

Fortbildungstelegramm Pharmazie

Zertifizierte Fortbildung

FORTE-PHARM

Übersicht und Klassifikation lokaler Wundauflagen



Aufbau von Wundauflagen

Aktive Wundauflagen

Inaktive Wundauflagen

Allgemeine Hinweise zur
Verwendung von

Interaktive Wundauflagen

«modernen Wundauflagen»

Übersicht und Klassifikation lokaler Wundauflagen.

Dr. med. Thomas Horn
Dermatologische Klinik
HELIOS Klinikum Krefeld
Lutherplatz 40, 47805 Krefeld, Deutschland
Tel. +49 2151 322-880, Fax -005
E-mail: thomas.horn@helios-kliniken.de

Hinweis:

Der Artikel ist eine modifizierte Version eines früheren Artikels dieses Autors
in Chir Gastroenterol 2006;22:147-154“

Lektorat:

Prof. Dr. Georg Kojda,
Institut für Pharmakologie und Klinische Pharmakologie,
Universitätsklinikum Düsseldorf

Den Fortbildungsfragebogen zur Erlangung eines Fortbildungspunktes zum
Fortbildungstelegramm Pharmazie finden Sie hier:

<http://www.uni-duesseldorf.de/kojda-pharmalehrbuch/FortbildungstelegrammPharmazie/Kurzportraet.html>

Titelbild : Universitätsbibliothek New York , Urheber: Photoprof, Lizenz: Fotolia

Abstract

Key words like 'moisture wound healing' and 'wound management' and the limited number of evidence-based guidelines for the treatment of wounds cause more confusion than clarification. There is a confusing number of products for wound treatment. Healing of wounds, especially chronic wounds, often is protracted. Thus, the selection of adequate wound dressings is more important than ever, also with respect to the increasing cost pressure in health care services. In the present article, an overview of today available wound dressings is given.

Abstrakt

Schlagworte wie «feuchte Wundbehandlung» und «Wundmanagement» sowie der begrenzte Umfang von evidenzbasierten Leitlinien zur Behandlung von Wunden haben bei einer großen Anzahl von Produkten zur Wundbehandlung insgesamt eher zur Verwirrung als zur Klärung beigetragen. Da die Wundheilung zahlreicher Wunden, insbesondere chronischer Wunden, oft verzögert ist, spielt die Auswahl von adäquaten Wundauflagen unter dem zunehmenden Kostendruck im Gesundheitswesen eine immer größere Bedeutung. Die vorliegende Arbeit bietet eine Übersicht der derzeit zur Verfügung stehenden lokalen Wundauflagen.

Einleitung

Feuchte Wundauflagen sind keine Erfindung der Neuzeit. Schon vor Jahrtausenden kannte man die Wundbehandlung mit Öl, Honig, Weinumschlägen usw. Im 20. Jahrhundert führte die Annahme, dass eine trockene Wunde Bakterien zum Absterben bringt zur Entwicklung trockener Wundsysteme mit dem häufigen Nachteil des unmittelbaren Verklebens der Wundaufgabe mit der Wunde.

Unter einer intakten Hautblase verläuft die Reepithelisierung beschleunigt ab. 1962 konnte Winter [1] nachweisen, dass eine Wundfläche, die mit einer Polyurethanfolie abgedeckt ist, ebenfalls

schneller abheilt. Diese Beobachtung an akuten Wunden diente als Grundlage zur Entwicklung von Auflegesystemen zur Behandlung akuter und im Wesentlichen auch chronischer Wunden unter dem Stichwort der «feuchten Wundbehandlung». Die interzellulär durch Zytokine, Wachstumsfaktoren und sonstige Mediatoren vermittelten Abheilungsvorgänge werden unter feuchten Wundbedingungen wesentlich beschleunigt [2]. Die Okklusion einer nicht infizierten Wunde führt nicht zu einer Keimvermehrung mit nachfolgender Infektion [2]. Ausnahmen hierbei sind trockene Nekrosen bei hochgradigen Durchblutungsstörungen.

Indikation zur trockenen Wundtherapie:

- primärer chirurgischer Wundverschluss,
- unkomplizierte Bagatellwunde,
- Wunde in der abschließenden unkomplizierten Epithelisierungsphase,
- trockene Nekrose bei hochgradiger arterieller Minderdurchblutung.

Indikation zur feuchten Wundtherapie:

- sekundär heilende Wunde,
- chronische Wunde,
- mit nekrotischem Material belegte Wunde,
- fibrinbedeckte Wunde,
- großflächig unverschlossenes Granulationsgewebe.

Kriterien eines idealen Wundverbandes zur feuchten Wundtherapie:

- Erhaltung eines feuchten Milieus im Wundbereich, d.h. Entfernung von überschüssigem Wundsekret von der Wundoberfläche und Speicherung in der Wundaufgabe, Rehydratation von nekrotischen Oberflächen mit eingetrockneten Gewebeteilen, Schutz der Umgebungshaut vor Mazeration durch Wundsekret;
- Undurchlässigkeit des Verbandes für Mikroorganismen, Schmutz usw., zugleich infektionshemmendes Wundmilieu unmittelbar auf der Wunde;



Abb. 1: Vielfalt von Wundauflagen (randomisierte Auswahl des Autors)

- thermische Isolierung der Wunde gegen die Umwelt mit Temperaturkonstanz;
- Gasaustausch durch semipermeable Membraneigenschaften;
- hoher Tragekomfort des Verbands, d.h. Schmerzarmut beim Tragen, leichtes, flexibles und unauffälliges Verbandsmaterial sowie die Möglichkeit der atraumatischen Entfernung ohne Zerstörung des Neoepithels;
- einfache Handhabung der Materialien, geringe allergene Potenz, keine Abgabe von Fremdstoffen (Fasern usw.);
- längere, mehrtägige Intervalle bis zum nächsten Verbandswechsel;
- eine Transparenz der Produkte zur besseren Wundbeurteilung ohne Verbandswechsel wäre wünschenswert;
- ökonomisch günstige Kostensituation.
- Adhäsivschicht: sie bewirkt eine Fixation der Wundauflage an der umgebenden gesunden Haut und verhindert z.B. einen Wundsekretaustritt in die Umgebung.
- Wundfüller: dies ist die eigentliche Auflage, die als Festmaterial oder Flüssigkeit in unmittelbarem Kontakt zur Wundfläche steht.

Wir unterscheiden Wundauflagen mit Abschluss, das sind Komplettsysteme, in denen alle 3 Schichten in einem Produkt vereint sind, und Wundauflagen ohne Abschluss, d.h. Produkte, die beispielsweise als Wundfüller dienen und zusätzlich dann eine Abdeckung zur Fixation und zum Schutz gegenüber der Umgebung benötigen.

Im Folgenden wird der Versuch einer Zuordnung der Produktgruppen anhand ihrer wesentlichen Eigenschaften gemacht. Die Produktgruppen werden beschrieben, ihre Indikation und Kontraindikation aufgeführt sowie Besonderheiten zur Anwendungsweise oder eventuell vorhandene Sonderprodukte aufgeführt. Die Produkte der «feuchten Wundbehandlung» werden dabei wesentlich ausführlicher aufgeführt als schon Jahrzehnte lang bekannte Wundauflageverfahren. Produktnamen werden genannt, wenn es sich um den einzigen Vertreter dieser Produktklasse handelt oder wenn Sonderformen wesentliche, im täglichen Gebrauch vorteilhafte Eigenschaften oder Modifikationen aufweisen.

Aufbau von Wundauflagen

Grundsätzlich ist jede Wundauflage im Wesentlichen aus drei Komponenten aufgebaut:

- Deckschicht: sie schützt die Wunde gegenüber Umwelteinflüssen und verhindert ein Verkleben mit darüber liegender Kleidung usw.

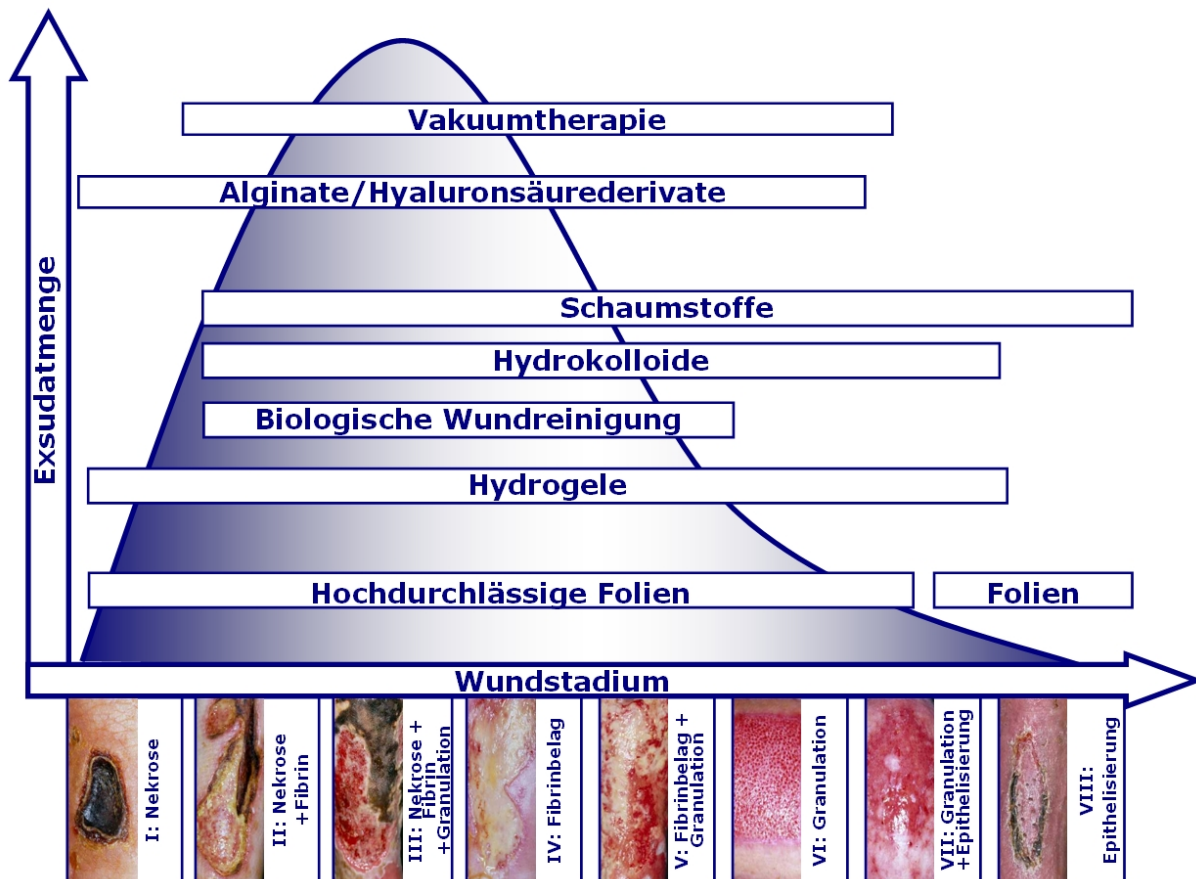


Abb. 2: Bevorzugter Einsatz von Wundtherapeutika in Abhängigkeit vom Wundstadium bzw. der Sekretmenge (schematisiert)

Inaktive Wundauflagen

Inaktive Wundauflagen nehmen mehr oder weniger Sekret aus der Wunde auf, ohne ein spezifisches, die Wundheilung förderndes Mikromilieu zu schaffen. Es kommt nicht zu Veränderungen auf zellulärer Ebene im Vergleich zur offenen Wunde. Zu solchen inaktiven (passiven) Wundauflagen zählen Gaze, Mullkompressen und Vliesstoff-Auflagen.

Mullkompressen Kompressen bestehen aus Baumwolle, sie haben eine hohe Saugfähigkeit, sie bilden einen mechanischen und thermischen Schutz der Wunde. Sie sind indiziert:

- bei allen Indikationen der trockenen Wundbehandlung,
- zur Erstversorgung von verschmutzten, blutenden und stark sezernierenden Wunden (Löschblatteffekt),
- bei Wunden mit Sickerblutung (Druckverband),

- als Wundverband bei extremer Sekretion, die mit anderen Wundsystemen einen mehrmals täglichen Verbandswechsel (hohe Kosten) erfordern würde.

Als Kontraindikation gelten die Granulations- und die Epithelisierungsphase, denn durch Verkleben von Auflage und Wunde wird frisch gebildetes Gewebe abgerissen. Eine Sonderform sind Kochsalzkompressen (Mesalt®; Mölnlycke Health Care GmbH). Diese mit Kochsalz-impregnierten Vliesstoff-Wundauflagen sind nur bei stark sezernierenden Wunden mit nekrotischem Wundgrund geeignet.

Saugverbände Üblicherweise werden Standard-Saugverbände auf Zellulosebasis hergestellt und haben eine mäßige Fähigkeit, Wundsekret aufzunehmen. Dagegen haben hochabsorbierende Saugverbände die Aufgabe in mittel bis stark exsudierenden Wunden oberhalb des Wundfüllers überschüssiges Sekret zu entfernen. Durch die Konfektionierung

mit superabsorbierenden Polymeren stehen hochhygroskopische Substanzen zur Verfügung, die hohe Flüssigkeitsmengen durch den Wundfüller hindurch absaugen. Sorbion sachet S® (Sorbion) ist beispielsweise eine Wundauflage aus einer Zellulosematte mit einem solchen Superabsorber in einer hypoallergenen Polypropylenschicht. Ein solches Produkt hat eine extrem hohe Saugleistung, ohne die Wunde «trocken zu legen». Bakterien und Zelltrümmer werden zusammen mit der Flüssigkeit aufgenommen. Diese Kompressen sind hochkompressibel, d.h. auch unter Kompressionsverbänden wird die Flüssigkeit nicht wieder abgegeben.



Abb. 3: Ulcus-Nekrose

Gaze Gazen bestehen als nicht haftende Verbände aus grob- oder feingewebten Gitterstrukturen auf der Grundlage von Baumwolle-, Viskose- oder Polyesterfasern, die mit Vaseline, Paraffin, Wasser-in-Öl-Emulsionen oder wirkstoffhaltigen Präparationen getränkt sind, um einen freien Sekretabfluss zu gewährleisten und gleichzeitig ein Verkleben des Sekundärverbands mit der Wunde zu verhindern.

Die mit zusätzlichen Wirkstoffen versehene **imprägnierte Gaze** müsste den interaktiven Wundauflagen zugeordnet werden, wird aber der Einfachheit halber

hier abgehandelt. Als Wirkstoffe werden beispielsweise Fusidinsäure (Fucidine®; Axicorp Pharma GmbH) oder mikronisiertes PVP-Jod (Urgotül®; Urgo GmbH) verwendet.

Eine Sonderform ist Mepithel® (Mölnlycke Health Care GmbH). Dieses Netz ist silikonisiert und kann für mehrere Tage auf der Wunde belassen werden. Zur Wundbeobachtung werden dann lediglich die darüber liegenden Kompressen oder das darüber liegende Saugmaterial entfernt, die Gaze selbst bleibt aufgrund ihrer Silikon-Haftwirkung liegen.

Als Indikationen der Gazen gelten:

- alle Indikationen der trockenen Wundbehandlung,
- Schürf- und Verbrennungswunden,
- Schutz vor Verkleben bei Verwendung sonstiger verklebungsgefährdeter Wundauflagen (z. B. Kohlekompressen).

Interaktive Wundauflagen

Interaktive Wundauflagen verändern das Mikroklima der Wunde und schaffen eine beschleunigte Wundheilung über die Nachahmung des physiologischen Prozesses unter Bildung eines feuchten Wundmilieus (nicht zu trocken und nicht zu nass!). Die interaktiven Wundauflagen können wie folgt klassifiziert werden:

- Wundauflagen mit mäßigem Flüssigkeitsaufnahmevermögen
Hydrokolloide,
- Wundauflagen mit hohem Flüssigkeitsaufnahmevermögen
Hydrokolloide, Hydropolymere, Alginat, Hydrofaser, Saugsysteme
- – Wundauflagen mit der Fähigkeit zur Flüssigkeitsaufnahme und –abgabe
Hydrogel,
- – Wundauflagen zur Geruchsabsorption
Aktivkohleverband,
- enzymatische Wundauflagen,
- Transparentverband (Film),
- Wundauflage mit antiseptischen Zusätzen,

Hydrokolloide Hydrokolloide haben grundsätzlich einen zweischichtigen Aufbau. Sie bestehen aus hydrokolloidal Flüssigkeit absorbierenden Mikrogranula (Carboxymethylcellulose, Polysaccharide, Guar, Gelatine, Pektin usw.) in unterschiedlicher Dicke und darüber als Wundabschluss einer Polyurethanfolie. Aufgrund der hydrophilen Eigenschaften kommt es unter einem osmotischen Druckquotienten bei Vorhandensein von Wundflüssigkeit (Bedingung!) zur kontinuierlichen Aufnahme von Wundsekret, Detritus und Bakterien mit Verflüssigung des kolloidalen Materials (so genannte Phasenumkehr). Hydrokolloide sind selbst haftend und werden mindestens 2 cm überlappend auf Wunden aufgetragen. Durch die Verflüssigung unter Einfluss von Wundsekret sind sie nicht formstabil, sondern die hydrokolloidale Schicht schwillt an und geliert, bis das gebildete Sekret schließlich am Rand des aufgeklebten Hydrokolloids austritt. Hydrokolloide werden als dünne Platten (geringes Flüssigkeitsaufnahmevermögen, aber unter Wärme gut anmodellierbar) und als dickere Hydrokolloide (relativ starres Material, nicht gut in Gelenknähe anwendbar) konfektioniert.



Abb. 3: Ulcus-Nekrose mit Fibrinbelag

Das sich unter Kontakt mit Wundsekret allmählich bildende hydrokolloidale Gel

ist oft unangenehm riechend, gelblich und darf nicht mit Pus oder sonstigen Wundsekreten verwechselt werden. Beim Verbandswechsel sollten diese Gelrückstände aus der Wunde ausgespült werden. Kleine Kolloidreste verbleiben in der Wunde, sie können zu im Alltagsgebrauch unkritischen Fremdkörperreaktionen führen. Hydrokolloide sind semitransparent und erscheinen weißlich bis gelblich, eine Inspektion der Wunde kann erst nach Entfernung des Verbands erfolgen. Hydrokolloide weisen folgende Indikationen auf:

- flache oberflächliche, gering sezernierende Wunden,
- OP-Nähte (dünne Hydrokolloide!),
- Hautschutz bei oberflächlichen Abschürfungen, Schutz vor Druckstellen von Schlauchsystemen auf der Haut usw.

Als Kontraindikation gelten infizierte Wunden, freiliegende Knochen und Sehnen sowie Wunden mit starker Exsudation.

Hydrokolloide lassen sich an stärker gekrümmten Oberflächen (Körperakren) nicht gut anpassen. Da sich Hydrokolloide unter Einwirkung von Scherkräften am Rand aufrollen können, sind einige Produkte mit einem abgeflachten Rand konfektioniert. Manchmal hilft eine zusätzliche Fixierung.

Hydropolymere Hierbei handelt es sich fast ausschließlich um geschäumte Polyurethane (ungeschäumtes Polyurethan: Cutinova® Hydro; Smith & Nephew GmbH). Abhängig vom Grad der Schäumung und eventuell von der Einarbeitung eines so genannten Superabsorbers (Polyacrylate, z.B. Tielle® plus; Systagenix Wound GmbH) haben Polyurethane ein mäßiges bis sehr hohes Flüssigkeitsaufnahmevermögen in die Kapillarität des Schaumstoffs (bis zum 10-fachen des Eigengewichts).

Sie werden als Platten (Sonderform: als Tamponade, z.B. Allevyn-Cavity®; Smith & Nephew GmbH) mit oder ohne Klebeband in zahlreichen Konfektionen in dicker oder dünner Ausfertigung geliefert. Polyurethan ist hydrophil und nimmt somit Wundsekret, Detritus und Bakterien auf, ist aber selbst nicht wasserlöslich. Damit bleibt der Verband formstabil.

Hydropolymere sind als Komplettsysteme dreischichtig aufgebaut. Zentral befindet sich der Sekret aufsaugende Polyurethankörper, der von einer semipermeablen Polyurethan-Folie wasserdicht abgeschlossen wird. Zur Fixation wird regelhaft ein Rand mit Polyacryl-Kleber verwendet, Ausnahme Tielle plus wird mit einem Polyurethan-Haftgel hergestellt. Dieser erlaubt im Gegensatz zu den Acrylat-haltigen Produkten eine wiederholte Wundinspektion mit Wiederankleben der Wundauflage.

Offenporige Schaumstoffe (SYSPUR-[®] DERM[®], Paul Hartmann AG; und Epi-gard[®], MEDISAVE) erlauben ein Einwachsen des Granulationsgewebes in den Schaumstoff. Sie eignen sich daher nur zur Konditionierung von Wunden vor Spalthaut-Transplantation zur Erzielung eines gut durchbluteten Granulationsbetts. In der Wundversorgung werden ausschließlich geschlossenporige Schaumstoffe verwendet, die ein Verkleben mit dem Wundgrund verhindern.

Moderne Hydropolymere besitzen eine hohe Elastizität, was eine Anwendung im Gelenkbereich (z.B. Sprunggelenk) erlaubt, sowie eine erhebliche Kompressibilität des Schaumstoffs ohne Sekretverlust in die Umgebung, was die Verwendung auch unter Kompressionsverbänden gestattet. Durch Abschneiden einer Seite des Kleberands lassen sich auch mehrere Verbände dachziegelartig übereinander kombinieren und somit bizarre größere Wundflächen abdecken.

Polyurethan-Schaumstoff ist chemisch und biologisch reizlos und bei Wunden mit mäßiger bis starker Sekretion indiziert. Als Kontraindikationen gelten klinisch infizierte Wunden, ischämische Ulzera und Wunden mit freiliegenden Sehnen oder Knochen.

Alginate Alginate bestehen aus Algin-säure, der Grundsubstanz der Zellwände von Braunalgen. Es handelt sich um ein spiralisch gedrehtes Linearpolymer, das unter Flüssigkeitsaufnahme aufquillt [3]. Dieses Polyuronid besteht aus Mannuron- und Guluronsäure, einem Zellulose-ähnlichen Polysaccharid. Alginate weisen eine mikropapilläre Faserstruktur mit ausgeprägter Hydrophilie auf, die ein Vielfaches des Eigengewichts an Flüssigkeit aufnehmen kann. Unter Abgabe von

Ca²⁺-Ionen und Aufnahme von Na⁺-Ionen entsteht ein gelartiges Ca²⁺-Alginat, das im gequollenen Zustand nicht mit der Wunde verklebt. Alginate werden als Kompressen oder Tamponaden konfektioniert, sie sind je nach Herstellung unterschiedlich fest, dabei aber schneidbar oder auch reißbar. Sie werden locker in die Wunde eingelegt und quellen dort je nach Flüssigkeitsvolumen in 2–4 Tagen auf. Im Wundgebiet verbleibende Fasern werden allmählich abgebaut. Alginate haben mäßige hämostyptische Eigenschaften (vermutlich durch die Ca²⁺-Abgabe).



Abb. 5: Granulationsstadium

Alginate sind indiziert bei sezernierende, zerklüftete oder unterminierte Wunden. Sie benötigen aber als Abdeckung einen Sekundärverband. Aufgrund der mikropapillären Struktur nehmen sie Zelldetritus, Blut und Bakterien auf und entziehen sie somit der Wunde. Aufgrund der hohen ausgeprägten hydrophilen Eigenschaften besteht Austrocknungsgefahr für alle austrocknungsgefährdeten Strukturen wie Periost, Peritendineum usw. Dies kann durch vorheriges Anfeuchten mit physiologischer NaCl- oder Ringer-Lösung verhindert werden. Die Sekretaufnahmefähigkeit wird dadurch erheblich reduziert.

Hydrofasern Hydrofasern bestehen aus Natrium-Carboxymethylcellulose, die als Kompressen eine extrem hohe Hydrophilie aufweisen. Unter Aufnahme von Wundsekret bilden sie innerhalb von Sekundenbruchteilen (Unterschied zu Alginaten!) ein formstabiles, nicht mit dem Wundgrund verklebendes Gel bei sehr hoher Flüssigkeitsaufnahme, die nur vertikal erfolgt und somit keine Mazeration der Wundumgebung bewirkt. Die Indikationen und Kontraindikationen sind mit denen der Alginate identisch. Hydrofasern (Aquacel®; ConvaTec) benötigen ebenso wie die Alginate eine sekundäre Wundabdeckung.



Abb. 6: Granulationsstadium mit Epithelisierung

Saugsysteme Analog zu den Saugverbänden wird eine wirkstofffreie Wundauflage angeboten, die zusätzlich eine ausgeprägte hydrophobe Anziehungskraft hat. Unter Anwendung von Cutisorb® Sorbact® (BSN medical GmbH), einem Netz aus Acetat- bzw. Baumwollgewebefasern mit Dialkylcarbamylochlorid beschichtet werden hydrophobe Bakterien aus der Wunde an die Wundauflage angezogen. Saugsysteme sind indiziert zur Reinigung von kontaminierten oder kritisch kontaminierten, gegebenenfalls auch infizierten Wunden bei mäßiger bis stärkerer Wundsekretion.

Unter der Behandlung wird die Bakterienmenge deutlich reduziert.

Hydrogele Sie bestehen aus dreidimensionalen Netzwerken mit hydrophilen natürlichen Polymeren (Stärke, Agar) oder synthetischen (z.B. Polyurethan, Polyethylenoxyd usw.) [4] mit einem sehr hohen Wasseranteil (35–96%). Sie werden amorph in Tuben, Faltflaschen, Aluminium-Blistern sowie als plattenartige Wundauflagen konfektioniert und sind semitransparent. Sie können je nach Wundzustand Sekret, Zelldetritus und Bakterien bis zum doppelten Eigengewicht absorbieren, aber auch bei trockenen Nekrosen und Belägen entsprechend Flüssigkeit abgeben [5]. Bei zahlreichen Produkten ist Propylenglykol als Konservierungsstoff (Gefahr der allergischen Reaktion) eingearbeitet, das zusätzlich die Oberflächenspannung senkt. Hydrogele benötigen einen Sekundärverband als Wundabdeckung.

Als Indikationen gelten:

- auf nekrotisch belegten trockenen Wunden wird eine Rehydratation des Gewebes bewirkt mit Lösen von Nekrosen und Fibrinbelägen, gleichzeitig verhindert das Hydrogel das Verkleben mit dem Wundgrund;
- Schutz von austrocknungsgefährdeten Geweben wie Sehnen, Periost und Perichondrium usw.

Bei stärker exsudierende Wunden sind Hydrogele kontraindiziert.

Aktivkohleverbände Aktivkohle weist eine extrem hohe Oberfläche mit 1000–1500 m²/g auf. Aufgrund dieser großen Oberfläche besteht eine hohe Absorptionsfähigkeit für Bakterien, Sekret und Zelldetritus, insbesondere aber auch für Diamine, Kadaverine und Putrescine (biogene Amine, die bei der bakteriellen Eiweißzersetzung entstehen). Neben der Flüssigkeitsaufnahme werden somit zusätzlich Geruchsstoffe, Bakterien und ihre Toxine aufgenommen.

Aktivkohleverbände werden in unterschiedlichen Konfektionen als Auflagen geliefert. Sie dürfen nicht zerschnitten werden, da sonst Kohlepartikel in die Wunde gelangen (Ausnahme: Carbo-net®; Smith & Nephew GmbH), Actisorb® Silber 220 (Systagenix Wound GmbH)

enthält zusätzlich elementares Silber, das bakterizid wirkt. Carboflex® (Convatec) enthält eine Wundauflageschicht, die im Gegensatz zu den anderen Produkten ein Verkleben mit der Oberfläche verhindert. Die Produkte benötigen einen Sekundärverband. Sie sind geeignet für leicht sezernierende, gegebenenfalls kolonisierende Wunden, bei denen die unangenehme Geruchsbildung im Vordergrund steht (z.B. kutan perforierende Karzinome, Dekubitalulzera usw.).

Enzymatische Wundreinigung Produkte der enzymatischen Wundreinigung dienen dem Nekrosen- und Fibrinabbau durch proteolytische Aufspaltung mit Hilfe von Clostridopetidase A (Irujol N®, Smith & Nephew GmbH) bzw. Streptokinase/Streptodornase (Varidase®; Riemsers Arzneimittel AG, Greifswald, Deutschland). Sie sind indiziert bei mit Nekrosen und Fibrin belegten Wunden in der Reinigungsphase. Diese Produkte haben ihre Indikation, wenn ein chirurgisches Débridement unmöglich und ein autolytisches Débridement durch Verwendung der übrigen Wundauflagen nicht ausreichend erscheint. Trockene Krusten und Nekrosedeckel können von Enzympräparaten aufgrund mangelnder Feuchtigkeit nicht lysiert werden.

Transparentverband (Folien) Polyurethan-Filme sind semipermeabel, d.h. Luft- und Wasserdampf durchlässig, dagegen impermeabel für Wasser und Mikroorganismen. Polyurethan-Film weist eine gewisse Selbsthaftung auf, zahlreiche Produkte werden mit Acrylat als Kleber zur besseren Adhäsion ausgerüstet. Es ist auf einen Kleberand von 2–3 cm über den Wundgrund hinaus zu achten. Folien sollten nicht ungezielt übereinander geklebt werden, da die Semipermeabilität durch mehrere Folien-schichten erheblich beeinträchtigt wird.

Die Folien werden in unterschiedlichen Kofektionen angeboten, die sich durch die Wasserdurchlässigkeit unterscheiden:

- 200–850 ml H₂O-Durchlässigkeit/m² in 24 h,
- 1100–3000 ml H₂O-Durchlässigkeit/m² in 24 h.

Die erste Gruppe entspricht den OP-Inzisionsfolien und eignet sich nur für einen vorübergehenden Einsatz, da bei

mehrständigem Tragen, insbesondere beim Schwitzen (Fieber!) usw. eine Mazeration der Wundumgebung auftreten kann. Die zweite Gruppe dagegen kann als Wundabdeckung benutzt werden. Wenn für eine ausreichende Absorption des Wundsekrets durch einen Wundfüller (z. B. Alginat usw.) gesorgt ist, kann ein solcher Verband (Opsite® 3000 iv, Smith & Nephew GmbH) für mehrere Tage belassen werden. Als Indikationen gelten:

- Abdeckung von postoperativ primär verschlossenen Wunden,
- Epithelisierungsphase gering nässender Wunden,
- Wasser abweisende Wundabdeckung beim Duschen,
- sonstige Wunden bei Kombination mit einem geeigneten Wundfüller.

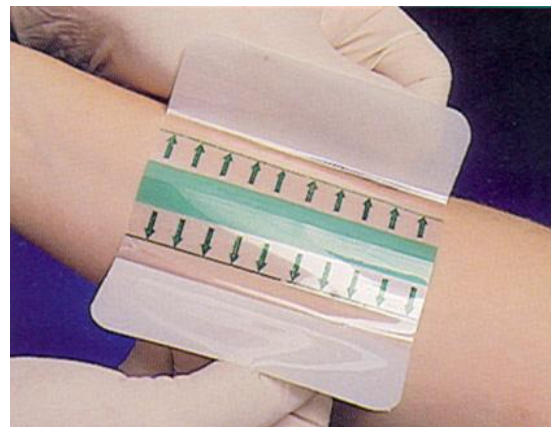


Abb. 7: Semipermeable Wundfolie. Der Folienverband sollte etwa 2 cm den Wundrand überlappend auf trockene und fettfreie Haut gelegt werden. Bei Verbandswechsel (nach 1-5 Tagen) die Folie an einer Ecke anheben und parallel zur Hautoberfläche dehnen und vorsichtig abziehen (Bild: www.mindpicnic.de).

Antiseptika-haltige Wundauflage Als Antiseptikum wird bei derzeit angebotenen Wundauflagen fast ausschließlich Silber verwendet. Es hat eine gute antiinflammatorische Wirkung, wirkt antimikrobiell gegenüber > 150 Spezies. Folgende antiseptische Mechanismen werden diskutiert:

- Hemmung der Funktion der Bakterienenzyme,

- Interaktion in der Bakterienzellteilung,
- Veränderung von Strukturproteinen in der Zellwand.

Der genaue Wirkungsmechanismus ist nicht vollständig aufgeklärt. Silber liegt in Wundprodukten als Ag^0 , Ag^+ , seltener auch als Ag^{++} oder Ag^{+++} vor. Ein Produkt verwendet Silbersulfadiazin. Schädliche Nebenwirkungen sind bisher nicht bekannt, die Aufnahme in den Körper erfolgt bei kurzfristigem Einsatz in unbedeutendem Ausmaß. Verschiedene Produkte haben sehr unterschiedliche Freisetzung von Silber in der Wunde. Fast alle bisher vorgestellten Wundauflagensysteme werden auch als Produkte mit Silberzusatz konfektioniert. Hydrokolloide (Contreet H[®]; Coloplast GmbH, Hamburg, Deutschland), Hydropolymere (Contreet Schaumverband[®], Coloplast GmbH), Alginate (Silvercel[®], Systagenix Wound GmbH), Hydrofaser (Aquacel Ag[®], ConvaTec), Textus bioactiv[®]; biocell – Biotechnologie GmbH), Wundgaze (Urgutül[®]S.Ag, Urigo GmbH) sind Beispiele für solche Produkte.

Produkte mit sehr hoher Silberfreisetzung (Acticoat, Smith & Nephew GmbH, und Contreet H) können dabei über die Silberfreisetzung zu einer ungefährlichen, aber eventuell die Beurteilung behindernden Grau- bis Schwarzverfärbungen der Wunde führen. Dem gegenüber weist Actisorb Silber 220 eine kaum messbare Silberfreisetzung auf. Hier werden die Bakterien in der Kohleaufflage abgetötet und somit der Wunde entzogen.

Ein weiteres antiseptisch wirksames Wundprodukt ist Repithel[®] (Mundipharma GmbH) mit mikronisiertem PVP-Jod (siehe Wundgaze) mit protrahierter Freisetzung von PVP-Jod.

Der Einsatz von Antiseptika sollte nur bei kritisch kolonisierten Wunden vorübergehend erfolgen. Die Kombination oder die alleinige Anwendung einer systemischen Antibiose sind sorgfältig zu erwägen.

Aktive Wundauflagen

Aktive Wundauflagen beeinflussen gezielt Komponenten des Extrazellulär-raums. Sie sind für «schwierige Fälle»,

bei denen auch nach mehrwöchiger Behandlung mit anderen Wundprodukten kein Abheilungsfortschritt erzielt werden konnte, indiziert. Sie benötigen alle als Abdeckung einen Sekundärverband. Zu den aktiven Wundauflagen zählen:

- Protease modulierende Matrix-Produkte,
- Wachstumsfaktoren-Produkte.

Aktive Wundauflagen haben einen definierten Wirkungsmechanismus, über den sie in (patho-)physiologische Vorgänge in der Wunde durch Substitution oder Suppression von Faktoren eingreifen.

Matrix-Metalloproteinasen(MMP)-Inhibitoren Sie bestehen aus Kollagen (Suprasorb[®]C; Lohmann & Rauscher GmbH & Co. KG) oder Kollagen in Kombination mit oxidiert regenerierter Zellulose (Promogran[®], Systagenix Wound GmbH) bzw. aus einem Eichenrindenextrakt (DerMax[®], Karl Beese GmbH & Co.). Sie hemmen die Neubildung der Matrix-Metalloproteinasen bzw. binden die erhöhte Konzentration, die eine Deaktivierung der Wachstumsfaktoren und Abbau der zellulären Matrix bewirkt.

Als Indikationen gelten chirurgisch, enzymatisch und autolytisch gereinigte Wunden mit Granulationsgewebe ohne ausreichende Heilungstendenz. Bei klinisch infizierte Wunden und Wunden mit nekrotischem Gewebe sind die Auflagen kontraindiziert.

Auch hierbei handelt es sich um ein Produkt der zweiten Wahl bei Versagen vorangegangener Wundtherapien. Mit Promogran Prisma[®] (Systagenix Wound GmbH) steht zusätzlich ein weiteres Produkt (mit Silberzusatz) zur Verfügung, dass den Einsatzbereich deutlich erweitert.

Thrombozytenwachstumsfaktor (PDGF) Becaplermin (Regranex[®]; Janssen-Cilag GmbH, Neuss, Deutschland) wird chemotaktisch auf Makrophagen und Fibroblasten, es ist indiziert bei der stagnierenden diabetisch-neuropathischen Wunde bis zu einer Maximalgröße von 5 cm². Aufgrund des sehr hohen Preises hat sich das Produkt auf dem Markt nicht durchgesetzt.

Allgemeine Hinweise zur Verwendung von «modernen Wundauflagen»

Nur Hydropolymere, Hydrokolloide und Transparentverbände (sehr schmale Indikationsbreite!) sind Komplettsysteme, die keine weiteren Wundauflagenbestandteile benötigen.

Alle übrigen Wundproduktgruppen wie Alginate, Hydrofaser, Hydrogel, Aktivkohleverbände, enzymatische Wundauflagen sowie alle aktiven Wundprodukte benötigen einen zusätzlichen Wundabschluss. Hierfür eignen sich sowohl Hydropolymere als auch Hydrokolloide und auch Transparentverbände. Alle denkbaren Kombinationen sind möglich, wenn auch nicht immer sinnvoll.

Die Kombination von Hydrogel mit Hydrokolloid ist nicht sinnvoll, da die Feuchtigkeit des Hydrogels nicht zur Rehydrierung der Wunde führen würde, sondern komplett in das Hydrokolloid eingelagert wird.

Hydrogele in Kombination mit Transparentverbänden erlauben eine Inspektion der Wunde, da es sich bei beiden um transparente Systeme handelt.

Bei Verbandswechseln ist darauf zu achten, dass Hydrokolloide und Hydropolymere nicht senkrecht nach oben von der Wunde entfernt werden sollten, sondern parallel zur Haut überdehnt werden. Dann löst sich das selbstklebende Hydrokolloid oder auch die Acrylat-Klebeschichtung am besten von der Haut.

Das Anfeuchten von noch nicht vollständig durch Wundsekret gesättigten Wundauflagen (Alginat, Hydrofaser usw.) erlaubt ein schmerzärmeres und nicht traumatisierendes Entfernen der Wundauflagen.

Polyacrylate und Hydrokolloide kleben nicht auf feuchter oder fetter Haut, eine entsprechende Vorbehandlung ist notwendig.

Fazit

Zur «modernen Wundtherapie» steht eine breite Palette von unterschiedlich wirksamen Wundauflagen für unterschiedliche Wunden zur Verfügung. Eine gute Kenntnis der Wundproduktgruppen erleichtert die adäquate Anwendung, die zwingende Voraussetzung für einen kostengünstigen Einsatz ist. Nur hierdurch können durch Verringerung der Verbandswchselintervalle und entsprechende Auswahl des Produkts entsprechend der Wundsekretion optimale Ergebnisse erzielt werden.

Es gibt keine ideale Wundauflage für jede Situation.

Es existiert keine «intelligente Wundauflage», die sich an die jeweilige Wundphase anpasst.

Indikatoren für den jeweiligen Wundzustand sind noch nicht entwickelt.

Bisher existieren nur wenige randomisierte Studien, die die Überlegenheit neuerer Wundsysteme gegenüber 0,9%iger NaCl-Gaze beweisen. Hier ist dringend eine Verbesserung der Datenlage angezeigt.

Alle derzeitigen Produkte der inaktiven und interaktiven Wundauflagen bewirken lediglich eine Optimierung der «endogenen Wundheilung». Die Substitution von fehlenden Zytokinen bzw. die Suppression von Fehlsteuerungen bei chronischen Wunden durch «Aktivwundauflagen» zeigt erste Erfolge, die aber noch wesentlich verbesserungsbedürftig sind und somit weiterer Forschung und Validierung durch entsprechende Studien bedürfen.

Herr Dr. med. Thomas Horn, geboren 1955, 1974 – 1980 Studium der Medizin an der Universität Würzburg, Dermatologische Facharztausbildung in der Dermatologischen Klinik der Städt. Krankenanstalten Krefeld, bei Herrn Prof. Dr. med. G. Polemann, Facharztausbildung bei Herrn Prof. Dr. med. S. W. Wassilew, Dermatologische Klinik Krefeld, 1986 Facharzt für Dermatologie und Venerologie, 1987 Ltd. Oberarzt der Dermatologischen Klinik Krefeld 1996 Zusatzbezeichnung Phlebologie, 1997 Weiterbildungsermächtigung Phlebologie, seit 2004 Leiter „Krefelder Wundforum“, Autor einer klinikübergreifenden Wundfibel (inzwischen 3. Auflage), 2006 Hospitation bei Gary Sibbald, Kanada, derzeitiger Präsident der „World Union Wound Healing Societies“ (WUWHS)



Nachwort

Sämtliche aufgeführten Produkte sind ohne Anspruch auf Vollständigkeit nur exemplarisch genannt. Eine Abhängigkeit mit Herstellerfirmen bezüglich dieses Artikels besteht nicht. Aufgrund des zum Teil schnellen Wechsels der Anbieter wird für die Firmenangaben keine Gewähr übernommen.

Weitere Informationen

Kramer et al.: „Antiseptika - im Kampf mit den Keimen“ Pharmazeutische Zeitung 145(2) 87-94 (2000)

Probst, Vasel-Biergans: „Wundmanagement“ Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart

Schaefer, Schulz: „Manuale zur Pharmazeutischen Betreuung“, Govi-Verlag

Vasel-Biergans, Probst: „Wundauflagen“ Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft

Literatur

- 1) Winter GD: Formation of the scab and the rate of epithelization of superficial wounds in the skin of the domestic pig. Nature 1962;193:293–294.
- 2) Kunimoto B, Cooling M, Gulliver W, Houghton P, Orsted H, Sibbald R: best practices for the prevention and treatment of venous leg ulcers. Ostomy Wound Manage 2001;47(2):34–46,48–50.
- 3) Becker S: Moderne Verbandstoffsysteme, Krankenhauspharmazie1998;19:167–177.
- 4) Probst W, Vasel-Biergans A: Lokale Behandlung chronischer Wunden, Pharm Z 2000;145(46):39–52.
- 5) Denig N, König M, Vanscheidt W: Wundauflagen in der Praxis, Phlebologie 1999;28:100–104.
- 6) König M, Denig N, Vanscheidt M: Die feuchte Wundbehandlung – moderne Wundauflagen in der Praxis, Z Hautkrankh 1999;11(74):659–663.

Impressum:

<http://www.uni-duesseldorf.de/kojda-pharmalehrbuch/FortbildungstelegrammPharmazie/impressum.html>