

parallel ein Kompressionsverband zur Förderung der venösen Durchblutung angelegt. Gleichzeitig erfolgt bei chronischen Wunden eine sog. **phasengerechte Wundversorgung**, indem Wundauflagen zur feuchten Wundversorgung eingesetzt werden, die die jeweilige Wundheilungsphase unterstützen (s.S. 518).

Chronische Wunden heilen typischerweise sehr langsam ab und können – je nach zugrunde liegender Ursache – auch mit starken Schmerzen für den betroffenen Menschen einhergehen. Neben der kausalen Therapie muss unbedingt auch ein adäquates Schmerzmanagement erfolgen.



Merke: Insbesondere bei chronischen Wunden mit langwierigen Heilungsverläufen kommt der Kontinuität und Konsequenz in der Wundversorgung große Bedeutung zu, d.h. die Wundversorgung muss über einen längeren Zeitraum mit denselben Materialien erfolgen. Nur so kann die Effektivität der ausgewählten Maßnahmen beurteilt werden.

14.2.4 Expertenstandard Pflege von Menschen mit chronischen Wunden

Chronische Wunden wirken sich auf alle Lebensbereiche des Betroffenen aus. Neben körperlichen Beeinträchtigungen (z.B. Schmerzen) sind z.B. durch Bewegungseinschränkungen häufig auch Einschränkungen in der Selbstständigkeit oder im sozialen Leben (z.B. durch Wundgeruch oder -exsudat) gegeben.

Im Jahr 2015 hat das Deutsche Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP) die 1. Aktualisierung des Expertenstandards veröffentlicht, der den pflegerischen Beitrag zur Versorgung von Menschen mit chronischen Wunden in Form von Kriterien zur Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität beschreibt. Dabei werden die Förderung und Erhaltung des gesundheitsbezogenen Selbstmanagements und des Wohlbefindens der Betroffenen als wesentliche Aufgaben von Pflegepersonen dargestellt. Auf der Basis einer breiten Literaturstudie werden Empfehlungen zum Assessment und zu Interventionen bei Menschen mit chronischen Wunden gegeben. Der Standard wendet sich an Pflegepersonen in der ambulanten Pflege, in der Altenhilfe sowie im Krankenhaus.



Zusammenfassung: Wundarten

- Je nach Entstehungsursache können traumatische (akzidentelle), iatrogene, und chronische Wunden unterschieden werden.
- Traumatische Wunden sind i.d.R. unfallbedingt und werden unterschieden in mechanische, thermische, chemische oder strahlungsbedingte Wunden.
- Zu iatrogenen Wunden zählen vor allem Operationswunden, die mit einem primären Wundverschluss durch Klammern oder Nähte versorgt werden.
- Postoperative Wundinfektionen machen den zweitgrößten Anteil der nosokomialen Infektionen aus und können sowohl durch endogene als auch durch exogene Erreger verursacht werden.
- Zu den typischen chronischen Wunden zählen Dekubitalulzera, das diabetische Fußulcus und das gefäßbedingte Ulcus cruris.

14.3 Wundverbände

Im Rahmen der Wundversorgung erfüllt der Wundverband die wichtige Aufgabe, die Wunde zu schützen, insbesondere vor:

- Verschmutzungen und Mikroorganismen, die eine Wundinfektion auslösen können,
- chemischen, thermischen und mechanischen Einflüssen,
- Austrocknung sowie
- Manipulationen durch den betroffenen Menschen selbst, die die Entstehung einer Wundinfektion begünstigen können.

Wundverbände sollen darüber hinaus einer Reihe von Anforderungen gerecht werden. Basisforderungen sind die nach Sterilität, Stabilität, chemischer Neutralität und Sicherheit in der Anwendung. Weitere Anforderungen beziehen sich auf das sichere Auffangen von Sekret, Luftdurchlässigkeit zur Gewährleistung des Gasaustausches und die Gewährleistung, dass der Verband nicht mit der Wunde verklebt.

14.3.1 Trockene und feuchte Wundverbände

Grundsätzlich lassen sich trockene von feuchten Wundverbänden unterscheiden. Welche der beiden Arten eingesetzt wird, hängt in erster Linie von der Art und Größe der Wunde sowie dem jeweiligen Heilungsstadium ab.

■ Trockene Wundverbände

Trockene Wundverbände sollen die Wunde vor Umwelteinflüssen schützen und evtl. austretendes Sekret absorbieren. Sie werden vor allem bei Wunden mit geringer Wundfläche und Sekretion eingesetzt, z. B. bei primär heilenden und gut adaptierten Operationswunden.

■ Feuchte Wundverbände

Auch feuchte Wundverbände sollen die Wunde vor Umwelteinflüssen, vor allem aber vor dem Austrocknen schützen. Das in der Wunde befindliche Wundsekret bietet nämlich durch seine spezielle Zusammensetzung aus Aminosäuren, Zucker, Elektrolyten und Vitaminen wichtige Bausteine für den Zellstoffwechsel und dient zudem als Transportmedium für Enzyme, Wachstumsfaktoren und Hormone, die eine wichtige Funktion bei der Koordination der Wundheilung übernehmen. Zudem spielt das Wundsekret eine wichtige Rolle bei der Vernichtung von eingedrungenen pathogenen Keimen, nekrotischem Gewebe und Fremdkörpern durch die Zellen des Immunsystems.

Gleichzeitig wird durch die feuchte Wundversorgung die Bildung von Schorf verhindert, der zwar die Wunde schützt, aber Wundsekret bindet und so die Wanderung der neuen Zellen behindert. Die feuchte Wundbehandlung unterstützt demgegenüber die Epithelisation des Gewebes, da die Epithelzellen in der Exsudatschicht ungehindert wandern können.

Entsprechend wird sie vor allem bei sekundär heilenden und größeren oberflächlichen Wunden eingesetzt, da sie bei ersteren die Gewebeneubildung, Granulation und Epithelisation, bei letzteren die Regeneration der Epidermis optimal unterstützt. Zur feuchten Wundbehandlung kann die Wunde z. B. mit in Ringerlösung getränkten Kompressen oder hydroaktiven Wundauflagen versorgt werden.

14.3.2 Materialien zur Wundversorgung

Wundverbände bestehen grundsätzlich aus 3 Anteilen:

- Wundauflage,
- Polsterung und
- Fixierung.

Wundauflage und Polsterung bilden häufig eine Einheit, d. h. viele Wundauflagen, z. B. Kompressen oder verschiedene **hydroaktive Wundauflagen** sorgen gleichzeitig für den Schutz der Wunde vor mechanischen Einflüssen.

■ Wundauflagen

Wundauflagen werden direkt auf die Wunde aufgebracht. Aus diesem Grund müssen sie immer aus sterilen Materialien bestehen. Sie erfüllen in erster Linie die Aufgabe, überschüssiges Wundsekret aufzufangen und die Wunde zu schützen. Wundauflagen lassen sich einteilen in:

- passive bzw. inaktive Wundauflagen, die Sekret binden, jedoch nicht in den Heilungsverlauf eingreifen,
- interaktive Wundauflagen, die ein für die jeweilige Heilungsphase günstiges Milieu schaffen sowie
- aktive Wundauflagen, die über spezielle Substanzen die biochemischen und zellulären Wundheilungsprozesse beeinflussen. Hierzu gehören z. B. auch Transplantate aus Eigen- oder Fremdhaut.



Merke: Die Auswahl der Wundauflage richtet sich nach dem Zustand der Wunde und der Wundheilungsphase, in der sie sich befindet.

■ Passive Wundauflagen

Passive Wundauflagen sollen von der Wunde abgesondertes Sekret sicher aufsaugen. Diese Gruppe umfasst entsprechend Gewebe aus natürlichen, halbsynthetischen und synthetischen Fasern. Hierzu gehören neben den klassischen Mullkompressen und Saugkompressen auch atraumatische Gewebe aus Viskose sowie Wundschnellverbände und selbstklebende Fertigverbände. Sie unterscheiden sich in erster Linie in Bezug auf die Saugfähigkeit und Wasserspeicherkapazität: Wundauflagen aus natürlichen Fasern, z. B. Baumwolle, sind hierbei den synthetischen überlegen, besitzen jedoch den Nachteil, dass sie mit der Wunde eher verkleben. Aus diesem Grund sollten sie nach Möglichkeit in Kombination mit einer nicht haftenden passiven Auflage verwendet werden, z. B. einer Salbenkompresse.

Passive Wundauflagen werden bei Bagatellverletzungen, primär verschlossenen Operationswunden und stark sezernierenden Wunden in der Reinigungsphase der Wundheilung eingesetzt.

■ Interaktive Wundauflagen

Interaktive Wundauflagen sollen das für die jeweils vorliegende Wundheilungsphase günstigste Milieu herstellen. Diese Gruppe umfasst eine breite Palette von Verbandstoffen, die jeweils unterschiedliche Eigenschaften aufweisen (**Tab. 14.3**).

Tab. 14.3 Interaktive Wundauflagen

Eigenschaften und Funktionsweise	Anwendung
Folienverbände	
■ transparente, elastische und semipermeable Kunststofffolien sind wasser- und keimdicht, jedoch durchlässig für Sauerstoff und Wasserdampf. Sie sind selbstklebend und schützen die Wunde vor äußeren Einflüssen sowie vor Mazeration und Dehydrierung, wodurch ein feuchtes Wundmilieu sichergestellt wird ■ biosynthetische, aus Zellulose bestehende, transparente Wundfolien sind durchgängig für Pharmaka und unterstützen die Migration der Epidermiszellen ■ nicht haftende, transparente Wundfolien mit glatter Oberfläche	■ Einsatz bei primär heilenden, nicht sezernierenden Operationswunden sowie zur Befestigung von hydroaktiven Wundauflagen ■ Einsatz bei großflächigen Wunden in der Granulations- und Epithelisationsphase sowie bei Verbrennungen 2. und 3. Grades ■ Einsatz bei stark sezernierenden Wunden; alternativ zu Salbenkompressen
Hydrokolloide	
■ bestehen aus einer selbstklebenden hydrophoben Matrix aus Elastomeren mit eingebetteten hydrophilen quellfähigen Partikeln aus pflanzlichen Zellulosederivaten und/ oder tierischer Gelatine sowie einer semipermeablen Polyurethanfolie auf der Außenseite ■ die hydrophilen Partikel binden das Wundsekret, quellen auf und verbinden sich zu einer durchgängigen Gelmasse, die das feuchte Milieu in der Wunde erhält und einen atraumatischen Verbandwechsel ermöglicht ■ der Verbandwechsel ist angezeigt, wenn die Größe des Gelkisses zum Lösen des Verbands führt oder undichte Stellen auftreten. Die Häufigkeit des Verbandwechsels hängt von der Stärke der Sekretion ab und variiert von mehrmals täglich in der Exsudationsphase über 2-mal wöchentlich in der Proliferationsphase bzw. 1-mal wöchentlich in der Regenerationsphase ■ das in der Wunde verbleibende Gel muss beim Verbandwechsel mit Ringer- oder physiologischer Kochsalzlösung ausgespült werden	■ Einsatz bei chronischen und schlecht heilenden Wunden, z. B. Ulcus cruris venosum oder Dekubitalulzera sowie bei sezernierenden oberflächigen Wunden, z. B. Hautentnahmestellen und sekundär heilenden Wunden in allen Phasen der Wundheilung ■ Hydrokolloide sollten wegen der Sepsisgefahr nicht bei stark infizierten Wunden oder Wunden mit freiliegenden Knochen und Sehnen sowie ischämischen Ulzera, z. B. diabetischen Gangränen eingesetzt werden
Hydrogele	
■ besitzen einen hohen Wasseranteil und führen der Wunde von Beginn an Feuchtigkeit zu. Sie sind deshalb besonders gut in der Lage, Nekrosen und Beläge zu lösen ■ sie erhalten das feuchte Milieu der Wunde und ermöglichen durch ihre Gelstruktur ebenfalls einen atraumatischen Verbandwechsel ■ evtl. in der Wunde verbleibende Gelrückstände werden beim Verbandwechsel mit Ringer- oder physiologischer Kochsalzlösung ausgespült.	■ Einsatz ähnlich wie bei Hydrokolloiden, vor allem bei Wunden mit geringer bis mäßiger Sekretion ■ Zudem Einsatz zum Aufweichen und Lösen von Nekrosen und Belägen sowie zum Kühlen von Verbrennungen 1. und 2. Grades
Alginate	
■ bestehen aus Algininsäuren bzw. faserigem Kalziumalginat, das große Sekretmengen aufsaugen kann, hierbei stark aufquillt und geliert und so einen atraumatischen Verbandwechsel ermöglicht ■ Alginatkompressen oder -tamponaden werden häufig mit selbstklebenden hydroaktiven Wundverbänden oder Folien fixiert ■ evtl. in der Wunde verbleibende Alginatrückstände werden beim Verbandwechsel mit Ringer- oder physiologischer Kochsalzlösung ausgespült	■ Einsatz vor allem bei Wunden, die stark sezernieren, blutenden sowie zerklüfteten und tiefen Wunden
Schaumkompressen	
■ bestehen aus Polyurethanschäumen, die neben Wundsekret auch Fremdkörper, Keime und nekrotisches Gewebe aufnehmen können ■ Wundschäume stimulieren zudem die Gewebegranulation: Beim Entfernen des Wundschums, in den das neu gebildete Granulationsgewebe teilweise einwächst, wird auf den Wundgrund ein starker granulationsfördernder Reiz ausgeübt	■ Einsatz vor allem zur Reinigung von Wunden in der Exsudationsphase ■ bei tiefen, sauberen Wunden zur Anregung der Gewebsneubildung in der Granulationsphase

Sie kommen im Rahmen der feuchten Wundheilung zum Einsatz. Damit interaktive Wundverbände ihre volle Wirksamkeit entfalten können, müssen sie unbedingt gemäß der Herstellerangaben verwendet werden.

■ Aktive Wundauflagen

Aktive Wundauflagen werden in der Wunde aktiv, d.h. sie greifen aktiv in die Wundheilungsprozesse ein. Hierzu gehören bakterienabsorbierende und antibakteriell imprägnierte Wundauflagen, z.B. Aktivkohle- und Silberaktivkohlekompressen, die Bakterien und deren Zerfallprodukte aufnehmen bzw. Bakterien über die Silberauflage abtöten können. Sie eignen sich entsprechend vor allem für die Behandlung infizierter oder infektionsgefährdeter Wunden, die nicht selten auch einen stark unangenehmen Geruch ausströmen. Die Aktivkohle ist in der Lage – ähnlich den Filtern bei Stomaversorgungsbeuteln – große Mengen Gas zu absorbieren und damit unangenehme Gerüche zu binden.

Eine Hilfe für die Auswahl geeigneter Wundtherapeutika stellt die Wundtafel nach Dold dar (s. Anhang).

■ Materialien zur Verbandfixierung

Materialien zur Verbandfixierung lassen sich grob unterteilen in klebende und nicht klebende Materialien.

Zu den klebenden Materialien gehören adhäsive und kohäsive Fixierhilfen, wie z.B. Klebvliese und selbsthaftende Fixierbinden.



Merke: Bei klebenden Materialien zur Wundversorgung muss darauf geachtet werden, dass sie ohne Zug und Spannung aufgebracht werden, da ansonsten Spannungsblasen entstehen können, die einerseits für den betroffenen Menschen sehr schmerzhaft sind, andererseits die weitere Fixierung erschweren können.

Bei den nicht klebenden Materialien kommen sowohl elastische Mullbinden als auch Schlauchmull- und Netzschlauchverbände zum Einsatz. Ihre Verwendung ist vor allem dann angezeigt, wenn Wundauflagen an unebenen Körperstellen, z.B. am Kopf verbunden werden sollen, oder klebende Materialien zur Fixierung aufgrund einer Pflasterallergie des betroffenen Menschen nicht eingesetzt werden können.

■ Bindenführung

Bei der Verwendung von elastischen Mullbinden haben sich für verschiedene Körperregionen spezielle Formen der Bindenführung bewährt (Abb. 14.4). Unter Einsatz von Kurz-, Mittel- und Langzugbinden kommen diese auch bei Stützverbänden, z.B. im Rahmen von Distorsionen, zum Einsatz. Grundsätzlich gilt, dass die Bindenbreite nach dem Durchmesser des zu umwickelnden Körperteils ausgewählt wird.



Merke: Es sollte generell von distal nach proximal gewickelt werden, wobei insbesondere bei der Fixierung von Wundauflagen das Bindende nicht direkt über der Wunde liegen sollte, um eine unnötige Druckeinwirkung auf die Wunde zu vermeiden.

Beim Anlegen eines Bindenverbandes wird der Bindenkopf, d.h. das aufgerollte Ende, so in der dominanten Hand gehalten, dass die verbindende Person in den Bindenwinkel hineinschauen kann.

■ Schlauchmull- und Netzschlauchverbände

Eine unkomplizierte Art der Verbandfixierung ermöglichen Schlauchmull- und Netzschlauchverbände (Abb. 14.5). Schlauchmull ist in unterschiedlichen Größen erhältlich und kann mit oder ohne Applikator angelegt werden (Tab. 14.4).



Merke: Da sich Schlauchmull bei der Querausdehnung verkürzt, muss ca. die dreifache Länge für einen Verband berechnet werden.

Die Verbandfixierung mit Schlauchmull erfolgt in folgenden Schritten:

- Schlauchmull raffen, von innen mit beiden Händen dehnen und über das zu verbindende Körperteil bringen,
- Schlauchmull so positionieren, dass er die Wundauflage an beiden Seiten in einfacher Lage sicher bedeckt,
- am Ende des Verbandes Schlauchmull um 180 Grad drehen und in entgegengesetzter Richtung erneut über die Wundauflage führen (Abb. 14.6),
- Schlauchmull mit Pflaster fixieren. Alternativ kann der Schlauchmull am Ende eingeschnitten und die Enden verknotet werden.

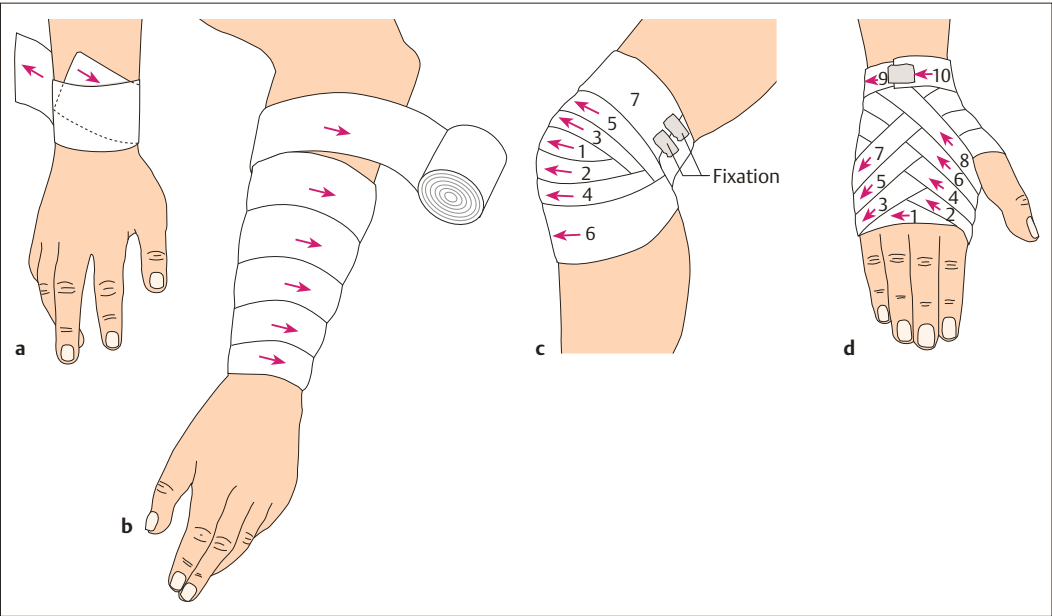


Abb. 14.4a–d Wickeltechniken bei Bindenverbänden (aus: Kirschnick, O.: Pflorgetechniken von A–Z. 5. Aufl. Thieme, Stuttgart 2016)
a Kreisgang zur Befestigung des Bindenanfangs
b Ansteigender Schraubengang/Spiralgang: Anwendung z. B. an Extremitäten
c Schildkrötenverband: Anwendung z. B. an Knie und Ellenbogen
d Achtergang/Kornährenverband: Anwendung z. B. an Hand- und Fußgelenken



Abb. 14.5 Netzschlauchverband am Bein

Beim Arbeiten mit Applikator wird dieser in der entsprechenden Größe ausgewählt und mit Schlauchmull überzogen; das Anlegen des Verbandes erfolgt wie oben beschrieben.

14.3.3 Phasengerechte Wundversorgung

Grundsätzlich sollen spezielle Wundauflagen oder in die Wunde eingebrachte Medikamente die Wundheilung unterstützen bzw. für die jeweilige Wund-

Tab. 14.4 Handelsübliche Schlauchmull-Verbandstoffe
(aus: Kirschnick, O.: Pflorgetechniken von A–Z. 4. Aufl. Thieme, Stuttgart 2010)

Lokalisation	Stülpa	Tubegauz tg Größe und Applikator	Tricofix
Finger, Zehen	0 R	1	A, B
Finger, Zehen mit größeren Wundauflagen	1 R	2	B
Mehrere Finger, Kinderhände, Kinderunterarme	2 R	3	C
Hand- und Armverbände, Kinder-Unterschenkelverbände	2–3 R	5–6	C, D
Unterschenkelverband, Kinder-Oberschenkelverbände	3 R	6	C, D, E
Beinverbände, Kinder-Kopfverbände	3–4 R	7	E, F
Kopfverbände, Oberschenkelverbände, Kinder-Körperverbände	4–5 R	9	E, F
Größere Kopfverbände	6 R	9	F, G
Körperverbände bis Konfektionsgröße 40	7 R	K 1	K
Körperverbände ab Konfektionsgröße 40	8 R	K 2	L



Abb. 14.6 Schlauchmullverband



Abb. 14.7 Nekrose

heilungsphase optimale Bedingungen herstellen. Die Prozesse der einzelnen **Wundheilungsphasen** können einerseits durch die Auswahl phasengerechter Wundauflagen, andererseits durch das Aufbringen von Medikamenten unterstützt werden.

■ Versorgung in der Exsudationsphase

In der Exsudationsphase der Wundheilung sollen insbesondere die Sekretaufnahme und die Wundreinigung unterstützt werden. Um optimale Bedingungen für die Wundheilung zu schaffen, müssen Nekrosen, Beläge, untergegangene Gewebeteile, Salben- und Faserreste etc. aus der Wunde entfernt werden. Sie bieten einerseits einen guten Nährboden für Krankheitserreger, andererseits behindern sie den Prozess der Wundheilung, weil die toxischen Zerfallsprodukte in das umliegende Gewebe gelangen und dort einen weiteren Gewebsuntergang verursachen.

Die Wundreinigung in der Exsudationsphase kann durch:

- chirurgisches Débridement,
- enzymatisch,
- physikalisch,
- biologisch oder
- autolytisch, d. h. durch körpereigene Enzyme, vor allem über den Einsatz hydroaktiver Wundauflagen, unterstützt werden.

Zur Reinigung infizierter Wunden werden zudem lokale Wundantiseptika eingesetzt.

■ Chirurgisches Débridement

Das effektivste jedoch zugleich auch am meisten invasive Verfahren zur Wundreinigung stellt das chi-

urgische Débridement dar, bei dem Nekrosen und Beläge in der Wunde mechanisch mittels Skalpell, Schere oder Kürette abgetragen werden (Abb. 14.7).

Da es sich hierbei um eine schmerzhafteste Prozedur handelt, erfolgt die chirurgische Nekrosenabtragung häufig unter Narkose.

■ Enzymatische Wundreinigung

Bei der enzymatischen Wundreinigung werden enzymhaltige Salben oder Gels in die Wunde eingebracht, z. B. Iruxol N oder Varidase, die die Fibrinolyse aktivieren, Kollagen spalten, Nekrosen und Beläge andauen, Proteine abbauen und Wundexsudat verflüssigen. Sie werden üblicherweise bei oberflächlichen Belägen und Nekrosen angewendet. Enzymhaltige Präparate zur Wundreinigung sollten nicht über die Wunde hinaus aufgetragen werden, da sie die gesunde Haut am Wundrand zur Mazeration bringen können. Zudem ist die Indikation für enzymhaltige Mittel eng zu stellen, da viele dieser Präparate die Granulation hemmen.

■ Physikalische Wundreinigung

Zur physikalischen Wundreinigung werden Spülungen der Wunde durchgeführt, z. B. mit Ringerlösung oder gefiltertem Wasser in der Dusche. Die Spülung verdünnt einerseits die Bakterienkolonien, andererseits werden heilungshemmende nekrotische Beläge und Zerfallsprodukte aus der Wunde entfernt.

■ Biologische Wundreinigung

In letzter Zeit kommt immer häufiger die Biochirurgie, d. h. die Wundreinigung mit Goldfliegenmaden (*Lucilia sericata*) zum Einsatz. Hierbei werden steril

gezüchtete Maden auf das nekrotische Gewebe aufgebracht, mit einem feinmaschigen sterilen Netz abgedeckt und nach ca. 3 Tagen wieder aus der Wunde gespült. Dieses Vorgehen kann bis zur zufriedenstellenden Reinigung der Wunde mehrmals wiederholt werden.

Die Maden ernähren sich von avitalem, d. h. nekrotischem Gewebe. Sie sondern außerdem ein Sekret ab, das abgestorbenes Gewebe verflüssigt und antimikrobiell wirkt, d. h. in der Lage ist, bakterielle Entzündungen zu beseitigen. Gleichzeitig findet durch die Bewegungen der Maden in der Wunde eine mechanische Stimulation der Granulation statt. Dieser Prozess kann für den betroffenen Menschen mit leichteren Schmerzen verbunden sein, erfordert aber in der Regel keine Anästhesie. Aus diesem Grund kommt die Biochirurgie insbesondere bei Menschen mit chronischen Wunden zum Einsatz, bei denen z. B. aufgrund einer Multimorbidität keine Narkose durchgeführt werden kann. Gesundes Gewebe wird durch die Madentherapie nicht angegriffen.

■ Autolytische Wundreinigung

Die **autolytische Wundreinigung** wird über den Einsatz hydroaktiver Wundauflagen erreicht (**Tab. 14.3**). Sie sind in der Lage, trockenen Wunden Feuchtigkeit zuzuführen und so trockene Beläge und Nekrosen abzulösen und zu verflüssigen. Das Wundsekret stark sezernierender Wunden wird durch die hohe Saugfähigkeit sicher gebunden. Auf diese Weise können die autolytischen Wundreinigungsmechanismen, d. h. die durch körpereigene Enzyme erfolgende „Selbstverdauung“ zerstörter Zellen und die Bildung von Granulationsgewebe optimal ablaufen. Gleichzeitig ermöglichen diese Materialien durch ihre Gel-form einen atraumatischen Verbandwechsel, der neu entstandenes Granulationsgewebe beim Entfernen der alten Wundauflage optimal schont und zudem beim betroffenen Menschen keine Schmerzen verursacht.

Tab. 14.5 Wundantiseptika (aus: Schewior-Popp, S. u. a. [Hrsg.]: Thiemes Pflege. 11. Aufl. Thieme, Stuttgart 2009)

Wirkstoffe und Präparate	antimikrobielle Wirkung	Zytotoxizität	Bemerkungen
Polihexanid-Lösung, z. B. Lavanid, Serasept	in Konzentrationen von 0,02 % und 0,04 % in Ringer-Lösung sichere Wirksamkeit gegen breites Keimspektrum (insbesondere gegen <i>S. aureus</i> und gegen <i>P. aeruginosa</i> wirksam)	Mittel der 1. Wahl: hohe Gewebeverträglichkeit (Kalteis, 2003)	■ nicht anzuwenden bei Schwangerschaft/in der Stillperiode ■ Kombination mit PVP-jodhaltigen Lösungen, Wasserstoffperoxid oder Silber-Aktivkohle sollte vermieden werden
Polihexanid-Lösung, z. B. Protosan	in Konzentration von 0,1 % in Wasser (Aqua ad injectabilia) mit Tensid (Betain) zur Reduzierung der Oberflächenspannung		
PVP-Jodpräparate, z. B. Braunol	rasche Sofortwirkung bei oberflächlichen Wunden (konzentriert); bei tiefen Wunden 1 : 10 mit Ringer-Lösung verdünnt; sehr gute antimikrobielle Wirksamkeit, Wirkungseinbuße durch Blut und Sekret	Mittel der 2. Wahl in Bezug auf Gewebeverträglichkeit	nicht anzuwenden bei: ■ Schwangerschaft ■ Früh- und Neugeborenen ■ Schilddrüsenerkrankungen ■ bekannter Jod-Allergie ■ erschwerte Wundbeobachtung durch Färbung
Wasserstoffperoxid, 3 % Lösung	wird durch Blut rasch inaktiviert, keine ausreichende Wirkung, allerdings gute Reinigungswirkung	hohe Gewebeverträglichkeit (Kalteis, 2003)	■ großzügig mit NaCl 0,9 % nachspülen ■ nicht in geschlossenen Körperhöhlen anwenden
Octenidin, z. B. Octenisept	gute antimikrobielle Wirkung	ausgeprägte In-vitro-Gewebetoxizität wurde festgestellt (Kramer 1999, 2004)	■ Anwendungsdauer max. 7 Tage
Ethanol, z. B. Softasept N	gute antimikrobielle Wirkung	mit PVP-Jod-Lösung vergleichbar	■ Anwendung wegen Brennen nur im Ausnahmefall!

■ Desinfektion mit Antiseptika

Auch die Desinfektion mit Antiseptika kann zur Wundreinigung eingesetzt werden. Sie darf allerdings nur bei infizierten Wunden und mit enger Indikationsstellung erfolgen, da lokale Antiseptika einen hemmenden Einfluss auf die Wundheilungsprozesse ausüben. Zudem ist auch der Einsatz gefärbter Lösungen problematisch, da sie die Wundbeurteilung erschweren. Ggf. kann im Anschluss an die Spülung zusätzlich eine antiseptische Wundauflage verwendet werden, die die Keimzahl in der Wunde weiter minimiert. Einen Überblick über im Rahmen der Wundheilung häufig eingesetzte Antiseptika gibt **Tab. 14.5**.

■ Versorgung in der Proliferationsphase

In der Proliferationsphase stehen die Förderung der Granulation und der Schutz des Granulationsgewebes im Vordergrund. Die in dieser Phase aufgebrachte Wundauflage soll einerseits die Wunde feucht halten, andererseits einen atraumatischen Verbandwechsel ermöglichen: Beim Entfernen der Wundauflage darf sie nicht mit der Wunde verkleben, da so neu gebildetes Granulationsgewebe „aus der Wunde gerissen“ und der Heilungsprozess nachhaltig gestört würde. Diese Forderung erfüllen z. B. hydroaktive Wundauflagen (**Tab. 14.3**).

■ Versorgung in der Regenerationsphase

In der Regenerationsphase soll die Wunde in erster Linie vor störenden mechanischen Einflüssen und Austrocknung geschützt werden, da die Epithelzellen zur Migration einen feuchten Untergrund benötigen. Hier bietet sich der Einsatz biosynthetischer Wundfolien oder auch dünner Hydrokolloidverbände an, die den Epidermiszellen bei der Migration als Matrix dienen können. Auch in dieser Phase muss der Verbandwechsel atraumatisch erfolgen, da beim Verkleben des Verbandes Epithelzellen geschädigt würden.

14.3.4 Vakuumversiegelung

Ein in neuerer Zeit häufiger eingesetztes Verfahren zur Wundbehandlung stellt die sog. Vakuumversiegelung dar. Sie kommt vor allem bei komplizierten akuten und chronischen Wunden zum Einsatz, z. B. bei tiefen chronischen Wunden, traumatischen Defektwunden oder akuten und chronischen Wundinfektionen. Bei der Vakuumversiegelung wird auf die Wunde ein mit einer Drainage durchzogener



Abb. 14.8 Vakuumtherapie bei Sinus pilonidalis

Schwamm aus Polyvinylalkohol (PVA) oder Polyurethan (PU) aufgebracht (**Abb. 14.8**).

PU-Schwämme können ca. 48 Stunden, PVA-Schwämme 4–5 Tage in der Wunde verbleiben. Die Drainage wird am Wundrand mit einer Vakuumquelle verbunden. Über den Schwamm wird mit ausreichender Klebefläche auf der Haut eine transparente, für Wasserdampf durchlässige Wundfolie aus Polyurethan geklebt. Nach Freigeben des Vakuums, bei dem der Unterdruck zwischen 0,4 und 0,8 bar liegen sollte, zieht sich der Schwamm in der Wunde zusammen und die Umrisse der Redondrainage in der Wunde werden deutlich sichtbar.

Bei Wunden in der Reinigungsphase empfiehlt sich ein kontinuierlicher, bei solchen in der Granulationsphase ein intermittierender Sog.

Vorteile. Vorteile der Vakuumversiegelung sind:

- sicherer Schutz vor Wundkontamination von außen bei aseptischen Wunden,
- Schutz vor Kreuzinfektionen bei septischen Wunden,
- sicheres Ableiten des Wundsekrets und toxischer Zerfallsprodukte über die Saugdrainage,
- mechanische Stimulation der Wundheilung über die vakuumbedingte Flächenpressung.

Kontraindikation. Die Vakuumversiegelung ist kontraindiziert bei nekrotischen chronischen Wunden. Hier müssen zunächst die Nekrosen chirurgisch abgetragen werden; ca. 12 Stunden später muss eine Vakuumversiegelung der Wunde erfolgen. Auch Osteomyelitiden, d. h. entzündliche Prozesse an Knochen sowie maligne Wunden und Fisteln stellen Kontraindikationen für die Vakuumversiegelung dar.



Zusammenfassung: Wundverbände

- Je nach Art und Größe der Wunde und Heilungsstadium wird ein trockener oder feuchter Wundverband als Schutz angelegt.
- Ein Wundverband besteht aus Wundauflage (aus passivem, interaktivem oder aktivem Material), Polsterung und Fixierung.
- Die Prozesse der einzelnen Wundheilungsphasen können einerseits durch die Auswahl phasengerechter Wundauflagen, andererseits durch das Aufbringen von Medikamenten unterstützt werden.
- In der Exsudationsphase kann die Wundreinigung durch chirurgisches Débridement, enzymatisch, chemisch, biologisch oder durch hydroaktive Wundauflagen (autolytische Wundreinigung) unterstützt werden.
- In der Proliferationsphase stehen die Förderung der Granulation und der Schutz des Granulationsgewebes im Vordergrund.
- In der Regenerationsphase soll die Wunde in erster Linie vor störenden mechanischen Einflüssen und Austrocknung geschützt werden.
- Vakuumversiegelung wird i. d. R. bei komplizierten akuten und chronischen Wunden eingesetzt.

14.3.5 Verbandwechsel

Verbandwechsel erfolgen aus unterschiedlichen Gründen und verfolgen unterschiedliche Ziele.

Indikation. Häufige Indikationen zum Verbandwechsel sind:

- starke Verschmutzung, Beschädigung oder Durchnässung des Verbands,
- Schmerzen, Rötungen und Schwellungen im Wundbereich oder erhöhte Körpertemperatur des betroffenen Menschen, die den Verdacht auf eine Wundinfektion nahelegen und eine Wundinspektion erforderlich machen oder
- erforderliche Wundbehandlung, z. B. das Einbringen von Medikamenten oder die chirurgische Entfernung von Nekrosen etc.



Merke: Grundsätzlich gilt, dass ein Verband nur dann erneuert werden soll, wenn eine spezielle Indikation zum Verbandwechsel vorliegt, da jede Manipulation an der Wunde die Heilungsruhe stört und eine Wundinfektion begünstigt.

Bei der Vorbereitung des Verbandwechsels sollte Folgendes beachtet werden:

- Um Kreuzinfektionen zu vermeiden, sollten Menschen mit aseptischen Wunden und Menschen mit infizierten Wunden in getrennten Zimmern untergebracht werden.
- Primär heilende, aseptische Wunden sollten immer vor sekundär heilenden bzw. infizierten Wunden verbunden werden.
- Verbandswagen sollten nur zum Transport, zur Lagerung und Vorbereitung eines Verbandwechsels, nicht jedoch als Arbeitsfläche benutzt werden.
- Das Material wird anhand der sog. 3-Flächen-Technik patientennah vorbereitet (**Abb. 2.8**).
- Reinigungsarbeiten sollten nicht während oder unmittelbar vor dem Verbandwechsel erfolgen; bei der Durchführung sind Fenster und Türen geschlossen zu halten.
- Der Verbandwechsel muss unter Zuhilfenahme von sterilen Instrumenten und/oder Handschuhen nach dem Prinzip der „Non-Touch-Technik“ erfolgen, d. h. die Wunde wird ausschließlich mit sterilen Materialien berührt.
- Während des Verbandwechsels sollte nicht unnötig über der Wunde gesprochen werden, um die exogene Keimübertragung aus der Atemluft der Pflegeperson in die Wunde zu vermeiden.
- Verbandwechsel bei großflächigen Wunden mit mehreren Arbeitsgängen sollten immer von 2 Personen durchgeführt werden, um ein zügiges aseptisches Arbeiten sicherzustellen.

Verbandwechsel bei primär verschlossenen, aseptischen Wunden und sekundär heilenden, septischen Wunden unterscheiden sich in einigen Punkten hinsichtlich Zielsetzung, Häufigkeit und Durchführung.

■ Verbandwechsel bei primär heilenden Wunden

Definition: Der Verbandwechsel bei primär heilenden, nicht infizierten Wunden wird als **aseptischer Verbandwechsel** bezeichnet.

Ziel. Er wird mit dem Ziel durchgeführt, Keime von der Wunde fernzuhalten und so eine komplikationslose Wundheilung zu ermöglichen. Ein weiteres Ziel liegt in der Förderung des Wohlbefindens des betroffenen Menschen.

Zeitpunkt. Da der intraoperativ aufgebrachte Verband als sicherster Schutz vor dem Eindringen pa-

thogener Keime gilt, erfolgt ein Verbandwechsel bei iatrogenen Wunden häufig erst nach 48 Stunden. Der Verband muss früher erneuert werden, wenn die Wunde stärker sezerniert oder der Verband deutliche Zeichen einer Durchblutung oder Verschmutzung mit Wundsekret aufweist. Gleiches gilt, wenn Zeichen einer Wundinfektion auftreten bzw. der betroffene Mensch eine erhöhte Körpertemperatur hat oder über Schmerzen an der Wunde klagt.

Desinfektion. Während des Verbandwechsels erfolgt eine Reinigung bzw. Desinfektion der Wunde, z.B. mit physiologischer Kochsalzlösung. Auf den routinemäßigen Einsatz von Antiseptika sollte verzichtet werden, da der gewünschte Effekt des Zurückdrängens der Hautflora fraglich ist und ein negativer Effekt auf die Wundheilung entstehen kann. Die Reinigung bzw. Desinfektion der Wunde erfolgt von der Wundmitte nach außen, um eine Kontamination der Wunde mit Keimen aus der Umgebung zu vermeiden.

Verbandart. Üblicherweise wird bis zum Entfernen der Fäden bzw. Klammern entweder ein steriler Wundschnellverband aufgebracht oder es werden sterile Kompressen mit einem Klebevlies über der Wunde fixiert. Bei reizlosen Wundverhältnissen kann nach dem Entfernen der Fäden oder Klammern eine transparente Wundfolie aufgebracht werden, die eine gute Wundbeobachtung ermöglicht und bis zum Abschluss der Wundheilung auf der Wunde verbleiben kann.

■ Material

Zur Durchführung eines aseptischen Verbandwechsels werden benötigt:

- Hände- und ggf. Hautdesinfektionsmittel,
- 1 Paar unsterile Einmalhandschuhe,
- ggf. 1 Paar sterile Einmalhandschuhe,
- Verbandset (2 anatomische Pinzetten, 1 spitze, gerade Schere, 5 pflaumengroße gedrehte Tupfer oder 5 Kompressen (5×5 cm) sowie 5 Kompressen (10×10 cm)),
- Lösungsmittel zum Reinigen der Wunde, z.B. physiologische Kochsalzlösung,
- Wundaufgabe, z.B. steriler Wundschnellverband; sterile Wundfolie etc.,
- Bei Bedarf weitere Fixiermaterialien, z.B. Klebevlies, Binden, Schlauchmull etc., Abwurf.

Die Durchführung des aseptischen Verbandwechsels zeigt **Tab. 14.6**.

■ Fäden- und Klammerentfernung

Die zum Wundverschluss angebrachten Fäden oder Klammern bei primär heilenden Wunden werden ca. 7 – 10 Tage nach der Operation entfernt. Bei größeren Wunden ist hierbei zunächst die sog. Teilfäden- bzw. Teilklammerentfernung üblich. Hierbei wird jeder 2. Faden bzw. jede 2. Klammer entfernt, wobei die jeweils äußeren in der Wunde belassen werden. Hierzu wird das zum aseptischen Verbandwechsel erforderliche Material um eine sterile spitze kleine Schere, ein Skalpell oder ein Fadenmesser (bei der Fadenentfernung) bzw. einen sterilen Klammerentferner ergänzt. Die Vorbereitung zur Entfernung erfolgt wie beim aseptischen Verbandwechsel.

■ Fadenentfernung

Nach der Desinfektion der Wunde mit Hautdesinfektionsmittel unter Beachtung der Einwirkzeit wird der Hautfaden bei Einzelnähten (**Abb. 14.1 a – b**) mit der ersten Pinzette vorsichtig angehoben und einseitig hautnah durchtrennt. Der Faden wird zur Überprüfung der vollständigen Entfernung auf einer Komresse abgelegt. Mit allen – bei der Teilfädenentfernung mit jedem 2. Faden – wird identisch verfahren. Bei Intrakutannähten wird der Knoten am Fadenende abgeschnitten, der Faden am Anfang mit der Pinzette gefasst und durch Drehen um die Pinzette aus der Haut gezogen.

■ Klammerentfernung

Nach der Desinfektion der Wunde mit Hautdesinfektionsmittel unter Beachtung der Einwirkzeit wird der Klammerentferner vorsichtig unter die zu entfernende Klammer geschoben. Durch Zusammendrücken der Griffe wird die Klammer an den Enden aufgebogen und aus der Haut entfernt (**Abb. 14.9**).

Nach Entfernen der Klammern bzw. Fäden wird die Wunde erneut desinfiziert und mit einem sterilen Wundschnellverband oder einer Wundfolie versorgt. Die Nachbereitung und Dokumentation erfolgt wie beim aseptischen Verbandwechsel.

■ Verbandwechsel bei sekundär heilenden Wunden

Verbandwechsel bei sekundär heilenden Wunden werden auch als septische Verbandwechsel bezeichnet.