

# WundForum

Das Magazin für Wundheilung und Wundbehandlung

Heft 2/2008 – 15. Jahrgang

Forschung

**TenderWet active: effektive  
Wundreinigung unterstützt  
den Heilungsprozess**

Kasuistik

**Behandlung einer  
nekrotisierten Wunde  
mit TenderWet active**

Praxiswissen

**Praktische Aspekte  
der lokalen Wundtherapie:  
der Wundverband (I)**

Titelthema

**Die Bedeutung  
von Bakterien  
in chronischen  
Wunden**







Weil geschädigte Haut  
**Hilfe zur  
Regeneration**  
braucht.

## Hydroaktive Wundbehandlung von HARTMANN.

Heilung hautnah: In der täglichen Praxis brauchen speziell chronische Wunden therapeutisch effiziente Behandlungskonzepte. Dies erfordert ein hohes Fachwissen und eine optimale Produktversorgung. Hydroaktive Wundauflagen von HARTMANN sind indikationsgerecht auf die unterschiedlichen Phasen der Wundheilung abgestimmt und fördern so einen effizienten Behandlungserfolg.

[www.hartmann.info](http://www.hartmann.info)



hilft heilen.

# Inhalt

# Editorial

## Im Focus

Kurzmeldungen . . . . . 4

Rechtsprechung:  
Richtlinien und ihre Einbindung ins  
Qualitätsmanagement . . . . . 5

Termine . . . . . 6  
Buchtipps . . . . . 7

## Titelthema

Die Bedeutung von Bakterien  
in chronischen Wunden . . . . . 10

## Forschung

Semmelweis-Preis 2008 für zwei  
Autorengruppen zur MRSA-Problematik . . . . . 16

TenderWet active: effektive Wundreinigung  
unterstützt den Heilungsprozess –  
Anwendungsbeobachtung . . . . . 19

## Kasuistik

Behandlung einer nekrotisierten  
Wunde mit TenderWet active . . . . . 24

## Praxiswissen

Praktische Aspekte der lokalen  
Wundtherapie: der Wundverband (I) . . . . . 27

Impressum . . . . . 31

Verehrte Leserinnen und Leser,

im württembergischen Heidenheim, dem zentralen Standort der HARTMANN GRUPPE, wurde vor 190 Jahren der Grundstein für ein Unternehmen gelegt, das heute im Bereich der Medizin und Hygiene weltweit Anerkennung genießt. Mit fast 9.000 Mitarbeitern in 37 Ländern und einem Umsatz von 1,28 Milliarden Euro im Jahr 2007 gehört HARTMANN zu den führenden Unternehmen der Branche.

Von Anfang an hat HARTMANN dabei die Geschichte der Wundbehandlung und -versorgung aktiv mitgestaltet. Bereits im Jahre 1874 begann Paul Hartmann mit der Fertigung von Carbolgaze, exakt nach den brieflichen Anweisungen des englischen Chirurgen Joseph Lister (1827-1912). Joseph Lister gilt als der Vater der Antisepsis und sein mit dem Desinfektionsmittel Karbolsäure getränkter Wundverband trug entscheidend dazu bei, die Todesraten in den von Eiter und Wundbrand verseuchten Hospitälern entscheidend zu senken.

Der Pioniergeist ist im Laufe der Firmengeschichte niemals verlorengegangen und so konnte HARTMANN speziell auf dem Gebiet der Wundbehandlung Ärztinnen und Ärzten mit innovativen Produktentwicklungen so manche effiziente Therapieoption bieten. Nur eines der vielen Beispiele dafür ist die Wundaufgabe TenderWet active mit einem Saug-Spülkörper aus superabsorbierenden Poylacrylat-Partikeln. Sie erweist sich insbesondere bei der Behandlung chronischer Problemwunden als hochwirksames Therapeutikum – und das schonend und ganz ohne Kontraindikationen und Nebenwirkungen.

Wir feiern unseren 190-jährigen Firmengeburtstag mit einem Familientag für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im kleinen Rahmen unter dem Motto „Zukunft braucht Herkunft“. In diesem Sinne wollen wir auch weiterhin enge Kontakte zur Praxis pflegen, denn diese waren immer Voraussetzung für das kontinuierliche Wachstum von HARTMANN.

Dass diese gute Zusammenarbeit auch in Zukunft so bleiben wird, verspricht Ihnen

Ihr

Michael Leistenschneider



Michael Leistenschneider,  
Marketing Deutschland  
der PAUL HARTMANN AG

## Titelbild

Bakterien infizieren einen Makrophagen

Aktuelle Studie aus Portugal

# Iatrogene Erkrankungen – nicht jede ist vermeidbar



Der Autor: Hardy-Thorsten Panknin, Badense Straße 49, 10715 Berlin, E-Mail: ht.panknin@tiscali.de

Als iatrogene (griechisch: durch den Arzt verursachte) Erkrankungen werden die unerwünschten gesundheitlichen Folgen einer ärztlichen Behandlung bezeichnet. Bekanntermaßen finden derartige Erkrankungen und Komplikationen in den USA eine wesentlich stärkere öffentliche Beachtung als in Europa. Der Grund liegt in den hohen Entschädigungssummen, die in den USA durch Rechtsanwälte erstritten werden. Aber auch die gesundheitsökonomische Forschung in Europa wendet sich diesem Thema neuerdings mit verstärktem Interesse zu.

Ein wesentlicher Anreiz zur Beschäftigung mit der Problematik ist die neue Abrechnungsform der Diagnosis Related Groups (DRG). Unerwünschte Begleiterkrankungen einer medizinischen Maßnahme werden in diesem System nicht mehr durch entsprechende Erlöse kompensiert und gehen überwiegend zu Lasten des Verursachers, z. B. der Krankenhäuser.

Verschiedene in den 1980er- und 1990er-Jahren durchgeführte Studien haben gezeigt, dass die Häufigkeit derartiger Erkrankungen deutlich rückläufig ist. Waren in einer 1980 durchgeführten Untersuchung noch 36 % der Patienten einer internistischen Klinik betroffen, so sank der Prozentsatz in Studien der Jahre 1986 und 1993 auf 25,1 % bzw. 14,7 %. Um zu ermitteln, ob dieser Prozentsatz weiter abgesunken ist, führten Dr. Sofia Madeira und Mitarbeiter von der Universitätsklinik Coimbra in Portugal eine prospektive Studie durch.

Ereignisspektrum		Tab. 1
Art des arzneimittel-assozierten Ereignisses	Anzahl	%
Medikamenten-Nebenwirkung	39	64
Dosierungsfehler	11	18
Arzneimittel-Interaktion	7	11
Applikationsfehler	3	4
Falsche Indikation	2	3
<b>Gesamt</b>	<b>61</b>	<b>100</b>

### Studiendesign

Die Untersuchung aus Portugal fand im Zeitraum vom 1.3.2003 bis zum 1.3.2004 in der medizinischen Abteilung einer Universitätsklinik statt. Eingeschlossen wurde alle Patienten, die länger als zwei Tage in der Klinik behandelt wurden und bereit waren, einen zweiseitigen Fragebogen zu ihren persönlichen Daten und zu ihrer medizinischen Vorgeschichte auszufüllen. Ausgeschlossen wurden Tumorpatienten, die eine antineoplastische Chemotherapie oder Bestrahlungstherapie erhielten, sowie Personen, die sich lediglich aus sozialer Indikation im Krankenhaus befanden. Die Erfassungsbögen beinhalteten Fragen zu folgenden Themenkomplexen:

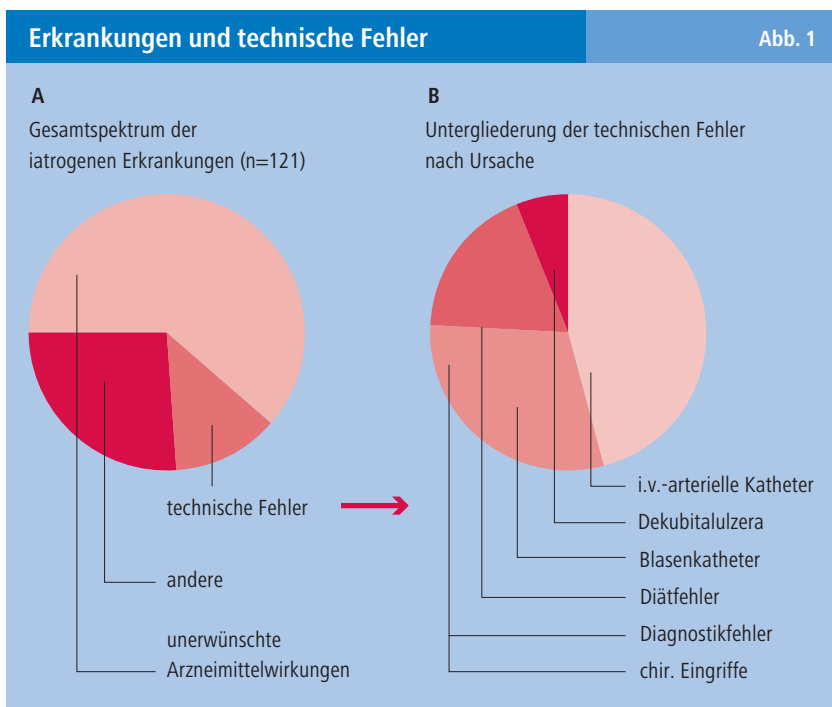
- Demografische Daten: Alter, Geschlecht, Schulbildung, Beruf
- Krankheitsvorgeschichte
- Art der Einlieferung (Notfall versus geplant)
- vorherige Lebensumstände und Unterbringung (Aufnahme von zu Hause bzw. aus einem Pflegeheim oder einem anderem Krankenhaus)
- vorherige Medikation
- Einweisungsgrund
- laufende medikamentöse Behandlung
- eventuelle Nebenwirkungen oder für den Patienten unerwartete Folgen der Therapie.

Die jeweils behandelnden Stationsärzte wurden gebeten, die Angaben zur aktuellen Diagnose, Medikation und zu unbeabsichtigten Folgeerkrankungen zu ergänzen. Alle Fragebögen wurden vor Eingabe der Daten noch einmal von den zuständigen Oberärzten auf Plausibilität überprüft.

### Ergebnisse der Studie

Im Studienjahr wurden 879 Patienten stationär aufgenommen, von denen 164 (18,7 %) im Krankenhaus verstarben. 457 Patienten füllten den zweiseitigen Fragebogen zu ihrer Vorgeschichte aus, der jeweils von den Stationsärzten komplettiert wurde. Nur zwei Fragebögen waren nicht verwertbar, so dass letztlich Daten von 445 Patienten analysiert werden konnten.

Iatrogene Erkrankungen wurden von 102 Patienten (22,9 %) berichtet, wobei einige Patienten mehrere verschiedene Erkrankungen bzw. Episoden durchmach-





ten. 44 Patienten waren bereits wegen iatrogenen Erkrankungen aufgenommen worden, 58 entwickelten die Erkrankung während des Aufenthaltes.

Die Art der beobachteten Erkrankungen ist aus Abb. 1A ersichtlich. In über 60 % der Fälle handelte es sich um arzneimittelassoziierte Ereignisse, in 25,6 % um technische Fehler bzw. Vorkommnisse bei invasiven Untersuchungen. Die Untergliederung der arzneimittelassoziierten Ereignisse ließ ein deutliches Überwiegen von Medikamentennebenwirkungen vor Dosierungsfehlern oder Interaktionen zwischen verschiedenen Medikamenten erkennen (Tab. 1).

Abb. 1B zeigt das Spektrum der technischen Fehler. Hier führten vor allem Komplikationen bei der arteriellen Katheterisierung und Venenkatheterisierung die Liste an. Eingeschlossen waren hierbei auch katheterassoziierte Infektionen.

Sieben Patienten verstarben im Zusammenhang mit einem iatrogenen Ereignis. Dies entsprach einer Mortalität von 1,6 % bezogen auf alle aufgenommenen Patienten und 6,9 % aller Patienten mit Nebenwirkungen (n = 102).

Von wesentlicher Bedeutung war nun die Analyse, ob die Erkrankungen durch mehr ärztliche und pflegerische Sorgfalt hätten vermieden werden können. Hier zeigte sich, dass dies nur in 67 Fällen (55 % der Episoden) der Fall war. Ein wesentlicher Teil der Erkrankungen war durch letztlich auch bei großer Sorgfalt nicht völlig vermeidbare technische Komplikationen oder nicht vorhersehbare bzw. beeinflussbare Arzneimittelinteraktionen bzw. -nebenwirkungen bedingt.

### Schlussfolgerung der Autoren

Die Häufigkeit iatrogenen Erkrankungen bei medizinischen Patienten ist nach wie vor hoch, eine Entwarnung ist somit nicht angebracht. In knapp der Hälfte der Fälle liegt keine schuldhaft durch medizinisches Personal verursachte Komplikation vor, sondern es handelt sich um schicksalhaft mit der Behandlung verbundene Ereignisse. Nach Ansicht der Autoren können jedoch die Risikokollektive, die besonders durch solche Ereignisse gefährdet sind, von Anfang an wesentlich aufmerksamer beobachtet werden.

### Kommentar des korrespondierenden Referenten

Ein ganz wesentlicher Risikofaktor war in der vorliegenden Studie die Anzahl der verabreichten Medikamente: Ab einer Zahl von drei täglich einzunehmenden Substanzen stieg das Risiko iatrogenen Erkrankungen um den Faktor 3,08. Bei Betrachtung einzelner Pharmaka waren vor allem Antikoagulantien mit einer Risikoerhöhung von 1,66 gefährlich.

Quelle: Madeira S et al. The diseases we cause: iatrogenic illness in a department of internal medicine. Eur J Int Med [2007] 18:391-399. ■

### Produktinformation

## Foliodress gown urology – für mehr Sicherheit und Komfort

HARTMANN hat sein Sortiment an hochwertigen OP-Mänteln unter der Marke Foliodress um einen speziellen Mantel für flüssigkeitsintensive urologische Eingriffe erweitert: Der Foliodress gown urology steht ab sofort zur Verfügung.

Das SMS-Vliesstoff-Material (Spunbond, Meltblown, Spunbond), das grundsätzlich einen hohen Widerstand gegen Durchfeuchtung und Keimdurchwanderung aufweist, ist durch eine zusätzliche Produktausstattung bestens für die spezifischen Anforderungen in der Urologie gerüstet:

- Unterhalb der Brustpartie besteht der Mantel aus 100 % flüssigkeitsdichter PE-Folie, sodass der Operateur auch bei Eingriffen mit hohem Flüssigkeitsanfall nicht mit potenziell infektiösem Material in Berührung kommt.
- Die Brustpartie aus Alkohol abweisendem Material bildet eine sichere Keimbarriere, ist aber dennoch atmungsaktiv.
- Das gleiche gilt für die Raglanärmel. Ihr dreilagiges Material aus einem Vlies-Folie-Vlies-Verbund vermeidet Schwitzen und stellt sicher, dass keine Flüssigkeit eindringt.
- Ärmel, Brustpartie und Mantelteil sind nicht miteinander vernäht, sondern ultraschallverschweißt, um potenzielle Keimeintrittspforten an Nahtstellen zu vermeiden.
- Elastische Strickbündchen sorgen für einen bequemen Sitz der Ärmel.
- Der Mantelteil mit Faltenwurf ermöglicht eine maximale Bewegungsfreiheit der Beine, besonders bei Operationen, die im Sitzen durchgeführt werden. ■

### Rechtsprechung

## Richtlinien und ihre Einbindung ins Qualitätsmanagement

In der letzten Ausgabe des WundForums wurde die Implementierung einer geregelten Versorgungsstruktur im Wundmanagement mit transparenter Dokumentation der einzelnen Prüfungen und Leistungen thematisiert. Dabei ließe sich die Liste im Einzelfall anzustellender Überlegungen im Hinblick auf die mit der Wundproblematik in Verbindung stehenden Problembereiche umfangreich darstellen, was in der Praxis durch Dokumentation jeder Überlegung, Prüfung und Bewertung mit nachvollziehbarer Handlungsdokumentation im Einzelfall kaum zu leisten wäre. Im oft nicht





Ein Beitrag von  
Hans-Werner Röhlig,  
Oberhausen

vermeidbaren Komplikationsfall stellen sich dann kaum angemessen zu beantwortende und rechtlich relevante Fragen im Nachhinein. So wurde zwar tatsächlich die Ernährungsbilanz mit einbezogen, der Wundstatus regelmäßig erstellt, das Hygienemanagement unter Berücksichtigung der besonderen Risikolage entsprechend geführt bei Einsatz von auf den Wundstatus abgestimmter Wundversorgungssysteme, ohne jedoch die einzelnen Überlegungen, Prüfungen und tatsächlich erbrachten Leistungen konkret nachweisen zu können. Dies führt dann oft zu der wenig hilfreich zu beantwortenden Frage, welche Risikoprüfungen, Befunderhebungen und Leistungen denn u. a. aus rechtlicher Sicht dokumentationspflichtig seien.

Aus rechtlich forensischer Sicht kann grundsätzlich zur Dokumentationspflicht nur geantwortet werden, dass jedes erkennbare Risiko einschließlich der Prüfung, des Prüfergebnisses sowie der Handhabung der indikationsmäßig bedingten Handhabung rechtlich verpflichtend dokumentarisch zu erfassen ist. Dabei ist es selbst einem in der Wundversorgung wenig bedarften und eher in seinem Paragraphenschwungel mehr oder weniger orientierten Juristen bewusst, dass dies in der Praxis ohne die Einbindung strukturierter Prüf- und Versorgungssysteme im Einzelfall kaum zu leisten ist.

#### Standardisierung im Wundmanagement

Pflege- und Expertenstandards, Richt- und Leitlinien einzelner Einrichtungen oder übergreifend verfasst von Fachgesellschaften kennzeichnen den Versuch, spe-

zielle Problembereiche wie Dekubitusprophylaxe und -versorgung ebenso wie die Überleitung von Patienten in weiterführende Versorgungssysteme etc. beherrschbar zu gestalten.

Die Standardisierung ist dabei nicht nur ein Lösungsansatz von vielen, sondern eher schon der Königsweg, möglicherweise die einzig verbleibende Alternative, dem Patientenanspruch auf sichere Versorgung nach den aktuellen Erkenntnissen der Wissenschaft mit gesetzlich eingeforderter Transparenz entsprechen zu können. Wie anders sollte Qualität im Einzelfall sichergestellt und nachgewiesen werden?

Die knappen Ressourcen im Gesundheitswesen und insbesondere der aktuelle Leistungsdruck in der Pflege erlauben es nicht, individuell für jeden Patienten ohne standardisierte Vorgaben eine Pflegeplanung in konkreter Ausgestaltung der einzelnen Prüfungs- und Durchführungsparameter zu erstellen und die erbrachten Leistungen Punkt für Punkt zu dokumentieren. Hierzu reichen weder Personal noch Zeit. Auch widersprüche dies dem stets zu beachtenden Grundsatz der Ökonomie und der gesetzlich normierten Pflicht zur Einhaltung eines übergreifenden Qualitätsmanagements.

Pflegestandards erscheinen als unabdingbar. Vereinzelt kritische Stellungnahmen – auch in der Rechtsprechung – dürfen generell nicht verunsichern, sondern zeigen nur weitere Vorgaben auf, die bei der Implementierung und praktischen Umsetzung anerkannter Standards mit bedacht und zukunfts- und sicherheitsorientiert mit erfasst und geregelt werden müssen.

#### Wertigkeit von Standards und Leitlinien

Zur allgemeinen Wertigkeit bei weiterer Ausbaufähigkeit von Standards und Leitlinien sei auf eine rechtliche Bewertung von AWMF-Leitlinien (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften) durch ein Urteil des Oberlandesgerichts Naumburg verwiesen. Danach „komme den AWMF-Leitlinien allenfalls Informationscharakter zu, auch wenn sie wissenschaftlich fundiert sind. Eine weitergehende Bedeutung, etwa als verbindliche Handlungsanleitung, könnten diese Leitlinien bereits aufgrund ... unterschiedlicher Aktualität nicht entfalten.“

Diese Wertung darf und soll nicht verunsichern. Es ist lediglich veranlasst, Expertenstandards unter Vorgabe u. a. rechtlich festgelegter weiterer Prüf- und Durchführungsmaßnahmen zur Absicherung patientengerechter angemessener Versorgung in das für jede Gesundheitseinrichtung verpflichtende Qualitätsmanagementsystem einzubinden. Hierzu zählt es, die implementierten Leitlinien einem ständigen Aktualisierungskontrolle zu unterziehen, die pflegerischen Mitarbeiter auf die Inhalte zu schulen mit jährlichem

### Kongresse und Fortbildungen

#### 60. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) e. V.

Dresden, 21.-24.9.2008

Auskunft: Universitätsklinikum Würzburg, DGHM – Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Dr. Nicole von Maltzahn, Institut für Hygiene und Mikrobiologie, Josef-Schneider-Straße 2, 97080 Würzburg, Telefon: +49-931-20146-936, Fax: +49-931-20146-455, E-Mail: nmaltzahn@hygiene.uni-wuerzburg.de, www.dghm.org

#### 4. Mitteldeutscher Chirurgenkongress

Leipzig, 25.-27.9.2008

Auskunft: Carlo Prätorius GmbH, Gunnar v. Grawert-May, Menzelstraße 5, 81679 München, Telefon: +49-89-982932-0, Fax: +49-89-982932-14, E-Mail: info@carlo-praetorius.de, www.carlo-praetorius.de

#### 46. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Plastische und Wiederherstellungschirurgie

Heidelberg, 8.-10.10.2008

Leitung: Prof. Dr. V. Ewerbeck, Auskunft: Intercongress GmbH, Diana Kraus, Karlsruher Straße 3, 79108 Freiburg i. Br., Telefon: +49-761-69699-0, Fax: +49-761-69699-11, info.freiburg@intercongress.de, www.dgpw2008.de

#### 50. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie

Bochum, 15.-18.10.2008

Thema: Stellenwert der operativen Phlebologie und neuer interventioneller Verfahren, Entwicklung der Sklerosierungsverfahren, Leitung: PD Dr. Markus Stücker, Auskunft: Carlo Prätorius GmbH, Gunnar v. Grawert-May, Menzelstraße 5, 81679 München, Telefon: +49-89-982932-0, Fax: +49-89-982932-14, E-Mail: info@carlo-praetorius.de, www.carlo-praetorius.de

Re-Audit und dokumentierter Kontrolle der praktischen Umsetzung.

Die transparent dokumentierte und kontrollierte Implementierung stets aktualisierter Expertenstandards, umgesetzt durch „bis zur Grenze des Zumutbaren“ fortgebildete Pflegekräfte, indiziert eine in jedem Einzelfall sach- und fachgerechte pflegerische Versorgung, die einerseits dem wohlverstandenen Interesse der beteiligten Patienten entspricht, andererseits Kassenregresse wegen fehlendem Qualitätsnachweis der Versorgung ebenso wie Patientenregresse bei schicksalhaftem Verlauf sicher ausschließt.

### Vorgaben von Bundesbehörden, Verbänden und Fachgesellschaften sind zu berücksichtigen

Es wird zwar immer wieder versucht, die Leitlinien etc. der einen oder anderen Fachgesellschaft in den Blickpunkt auch rechtlicher Verbindlichkeit vorzuschieben. Dabei handelt es sich jedoch immer wieder um wenig taugliche Versuche, die eigene Sicht höher stufen zu lassen und konkurrierende Verbände oder Fachgesellschaften zu diskreditieren. Rechtlich gesehen sind Vorgaben kompetenter Verbände und Fachgesellschaften bei angemessener Aktualisierung der Vorgaben stets zu berücksichtigende Anhaltspunkte ohne absolute Verbindlichkeit für den Einzelfall. Dies ist schon ein hoher Punktwert, der lediglich an Bedeutung und Verbindlichkeit übertroffen wird von Richtlinien oberster Bundesbehörden wie z. B. dem für Hygienefragen zuständigen Robert Koch-Institut.

Für Vorgaben im Sinne von Richtlinien oberster Bundesbehörden wie dem RKI gilt: „Richtlinien oberster Bundesbehörden gelten als antizipierte Sachverständigengutachten zum aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik. ... Der Bundesgerichtshof hat in ständiger Rechtsprechung ein Abweichen von ... Richtlinien oberster Bundesbehörden als haftungsbegründend im Schadensfall bewertet, wenn der Verantwortliche nicht nachzuweisen vermag, dass der Schaden auch bei Beachtung dieser Vorschrift eingetreten wäre.“ (Bundesgerichtshof - Entscheidungen in Zivilsachen, 114, S. 273, 276)

Klarstellend ist jedoch zu vermerken, dass außer den im Randbereich der Wundversorgung angesiedelten korrespondierenden Hygienefragen keine Richtlinien oberster Bundesbehörden gefasst sind, die als Mindeststandard eine quasi rechtliche Verbindlichkeit ausweisen könnten. Daher bleibt es dabei, dass der fortgebildete und eigenverantwortliche Therapeut und Anwender in der Pflicht steht, unter Berücksichtigung der in der Fachpresse veröffentlichten Leitlinien und Empfehlungen den Weg zu wählen, der Patienten- und Versorgungssicherheit verspricht und den Nachweis transparent dokumentierter Versorgung ermöglicht.

Rechtsprechung und Gesetzgeber lassen den Anwender dabei nicht allein. Wie in weiteren Beiträgen zur Darstellung eines Netzwerkes strukturierter und dokumentierter Wundversorgung auszuführen sein wird, bestehen hinreichend abgesicherte Wege und Möglichkeiten angemessenen Versorgungs- und Rechtsschutzes für alle Beteiligten an der Wundversorgung, einschließlich des betroffenen Patienten, um den es uns schließlich und letztendlich geht. ■

### Internet

## Zielgruppengerechter Internetauftritt von HARTMANN

HARTMANN hat seine Website grundlegend überarbeitet und startet mit einem vollkommen neuen, benutzerfreundlichen und serviceorientierten Internetauftritt. Damit spiegelt auch die Website die in den letzten Jahren vollzogene Wandlung des Unternehmens vom reinen Anbieter von Produkten für Medizin und Pflege zum Systempartner für professionelle Zielgruppen in den Bereichen Altenpflege, Arztpraxis und Krankenhaus wider.

### Der Buchtipps

Priv.-Doz. Dr. Joachim Dissemond,  
Prof. Dr. Raymund E. Horch (Hrsg.)

### Vakuumtherapien akuter und chronischer Wunden – praktische Durchführung und wissenschaftliche Hintergründe

Der positive Effekt einer Unterdruckbehandlung auf die Wundheilung ist bereits seit mehreren Jahrzehnten bekannt. Es ist jetzt aber erst zehn Jahre her, dass die ersten wissenschaftlichen Publikationen zu dem heute weltweit verbreiteten Vakuum-System erschienen sind. Seit dieser Zeit hat die Vakuumtherapie einen immer noch zunehmenden Einsatz in der Behandlung der Patienten mit akuten und chronischen Wunden gefunden. Lediglich die derzeit in Deutschland oft nicht gegebene Erstattungsfähigkeit im Bereich der kassenärztlichen Versorgung hat zuletzt eine weitere Verbreitung auch im ambulanten Bereich eingeschränkt.

Ebenfalls weiterhin zunehmend sind die Erkenntnisse darüber, bei welchen Indikationen der Einsatz der Vakuumtherapie sinnvoll ist. Es ist daher unbedingt notwendig gewesen, dass für die Erstellung eines Buches über die Vakuumtherapie Experten der verschiedenen medizinischen Fachrichtungen zusammenkommen sollten. Als Autoren für entsprechende Beiträge konnten gewonnen werden: Prof. Dr. Matthias Augustin, Dr. Rolf Becker, Dr. Justus Beier, Dr. Ulrich Kneser, Dr. Sibylle König, Dr. Andreas Körber, Prof. Dr. Werner Lang und Dr. Bernd Loos.

Das vorliegende Buch ist damit zu einem kurz gefassten Leitfaden für die tägliche Praxis geworden – mit zahlreichen Abbildungen und vielen „Tipps und Tricks“ aus dem klinischen Alltag der Experten.

UNI-MED Science, Bremen, 1. Auflage 2007, 112 Seiten, 150 Abbildungen, Hardcover, € 39,80, ISBN 978-3-8374-1002-0





Mit den Hauptbereichen „Heilen“, „Pflegen“ und „Operieren“ sowie vielen Informationen zu den Systemangeboten präsentiert sich die neue HARTMANN-Website unter der Adresse [www.hartmann.info](http://www.hartmann.info).



Das Layout und die Navigationsstruktur wurden optisch und inhaltlich komplett überarbeitet und fokussiert. So finden die Kernzielgruppen bereits auf der Startseite die für sie relevanten Produktangebote unter den Navigationsreitern Heilen, Pflegen und Operieren sowie Systemangebote, die ebenfalls zielgruppengerecht aufbereitet wurden. Zu allen Themen steht umfangreiches Material zum Download bereit.



### Einfache, selbsterklärende Navigation

Gegenüber dem alten Design mit einer Navigationsleiste am linken Bildschirmrand spart die Reiternavigation am oberen Bildschirmrand nicht nur Platz, sondern ist auch übersichtlicher und damit anwenderfreundlicher. Die Kerninhalte werden über die vier Reiter in der Hauptnavigation präsentiert. Alle übergeordneten Informationen zum Unternehmen findet der Nutzer in der Metanavigation, zum Beispiel unter den Punkten Unternehmensgeschichte, Presse, Investor Relations oder Karriere.

### Frisches, übersichtliches Layout

Die Seiten im neuen Layout weisen eine klare, einheitliche Struktur auf, die es den Nutzern ermöglicht, die gesuchten Informationen schnell und intuitiv zu finden. Viele Bilder und gegenüber früher deutlich kürzere Texte erhöhen die Lesefreundlichkeit. Zu mehr Übersichtlichkeit und Lesefreundlichkeit trägt auch die Verbreiterung des Hauptbereichs durch die Verlagerung der Navigationsleiste nach oben bei.



### Erweitertes Serviceangebot durch Downloadcenter

In allen Navigationsbereichen können Broschüren, Produktinformationsblätter oder Arbeitshilfen als Datei heruntergeladen werden. Dieses Angebot wurde deutlich erweitert und wird in Kürze um Videodateien ergänzt. Eine Übersicht über sämtliche online abrufbare Dateien befindet sich in einem speziellen Downloadcenter, von wo aus Links auf die einzelnen Navigationsbereiche führen.

## 11. DGfW-Kongress in Koblenz

### Wundbehandlung erfordert interprofessionelle Vernetzung

Unter dem Hauptthema „Diabetes – Dialyse – Wundbehandlung“ fand vom 13. bis 14. Juni 2008 in Koblenz der 11. Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Wundheilung und Wundbehandlung e. V. (DGfW) statt. Hintergrund für das brisante Thema sind die immer noch erschreckend hohen Amputationszahlen bei Diabetikern – jährlich in Deutschland 30.000 – sowie jedes Jahr über 8.000 neue Dialysebehandlungen als Folge einer diabetischen Nephropathie.

Den Amputationen gehen in der Regel diabetische Ulzerationen voraus, womit für die Betroffenen meist ein langer Leidensweg vorprogrammiert ist. Nicht zuletzt auch dadurch, weil die Behandlung des diabetischen Fußsyndroms noch längst nicht das wünschenswerte und erforderliche Qualitätsniveau erreicht hat. Die DGfW mahnt eine stärkere interdisziplinäre und interprofessionelle Vernetzung an, wenn Patienten mit diabetischen Ulzerationen wirkungsvoll geholfen werden soll.

Auch das Symposium der PAUL HARTMANN AG, die sowohl mit Fortbildungsprogrammen als auch mit einem Stand auf dem DGfW-Kongress vertreten war, hatte das Thema Diabetisches Fußsyndrom zum Inhalt. OA Dr. med. Wolfgang Hanel, Internist und Diabetologe, stellte das Krankheitsbild aus unterschiedlichen Blickwinkeln dar. Da der Referent bei seiner täglichen Arbeit selbst die Synergien der ambulanten und stationären Betreuung nutzt, die ihm einen breiten Behandlungsspielraum verschaffen, zeichnete sich der Vortrag insbesondere durch praktische Tipps und Hinweise aus. Durch den Workshop führte Dr. med. Markus Schneider, Angiologe, Diabetologe DDG und Kongresspräsident der 11. Jahrestagung der DGfW.



Gerade im Bereich der Wundbehandlung besteht ein großer Informationsbedarf. HARTMANN-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beraten gerne.





**Obwohl TenderWet schon 11 Jahre „alt“ ist, bringt die jüngste Studie erstaunliche Eigenschaften an den Tag, die zwar immer vermutet, aber noch nicht belegt waren.**

Ein weiteres Kongressthema waren „Neue Erkenntnisse in der Pathophysiologie der Wundheilung“ auf dem Symposium der Arbeitsgemeinschaft Wundheilung (AGW) der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft unter dem Vorsitz von Joachim Dissemund und Sabine Eming. Zwei wichtige Erkenntnisse, die das Potenzial haben, die Therapieoptionen bei der Behandlung chronischer Wunden zu erweitern, waren der pH-Wert in der Wundbehandlung (Referent J. Dissemund, Dermatologie, Universität Essen) sowie die Hemmung von exzessiver Metalloprotease-Aktivität in chronischen Wunden als ein Ansatz zur Normalisierung der Heilung (Referent H. Smola, PAUL HARTMANN AG, Heidenheim).

Die Erkenntnisse zur Reduzierung der Metalloproteasen-Aktivität in chronischen Wunden wurden dabei anhand der Wundaufgabe TenderWet in einer In-Vitro-Studie belegt. TenderWet enthält in seinem Saugkern Polyacrylat-Superabsorber-Partikel und ist in der Lage, Metalloproteasen an diese Partikel zu binden, die dann beim Verbandwechsel aus der Wunde entfernt werden. Des Weiteren kann angenommen werden, dass TenderWet den pH-Wert in den leicht sauren und damit in den wundheilungsfördernden pH-Wert-Bereich verschiebt.

Entsprechend der vielversprechenden neuen Erkenntnisse war die Wundaufgabe TenderWet auch Schwerpunktthema am HARTMANN-Stand. TenderWet wird seit 1997 zur Nasstherapie vor allem bei chronischen Wunden eingesetzt, wobei die langjährigen klinischen Erfahrungen immer wieder die hervorragende Reinigungswirkung von TenderWet bestätigten. Weitere Informationen zu TenderWet finden sich auch im Artikel auf Seite 19-23, in der nächsten Ausgabe wird die Studie vorgestellt. ■

## Produktinformation

# Menalind Transparente Hautschutzcreme – die wirksame Pflege bei Inkontinenz

Unter den vielen äußeren Einflüssen, die zu Schäden der Altershaut führen können, ist Inkontinenz ein besonders schwerwiegender Faktor. Feuchtigkeit und die aggressiven Zersetzungsprodukte von Urin (und Stuhl) reizen die Haut und weichen sie auf. Unter bestimmten Umständen zersetzt sich der im Urin enthaltene Harnstoff in Ammoniak, das alkalisch ist und so den Säureschutzmantel der Haut angreifen kann. Die Durchlässigkeit der Haut für wasserlösliche Substanzen erhöht sich, die bakterielle Belastung steigt.

Besondere Probleme werfen auch die großen Hautfalten im Genitalbereich bzw. die Analfalte auf. Hier besteht zeitweise oder dauernd ein direkter Kontakt von Haut zu Haut, sodass praktisch eine feuchtwarme Kammer entsteht, die das Aufweichen der oberflächlichen Hautschichten (Mazeration) mit Einrissen beschleunigt. In Verbindung mit dem alkalisch veränderten pH-Wert ergibt sich hier ein ideales Milieu für die Keimbesiedelung mit krankheitsauslösenden Bakterien und Pilzen, insbesondere mit dem Pilz *Candida albicans*.

Des Weiteren führt auch das häufige Waschen bei Inkontinenz zur nachhaltigen Zerstörung des Säureschutzmantels sowohl durch das Reiben beim Waschen als auch durch die Benutzung alkalischer Seifen.

Schutz gegen all diese Risikofaktoren bietet hier nur eine sorgfältige Pflege mit einem Präparat, das speziell für die Altershaut und die oft damit verbundene Inkontinenz entwickelt wurde: Menalind Transparente Hautschutzcreme.

Die parfümfreie Creme mit Kreatin, Bisabolol und Hamamelis bildet einen transparenten Schutzfilm auf der Haut und beruhigt und pflegt sie gleichzeitig. Menalind Transparente Hautschutzcreme lässt sich dabei gut verteilen und zieht schnell in die Haut ein. Im Gegensatz zu zinkhaltigen Cremes erlaubt die Transparenz dabei immer eine genaue Kontrolle der gefährdeten Haut. Die Creme ist parfüm- und zinkfrei sowie insbesondere auf ihre Schutzfunktion hin dermatologisch getestet.

Hervorzuheben ist auch die Wasser-in-Öl-in-Wasser-Basis (W/O/W), die eine Drei-Phasen-Pflege ermöglicht: In der feuchtigkeitsspendenden Wasser-Phase wird der Haut schnell Feuchtigkeit zugeführt, während in der Öl-Phase die Haut gepflegt und ein Schutzfilm aufgebaut wird. Dieser schützt die Haut nicht nur gegen äußere Einflüsse, sondern auch gegen Feuchtigkeitsverlust. In der lang anhaltenden Versorgungsphase können sich die Wirkstoffe in der Haut entfalten. ■



**Menalind Transparente Hautschutzcreme ist ein verbessertes Nachfolgeprodukt der Menalind Hautschutzcreme mit den Wirkstoffen Bisabolol, Kreatin und Hamamelis.**

# Die Bedeutung von Bakterien in chronischen Wunden

Chronische Wunden sind niemals steril, was jedoch nicht mit einer Infektion gleichzusetzen ist. Entscheidend für die Ausbildung einer systemischen Infektion ist die Anzahl der Bakterien sowie deren Pathogenität. Als Behandlungsziel ergibt sich daraus, die Besiedelung möglichst bereits im Stadium der Kontamination bis hin zur kritischen Kolonisation deutlich zu reduzieren.

Mikroorganismen sind nahezu in jeder chronischen Wunde permanent vorhanden. Auch wenn insbesondere für die *Staphylococcus aureus*-Kolonisation eine Verzögerung der Wundheilung beschrieben wurde, existieren ebenfalls Hinweise auf den positiven Einfluss von Bakterien in chronischen Wunden. So können Bakterien in chronischen Wunden beispielsweise durch die Freisetzung proteolytischer Enzyme wie Hyaluronidase ein physiologisches Débridement unterstützen und neutrophile Granulozyten zur Freisetzung weiterer Proteasen anregen.

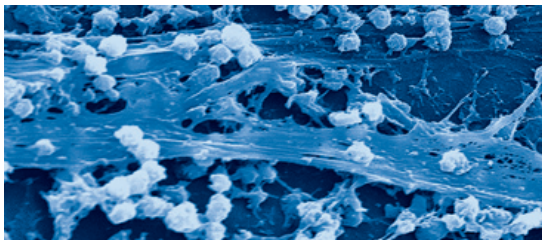
Chronische Wunden sind meist mit endogenen fäkalen, oralen und dermalen Mikroorganismen besiedelt, oft dominieren Anaerobier. Bei Vorliegen von Nährstoffmangel, Temperaturänderungen oder pH-Wertschwankungen können einige Bakterien innerhalb weniger Stunden mit der Ausbildung eines so genannten Biofilms beginnen. Solche Biofilme bestehen aus Lipopolysacchariden, in die die Bakterien eingebettet sind. Sowohl für die topische als auch für die systemische Therapie sind nach Ausbildung eines Biofilms,

dessen praktischer Nachweis in Wunden bislang nicht zweifelsfrei möglich ist, erheblich höhere Wirkstoffspiegel erforderlich, um die Bakterien in diesen Biofilmen zu eradizieren.

## Historische Entwicklung von Resistenzen

Das  $\beta$ -Laktam-Antibiotikum Penicillin wurde bereits 1929 von Sir Alexander Flemming aus *Penicillium notatum* erstmalig isoliert und fand ab 1941 breiten klinischen Einsatz für die systemische Therapie bakterieller Infektionen. Penicilline hemmen u. a. die Quervernetzung des Peptidoglykangerüsts von Bakterien durch Bindung an verschiedene Penicillin-Bindungsproteine (PBPs). Bereits 1945 wurde der erste penicillinresistente Stamm von *Staphylococcus aureus* isoliert, der eine  $\beta$ -Laktamase als Resistenzmechanismus aufwies. Laktamasestabile  $\beta$ -Laktam-Antibiotika wie beispielsweise Methicillin werden seit 1959 klinisch eingesetzt. Erstmals 1961 wurde in England ein *Staphylococcus aureus*-Stamm nachgewiesen, der Resistenzen gegen diese Antibiotika zeigte und somit als methicillin-

## Biofilme – optimale Lebensgemeinschaft für Mikroorganismen



Bakterien bevorzugen feuchte Oberflächen. Haben sie diese erst einmal besiedelt, breiten sie sich darauf rasch aus und bilden größere Kolonien. Dabei sezernieren die Mikroorganismen extrazelluläre polymere Stoffe (EPS), aus denen in Verbindung mit Wasser eine schleimartige Matrix entsteht, in der Nährstoffe sowie andere Substanzen gelöst sind. Der die Mikroorganismen umgebende Biofilm hat aber auch eine schützende Funktion. Das Leben im Biofilm bietet somit (über-)lebenswichtige Vorteile: Es erlaubt, langfristige synergistische

Wechselwirkungen aufzubauen und Hungerperioden zu überstehen. Es verbessert aber auch das Vermögen, sich auf veränderte Umweltbedingungen einzustellen, z. B. durch eine gesteigerte Toleranz gegenüber extremen pH- und Temperaturschwankungen und Schadstoffen wie Bakteriziden. Biofilme kommen überall in der belebten und unbelebten Natur und Umwelt vor und werden oft als Schleimschicht oder Belag wahrgenommen. Ihre ökologische Bedeutung ist enorm, weil sie an vielen globalen Kreisläufen von z. B. Kohlenstoff, Sauerstoff und Stickstoff beteiligt sind. Biofilme können aber auch zu einem Hort gefährlicher Keime werden, so auch im Bereich der Medizin. Wenngleich die Nachweismethoden bei Gewebegrenzflächen wie z. B. Wunden kontrovers diskutiert werden, gelten Biofilme als Auslöser einer Reihe von Infektionskrankheiten wie Wundinfektionen, bakterieller Endokarditis, Urethritis, Zahnkaries usw. Besonders problematisch ist, dass sich Biofilme auch an glatten (Kunst-)Stoffoberflächen ausbilden, sodass alle Arten von Kathetern, Implantaten und medizinischen Instrumenten davon betroffen sein können.

resistenter *Staphylococcus aureus* (MRSA) bezeichnet wurde. Seit 1997 wird in Japan und den USA und seit 1998 auch in Deutschland über das Auftreten von Vancomycin/Glycopeptid-intermediär empfindlichen Stämmen von *Staphylococcus aureus* (VISA/GISA) berichtet. Eine klinisch relevante, vollständige Resistenz gegen Glykopeptidantibiotika (VRSA) konnte erstmalig im Juni 2002 in den USA bei einem *Staphylococcus-aureus*-Isolat eines dialysepflichtigen Patienten mit einem neurotrophen Ulcus nachgewiesen werden. Der Stamm hatte bereits das für die Ausbildung der Resistenz verantwortliche vanA-Gen von vancomycinresistenten Enterokokken (VRE) erworben.

### MRSA und andere Problemkeime

Insbesondere in den letzten Jahren wird zunehmend über den Nachweis von verschiedenen sogenannten Problemkeimen berichtet. Zu diesen Problemkeimen zählen neben vancomycinresistenten Enterokokken und Extended-Spektrum- $\beta$ -Laktamase (ESBL) produzierenden Bakterien auch der MRSA. Insbesondere die multiresistenten grampositiven Kokken wie MRSA haben sich in den vergangenen Jahren interdisziplinär zu einem zunehmenden medizinischen und wirtschaftlichen Problem in der Therapie der Patienten mit einer chronischen Wunde entwickelt.

*Staphylococcus aureus* ist ein grampositives, unbewegliches Kugelbakterium aus der Familie der Micrococceae, das bevorzugt in salzreichen Regionen auf der Haut und Schleimhaut von Warmblütern, wie beispielsweise Nasenvorhof, Achsel, Nabel oder Leiste anzutreffen ist. Die koagulasepositiven Staphylokokken sind in der unbelebten Umwelt auch bei widrigen Umgebungsbedingungen bis zu mehreren Monaten lebensfähig. Die Übertragung von *Staphylococcus aureus* erfolgt von Mensch zu Mensch, meist über direkten Kontakt, selten auch durch kontaminierte Gegenstände und in einzelnen Fällen aerogen. Bis zu 30 % aller stationären Patienten werden innerhalb der ersten 5 bis 10 Tage eines Krankenhausaufenthaltes mit *Staphylococcus aureus* besiedelt. Es wird vermutet, dass 90 % der Staphylokokken-Kontaminationen über die Hände von kontaminiertem Krankenhauspersonal erfolgen. Die Angaben über die dauerhafte Kontamination von Krankenhauspersonal mit *Staphylococcus aureus* reichen von 0,4 bis 8 %.

Einer Methicillin-Resistenz liegt u. a. eine Veränderung der membrangebundenen Penicillin-Bindungsproteine 2a (PBP2a) der Bakterien zugrunde, die durch das mecA-Gen codiert werden und durch Mutationen in den Regulatorgenen mecI und mecR1 entstanden sind. Die hohe Assoziation der Resistenz gegen Methicillin und andere Antibiotikasubstanzklassen resultiert aus einem steigenden Selektionsdruck der Bakterien und multiplen genetischen, für die Akkumulation von Resis-

## 12 Gebote der Resistenzkontrolle

Tab. 1

Impfe	<b>Verhüte Infektionen</b>
Entferne Katheter	
Ziele auf Erreger	<b>Diagnostiziere und behandle effizient</b>
Frage Experten	
Kontrolliere Antibiotikagebrauch	<b>Verwende Antibiotika klug</b>
Beachte lokale Epidemiologie	
Behandle Infektionen, nicht Kontaminationen	
Behandle Infektionen, nicht Kolonisationen	
Vermeide Vancomycin	
Beende die Therapie zeitig	<b>Vermeide Transmission</b>
Isoliere den Erreger	
Vermeide Übertragung	

tenzgenen günstigen Voraussetzungen. In den meisten mikrobiologischen Institutionen in Deutschland wird bei der Erstellung von Resistogrammen Oxacillin statt Methicillin verwendet, so dass hier die Bezeichnung als oxacillinresistenter *Staphylococcus aureus* (ORSA) korrekt ist. Oft werden die Bezeichnungen von ORSA und MRSA aber auch synonym verwendet, da sich die resultierenden Konsequenzen nicht unterscheiden. Neben den Resistenzen gegen Methicillin oder Oxacillin weisen diese Bakterien weitere Resistenzen gegen multiple Antibiotika auf. In Deutschland betrug der Anteil der MRSA-Isolate 1990 1,7 %, 1995 12,9 % und 1998 bereits 15,2 %. Wir haben 2003 in einer eigenen retrospektiven Auswertung von Patienten mit chronischen Wunden zeigen können, dass die Wunden von 21,5 % der Patienten, die unsere dermatologische Wundambulanz aufgesucht haben, bereits zum Zeitpunkt der Erstvorstellung mit MRSA kontaminiert waren. Diese in den letzten Jahren zunehmende Anzahl der Patienten mit chronischen Wunden und nachgewiesener MRSA-Kontamination ist vergleichbar mit Daten anderer Länder.

Auch wenn es weder ein realistisches noch ein sinnvolles Ziel einer Wundbehandlung sein kann, dass eine chronische Wunde dauerhaft frei von Mikroorganismen ist, sollte dennoch versucht werden, die Anzahl der Mikroorganismen deutlich unter  $10^5/g$  Gewebe zu halten, damit das Risiko einer nachfolgenden systemischen Infektion reduziert wird. Eine Ausnahme stellt die Kontamination mit so genannten Problemkeimen wie dem MRSA dar. Zwar ist dieses Bakterium bezüglich Virulenz und Pathogenität primär nicht gefährlicher als die Kontamination beispielsweise mit methicillinsensiblem *Staphylococcus aureus* (MSSA), jedoch ergeben sich aus dem Nachweis dieses Bakteriums insbesondere für die behandelnde medizinische Institution zahlreiche Konsequenzen. Eine Meta-Analyse der Studien der letzten zwei Jahrzehnte belegt zudem, dass



eine MRSA-bedingte Bakteriämie verglichen mit einer MSSA-bedingten Bakteriämie signifikant mit einem erhöhten Mortalitätsrisiko der Patienten assoziiert ist. Somit ist es ein wünschenswertes Ziel in der Behandlung von Patienten mit einer chronischen Wunde, bei Nachweis von MRSA dieses Bakterium möglichst rasch und vollständig zu eradizieren. Entsprechend den Empfehlungen der Centers for Disease Control (CDC) wurden daher die sogenannten 12 Gebote der Resistenzkontrolle formuliert (Tab. 1).

### Community MRSA (cMRSA)

Neben dem überwiegend in Krankenhäusern oder Pflegeeinrichtungen erworbenen MRSA wird auch zunehmend der Nachweis von MRSA bei ambulanten Patienten berichtet. Der erstmalig Ende 2002 in Deutschland nachgewiesene „Community MRSA“ (cMRSA) wird von den nosokomialen oder auch als „hospital acquired MRSA“ bezeichneten Bakterien differenziert. Die cMRSA besitzen meist die Determinanten lukS-lukF für Panton-Valentin-Leukocidin (PVL). PVL ist eines von drei Leukocidinen, die bei Staphylococcus aureus bekannt sind, und vermittelt eine zusätzliche Virulenzeigenschaft der Bakterien. PVL gehört zu der Gruppe der 2-Komponenten-Toxine, die eine Porenbildung in der Membran der Makrophagen verursachen. Neben der obligaten Resistenz gegen Methicillin beziehungsweise Oxacillin besitzen cMRSA deutlich weniger weitere Resistenzen verglichen mit nosokomialen MRSA. In Deutschland betrug der Anteil der cMRSA an allen nachgewiesenen MRSA aktuell lediglich 1,4 %. In den USA lag der Anteil von cMRSA 2002/2003 jedoch bereits bei bis zu 20 %. Betroffen waren insbesondere Patienten mit Pyodermien, die bei diesen Patienten gehäuft nekrotisierend verlaufen. Problematisch ist insbesondere die sich häufiger bei PVL-Nachweis ergebende Komplikation einer nekrotisierenden Pneumo-

nie, die bei bis zu 37 % der Patienten innerhalb der ersten 48 Stunden letal verlaufen kann. Interessanterweise können cMRSA seltener in Nasenabstrichen nachgewiesen werden.

### Terminologie

Die derzeit verwendete Nomenklatur bezüglich der Korrelation von Bakterien und klinischen Befunden ist nicht einheitlich. Als eine sinnvolle Einteilung wurde vorgeschlagen, den Terminus Kontamination zu verwenden, wenn in einem Gewebe Bakterien nachgewiesen werden, die sich nicht replizieren. Hingegen wird ein Gewebe als kolonisiert bezeichnet, wenn sich Bakterien bereits replizieren. Die Differenzierung zwischen kritischer Kolonisation und lokaler Infektion ist klinisch oft nicht möglich. Es wurde versucht, die lokale Infektion klinisch beispielsweise als Erythem, das mehr als 2 cm über den Wundrand hinausreicht, zu beschreiben. Dieses Symptom ist jedoch sehr unspezifisch und muss von zahlreichen Differenzialdiagnosen wie beispielsweise der Stauungsdermatitis oder der allergischen und toxischen Kontaktdermatitis abgegrenzt werden. Klinische Zeichen für eine lokale Infektion können, neben einer verzögerten Wundheilung, auch Schmerzen, Fötor, Blutungen oder die Ausbildung von abnormalem Granulationsgewebe sein. Bei einer systemischen Infektion sind meist serologische Parameter wie Leukozytose und CRP-Anstieg richtungweisend. Auch der Nachweis von mehr als  $10^5$  Bakterien pro Gramm Gewebe wird als Infektion gewertet. Die praktische Erhebung dieses quantitativen Bakteriennachweises ist methodisch insbesondere aufgrund der notwendigen standardisierten Transportzeit und der zu entnehmenden Biopsie schwierig und findet daher nahezu ausschließlich in klinischen Studien Einsatz. Ab dem Nachweis einer kritischen Kolonisation ist bei allen Patienten mit einer chronischen Wunde die Verwendung von lokalen antiseptischen Maßnahmen indiziert. Bei immunsupprimierten bzw. infektgefährdeten Patienten kann jedoch die topische Applikation von Antiseptika prophylaktisch bereits im Stadium der bakteriellen Kolonisation sinnvoll sein. Die Gabe von systemischen Antibiotika sollte hingegen ausschließlich beim Nachweis einer systemischen Infektion, aber lediglich in Ausnahmefällen auch bei lokaler Infektion erfolgen. Bei der Auswahl des zu verwendenden Antibiotikums sollte man sich an den in einem Resistogramm getesteten Empfindlichkeiten der Bakterien orientieren.

### Therapie

Die Therapie einer chronischen Wunde unterscheidet sich durch den Nachweis einer Kontamination mit Bakterien und auch bei MRSA-Nachweis prinzipiell nicht von der Behandlung anderer chronischer Wunden. Auch hier gelten die Prinzipien der phasenadaptierten

Topische Therapieoptionen bei MRSA-Nachweis

Tab. 2

Nachweis		Wirkstoff	Applikation
Nase	1. Wahl	Mupirocin	3 x täglich
	2. Wahl	Octenidin	3 x täglich
		Jodophore	3 x täglich
intakte Haut	1. Wahl	Chlorhexidin	3 x täglich
		Polihexanid	1-3 x täglich
		Octenidin	3 x täglich
		Jodophore	1-3 x täglich
chronische Wunde	1. Wahl	Polihexanid	1-3 x täglich
		Octenidin	1-3 x täglich
		Silber	alle 1-3 Tage
	2. Wahl	PVP-Jod	1-3 x täglich
	alternativ	z. B. Biochirurgie	alle 3 Tage

Topische Therapieoptionen bei MRSA-Nachweis, die für mindestens 5 Tage durchzuführen sind.

**Systemische Therapieoptionen**

Tab. 3

- Vancomycin
- Teicoplanin
- Linezolid#
- Quinupristin/Dalfopristin
- Daptomycin
- Tigecyclin
- Cotrimoxazol(\*) #
- Fosfomycin\*
- Rifampicin\*, #
- Fusidinsäure\*, #

Systemische Therapieoptionen bei MRSA-Infektion, die für mindestens 7-10 Tage durchzuführen sind.

\* nicht als Monotherapie empfohlen

# auch für die p. o.-Therapie verfügbar

feuchten Wundbehandlung. Jedoch sollte bei einer mit MRSA kontaminierten chronischen Wunde, falls möglich, eine Versorgung innerhalb des häuslichen Bereiches oder gegebenenfalls in speziellen Räumen der ambulanten Versorgung angestrebt werden. Falls es zur Ausbildung einer Infektion kommt, ist die stationäre oder teilstationäre Therapie der Patienten meist unumgänglich.

**Wundspülung**

Im Rahmen eines Verbandwechsels und insbesondere in der Phase des Débridements sollte eine Wunde immer auch gereinigt werden. Alle Lösungen, die für die Behandlung einer chronischen Wunde verwendet werden, sollten möglichst auf Körpertemperatur erwärmt werden. Als Wundspüllösungen kommen sterile physiologische, 0,9%ige Kochsalzlösung oder Ringerlösung in Frage. Das Duschen von Wunden mit Leitungswasser wird aktuell kontrovers diskutiert. Falls der Einsatz von Leitungswasser erwünscht ist, sollte einerseits ein Sterilfilter mit beispielsweise einer Porengröße von 0,2 µm verwendet werden und andererseits vor der Applikation des Verbandes die Wunde noch mit nicht zytotoxischen Antiseptika gespült werden.

**Antiseptika**

Spätestens ab dem Nachweis einer kritischen Kolonisation sollte eine Desinfektion mit nicht zytotoxischen Antiseptika erfolgen. Problematisch ist das oft die Zellproliferation hemmende und sogar zytotoxische Potenzial vieler Antiseptika, das bei der Applikation in einer chronischen Wunde die ohnehin verzögerte Wundheilung weiter behindert. Als Antiseptika für die topische Applikation in einer chronischen Wunde kommen beispielsweise Octenidin und Polyhexanid in Frage. Insbesondere für das nicht zytotoxische Antiseptikum Polyhexanid konnte auch in vivo bei Patienten mit chronischen Wunde eine MRSA-Eradikation gezeigt werden. Durch eine verlängerte Kontaktzeit erscheint es sinnvoll, das Antiseptikum beispielsweise eingearbeitet in ein Hydrogel zu applizieren. Lediglich bei freiliegendem Knorpel sollten Lösungen mit Polyhexanid nicht angewendet werden. Probleme ergeben

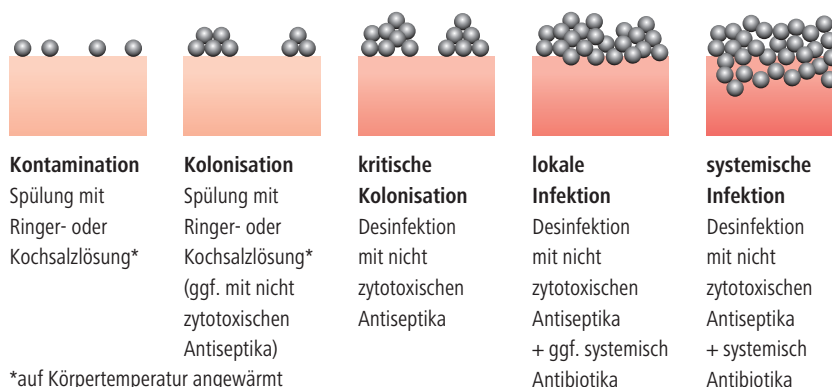
sich im ambulanten Bereich insbesondere durch die nicht gewährleistete Erstattungsfähigkeit dieser Präparate. Ob Jod Verwendung in einer chronischen Wunde finden sollte, ist beispielsweise wegen dem Risiko der Entwicklung von Kontaktsensibilisierungen derzeit umstritten. Der bekannte Eiweißfehler des Jods soll durch die Verwendung von Cadexomer-Jod aufgrund der retardierten Freisetzung minimiert worden sein. Die topische Applikation von Antibiotika ist im Rahmen der Therapie einer chronischen Wunde aufgrund der oft resultierenden verzögerten Wundheilung, der Entwicklung von Resistenzen und insbesondere aufgrund der hohen Kontaktsensibilisierungsrate heute als obsolet anzusehen.

**Therapie bei Nachweis von MRSA**

Bei Nachweis von MRSA sollte eine regelmäßige gründliche Hautreinigung mit desinfizierenden Waschlösungen beziehungsweise sauren Syndets erfolgen. Für die Erregerelimination bei MRSA-Kontamination im Nasenbereich steht das topisch zu applizierende Antibiotikum Mupirocin zur Verfügung. Eine dauerhafte Eradikation des Erregers nach Therapie mit Mupirocin gelang in Langzeitbeobachtungen jedoch lediglich bei einem Teil der Patienten. Darüber hinaus wurden bereits erste Resistenzen von Staphylokokken gegenüber Mupirocin beschrieben. Eine prophylaktische Anwendung von Mupirocin wird daher nicht empfohlen. Bei Infektionen mit MRSA stellen Reserveantibiotika wie das Glycopeptid-Antibiotikum Vancomycin trotz oft unzureichender Gewebepenetration derzeit noch die wichtigste systemische antimikrobielle Therapieoption dar. Die systemische Therapie erfasst die Kolonisierung der Schleimhäute mit MRSA allerdings meist nicht und sollte daher gemeinsam mit einer topischen Therapie eingesetzt werden. Bevorzugte Kombinationspartner bei der systemischen Therapie mit Glycopeptid-Antibiotika sind Substanzen mit guter Bakterizidie und guter Gewebspenetration, wie Rifampicin, Fusidinsäure oder Fosfomycin.

**Infektionsstadien und ihre Therapieoptionen**

Abb. 1





**Der Autor:**  
**PD Dr. med. Joachim Dissemond, Universitätsklinikum Essen, Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Hufelandstraße 55, 45122 Essen, E-Mail: joachimdissemond@hotmail.com**

### Topische Alternativen

In den letzten Jahren zeichnet sich ein stetiger Zuwachs des klinischen Einsatzes von Silber in Wundauflagen ab. Trotz zahlreicher in-vitro-Daten ist die Eradikation von MRSA bei Patienten bislang meist lediglich in Kasuistiken beschrieben worden. Aktuell wurde erstmalig auch eine klinische Studie bezüglich der MRSA-Eradikation in chronischen Wunden durch nanokristallines Silber publiziert. Wundtherapeutika mit Silber stellen somit heute eine zwar zunehmend kritisch diskutierte, jedoch weiterhin weit verbreitete Alternative bei einem Nachweis von MRSA oder einer (lokalen) Infektion dar. Als weitere, zumindest in Kasuistiken als erfolgreich beschriebene Alternative wird die Biochirurgie mit dem Einsatz von steril gezüchteten Fliegenmaden der Gattung *Lucilia sericata* genannt. Die Fliegenmaden sezernieren im Rahmen der extracorporalen Verdauung u. a. Proteasen und führen so zu einer direkten Lyse von Mikroorganismen. In der aktuellen Literatur finden sich weitere Berichte über erfolgreich durchgeführte Therapien bei Patienten mit MRSA-kolonisierten chronischen Wunden mit jedoch kritisch zu beurteilenden Methoden. So wurden beispielsweise das karzinogene UV-C-Licht, die photodynamische Therapie oder zytotoxische Farbstoffe verwendet. Auch der Einsatz von Honig, der ein oft schmerzhaftes osmotisches Débridement bedingt, wird ebenso wie die Verwendung von Jod kritisch diskutiert.

### Systemische Alternativen

Seit einigen Jahren stehen auch Alternativen zur Gabe systemischer Glykopeptidantibiotika wie die Kombination der Streptogramine Quinopristin und Dalfoipristin zur Verfügung. Diese Kombinationstherapie kann eine synergistische bakterizide Wirkung sowohl auf ruhende als auch auf proliferierende Bakterien entfalten. Aufgrund des Nebenwirkungsprofils, das insbesondere durch die Hemmung des Cytochrom-P450-3A4-Isoenzym bedingt wird, kommt dieser Substanzkombination bislang lediglich eine Rolle beim Versagen anderer Therapieschemata zu. Linezolid ist ein Vertreter der Oxazolidinone und wirkt über eine Inhibierung der Eiweißsynthese bakteriostatisch bis bakterizid. Linezolid kann bei vergleichbarer Wirksamkeit oral oder parenteral bei einer Bioverfügbarkeit von nahezu 100 % gegeben werden und somit insbesondere für die ambulante Therapie eine interessante Alternative darstellen. Auch gegen diese beiden Antibiotika wurden nach längerer Anwendung bereits resistente *Staphylococcus aureus*-Stämme beschrieben.

Weitere Alternativen sind neuere Chinolone wie beispielsweise Levofloxacin, Trovafloxacin oder Moxifloxacin, die als Monotherapie oder in Kombination beispielsweise mit Glykopeptidantibiotika bereits erfolgreich in der Therapie von MRSA eingesetzt wur-

den. Seit 2006 sind in Deutschland zudem Daptomycin und Tigecyclin für die Therapie komplizierter Haut- und Weichteilinfektionen zugelassen. Das zyklische Lipopeptid-Antibiotikum Daptomycin wirkt durch eine calciumabhängige Insertion in die Zellmembran und Ausbildung von Ionenkanälen bakterizid, wohingegen Tigecyclin ein Vertreter der von den Tetracyclinen abgeleiteten Antibiotika-Klasse der Glycylcine ist und durch die Hemmung der Proteinsynthese durch die Bindung an die 30S-Untereinheit der Ribosomen bakteriostatisch wirkt. Allerdings werden bereits für die meisten derzeit erhältlichen Antibiotika Resistenzen beschrieben.

### Perspektiven

Neben der Entwicklung neuer Antibiotika existieren heute einige interessante Therapieansätze, die zukünftig in der Behandlung von Patienten mit dem Nachweis klinisch relevanter bakterieller Infektionen und/oder auch MRSA eine Rolle spielen könnten.

### Antimikrobielle Peptide

Antimikrobielle Peptide stellen einen wichtigen Bestandteil des endogenen cutanen Abwehrsystems und somit einen integralen Teil des angeborenen Immunsystems mit breiter antimikrobieller, antifungizider und antiviraler Potenz dar. Eine Vielzahl der antimikrobiellen Peptide sind mittlerweile auch bei Menschen identifiziert worden. Für den Schutz der Hautbarriere wurde u. a. die Untergruppe der humanen Defensine als relevante antimikrobielle Peptide identifiziert. Sie werden unterteilt in humane  $\alpha$ - und  $\beta$ -Defensine. Die Gruppe der humanen  $\beta$ -Defensine (HBD) setzt sich aus den Untergruppen der HBD 1-4 zusammen. Für HBD 3 wurde in vitro bereits eine hohe bakterizide Wirksamkeit gegenüber MRSA demonstriert. Auch andere antimikrobielle Peptide wie beispielsweise Cystapep-1-Derivate konnten in vitro bereits eine Aktivität gegen MRSA zeigen. Bislang fehlen jedoch noch kommerziell erhältliche Präparate für den Einsatz in chronischen Wunden.

### Ultraschall

In den letzten Jahren konnte sich insbesondere der niederfrequente Leistungsumschall in der Konditionierung chronischer Wunden etablieren. Mit dem sogenannten Ultraschall-Dissektor kann, nach gegebenenfalls eingeleiteter Lokalanästhesie, die Ankopplung von niederfrequentem Leistungsumschall über eine Sonde, die in ein Handstück eingearbeitet wurde, erfolgen. In die zu verwendende Spülflüssigkeit, die primär der Kopplung des Ultraschalls dient und zentral durch das Handstück fließt, können beispielsweise auch Antiseptika eingebracht werden. Die Vermittlung der Reduktion von Mikroorganismen durch niederfrequen-



ten Ultraschall kann sowohl durch die Schädigung von Oberflächenstrukturen, Wirkungssteigerung von Antiseptika oder Antibiotika als auch über das Auftreten von transienten Öffnungen der Zellmembranen erfolgen. Wenngleich bislang noch keine wissenschaftlichen Daten zur Eradikation von Bakterien bei Patienten mit einer chronischen Wunde durch niederfrequenten Leitungsultraschall vorliegen, scheint dieses Verfahren jedoch ein gutes perspektivisches Potenzial zu bieten.

### Hydrotherapie

Als Hydrotherapien bezeichnet man verschiedene Methoden, bei denen Flüssigkeiten für die Säuberung von Wunden eingesetzt werden. Unter der Bezeichnung Wasserstrahl-Dissektion sind in den letzten Jahren mehrere Geräte entwickelt worden, die durch Hochdruck Flüssigkeiten auf Geschwindigkeiten bis über 1.000 km/h beschleunigen können. Zusätzlich zum eigentlichen Einsatzgebiet der physikalischen Nekroektomie im Rahmen eines Débridements wird auch eine mechanische Elimination von Mikroorganismen beschrieben. Denkbar ist es, den verwendeten Flüssigkeiten beispielsweise Antiseptika zuzusetzen.

### pH-Wert-Modulation

Im Rahmen einer modernen Wundtherapie konnte gezeigt werden, dass durch die gezielte Verschiebung des pH-Wertes im Milieu chronischer Wunden die bakterielle Kontamination wesentlich beeinflusst werden kann. In einer aktuellen Untersuchung konnte erstmalig in vitro nachgewiesen werden, dass durch Verbände mit oxidiert regenerierter Zellulose der pH-Wert abgesenkt und reaktiv auch MRSA eliminiert werden konnte. So ist es vorstellbar, durch die Verschiebung des physiologischen pH-Wertes in chronischen Wunden ein Milieu zu generieren, das Bakterien wie MRSA nicht mehr die Möglichkeit bietet, sich zu replizieren, bzw. Bakterien direkt eradiziert.

### Hyperthermie

Eine in der Therapie chronischer Wunden bislang selten beschriebene Option ist die Verwendung der Hyperthermie. Aktuell wurden erste Ergebnisse über die Eradikation von MRSA bei Patienten mit chronischen Wunden publiziert. Es wurde diskutiert, dass neben direkten thermischen Effekten durch den im Wundgrund reaktiv erhöhten Blutfluss mit erhöhtem Sauerstoffgehalt ein indirekt bakterizider Effekt erzielt werden kann.

### Vakzinierung

Zukünftige Behandlungskonzepte von Patienten mit chronischen Wunden und MRSA-Kontamination oder einem hohen Risiko, diese zu akquirieren, könnten auf einer Impfung basieren. So könnten beispielsweise

nach Injektion eines *mecA* exprimierenden Plasmids in BALB/c-Mäuse Antikörper gegen PBP2a im Serum der Mäuse nachgewiesen werden. Die Ergebnisse dieses DNA-Vakzinierungsmodells legen die Vermutung nahe, dass Impfstrategien mit PBP2a- oder *mecA*-Sequenzen für die Therapie von MRSA bei Menschen eingesetzt werden könnten. Auch Vakzine, die Polysaccharide der Kapselstruktur von MRSA als Angriffspunkt hatten, konnten in mehreren klinischen Studien durch eine verminderte Rate von Bakteriämien bei Patienten mit Hämodialyse erste klinische Erfolge belegen.

### Bakteriophagen

Seit mehreren Jahrzehnten wird in den Staaten der ehemaligen UdSSR eine antimikrobielle Therapie durch Entwicklung und kontrollierten Einsatz von Bakteriophagen eingesetzt. Aktuell wurden auch die ersten Kasuistiken bezüglich einer erfolgreichen MRSA-Eradikation beschrieben.

### Enzymkatalysierte therapeutische Aktivierung (ECTA)

Der in der Onkologie seit mehreren Jahren verwendete Therapieansatz der enzymkatalysierten therapeutischen Aktivierung (ECTA) zeigte in vitro bereits erste Erfolge im Einsatz gegen MRSA. Ein Vertreter dieser neuen Therapiestrategie ist die  $\beta$ -Laktamase ECTA NB2001 und NB2030, die das antibakteriell wirksame Triclosan als „Prodrug“-Form beinhaltet. Anders als bei konventionellen  $\beta$ -Laktamase-Antibiotika, bei denen die Hydrolyse des  $\beta$ -Laktamase-Ringes das Antibiotikum inaktiviert, wird bei der Hydrolyse im Rahmen der ECTA ein Antiseptikum freigesetzt.

### Fazit

Weltweit wird bei Patienten mit einer chronischen Wunde über einen Anstieg des Nachweises von Bakterien und insbesondere auch MRSA berichtet. Es darf jedoch bei der Diskussion um MRSA nicht vergessen werden, dass auch zahlreiche andere Bakterien wie beispielsweise Pseudomonaden für die Wundheilung von entscheidender Bedeutung sind. Der Hauptvektor einer Vielzahl dieser Bakterien sind die Hände des medizinischen Personals, sodass die regelmäßige Händedesinfektion die wichtigste zu fordernde prophylaktische Maßnahme ist. Darüber hinaus muss bei den Patienten strikt zwischen einem Nachweis von Bakterien beispielsweise im Rahmen einer Kontamination oder Kolonisation und einer Infektion differenziert werden. Es sollte immer versucht werden, diese Bakterien durch lokale Maßnahmen zu eradizieren. Die systemische Gabe von Antibiotika sollte lediglich bei Nachweis einer klinisch relevanten Infektion erfolgen und sich an dem jeweils zu erstellenden Resistogramm orientieren. ■

H.-Th. Panknin, Medizinjournalist, Berlin

# Semmelweis-Preis 2008 für zwei Autorengruppen zur MRSA-Problematik

Auf dem 9. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene in Berlin wurden zwei Autorengruppen mit dem Internationalen Semmelweis-Preis ausgezeichnet. Beide Arbeiten beschäftigten sich mit dem Thema der MRSA-Stämme, die in Deutschland nach wie vor das häufigste Resistenzproblem in der Klinik darstellen.



Berichterstattung und Korrespondenzanschrift: Hardy-Thorsten Panknin, Badensche Straße 49, 10715 Berlin, E-Mail: ht.panknin@tiscali.de

Die Studien beleuchteten das Thema MRSA aus verschiedenen Blickwinkeln: In der einen stand ein Hygieneprogramm zur Eindämmung von MRSA in der Klinik im Vordergrund [1], in der anderen das Management eines überwiegend im ambulanten Bereich beschriebenen Ausbruchs, verursacht durch community-associated MRSA-Stämme (cMRSA) [2].

## MRSA in der Klinik: Hygieneerfolge in einem Haus der Maximalversorgung

Die preisgekrönte Studie von Prof. Dr. Matthias Trautmann und Mitarbeitern beschreibt den Erfolg eines konzertierten Hygieneprogramms am Stuttgarter Katharinenhospital, einem Haus der Maximalversorgung mit ca. 900 Betten. Sowohl Besiedlungen als auch invasive Infektionen durch MRSA konnten innerhalb von fünf Jahren (2002-2006) signifikant reduziert werden. Nach einem kontinuierlichen Anstieg der MRSA-Fälle in den 1990er-Jahren erreichte die Fallzahl im Jahr 2002 einen Gipfel von ca. 200 Neufällen; dies entsprach einer Inzidenz von 79 Fällen pro 10.000 Neuaufnahmen.

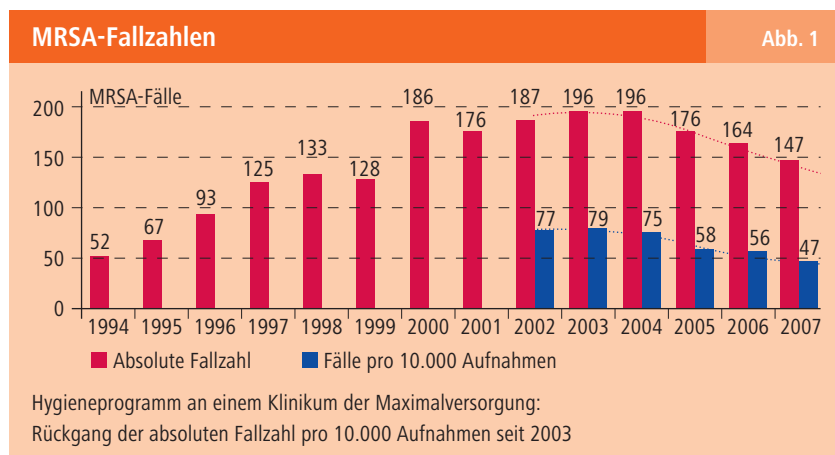
Im Jahre 2002 wurde ein Hygieneinstitut gegründet, das die Eindämmung des MRSA-Problems als Top-Ziel definierte. Das entwickelte konzertierte MRSA-Programm wurde schriftlich ausgearbeitet und durch Schulungen, Hygienekommissionssitzungen sowie

regelmäßige Feedback-Veranstaltungen auf den Stationen bekannt gemacht. Hygienemaßnahmen wie Einzelzimmerisolierung, Kittel-/Handschuhpflege und Raumdesinfektion nach Entlassung wurden stringent umgesetzt. Unterstützt wurde das Programm durch Investitionen seitens der Geschäftsführung des Hauses: Angeschafft wurden u. a. 1.700 signalgelbe textile Bündchenkittel für die Pflege von MRSA-Patienten sowie 12 MRSA-Wagen. Es handelte sich um geschlossene Stationswagen, in denen alle für die pflegerische Betreuung von MRSA-Patienten benötigten Utensilien vom Verbandmüll bis zur Blutdruckmanschette gelagert werden konnten. Nach Entlassung bzw. erfolgreicher Sanierung eines MRSA-Patienten wurde der Wagen äußerlich wischdesinfiziert und versiegelt und stand in dieser Form für die nächste Aufnahme eines MRSA-Patienten bereit.

## Halbierung der Inzidenz sekundärer MRSA-Fälle

Im Ergebnis konnte in den darauffolgenden Jahren ein bemerkenswerter Erfolg erreicht werden: Die Inzidenz von MRSA-Neufällen sank um 29 % von 79 auf 56 pro 10.000 Neuaufnahmen. Bei seinem Festvortrag am 20. April 2008 in Berlin stellte Trautmann dar, dass die Inzidenz im Jahr 2007 sogar noch weiter gesenkt werden konnte (Abb. 1). Eine Differenzierung der Fälle in „MRSA-Importe“ von außen und hausinterne „MRSA-Übertragungen“ ließ erkennen, dass zu Beginn des Programms 60 Patienten mit bereits vorliegender MRSA-Besiedlung von außen bzw. extern aufgenommen wurden; diese Zahl stieg bis zum Jahre 2006 auf 91 Fälle pro Jahr (52 % Zunahme). Im Vergleich zu diesen unvermeidbaren MRSA-Importen fiel die Anzahl sekundär übertragener Fälle von einem Spitzenwert von 131 (2003) auf 57 (2007) ab, dies entsprach einer Reduktion um 56 %.

Der von den Autoren errechnete Transmissionsindex (sekundäre Fälle geteilt durch importierte Fälle) sank von initial 2,1 auf 0,6 im Jahr 2007. Zusätzlich dokumentierten die Autoren mit dem Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS-System) die Inzi-



denz von invasiven MRSA-Infektionen auf der operativen und der medizinischen Intensivstation sowie in der Klinik für orthopädische und Unfallchirurgie. Auf den Intensivstationen fiel die Inzidenz von MRSA-Pneumonien von 1,47 auf 0,71, die der Septikämien von 0,4 auf 0 und die der Harnwegsinfektionen von 1,98 auf 0,71 ab (Abb. 2). Einen wesentlichen Anteil an diesem Rückgang hatte das generelle Aufnahmescreening von chirurgischen Intensivpatienten. Bevor dieses im Jahre 2003 eingeführt wurde, waren ganz offensichtlich die Hälfte aller MRSA-positiven Patienten „übersehen“ worden.

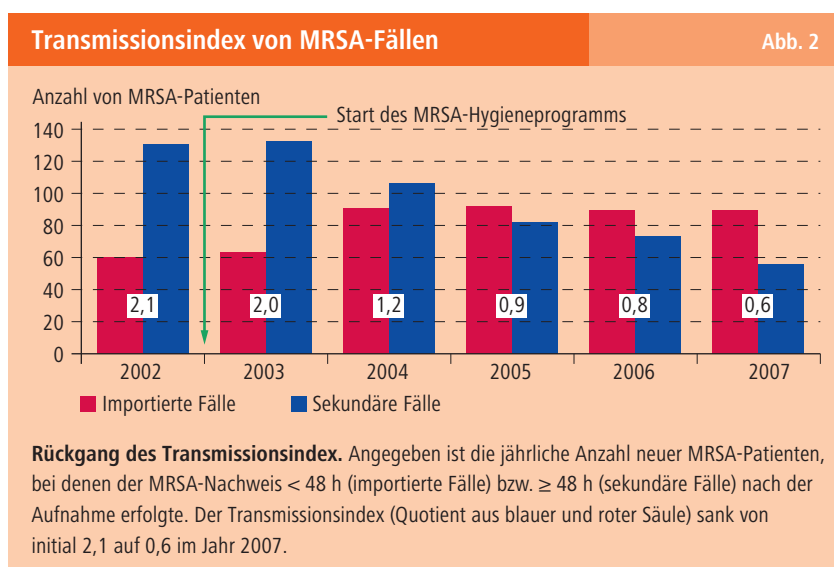
### Kostenersparnis durch vermiedene Erlösverluste

Obwohl die Kosten des Programms im Einzelnen nicht ermittelt wurden, kalkulierten die Autoren, dass zwischen 2003 und 2007 ca. 472 MRSA-Fälle vermieden wurden. Eine kürzlich in Deutschland durchgeführte Studie, die zu den Kosten von MRSA im DRG-System durchgeführt wurde, kam zu dem Schluss, dass ein MRSA-Fall im Durchschnitt Erlösverluste von 6.600 Euro verursacht, selbst wenn der neue Abrechnungs-Code „Komplexbehandlung von multiresistenten Erregern“ angesetzt wird. Demnach wären durch die Vermeidung von 472 Fällen Erlösverluste in der Größenordnung von 3,1 Mio. Euro vermieden worden.

Eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg des Programms lag darin, dass es fächerübergreifend in allen klinischen Abteilungen und schwerpunktmäßig auf den Intensivstationen implementiert wurde. Und noch ein weiterer Aspekt war laut Trautmann entscheidend: Verschiedene Berufsgruppen wie Pflegepersonal, Ärzte, Physiotherapeuten und Röntgenfachpersonal wurden von Anfang an in das Programm einbezogen und arbeiteten aktiv mit. Gesteuert wurde das Programm von einem vierköpfigen Hygieneteam, bestehend aus einer Gesundheitswissenschaftlerin, zwei Hygienefachkräften und dem Klinikhygieniker.

### Außerhalb der Klinik erworbene MRSA (cMRSA)

Die sogenannten „community-associated“ MRSA-Stämme (syn. cMRSA oder CAMRSA) sind in den letzten Jahren zunehmend ins öffentliche Interesse gerückt. Im Gegensatz zu den klassischen MRSA sind sie nicht mit einer Krankenhausbehandlung assoziiert, sondern zirkulieren in der Allgemeinbevölkerung. In den USA hat sich ein bestimmter Klon dieses Erregers, der sogenannte US300-Stamm, seit ca. 10 Jahren so dramatisch ausgebreitet, dass in einer kürzlich im Bundesstaat Georgia durchgeführten Studie die Mehrzahl aller aus dem ambulanten Bereich ins Krankenhaus kommenden, S.-aureus-bedingten Hautinfektionen durch diesen Erreger verursacht waren. cMRSA zeichnen sich durch eine erhöhte Virulenz sowie eine besonders leichte Übertragbarkeit durch Hautkontakte aus. Typische kli-



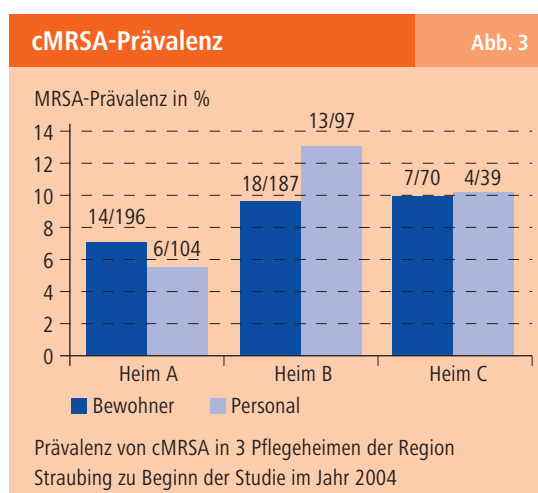
nische Krankheitsbilder, die durch cMRSA verursacht werden, sind rezidivierende Hautfurunkel, tiefliegende Abszesse des Subkutangewebes sowie einschmelzende pulmonale Infektionen. Ein weiteres typisches Merkmal dieser Erreger ist die Neigung zu Ping-Pong-Übertragungen innerhalb von Familien, Sportvereinen und bei gemeinsamen Freizeitaktivitäten, die mit Körperkontakt einhergehen (z. B. Saunabesuch). Als ein wichtiger Pathogenitätsfaktor der Erreger wurde ein chemotaktisches, leukozytenzerstörendes Toxin nachgewiesen, welches bereits 1932 in S. aureus entdeckt und nach seinen Erstbeschreibungen als Panton-Valentine-Leukozidin (PVL) benannt wurde.

In Deutschland sind cMRSA-Ausbrüche in einem Dorf in Brandenburg sowie in der Oberpfalz und Ostbayern beschrieben worden. Einzelne Fälle und kleine Häufungen wurden inzwischen aus ganz Deutschland berichtet.

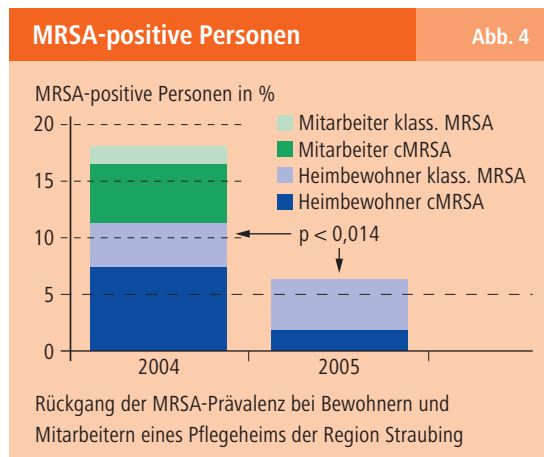
### Management eines cMRSA-Ausbruchs in der Region Straubing

Die preisgekrönte Studie von Privatdozent Dr. Florian Wagenlehner und Mitarbeitern wurde von einem

- (1) Trautmann M et al. Implementation of an intensified infection control program to reduce MRSA transmissions in a German tertiary care hospital. *Amer J Infect Control* 2007; 35:643-649
- (2) Wagenlehner FM et al. Management of a large healthcare-associated outbreak of Panton-Valentine leucocidin-positive methicillin-resistant Staphylococcus aureus in Germany. *J Hosp Infect* 2007; 67:114-120







Team aus Klinikern des St.-Elisabeth-Krankenhauses Straubing in Zusammenarbeit mit Mikrobiologen der Universität Regensburg (H. J. Linde, N. Lehn) und Leitungskräften aus Altenpflegeheimen publiziert. Im Klinikum Straubing, einem 485-Betten-Haus der Maximalversorgung, waren im Jahr 2004 im Rahmen des mikrobiologischen Aufnahmescreenings sechs Patienten aufgefallen, die mit einem cMRSA-Stamm besiedelt waren. Alle sechs Personen stammten aus Pflegeheimen der Region. Aufgrund dieser Befunde wurden sämtliche Bewohner bzw. Patienten in den drei betroffenen Pflegeheimen und alle Mitarbeiter des Betreuungspersonals in den folgenden Monaten durch Abstrichuntersuchungen auf eine cMRSA- und MRSA-Kolonisation überprüft. Die erste Abstrichserie fand noch im Jahr 2004 statt, eine Kontrolluntersuchung nach ausgiebigen Dekolonisationsmaßnahmen wurde im Jahr 2005 vorgenommen. Abgestrichen wurden jeweils die Nasenvorhöfe, gegebenenfalls offene Körperstellen und Kathetereintrittspforten. In einem der drei Pflegeheime wurde zusätzlich ein Abstrich von der Leistenbeuge durchgeführt. Wurde eine MRSA-Kolonisation bei einem Patienten entdeckt, so wurde eine Handschuh-/Kittelpflege begonnen und eine Dekolonisationsbehandlung mit Mupirocin (Nase) bzw. antiseptischen Waschlotionen über fünf Tage durchgeführt. Anschließend erfolgten dreimalige Kontrollabstriche. Bei MRSA-positivem Personal sollte die Dekolonisationsbehandlung zu Hause durchgeführt und die Berufstätigkeit erst nach bestätigter MRSA-Freiheit wieder aufgenommen werden.

**Abb. 5**  
Multiple rezidivierende Abszesse bei einer 17jährigen Patientin aus der Region Straubing.



Im Ergebnis zeigte sich in allen drei Heimen eine relativ hohe MRSA-Besiedlungsrate zwischen 6 und 13 %. Ganz überwiegend handelte es sich um PVL-positive (cMRSA-)Stämme (Abb. 3). Diese wurden in der Kontrollperiode in 2005 signifikant seltener nachgewiesen. Als Beispiel für den in allen drei Pflegeheimen erzielten, signifikanten Rückgang der Prävalenz zeigt Abb. 4 den Verlauf im Pflegeheim A. Die Dekolonisationsbehandlung war somit vor allem für cMRSA-Stämme außerordentlich erfolgreich. In zwei der Heime konnte das Personal komplett saniert werden.

### Infektionen vorwiegend bei jüngeren Personen

Interessant war, dass die alten Bewohner der Pflegeheime offensichtlich selten an invasiven Infektionen durch cMRSA erkrankten – zumindest konnten die Autoren solche Fälle nicht beobachten. Jüngere Personen, insbesondere Kinder, die als Angehörige des Personals und der Bewohner mit diesen Kontakt hatten, erkrankten jedoch durchaus häufig an kutanen Infektionen (Abb. 5). Auch eine 53-jährige Mitarbeiterin eines Pflegeheims erkrankte schwer. Diese Beobachtungen decken sich mit den Erfahrungen aus den USA, die eine grundsätzliche andere Risikokonstellation bei cMRSA-Infektionen im Vergleich zu den klassischen, hospitalakquirierten MRSA erkennen ließen. cMRSA-Infektionen betreffen überwiegend junge und in der Lebensmitte stehende, sportliche Personen, die durch soziale Aktivitäten wie Kontaktsportarten (typisch in den USA: American Football), Saunabesuche und enge Kontakte innerhalb von Familien mit den Erregern in Berührung kommen. Auch Kinder erkrankten häufig an cMRSA-verursachten kutanen Infektionen.

### Erfolgreiches Management von MRSA durch berufsgruppenübergreifende Hygiene

Den ausgezeichneten Studien gemeinsam war die Einbeziehung verschiedener Berufsgruppen, im Falle der Studie von Wagenlehner und Mitarbeitern auch in den Pflegeheimen. Ein kleiner Hinweis am Schluss der Vortrags von Wagenlehner war allerdings nicht zu überhören: Der öffentliche Gesundheitsdienst zeigte an der Eindämmung des Straubinger Ausbruchs wenig Interesse und engagierte sich nicht merklich. Dies könnte jetzt anders werden: Als Folge der zahlreichen Presseerklärungen im Zusammenhang mit der Eröffnung des Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene e. V. (DGKH), in denen einhellig ein stärkeres politisches Engagement zur Stärkung der Krankenhaushygiene in Deutschland gefordert wurde, kamen erste Signale aus dem Bundesgesundheitsministerium.

Danach sollen MRSA-Infektionen möglicherweise bald meldepflichtig werden. Entsprechende Vorgespräche zwischen dem Bundesgesundheitsministerium und

den Länderbehörden mit der Zielsetzung eines entsprechenden Ergänzung des Infektionsschutzgesetzes sind im Gange. Die Preisverleihung konnte in diesem Zusammenhang ein zusätzliches Signal setzen.

Der Semmelweis-Preis, so war auf dem Kongress zu hören, soll in diesem Jahr zum letzten Mal verliehen werden. In Zukunft soll es zwei DGKH-Forschungspreise geben, die nicht nur bereits publizierte Arbeiten,

sondern auch geplante, besonders förderungswürdige Hygieneprogramme auszeichnen sollen. Der Grundgedanke des österreichisch-ungarischen Frauenarztes, der 1847 die Händedesinfektion erfand und deren Effekt prospektiv analysierte, wird damit auch in der Zukunft lebendig gehalten: Die wissenschaftliche Evaluierung klinischer Hygienemaßnahmen mit direktem Bezug zum Patienten. ■

D. Kaspar, PAUL HARTMANN AG, Heidenheim

## TenderWet active: effektive Wundreinigung unterstützt den Heilungsprozess – Anwendungsbeobachtung

Die Wundaufgabe TenderWet wird seit 1997 zur Nasstherapie vor allem bei chronischen Wunden eingesetzt, da ihre Saug-Spülwirkung eine äußerst effektive Reinigung gewährleistet. Die langjährigen, durchweg positiven klinischen Erfahrungen konnten jetzt in einer Anwendungsbeobachtung mit 403 Patienten auch für TenderWet active, einer gebrauchsfertig aktivierten Form, bestätigt werden.

### Zusammenfassung

In einer multizentrischen Anwendungsbeobachtung wurden die wundheilungsfördernde Wirkung, die Verträglichkeit und die Handhabung des Wundkissens TenderWet active bei der Behandlung überwiegend chronischer Wunden wie Ulcera cruris venosa, Dekubitalulcera und diabetischem Fuß untersucht. Insgesamt wurden 403 Patienten über einen Zeitraum von durchschnittlich einem Monat ambulant behandelt. Die Wunden bestanden bei der Einschlussuntersuchung im Mittel bereits zwei Monate.

Im Verlauf der Behandlung war eine deutliche Verbesserung des Wundstatus zu beobachten. Die Anzahl an mehr als zur Hälfte mit Fibrinbelägen bedeckten Wunden nahm von 56 % auf 8 % ab. Auch Infektionen und deren Anzeichen wie mäßig bis stark exsudierende Wunden und eitrige Beläge gingen deutlich zurück und Schädigungen der Wundränder zeigten erhebliche Besserung.

Mit der effektiven Wundreinigung nahm die Bildung von Granulationsgewebe zu. Die Anzahl von Patienten mit florider Granulation verzehnfachte sich von 6 % auf 69 %. Parallel zur Verbesserung der Wundsituation ging auch ein Rückgang an Schmerzen einher. Nur jeder Fünfte der anfänglich 236 mäßig bis sehr stark

schmerzbelasteten Patienten klagte am Ende noch über die zu Beginn der Behandlung erlittenen Schmerzen.

Insgesamt waren Ärzte und Patienten mit der Behandlung mit TenderWet active sehr zufrieden. Mehr als 90 % der Ärzte bewerteten neben dem Gesamteindruck die Produkteigenschaften mit „sehr gut“ oder „gut“. Auch bei den Patienten stieß die Behandlung mit TenderWet active auf hohe Akzeptanz. Mehr als 94 % der Patienten hatten einen sehr guten oder guten Gesamteindruck von der Behandlung mit TenderWet active. Dabei spielten das reduzierte Schmerzaufkommen beim Verbandwechsel, der Tragekomfort und die Verträglichkeit eine wesentliche Rolle.

### Einleitung

Ziel der modernen, phasenadaptierten Wundbehandlung ist die Herstellung eines Wundmilieus, das den chronologischen Ablauf der Wundheilungsphasen begünstigt. Insbesondere bei schlecht heilenden Wunden ist dieser Prozess gestört, sie stagnieren in der Entzündungsphase, auf dem Wundgrund hat sich nur wenig Granulationsgewebe gebildet und der Wundverschluss bleibt aus. Als eine der wesentlichen Ursachen für die Heilungsverzögerung chronischer Wunden wird eine durch Entzündungsfaktoren ausgelöste, erhöhte



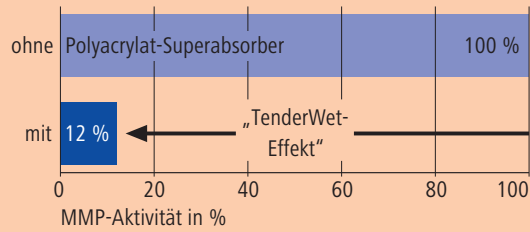
**Die Autorin:**  
Dr. Daniela Kaspar,  
Abteilung Klinische Studien  
PAUL HARTMANN AG,  
89522 Heidenheim,  
E-Mail [daniela.kaspar@hartmann.info](mailto:daniela.kaspar@hartmann.info)

**Literatur (1-10) bei der Autorin**

**Matrixmetalloprotease-Aktivität**

Abb. 1

Der im Kern des Wundkissens enthaltene Polyacrylat-Superabsorber entfernt bis zu 88 % der MMP-Aktivität aus dem Wundexsudat (5).



Aktivität an Matrixmetalloproteasen angesehen [1,2]. Die proteinabbauenden Enzyme degradieren die für den Heilungsverlauf notwendigen Matrixproteine und Wachstumsfaktoren und erzeugen ein Wundmilieu, welches das bakterielle Wachstum begünstigt und die Entzündungsphase verlängert [3].

Im Rahmen der phasenadaptierten Wundbehandlung wurden in den letzten Jahren zahlreiche Patienten mit vorwiegend chronischen Wunden mit dem Wundkissen TenderWet behandelt (4) Der im Kern des Wundkissens enthaltene Superabsorber aus Polyacrylat gibt Ringerlösung an die Wunde ab, sodass Beläge aufgelöst und zusammen mit wundheilungshemmenden Faktoren vom Wundkissen aufgenommen und im Superabsorber gespeichert werden. Auf diese Weise wird auch die Aktivität schädlicher Matrixmetalloproteasen im Exsudat chronischer Wunden um bis zu 88 % reduziert [5] (Abb. 1). TenderWet sorgt damit aktiv für ein Wundmilieu, in welchem der Aufbau von Granulationsgewebe gefördert wird. Die Saug-Spülwirkung von TenderWet sowie seine weiteren heilungsfördernden Eigenschaften werden auf Seite 23 vorgestellt.

Um die klinische Wirksamkeit von TenderWet active bei der lokalen Wundbehandlung wissenschaftlich zu belegen, wurde die folgende Anwendungsbeobachtung durchgeführt.

**Multizentrische Studie mit mehr als 400 Patienten**

In einer prospektiven, klinischen Anwendungsbeobachtung, an der 403 Patienten mit Wunden unter-

schiedlicher Genese teilnahmen, wurde die Wirksamkeit, die Verträglichkeit und die Handhabung des neuen TenderWet active untersucht. Insgesamt 127 niedergelassene Ärzte (55 Allgemeinmediziner, 34 Dermatologen, 20 Chirurgen, 9 Internisten und 9 Orthopäden) dokumentierten den Behandlungsverlauf über durchschnittlich einen Monat. Bei Einschluss in die Studie wurden Daten über Alter, Geschlecht und Allgemeinzustand des Patienten, Alter der Wunde, Begleitmedikation und zusätzliche therapeutische Maßnahmen erhoben. Der Heilungsverlauf wurde mithilfe einer Punkte-Skala anhand verschiedener Parameter zur Wundbeschaffenheit (Beläge, Granulation, Infektionen, Schmerzen) bewertet. Bei der Eingangs- und Abschlussuntersuchung wurden außerdem Daten zur Wundumgebung festgehalten.

Nach Abschluss der Untersuchung bewerteten die behandelnden Ärzte die Wundaufgabe anhand ihrer Wirksamkeit, Handhabung und Produkteigenschaften und gaben außerdem an, inwieweit das Produkt ihren Erwartungen entsprach. Die Patienten wurden zur Verträglichkeit, dem Tragekomfort und dem Auftreten von Schmerzen während der Behandlung mit TenderWet active befragt.

**Mehr als 75% der Patienten litten an chronischen Wunden**

Die Patienten waren im Mittel 72 Jahre alt. Bei 14 % bezeichneten die behandelnden Ärzte den Allgemeinzustand als „sehr gut“ und bei 59 % als altersentsprechend. Bei mehr als jedem vierten Patienten wurde der Gesundheitszustand als reduziert eingestuft.

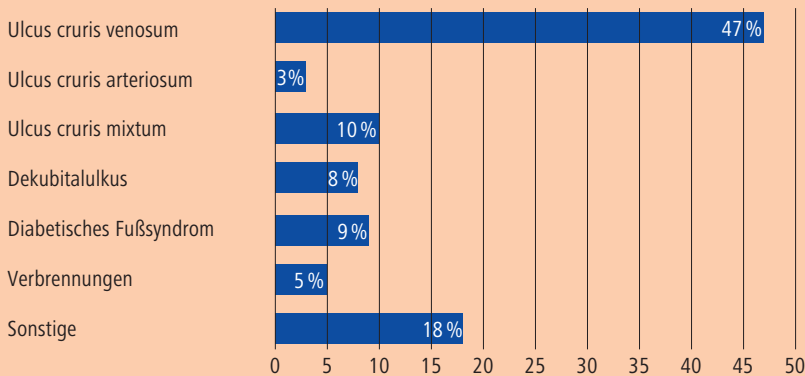
Über 75 % der Patienten waren von einer chronischen Wunde betroffen, wobei der größte Anteil (47 %) als Ulcus cruris venosum diagnostiziert worden war (Abb. 2).

Die weiteren chronischen Wunden gliederten sich auf in Ulcus cruris arteriosum (3 %), Ulcus cruris mixtum (10%), Dekubitalulkus (8 %) und diabetisches Fußsyndrom (9 %). Unter den nicht chronischen Wunden waren 5 % Folgen von Verbrennungen und 18 % hatten eine andere Genese, wie z. B. postoperative Wunden.

Das Wundalter betrug im Mittel zwei Monate, wobei unter den chronischen Wunden einige schon über mehrere Jahre bestanden (bis zu 50 Jahren). 91 % der Patienten wurden mit TenderWet 24 active und 9 % mit TenderWet active cavity behandelt. Zusätzliche therapeutische Maßnahmen wurden bei 75 % der Patienten ergriffen. 30 % nahmen Analgetika, 14 % Antibiotika, 11 % Antikoagulantien, 9 % nicht-steroidale Antirheumatika, 2 % systemische Kortikoide und 1 % Immunsuppressiva ein. Mehr als die Hälfte der Patienten erhielt zur Unterstützung der Behandlung eine Kompressionstherapie.

**Ätiologie der behandelten Wunden**

Abb. 2





### Effektive Wundreinigung beschleunigt die Bildung von Granulationsgewebe

Zu Beginn der Studie waren die meisten Wunden mit fibrinösen und/oder nekrotischen Belägen zum Teil oder vollständig belegt. Nur bei wenigen Wunden konnte die Bildung von festem Granulationsgewebe beobachtet werden (Abb. 3).

Der Anteil der mit Belägen bedeckten Wunden ging über den Behandlungsverlauf kontinuierlich zurück. Während zu Beginn der Behandlung 56 % der Wunden zu mehr als 50 % mit Fibrin belegt waren, verringerte sich dieser Anteil während des Behandlungsverlaufs auf 8 %. Ein deutlicher Rückgang wurde auch für nekrotische Beläge beobachtet. Bestanden anfänglich in 32 % der Fälle die Wundflächen mehr als zur Hälfte aus Nekrosen, hatte sich dieser Anteil bis zur Abschlussuntersuchung auf 5 % verringert.

Gleichzeitig nahm die Bildung von Granulationsgewebe über den Behandlungsverlauf kontinuierlich zu. Bei Behandlungsbeginn waren gerade 6 % der Wunden zu mehr als 50 % mit festem Granulationsgewebe gefüllt. Dieser Anteil verzehnfachte sich bis zur Abschlussuntersuchung auf 69 %. Nur noch bei 8 % der Wunden hatte sich noch kein Granulationsgewebe gebildet.

Die effektive Reinigung von Belägen und heilungshemmenden Faktoren spiegelte sich auch in der Abnahme der Wundinfektionen wieder (Abb. 4). Zu Beginn der Behandlung mit TenderWet active waren 32 % der Wunden von mäßig bis sehr starken Infektionen betroffen. Parallel dazu wurde bei 75 % der Wunden eine mäßig bis starke Exsudation und in 67 % der Fälle eine mittlere bis vollständige Bedeckung der Wunden mit eitrigen Belägen beobachtet. Im Verlauf der Behandlung gingen die Anzeichen für Infektionen deutlich zurück. Nur 4 % der Wunden wiesen am Ende der Behandlung mit TenderWet active eine mäßig bis sehr starke Infektion auf und nur noch 9 % bzw. 5 % der Wunden waren mäßig bis sehr stark von eitrigen Belägen und Wundexsudation betroffen.

### Weniger Patienten litten unter Schmerzen

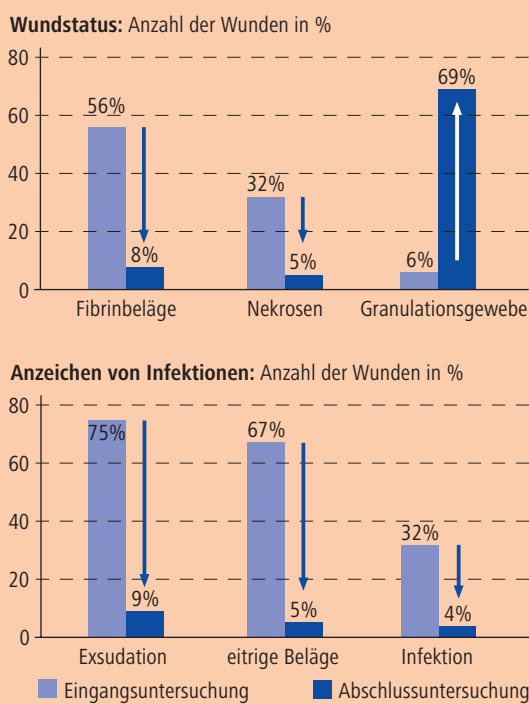
Gewebsschädigung und Entzündungen sind auslösende Faktoren für Wundschmerzen. Im Verlauf der Behandlung beklagten sich immer weniger Patienten über Wundschmerzen (Abb. 5). Waren zu Beginn der Behandlung noch mehr als die Hälfte der Patienten von mäßig bis starken Schmerzen betroffen, reduzierte sich dieser Anteil auf 13 % am Ende der Behandlung.

### TenderWet active schützt die Wundumgebung

Eine wesentliche Voraussetzung für die Bildung von Granulationsgewebe ist eine gesunde Wundumgebung. Ein Übermaß an Wundsekret führt zu einer Schädigung der Wundränder, wodurch das Einwandern von

### Wundstatus und Infektionsanzeichen

Abb. 3/4



Der Anteil an Wunden, die mehr als zur Hälfte mit Fibrinbelägen oder Nekrosen bedeckt waren, verringerte sich bis zum Ende der Behandlung, während der Anteil an Wunden, die mindestens zur Hälfte mit festem Granulationsgewebe aufgefüllt waren, deutlich zunahm.

Die Anzeichen für Infektionen gingen im Verlauf der Behandlung mit TenderWet active deutlich zurück.

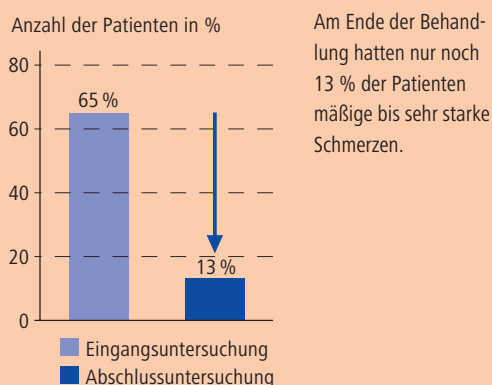
Zellen und Gefäßen in die Wunde beeinträchtigt wird. Die hohe Saug- und Speicherkapazität des Suberabsorbers schützte das umliegende Gewebe vor proteasereichem Wundexsudat, sodass sich die Wundränder deutlich erholten. Zu Beginn der Therapie mit TenderWet active war nur jede zehnte Wunde in ihrer Umgebung unauffällig (Tab.1). Jede vierte Wunde war von Mazeration betroffen. Nach der Therapie hatten mehr als die Hälfte der Wunden eine gesunde Umgebung entwickelt und bei den noch geschädigten Wundrändern war ein deutlicher Rückgang an Mazerationen (auf 6 %) zu beobachten.

### Hohe Akzeptanz bei Ärzten und Patienten

Die Produkteigenschaften und der Umgang mit TenderWet active stießen bei den behandelnden Ärzten auf hohe Wertschätzung (Abb. 6). Mehr als 90 %

### Wundschmerzen

Abb. 5



Am Ende der Behandlung hatten nur noch 13 % der Patienten mäßige bis sehr starke Schmerzen.

Besserung der Wundumgebung		Tab. 1
Wundumgebung	Eingangs- untersuchung	Abschluss- untersuchung
Unauffällig	10	52
Ödem	34	9
Mazeration	25	6
Überwärmung	26	2
Ekzem	21	6
Hyperkeratose	10	5
Rötung	70	26

beurteilten die Drapierfähigkeit, die Entfernbarkeit, die Saugfähigkeit und die Handhabung des Produkts mit „gut“ oder „sehr gut“. Das große Volumen an Ringerlösung, das im Superabsorber gebunden ist, erzeugt eine feuchte Wundumgebung und sorgt zusammen mit der hydrophoben Oberfläche aus Polypropylen dafür, dass die Wundaufgabe nicht mit der Wunde verklebt. Das weiche Material ermöglicht außerdem, das Wundkissen der Wunde genau anzupassen. Da es bereits mit Ringerlösung aktiviert ist, müssen Arzt und Patient nicht warten, bis die Flüssigkeit vom Wundkissen aufgesaugt ist. Die Ärzte hatten in 92 % der Fälle einen „guten“ bis „sehr guten“ Gesamteindruck vom Verlauf der Therapie. Insgesamt wurden in 52 % der Fälle deren Erwartungen durch das Produkt erfüllt, in 24 % sogar übertroffen. Nur in 5 % der Behandlungen sahen die Ärzte ihre Erwartungen durch das Produkt „eher nicht erfüllt“ und in 1 % „nicht erfüllt“.

Auch bei den Patienten stieß die Behandlung mit TenderWet active auf sehr hohe Akzeptanz (Abb. 6). Mehr als 90 % der Patienten gaben dem Produkt hinsichtlich des Tragekomforts und der Verträglichkeit die Note „gut“ oder „sehr gut“. Da die Wunden nicht mit der Auflage verklebten, litten die Patienten beim Verbandwechsel weniger unter Schmerzen (Abb. 7). 89 % der Patienten beurteilten diesbezüglich das Produkt mit „sehr gut“ oder „gut“. Dem Gesamteindruck gaben 94 % der Patienten die Note „sehr gut“ oder „gut“.

### TenderWet active eignet sich unter Kompression

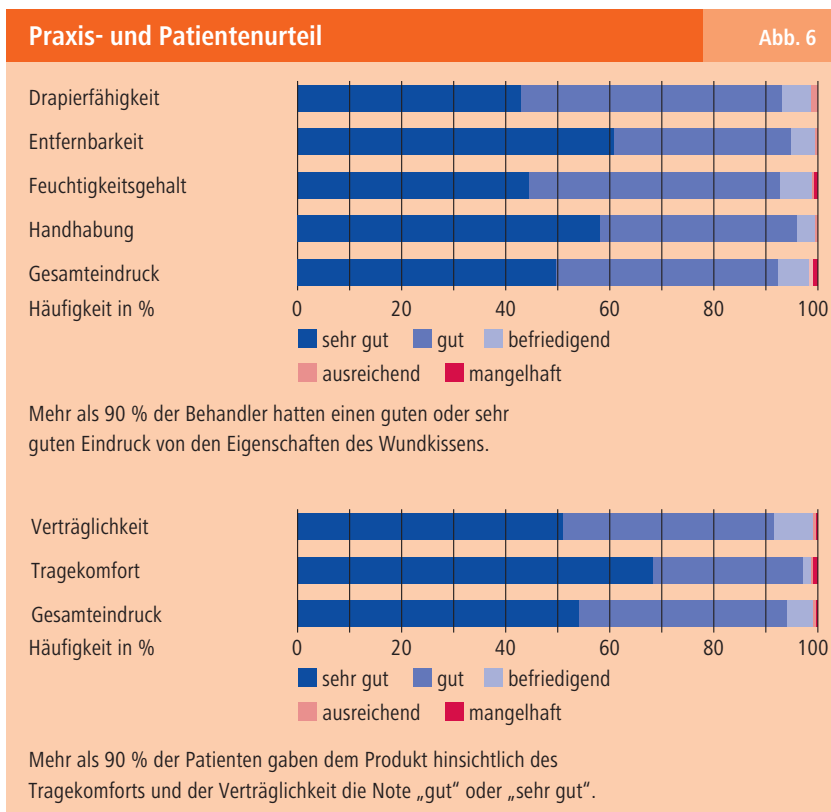
56 % der behandelten Patienten erhielten begleitend zur Wundbehandlung mit TenderWet active eine Kompressionstherapie. Da Ringerlösung fest im Kern der Wundaufgabe gebunden ist, kann TenderWet active auch unter Druck angewendet werden. Die Ärzte beurteilten in 90 % der Fälle TenderWet active als „sehr gut“ oder „gut“ geeignet, um unter Kompressionsverbänden oder -strümpfen getragen zu werden.

### Diskussion

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigen bisherige klinische Beobachtungen über die Wirksamkeit, Verträglichkeit und Handhabung von TenderWet active. Durch die Saug-Spülwirkung reinigte TenderWet active die meist von Belägen teilweise oder vollständig bedeckten Wunde effektiv und förderte damit die Bildung von Granulationsgewebe.

Fibrinbeläge und abgestorbenes Gewebe begünstigen mikrobielles Wachstum. Die dadurch ausgelösten Entzündungsreaktionen erhöhen die Konzentrationen an MMPs, die zusammen mit bakteriellen Enzymen die für den Aufbau eines Fibrinnetzes notwendigen Matrixproteine degradieren, sodass das Einwandern von Zellen und damit die Angiogenese und die Bildung von Granulationsgewebe behindert werden [6]. Die von TenderWet active freigesetzte Ringerlösung versorgt Wunden ausreichend mit Feuchtigkeit, sodass Beläge und abgestorbenes Gewebe abgelöst und beseitigt werden. Außerdem begünstigt die bereits in Laborversuchen beobachtete Reduktion an heilungshemmenden MMPs und bakterieller Belastung [7] ein Wundmilieu, welches die Bildung von Granulationsgewebe förderte. Das durch TenderWet active verbesserte Wundmilieu schützte auch die Wundumgebung. Die Beseitigung von keimbelastetem Exsudat und der in chronischen Wunden vorkommenden gewebeschädigenden Proteasen [8] hatten auch eine Verbesserung der periläsionalen Haut zur Folge. Mazerationen, die durch längeren Hautkontakt mit chronischem Exsudat entstehen, gingen erheblich zurück.

Das Entfernen der Wundaufgabe beim Verbandwechsel ist einer der schmerzvollsten Eingriffe bei der Wundversorgung. Hauptgründe dafür sind das Verlet-

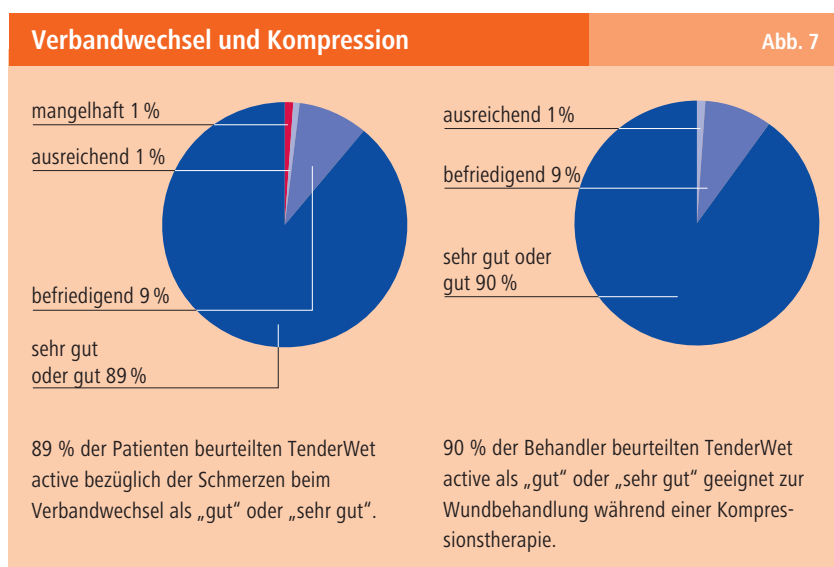


zen der Wunde und der benachbarten Hautpartien aufgrund des Austrocknens und Verklebens mit der Wundauflage [9]. TenderWet active hielt die Wunde ausreichend feucht, sodass ein Verkleben mit der Wunde verhindert wurde und die Entfernung der Wundauflage beim Verbandwechsel in fast allen Fällen problemlos möglich war.

Bei der Behandlung der chronisch venösen Ulcera stellt die Kompressionstherapie die wichtigste Basismaßnahme dar. Mit adäquater Kompression können 70 % der venösen Ulcera innerhalb von 12 Wochen geheilt werden [10]. TenderWet active hält die Feuchtigkeit auch unter hohen Drücken zurück und eignet sich deshalb zur lokalen Wundbehandlung während einer Kompressionsbehandlung.

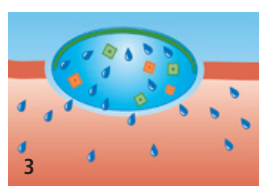
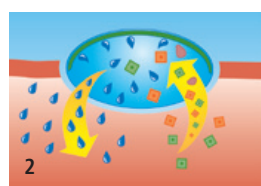
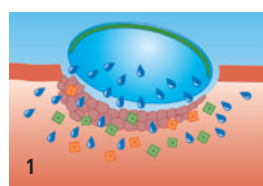
**Fazit**

Der Einsatz von TenderWet active ist indiziert, wenn schlecht heilende oder infizierte Wunden von Belägen, Nekrosen oder keimbelastetem Wundexsudat gereinigt werden müssen. Durch seine Saug-Spülwirkung reinigt TenderWet active die Wunde aktiv und fördert so die



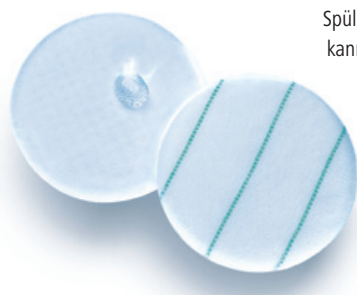
Bildung von Granulationsgewebe. Dies gilt sowohl für chronische Wunden wie venös und arteriell bedingte Ulcera, Dekubitalulzera und das diabetische Fußsyndrom als auch für Brandwunden oder Wundkomplikationen nach einem chirurgischen Eingriff. ■

**Das Wirkprinzip von TenderWet** Info



TenderWet ist eine mehrschichtige, kissenförmige Wundauflage, die als zentralen Bestandteil ihres Saug-Spülkörpers superabsorbierendes Polyacrylat enthält. Der wirkstofffreie Superabsorber wird vor der Anwendung mit einer entsprechenden Menge Ringerlösung aktiviert, die dann über Stunden kontinuierlich an die Wunde abgegeben wird. Durch die permanente Zufuhr von Ringerlösung werden Nekrosen aufgeweicht und abgelöst. Umgekehrt werden Zelltrümmer und Toxine in das Wundkissen aufgenommen und im Saugkern gespeichert. Dieser Austausch – Ringerlösung wird abgegeben und Proteine werden aufgenommen – funktioniert, weil der Superabsorber eine höhere Affinität für das proteinhaltige Wundexsudat besitzt als für die salzhaltige Ringerlösung (Abb. 1/2).

Auf diese Weise kontrolliert TenderWet auch den Einfluss heilungsstörender Faktoren wie z. B. excessive Matrixmetalloproteasen (MMPs). Sie werden vom Superabsorber gebunden und mit jedem Verbandwechsel aus der Wunde entfernt. Sobald die wundheilungsstörenden Faktoren entfernt sind, d. h. die Wunde von Nekrosen, Belägen und Detritus gereinigt ist, sind die Voraussetzungen zum Aufbau von Granulationsgewebe und zur Spontanepithelisierung gegeben.



**TenderWet 24 active und TenderWet active cavity**  
 Für eine vereinfachte Anwendung steht TenderWet in bereits aktivierter Form als TenderWet 24 active und TenderWet active cavity zur Verfügung. Diese „active“-Wundkissen sind gebrauchsfertig mit Ringerlösung getränkt und können sofort appliziert werden. Damit entfällt ein entscheidender Arbeitsgang, was Zeit einspart. Ein weiterer Vorteil der bereits aktivierten Wundkissen ist, dass ein deutlich größeres Volumen an Ringerlösung in den Saug-Spülkörper eingebracht werden kann, als dies durch manuelles Tränken möglich ist. So kann die Wunde über einen längeren Zeitraum feucht gehalten werden. Außerdem sind die Kissen weich und gut modellierbar, was ins-

besondere TenderWet active cavity auszeichnet, mit dem selbst tiefere Wunden problemlos austamponiert werden können (Abb. 4). Hingegen sollte TenderWet 24 active wegen seiner feuchtigkeitsabweisenden Schicht nicht eintamponiert werden. Diese Schicht, die durch parallel verlaufende Farbstreifen gekennzeichnet ist, verhindert ein Durchfeuchten des Verbandes nach außen, speziell bei Kompressionsverbänden.





M. Kunkel, Ambulanz und Diagnostik, Daimler AG, Sindelfingen

# Behandlung einer nekrotisierten Wunde mit TenderWet active

Nach einer anscheinend inadäquaten chirurgischen Primärversorgung nekrotisierte die traumatisch bedingte Wunde. Die Ursache für die Nekrotisierung konnte nie festgestellt werden. Dennoch zeigte die Nasstherapie mit TenderWet gute Erfolge.



**Der Autor:**  
Manfred Kunkel, freiwillig registrierter Gesundheits- und Krankenpfleger, Rettungsassistent, Wundberater AWM, TÜV zertifiziert. Daimler AG, Werk Sindelfingen, PER/HSI, Ambulanz und Diagnostik, Sindelfingen, E-Mail manfred.kunkel@daimler.com

## Einleitung

Im Rahmen arbeitsmedizinischer Untersuchungen durch die Werksärzte werden immer wieder Patienten vorstellig, bei denen Wundheilungsstörungen oder chronische Wunden bestehen. Die Mitarbeiter haben im Rahmen einer Dienstleistung ihres Unternehmens die Möglichkeit, diese Wunden in den Ambulanzen des Werksärztlichen Dienstes versorgen zu lassen, wobei die Behandlung generell in Händen niedergelassener Ärzte verbleibt. Das Ambulanzpersonal strebt jedoch an – in Absprache mit dem behandelnden Arzt – die Wundversorgung entsprechend dem Wundzustand und unter Anwendung aktueller Therapiekonzepte zu optimieren.

Im folgenden Fall zog sich der Mitarbeiter bei einem privaten Unfall eine tiefe Schnittwunde am rechten Unterschenkel zu, die mithilfe einer Nasstherapie mit TenderWet zur Abheilung gebracht werden konnte.

## Fallbeschreibung

Am 10.12.2007 stellte sich ein 44 Jahre alter, normalgewichtiger Mitarbeiter aufgrund einer Arbeitsplatzproblematik zur Untersuchung bei seinem bereichsbetreuenden Werksarzt mit obiger Wunde vor und wurde an den Wundberater in der Ambulanz übergeleitet.

## Anamnese & aktueller Untersuchungsbefund

Der Mitarbeiter hatte sich bereits am 21.11.2007 in Thailand beim Tauchen einen V-förmigen Hautlappenschnitt in Keilform nach kranial am rechten Unterschenkel etwa 10 cm supramalleolär zugezogen, der im Verlauf distal endgradig nekrotisierte (Abb. 1).

Die Wunde wurde in Thailand primär chirurgisch per Naht verschlossen. Es bestand nach Aussage eine Blutungsanämie, die therapeutisch mittels Infusionen kompensiert wurde. Zur Analgesie wurde Paracetamol 500 mg per Os bis zu 3g/Tag verordnet. Weiterhin wurde antibiotisch mit Dicloxacillin 500 mg (Dicloxa 500) morgens und abends für zehn Tage behandelt. Es erfolgten mehrere Verbandwechsel im Ausland sowie durch den Patienten selbst.

Am 29.11.2007 stellte sich der Mitarbeiter bei einer Fachärztin für Chirurgie am Heimatort vor, welche die antibiotische Therapie mit Ciprofloxacin (Ciprobeta 500 mg) morgens und abends für weitere zehn Tage fortsetzte. Lokal wurde vorerst konservativ behandelt.

Es bestand ein Nikotinabusus mit etwa 15 bis 25 Zigaretten pro Tag. Weitere Vormedikationen oder Vorerkrankungen, insbesondere Wundheilungsstörungen, waren nicht bekannt.

Nach Rücksprache mit der niedergelassenen Fachärztin erklärte sich diese mit einer kooperativen Wundversorgung einverstanden. Es erfolgte wöchentlich eine Vorstellung in der Praxis.

Bei der Vorstellung in der Ambulanz am 10.12.2007 (Abb.1) zeigte sich ein belegtes Ulkus unklarer Tiefe etwa 10 cm supramalleolär dem Innenknöchel des rechten Unterschenkels gelegen. Die Beläge waren trockenes, nekrotisches Gewebe, das sich beim Verbandwechsel teilweise bereits mit dem Verband entfernen ließ. Die Wundfläche betrug etwa 25 Quadratzentimeter (ca. 3 cm Breite und 8,5 cm Länge). Weiterhin bestand eine Weichteilinfektion des wundumgebenden Gewebes. Die Wundränder waren scharf begrenzt und die Wunde zeigte kaum Exsudation.

## Diagnose

Posttraumatisches, nekrotisiertes Ulkus am rechten Unterschenkel mit bestehender Weichteilinfektion der Wundumgebung nach primärem Wundverschluss. Während die Wundinfektion mit einer Inzidenz je nach Wunde von bis zu zehn Prozent angegeben wird, ist die Nekrosenbildung als Komplikation in der Wundheilung weit weniger häufig anzutreffen.

## Therapie und Verlauf

Am 10.12.2007 erfolgte durch die Fachärztin eine Nekrosektomie. Die Wundversorgung postoperativ bestand in der Abdeckung mit einer Saugkompressen. Der Mitarbeiter stellte sich am 12.12.2007 zum Verbandwechsel in unserer Ambulanz vor. Im Bereich des proximalen Anteils der ehemaligen Primärnaht befanden sich noch restliche Nekrosen.

Das hauptsächlich Wundgebiet zeigte nach dem Débridement keine neuerlichen Nekrosen. Es war fibrinös belegt. Der Wundrand war leicht mazeriert, die lokalen Entzündungszeichen waren unter oraler antibiotischer Therapie weiter rückläufig (Abb. 2).

Um durch eine Nasstherapie die fibrinösen Beläge zu lösen, wurde die Wunde mit der hydroaktiven Wundauflage TenderWet active versorgt. TenderWet ist eine mehrschichtige, kissenförmige Wundauflage, deren Saugkern mit einem Superabsorber aus Polyacrylat ausgestattet ist. Dieser wirkstofffreie Superabsorber wird vor der Anwendung mit einer entsprechenden Menge Ringerlösung getränkt, die dann über Stunden kontinuierlich an die Wunde abgegeben wird. Durch die permanente Zufuhr von Ringerlösung werden Nekrosen aufgeweicht und abgelöst. Mit TenderWet active steht auch eine bereits gebrauchsfertig mit Ringerlösung getränkte Produktvariante zur Verfügung.

Bis zum 14.12.2007 wurde der Verband zweimal gewechselt. Innerhalb dieser zwei Tage hatten sich unter der TenderWet-Behandlung die Beläge so deutlich reduziert, dass als Wundauflage nun Calciumalginate (z. B. Sorbalgon) mit gegebenenfalls einem Schaumverband (z. B. PermaFoam) als Sekundärverband gewählt wurde. Dieser Verband wurde so mit der behandelnden Chirurgin vereinbart und in der Sprechstunde in der chirurgischen Praxis angelegt.

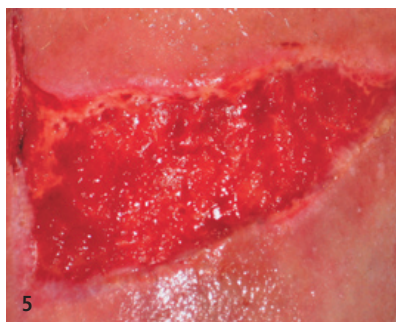
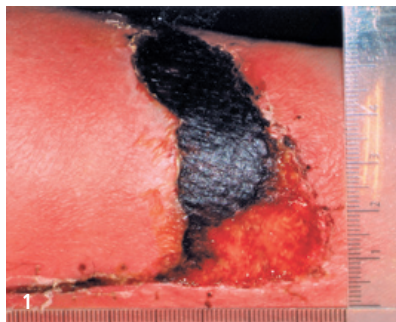
Wie mit dem Mitarbeiter und der behandelnden Ärztin abgesprochen, stellte sich dieser am folgenden Montag wieder im Werksärztlichen Dienst vor. Aufgrund von Schmerzen distal des Wundgebiets hatte der Patient den Verband am Wochenende selbstständig entfernt und die Wunde konventionell verbunden.

Die Antibiose war am Wochenende ausgelaufen. Montags zeigte die Wunde vor allem am proximalen Wundrand wieder vermehrt Beläge, überwiegend fibrinös bis teilweise nekrotisch (Abb. 3). Wundrand und -umgebung waren wieder entzündet, was durch die zunehmende Rötung proximal sowie durch Schmerzen distal der Wunde zu erkennen war.

Erneut wurde zur lokalen Wundversorgung auf TenderWet active zurückgegriffen. Das Verbandwechselintervall wurde auf zweimal pro Tag im Werksärztlichen Dienst angesetzt und hier durchgeführt.

Im Wochenverlauf konnten die Beläge im Wundgrund größtenteils reduziert werden (Abb. 4). Am ventodistalem, wie auch ventralem Wundrand fand sich ein deutlicher Epithelsaum. Da die Umgebungshaut der Wunde zunehmend aufweichte, wurde seit Mitte der Woche ein Hautschutzfilm appliziert, wodurch die Mazerationen nachließen.

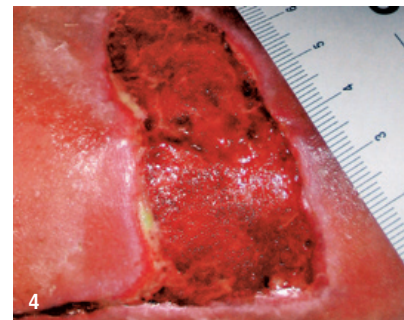
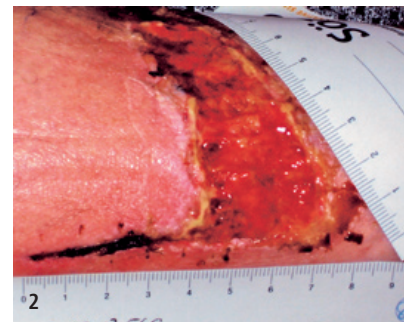
Des Weiteren wurde der Patient im Umgang mit der Wundauflage TenderWet active geschult, damit er die Verbandwechsel über die bevorstehenden Weihnachtsfeiertage eigenverantwortlich durchführen konnte.



**Abb. 1**  
Wundzustand vor der Nekrosektomie am 10.12.2007 mit trockenem, nekrotischem Gewebe

**Abb. 2**  
Wundzustand nach dem Débridement, Wunde mit Fibrinbelägen, Beginn der Nasstherapie mit TenderWet active

**Abb. 3**  
Aufflackernde Entzündung mit Wundschmerzen durch falsche Verbandbehandlung des Patienten



**Abb. 4**  
Fortführung der Nasstherapie mit TenderWet active, wodurch die Beläge größtenteils reduziert werden konnten.

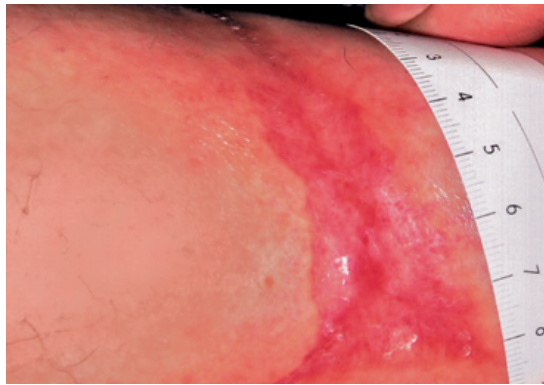
**Abb. 5**  
Bei der Verlaufskontrolle am 28.12.2007 ist eine deutliche Heilungstendenz erkennbar, Fortführung der TenderWet-Behandlung.

**Abb. 6**  
Bei der Kontrolle am 14.1.2008 zeigten sich ein gut entwickeltes Granulationsgewebe sowie ein 2-5 mm breiter Epithelsaum.

Die Wechselhäufigkeit wurde auf einmal täglich zur Minderung der Mazeration und zur Sicherstellung der Compliance reduziert.

Es wurde eine Verlaufskontrolle zwischen den Jahren vereinbart, die am 28.12.2007 in der Ambulanz stattfand. Obwohl die Wunde erneut Beläge aufwies, zeigte die Wunde allgemein eine gute Heilungstendenz: An den Wundrändern hatte sich ein Epithelsaum ausgebildet, die proximalen Anteile der ehemaligen Primärnaht waren weitestgehend abgeheilt. Die Wundumgebung war nicht mehr mazeriert und zeigte keine Entzündungszeichen. Der Schmerz distal des Wundgebiets war nicht mehr vorhanden (Abb. 5).

**Abb. 7**  
Am 28.1.2007 wurde zur Unterstützung der Epithelisierung auf die Hydrogelkomresse Hydrosorb umgestellt. Die Abbildung zeigt die abgeheilte Wunde bei der Kontrolle am 25.2.2008.



Aufgrund der neuerlichen Beläge wurde die Verbandwechselfrequenz wieder auf zweimal täglich festgelegt, weiterhin mit TenderWet active. Die Verbandwechsel erfolgten in Eigenregie. Da der Mitarbeiter selbst eingestand, die einmal täglichen Verbandwechsel nicht immer so genau genommen zu haben, jedoch selbst auch die Notwendigkeit erkannte, dass die Compliance elementarer Bestandteil unserer Versorgung war, sollte sich der Wundzustand am nächsten Kontrolltermin signifikant verbessert haben.

Bei der Wundschau am 3.1.2008 war der Wundgrund glasig rot und weitestgehend belagfrei. Die Wundränder waren erneut leicht aufgeweicht und fließend zum Wundgrund, vor allem im distalen Wundbereich. Die Wundspitze dorsal war komplett epithelisiert. Distal wie auch ventral war Epithelgewebe deutlich erkennbar. Am proximalen Wundrand persistierte ein Belag. Die Wunde hatte eine Größe von rund 14 Quadratzentimetern.

Tägliche Verbandwechsel wurden nun weiterhin selbstständig durchgeführt. Der Hautschutz wurde im Abstand von drei Tagen aufgetragen. Seit dem 30.12.2007 nahm der Mitarbeiter zusätzlich ein Zinkpräparat einmal täglich per os ein. Eine Wiedervorstellung wurde am 14.1.2008 vereinbart.

Am vereinbarten Termin hatte das Wundgebiet eine Größe von ca. 8 Quadratzentimetern und zeigte glasig rotes, belagfreies Granulationsgewebe. Am Wundrand hatte sich ein Epithelsaum von 2 bis 5 mm Breite gebildet. Geringe Mazerationszeichen waren erkennbar. Entzündungszeichen waren nicht mehr vorhanden (Abb. 6).

Die Nasstherapie mit TenderWet active einschließlich der Hautschutzmaßnahmen wurden für weitere neun Tage fortgesetzt. Da sich die Wunde bis zum 28.1.2008 auf eine Fläche von ca. 2 Quadratzentimeter belagrefreies Granulationsgewebe verkleinert hatte, wurde die Wunde bis zur vollständigen Epithelisierung mit einer Hydrogelkomresse (Hydrosorb) versorgt. Bis zum Wundverschluss erfolgten drei weitere Verbandwechsel im Abstand von drei bis vier Tagen. Der Mitarbeiter stellte sich am 25.2.2008 nochmals zur Erfolgskontrolle bei uns vor (Abb. 7).

## Diskussion

Die Compliance der Patienten stellt in der Wundversorgung einen elementaren Bestandteil zur Sicherung des Behandlungserfolges dar. Der im hier beschriebenen Fall erzielte Erfolg kann nicht nur auf die Anwendung des modernen Wundmanagements und wirksamer Wundaufgaben zurückgeführt werden, denn essenziell war auch die Einsicht und Mitarbeit des Patienten, die dieser im Verlauf der Versorgung zunehmend bekam. Gerade die Versorgung über die Weihnachtsfeiertage bis in das neue Jahr konnte der Mitarbeiter sehr gut selbst übernehmen. Nachdem dieser im Umgang mit den Wundaufgaben gezielt vorbereitet und instruiert wurde, konnte er die Versorgung in diesem Zeitraum eigenverantwortlich übernehmen.

Da die Wundumgebung unter der Nasstherapie mazerierte, ergab sich die Problemstellung, wie lange TenderWet angewendet werden konnte. Ebenso waren die häufigen Verbandwechsel (2x bzw. 1x täglich) im Hinblick auf den Erhalt der Wundruhe zu hinterfragen. Da jedoch der Versuch zur Umstellung auf Wundaufgaben mit längerer Verweildauer scheiterte und sich die Wundsituation unter der Nasstherapie mit TenderWet kontinuierlich deutlich verbesserte, wurde die Wunde weiterhin mit TenderWet versorgt, bis in der Epithelisierungsphase die Hydrogelkomresse Hydrosorb zur Anwendung kam. Das Problem der Mazeration der Wundumgebung wurde durch das Aufbringen der Hautschutzfolie gelöst.

Die letztendlich zur Nekrose führende Ursache ist in diesem Fall nicht mehr nachweisbar. Mögliche Ursachen wie die Infektion, Mikrothrombosierung durch Reisetrombose (mehrstündiger Rückflug über mehrere Etappen) oder eine Ligatur der versorgenden Gefäße erscheinen hier als mögliche Auslöser.

Hinzu kommt im beschriebenen Fall, dass die Versorgung von der Traumatisierung bis zu Wundheilung dadurch erschwert wurde, dass der Rückflug ins Heimatland kurz nach der primären Versorgung stattfand. Inwieweit der Patient die Zeit bis zu Wiederaufnahme der Behandlung verschleppt hat, entzieht sich der Kenntnis des Verfassers.

Da ein Erregernachweis nach doppelter Antibiose nur eingeschränkt aussagekräftig gewesen wäre, wurde darauf verzichtet.

Das Risiko für eine Nekrotisierung als postoperative Komplikation, gerade im Bereich der ambulanten Operationen, tritt je nach Operation in unterschiedlichen Häufigkeiten und Qualitäten auf. Letztendlich spielte die Eruierung der Genese im beschriebenen Fall jedoch keine gewichtige Rolle, da der Heilungsverlauf relativ schnell und vor allem ohne größere Rückschläge voranschritt. Wäre dies aber nicht der Fall gewesen, hätte die Ursache für die Nekrotisierung der Wunde dringend untersucht werden müssen. ■



F. Lang, Krankenhaus Leonberg, Klinikverbund Südwest, H. Röthel, cmc medical information, Heidenheim

# Praktische Aspekte der lokalen Wundtherapie: der Wundverband (I)

Die Maßnahmen der lokalen Wundtherapie konzentrieren sich bei der sekundären Wundheilung bzw. bei gestörten, chronischen Verläufen auf die Wundreinigung, die Verbesserung der Durchblutungssituation sowie die Herstellung eines physiologischen Wundmilieus. Mittel dazu ist der Wundverband, mit dem innere und äußere Störfaktoren beeinflusst und beseitigt werden können.

Die Versorgung primär heilender, durch Naht verschlossener Wunden bereitet beim Ausbleiben postoperativer Wundheilungsstörungen wie z. B. Serome, Hämatome oder Dehiszenzen üblicherweise keine Schwierigkeiten. Der Wundverband hat hier die Aufgabe, eventuelle Sickerblutungen aufzunehmen und die Wunde vor Sekundärinfektionen bzw. vor mechanischen Irritationen zu schützen. Geeignet dazu sind nicht verklebende, polsternde Saugkompressen, selbsthaftende atraumatische Wundverbände oder transparente Wundfolien (Abb. 2)

Die Anforderungen an den Wundverband verändern sich entscheidend bei einer sekundären Wundheilung, wenn vom Organismus Ersatzgewebe zur Defektfüllung aufgebaut werden muss. Denn der physiologische Heilungsverlauf kann sowohl durch innere als auch äußere Störfaktoren gefährdet sein, sodass die sekundär heilende Wunde oft chronisch wird. Eine Chronifizierung ist besonders häufig bei ischämisch bedingten Ulzerationen durch venöse und arterielle Gefäßleiden, Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes mellitus oder lokale Druckeinwirkung der Fall. Hier wird der

Wundverband zu einer wesentlichen therapeutischen Maßnahme, mit der zunächst eine effiziente Wundreinigung erzielt werden kann. Im Zusammenhang mit kausalthérapeutischen Maßnahmen entsprechend der Wundgenese wie beispielsweise Kompression, angi-chirurgische, dilatative Techniken, optimale Diabetes-einstellung oder Druckentlastung wird sich in einer gut gereinigten, sauberen Wunde auch die Durchblutungssituation verbessern. Unterstützt dann der Wundverband zusätzlich die Herstellung und Aufrechterhaltung eines physiologischen Wundmilieus, was vor allem durch die Methode der feuchten Wundbehandlung zu erreichen ist, optimieren sich die Voraussetzungen, dass es zu einer ungestörten Bildung von Granulationsgewebe und zur Spontanepithelisierung kommt.

Durch seinen Reinigungseffekt und die Schaffung eines physiologischen Wundmilieus unterstützt ein adäquater Wundverband das autolytische Débridement und fördert Zellproliferation und -reifung. Dies entspricht einer Beeinflussung innerer Störfaktoren.

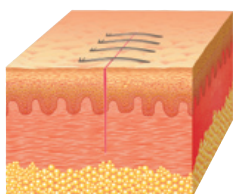
Bei den äußeren Störfaktoren ist die Wundinfektion als die folgenschwerste Komplikation der Wundhei-



Für die Autoren:  
Friedhelm Lang,  
Bereichsleitung,  
Krankenhaus Leonberg,  
Klinikverbund Südwest,  
Rutesheimer Straße 50  
71229 Leonberg

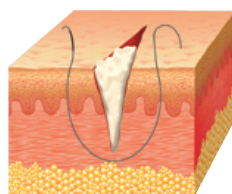
## Quantitative Einteilung der Wundheilung

Abb. 1



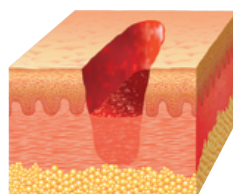
### Primäre Wundheilung

Heilung bei glatten, dicht aneinanderliegenden Wundflächen einer Schnittwunde ohne nennenswerten Substanzverlust und ohne Infektion. Die Wundnaht wird mit trockenen Wundaufgaben vor Einwirkung äußerer Noxen geschützt.



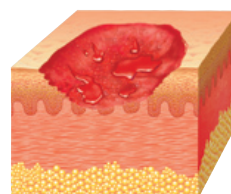
### Verzögerte Primärheilung

Ist aufgrund der Wundentstehung mit einer Infektion zu rechnen, darf die Wunde nicht mit Naht verschlossen werden. Zur Beobachtung der Entwicklung wird der Wundspalt tamponiert und einige Tage offengehalten.



### Sekundäre Wundheilung

Heilung größerer Gewebsdefekte durch Aufbau von Granulationsgewebe, Reepithelisierung und Umbildung zur Narbe. Behandlungsstandard ist die feuchte Wundbehandlung zur Schaffung eines proliferationsfördernden Mikroklimas.



### Epitheliale Wundheilung

Vollständige Regeneration der Epidermis bei Verletzungen, die auf die Epidermis beschränkt sind (z. B. Schürfwunden, Spalthautentnahmestellen). Die Reepithelisierung lässt sich mit feuchter Wundbehandlung fördern.

**Indikationen:** Versorgung von Wunden im Rahmen der Ersten Hilfe, Versorgung primär heilender, mit Naht/Klammer verschlossener Wunden zur Aufnahme von Sickerblutungen, als Schutz vor Sekundärinfektionen und als Polsterschutz gegen mechanische Irritationen, zur Versorgung oberflächlicher, sehr stark nässender akuter oder chronischer Wunden



**Zetuvit Plus:** Saugkomresse mit extra saugstarkem Kern aus Zellstoff-Flocken mit flüssigkeits-speichernden Superabsorbent, atraumatisch durch hydrophobe Vliesaußenseite



**Cosmopor Steril:** selbstklebender Wundverband mit nicht verklebendem Micronetz als wundnaher Schicht, gute Saug- und Polsterwirkung, rasche Sekret-ableitung durch Drainageeffekt



**Hydrofilm & Hydrofilm Plus:** selbsthaftende, transparente Post-OP-Verbände; hautfreundlich und hypoallergen, einfach zu applizieren; Hydrofilm plus mit saugstarker Wundauflage.



**ES-Kompressen:** Mullkompressen aus 17fädigem Verbandmull mit eingeschlagenen Schnittkanten (= ES), saugfähig, luftdurchlässig, weich und geschmeidig.

lung anzuführen. Auch hier kann der Wundverband Entscheidendes dazu beitragen, eine Kontamination zu reduzieren, Infektionen zu verhüten und im Falle klinisch manifester Infektionen diese zu bekämpfen. Voraussetzung dazu ist die Saugfähigkeit einer Wundauflage sowie ihr Vermögen, keimbelastetes Exsudat sicher zu binden und im Saugkörper zu halten.

Ob ein Wundverband seine Aufgaben erfüllen kann, ist neben seinen spezifischen Eigenschaften und Wirkungsprinzipien in hohem Maße von der Qualität des Verbandwechsels und der damit verbundenen Qualität der Wundbehandlung abhängig. Gerade beim Verbandwechsel und der Wundbehandlung entwickeln aber Ärzte und Pflegekräfte, wie kaum in einem anderen medizinischen Bereich, eigene Vorgehensweisen und Vorlieben – und das nicht immer zum Wohle des Patienten. Die Wundbehandlung, die potenziell immer das Risiko beinhaltet, die Wunde durch die entsprechenden Manipulationen zu schädigen, muss gelernt werden. In diesem und in den folgenden Beiträgen sollen deshalb einmal die wichtigsten praktischen Aspekte der Wundbehandlung aufgezeigt werden, auch als Orientierung, bei welchen Teilaspekten die hausinterne Qualitätssicherung ansetzen könnte.

### Zuständigkeit und fachliche Qualifikation

Die lokale Wundversorgung mit dem Verbandwechsel ist eine ärztliche Tätigkeit, deren Durchführung an Pflegepersonen delegiert werden darf, wenn der Arzt überprüft hat, dass der Mitarbeiter zur Erbringung der Leistung qualifiziert ist.

Das Débridement einer Wunde ist immer noch eine ärztliche Tätigkeit (Notwendigkeit der Schmerzausschaltung, Gefahr von Blutungen, Gewebetraumatisierungen, Infektionen usw.), ebenso die Anordnung der verschiedenen therapeutischen Maßnahmen zur lokalen Wundversorgung.

Basis für die fachliche Qualifikation ist ein fundiertes Wissen über die physiologischen bzw. pathophysiologischen Vorgänge der Wundheilung sowie ausreichend praktische Erfahrung. Nur so lassen sich der Wundzustand und das jeweilige Stadium der Wundheilung sicher beurteilen und die adäquaten „phasengerechten“ Maßnahmen ergreifen.

Unerlässlich sind des Weiteren ausreichende Kenntnisse über die Wirkungen und Nebenwirkungen der eingesetzten pharmazeutischen Präparate sowie über die Wirkungsprinzipien von Wundauflagen. In der kritiklosen, nicht spezifischen Anwendung liegt ein großes Gefahrenpotenzial, die Wunde nachhaltig zu schädigen, so z. B. durch die Anwendung zelltoxischer Desinfektionsmittel oder verklebender Kompressen. Die verschiedenen Risiken werden in der nächsten Folge bei den einzelnen Maßnahmen aufgeführt.

Übernommene Vorgehensweisen sind immer wieder daraufhin zu überprüfen, ob sie noch dem aktuellen medizinisch-pflegerischen Erkenntnisstand entsprechen oder bereits als obsolet einzustufen sind.

Ein effizienter Weg, sich das erforderliche Wissen über Wundheilung und Wundbehandlung anzueignen, ist die Teilnahme an Schulungen, die von verschiedenen Fachgesellschaften und Berufsverbänden sowie der Medicalprodukteindustrie angeboten werden (siehe Infokasten). Der Nachweis der Fortbildung wird mittlerweile auch gesetzlich gefordert und die Einrichtungen haben ihren Mitarbeiter entsprechende Möglichkeiten einzuräumen.

### Einhaltung der Hygiene ist ethische Pflicht

Im gesunden, intakten Zustand schützt die Haut den menschlichen Organismus vor dem Eindringen von Mikroorganismen aus der Umgebung. Im Falle einer Wunde ist diese Barrierefunktion partiell aufgehoben, wobei es keine Rolle spielt, wie groß die Wunde ist.

Selbst kleinste Verletzungen können zu Eintrittsstellen für (pathogene) Mikroorganismen werden und gefährlichen Wundinfektionen Vorschub leisten. Aber auch die Wunde selbst, die immer als kontaminiert gilt, stellt eine bedeutende Quelle für Keimverschleppungen und Sekundärinfektionen dar, vor allem dann, wenn sie bereits klinisch manifest infiziert ist.

Jedem, der Wunden behandelt und versorgt, muss deshalb bewusst sein, wie „verletzlich“ der Mensch mit einer offenen Wunde ist. Erschwerend kommt hinzu, dass gerade Menschen mit chronischen Wunden überwiegend ältere bis hochbetagte Menschen sind, die aufgrund der oft vorliegenden Multimorbidität einen schlechten Immunstatus aufweisen und dadurch besonders infektionsgefährdet sind.

Das Arbeiten unter strikt aseptischen Bedingungen ist der beste Weg, den Wundpatienten, aber auch den Behandelnden vor Keimübertragung und Infektion zu schützen. Dabei gelten die gleichen Hygieneregeln für alle Bereiche, in denen Wunden versorgt werden: in der Klinik, im stationären Alten- und Pflegebereich sowie in der ambulanten häuslichen Pflege. Denn die Zeiten, in denen man nur im Krankenhaus mit pathogenen Mikroorganismen zu rechnen hatten, sind vorbei. Mittlerweile ist beispielsweise auch im stationären Alten- und Pflegebereich sowie in der häuslichen Umgebung eine Zunahme antibiotikaresistenter Bakterien, vor allem MRSA, zu registrieren (siehe auch Beitrag Seite 16-19).

Konsequenz aus der Situation: Jede Manipulation an der Wunde einschließlich des Verbandwechsels hat unter aseptischen Bedingungen zu erfolgen, auch und insbesondere bei Wunden mit bereits klinisch manifester Infektion.

### Einige wichtige Hygieneregeln

Da die meisten Wundinfektionen durch Handkontakt übertragen werden, ist beim Verbandwechsel immer die sogenannte Non-touch-Technik anzuwenden, d. h. Wunde oder Verband dürfen niemals mit bloßen Händen berührt werden.

## Fortbildung in Sachen Wundmanagement

### Akademie für Wundmanagement (AWM)

Im Juni 2007 feierte die Akademie für Wundmanagement an der Berufsakademie Heidenheim – gefördert durch die PAUL HARTMANN AG – ihr 10-jähriges Bestehen. Mit bisher rund 1.000 AWM-Absolventen, von denen über 500 zusätzlich das Aufbauseminar besuchten, und zwischenzeitlich bereits 250 Teilnehmern, die das seit Anfang 2006 verfügbare TÜV-Zertifikat „geprüfte(r) Wundberater/-in“ erwerben konnten, hat die Akademie dabei Standards gesetzt: Das Fachseminar bietet eine interdisziplinär ausgerichtete Fortbildung für Mediziner und Pflegefachkräfte an, die in kompakter Form theoretisches und praktisches Wissen über Wund-

heilung und Wundbehandlung vermittelt und die Seminarteilnehmer für die tägliche Praxis „fit“ macht.

### HARTMANN Forum Inhouse Seminare

Eine weitere Möglichkeit, sich in Sachen Wundmanagement weiterzubilden, sind die Inhouse Seminare, die z. B. Pflegethemen wie die Expertenstandards „Dekubitusprophylaxe in der Pflege“ oder „Pflege von Menschen mit chronischen Wunden“ behandeln. Dabei sind die Inhouse Seminare die ideale Schulungsform vor allem für die stationäre und ambulante Altenpflege. Denn die Seminare werden zeit- und kostensparend direkt in den Einrichtungen durchgeführt.

Alle Materialien, die in direkten Kontakt mit der Wunde kommen oder kommen könnten bzw. die der Sicherung des aseptischen Ablaufs dienen, z. B. Wundauflagen und Instrumentarium, müssen steril sein. Der Bedarf an sterilen Materialien ist möglichst exakt einzuschätzen, um unnötigen Rücklauf unsteriler Materials zu vermeiden bzw. ein Unsterilwerden gebrauchsfertiger steriler Wundprodukte zu vermeiden. Beispielsweise darf der Rest einer Wundauflage nicht beim nächsten Verbandwechsel benutzt werden, da sie nicht mehr sicher steril aufbewahrt werden kann, auch wenn es sich immer um den gleichen Patienten handelt.

Für eine aseptisch sichere Durchführung des Verbandwechsels werden von Hygienikern zwei Personen mit strikter Arbeitsteilung gefordert: Eine Person nimmt die Versorgung mit dem direkten Patientenkontakt vor, die andere Person reicht steril an. Da diese Forderung insbesondere bei der ambulanten Wundversorgung schwer zu umzusetzen ist, sind Bedingungen zu schaffen, die es auch einer Person ermöglichen, ohne Unterbrechung der Sterilkette zu arbeiten. Hierzu gehört z. B. eine sterile Arbeitsfläche (Tablett) so zu platzieren, dass sie sich neben dem Durchführenden befindet,

Für detaillierte Fragen und zur Beratung steht der Seminarservice gerne zur Verfügung: Dagmar Obele, PAUL HARTMANN AG, Telefon 0 73 21 / 36-16 45, Telefax 0 73 21 / 36-36 64, E-Mail [seminare@hartmann.info](mailto:seminare@hartmann.info)

## MediSet für sicher aseptisches und standardisiertes Arbeiten in der Klinik

Die bereits hohen Anforderungen in Bezug auf Qualitätssicherung und Optimierung der Pflegeprozesse werden in Zukunft noch weiter ansteigen. Deshalb hat HARTMANN mit MediSet ein innovatives Set-System entwickelt, das auf Station und Ambulanz bei den verschiedensten Pflegetätigkeiten ein sicher aseptisches und standardisiertes Arbeiten ermöglicht. So steht MediSet z. B. für Katheterisierung, präoperative Desinfektion, Wundbehandlung oder

Wundnaht- und Fadenentfernung zur Verfügung. Die Sets werden dabei aus einer Vielzahl verschiedener Komponenten individuell für jeden einzelnen Kunden zusammengestellt, der – mithilfe einer fachkundigen Beratung durch einen HARTMANN Außendienstmitarbeiter – entscheidet, welche Sets für welche Arbeitsabläufe benötigt werden und was sie bedarfsgerecht beinhalten sollen. Nach diesen Wünschen wird dann MediSet bei HARTMANN gefertigt.





Zur Durchführung eines korrekten Verbandwechsels unter aseptischen Bedingungen werden eine Reihe von Hilfsmitteln benötigt. Einige Beispiele aus dem breiten HARTMANN-Sortiment, die entsprechend ihrem Einsatzgebiet auch in gebrauchsfertig sterilen Aufmachungen zur Verfügung stehen, sind oben abgebildet: Einmal-Handschuhe, Mund- und Nasenmasken, Abdecktücher, Schlinggaze-Tupfer, Einmalpinzetten, Wattestäbchen.

nie hinter ihm. Die Anordnung des Material nach steril und unsteril erfolgt so, dass sich unsterile Materialien (z. B. Fixiermaterialien) patientennah und sterile Materialien patientenfern befinden. Mit dieser Anordnung lässt sich das „Übergreifen“ über sterile Materialien vermeiden. Selbstverständlich sollte sein, dass ein Verbandstoff-Tablett niemals auf dem Bett des Patienten abgestellt werden darf. Gebrauchtes Verbandmaterial wird nicht auf Tablett oder in Nierenschalen abgelegt, sondern direkt in ein Abwurfbehältnis abgeworfen, das verschlossen werden kann, um die Keimstreuung zu unterbinden.

Der geforderte hohe Hygienestandard kann sowohl im stationären als auch im ambulanten Bereich gesichert werden, wenn Instrumentarium und Zubehör steril in einzeln verpackten Sets bereitgestellt werden. Trommeln zur Mehrfachentnahme von Medizinprodukten entsprechen nicht mehr dem neuen Medizinprodukterecht.

Verbandwechsel bei septischen Wunden sind grundsätzlich von zwei Personen durchzuführen, um das erhöhte Infektionsrisiko einzugrenzen. Sind auf der Station mehrere Verbandwechsel durchzuführen, werden diese in der Reihenfolge aseptisch – septisch vorgenommen.

Entsprechend den Hygienerichtlinien hat eine hygienische Händedesinfektion bereits vor der Materialvorbereitung zu erfolgen. 3-5 ml eines geeigneten Händedesinfektionsmittels (aus Spender oder Einzelflasche) werden mindestens 30 Sekunden gründlich eingerieben. Beim Einreiben dürfen die Fingerzwischenräume sowie die Daumen nicht vergessen werden.

Über die saubere Schutzkleidung wird eine frische (Einmal)-Schürze angelegt. Ein Mund- und Nasenschutz ist erforderlich, wenn großflächige und/oder besonders infektionsgefährdete Wunden (z. B. Verbrennungen) zu versorgen sind und die Versorgung länger dauert. Leidet der Durchführende an einer Erkältung, ist das Tragen einer Mund- und Nasenmaske selbstverständlich. Grundsätzlich gilt: über einer Wunde sollte nicht ge-

sprochen werden (Übertragungsweg Tröpfcheninfektion). Eine Abdeckung der Haare durch eine OP-Haube ist bei langen Haaren sinnvoll und bei der Versorgung großflächiger, stark infektionsgefährdeter oder bereits infizierter Wunden angebracht.

Beim Verbandwechsel bei AIDS- und Hepatitis-Patienten oder Patienten mit MRSA-Stämmen (Abstrich) hat sich der Durchführende unbedingt vor dem Infektionsrisiko zu schützen: Erforderlich sind besonders strapazierfähige Handschuhe (evtl. double-gloving), ein Augenschutz sowie eine Mund- und Nasenmaske.

Während des Verbandwechsels sollte das Zimmer von anderen Personen nicht betreten werden, um Keimverwirbelungen zu unterbinden. Aus diesem Grund ist auch Zugluft zu vermeiden. Schnittblumen oder sonstige Keimreservoirs wie Blumentöpfe sind aus dem Verbandwechselbereich zu entfernen.

Falls eine Wundspülung oder eine umfangreichere Wundreinigung vorgenommen werden muss, ist das Bett durch flüssigkeitsundurchlässige Einmal-Unterlagen vor Verschmutzung zu schützen.

Die Wunde wird erst unmittelbar vor dem Verbandwechsel aufgedeckt, um eine Auskühlung sowie Keimverschleppung zu vermeiden. Zum Entfernen des Verbandes können unsterile Einmalhandschuhe getragen werden. Die Wundaufgabe wird mit einer sterilen Pinzette entfernt. Nach dem Ausziehen der unsterilen Handschuhe erfolgt erneut eine Händedesinfektion und dann das Anziehen steriler Einmalhandschuhe.

### Mitarbeit des Patienten fördern

Die Compliance des Patienten ist bei jeder komplizierten Wundheilung von Bedeutung, ganz besonders aber bei der Behandlung chronischer Ulzera, die zu meist sehr langwierig ist. Dabei ist es vor allem im ambulanten Bereich oft eine Aufgabe der Pflegefachkraft, für die Therapietreue des Patienten zu sorgen und ihn, bzw. im Falle nachlassender Kognition seine Angehörigen zur Mitarbeit zu motivieren. Wichtig sind dazu in erster Linie aufklärende Gespräche. Werden der Patient bzw. seine Angehörigen nicht ausreichend über Ursache und Wesen der Wunde sowie über die Zielsetzung der gewählten Wundbehandlung aufgeklärt, kann auch der Sinn der Behandlungsmaßnahmen nicht nachvollzogen werden. Darunter kann die Patientencompliance erheblich leiden oder sie kommt erst gar nicht zustande.

Sobald eine Prognose möglich ist, sollte der Wundpatient auch darüber informiert werden, mit welchen Heilungszeiten er zu rechnen hat. Das kann ihn davor bewahren, dass er ungeduldig selbst Maßnahmen ergreift, um die Heilung zu beschleunigen. Bei jedem Verbandwechsel sollten darüber hinaus die Fortschritte, aber auch eventuelle Rückschläge in der Heilung erläutert werden.



Ist der Patient dazu in der Lage, sollten seine Beobachtungen und Empfindungen zur Wunde und zum Heilungsverlauf gehört und ggf. in das Therapiekonzept integriert werden. Es kann für den Patienten von schicksalshafter Bedeutung sein, dass er Veränderungen wie beispielsweise sich verstärkende Schmerzen oder Taubheitsgefühle sofort an den Arzt bzw. Wundtherapeuten weitergibt. Sehr oft muss der Patient dazu aber erst ermuntert werden.

Kommentierungen der Wunde mit Aussagen „Das sieht ja schlimm aus“ oder „Das stinkt ja schrecklich“, sind zu vermeiden, weil dies den Patienten zusätzlich verunsichern und sogar verletzen kann.

Auch über einen bevorstehenden Verbandwechsel ist der Patient zu informieren. Sind aufgrund der Wundverhältnisse Schmerzen zu erwarten, müssen entsprechende schmerzvermeidende Maßnahmen ergriffen werden (siehe unten). Zum Verbandwechsel ist der Patient so zu lagern, dass er bequem liegt und das Wundgebiet gut zugänglich ist. Besonders wichtig ist eine gute Lichtquelle. Manchmal wird es auch erforderlich sein, den Patienten durch einen Wandschirm vor den Blicken anderer Patienten zu schützen.

### Schmerzarm und schonend behandeln

Chronische Wunden sind häufig schmerzhaft. Es ist deshalb auf verbale und nonverbale Zeichen (Mimik, Laute) des Patienten von Schmerz und Missempfindungen während des gesamten Verbandwechsels zu achten. Mimik und Laute des Missempfindens können vor allem bei Demenzkranken Aufschluss über die Schmerzhaftigkeit der Wunde geben.

Äußert sich der Wundpatient über starke Schmerzen oder sind beim Verbandwechsel starke Schmerzen zu erwarten, sind etwa eine halbe Stunde vor dem Verbandwechsel schmerzstillende Mittel zu verabreichen.

Die Zeitspanne bis zum Wirkungseintritt ist insbesondere in der ambulanten Wundversorgung in die Organisation einzuplanen. Zu beachten ist des Weiteren, dass mit der Gabe von Analgetika immer auch ein gewisses Medikamentenrisiko für den Patienten verbunden ist, das u. U. längere Überwachungsphasen nach der Behandlung erfordert.

Als weitaus problemlosere Alternative zur Schmerzausschaltung, vor allem wenn ein chirurgisches Débridement ansteht, bietet sich die Anwendung lokalanästhesierender Cremes (z. B. EMLA) an, die um den Wundrand bzw. auf die Wundfläche aufgetragen werden. Zu berücksichtigen und in den organisatorischen Ablauf zu integrieren sind auch hier die Einwirkzeiten, die etwa eine halbe Stunde betragen. Während der Einwirkzeit wird die Wunde mit einem der Creme beigegebenen Okklusivverband abgedeckt. Die lokalanästhesierende Wirkung hält etwa bis zu vier Stunden an.

Ein sehr wirksames Mittel, Schmerzen beim normalen Verbandwechsel stark zu reduzieren, wenn nicht sogar gänzlich auszuschalten, ist die strikte Verwendung sogenannter „atraumatischer Verbandstoffe“. Diese verkleben nicht mit der Wunde und lassen sich deshalb leicht und schmerzfrei entfernen, ohne dass neugebildetes Gewebe zerstört wird.

Falls jedoch eine verklebende Wundauflage (z. B. Mullkompressen) verwendet wurde, und sich diese nicht abnehmen lässt, darf sie auf keinen Fall abgerissen werden. Sie ist mit Ringerlösung so lange zu befeuchten, bis sich die Verklebung gelöst hat.

Moderne atraumatische Wundaufgaben können je nach Wundzustand mehrere Tage auf der Wunde verbleiben. Durch die verringerte Verbandwechselhäufigkeit werden dem Patient nicht nur Behandlungen erspart, durch weniger Manipulationen an der Wunde kann auch das Infektionsrisiko gesenkt werden. ■

## Impressum

### Herausgeber:

PAUL HARTMANN AG  
Postfach 1420, 89504 Heidenheim  
Telefon: 0 73 21/36-0  
Fax: 0 73 21/36-3637  
<http://www.hartmann.info>

Verantwortlich i. S. d. P.: Kurt Röthel

**Expertenbeirat:** Prof. Dr. med. Günter Germann, Friedhelm Lang, Prof. Dr. med. Hans Lippert, Barbara Nusser, Prof. Dr. med. Walter O. Seiler, Prof. Dr. med. Helmut Winter

### Redaktion:

cmc centrum für marketing und communication gmbh, Erchenstraße 10, 89522 Heidenheim, Telefon: 0 73 21/93 98-0, Fax: 0 73 21/93 98-20, E-Mail: [info@cmc-online.de](mailto:info@cmc-online.de)

**Druck:** Geiselmann PrintKommunikation GmbH, 88471 Laupheim

### Bildnachweise:

CDC/Donlan/Karr (S. 10), M. Kunkel (S. 25-26), M. Trautmann (S. 18), Science Photo Library (S. 1), alle anderen: PAUL HARTMANN AG

### Haftung:

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen können Herausgeber und Redaktion trotz sorgfältiger Prüfung nicht übernehmen. Mit Namen gekennzeichnete Artikel geben die Meinung des Verfassers wieder, die nicht mit der des Herausgebers identisch sein muss. Eine Gewähr für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann nicht übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom Absender im Einzelfall anhand anderer verbindlicher Quellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

### Copyright:

Alle Rechte, wie Nachdrucke, auch von Abbildungen, Vervielfältigungen jeder Art, Vortrag, Funk, Tonträger- und Fernsehsendungen sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, auch auszugsweise oder in Übersetzungen, behält sich die PAUL HARTMANN AG vor.

### Manuskripte:

Für angenommene Arbeiten wird pro gedruckter Seite ein Honorar in Höhe von € 130,- bezahlt. Damit erwirbt die PAUL HARTMANN AG das Recht der Veröffentlichung ohne jegliche zeitliche und räumliche Begrenzung.

Nicht angenommene Arbeiten werden umgehend zurückgesandt, eine Haftung für die Manuskripte kann jedoch nicht übernommen werden.

Weitere Hinweise für Autoren auf der HARTMANN-Website unter [www.hartmann.info](http://www.hartmann.info).

### Aboservice:

Bestellungen für ein kostenloses Abonnement und Informationen über Adressänderungen richten Sie bitte an folgende Adressen:

Deutschland  
PAUL HARTMANN AG  
WundForum Aboservice  
Postfach 1420  
89504 Heidenheim  
Fax: 0 73 21/36-3624  
[customer.care.center@hartmann.info](mailto:customer.care.center@hartmann.info)

Österreich  
PAUL HARTMANN Ges.mbh  
Frau Monika Maurer  
Industriezentrum NÖ-SÜD  
Postfach 110  
2355 Wiener Neudorf

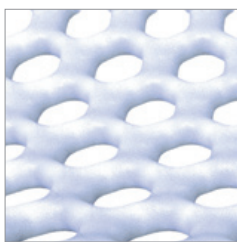
Telefon: 0 22 36/6 46 30-15  
Fax: 0 22 36/6 46 30-17  
[monika.maurer@hartmann.info](mailto:monika.maurer@hartmann.info)

Schweiz  
IVF HARTMANN AG  
Frau Hildegard Reiner  
Frau Rosmarie Walter  
Victor-von-Brunns-Straße 28  
Postfach 634  
CH-8212 Neuhausen  
Telefon: 052/674 31 11  
Fax: 052/672 74 41  
[hildegard.reiner@hartmann.info](mailto:hildegard.reiner@hartmann.info)  
[rosmarie.walter@hartmann.info](mailto:rosmarie.walter@hartmann.info)

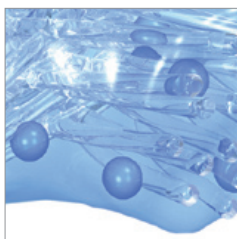
HARTMANN WundForum erscheint viermal jährlich.  
ISSN 0945-6015  
Ausgabe 2. Quartal 2008



# Die Salbenkompressse, die mehr kann: Wunden einfach, schnell und günstig heilen.



Wabenstruktur der Trägermatrix  
verhindert Sekretstau



Hydrotüll-Salbe pflegt die Wundränder,  
während Hydrokolloidpartikel die Wunde  
feucht halten

Hydrotüll – die **neue** hydroaktive Salbenkompressse.

Die einfache Handhabung und die hervorragende Kombinierbarkeit mit anderen Standardauflagen macht Hydrotüll zur optimalen Salbenkompressse bei nahezu allen Wunden. Hydrotüll verklebt nicht mit Wunden und sorgt für ein optimal feuchtes Wundmilieu, wodurch Wunden effizient und schnell heilen können. Erhältlich in den Größen 15 x 20, 10 x 12 und 5 x 5 cm. Muster unter 01 80/2 30 42 75 (6 ct/Anruf aus dem Festnetz der Dt. Telekom, Mobilfunknetz kann abweichen). Überzeugen Sie sich.

**Sanft** – Pflegt den Wundrand

**Sicher** – Ungestörter Sekretabfluss

**Effektiv** – Schnelle Heilung durch feuchtes Wundmilieu

**Günstig** – Kostengünstig und kombinierbar

[www.hartmann.info](http://www.hartmann.info)



hilft heilen.