparate zum Einsatz, da sie ein schnelles Ergebnis liefern, einen kostengünstigen Betrieb ermöglichen und die Fotos gut in digitale Dokumentationssysteme eingebunden werden können. Zu beachten ist, dass neben der Wunde auch eine Messskala, die Patientendaten (Name, Geburtsdatum), das aktuelle Datum und der Name oder das Handzeichen des Fotografierenden mit abgelichtet werden müssen. In Bezug auf

die Häufigkeit ist es sinnvoll, zu Beginn der Wundtherapie ein Ausgangsfoto zu erstellen sowie vor jeder Therapieänderung oder mindestens einmal pro Woche zur Verlaufsdokumentation.

4.2.1. Computergestützte Wundanalyse

Um die Wundverlaufsdokumentation zu standardisieren und objektivieren, wurden Programme zur computerunterstützten Wundanalyse entworfen. Sie werten die Fotodokumentation in Bezug auf Fläche und Umfang der Wunde aus und geben Auskunft über das Ausmaß von nekrotischen oder fibrinösen Belägen, bzw. dem Anteil von Granulationsgewebe in der Wunde. Damit lässt sich gerade bei der Vakuumversiegelung der Therapiefortschritt gut quantifizieren (Wild, 2003).

5. Pflege am Beispiel eines Patienten

Im Folgenden soll die Anwendung der VAC-Therapie und die Pflege am Beispiel eines Patienten mit Fournierscher Gangrän gezeigt werden, siehe Abb. 11-35 (Tür, 2001). Dabei kam das Gerät „The V.A.C.™“ der Firma KCI-Mediscus zum Einsatz.

5.1. Anamnese

Ein 65-jähriger männlicher Patient wird am 14. März mit der Diagnose Fourniersche Gangrän und Pararektalabszess auf der Allgemeinen Chirurgischen Intensivstation der Klinik Innsbruck aufgenommen. Die vorherige operative Versorgung bestand in der Anlage einer Colostomie und einer Abszessinzision.

5.2. Wundbehandlung



Abb. 11 16. März, Hoden



Abb. 12 16. März, Urogenitalbereich

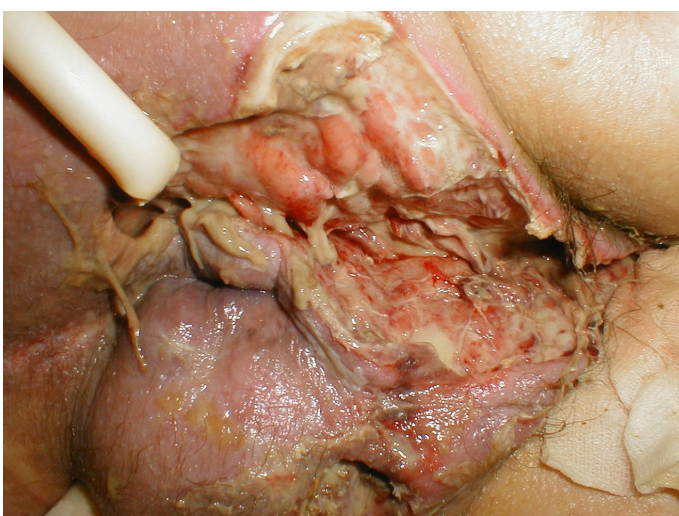


Abb. 13 16. März, Gesäßbereich

Abb. 11, 12, 13

16. März

Die Abbildungen 11 und 12 zeigen freiliegende, fibrinös belegte Hoden und Nebenhoden, sowie einen großflächigen Hautdefekt im Urogenitalbereich mit einem gelblichen, schmierigen Belag. Abbildung 13 zeigt den Pararektalabszess mit großräumigen Hauttaschen und einem schmierigen, gelb-braunen Belag.

Die Wundbehandlung besteht vorerst aus einer Desinfektion mit Octenisept® 2 x tgl. und dem Feuchthalten mit 0,9% NaCl getränkten Tupfern.



Abb. 14 20. März, Hoden



Abb. 15 20. März, Urogenitalbereich



Abb. 16 20. März, Gesäßbereich

Abb. 14, 15, 16

20. März

Auf diesen Abbildungen ist der Wundzustand unmittelbar vor Anlage des V.A.C.[®]-Systems dargestellt. Es zeigen sich weiterhin gelbliche, schmierige Beläge sowie kleinere Blutungen bedingt durch die vorherige Wundreinigung.



Abb. 17 Silikonnetzanlage

Abb. 17

Zum Schutz des Hodens wird ein Mepithel®-Silikonnetz als Schutzschicht angebracht.



Abb. 18 zurechtgeschnittener Schaum

Abb. 18

Um den PU-Schaum besser an die Form des Hodens anpassen zu können, werden Vertiefungen hineingeschnitten.



Abb. 19 luftdichter Folienverband

Abb. 19

Der vom PU-Schwamm umgebene Hoden wird vollständig mit einem Folienverband umklebt und luftdicht abgeschlossen. Der Drainageschlauch wird mit Hilfe eines Steges aus dem Wundgebiet herausgeführt.



Abb. 20 locker eingelegter Schwamm



Abb. 21 Verband im Gesäßbereich



Abb. 22 Verband am Hoden

Abb. 20

Im Gesäß sind Hydrokolloidpflaster zur besseren Verankerung der Folie und zum Schutz der intakten Haut angebracht. Die Wundflächen und -taschen werden locker mit PU-Schwammstücken ausgefüllt, die untereinander in Verbindung stehen und somit den Sog weiterleiten.

Abb. 21, 22

Die Abbildungen zeigen den Verband mit angelegtem Vakuum. Aufgrund der sensiblen Bereiche wird ein kontinuierlicher Sog von 50 mmHg verwendet.



Abb. 23 22. März, Hoden



Abb. 24 22. März, Urogenitalbereich



Abb. 25 22. März, Gesäßbereich

Abb. 23, 24, 25

22. März

Beim ersten Verbandswechsel zeigen sich eine beginnende Einsprossung von Granulationsgewebe und deutlich sauberere Wundverhältnisse. Beim frischen Vakuumverband wird weiterhin ein kontinuierlicher Sog von 50 mmHg angelegt. Wegen der zu erwartenden Schmerzen bei den Verbandswechsel werden diese immer unter einer Kurzanästhesie mit Ketanest S[®] durchgeführt.



Abb. 26 entfernter Schwamm

Abb. 26

22. März

Im entfernten Schwamm zeigen sich deutliche Sekretablagerungen.



Abb. 27 24. März, Urogenitalbereich

Abb. 27, 28

24. März

Seit dem Verbandswechsel am 22. März wurden bis zum 24. März 150 ml Sekret abdrainiert. Im Wundgebiet zeigt sich eine fortschreitende Einsprossung von Granulationsgewebe mit deutlich verstärkter Durchblutung bei sauberem Wundstatus.



Abb. 28 24. März, Gesäßbereich



Abb. 29 29. März, Urogenitalbereich



Abb. 30 29. März, Gesäßbereich



Abb. 31 6. April, Hoden

Abb. 29, 30

29. März

Beim übernächsten Verbandswechsel zeigt sich weiterhin eine Zunahme des Granulationsgewebes und der Angiogenese. Allerdings bilden sich im Bereich der Hoden wieder zunehmend Fibrinbeläge, die teilweise lösbar sind.

Abb. 31, 32, 33

6. April

Die Wundkonditionierung ist bereits so weit fortgeschritten, dass eine plastische Deckung der Hoden geplant werden



Abb. 32 6. April, Urogenitalbereich

kann. Die noch vorhandenen Fibrinbeläge werden chirurgisch entfernt. Der kontinuierliche Sog wurde inzwischen auf 75 mmHg erhöht.



Abb. 33 6. April, Gesäßbereich



Abb. 34 9. April, gedeckter Hoden

Abb. 34, 35

9. April

Mit Hilfe von Schwenklappen aus den beiden Oberschenkeln konnte ein Scrotum gebildet werden. Für den noch offenen Wundbereich am Gesäß wurde eine Spalthautdeckung geplant.

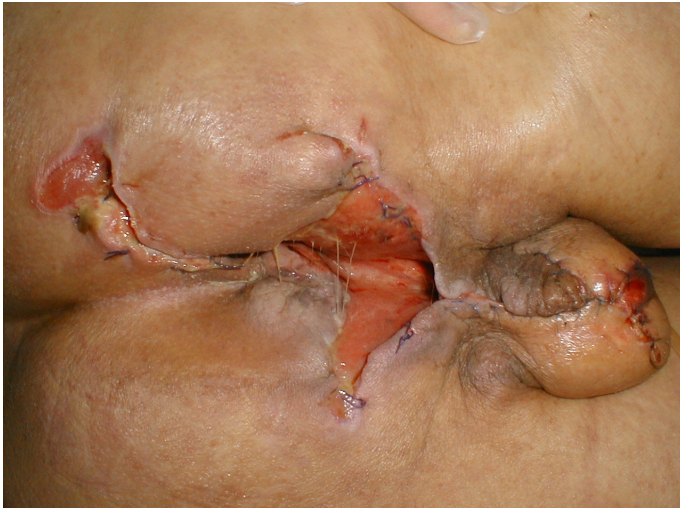


Abb. 35 9. April, Gesäßbereich

5.3. Schlussfolgerungen

Die Vakuumversiegelung war in diesem Fall die einzige Möglichkeit, einen geschlossenen Verband am Wundbereich anzubringen. Außerdem konnten die schmerzhaften Verbandswechsel reduziert werden. Obwohl wegen des sensiblen Bereiches vorerst nur eine Sogstärke von 50 mmHg gewählt wurde, konnte trotzdem eine rasche Reduzierung der Beläge und eine gute Wundkonditionierung erreicht werden, die eine plastische Rekonstruktion ermöglichte.

6. Zusammenfassung

Die Vakuumversiegelung oder Vakuum-Assisted-Closure (VAC) eröffnet vielfältige Möglichkeiten in der Behandlung chronischer und akuter Wunden. Dabei wird auf die gesamte Wundfläche ein Wundschaumstoff aufgebracht und mit einem okklusiven Folienverband fixiert. Über einen nicht kollabierenden Schlauch wird die Wundkammer mit einem Vakuumsystem verbunden und somit ein Unterdruck im Wundgebiet erzeugt.

Die Wirkungsweise beruht auf einer Erhöhung der lokalen Durchblutung um das 4-fache, einer Angiogenese um das Doppelte, einer effektiven Reduzierung des Wundödems, der Neubildung von Granulationsgewebe und einer wirkungsvollen Bakterien clearance. Die Einsatzgebiete reichen von der Allgemeinchirurgie, der Plastischen Chirurgie, der Gefäßchirurgie bis hin zur Traumatologie.

Wichtige Punkte bei der Anwendung sind die richtige Auswahl der Schaumstoffart und der Therapieform, das spannungsfreie und korrekte Anbringen von Schaum, Folie und Drainageschlauch, sowie die kontinuierliche Therapieüberwachung und ein bedarfsorientierter Verbandswechsel, dessen Häufigkeit sich im Laufe der Therapie verringert. Die durchschnittliche Therapiezeit beträgt 4-6 Wochen, für plastische Maßnahmen sind Wunden häufig in weniger als einer Woche vorbereitet. Bei der Dokumentation besteht die Möglichkeit einer Kombination von Fotodokumentation und Therapieprotokollierung mittels vorgefertigtem Raster.

Das angeführte Patientenbeispiel zeigt die erfolgreiche Behandlung einer Fournierschen Gangrän mit Hilfe der Vakuumversiegelung. Nach einer Wundkonditionierung von drei Wochen konnte bereits mit einer plastischen Rekonstruktion der Wundareale begonnen werden.

7. Literaturverzeichnis

- ASSENHEIMER, B. (2001). Leitlinie Dekubitus 2000. Uslar - Sohlingen: Eigenverlag
- FLEISCHMANN, W. (1993). Vacuum sealing as treatment of soft tissue damage in open fractures. In: Unfallchirurg, 96(9), S. 488-92.
- HELLER, G. (2003). Die gefäßchirurgische Problemwunde inguinal und die vaku-umassistierte Therapie. In: Acta Chirurgica Austriaca, 35(191), S. 34-35
- HORCH, R. E. (2003). Sicherheitsaspekte und Indikationen der V.A.C.[®]-Therapie in der Plastischen Chirurgie. In: Acta Chirurgica Austriaca, 35(191), S. 5-7
- KCI, (2001). V.A.C.[®] Therapie – Empfohlene Richtlinien für die Anwendung. Produktbroschüre der Fa. KCI Therapie Geräte GmbH Deutschland
- LOHMANN & RAUSCHER, (o.J.). Die Suprasorb[®]-Crew der feuchten Wundversorgung. Produktbroschüre der Fa. Lohmann & Rauscher GmbH Wien
- MORYKWAS, M.J. (1997). Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. In: Ann Plast Surg, 38(6), S. 553-62.
- SCHANK, Ch. (2003). Erste Zwischenergebnisse der Vakuumtherapie (V.A.C.[®]) von Verbrennungen am Städtischen Krankenhaus München-Bogenhausen. In: Acta Chirurgica Austriaca, 35(191), S. 23-24
- SCHUHMANN, K. (2003). Erste Erfahrungen bei der Behandlung von brandverletzten Händen mit der Vakuumtherapie (V.A.C.[®]), In: Acta Chirurgica Austriaca, 35(191), S. 24

- SOMMOGGY, S. (2002). Modernes Wundmanagement Vakuumversiegelung. Internet 10/2003: <http://www.gefaesschirurgie.net/fragen/wundbehvac.htm>
- STANG, H. P. (2001). Wundheilung und Wundbehandlung. Unveröffentlichtes Vortragsskriptum
- TÜR, A. (2001). Unveröffentlichte Pflegedokumentation eines Patienten an der Allgemeinen Chirurgischen Intensivstation der Universitätsklinik Innsbruck
- TÜR, A. (2001). Modern woundmanagement by V.A.C. - Therapy. Unveröffentlichter Vortrag
- WALDENBERGER, F. R. (2003). Behandlung der Mediastinitis durch einen protahierten, vakuum-assistierten Wundverschluß. In: Acta Chirurgica Austriaca, 35(191), S. 20-22
- WALGENBACH, K. J. (2000). Induktion von Angiogenese durch Vakuumversiegelung. In: Journal of Wound Healing: 13(2), S. 9-10
- WILD, T. (2003). Digitales Monitoring der V.A.C.[®]-Therapie. In: Acta Chirurgica Austriaca, 35(191), S. 44-46
- WILD, T. (2003). Schwarzer oder weißer Schwamm?. In: Acta Chirurgica Austriaca, 35(191), S. 43-44

8. Anhang

8.1. Beispiel eines VAC-Therapieprotokolls

Eidesstattliche Erklärung

Wir erklären, dass die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Quellen verwendet wurden.

Diese Arbeit wurde noch nicht anderweitig als Arbeit eingereicht.

Innsbruck, November 2003

Hintner Marianne

Hanser Markus